

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



**"EVALUACIÓN FINANCIERA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS
PARA LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA EN LA INDUSTRIA
FOSFORERA DE GUATEMALA"**

LIC. MARIO LEONEL SÁNCHEZ ROSALES

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2017

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



**"EVALUACIÓN FINANCIERA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS
PARA LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA EN LA INDUSTRIA
FOSFORERA DE GUATEMALA"**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", actualizado y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

ASESOR:
LIC. MSc. JUAN DE DIOS ALVARADO LÓPEZ

AUTOR:
LIC. MARIO LEONEL SÁNCHEZ ROSALES

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2017

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

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Tercero: Vacante
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: Dr. José Alberto Ramírez Crespín
Secretario: Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Vocal Examinador: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda

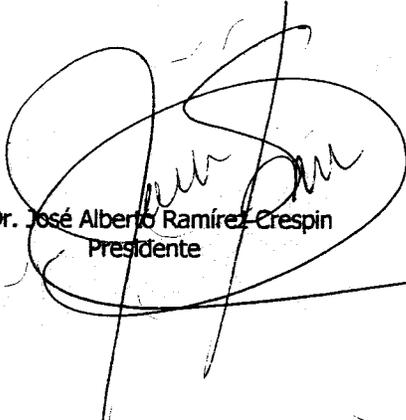


ACTA No. 60-2017

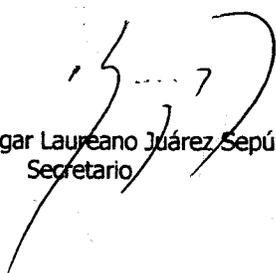
En el Salón No. 3 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **21 de julio** de 2017, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Mario Leonel Sánchez Rosales**, carné No. **100020522**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

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 PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA EN LA INDUSTRIA FOSFORERA 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 **72** 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 45 días hábiles siguientes.

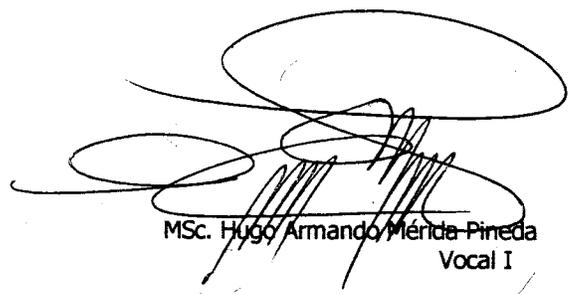
En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veintidós días del mes de julio del año dos mil diecisiete.



Dr. José Alberto Ramírez Crespín
Presidente



Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Secretario



MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Vocal I



Lic. Mario Leonel Sánchez Rosales
Postulante

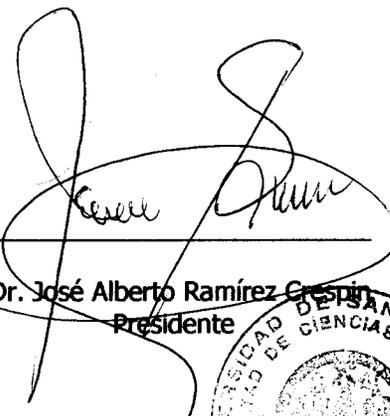


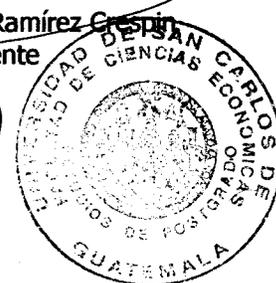
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Mario Leonel Sánchez Rosales, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 18 de septiembre de 2017.

(f) 
Dr. José Alberto Ramírez Crespin
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

EDIFICIO 'S-8'
Ciudad Universitaria zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
GUATEMALA, ONCE DE OCTUBRE DE DOS MIL DIECISIETE.**

Con base en el Punto DOS, inciso 2.1 subinciso 2.1.2 del Acta 18-2017 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 04 de octubre de 2017, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 60-2017 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 21 de julio de 2017 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera: "EVALUACIÓN FINANCIERA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA EN LA INDUSTRIA FOSFORERA DE GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó del Licenciado **MARIO LEONEL SÁNCHEZ ROSALES**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN
DECANO

M.CH



AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Porque por su voluntad todas las cosas suceden y nos ayuda a cumplir nuestras metas.

A MI ESPOSA: Eva Lorena, por todo su amor y apoyo incondicional.

A MIS HIJAS: Yosselin y Emily, porque son la inspiración de mi vida.

A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:

A sus autoridades, catedráticos, y a mis compañeros de estudio.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Fuente de saber y conocimiento.

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1. ANTECEDENTES	1
1.1 La industria fosforera en Guatemala.....	1
1.2 Estrategia de integración vertical	3
1.3 El apalancamiento financiero	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Estrategias empresariales	6
2.1.1 Estrategias en acción	6
2.1.2 Implementación de estrategias	9
2.2 Inversión inicial del proyecto	10
2.2.1 Inversión previa a la puesta en marcha	10
2.3 Análisis de costos y beneficios del proyecto	11
2.3.1 Costos.....	12
2.3.2 Tipos de beneficio	13
2.3.3 Políticas de precio	13
2.4 Flujo de caja proyectado	14

2.4.1	Elementos del flujo de caja.....	14
2.4.2	Estructura del flujo de caja	14
2.4.3	Flujo de caja del inversionista.....	16
2.5	Evaluación de proyectos.....	17
2.5.1	Valor actual neto (VAN)	17
2.5.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	18
2.5.3	Otros criterios de evaluación	19
2.6	Tasa de descuento.....	20
2.6.1	Costo de capital	20
2.6.2	Tasa de rendimiento mínima aceptada -TREMA-.....	21
2.6.3	Costo de deuda.....	21
2.6.4	Costo del capital propio	21
2.7	Análisis de riesgo de la inversión	22
2.8	Análisis de sensibilidad	22
2.9	Análisis de impacto ambiental	23
3.	METODOLOGÍA.....	25
3.1	Definición del problema	25
3.2	Delimitación del problema	26
3.3	Objetivos	26

3.3.1	Objetivo general.....	26
3.3.2	Objetivos específicos	27
3.4	Hipótesis.....	27
3.4.1	Especificación de variables	27
3.5	Método científico	28
3.6	Técnicas de investigación aplicadas	30
3.6.1	Técnicas de investigación documental	30
3.6.2	Técnicas de investigación de campo.....	30
4.	ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN VERTICAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA	32
4.1	Análisis de la estrategia de integración vertical	32
4.1.1	Costos del palito de madera importado.....	33
4.1.2	Características del palito de madera de producción propia	34
4.2	Adquisición de maquinaria con tecnología moderna.....	34
4.2.1	Análisis de costos de adquisición	35
4.2.2	Análisis de requerimientos de instalación	36
4.2.3	Análisis de capacidad de producción.....	37
4.3	Análisis del proceso productivo de la línea de producción de palito ..	37
4.3.1	Análisis de consumo de materias primas	39

4.3.2	Análisis de costos de operación	40
4.3.3	Análisis de depreciación	43
4.4	Creación de la nueva línea de producción	44
4.4.1	Determinación del costo de producción de palito de madera de producción propia	44
5.	ESTUDIO FINANCIERO PARA FUNDAMENTAR LA EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN	46
5.1	Inversión inicial necesaria	46
5.2	Ingresos y egresos de operación	46
5.2.1	Bases para la cuantificación y proyección de ingresos.....	47
5.2.2	Bases para la cuantificación y proyección de otros ingresos.....	47
5.2.3	Bases para la cuantificación y proyección de egresos o costos de operación.....	48
5.3	Proyección del flujo de caja.....	49
5.4	Fuentes de financiamiento.....	52
5.5	Tasa de descuento de flujos de caja.....	52
6.	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN VERTICAL	55
6.1	Flujo de caja descontado	55
6.2	Evaluación financiera	56
6.2.1	Valor actual neto (VAN).....	56

6.2.2 Tasa interna de retorno (TIR).....	57
6.2.3 Relación beneficio/costo (B/C).....	58
6.2.4 Período de recuperación de la inversión (PRI)	59
6.3 Evaluación del riesgo de la inversión	60
6.4 Análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental de la producción de palito de madera como materia prima para la fabricación de fósforos	62
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	75
ÍNDICE DE CUADROS	81
ÍNDICE DE GRÁFICAS	83
ÍNDICE DE ANEXOS	84

RESUMEN

En Guatemala, la industria fosforera, desde sus inicios en los años de la década de 1940, se encarga de suplir la gran demanda de fósforos de madera y de cartón de la población guatemalteca. Se estima que más del 80% de la población utilizan fósforos producidos localmente. La industria también exporta a países del área centroamericana, tales como El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El problema de investigación identificado en la industria fosforera de Guatemala, es que existe dependencia de los proveedores de palitos de madera, que constituye una materia prima esencial para la fabricación de fósforos. Esta dependencia representa un riesgo para la continuidad de la producción; además, existe una constante incertidumbre con respecto a incrementos en los costos de producción.

La propuesta presentada para no depender de los proveedores de palitos de madera, es la aplicación de una estrategia de integración vertical que consiste básicamente en la adquisición de maquinaria moderna para la fabricación de esta materia prima; y la creación de la respectiva línea de producción. Para el efecto, previamente es necesario apoyar la toma de decisiones con base en la realización del estudio y evaluación para determinar la viabilidad financiera de la propuesta estratégica, así como el retorno y el período de recuperación de la inversión.

La presente investigación se realizó con base en la utilización del método científico a través de la realización de un proceso metodológico de investigación que incluyó la definición de la idea a investigar, el planteamiento del problema de investigación cuantitativo, definición del problema, formulación de preguntas de investigación, análisis de viabilidad, justificación, análisis de fundamentos teóricos, objetivos de investigación, hipótesis; así como las técnicas y el proceso de recopilación de

información de campo, proceso y análisis de la información, comprobación de la hipótesis y presentación de resultados de la investigación.

Los resultados más importantes y principales conclusiones de la investigación realizada se presentan a continuación:

Mediante la realización del estudio financiero del proyecto se determinó que la inversión inicial necesaria es de USD 393,000.00. El flujo de caja proyectado a diez años permitió la cuantificación de ingresos por valor de USD 8,055,897, en tanto que los egresos se estimaron en USD 6,825,972 (no tomando en cuenta el monto de depreciaciones); reflejando un flujo neto de fondos de USD 836,925. La tasa de descuento de los flujos de fondos del 20%, se calculó por el procedimiento de la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA).

La evaluación financiera efectuada de la propuesta estratégica de integración vertical, se basó en el análisis del flujo de caja descontado. El resultado del valor actual neto (VAN) fue positivo en USD 78,946; la tasa interna de retorno (TIR) obtenida, del 25.14%, es superior a la tasa de rendimiento mínima aceptada por el inversionista (TREMA) del 20%; la relación beneficio/costo (B/C) de 1.03; y el período de recuperación de la inversión es de 7 años y 3 meses.

Con base en el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las herramientas de evaluación financiera descritas anteriormente, se concluye que desde el punto de vista financiero es viable la propuesta de integración vertical para la adquisición de maquinaria con tecnología moderna, para la producción de palitos, utilizados como materia prima para la fabricación de fósforos de madera y la creación de una nueva línea de producción para reducir la dependencia de los proveedores y el riesgo de incremento en los costos de esta materia prima.

INTRODUCCIÓN

La industria fosforera de Guatemala tiene más de 70 años de existencia. Sus inicios fueron modestos, realizando procesos de fabricación artesanal que paulatinamente se fueron modernizando. Con la adquisición de maquinaria con tecnología avanzada se lograron desarrollar procesos productivos modernos y eficientes. El producto de fósforos de madera y cartón sigue generando gran demanda en la población guatemalteca, por lo que la adquisición de maquinaria con tecnología moderna para la fabricación de fósforos ha servido para mantener el nivel de productividad necesario para suplir la demanda local e internacional.

El tema-problema al que se refiere la presente investigación consiste en que la industria fosforera aún mantiene dependencia de los proveedores para la obtención de palitos de madera, que sirven como materia prima esencial para la fabricación de fósforos, lo cual pone en riesgo la continuidad de la producción y el encarecimiento de los costos de producción. En vista de lo anterior, se plantea la propuesta de analizar la conveniencia de aplicar una estrategia de integración vertical que consiste en la fabricación de palitos de madera como materia prima básica para la producción de fósforos y evitar la dependencia de los proveedores externos. Para el efecto es necesaria la adquisición de maquinaria con tecnología moderna y la creación de una nueva línea de producción.

El problema de investigación financiero se enfoca a la necesidad de que para la realización del proyecto, es imprescindible efectuar previamente la evaluación de la viabilidad financiera de la mencionada estrategia de integración vertical para apoyar la toma de decisiones de inversión, para la adquisición de maquinaria con tecnología moderna, que se utiliza en la fabricación de la materia prima palitos de madera y la creación de la línea de producción, respectiva.

La justificación de la investigación se demuestra a través de la evidente importancia que la industria fosforera tiene en Guatemala, para suplir la demanda de fósforos en la población guatemalteca y centroamericana, la creación de riqueza para los inversionistas y la generación de fuentes de empleo para los habitantes del país; asimismo, se justifica la necesidad de que la toma de decisiones empresariales de inversión se hagan con base en el estudio y evaluación financiera previos, que permitan analizar la viabilidad financiera a través de la medición del retorno y período de recuperación de la inversión.

El objetivo general de investigación es el siguiente: Evaluar financieramente la propuesta estratégica de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala.

Los objetivos específicos, son los siguientes: Implementar la estrategia de integración vertical, a través de la adquisición y funcionamiento de maquinaria con tecnología moderna para la fabricación de palitos de madera para la producción de fósforos y la creación de una nueva línea de producción; Efectuar el estudio financiero para cuantificar la inversión inicial necesaria, definir y cuantificar los rubros de ingresos y egresos, construcción del flujo de caja proyectado y la determinación de la tasa de descuento; Evaluar financieramente la propuesta estratégica de integración vertical, a través del análisis del flujo de caja descontado, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI); Analizar el riesgo de la inversión en la implementación del proyecto; y, Dimensionar aspectos generales relacionados con el impacto ambiental en la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

La hipótesis de investigación, es la siguiente: La evaluación financiera de la propuesta de integración vertical en la producción de materias primas para la fabricación de fósforos de madera, en la industria fosforera de Guatemala, permite

determinar la viabilidad de la inversión, a través del análisis de los métodos financieros de evaluación de proyectos.

