

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA



“PROYECTO DE INVERSIÓN FOTOVOLTAICA PARA LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN OPICO”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

LEYDI CRISTINA AMAYA RAMOS
ALEXIS ANTONIO REYES MELÉNDEZ
JUAN RAMÓN SORIANO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN CONTADURÍA PÚBLICA

NOVIEMBRE, 2019

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector	: Msc. Roger Armando Arias Alvarado
Secretario General	: Ing. Francisco Antonio Alarcón Sandoval
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas	: Lic. Nixon Rogelio Hernández Vásquez
Secretaria de la Facultad de Ciencias Económicas	: Licda. Vilma Marisol Mejía Trujillo
Coordinador en Funciones de la Escuela de Contaduría Pública	: Msc. Mario Wilfredo Crespín Elías
Coordinador General de Seminario de Graduacion	: Lic. Mauricio Ernesto Magaña Menéndez
Coordinación de Seminario de Procesos de Graduación de la Escuela de Contaduría Pública	: Lic. Daniel Nehemías Reyes López
Docente Director	: Lic. José Felipe Mejía Hernández
Jurado Examinador	: Lic. Mauricio Ernesto Magaña Menéndez : Maf. Wilson Alexander Pérez Clemente : Lic. José Felipe Mejía Hernández

Noviembre, 2019

El Salvador, San Salvador, Centroamérica

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, agradecer a Dios por la gran bendición de la vida y la oportunidad de alcanzar un objetivo personal; a mi familia, por brindarme el apoyo necesario y alentarme en los tiempos de perturbación; a la Iglesia Bautista Emmanuel, por el cuidado y la formación recibida desde mi infancia; a Beatriz Rivera Alfaro, por complementar mi vida, mi experiencia durante todo el proceso y creer con fervor en mi éxito.

Juan Ramón Soriano

Dedico este triunfo a DIOS padre hijo y Espíritu Santo porque sin sus fuerzas no hubiese llegado hasta el final; a mi madre por ese apoyo incondicional ya que ella fue el motor que me impulso a seguir adelante y no desmayar en esta trayectoria.

Leydi Cristina Amaya Ramos

En primer lugar, agradecer a Dios todo poderoso por darme la sabiduría, salud y fuerza, a mi querida Madre por todo el sacrificio, paciencia y amor brindado durante mis estudios y éxitos alcanzados; a mis amigos y compañeros que conocí durante esta trayectoria y que directa o indirectamente contribuyeron para alcanzar esta meta en mi vida, a los docentes por transmitir sus conocimientos en cada una de las materias cursadas.

Alexis Antonio Reyes Meléndez

Agradecemos a la Universidad de El Salvador, nuestra alma mater, por contribuir a nuestra formación a través de una educación de calidad, con responsabilidad empresarial y ética en el desempeño de nuestra profesión; a la Facultad de Ciencias Económicas, por la designación del personal adecuado y competente para emprender el proceso de graduación; finalmente, al Lic. Felipe Mejía por orientarnos sabiamente para culminar con éxito el trabajo de graduación.

Grupo de Trabajo

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	I
INTRODUCCIÓN	IV
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA PROVENIENTE DE FUENTES RENOVABLES PARA EL CONSUMO INTERNO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	1
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	6
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.3.1. Utilidad social	6
1.3.2. Novedoso	7
1.3.3. Factibilidad	7
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5. HIPÓTESIS	9
1.5.1. Hipótesis de trabajo	9
1.5.2. Determinación de variables	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. ESTADO ACTUAL DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS EN EL CONTEXTO DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A TRAVÉS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	10
2.2. MARCO TEÓRICO	13
2.2.1. Conceptos	13
2.2.2. Generalidades de los proyectos de inversión	16
2.2.3. Técnicas de evaluación financiera de proyectos de inversión	18
2.2.4. El riesgo	23
2.2.5. Costo de capital como fuente de financiamiento de los proyectos de inversión	26
2.2.6. Metodologías para la evaluación financiera de proyectos de inversión	30
2.2.7. Clasificación de los proyectos de inversión	30

2.2.8. Característica de los proyectos de inversión	30
2.2.9. Etapas de los proyectos de inversión	31
2.2.10. Los proyectos y las políticas de inversión	32
2.2.11. Ventajas y desventajas de los proyectos de inversión	33
2.2.12. Generalidades de las energías renovables y el efecto fotoeléctrico	34
2.2.13. Tipos de energías renovables	37
2.2.14. Clasificación de las energías renovables	38
2.2.15. Ventajas y desventajas de la energía fotovoltaica	38
2.2.16. Características de la energía fotovoltaica	40
2.2.17. Tipos de paneles solares	40
2.3. MARCO TÉCNICO	41
2.3.1. Generalidades y antecedentes	41
2.4. MARCO LEGAL	44
2.4.1. Generalidades y antecedentes	44
2.4.2. Normas especiales relacionados a los proyectos de inversión en energía fotovoltaica	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL	48
3.2.1 Temporal	48
3.2.2 Espacial	49
3.3 SUJETOS Y OBJETO DE ESTUDIO	49
3.3.1 Unidades de análisis	49
3.3.2 Universo y muestra	49
3.3.3 Variables e indicadores	51
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	52
3.4.1 Instrumentos	52
3.4.2 La técnica	52
3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	53
3.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS PROCESADOS	53
3.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	53
3.8. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	55