La presente tesis consta de los siguientes capítulos: El capítulo Uno, Antecedentes, expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación; el capítulo Dos, Marco Teórico, contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación y la propuesta de solución al problema; el capítulo Tres, Metodología, contiene la explicación en detalle del proceso realizado para resolver el problema de investigación.

El capítulo Cuatro, contiene el análisis de la estrategia de integración vertical para la fabricación de la materia prima denominada palitos de madera, para la fabricación de fósforos de madera.

Los resultados del estudio financiero para la determinación de la inversión inicial, los rubros de ingresos y gastos, proyección del flujo de caja, apalancamiento financiero y la tasa de descuento de los flujos de efectivo, se presentan en el capítulo Cinco.

El capítulo Seis, realiza la evaluación financiera, el análisis de riesgo de la inversión, y el análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental derivado de la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos

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

1. ANTECEDENTES

Los Antecedentes, constituyen el origen del trabajo de investigación. Exponen el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada con el análisis financiero de propuestas estratégicas de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, para la producción de materias primas que se utilizan en la fabricación de fósforos de madera.

1.1 La industria fosforera en Guatemala

La fabricación de fósforos inicia con la elaboración de una simple astilla de madera sumergida y secada, este proceso es conveniente y económico. En Guatemala la primera fábrica de fósforos fue creada en el año de 1882. En Guatemala la industria fosforera se dedica a la fabricación de fósforos de madera y de cartera. (Arriaga 2005).

De acuerdo con Arriaga (2005), la fabricación de fósforos es a la vez un arte, un oficio, una ciencia y un proceso tecnológico. Desde sus comienzos el fósforo o cerilla, ha sido uno de los más útiles recursos que el hombre industrializado ha desarrollado en utilidad, confiabilidad y conveniencia por su simple y efectiva función para proveer una fuente de llama. El hombre con su desarrollo técnico ha sido capaz de realizar máquinas rápidas y confiables que le faciliten la fabricación de fósforos.

La industria fosforera de Guatemala, se dedica a la fabricación y comercialización de fósforos de madera y cartón a nivel local y hacia los países de Centroamérica: El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Se fabrican fósforos de diferentes marcas, tales como: Caballo Rojo y Águila (productos para exportación), Fogata y Carteritas Gallo que se distribuyen a nivel local. (Arriaga 2005).

El proceso de fabricación de fósforos de madera inicia desde que se lleva la materia prima hacia el área de pintado, hendido y corte de pliegos, donde los pliegos son pintados y cortados en tiras. Luego pasa al área de corte de tiras a elementos donde se cortan en elementos para luego colocarlos en bandejas, para ser llevados a una máquina continua donde se forma la parte exterior de la cajita; en el área de corte de bobina y rebobinado es donde se corta la bobina de cartulina en varias partes donde al mismo tiempo de corte se rebobina la cartulina para luego ser llevado a la máquina continua donde se forma la gaveta que es la parte interior del fósforo. (Arriaga 2005). En el anexo 1 se puede observar un diagrama del proceso productivo para la fabricación de fósforos de madera.

Para la fabricación de fósforos de cartón, se empieza en el área de pintado, hendido y corte donde se utiliza dos tipos de materiales de aporte principal: la masa de fricción y el cartón impreso, ya pintado el cartón impreso y cortado en tiras son llevados al área de la máquina cosedoras; en el área de la máquina peinadora utiliza tres tipos de materiales que son las bobinas de cartón para producir el peine, la pasta de ignición para producir el encendido y la masa de parafina cruda para mayor duración de la llama; en el área de la máquina cosedora utiliza dos tipos de materiales que son el peine que viene de la máquina peinadora y el cartón de forro que viene de la máquina pintadora, esta área representa el proceso último de la fabricación de la denominada carterita. (Arriaga 2005).

Inicialmente la producción de fósforos fue un trabajo artesanal, donde la mayor parte del proceso era de forma manual interviniendo gran cantidad de trabajadores. Posteriormente cuando los empresarios vieron la oportunidad de anunciar sus productos en los empaques de los fósforos, ya que éstos llegaban a todos los hogares, se incrementó la producción y se hizo necesario introducir maquinaria especial para automatizar el proceso. (Arriaga 2005).

A mediados del siglo XX en Guatemala existían tres pequeñas fábricas que producían fósforos básicamente en forma manual y en los años sesenta, un grupo de inversionistas extranjeros adquirieron estas empresas y constituyeron una nueva en la que introdujeron maquinaria con lo que iniciaron con la automatización de la producción. (Arriaga 2005). Desde finales de ese siglo la tecnificación de los procesos ha ido mejorando sustancialmente, mediante la importación de maquinaria moderna que ha permitido el incremento de la producción con el propósito de cubrir la demanda del mercado local y centroamericano.

1.2 Estrategia de integración vertical

Montilla (2015), expone que la teoría de la integración vertical describe un estilo de propiedad y control. Las compañías integradas verticalmente están unidas por una jerarquía y comparten un mismo dueño. Generalmente, los miembros de esta jerarquía desarrollan tareas diferentes que se combinan para satisfacer una necesidad común. Esa necesidad común proviene de generar economías decrecientes a escala en cada compañía, y sinergias dentro de la corporación. Todo ello se ha traducido en la búsqueda tanto de mayores utilidades como de generar mayor valor agregado partiendo del sector primario, hasta el consumidor final. Existen tres variantes de integración vertical: integración vertical hacia arriba o hacia atrás, integración vertical hacia abajo o hacia adelante e integración vertical compensada.

- **Integración vertical hacia atrás**

La compañía crea otras empresas que producen materiales utilizados en la fabricación de sus productos. (Montilla 2015). Por ejemplo: una fábrica de fósforos puede instalar una línea de producción de los palitos de madera para consumo propio como materia prima y/o para la venta a terceros. De este modo se asegura el suministro y calidad constante en el producto final.

- **Integración vertical hacia adelante**

En este sentido, Montilla (2015) menciona que la compañía adquiere más canales de distribución y amplía la venta de sus productos hacia los consumidores. La otorgación de franquicias es un ejemplo, donde los negocios se pueden expandir, llegando con mejor cobertura a los clientes.

- **Integración vertical compensada**

La empresa establece subsidiarias que le suministran materiales a la vez que distribuyen los productos fabricados. (Montilla 2015).

Durante el siglo XIX, las empresas utilizaron la integración vertical para lograr economías decrecientes a escala. A mediados del siglo XX, la integración vertical fue utilizada para asegurar una fuente constante de aprovisionamientos vitales para lograr la reducción de costos de producción.

1.3 El apalancamiento financiero

Obiols (2011), describe que la palanca es uno de los mayores descubrimientos en la historia de la humanidad. Según se dice, fue Arquímedes quien acuñó aquella frase: “Dadme un punto de apoyo y una palanca, y moveré el mundo”. El funcionamiento de una palanca como herramienta, se utiliza para amplificar la fuerza mecánica que se aplica a un objeto.

En finanzas, el término inglés “leverage”, “apalancamiento”, sirve para describir exactamente lo mismo que en términos mecánicos, pues el apalancamiento mide el grado en que una empresa (o persona) está utilizando una palanca (o recursos ajenos) para mejorar sus resultados financieros. Una deuda buena es aquella que permite apalancarse, utilizar recursos ajenos (un préstamo), para mejorar los resultados (ROI, por ejemplo). (Obiols 2011).

El apalancamiento financiero está estrechamente relacionado con el origen de la banca moderna en Europa por los siglos XIV y XV, cuando algunas personas emprendedoras tuvieron la idea de prestar el servicio de guardar el dinero de otras personas que buscaban un lugar seguro donde tenerlo. Los primeros al darse cuenta de que el dinero guardado en sus bodegas se podía utilizar para otras actividades, lo empezaron a dar en préstamo a terceras personas que necesitaban fondos para financiar sus operaciones y de esta forma surge el apalancamiento financiero. (Obiols 2011).

El momento espacial y temporal de la presente investigación se enfoca al análisis de la industria fosforera de Guatemala, la propuesta estratégica de integración vertical, la evaluación financiera de la adquisición de maquinaria moderna para la fabricación de la materia prima palitos de madera para la fabricación de fósforos y la creación de una nueva línea de producción. La evaluación financiera incluye la proyección de flujos, estudio financiero y la aplicación de herramientas de evaluación financiera: Valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI); evaluación del riesgo de la inversión; y, el análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental derivado del funcionamiento de la maquinaria a adquirir.

2. MARCO TEÓRICO

El Marco Teórico contiene la exposición y análisis de las teorías, los enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación relacionada con el análisis financiero de propuestas estratégicas de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, para la producción de materias primas que se utilizan en la fabricación de fósforos de madera.

2.1 Estrategias empresariales

David (2008), expone que las estrategias son los medios por los cuales se logran los objetivos a largo plazo. Las estrategias empresariales incluyen la expansión geográfica, la diversificación, la adquisición, el desarrollo de productos, la penetración de mercado, la reducción de gastos, el retiro de inversiones, la liquidación y las empresas conjuntas.

2.1.1 Estrategias en acción

David (2008), agrega que las estrategias representan las acciones que se deben tomar para lograr objetivos a largo plazo. El plazo para los objetivos y estrategias debe ser consecuente, normalmente de dos a cinco años.

Los objetivos deben ser cuantitativos, mensurables, realistas, comprensibles, desafiantes, jerárquicos, asequibles y congruentes entre las unidades de la organización. Cada objetivo debe asociarse también con un cronograma. Los objetivos comúnmente se establecen en términos como crecimiento de activos, de ventas, rentabilidad, participación de mercado, grado y naturaleza de la diversificación, grado y naturaleza de la integración vertical, ganancias por acción y responsabilidad social. (David 2008).

2.1.1.1 Estrategias de integración

David (2008), indica que a la integración directa, la integración hacia atrás y la integración horizontal algunas veces se les conoce en conjunto como **estrategias de integración vertical**. Las estrategias de integración vertical permiten que una empresa obtenga el control de los distribuidores, proveedores y/o competidores.

La **integración directa** consiste en obtener la propiedad o aumentar el control sobre los distribuidores o minoristas.

La **integración hacia atrás** es una estrategia que busca la propiedad de los proveedores de una empresa o aumentar el control sobre ellos. Esta estrategia es especialmente recomendable cuando los proveedores actuales de la empresa no son confiables, el suministro que ofrecen es muy costoso o no pueden cumplir con las necesidades de la empresa. (David 2008).

La **integración horizontal** se refiere a una estrategia que busca adueñarse de los competidores de la empresa o de tener más control sobre ellos. Las fusiones, adquisiciones y tomas de control entre los competidores permiten un aumento en las economías de escala y mejoran la transferencia de recursos y competencias.

2.1.1.2 Estrategias de diversificación

David (2008), expone que existen dos tipos generales de estrategias de diversificación: relacionadas y no relacionadas. Se dice que los negocios están relacionados cuando sus cadenas de valor poseen condiciones estratégicas inter-empresariales valiosas competitivamente; se dice que los negocios son no relacionados cuando sus cadenas de valor son tan distintas que no existen relaciones inter-empresariales competitivamente valiosas. La mayoría de las empresas favorecen las estrategias de diversificación relacionada para poder capitalizar las sinergias de las siguientes maneras:

- Transferir competitivamente experiencia, conocimientos tecnológicos u otras capacidades de valor de una empresa a otra.
- Combinar las actividades relacionadas de diferentes empresas en una única operación para conseguir costos más bajos.
- Explotar el uso común de un nombre de marca conocido.
- La colaboración inter-empresarial para crear fortalezas y capacidades de recursos competitivamente valiosas.

2.1.1.3 Estrategias defensivas

David (2008), describe que además de las estrategias de integración, intensivas y de diversificación, las organizaciones también disponen de estrategias como la reducción, desinversión y liquidación.

La **reducción** ocurre cuando una organización se reagrupa por medio de reducción de costos y activos para revertir los descensos en las ventas y ganancias. La reducción puede suponer la venta de terrenos y edificios para reunir el dinero necesario, reducir las líneas de productos, cerrar los negocios marginales y las fábricas obsoletas, automatizar procesos, reducir el número de empleados y establecer sistemas de control de gastos.

A la venta de una división o parte de una organización se le llama **desinversión**. La desinversión a menudo se utiliza para reunir capital con el fin de hacer otras adquisiciones o inversiones estratégicas. La desinversión puede ser parte de una estrategia general de reducción para deshacerse de los negocios de una organización que no son rentables, que requieren demasiado capital o que no encajan con las otras actividades de la empresa. (David 2008).

Vender todos los activos de la empresa, en partes y por su valor tangible, se llama **liquidación**. La liquidación implica tener que reconocer la derrota y, por

consiguiente, es una estrategia emocionalmente difícil. Sin embargo, es mejor dejar de operar que seguir perdiendo grandes cantidades de dinero.

2.1.1.4 Estrategias genéricas

David (2008) expone que las estrategias permiten a las organizaciones obtener ventaja competitiva de tres bases diferentes: liderazgo de costos, diferenciación y enfoque. A estas tres bases se le han llamado estrategias genéricas.

El liderazgo de costos hace hincapié en la elaboración estandarizada de productos a un costo por unidad muy bajo para los consumidores que son sensibles a los precios.

La diferenciación es una estrategia cuyo objetivo consiste en elaborar productos y servicios considerados únicos en la industria y dirigidos a consumidores que son relativamente poco sensibles a los precios. (David 2008).

Enfoque significa elaborar productos y servicios que cumplan con las necesidades de pequeños grupos de consumidores.

2.1.2 Implementación de estrategias

David (2008), hace notar que el proceso de la administración estratégica no termina cuando la empresa decide qué estrategia o estrategias seguir. Debe haber una traducción del pensamiento estratégico a la acción estratégica. Esta traducción es mucho más fácil si los gerentes y los empleados de la empresa entienden el negocio, se sienten parte de la compañía y, a través de su participación en las actividades de formulación de las estrategias, se comprometen a ayudar al éxito de la organización. Sin comprensión o sin compromiso, los esfuerzos para la implementación de la estrategia enfrentan problemas importantes.

Implementar las estrategias requiere acciones como la modificación de los territorios de ventas, agregar nuevos departamentos, el cierre de instalaciones, la contratación de nuevos empleados, el cambio en la estrategia de fijación de precios de la organización, el desarrollo de presupuestos financieros, el otorgamiento de nuevas prestaciones para los empleados, el establecimiento de procedimientos de control de costos, el cambio de las estrategias de publicidad, la construcción de nuevas instalaciones, la capacitación de los empleados, la transferencia de gerentes entre las divisiones y la creación de un mejor sistema de información gerencial. (David 2008).

2.2 Inversión inicial del proyecto

Se denomina inversión inicial a la cantidad de dinero que es necesario invertir para poner en marcha un proyecto de negocio. Generalmente cuando se proyecta un negocio, se debe realizar en primer lugar una inversión, con la cual se conseguirán aquellos recursos necesarios para tener en funcionamiento dicho negocio. Se espera que luego de haber realizado esta inversión, en los períodos posteriores el negocio nos retorne una cantidad de dinero suficiente como para justificar la inversión inicial. (Sapag y Sapag 2008). Antes de realizar la inversión de un proyecto de negocio, se suele evaluar la factibilidad del mismo con diversos criterios financieros, como la Tasa interna de retorno (TIR) y el Valor actual neto (VAN) dentro de los más conocidos.

2.2.1 Inversión previa a la puesta en marcha

Sapag y Sapag (2008), indican que las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

2.2.1.1 Inversión en activos fijos

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. (Sapag y Sapag 2008).

2.2.1.2 Inversión en activos intangibles

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Los principales ítems que configuran esta inversión son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, la capacitación, las bases de datos y los sistemas de información preoperativos. (Sapag y Sapag 2008).

2.2.1.3 Inversión en capital de trabajo

Sapag y Sapag (2008), explican que la inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. El capital de trabajo debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir la materia prima y cubrir los costos de operación durante los días normales que dura el proceso de producción, más los días promedio de comercialización y más los días que demora la recuperación de los fondos para ser utilizados nuevamente en el proceso.

2.3 Análisis de costos y beneficios del proyecto

La información contable es la base fundamental para analizar los costos y beneficios de los proyectos. Sin embargo existen también costos no contables que se deben tomar muy en cuenta en la realización de un proyecto, tales como los costos de oportunidad, los costos hundidos y los costos tributarios.

Sapag y Sapag (2008), comentan que la estimación de los costos futuros constituye uno de los aspectos centrales del trabajo del evaluador, tanto por la importancia de ellos en la determinación de la rentabilidad del proyecto, como por la variedad de elementos sujetos a valorización como desembolsos del proyecto. Lo anterior se explica, entre otras cosas, por el hecho de que para definir todos los egresos, como los impuestos a las utilidades, por ejemplo, se deberá proyectar previamente la situación contable sobre la cual serán calculados.

2.3.1 Costos

Gray y Larson (2009), exponen algunos tipos comunes de costos que se encuentran en un proyecto, siendo los siguientes:

1. Costos directos
 - a) Mano de obra
 - b) Materiales
 - c) Equipo
 - d) Otros
2. Costos indirectos
 - a) Honorarios o salarios de los administradores del proyecto
 - b) Alquiler de bodegas para equipo
3. Costos indirectos de administración y generales
 - a) Gastos de la alta administración
 - b) Gastos de departamentos contables, recursos humanos, sistemas.
 - c) Gastos de organización del proyecto

El estimado del costo total del proyecto se descompone de esta manera para afinar el proceso de control y mejorar la toma de decisiones.

2.3.2 Tipos de beneficio

Sapag y Sapag (2008), describen que además de los ingresos directos ocasionados por la venta del producto o servicio que generaría el proyecto, existe una serie de otros beneficios que deberán incluirse en un flujo de caja para determinar su rentabilidad de la manera más precisa posible.

Como ejemplo de otros beneficios que se pueden obtener en la proyección de ingresos están: la posibilidad de venta de activos fijos, la venta de subproductos o desechos y los beneficios tributarios.

2.3.3 Políticas de precio

Sapag y Sapag (2008), explican que el precio que se fije para el producto que se elaborará con el proyecto será determinante en el nivel de los ingresos que se obtengan, tanto por su monto propiamente, como por su impacto sobre el nivel de la cantidad vendida.

El precio (P) se define como la relación entre la cantidad de dinero (M) recibida por el vendedor y la cantidad de bienes (Q) recibidos por el comprador. Esto es:

$$P = M / Q$$

En general, las estrategias de precio pueden basarse en costos o ventas. Sin embargo, los factores que deberían considerarse al establecer una estrategia de precios son: a) la demanda, que establecerá un precio máximo posible, b) los costos, que definen el precio mínimo, c) los factores competitivos, que definirán una variabilidad que pueda subirlos o bajarlos, y d) las restricciones al precio, ya sean externas a la empresa, como regulaciones gubernamentales, o internas, como exigencias de rentabilidad mínima.

2.4 Flujo de caja proyectado

Sapag y Sapag (2008), manifiestan que la proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios.

2.4.1 Elementos del flujo de caja

Sapag y Sapag (2008), afirman que el flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: a) los egresos iniciales de fondos, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, del valor residual, de las utilidades y pérdidas.

2.4.2 Estructura del flujo de caja

Para Sapag y Sapag (2008), la construcción de los flujos de caja puede basarse en una estructura general que se aplica a cualquier finalidad del estudio de proyectos. Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el ordenamiento propuesto se muestra a continuación.

Estructura del flujo de caja:

+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
= Utilidad después de impuesto
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
= Flujo de caja

Ingresos y egresos afectos a impuesto son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa. Gastos no desembolsables son los gastos que para fines de tributación son deducibles, pero que no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización de los activos intangibles o el valor libro de un activo que se venda. Por no ser salidas de caja, se restan primero para aprovechar su descuento tributario, y se suman en el ítem Ajuste por gastos no desembolsables, con lo cual se incluye sólo su efecto tributario. Egresos no afectos a impuestos son las inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos. Generalmente es sólo un cambio de activos (máquina por caja) o un aumento simultáneo de un activo con un pasivo (máquina y endeudamiento). Beneficios no afectos a impuesto son el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo si el valor de desecho se calculó por el mecanismo de valoración de activos, ya sea contable o comercial. (Sapag y Sapag 2008).

2.4.3 Flujo de caja del inversionista

Sapag y Sapag (2008), describen que el flujo de caja permite medir la rentabilidad de toda la inversión. Si se quisiera medir la rentabilidad de los recursos propios, deberá agregarse el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda.

Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto, deberá diferenciarse qué parte de la cuota pagada a la institución que otorgó el préstamo es interés y qué parte es amortización de la deuda, ya que el interés se incorporará antes de impuesto, mientras que la amortización, por no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no está afecta a impuesto y debe compararse en el flujo después de haber calculado el impuesto.

Por último, deberá incorporarse el efectivo del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe asumir el inversionista. (Sapag y Sapag 2008).

La estructura general del flujo es la siguiente:

+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
- Intereses del préstamo
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
= Utilidad después de impuesto
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
+ Préstamo
- Amortización de la deuda
= Flujo de caja

2.5 Evaluación de proyectos

La evaluación de proyectos intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos.

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. La evaluación del proyecto es un medio para optimizar la gestión de las operaciones.

Los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de caja descontado son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

2.5.1 Valor actual neto (VAN)

Sapag y Sapag (2008), exponen que es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros de un proyecto de inversión. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo a la fecha actual de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula para calcular el VAN es la siguiente:

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

Donde:

BN = Flujos de caja en cada período t

I_0 = Valor del desembolso inicial de la inversión

t = Número de períodos

i = Tasa de interés

Las reglas de interpretación para saber si un proyecto es viable son las siguientes:

Si VAN > Cero; entonces, el proyecto puede aceptarse.

Si VAN < Cero; entonces, el proyecto debería rechazarse.

Si VAN = Cero; entonces, llevar a cabo el proyecto es indiferente.

2.5.2 Tasa interna de retorno (TIR)

De igual forma Sapag y Sapag (2008), exponen que la TIR también llamada Tasa Interna de Retorno, se define como 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. En tanto que la TIR que es el rendimiento esperado, sea mayor que la tasa de rendimiento requerida por los inversionistas para la inversión, el proyecto es aceptable.

En otras palabras, la TIR es la tasa de descuento que hace igual a cero el VAN.

La fórmula para calcular la TIR resulta un tanto complicada de calcular, lo que en la actualidad se soluciona fácilmente con funciones incorporadas en los programas de computación que hacen los cálculos en base a combinaciones múltiples de algoritmos que dan una pronta respuesta; sin embargo, la fórmula general de la TIR es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

r = Tasa interna de retorno

El criterio general para saber si es conveniente realizar un proyecto es el siguiente:

Si TIR es \geq a la tasa de rendimiento requerida; entonces, se acepta el proyecto.

Si TIR es $<$ a la tasa de rendimiento requerida; entonces, se rechaza el proyecto.

2.5.3 Otros criterios de evaluación

Sapag y Sapag (2008), plantean que otros métodos se han desarrollado para evaluar proyectos, aunque todos son comparativamente inferiores al valor actual neto; algunos por no considerar el valor tiempo del dinero y otros porque, aunque lo consideran, no entregan una información tan concreta como aquél.

Uno de los criterios tradicionales de evaluación bastante difundido es el del periodo de recuperación (PR) de la inversión, mediante el cual se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial.

Otro criterio tradicionalmente utilizado en la evaluación de proyectos es la razón beneficio/costo (RBC). Cuando se aplica teniendo en cuenta los flujos no descontados de caja, conlleva a los mismos problemas ya indicados respecto del valor tiempo del dinero. Estas mismas limitaciones han inducido a utilizar factores descontados.

La fórmula es sencilla: $RBC = \text{Beneficio} / \text{Costo}$

El criterio de análisis del RBC es el siguiente:

Si RBC es > 1 ; el proyecto es aceptable.

Si RBC es < 1 ; el proyecto debería ser rechazado.

Si RBC es $= 1$; realizar el proyecto es indiferente.

2.6 Tasa de descuento

Sapag y Sapag (2008), afirman que una de las variables que más influyen en el resultado de la evaluación de un proyecto es la tasa de descuento empleada en la actualización de sus flujos de caja. Aun cuando todas las variables restantes se hayan proyectado en forma adecuada, la utilización de una tasa de descuento inapropiada puede inducir un resultado errado en la evaluación.

De tal forma que el VAN de dos proyectos que se comparan, cambia según la tasa de actualización que se emplee.

2.6.1 Costo de capital

Sapag y Sapag (2008), argumentan que el costo de capital corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. Si en un mismo proyecto se usan diferentes tasas de descuento, podría observarse cómo cambia la decisión de elegir por el VAN entre dos opciones.

Si los proyectos estuviesen libres de riesgo, no habría mayor dificultad en determinar el costo del capital, ya que bastaría usar como aproximación el retorno de los activos libres de riesgo como, por ejemplo, la rentabilidad de los pagarés de gobierno. No obstante, la gran mayoría de los proyectos no están libres de riesgo, por lo que se les debe exigir un premio por sobre la tasa libre de riesgo, el que dependerá de cuán riesgoso sea el proyecto.

2.6.2 Tasa de rendimiento mínima aceptada -TREMA-

Besley y Brigham (2009), exponen que la tasa de rendimiento mínima aceptada, también es llamada tasa requerida. La TREMA es el costo del capital, debido a que es la tasa promedio que se debe pagar por los fondos utilizados para la compra de proyectos. Esta tasa es la utilizada para descontar los flujos de efectivo para obtener el valor actual neto, así mismo, es la tasa que debe superar la tasa interna de retorno para que el proyecto sea viable.

La forma general de calcularla es:

TREMA = Rendimiento de los bonos del tesoro (+) Tasa inflacionaria (+) Rendimiento esperado por el inversionista.

2.6.3 Costo de deuda

Sapag y Sapag (2008), indican que la medición del costo de la deuda, ya sea que la empresa utilice bonos o préstamo, se basa en el hecho de que éstos deben reembolsarse en una fecha futura específica, en un monto por lo general mayor que el obtenido originalmente. La diferencia constituye el interés que es el costo que debe pagarse por la deuda. Por ejemplo, si es posible conseguir un préstamo al 11% de interés anual, el costo de la deuda se define como del 11%.

2.6.4 Costo del capital propio

Sapag y Sapag (2008), plantean que en la evaluación de un proyecto se considera como capital patrimonial a aquella parte de la inversión que debe financiarse con recursos propios. En una empresa constituida, los recursos propios pueden provenir de la propia generación de la operación de la empresa, mediante la retención de las utilidades (postergando el pago de dividendos) para reinvertirlas en nuevos proyectos, u originarse en nuevos aportes de los socios.

En términos generales, puede afirmarse que el inversionista asignará sus recursos disponibles al proyecto si la rentabilidad esperada compensa los resultados que podría obtener si destinara esos recursos a otra alternativa de inversión de igual riesgo. Por tanto, el costo del capital propio, tiene un componente explícito que se refiere a otras posibles aplicaciones de los fondos del inversionista. Así, entonces, el costo implícito de capital es un concepto de costo de oportunidad que abarca tanto las tasas de rendimiento esperadas en otras inversiones como la oportunidad del consumo presente.

2.7 Análisis de riesgo de la inversión

Sapag y Sapag (2008), advierten que al no tener certeza sobre los flujos futuros de caja que ocasionará cada inversión, se estará en una situación de riesgo o incertidumbre. Existe riesgo cuando hay una situación en la cual una decisión tiene más de un posible resultado y la probabilidad de cada resultado específico se conoce o se puede estimar. Existe incertidumbre cuando esas probabilidades no se conocen o no se pueden estimar.