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO PARA ESTABLECER LOS CRITERIOS DE DECISIÓN EN APOYO A LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	86
4.1 GENERALIDADES	86
4.2 CASO PRÁCTICO	87
4.2.1. Alternativa 1: comparación de los gastos derivados del método convencional y del proyecto de inversión fotovoltaico para la toma de decisión a través de la técnica del CAUE.	87
4.2.2. Alternativa 2: evaluación económica y financiera del proyecto de inversión fotovoltaica basada en el método de flujo de fondos descontados.	92
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS	116
ANEXOS	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Precio promedio del servicio de energía eléctrica por tipo de demanda 2003-2014 (Superintendencia de Competencia de El Salvador, 2019)	2
Figura 2 Precio promedio del servicio de energía eléctrica al consumidor final 1998-2015	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes frecuentes de riesgo que afectan a los administradores financieros y a los accionista	24
Tabla 2 Normativa técnica aplicable por la adquisición de propiedad, planta y equipo	43
Tabla 3 Leyes especiales a aplicar en relación a los proyectos de energía fotovoltaica	47
Tabla 4 Estadística del consumo kW/h y facturación energética período 2014 – 2018	87
Tabla 5 Análisis de las variables de consumo de energía eléctrica kW/h bajo el método de mínimos cuadrados	88
Tabla 6 Estimación del consumo kW/h y facturación energética 2019-2033	88
Tabla 7 Estimación del presupuesto de capital proyecto de inversión fotovoltaica	89

Tabla 8 Capacidad instalada del proyecto de inversión fotovoltaico	89
Tabla 9 Presupuesto anual para el mantenimiento de los paneles solares	90
Tabla 10 Comparativo del gasto por energía eléctrica y el costo de la inversión	91
Tabla 11 Ventas históricas de los años 2014-2018	94
Tabla 12 Cálculos de variables respecto a las ventas del 2014-2018	94
Tabla 13 Pronóstico de ventas para los años 2019-2023	96
Tabla 14 Historial de costos y gastos de los años 2014-2018	96
Tabla 15 Operaciones de variables relacionados a los costos y gastos del 2014-2018	96
Tabla 16 Pronóstico de costos y gastos para los años 2019-2023	98
Tabla 17 Estimación del presupuesto de capital proyecto de inversión fotovoltaica	102
Tabla 18 Cuadro de depreciación de los paneles solares e inversores 2019-2033	103
Tabla 19 Fuente de financiamiento y cálculo del costo de capital del proyecto de inversión	104
Tabla 20 Amortización de préstamo proveniente del Banco Multi Inversiones, S.A. con rendimiento del 16%	104
Tabla 21 Amortización de préstamo proveniente de los accionistas con rendimiento del 20%	105
Tabla 22 Amortización de préstamo Banco Sectorial para el Desarrollo, S.A. rendimiento esperado 14%	105
Tabla 23 Comparativo de los flujos netos de la empresa para las alternativas de inversión y sin inversión	107
Tabla 24 Recuperación de la inversión mediante la comparación de los flujos futuros	108
Tabla 25 Evaluación financiera del proyecto de inversión en energía fotovoltaica	112

RESUMEN EJECUTIVO

La industria manufacturera es un sector muy representativo en la economía salvadoreña, fomentan el desarrollo tecnológico, generan fuentes de empleo, aportan al PIB, contribuyen con el pago de impuestos, entre otros; sin embargo, no se encuentran exento de los aumentos del precio de la energía, por tanto, requieren de nuevas alternativas para generar energía eléctrica para el consumo interno, es ahí donde radica la importancia de emprender proyectos de inversión fotovoltaica. Misma que, permitirá fomentar el desarrollo y crecimiento de las industrias mediante la adquisición de activos fijos, en el afán de optimizar los recursos propios para generar valor a la entidad; consecuentemente, a los accionistas.

El objeto de la investigación conlleva, a partir de la necesidad de ahorrar en el gasto de energía eléctrica, implementar un tipo de inversión que contribuya al sector a eliminar o reducir considerablemente dicho rubro, además, que responda a un plan de inversión estratégicamente diseñado por la administración o en su defecto, al área correspondiente. Basado en lo anterior, se evalúan dos suposiciones que permitirán a los accionistas tomar una decisión de inversión.

El trabajo se fundamentó mediante la teoría existente en torno a la problemática seleccionada, la metodología aplicada fue el hipotético deductivo, del carácter cuantitativo, cimentada en las estadísticas probabilísticas que, a través de las encuestas, se pudo tener una perspectiva general del sentir empresarial respecto al alza en los precios de la energía, consecuentemente, en el elevado desembolso de la facturación energética.