El riesgo de un proyecto se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto de los estimados. Cuanto más grande sea esta variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto. Así, el riesgo se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos del proyecto, puesto que se calculan sobre la proyección de los flujos de caja. (Sapag y Sapag 2008).

2.8 Análisis de sensibilidad

Sapag y Sapag (2008), exponen que la importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de uno o más parámetros si, al incluir estas variaciones en el criterio de evaluación empleado, la decisión inicial cambia. El análisis de sensibilidad revela el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes. (Sapag y Sapag 2008).

Dependiendo del número de variables que se sensibilicen simultáneamente, el análisis puede clasificarse como unidimensional o multidimensional. En el análisis unidimensional, la sensibilización se aplica a una sola variable, mientras que en el multidimensional se examinan los efectos sobre los resultados que se producen por la incorporación de variables simultáneas en dos o más variables relevantes. (Sapag y Sapag 2008).

2.9 Análisis de impacto ambiental

Garmendia y Salvador (2005), aclaran que un impacto ambiental es la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana. Hay que tener en cuenta que no todas las variaciones medibles de un factor ambiental pueden ser consideradas como impactos ambientales, ya que habría que incluir las propias variaciones naturales, producidas por las estaciones del año o por algunas perturbaciones cíclicas (huracanes, terremotos, etc.) que provocan más bien efectos ambientales.

Garmendia y Salvador (2005) agregan que las actuaciones humanas deben de diseñarse de forma que el impacto global de las mismas sea positivo. Para que esto sea posible es necesario realizar un estudio previo sobre la capacidad de un territorio para la realización de una actividad. Ésta se define como la medida de adecuación de un determinado entorno para una actividad concreta, teniendo en cuenta la localización de los recursos necesarios para dicha actividad (aptitud) y los riesgos e impactos que puede producir ésta en el entorno. Este análisis es útil para una primera selección de alternativas anterior al proyecto, que debería

realizar la Administración, ya que el promotor de la posible actividad será diferente según el tipo de obra adecuado.

Sapag y Sapag (2008), indican que un enfoque de la gestión ambiental consiste en una serie de procedimientos asociados con dar a los consumidores una mejora ambiental continua de los productos y servicios que proporcionará la inversión, asociada con los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente.

El análisis de impacto ambiental se exige a los proveedores como insumo de calidad para elaborar a su vez un producto final que cumpla con los propios estándares de calidad definidos por la empresa, en la gestión del impacto ambiental se tiende a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor de los insumos por la extracción, producción, transporte o embalaje de la materia prima, como el sistema de distribución del producto en su embalaje, transporte y uso hasta la entrega al cliente. Si bien es posible afirmar que el desarrollo y los efectos ambientales negativos coexisten simultáneamente, también es posible conocer que la prevención y el control oportunos de éstos permitirán un crecimiento económico sostenible. (Sapag y Sapag 2008).

3. METODOLOGÍA

La metodología contiene la explicación en detalle de la forma que se realizó la investigación para resolver el tema problema, relacionado con el análisis financiero de la propuesta estratégica de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, para la producción de materias primas que se utilizan en la fabricación de fósforos de madera. Incluye la especificación y delimitación con la mayor precisión posible.

El contenido del capítulo es el siguiente: Definición del problema; objetivo general y objetivos específicos; hipótesis y especificación de las variables; método científico; y, las técnicas de investigación utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

3.1 Definición del problema

El sector objeto de estudio es la industria fosforera de Guatemala que se dedica a la fabricación de fósforos de madera y cartón, para suplir la demanda que existe de estos productos por parte de la población guatemalteca y a nivel centroamericano. A pesar de que los inicios de la industria fosforera fueron modestos, empleando procesos artesanales de fabricación, a la fecha, la industria se ha modernizado con la adquisición de maquinaria tecnológicamente avanzada para el desarrollo del proceso productivo.

El problema identificado para la industria fosforera de Guatemala, está dado en que para la producción de fósforos de madera, las empresas tienen dependencia externa de los proveedores de palitos, lo cual constituye un riesgo de que en determinado momento se pueda interrumpir el proceso productivo por falta de abastecimiento de materia prima; paralelamente al riesgo de incremento en los costos de producción por el encarecimiento de los precios por parte del proveedor.

La propuesta de solución al problema consiste en la aplicación de estrategias de integración vertical, realizando la adquisición de maquinaria con tecnología moderna para la fabricación de la materia prima palitos de madera y la creación de la respectiva línea de producción; sin embargo, previo a la toma de decisión de inversión es imprescindible que se haga un estudio y evaluación para determinar la viabilidad financiera de la propuesta estratégica y determinar el retorno y período de recuperación de la inversión.

La base teórica para la evaluación financiera consiste en el análisis de flujos de caja proyectados, flujos de caja descontados, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C), período de recuperación de la inversión (PRI); evaluación del riesgo de la inversión; y análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental en la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

3.2 Delimitación del problema

La delimitación del problema fija la unidad de análisis, el ámbito geográfico y el nivel temporal de la investigación.

La unidad de análisis es la Industria Fosforera, en el ámbito geográfico comprendido en la República de Guatemala, con información financiera histórica de los últimos tres años y proyección de datos a diez años.

3.3 Objetivos

Los objetivos son los propósitos o fines de la investigación. En el presente trabajo se plantean objetivos generales y específicos.

3.3.1 Objetivo general

Evaluar financieramente la propuesta estratégica de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala.

3.3.2 Objetivos específicos

- Implementar la estrategia de integración vertical, a través de la adquisición y funcionamiento de maquinaria con tecnología moderna para la fabricación de palitos de madera para la producción de fósforos y la creación de una nueva línea de producción.
- Efectuar el estudio financiero para cuantificar la inversión inicial necesaria, definir y cuantificar los rubros de ingresos y egresos, construcción del flujo de caja proyectado y la determinación de la tasa de descuento.
- Evaluar financieramente la propuesta estratégica de integración vertical, a través del análisis del flujo de caja descontado, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI).
- Analizar el riesgo de la inversión en la implementación del proyecto.
- Dimensionar aspectos generales relacionados con el impacto ambiental en la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

3.4 Hipótesis

La evaluación financiera de la propuesta de integración vertical en la producción de materias primas para la fabricación de fósforos de madera, en la industria fosforera de Guatemala, permite determinar la viabilidad de la inversión, a través del análisis de los métodos financieros de evaluación de proyectos.

3.4.1 Especificación de variables

La especificación de variables de la hipótesis, es la siguiente:

Variable independiente

Métodos de evaluación financiera de la propuesta de integración vertical en la producción de materias primas; evaluación del riesgo de la inversión; y dimensión de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental.

Variables dependientes

- Resultados obtenidos del análisis de viabilidad de la inversión mediante los métodos del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C), período de recuperación de la inversión (PRI).
- Resultados de la evaluación del riesgo de la inversión.
- Resultados de la dimensión de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental de la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

3.5 Método científico

El desarrollo de la investigación relacionada con el análisis financiero de propuestas estratégicas de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, se basó en la aplicación del método científico.

Según Bravo (1991), el método científico sirve para comprender las relaciones funcionales entre las cosas con el mayor apego a la realidad. La ciencia es un conjunto de conocimientos ordenados y de reglas de interacción. El conocimiento científico es fundado, ordenado y coherente. Los conocimientos científicos no son aislados, sino que están interrelacionados entre sí. La ciencia no es una actividad aislada de la cultura, es parte y resultado de ella; presenta las características dominantes de las sociedades en que se produce y su desarrollo está condicionado por ellas mismas. Se pueden distinguir tres componentes en la

postura adoptada por el punto de vista común respecto de los hechos que se supone son la base de la ciencia. Éstos son:

- a) Los hechos se dan directamente a observadores cuidadosos y desprejuiciados por medio de los sentidos.
- b) Los hechos son anteriores a la teoría e independientes de ella.
- c) Los hechos constituyen un fundamento firme y confiable para el conocimiento científico.

Así como la ciencia exige definiciones claras, también crea lenguajes artificiales, inventando símbolos, a estos se les atribuye un significado determinado y deben ser lo más simples posible. (Bravo 1991).

Para la presente investigación, la base del proceso metodológico de investigación incluyó las siguientes etapas:

- Definir la idea a investigar.
- Planteamiento del problema, definición, formulación de preguntas de investigación, objetivos, justificación de la investigación y análisis de viabilidad.
- Revisión de la literatura disponible para la fundamentación teórica.
- Formulación de la hipótesis o respuesta tentativa al problema de investigación financiero.
- Diseño de la investigación para la determinación del proceso de recopilación de la información, análisis y prueba de la hipótesis.
- Presentación de los resultados de la investigación.
- Conclusiones y recomendaciones.

3.6 Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas de investigación documental y de campo para la presente investigación, se refieren a lo siguiente:

3.6.1 Técnicas de investigación documental

Las técnicas de investigación documental se utilizaron para la revisión de la bibliografía consultada, tales como libros, tesis, revistas, publicaciones periódicas, documentos electrónicos, entre otros.

La información documental obtenida sirvió de base para la elaboración del marco teórico fundamental de la investigación y los antecedentes del sector objeto de estudio.

Las principales técnicas de investigación documental utilizadas incluyeron, la lectura analítica, subrayado de documentos, y las fichas bibliográficas, de contenido, resumen, de citas, entre otros.

3.6.2 Técnicas de investigación de campo

Las técnicas de investigación de campo utilizadas sirvieron para definir el procedimiento de recopilación de la información de distintas fuentes primarias; asimismo, se procesó y analizó la información para obtener los datos financieros cuantificables, que permitieron realizar el estudio financiero y la evaluación financiera, establecidos en los objetivos de investigación.

Las principales técnicas de investigación de campo utilizadas, se refieren a lo siguiente:

- Observación directa, realizada en la industria objeto de estudio para obtener información de primera mano para fundamentar el análisis administrativo, técnico y financiero.

- Consulta a expertos de la industria fosforera, sobre sus procesos, la maquinaria tecnológica moderna utilizada; asimismo, se realizaron consultas sobre temas de estrategias competitivas, administración financiera, evaluación de proyectos, impacto ambiental, entre otros. En el anexo 3 al final de este trabajo se muestra una parte del formato que se utilizó para la entrevista a los expertos del sector.
- Se procesó y analizó información financiera del sector relacionada con ingresos y costos de operación.
- Se realizaron proyecciones de flujos de caja para la evaluación financiera de la inversión.
- Se analizó el flujo de caja descontado y los resultados del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI).
- Se realizó el análisis de riesgo de la inversión.
- Se analizaron aspectos generales relacionados con el impacto ambiental en la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

4. ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN VERTICAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación, relacionados con el análisis de la estrategia de integración vertical de adquisición y funcionamiento de maquinaria moderna, para la producción de palitos de madera utilizados en la fabricación de fósforos; y la creación de una nueva línea de producción.

4.1 Análisis de la estrategia de integración vertical

La base de la presente propuesta de análisis, es la integración vertical hacia atrás, es decir la obtención de los medios para prescindir de proveedores externos, pero manteniendo asegurado el suministro de la materia prima palitos de madera, utilizados para la fabricación de fósforos.

El tema tiene estrecha relación con la organización industrial que realiza varias actividades productivas para lo cual previamente es necesario considerar algunos conceptos tales como costos de operación y economías a escala entre otros, con el fin de determinar la conveniencia de las estrategias de integración.

La integración vertical propuesta, consiste en la incorporación de una nueva sección productiva en la industria (línea de producción), para la fabricación de palitos de madera, con el fin de mejorar la eficiencia productiva y la disminución de costos de producción, control de suministros y mayor calidad del producto para el consumidor final. Para el efecto es importante analizar que la cadena productiva de la industria se encuentra compuesta de varias fases, que ahora incluyen la producción de materia prima (palitos de madera), para continuar hasta la etapa final de producción de fósforos de madera para suplir a los clientes.

En resumen, con esta propuesta estratégica de integración vertical hacia atrás se pretende tener control sobre una de las materias primas que permiten llevar a cabo el proceso de producción y obtención del producto terminado.

El palito llamado también vástago, se produce utilizando diferentes tipos de madera, pudiendo ser elaborado de diferentes tamaños dependiendo de la presentación de venta de fósforos. En Guatemala, usualmente se producen fósforos con palito de 40 mm de largo x 2 mm de ancho.

4.1.1 Costos del palito de madera importado

El palito para la producción de fósforos se consigue en diferentes países del mundo, pero por características de calidad y disponibilidad se ha importado principalmente de los siguientes países:

Cuadro 1

COSTOS DEL PALITO DE MADERA IMPORTADO
Expresado en USD

País	Tipo de madera	Unidad de medida	Costo CIF Guatemala
Brasil	Araucaria	millón	59.80
Argentina	Álamo	millón	60.00
Chile	Álamo	millón	59.20
Rusia	Olmo	millón	58.60
China	Abedul	millón	57.75

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Cualquiera de estos tipos de palito resulta eficiente para la producción de fósforos, teniendo en cuenta que se fabrican de maderas de color claro en un tono blanco hueso, lo que hace que el fósforo tenga una mejor presentación a la vista del consumidor. Como se puede observar, el palito con el costo más bajo se consigue

en los países asiáticos, siendo el procedente de China el más barato con un precio de USD 57.75 el millón de palitos.

4.1.2 Características del palito de madera de producción propia

En Guatemala la especie de madera más utilizada es el pino, debido a su alta disponibilidad, por lo que la suficiente oferta contribuye a conseguir bajos precios en comparación con otros tipos de madera; además, no es madera muy dura, lo que permite moldearla con más facilidad para el proceso productivo.

En el desarrollo de los siguientes puntos de la investigación se detalla y analizan los componentes y costos necesarios para la producción propia del palito de madera.

4.2 Adquisición de maquinaria con tecnología moderna

Para la planificación del proyecto se ha tenido en cuenta información obtenida de fábricas internacionales que cuentan con tecnología moderna para el funcionamiento de la línea de producción de palito de madera para fósforos, que tienen exceso de capacidad de producción instalada; constituyéndose en una buena base para poner en marcha el proyecto de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, para la producción de materias primas utilizadas en la fabricación de fósforos de madera.