Fue necesario contrastar la teoría a través de diferentes evaluaciones con el propósito de determinar la factibilidad financiera del proyecto, en tal sentido, se aplicaron ciertas técnicas de evaluación de proyectos tales como: el costo anual uniforme equivalente, el valor actual neto, la tasa interna de retorno, el periodo de recuperación, el índice de rentabilidad, entre otros.

Previo a la aplicación de las técnicas de evaluación financiera se determinó la importancia de elaborar flujos de caja proyectados y, en términos generales, los resultados obtenidos fueron muy optimistas.

El proyecto de inversión fotovoltaica se evaluó bajo dos perspectivas: mediante el ahorro del gasto basado en la comparación de dos opciones, siendo la mejor alternativa la que represente menores costos a lo largo del proyecto y otro; basado en la elaboración de flujos de fondos descontados donde fue necesario actualizar los flujos a valor presente para ser comparados posteriormente con la inversión inicial.

Las cifras evidencian el éxito que tendría un proyecto de tal envergadura y los beneficios trascenderían no solo para la empresa sino para la sociedad, en el sentido que, fomentaría la conservación del medio ambiente, la diversidad de la matriz energética, así como otros beneficios.

En vista de lo anterior, se presentan recomendaciones dirigidas a los administradores de las industrias manufactureras, orientadas a sustentar la toma de decisión para emprender un proyecto de energía fotovoltaica, integrada esencialmente por paneles solares de tipo monocristalinas, cuyos beneficios son superiores a cualquier otro y los costos son sumamente asequibles. La propuesta

permitirá entonces, sustituir el sistema convencional de suministro de energía eléctrica contribuyendo a la reducción de los costos que actualmente erogan bajo dicho concepto, impulsaría de esta forma, el desarrollo y crecimiento de las empresas que integran el sector.

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es un recurso indispensable para el buen desempeño de las actividades productivas de las industrias manufactureras del Municipio de San Juan Opico. En primera instancia, se desarrolla una investigación para impulsar la implementación de nuevas tecnologías para generar energías provenientes de fuentes renovables que, sustituyan la energía convencional dada a la importancia que tienen actualmente.

El estudio se basa en cuatro apartados considerados como los pilares de toda investigación:

El primer capítulo explica la problemática de la generación de la energía convencional y sus efectos adversos y, la necesidad, responsabilidad y sensibilidad que tienen las empresas para mitigar dichos efectos a través de proyectos de inversión en energía fotovoltaica.

El capítulo dos, busca satisfacer las siguientes interrogantes: que son los proyectos de inversión, cuáles son sus principales características, que ventajas y desventajas poseen, así como cuáles son las principales técnicas para la evaluación financiera, que son las energías renovables, cuáles son sus características y sus principales ventajas, que tipos de energías existen.

Capítulo tres describe la metodología aplicada a la investigación, siendo esta una investigación cuantitativa. Para ello, fue necesario identificar la población y extraer una parte mediante la aplicación de métodos estadísticos para obtener información e inferir sobre los resultados obtenidos que permite contrastar la teoría con la realidad.

Finalmente, el capítulo cuatro recoge información numérica basado en los antecedentes de la empresa modelo siendo importante para hacer proyecciones de ingresos y egresos que permitirán, elaborar los flujos de la entidad cuya herramienta se considera esencial para establecer indicadores financieros tales como: VAN, TIR y el PRI entre otros, para tomar una decisión en relación al costo de oportunidad.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA PROVENIENTE DE FUENTES RENOVABLES PARA EL CONSUMO INTERNO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

La industria manufacturera es uno de los sectores económicos más representativos dentro del PIB en El Salvador, con una contribución del 16%. Entre el año 2009 y 2017 aumentó el índice de volumen de producción industrial en 22.82%, la producción bruta pasó de \$ 8,231.59 a \$ 10,926.37 millones, generando un valor agregado de \$ 2,977.67 en 2010 hasta \$ 4,003.68 millones en 2017; equivalente a un incremento del 34.46%, es decir, una variación de \$ 1,026.01 millones en dicho periodo (Banco Central de Reserva de El Salvador, 2018).

Basado en el alto crecimiento y desarrollo de la industria y de la población en el municipio de San Juan Opico y, considerando los resultados positivos de la implementación de un plan de reordenamiento territorial del Valle de San Andrés, la ubican como un lugar estratégico para las empresas con visión de oportunidades de inversión en energía fotovoltaica.

La producción y comercialización de energía eléctrica se encuentra regulada en El Salvador por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, sin embargo, los precios de la facturación energética continúan aumentando cada año, ocasionando que la industria manufacturera erogare elevadas sumas de dinero en el pago de este servicio (ver figura 1). Entre otras razones, el alza se debe a las constantes sequías como producto del deterioro del medio

ambiente, así como, una mayor generación de energía a través de combustible bunker (es un subproducto derivado de la dilatación del petróleo, usado en motores para la transformación a energía) y diésel, cuya materia prima la constituye el petróleo; insumo de costo muy elevado y altamente contaminante.