El proyecto de creación de la línea de producción consiste en la adquisición de maquinaria de la marca Metalmecanic, de fabricación colombiana, modelo MM2000, con capacidad de producción de 12,780 millones de palitos anuales.

La maquinaria requiere de un mantenimiento continuo con respecto al afilado de cuchillas, así como afinación y calibración constante para asegurar que se obtengan las medidas correctas en el corte de los palitos de madera.

Como parte del mantenimiento, es de igual importancia la lubricación y engrase de todas las partes de la maquinaria, así como la limpieza y retiro de todos los residuos de madera en toda la línea, para evitar que el proceso productivo de la maquinaria se detenga. Semanalmente se debe hacer una revisión general de las condiciones y afinamiento de la maquinaria.

4.2.1 Análisis de costos de adquisición

La maquinaria para montar la línea de producción del palito de madera consta de las siguientes partes:

Cuadro 2

**COSTO DE ADQUISICIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Polea para trozas	1	4,200.00	4,200.00
Torno para trozas	1	16,000.00	16,000.00
Guillotinas	2	12,500.00	25,000.00
Clasificadora de palito	1	2,500.00	2,500.00
Transportadora	1	3,400.00	3,400.00
Impregnadora	1	2,500.00	2,500.00
Secadora	1	165,000.00	165,000.00
Pulidora	1	10,200.00	10,200.00
Sistema colector de polvos	1	18,700.00	18,700.00
Ordenadora	1	9,500.00	9,500.00
Envasadora	1	5,000.00	5,000.00
Montacargas	1	15,900.00	15,900.00
Caldera de sólidos	1	58,400.00	58,400.00
Total			336,300.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Toda la línea de producción es importada, excepto el montacargas y la caldera de sólidos, los cuales se pueden adquirir de proveedores locales.

4.2.2 Análisis de requerimientos de instalación

A continuación se presentan los elementos y actividades necesarias para la instalación de la maquinaria, que son indispensables para la implementación y funcionamiento de la línea de producción:

Cuadro 3

COSTOS DE INSTALACIÓN PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Expresado en USD

Descripción	Costo Total
Red de tubería para vapor	12,000.00
Red y acometida eléctrica	10,000.00
Adecuación canales y drenajes	1,500.00
Montaje polea y torno	2,500.00
Montaje guillotinas	2,000.00
Montaje clasificadora y transportadora	3,500.00
Montaje impregnadora y secadora	8,000.00
Montaje pulidora y colector de polvo	3,000.00
Montaje ordenadora y envasadora	4,000.00
Obra civil caldera	6,500.00
Obra civil cuarto de cocimiento	1,300.00
Obra civil secadora	2,400.00
Total	56,700.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

La instalación y montaje de las partes de la línea de producción detallada en el cuadro anterior, incluye los materiales necesarios, así como la mano de obra tanto de personal propio, como de personal subcontratado.

4.2.3 Análisis de capacidad de producción

Según las especificaciones de la maquinaria, la línea de producción tiene una capacidad instalada para elaborar mensualmente 1,065 millones de palitos de madera y se estima que la maquinaria trabajará al 90% de su capacidad total, que equivale a una producción real mensual de 960 millones de palitos al mes.

Cuadro 4

**CÁLCULO DE PRODUCCIÓN
LÍNEA DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en millones de palitos**

Descripción	Unidad	Producción mensual	Producción anual
Palito de madera de 40 mm.	Millón	960	11,520
Total			11,520

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Con la producción de 11,520 millones de palitos al año, se reduce en un 50% la importación anual, lo que permite manejar de mejor forma el suministro de esta materia prima a la planta productora de fósforos.

4.3 Análisis del proceso productivo de la línea de producción de palito

El proceso de producción del vástago para fósforos inicia con la adquisición de trozas de madera previamente cortadas con una longitud de 86 centímetros. Las trozas se introducen al cuarto de cocimiento en donde se le inyecta vapor por espacio de 4 horas para ablandar la madera.

Posteriormente se trasladan a un torno con cuchillas de acero donde con el movimiento de rotación, la cuchilla raspa la troza obteniendo láminas de madera

que se apilan para pasarlas luego por una guillotina que las corta a la medida del palito para los fósforos.

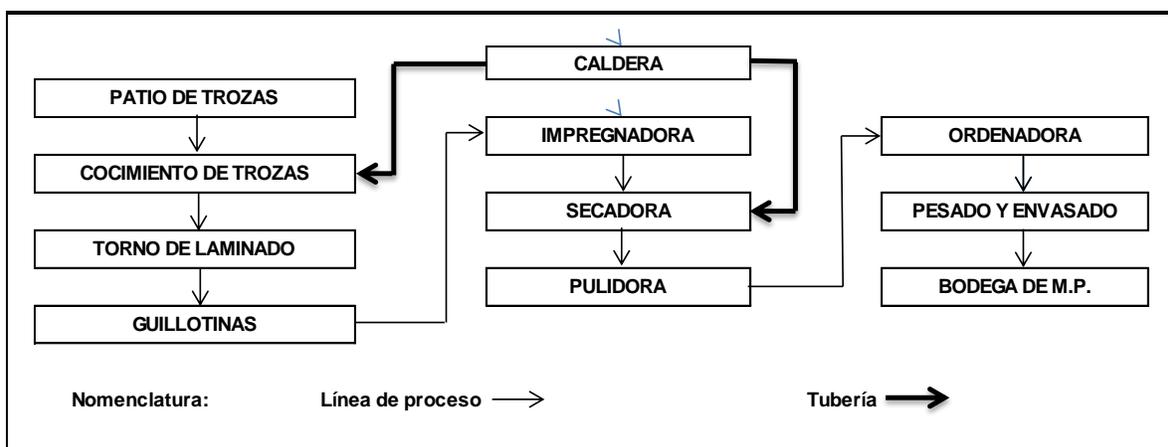
Luego los palitos son transportados por bandas a una tolva impregnadora de fosfato monoamónico que ayuda a no formar brasa al momento de apagar el fósforo. Después pasa a una secadora a base de aire caliente para luego entrar a una pulidora que consiste en una tolva rotativa donde también se introduce trozos de parafina, para eliminar y separar las astillas y polvo de aserrín.

Por último pasa por una ordenadora para hacer más fácil el empaque, donde se envasa en cajas de cartón para ser almacenadas, hasta llegar el momento de ser utilizadas en la fabricación de los fósforos.

Es importante mencionar que la corteza y los excedentes de madera que salen del laminado y corte de los palitos, es utilizado como combustible sólido para la hoguera de la caldera, que proporciona calor al área de cocimiento y al área de secado.

Gráfica 1

DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS



Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

4.3.1 Análisis de consumo de materias primas

Para la fabricación del palito de madera se utilizan las materias primas que se describen a continuación:

Cuadro 5

**CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN
DE UN MILLÓN DE PALITOS DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Madera	Mtr3	0.30	101.30	30.39
Parafina	Kilo	0.50	1.60	0.80
Fosfato monoamónico	Kilo	0.20	2.00	0.40
Cinta adhesiva de 2"	Metro	5.70	0.02	0.11
Cajas	Unidad	3.00	0.71	2.14
Costo de materias primas por millón				33.84
Producción de palitos anual (en millones)				11,520
Costo total de materias primas anual				389,862.23

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Las materias primas utilizadas para la fabricación del palito de madera se consiguen localmente. El costo de materias primas para producir un millón de palitos de madera se estima en USD 33.84, por lo que al multiplicarlo por la cantidad proyectada de producción anual (11,520 millones), se determina un costo total de USD 389,862.23 por año.

4.3.2 Análisis de costos de operación

La estimación de los costos de operación para el funcionamiento y fabricación de los palitos de madera para fósforos, contempla los siguientes rubros:

Cuadro 6

**COSTO DE OPERACIÓN ANUAL DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Concepto	Costo mensual	Costo anual	Costo unitario
Producción de palitos anual		11,520.00	
Mano de obra	10,361.25	124,335.00	10.79
Uniformes y equipo de trabajo	83.33	1,000.00	0.09
Mantenimiento y reparaciones	4,825.00	57,900.00	5.03
Seguros	541.67	6,500.00	0.56
Energía eléctrica	2,266.67	27,200.00	2.36
Combustibles y lubricantes	175.00	2,100.00	0.18
Otros suministros	208.33	2,500.00	0.22
Total			19.23

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Como se puede observar, los costos de fabricación principales son la mano de obra, el mantenimiento y la energía eléctrica. A continuación se describen los detalles de estos elementos del costo.

Cuadro 6.1

COSTO DE MANO DE OBRA Expresado en USD

Concepto	Cantidad	Salario mensual	Total mensual	Costo total anual
Supervisor	1	1,240.25	1,240.25	14,883.00
Jefe de turno	1	974.67	974.67	11,696.00
Mecánicos	2	714.38	1,428.75	17,145.00
Operarios	7	519.52	3,636.67	43,640.00
Total de remuneraciones				87,364.00
Vacaciones	4.66%			4,069.00
Bonificación anual	8.33%			7,278.00
Aguinaldo	8.33%			7,278.00
Indemnizaciones	8.33%			7,278.00
Seguro social	12.67%			11,068.00
Total				124,335.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

El personal realiza las siguientes tareas: El supervisor programa la producción y las tareas del grupo de trabajadores y lleva el control de reportes de producción, consumos de materias primas y suministros, horas laboradas y otros de procesos y estadísticas. El jefe de turno ejecuta la programación de las órdenes de producción organiza y apoya al grupo de trabajo en las diferentes tareas. Los dos mecánicos dan el mantenimiento preventivo y correctivo a la línea de producción. Los siete operarios están distribuidos uno en la recepción y cocimiento de la madera, uno en la caldera, uno en el torno, dos en el laminado y guillotinas, uno en la secadora y el último en la sección de envasado.

Cuadro 6.2

COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES
Expresado en USD

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total anual
Limpieza de caldera	6	1,000.00	6,000.00
Cuchilla de torno	12	500.00	6,000.00
Afilado troquel de guillotinas	24	250.00	6,000.00
Servicio de montacargas	4	375.00	1,500.00
Mantenimiento preventivo	12	2,200.00	26,400.00
Mantenimiento instalaciones	6	1,000.00	6,000.00
Otros diversos	12	500.00	6,000.00
Total			57,900.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

La revisión de la línea de producción se realiza de acuerdo a un programa de mantenimiento preventivo con frecuencia mensual, bimensual, cuatrimestral o semestral, según los requerimientos específicos.

Cuadro 6.3

COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
Expresado en USD

Descripción	Cantidad mensual	Costo mensual	Costo anual
Consumo de kilowats	9,500	2,266.67	27,200.00
Total			27,200.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

El promedio de consumo mensual de energía eléctrica se calcula en 9,500 kws con un precio unitario de USD 0.2386, lo que equivale a USD 2,266.67 al mes.

Los otros gastos menores están compuestos por uniformes que son los overoles, guantes, tapones de oídos y zapatos industriales que se le proporciona al personal; los seguros corresponden a la prima por cobertura contra incendios; los combustibles principalmente es el que consume el montacargas y por ultimo otros suministros varios necesarios para el proceso productivo.

4.3.3 Análisis de depreciación

Para la línea completa de producción se estima la depreciación en un período de 10 años, es decir, a una tasa del 10% anual; la cual se considera un período prudente de funcionamiento óptimo con el mantenimiento preventivo normal y fiscalmente se encuentra dentro del porcentaje anual máximo del 20% de depreciación que establece el Decreto 10-2012 Ley de actualización tributaria, artículo 28 numeral 4 que especifica la depreciación para la maquinaria.

Cuadro 7

**CÁLCULO DE DEPRECIACIÓN
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PALITO DE MADERA
Expresado en USD**

Descripción	Costo de depreciación
Costo de adquisición de la línea de producción	336,300.00
Costos de instalación de la línea de producción	56,700.00
Costo total de activo	393,000.00
Tasa anual de depreciación	10%
Depreciación anual	39,300.00
Producción de palitos anual	11,520.00
Costo de depreciación por cada millón de palitos	3.41

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Se estima que la línea para producción de palito de madera para fósforos, está en condiciones para trabajar en forma óptima durante los próximos diez años; por lo que se planea depreciarla ese período de tiempo, con la consecuencia que a partir del undécimo año, el costo de producción se verá reducido por el importe de la depreciación.

4.4 Creación de la nueva línea de producción

La nueva línea de producción, con base en la utilización de maquinaria moderna para la fabricación de palito de madera, que se utiliza como materia prima base para la fabricación de fósforos, se integra a la cadena de producción de la industria fosforera.

La nueva línea incluye costos de producción integrados por materias primas, mano de obra y gastos indirectos de fabricación, que han sido detallados en el presente capítulo, con la finalidad de determinar si el costo de producción del palito propio es aceptable.

4.4.1 Determinación del costo de producción de palito de madera de producción propia

A continuación se muestra la composición del costo de producción propio de palito de madera para la fabricación de fósforos.

Cuadro 8

**COSTO DE PRODUCCIÓN
DE UN MILLÓN DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Descripción	Costo de producción
Materia prima (Cuadro 5)	33.84
Mano de obra (Cuadro 6)	10.79
Gastos de fabricación (Cuadro 6)	8.44
Depreciación (Cuadro 7)	3.41
Total	56.48

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Con los datos obtenidos en el análisis de integración vertical realizado, se puede analizar la viabilidad financiera de la propuesta de inversión para la instalación de la nueva línea de producción de palito de madera para fósforos, al haber determinado que el costo de producción propia de USD 56.48 por cada millón, es USD 1.27 menor que el costo del producto importado más bajo de USD 57.75 detallado en el cuadro 1 de este capítulo.

5. ESTUDIO FINANCIERO PARA FUNDAMENTAR LA EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

El presente capítulo muestra los resultados de la investigación y análisis relacionados con el estudio financiero para cuantificar la inversión inicial necesaria, definir y cuantificar los rubros de ingresos y egresos, construcción del flujo de caja proyectado y la determinación de la tasa de descuento.

5.1 Inversión inicial necesaria

La inversión inicial del proyecto está integrada por los costos de adquisición y costos de instalación de la línea de producción de palito de madera.