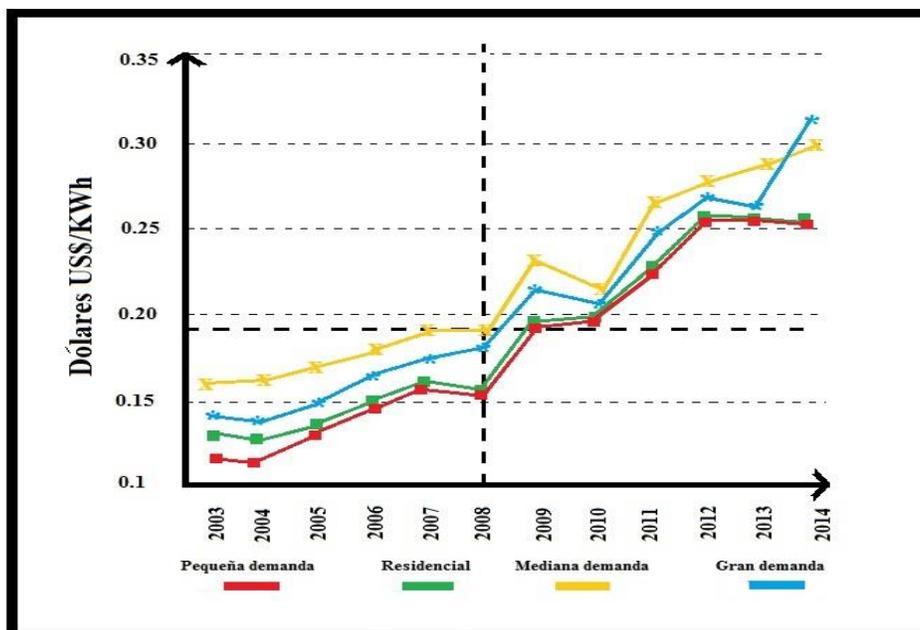


Figura 1 Precio promedio del servicio de energía eléctrica por tipo de demanda 2003-2014 (Superintendencia de Competencia de El Salvador, 2019)

El precio del servicio de energía eléctrica al consumidor en El Salvador, es una tarifa regulada que remunera todas las actividades que intervienen hasta su disposición al consumidor final. El pliego tarifario establece cobros diferenciados atendiendo a las características de consumo de los diferentes usuarios. Entre 1998 y 2015 el valor aumentó en un 58.3%. Estas cifras obedecen a un comportamiento racional en la región centroamericana (ver figura 2).

Se ha observado que el servicio de energía eléctrica convencional, en varias ocasiones interrumpe la actividad productiva y administrativa de la industria, precisamente, por fallas en el suministro eléctrico, lo que genera pérdidas económicas por lucro cesante.

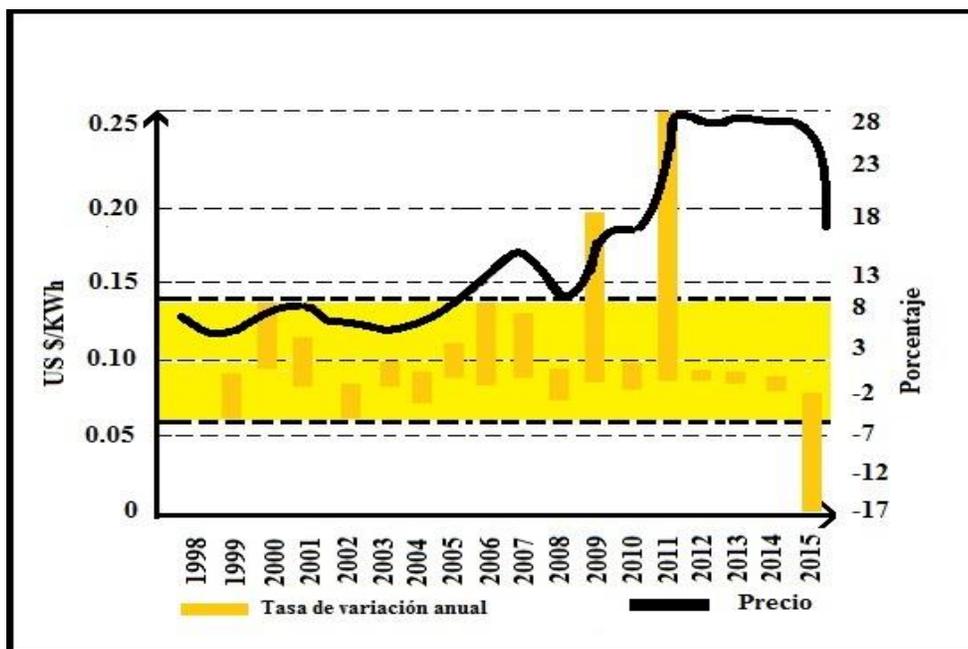


Figura 2 Precio promedio del servicio de energía eléctrica al consumidor final 1998-2015