Cuadro 9

**INVERSIÓN INICIAL PARA EL PROYECTO
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Descripción	Valor
Costo de adquisición de maquinaria	336,300.00
Costos de instalación	56,700.00
Total	393,000.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

La integración de los componentes de los rubros aquí descritos, están detallados en los cuadros 2 y 3 del capítulo 4 del presente trabajo de tesis.

5.2 Ingresos y egresos de operación

A continuación se establecen los parámetros de cuantificación y proyección de los ingresos y egresos, que sirve de base para elaborar el flujo de caja proyectado, que a su vez, fundamenta el análisis de viabilidad financiera del proyecto.

5.2.1 Bases para la cuantificación y proyección de ingresos

Para la cuantificación y proyección de ingresos del año 1, se toma como base el precio promedio de adquisición del palito de madera importado de USD 59.00, asumiendo que estos son los ingresos que se obtendrían por la venta de la producción anual estimada en 11,520 millones a otra fábrica de fósforos.

Cuadro 10

**ESTIMACIÓN DE INGRESOS
POR LA PRODUCCIÓN DE PALITO DE MADERA PARA FÓSFOROS
Expresado en USD**

Descripción	Importe
Precio promedio de palito de madera importado	59.00
x	
Producción propia anual estimada (en millones)	11,520
Total ingreso anual	679,680.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Al calcular el costo promedio del palito de madera importado detallado en el cuadro 1 del capítulo 4 precedente, se determina un precio de USD 59.00 que multiplicado por la producción propia de 11,520 millones de palitos de madera, proporciona la proyección de ingresos, por la venta a realizarse a las fábricas que lo utilizan como materia prima para la fabricación de fósforos. Adicionalmente para la proyección de los siguientes años se estima un crecimiento moderado de los ingresos del 3% anual, previendo un aumento en la producción.

5.2.2 Bases para la cuantificación y proyección de otros ingresos

En el proceso de laminado en el torno, como subproducto, queda el centro de la troza de madera en forma de rodillo el cual puede venderse para lograr ingresos

extras. El uso que se le puede dar a estos rodillos de madera es para parales, cercos o bien como leña.

Por cada millón de palitos en promedio se utilizan cuatro trozas de madera. El ingreso por la venta de este subproducto se detalla a continuación.

Cuadro 11

**ESTIMACIÓN DE OTROS INGRESOS
POR LA VENTA DE SUBPRODUCTOS
Expresado en USD**

Descripción	Importe
Producción anual de palitos (en millones)	11,520
x	
Trozas utilizadas para un millón de palitos	4
=	
Total de rodillos de madera para la venta (unidades)	46,080
x	
Precio de venta unitario en USD	0.50
Total de otros ingresos anual	23,040.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Por la venta de rodillos de madera, se obtiene un ingreso de USD 23,040.00 anuales, lo cual significa un beneficio adicional en el proceso de producción a tomar en cuenta en el flujo de caja.

5.2.3 Bases para la cuantificación y proyección de egresos o costos de operación

Para cuantificar los egresos requeridos en la operación del proyecto en el año uno, se toma como base la información de los cuadros 5, 6, 7 y 8 del capítulo 4 precedente, quedando integrado de la forma en que se detalla a continuación.

Cuadro 12

ESTIMACIÓN DE EGRESOS Y COSTOS DE OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PALITO DE MADERA Expresado en USD

Descripción	Valor
Materias primas	389,862.00
Remuneraciones de mano de obra	87,364.00
Prestaciones laborales	36,971.00
Uniformes y equipo de trabajo	1,000.00
Mantenimiento y reparaciones	57,900.00
Seguros	6,500.00
Energía eléctrica	27,200.00
Combustibles y lubricantes	2,100.00
Otros suministros	2,500.00
Depreciación	39,300.00
Total de egresos anual	650,697.00

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Datos obtenidos de la industria fosforera. Guatemala.

Al agrupar todos los gastos de operación resulta que para el funcionamiento y operación de la línea de producción de palito de madera para fósforos durante el año uno, se necesitan USD 650,697.00 anuales. Adicionalmente, con base a la información histórica de los incrementos de gastos en la industria fosforera y la correlación que mantienen con la tendencia inflacionaria; para la proyección de egresos de los siguientes años se aplicaron crecimientos de entre el 2% y 4% para el costo de materias primas, remuneraciones, energía eléctrica, entre otros; por aumento de precios derivados del efecto inflacionario.

5.3 Proyección del flujo de caja

Con base en la información determinada de inversión inicial y estimaciones de ingresos y egresos, se obtiene el flujo neto de fondos proyectado para un período de diez años.

Cuadro 13

FLUJO NETO DE FONDOS PROYECTADO
Expresado en USD

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Directos		679,680	700,070	721,073	742,705	764,986
Indirectos		23,040	23,731	24,443	25,176	25,932
Total ingresos		702,720	723,802	745,516	767,881	790,918
Egresos						
Materias primas		389,862	397,659	405,612	413,725	421,999
Remuneraciones		87,364	90,859	94,493	98,273	102,204
Prestaciones		36,971	38,450	39,988	41,587	43,251
Uniformes		1,000	1,020	1,040	1,061	1,082
Mantenimiento		57,900	59,058	60,239	61,444	62,673
Seguros		6,500	6,630	6,763	6,898	7,036
Energía eléctrica		27,200	27,744	28,299	28,865	29,442
Combustibles		2,100	2,142	2,185	2,229	2,273
Suministros		2,500	2,550	2,601	2,653	2,706
Depreciación		39,300	39,300	39,300	39,300	39,300
Total egresos		650,697	665,412	680,520	696,034	711,966
Utilidad neta		52,023	58,390	64,996	71,847	78,952
(+) Depreciación		39,300	39,300	39,300	39,300	39,300
Inversión inicial						
Costo Maquinaria	-336,300					
Costo Instalación	-56,700					
Flujo neto de fondos	-393,000	91,323	97,690	104,296	111,147	118,252

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Cuadro 13a

FLUJO NETO DE FONDOS PROYECTADO
Expresado en USD

Concepto	Años				
	6	7	8	9	10
Ingresos					
Directos	787,935	811,573	835,921	860,998	886,828
Indirectos	26,710	27,511	28,336	29,186	30,062
Total ingresos	814,645	839,084	864,257	890,185	916,890
Egresos					
Materias primas	430,439	439,048	447,829	456,785	465,921
Remuneraciones	106,292	110,543	114,965	119,564	124,346
Prestaciones	44,981	46,780	48,651	50,597	52,621
Uniformes	1,104	1,126	1,149	1,172	1,195
Mantenimiento	63,926	65,205	66,509	67,839	69,196
Seguros	7,177	7,320	7,466	7,616	7,768
Energía eléctrica	30,031	30,632	31,244	31,869	32,507
Combustibles	2,319	2,365	2,412	2,460	2,510
Suministros	2,760	2,815	2,872	2,929	2,988
Depreciación	39,300	39,300	39,300	39,300	39,300
Total egresos	728,328	745,134	762,398	780,132	798,352
Utilidad neta	86,317	93,950	101,859	110,053	118,539
(+) Depreciación	39,300	39,300	39,300	39,300	39,300
Inversión inicial					
Costo Maquinaria					
Costo Instalación					
Flujo neto de fondos	125,617	133,250	141,159	149,353	157,839

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

En el flujo neto de fondos proyectado para el período de diez años, se determina la inversión inicial necesaria en el año cero, los ingresos proyectados, los egresos proyectados, la utilidad neta, y por último se obtiene el flujo neto de fondos de cada año.

Los ingresos directos corresponden al palito de madera y los ingresos indirectos a la venta de subproductos (rodillos de madera). Como ya se mencionó, se ha proyectado un incremento anual en los ingresos del 3%, considerando incrementos en la producción de acuerdo a expectativas de crecimiento de la demanda.

En la proyección de los egresos de operación se ha considerado un incremento anual del 2% por efecto de aumentos de precios de los proveedores de materias primas. En el caso de los salarios se contemplan aumentos anuales del 4%, equivalentes al incremento estimado en la tasa de inflación. La depreciación no presenta variación porque está calculada por el método de línea recta.

La inversión inicial al inicio del proyecto en el año cero, que comprende la adquisición de la maquinaria y el costo de montaje de la línea de producción.

Es importante comentar que en el flujo de caja proyectado no se considera el efecto del impuesto sobre la renta (ISR) debido a que por ser un proyecto de integración vertical para la fabricación de materias primas dentro de la misma empresa, el impacto del impuesto se verá reflejado en las operaciones de la fabricación y venta del producto terminado, fósforos de madera.

5.4 Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento del proyecto pueden ser fondos propios, financiamiento externo o la combinación de ambas. Para el presente caso se ha planificado el uso exclusivo de financiamiento propio, en vista de que la industria tiene capacidad para autofinanciarse.

5.5 Tasa de descuento de flujos de caja

Para la determinación de la tasa de descuento de los flujos de caja se aplicó el cálculo de la **tasa de rendimiento mínima aceptada** conocida también con el acrónimo de TREMA.

Su cálculo se compone de la siguiente forma:

Gráfica 2

CÁLCULO DE LA TASA DE RENDIMIENTO MÍNIMA ACEPTADA

$$\text{TREMA} = \left\{ \begin{array}{l} \% \text{ Rendimiento de los certificados de depósito del} \\ \text{del tesoro de Guatemala} \\ + \\ (+) \% \text{ Tasa de inflación anual} \\ + \\ (+) \% \text{ Rendimiento adicional esperado por el inversionista.} \end{array} \right.$$

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Las bases para los componentes de la TREMA se determinó en función de:

La tasa de interés pactada por el Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala (Urias, G. 2017) en la colocación de certificados de depósito a principios del año 2017 fue de 7.37%; que se constituye en la prima de riesgo para el inversionista y que para efectos del presente análisis se redondeará en una tasa del 7.40% anual.

La tasa de inflación de Guatemala proyectada por el Banco de Guatemala para el año 2017 del 4% anual.

Para el rendimiento que el inversionista espera obtener, se ha considerado que colocando en el sistema bancario un ahorro a plazo fijo de más USD 500,000.00 en un año, devenga un interés de 3.50% (ver tabla en anexo 2); por lo que el inversionista ha estipulado un rendimiento adicional de dos veces y media, situándose en un 8.60% la tasa requerida por el inversionista.

Cuadro 14

**TASA DE RENDIMIENTO MÍNIMA ACEPTADA
(TREMA)
Expresado en porcentajes**

Descripción		Porcentaje
Rendimiento de los certificados de depósito del tesoro de Guatemala	1/	7.40%
Inflación proyectada	1/	4.00%
Rendimiento requerido por el inversionista	2/	8.60%
Total de egresos anual		20.00%

Fuente: 1/ Banco de Guatemala (2016). 2/ Elaboración propia. Sánchez (2017).

El resultado obtenido en el cuadro 14 es una tasa de rendimiento mínima aceptada del 20%. Ésta se constituye en la tasa de descuento, que aplicándola a los datos detallados en el flujo de caja permite la evaluación financiera del proyecto, contenido en el siguiente capítulo.

6. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN VERTICAL

En este capítulo se presentan los resultados de la evaluación financiera de la propuesta estratégica de integración vertical, a través del análisis del flujo de caja descontado, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI); la evaluación del riesgo de la inversión; y, el análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental en la producción de palitos de madera para la fabricación de fósforos.

6.1 Flujo de caja descontado

Al aplicar la tasa de descuento del 20% al flujo neto de fondos proyectado según cuadros 14 y 13 respectivamente del capítulo 5, se obtiene el flujo de fondos descontado que servirá para realizar la evaluación financiera.

Cuadro 15

FLUJO DE FONDOS DESCONTADO
Expresado en USD

Año	Flujo neto de fondos	Factor de descuento al 20%	Flujo de fondos descontado
0	-393,000		-393,000
1	91,323	0.83333	76,102
2	97,690	0.69444	67,840
3	104,296	0.57870	60,356
4	111,147	0.48225	53,601
5	118,252	0.40188	47,523
6	125,617	0.33490	42,069
7	133,250	0.27908	37,188
8	141,159	0.23257	32,829
9	149,353	0.19381	28,946
10	157,839	0.16151	25,492
Total			78,946

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

La primera columna de flujo neto de fondos corresponde a los totales obtenidos en el flujo de fondos proyectado en el capítulo anterior.

El factor de descuento de la segunda columna aplicando el 20% de la tasa de rendimiento esperada detallada en el cuadro 14, se obtiene con la fórmula siguiente:

Factor = $(1+20\%)^{-1}$ para el primer año da como resultado 0.8333

Factor = $(1+20\%)^{-2}$ para el segundo año da como resultado 0.6944

Y así sucesivamente hasta completar los diez años de análisis del proyecto.

El flujo de fondos descontado resulta de multiplicar el flujo neto de fondos por el factor de descuento que le corresponde por cada año. En año cero (inversión inicial) no tiene factor de descuento.

6.2 Evaluación financiera

Con base a los datos obtenidos en el flujo de caja descontado, se está en condiciones de aplicar las herramientas financieras que permiten evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

6.2.1 Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto o VAN, es equivalente a la sumatoria de los flujos netos descontados de los diez años proyectados, menos la inversión inicial, lo cual da un resultado de USD 78,946, como se puede observar en el cuadro 15.

De acuerdo con los criterios de interpretación, en vista de que el VAN es mayor que cero, el proyecto puede aceptarse y por lo tanto se determina que la propuesta de inversión es financieramente viable.

De tal forma que siendo el resultado del VAN positivo, indica que el proyecto generará riqueza para el inversionista que se puede medir en términos de tasa de rendimiento, que es el punto que se trata a continuación.

6.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Al aplicar el cálculo de la TIR mediante la fórmula que proporciona el programa de Microsoft Excel de Office, da un resultado del 25.14%.

En vista de que la TIR calculada de 25.14% es mayor a la tasa de rendimiento mínima aceptada por los inversionistas que se estimó en 20%, mediante la aplicación de este criterio de evaluación, nuevamente se determina que la inversión es financieramente viable.

En el siguiente cuadro se demuestra que la TIR de 25.14% iguala los flujos de efectivos descontados al monto de la inversión inicial.

Cuadro 16

TASA INTERNA DE RETORNO
Expresado en USD

Año	Flujo neto de fondos	Factor de descuento con TIR del 25.14%	Flujo de fondos descontado
0	-393,000		-393,000
1	91,323	0.79913	72,979
2	97,690	0.63861	62,386
3	104,296	0.51033	53,226
4	111,147	0.40782	45,328
5	118,252	0.32591	38,539
6	125,617	0.26044	32,716
7	133,250	0.20813	27,733
8	141,159	0.16632	23,478
9	149,353	0.13291	19,851
10	157,839	0.10621	16,765
VAN			0

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

La sumatoria de los flujos netos descontados con una TIR de 25.14%, incluyendo la inversión inicial, da como resultado que el Valor actual neto (VAN) sea igual a cero. En otras palabras, aplicando la tasa de descuento del 25.14% al flujo neto de fondos, financieramente será indiferente llevar a cabo el proyecto, porque la inversión no representará en ese punto ni pérdidas y ganancias.

6.2.3 Relación beneficio/costo (B/C)

La relación beneficio costo (B/C), es otra herramienta utilizada para medir la viabilidad financiera de proyectos de inversión. Se obtiene de dividir el total de los ingresos descontados entre el total de los egresos descontados, incluyendo la inversión inicial del año cero.

Cuadro 17

RELACIÓN BENEFICIO / COSTO
Flujos descontados en USD

Años	Ingresos	Egresos
0		393,000
1	585,600	509,498
2	502,640	434,800
3	431,433	371,076
4	370,313	316,712
5	317,852	270,329
6	272,823	230,754
7	234,173	196,985
8	200,999	168,169
9	172,524	143,578
10	148,083	122,591
Totales	3,236,439	3,157,493
	Flujo de ingresos descontados	3,236,439
	÷	
	Flujo de egresos descontados	3,157,493
	RBC	1.03

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

El resultado de la relación B/C de 1.03 es mayor de uno, por lo que con este criterio de evaluación nuevamente se demuestra la viabilidad financiera del proyecto de inversión.

Si el resultado es mayor que 1 significa que los beneficios serán mayores que los costos de inversión o costos totales, lo que indica que el proyecto reportará rentabilidad en la medida en que se aleje de la base. En este caso se interpreta que por cada unidad monetaria que se invierta, se tendrá 1.03 de retorno en la inversión.

6.2.4 Período de recuperación de la inversión (PRI)

Con los datos con que se elaboró el flujo de fondos descontado, se procedió a realizar los cálculos para obtener el período de recuperación de la inversión.

Cuadro 18

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN
Expresado en USD

Años	Flujo neto de fondos descontado	Flujo neto de fondos acumulado	Recuperación de la Inversión
0			393,000
1	76,102	76,102	316,898
2	67,840	143,943	249,057
3	60,356	204,299	188,701
4	53,601	257,900	135,100
5	47,523	305,423	87,577
6	42,069	347,491	45,509
7	37,188	384,679	8,321
8	32,829	417,508	
9	28,946	446,454	
10	25,492	471,946	

	Meses		
	<u>Remanente año 7</u>	<u>8,321</u>	x 12 = 3
	Flujo neto año 8	32,829	
PRI =	AÑOS	MESES	
	7	3	

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017).

Como se puede observar, en el año siete es donde más se acerca el flujo neto de fondos acumulado al valor total de la inversión inicial de USD 393,000.

Por lo tanto, el resultado del cálculo del período de recuperación de la inversión es de 7 años y 3 meses, el cual se encuentra dentro del período de duración del proyecto, por lo que este criterio de evaluación también considera aceptable el proyecto por estar dentro del tiempo que el inversionista espera el retorno de su inversión.

6.3 Evaluación del riesgo de la inversión

El riesgo de la inversión del proyecto se encuentra en la variación que puedan presentar los flujos proyectados de caja, tanto en ingresos como en egresos; ya sea por condiciones de inflación, variaciones en los tipos de cambio de moneda, modificación por parte de los proveedores en los precios de las materias primas, como por ejemplo la parafina que está bastante asociada al precio del petróleo, variación de la política económica y tributaria del país; y otros factores que pueden incidir en la certeza sobre los flujos de fondos estimados en la inversión, teniendo en cuenta que cuanto más grande sea la variabilidad de los flujos, mayor es el riesgo del proyecto.

Es importante la observancia de este punto, ya que como se ha demostrado en el análisis de la inversión a través de las herramientas financieras usadas del VAN,

TIR, RBC y el PRI, los resultados obtenidos son cercanos a los requerimientos de rendimiento mínimos esperados por los inversionistas; pero que al ser un proyecto de integración vertical donde lo que se busca es dejar de depender del suministro de palitos de madera por parte de proveedores externos, la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista financiero.

En tal sentido, para medir la variación en el riesgo de la inversión aplicando el método de ajuste a la tasa de descuento, se obtienen los flujos de caja ajustados. De tal manera, un proyecto evaluado a una tasa determinada puede resultar no rentable si se descuenta a una tasa ajustada.

El análisis efectuado en el presente trabajo se realizó con una tasa de descuento del 20%, pero si las condiciones cambiaran para la determinación de esa tasa, tales como variación en la tasa de inflación o el rendimiento requerido por el inversionista fuera distinto, la rentabilidad del proyecto se ve afectada de la forma que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 19

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD POR VARIACIÓN EN LA TASA DE DESCUENTO

Escenario	COMPONENTES DE LA TREMA			TASA DE DESCUENTO	VAN	TIR	RBC	PRI
	Tasa Libre de Riesgo	Tasa de Inflación	Rendimiento Requerido					
1	7.40%	4.00%	8.60%	20.00%	78,946	25.14%	1.03	7a 3m
2	7.40%	6.00%	8.60%	22.00%	45,387	25.14%	1.02	8a 1m
3	7.40%	6.00%	10.60%	24.00%	15,517	25.14%	1.01	9a 2m
4	7.40%	7.00%	10.60%	25.00%	1,804	25.14%	1.00	9a 11m
5	7.40%	7.00%	11.60%	26.00%	-11,168	25.14%	0.99	10a 9m

Fuente: Elaboración propia. Sánchez (2017). Guatemala.

Al hacer los cálculos de análisis financiero para cada escenario se puede observar que conforme se incrementa la tasa de descuento, la rentabilidad del proyecto se afecta desfavorablemente.

Así, en el escenario 2 donde se incrementa la tasa de inflación en dos puntos porcentuales ceteris paribus (los otros dos factores no sufren ningún cambio), el VAN disminuye a USD 45,387; la TIR permanece invariable en todos los escenarios; la relación beneficio costo disminuye en 0.01 con respecto al escenario base que es el número 1; y el período de recuperación de la inversión se alarga en 10 meses más, aunque permanece dentro del período que dura el proyecto.

Siguiendo con ese mismo análisis se puede observar que en escenario 4 con una tasa de descuento del 25% donde se ve incrementada la tasa de inflación en tres puntos porcentuales y también la tasa requerida por el inversionista se ve aumentada en dos puntos porcentuales; el resultado de la inversión se ubica prácticamente en el punto de equilibrio al obtener un VAN de USD 1,804 y la RBC es de 1; lo que significa que el proyecto no presentará ninguna rentabilidad pero tampoco pérdidas.

Sin embargo, el escenario 5 que se calcula con una tasa de descuento del 26% muestra que en este punto ya no es viable la inversión, ya que el VAN resulta negativo; la TIR queda por debajo de la tasa mínima de rendimiento aceptada por el inversionista; la RBC es menor que uno lo que significa que el proyecto arrojará pérdidas; y el período de recuperación supera los 10 años que es el tiempo esperado por el inversionista para el retorno de su inversión.

6.4 Análisis de aspectos generales relacionados con el impacto ambiental de la producción de palito de madera como materia prima para la fabricación de fósforos

El análisis de aspectos relacionados con el impacto ambiental se centra en la utilización de madera de árboles tales como araucaria, álamo, olmo y abedul, para la fabricación de palito de madera. Aunque en Guatemala la madera que

mayormente se utiliza es la especie del pino en sus variedades conocidas con los nombres de maximinoi, oocarpa y caribaea.

El principal problema es la explotación incontrolada de los bosques, que genera numerosos problemas medioambientales, de conservación de recursos, de equilibrio natural y de respeto a los derechos de las poblaciones locales.

Para efectos de la industria de fabricación de fósforos, es imprescindible conocer el origen de la madera que se compra para evitar participar en actos ilegales. La adquisición de maderas certificadas es la mejor forma de garantizar que se compran materias primas de fuentes legales.

Para contribuir a cuidar los recursos naturales y maderables de Guatemala, por procedimiento obligatorio para la planta de producción de palito de madera se establece que toda la madera que se adquiera de los proveedores, debe cumplir con los permisos y licencias que otorgan las entidades encargadas de regular la explotación de bosques renovables del país.

En Guatemala la actividad forestal está regulada por la Ley Forestal, Decreto 101-96 emitido por el Congreso de la República de Guatemala con fecha del 02 de diciembre de 1996; que dentro de sus considerandos indica que los recursos forestales pueden y deben constituirse sobre la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, que mediante el manejo sostenido pueden producirse bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades que contribuyan a elevar la calidad de vida, el nivel económico, educación, recreación de las poblaciones y la protección de los recursos naturales.

En el artículo 5 de la Ley Forestal se designa al Instituto Nacional de Bosques (INAB), como el órgano de dirección y encargado de la aplicación de esta ley.

Entre las atribuciones que tiene el INAB según el artículo 6 de la Ley, está otorgar, denegar, supervisar, prorrogar y cancelar el uso de las concesiones forestales, de las licencias y de aprovechamiento de productos forestales.

El INAB con fecha 21 de abril de 2004, emitió la resolución 01-13-2004 Reglamento de Transporte y Verificación de Procedencia de los Productos Forestales; que en el artículo 2 establece como único documento la Nota de Envío de Bosque, para el traslado y transporte de los productos provenientes de aprovechamientos forestales, autorizados por Licencia o Concesión Forestal, así como los Exentos de Licencia Forestal.

Por lo tanto, toda compra de madera que se adquiriera para el proceso productivo de la fabricación de la materia prima palitos de madera para fósforos, debe estar acompañada de la Nota de Envío de Bosque, para asegurar la procedencia legal y controlada de esta materia prima.

Adicionalmente se tienen que tener en cuenta la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 y el acuerdo Gubernativo número 60-2015 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, ambos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) del Gobierno de Guatemala, que contienen los requisitos para obtener la licencia ambiental, que otorga los permisos correspondientes bajo los controles ambientales de operación.

En Guatemala, la información y requisitos que el MARN solicita para la evaluación ambiental al inicio de un nuevo proyecto, con el propósito de extender la licencia ambiental que permita a la empresa entrar en operaciones es la siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1 Nombre del proyecto

1.2 Información legal

a) Nombre de la empresa

- b) Nombre del propietario o representante legal
- c) Registros de inscripción de la empresa
- d) Dirección donde se ubicará el proyecto
- e) Dirección para recibir notificaciones
- f) Correo electrónico y teléfonos de contacto

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- 2.1 Descripción de la actividad y operación del proyecto
- 2.2 Vigencia o tiempo de duración del proyecto
- 2.3 Descripción de la etapa de construcción
- 2.4 Dirección donde se ubicará el proyecto
- 2.5 Colindancias del inmueble y actividades de los colindantes
- 2.6 Área del inmueble y tipo de propiedad (propia o arrendada)
- 2.7 Número de empleados
- 2.8 Jornadas de trabajo
- 2.9 Proyección de uso de insumos
 - a) Agua (servicio público, pozo propio, agua superficial)
 - b) Combustibles (gasolina, diésel, bunker, gas, otros)
 - c) Lubricantes (solubles, no solubles)
 - d) Refrigerantes
 - e) Químicos
 - f) Otros

3. TRANSPORTE

- 3.1 Número de vehículos
- 3.2 Tipo de vehículos
- 3.3 Sitio y área para estacionamiento

4. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO

4.1 Aire

- a) Dirección y velocidad del viento
- b) Gases, polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, etc.
- c) Emisión y niveles de ruido
- d) Olores
- e) Vibraciones

4.2 Agua

- a) Abastecimiento de agua
- b) Tratamiento de aguas residuales ordinarias
- c) Tratamiento de aguas residuales especiales (generadas por la actividad industrial o empresarial)
- d) Tratamiento de aguas pluviales

4.3 Suelo

- a) Desechos sólidos (basura común)
- b) Desechos peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, bioinfecciosos, otros)
- c) Fosa séptica
- d) Modificación del relieve o topografía del área

4.4 Biodiversidad

- a) Flora
- b) Fauna
- c) Ecosistema

4.5 Visual

- a) Modificación del paisaje
- b) Rótulos o vallas

4.6 Social

- a) Sociales
- b) Culturales
- c) Económicas
- d) Monumentos y propiedad arqueológica

5. ENERGÍA ELÉCTRICA

- 5.1 Consumo de energía en kw/hora o kw/mes
- 5.2 Forma de suministro (público, privado, generación propia)
- 5.3 Uso de transformadores, condensadores, capacitadores o inyectores
- 5.4 Planes para promover el ahorro de energía

6. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

- 6.1 Efectos en la salud de las personas del vecindario (ninguna, leve, grande)
- 6.2 Tipo de riesgo a que puede estar expuesto (inundación, explosión, deslizamientos, derrame de combustibles, fuga de gases, incendio, otros)
- 6.3 Riesgos para la salud de los trabajadores (ninguno, leve, grande)
- 6.4 Medidas de seguridad industrial
 - a) Equipo de protección
 - b) Capacitación y entrenamiento a los trabajadores
 - c) Sistema contra incendios
 - d) Señalización preventiva y de orientación
 - e) Botiquín de primeros auxilios
 - f) Equipo de comunicación y números de teléfono de emergencias

En la fase inicial de planificación del proyecto de inversión, se deben tener en cuenta como mínimo los aspectos mencionados en el apartado anterior, detallando las características de cada aspecto, los tipos de impacto ambiental que se pueden causar en la actividad del negocio, los lugares y personas afectadas. Por último, es importante incluir en el informe las medidas que como Empresa Socialmente Responsable (ESR), se implementarán para evitar o minimizar el impacto al medio ambiente, a los trabajadores o a las comunidades cercanas.