(Superintendencia de Competencia de El Salvador, 2019)

En respuesta a los altos costos energéticos surge como solución alterna la energía fotovoltaica, un recurso natural, renovable, que actualmente está revolucionando las formas de hacer negocios en el país y, cambiando los procesos de producción en la industria, con un crecimiento importante en los últimos cinco años, cuya participación en la matriz energética ha pasado del 0.72% al 4.91%, impulsada por más de siete proyectos de plantas solares, aportando a las redes de suministro público de energía eléctrica 6,515.40 MW por año, lo que indica una progresión basada en los

resultados excepcionalmente obtenidos y por las diferentes ventajas que representa a nivel ambiental.

Los proyectos de inversión son iniciativas a desarrollar y ejecutar asociadas a una necesidad, con el propósito de generar flujos económicos a futuro, que tiene como componentes básicos una relación entre ingresos y egresos durante su vida útil, así como una serie de indicadores financieros. Consecuentemente, requiere de evaluaciones previas que respondan a criterios de liquidez, rentabilidad, factibilidad, riesgo, entre otros, mediante técnicas de valoración financiera, y de establecer sus fuentes óptimas de financiamientos. Dichas iniciativas, van en función de las estrategias de las empresas, además, facilita la toma de decisiones en cuanto a la aceptación o no del plan formulado.

Los proyectos de inversión se clasifican por su carácter, naturaleza, categoría, tipo, clase y nivel, es decir, si es económico o social, de creación o si es el resultado de una reingeniería, si va en función de un objetivo en específico, si la aplicación es en un determinado sector económico o si el nivel de estudio requerido va en el sentido de tomar la decisión de invertir en él o no.

La caracterización del proyecto de inversión está dada por ser único, no se considera una actividad rutinaria, tiene sus propios entregables, es de carácter temporal, conforma equipos de trabajo acorde al tipo de propuesta, es flexible en reciprocidad a una necesidad u objetivo en específico, además, se constituye por diferentes etapas.

La energía solar, es el resultado de una transformación de la radiación solar mediante paneles fotovoltaicos, se caracteriza por ser limpia y proceder de una fuente ilimitada, en el sentido de pertenecer a un recurso renovable, sin residuos químicos, que apoya a la conservación del medio ambiente y permite la regeneración de los ecosistemas, de bajos costos para la explotación del recurso y de gran durabilidad. La instalación del equipo es muy práctica ya que puede colocarse con facilidad y en diferentes entornos.

Fundamentado en el desarrollo de nuevas tecnologías en la generación energética basada en recursos renovables, representan para las industrias manufactureras nuevas oportunidades de generar flujos, o bien, aprovechamiento de los recursos tecnológicos para fomentar el desarrollo y crecimiento empresarial a partir de nuevas energías, consecuentemente, estimula a las industrias y a la economía nacional.

Dentro de las ventajas que pueden derivarse de la generación y uso de la energía fotovoltaica se encuentran: apoyo a la sostenibilidad energética de la región, disminución del gasto de energía anual, crecimiento y desarrollo empresarial, bajos costos de mantenimiento de los activos, venta de energía eléctrica, entre otros. Dentro de las desventajas se destacan la fuerte inversión inicial a desembolsar, las cambiantes condiciones climáticas, el alto costo de las unidades de almacenamiento, la disponibilidad de los recursos tecnológicos necesarios, la ausencia de profesionales altamente calificados, entre otros.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Lo expuesto anteriormente conlleva a plantear un proyecto de inversión de energía fotovoltaica para el sector objeto de estudio, que coadyuve a optimizar los recursos a través de la sustitución de la energía convencional. La potencial implementación de este tipo de proyecto ayudaría a la reducción de costos, volviendo autónomo, eficiente y estable el suministro eléctrico y, que estos sean sustentables.

Una vez identificada la necesidad de implementar nuevas tecnologías basadas en la generación de energía fotovoltaica, que impulsen el crecimiento económico del sector industrial a través de una propuesta de inversión, se plantea la siguiente interrogante:

¿En qué medida el proyecto de inversión en energía fotovoltaica ayudará a disminuir los costos energéticos en la industria manufacturera de San Juan Opico, La Libertad?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Utilidad social

Al implementar una propuesta de energía fotovoltaica se beneficiará directamente a las industrias manufactureras mediante una reducción de los costos de la energía como elemento primario de las operaciones, asimismo, impulsará el desarrollo y crecimiento de las empresas dentro del sector; también, se favorecerán las comunidades aledañas a través de una sostenibilidad

energética. Además, contribuirá a diversificar la matriz de producción y consumo de electricidad, así como, reducir el impacto negativo en el medio ambiente, y servirá como un referente técnico-financiero para la investigación y desarrollo de energías renovables en el futuro dentro de otros sectores productivos de la economía.