CONCLUSIONES

1. El resultado de la evaluación financiera para la propuesta estratégica de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala, de adquisición y creación de una nueva línea de producción, permitió determinar que financieramente la inversión es viable.
2. La estrategia de integración vertical propuesta es de integración hacia atrás, a través de la creación de una nueva línea de producción de la materia prima palitos de madera, que es utilizada en la fabricación de fósforos, esto para no depender de proveedores externos y reducir el riesgo de incremento en los costos de producción. La estrategia también incluye la adquisición de maquinaria moderna con capacidad para la producción anual de 12,780 millones de palitos de madera.
3. La inversión inicial necesaria para la creación de la nueva línea de producción y la adquisición de maquinaria es de USD 393,000.00, financiado en su totalidad con fondos propios. Los ingresos anuales proyectados para el primer año ascienden a USD 702,720.00, en tanto que los egresos proyectados son de USD 650,697.00. En el flujo de caja proyectado a diez años se cuantificaron ingresos totales de USD 8,055,897 y egresos totales de USD 6,825,972, con un flujo neto de fondos de USD 836,925. La tasa de descuento determinada a través de la tasa de rendimiento mínima aceptada es de 20%.
4. El resultado de la evaluación financiera efectuada a través del análisis de flujos de caja descontados, confirma la viabilidad financiera de la inversión. Se determinó un valor actual neto (VAN) de USD 78,946; una tasa interna de retorno (TIR) del 25.14% que es superior a la tasa de rendimiento mínima aceptada por el inversionista (TREMA) del 20%; una relación beneficio/costo

(B/C) de 1.03; y un período de recuperación de la inversión de 7 años y 3 meses.

5. El análisis de riesgo de la inversión, permite determinar que las proyecciones de flujos y la evaluación de viabilidad financiera están expuestas al impacto de variaciones de diversos factores tales como inflación, tipo de cambio, precios, costos de producción, variación en las condiciones de la política económica y tributaria; que pueden afectar los resultados proyectados.
6. Con respecto al resultado del análisis de aspectos relacionados con el impacto ambiental derivado de la fabricación de palitos de madera, es de suma importancia que se cumplan con los requisitos, controles y obligaciones legales en materia ambiental, para contribuir al sostenimiento y conservación de los recursos naturales mediante el manejo responsable de los mismos, que coadyuven en el desarrollo económico y social de Guatemala.

RECOMENDACIONES

1. En vista de que los resultados del estudio y evaluación financiera fueron favorables, se sugiere la puesta en marcha de la propuesta estratégica de integración vertical en la industria fosforera de Guatemala para la producción de la materia prima palitos de madera utilizados en la fabricación de fósforos, a través de la adquisición de maquinaria con tecnología moderna y la creación de una nueva línea de producción.
2. A la industria fosforera de Guatemala, se le exhorta a continuar en la búsqueda de opciones estratégicas y tecnológicas avanzadas para aumentar la eficiencia de producción y mantener un nivel de competitividad adecuado, haciendo previamente en cada caso, la evaluación de viabilidad financiera de sus proyectos de inversión.
3. La evaluación financiera de la propuesta estratégica se realizó considerando únicamente el uso de recursos económicos propios de los inversionistas; sin embargo, se recomienda para futuras propuestas de inversión analizar las opciones del uso de financiamiento externo o bien la combinación de recursos propios con apalancamiento financiero, que maximice los resultados de inversión.
4. Para la industria fosforera es importante la realización de estudios relacionados con aspectos técnicos y legales de conservación del medio ambiente, para fortalecer su imagen ante los clientes y para contribuir a la conservación y uso sustentable de los recursos naturales del país, para beneficio económico y social de todos sus habitantes.
5. La información y análisis financiero, contenidos en el presente trabajo de investigación, es perfectamente adaptable a cualquier actividad productiva,

por lo que puede ser utilizada por empresarios o administradores que buscan evaluar la viabilidad financiera de propuestas de inversión para sus procesos industriales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arriaga Herrera, M. (2005). Estudio para el mejoramiento de las líneas auxiliares de la producción de cartera y madera para la industria fosforera. Tesis.
2. Banco de Guatemala. (2017). Tasa de Inflación. Guatemala. Consultado 28/02/2017. Disponible en <http://www.banguat.bog.gt>
3. Besley, S. y Brigham, E. (2009). Fundamentos de administración financiera. México. Cengage Learning. Decimocuarta edición.
4. Botanical on line. (2017). Clases de pinos. España. Consultado en 01/05/2017. Disponible en <http://www.botanical-online.com/clasesdepinos/>
5. Bravo, S. (1991). La ciencia: Su método y su historia. México. UNAM. Páginas: 58.
6. David, Fred R. (2008). Conceptos de administración estratégica. México. Pearson Educación. Undécima edición.
7. Durán Debia, J. (2010). Apalancamiento financiero. Colombia. (en línea). Consultado en Marzo de 2017. Disponible en: www.economiayfinanzas.com/apalancamiento-financiero.html
8. Garmendia, A. y Salvador, A. (2005). Evaluación de impacto ambiental. España. Pearson Educación. Edición Actualizada.
9. Gray, C. F. y Larson, E. W. (2009). Administración de proyectos. México. McGraw-Hill Interamericana. Cuarta edición.

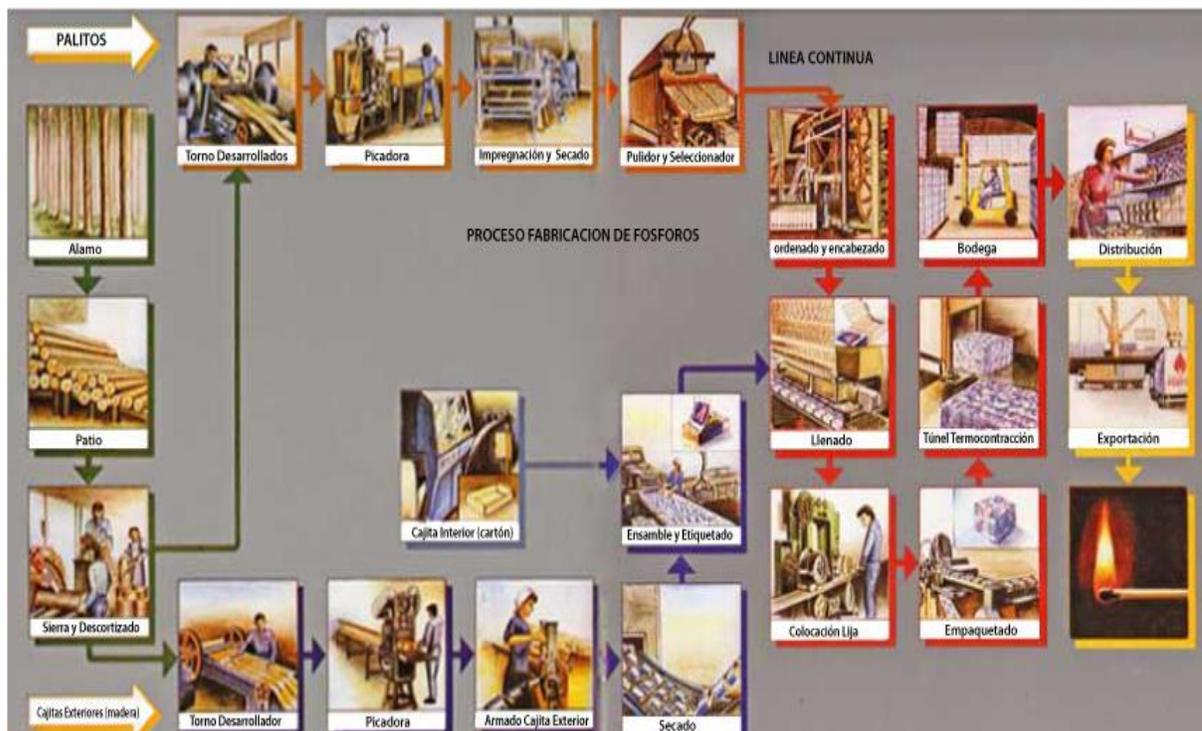
10. Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; y, Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. México. McGraw-Hill Interamericana. Sexta Edición.
11. IICA/CATIE. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1999). Redacción de Referenciar Bibliográficas: Normas Técnicas del IICA Y CATIE. Turrialba, Costa Rica. Biblioteca Conmemorativa Orton. 4ª. Edición.
12. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2017). Licencias Ambientales. Guatemala. Consultado en 15/08/2017. Disponible en <http://www.marn.gob.gt>
13. Montilla, A. (2015). Integración horizontal y vertical. Consultado en 01/11/2016. Disponible <https://logisticempresarial.wordpress.com/integracion-horizontal-vertical/>
14. Obiols, J. F. (2011). Apalancamiento. Instructor financiero. Consultado en 18/09/2016. Disponible en <http://blog.instructorfinanciero.com/2011/03/-apalancamiento>
15. Rodríguez, J. (2016). Apalancamiento operativo y financiero.
16. Sapag Chain, N. (2007). Proyectos de inversión, formulación y evaluación. México. Editorial Pearson Educación. Primera edición.
17. Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. Colombia. McGraw-Hill Interamericana. Quinta edición.
18. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Centro de Documentación Vitalino Girón Corado. (2001). Normas para la Elaboración de Bibliografías en Trabajos de Investigación. Licda. Dina Jiménez de Chang. 2ª. Edición.

19. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2009). Normativo de Tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias.
20. Urías Gamarro. (2017). Minfin adjudica primera subasta de bonos. Prensa Libre. Guatemala. Enero 31. Disponible también en <http://www.prensalibre.com/economia/finanzas-hace-primera-colocacion>

ANEXOS

Anexo 1

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA FABRICACIÓN DE FÓSFOROS DE MADERA



Fuente: Compañía Chilena de Fósforos, S. A. (2016).

Anexo 2

TASAS BANCARIAS PASIVAS ANUALES DE INTERÉS EN DÓLARES AÑO 2016

PLAZOS FIJOS E INVERSIÓN CRECIENTE

Pago de Interés al Vencimiento

RANGOS		TASAS					
		NOMINAL	EFFECTIVA	NOMINAL	EFFECTIVA	NOMINAL	EFFECTIVA
		90 DÍAS		180 DÍAS		360 DÍAS	
1,000.00	10,000.00	1.25%	1.26%	1.50%	1.51%	1.75%	1.75%
10,000.01	50,000.00	1.75%	1.76%	2.00%	2.01%	2.25%	2.25%
50,000.01	100,000.00	2.00%	2.02%	2.25%	2.26%	2.75%	2.75%
100,000.01	250,000.00	2.25%	2.27%	2.50%	2.52%	3.00%	3.00%
250,000.01	500,000.00	2.50%	2.52%	2.75%	2.77%	3.25%	3.25%
500,000.01	en adelante	2.75%	2.78%	3.00%	3.02%	3.50%	3.50%

Fuente: Banco Internacional, S.A. (2017).

Anexo 3

ENTREVISTA DE INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL FOSFORERA EN GUATEMALA

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Se garantiza que la utilización de la información que se recolecta será estrictamente confidencial y únicamente con fines educativos.

Sección I:

Razón social de la empresa: _____

Dirección de la empresa: _____

Nombre del entrevistado: _____

Teléfono y correo electrónico: _____

Sección II: Período de actividad del establecimiento:

- Número de días trabajados por el establecimiento durante el año: _____
- Número de horas extras trabajadas en el establecimiento durante el año: _____

Sección III: Personal ocupado y remuneraciones pagadas (en quetzales)

Categoría del personal ocupado	Número de personas ocupadas durante el año, por sexo		Remuneraciones y prestaciones pagadas (Valor en Q.)	
	Hombres	Mujeres	Remuneraciones	Prestaciones
1. Personal permanente:				
1.1 Gerentes y directivos				
1.2 Empleados de admón.				
1.3 Operarios y obreros				
TOTAL				
2. Personal eventual:				
3. Personal no remunerado:				
4. Horas extras (valor en Q.)				

ÍNDICE DE CUADROS

No.	TÍTULO	Página
1	Costos del palito de madera importado.	33
2	Costo de adquisición de la línea de producción de palito de madera para fósforos.	35
3	Costos de instalación de la línea de producción.	36
4	Cálculo de producción línea de palito de madera para fósforos.	37
5	Consumo de materias primas para la producción de un millón de palitos de madera para fósforos.	39
6	Costo de operación anual de línea de producción de palito de madera para fósforos.	40
6.1	Costo de mano de obra.	41
6.2	Costo de mantenimiento y reparaciones.	42
6.3	Costo de energía eléctrica.	42
7	Cálculo de depreciación línea de producción de palito de madera.	43
8	Costo de producción de un millón de palito de madera para fósforos.	45
9	Inversión inicial para el proyecto línea de producción de palito de madera para fósforos.	46

No.	TÍTULO	Página
10	Estimación de ingresos por la producción de palito de madera para fósforos.	47
11	Estimación de otros ingresos por la venta de subproductos.	48
12	Estimación de egresos y costos de operación de la línea de producción de palito de madera.	49
13	Flujo neto de fondos proyectado.	50
14	Tasa de rendimiento mínima aceptada.	54
15	Flujo de fondos descontado.	55
16	Tasa interna de retorno.	57
17	Relación beneficio / costo.	58
18	Período de recuperación de la inversión.	59
19	Análisis de sensibilidad por variación en la tasa de descuento	61

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	TÍTULO	Página
1	Diagrama de proceso de producción de palito de madera para fósforos	38
2	Cálculo de la tasa de rendimiento mínima aceptada.	53

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	TÍTULO	Página
1	Diagrama del proceso productivo para fabricación de fósforos de madera.	75
2	Tasas bancarias pasivas anuales de interés en dólares año 2016.	76
3	Formato de entrevista de información de la actividad industrial fosforera en Guatemala.	77