1.3.2. Novedoso

Los proyectos de inversión en energía fotovoltaica dentro del sector industrial en El Salvador, se encuentran en auge debido a sus beneficios económicos y medioambientales, ya que el país cuenta con un alto índice de radiación solar. En la actualidad, no se ha explotado dicho recurso como pudiera serlo, quiere decir, que las energías renovables están en constante crecimiento debido al bajo costo de producción mediante paneles solares cuyo rendimiento lo convierte en una alternativa para el desarrollo y crecimiento del sector industrial del municipio de San Juan Opico.

1.3.3. Factibilidad

La realización del estudio es factible debido a que se cuenta con información bibliográfica y de campo, la disponibilidad del grupo y la posesión de este de los recursos económicos, materiales y tecnológicos, así como también, se reconoce el esfuerzo que la Facultad realiza a través de cada una de las escuelas tanto en el desarrollo del seminario como en la asignación de los facilitadores; es decir, los especialistas para emprender dicha investigación.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Fundamentar la factibilidad financiera para la ejecución del proyecto de inversión en energía fotovoltaica, con el propósito de reducir los costos energéticos, que permitan el desarrollo y crecimiento económico de las industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico, La Libertad.

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar las variables técnicas que apoyen la elaboración de la evaluación financiera del proyecto de inversión.
- ✓ Determinar las fuentes de financiamiento para ejecutar el proyecto de inversión.
- ✓ Indagar sobre las regulaciones aplicables al entorno energético.
- ✓ Elaborar una evaluación financiera mediante el uso de las herramientas de análisis financiero para determinar la factibilidad del proyecto de inversión en energía fotovoltaica.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis de trabajo

Un proyecto de inversión en energía fotovoltaica que se implemente en las industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico, en sustitución de la energía convencional, reducirá los costos del servicio eléctrico, por consiguiente, permitirá el desarrollo y crecimiento empresarial en armonía con la sostenibilidad energética de la zona.

1.5.2. Determinación de variables

La variable independiente corresponde a un proyecto de inversión en energía fotovoltaica que llegue a implementarse en las industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico.

La variable dependiente es el resultado de aplicar la herramienta, es decir, se describe como una reducción del costo de la electricidad para lograr un desarrollo y crecimiento empresarial que contribuya a la sostenibilidad energética de la zona.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO ACTUAL DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS EN EL CONTEXTO DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A TRAVÉS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

El Salvador es uno de los países centroamericanos con menor crecimiento económico, las condiciones actuales prevalecen para que sea poco atractiva la inversión extranjera. Sin embargo, el sector industrial continúa consolidándose como el eje principal de los flujos y mantiene el liderazgo en cuanto a inversión se refiere, dichos resultados han sido favorecidos por el dinamismo en empresas de productos alimenticios, bebidas, cuidado del hogar, textiles y confección entre otros (El Economista, 2018).

La industria manufacturera tiene una participación muy importante dentro del Producto Interno Bruto, al cierre del año 2016 reflejó una producción bruta de \$ 11,274.37 millones y el valor agregado creció en los últimos años un 37.64% (2009-2016). Estas cifras la ubican como el sector más sobresaliente dentro de la economía salvadoreña (Banco Central de Reserva de El Salvador, 2019).

En el sentido de modernizar e innovar, es imperante que las industrias manufactureras establezcan políticas de inversión que ayuden a optimizar los recursos que posee y, les permita ser competitivas en el contexto económico, respondiendo a las necesidades de la sociedad o bien a los objetivos organizacionales.

La energía fotovoltaica es el resultado de un largo proceso evolutivo y de perfección, conservando las teorías y tecnologías básicas establecidas en el siglo XVIII, alcanzando mejores resultados en desempeño, costos y compromiso en conservación del medio ambiente, lo que la convierte en una alternativa altamente competitiva. Entre las fuentes de energías renovables, la solar es la predominante y con más crecimiento como resultado de una reducción en los costos de los paneles solares (Xataka, 2017).

La electricidad es un recurso de primera necesidad debido a su uso en la sociedad, inclusive, en las empresas. Busca a pasos agigantados innovar en las formas de producirla mediante la aplicación de nuevas tecnologías con menor costo e impacto ecológico. El constante incremento de precios en el servicio eléctrico se da por la alta demanda y la dependencia del petróleo, que sirve de materia prima en los procesos de generación de energía térmica en el país. Esta última, ocupa el primer lugar en el consumo; Sin embargo, es altamente contaminante. Este hecho, conduce a la investigación de energías que provengan de fuentes renovables como lo es la fotovoltaica, cuya obtención, surge directamente de la transformación de la radiación solar.

La generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica está regulada por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, quien emite las Leyes, Reglamentos y Normas Técnicas a aplicar por las empresas en cumplimiento de los tratados internacionales sobre electricidad.

La estructura del mercado energético en El Salvador está compuesta por (Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador, 2016):

- Consejo Nacional de Energía: se encarga de establecer las políticas energéticas y las estrategias para el desarrollo eficiente del sector energético.
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones: es una institución de carácter público y autónomo, aplica leyes y reglamentos que rigen el sector eléctrico en concordancia con los tratados internacionales sobre electricidad.
- Unidad de transacciones: es una sociedad que opera el sistema de transmisión y la operación del mercado mayorista de energía eléctrica.
- Participantes del mercado: son los generadores de energía eléctrica privados y públicos, la empresa transmisora, los distribuidores de energía eléctrica, los comercializadores y los grandes usuarios.

Corporaciones como la transnacional AES El Salvador, apuestan por innovar en los métodos de generación y distribución de energía eléctrica proveniente de recursos renovables (AES El Salvador, 2019), aprovechando los beneficios fiscales que la Hacienda Pública brinda para impulsar la inversión en respuesta a los tratados internacionales para la conservación del medio ambiente a través de la Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad. Además, ha demostrado que la implementación de paneles solares para la generación de energía fotovoltaica ha sido exitosa.

El Salvador invierte en proyectos fotovoltaicos desde el 2015 como consecuencia de la buena ubicación geográfica (AES El Salvador, 2019), resultado de una investigación realizada por una institución alemana que estableció que el país tiene altos niveles de radiación solar y, considerando

las nuevas tendencias de hacer negocios en el ámbito energético. Esto permite que un proyecto de inversión en energía fotovoltaico sea viable y factible.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Conceptos

Para comprender la problemática (visión de oportunidad) relacionada con los proyectos de inversión de energía fotovoltaica del sector de industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico, es necesario establecer ciertas conceptualizaciones claves.

Crecimiento empresarial: es el crecimiento en tamaño de las empresas a partir de signos de vitalidad. Las variables susceptibles a crecer son: las ventas, los activos, los empleados, entre otros.

Desarrollo empresarial: es el progreso que experimentan las organizaciones a lo largo del tiempo, potenciando las habilidades y destrezas tanto del dueño como del personal, integrando adecuadamente los elementos para optimizar los recursos de la compañía en busca del fortalecimiento de las áreas, consecuentemente, brinda a la empresa un mejor posicionamiento dentro del mercado.

Proyectos de inversión: son iniciativas económicas resultantes de una necesidad o un objetivo empresarial, compuesta de una serie de actividades planificadas e interrelacionadas entre sí, que

requiere un nivel de inversión para la implementación, obteniendo una ganancia (una pérdida si las condiciones no son adecuadas) a futuro que apoyen el crecimiento de las empresas.

Tasa interna de retorno: es la tasa máxima de rendimiento que el proyecto puede generar, cuyo resultado, se asocia al valor que el inversionista recibirá en compensación a la inversión efectuada.

Periodo de recuperación: es el tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial efectuada. Mientras más liquidez genere el proyecto, significa que la retribución será pronta, caso contrario, se prolongará el reembolso en el tiempo.

Tasa de descuento: es el costo de oportunidad de un proyecto de inversión, al cual se descuentan los flujos futuros producidos por el proyecto.

Rentabilidad: es el flujo de fondo generado en razón de una inversión efectuada asociada a un nivel de riesgo.

Evaluación financiera del proyecto: es el análisis de los flujos de fondos que generará un proyecto y, de los riesgos asociados a la obtención de los rendimientos económicos esperados, aplicando técnicas financieras que permitan establecer una eventual rentabilidad en compensación a una inversión.

Técnicas de evaluación financiera: consiste en las diferentes fórmulas empleadas para determinar indicadores sujetos a análisis financiero que apoyen la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión.

Capital de trabajo: es la suma de dinero requerido en un periodo de tiempo para cubrir los gastos operativos o de producción mientras la empresa genera sus entradas por ventas.

Política de inversión: es un instrumento o guía que contiene los criterios necesarios y mínimos exigidos por la empresa para realizar una inversión, además, describe las formas en que deberá desarrollarse para cumplir los objetivos establecidos con un fondo de inversión dispuesto (Economipedia, 2019).

Estrategia de inversión: es un plan establecido por los más altos niveles de mando de una organización compuesta de una serie de acciones planificadas y orientadas a alcanzar un objetivo institucional mediante el uso de los recursos disponibles de efectivo.

Costo / beneficio: es un proceso que analiza las decisiones empresariales, conlleva a determinar cuáles son los beneficios por cada unidad monetaria invertida en el proyecto mediante una relación entre los ingresos y gastos calculados a valor presente.

2.2.2. Generalidades de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión históricamente han estado implícitos en cada decisión que toma el ser humano dentro de la sociedad, ya que satisfacer las necesidades impulsa el deseo de innovar, lo que conlleva desarrollo y crecimiento en todo aspecto. Sin embargo, toma auge con la revolución industrial por la cantidad de empresas emergentes de la época.

Este término resulta de la composición de las definiciones proyecto e inversión, donde los proyectos se refieren a planes, iniciativas o propuestas en respuesta a satisfacer una necesidad, un objetivo en particular, e inversión, en términos monetarios corresponde a la colocación de dinero (capital) para llevar a cabo el proyecto con la perspectiva de un mayor reembolso en el futuro, lo que da ingreso a una serie de elementos (insumos o recursos) que, interrelacionados entre sí, producen un bien o servicio.

Se puede concluir que un proyecto de inversión es una iniciativa a ejecutar asociada a una necesidad del cliente, o bien, de la empresa, orientado a cumplir un objetivo específico, con el propósito de satisfacerla, pero, capaz de generar flujos económicos a futuro, que requiere de una inversión que permita ejecutarse mediante un instrumento financiero; dichas propuestas, van en función de las estrategias de las empresas, además, facilita la toma de decisiones en cuanto a la aceptación o no del plan formulado.

El flujo de caja es un instrumento utilizado para representar en términos monetarios la gestión del proyecto, compuesto básicamente por dos elementos; ingresos y egresos, estimados durante la

vida útil, la cual contribuye a determinar una serie de indicadores, consecuentemente, requiere de evaluaciones previas que respondan a ciertos criterios de liquidez, rentabilidad, factibilidad, riesgo, entre otros, mediante técnicas de valoración financiera.

El estudio financiero de los proyectos requiere de una evaluación de las fuentes de financiamiento, quiere decir, establecer las formas con las cuales se va a financiar, ya sea con fondos propios o préstamos, a una tasa óptima, en consecuencia, se debe aplicar una herramienta económica / financiera como el Costo Promedio Ponderado de Capital (por sus siglas en ingles WACC) y El Modelo para la Determinación del Costo de Capital (CAPM), que ambos establecen la tasa de descuento (TD) de los flujos futuros netos del proyecto.

Para establecer otras relaciones de liquidez y factibilidad que midan la recuperación y el rendimiento respecto a la inversión inicial del proyecto, es necesaria la aplicación de otras herramientas financieras como el Valor Actual Neto (VAN), La Tasa Interna de Retorno (TIR), El Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), Índice de Rentabilidad (IR), Relación Beneficio / Costo (RBC); son parámetros que determinan la factibilidad del proyecto a partir de la representación de los flujos los cuales se espera que sean positivos y cuya rentabilidad sea al menos la tasa de descuento.

2.2.3. Técnicas de evaluación financiera de proyectos de inversión

Valor actual neto (VAN)

Es una de las técnicas más comunes para la medición de la rentabilidad, cuya interpretación concluye que, si los flujos futuros descontados menos la inversión inicial son mayores que cero, indica la factibilidad del proyecto y se acepta, contrario a ello, si el valor es negativo o menor que cero, se rechaza. Además, se evalúa que, si el valor es cero se puede ejecutar, sin embargo, no sería propicio dado que los esfuerzos realizados durante todo el proyecto no tendrían una suficiente compensación a lo invertido, en este caso, no habría un retorno mayor al costo de capital incurrido (Camara de Comercio Medellin, 2019).

La ecuación para establecer el valor actual neto es:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^n \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

I: Inversión inicial.

F_n: Flujos de efectivo anual sin descontar.

i: Tasa de descuento

n: Años o vida útil del proyecto.

Tasa interna de retorno (TIR)

Esta técnica también es una de las más utilizadas, al igual que el VAN, sirve para la medición del rendimiento. Es la tasa máxima de rendimiento natural del proyecto, es decir, la que hace el VAN igual a cero. Si el VAN a una tasa de descuento establecida como política de inversión por parte de una empresa es superior a cero, la TIR será mayor que la tasa de descuento determinada. Se indicó anteriormente que si el VAN es positivo se acepta el proyecto, sin embargo, mientras más se aleje la cifra a la derecha de cero, entonces la TIR se aumentará. Este índice también indica hasta que porcentaje puede ser evaluado el proyecto con los flujos económicos futuros establecidos durante la vida útil.

$$VAN = \sum_{n=1}^n \frac{Fn}{(1 + TIR)^n} - I = 0$$

Donde:

I: Inversión inicial.

Fn: Flujo de efectivo anual no descontado.

n: Años o vida útil del proyecto.

TIR: Tasa que evaluada en la ecuación iguala a cero el VAN.

Así como el VAN plantea criterios para determinar la viabilidad económica del proyecto, la TIR también reconoce ciertos razonamientos respecto a la tasa de corte, por ejemplo, si es mayor que la tasa de descuento, se ejecuta, pero si es menor, se rechaza y si es igual entonces, es indiferente si se realiza y hay que tomar una decisión.

Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Esta técnica de evaluación corresponde a los criterios de liquidez de los proyectos de inversión. El periodo de recuperación de la inversión también conocido como Payback, es un indicador no medido en términos monetarios sino en tiempo. Establece conforme a los flujos estimados a lo largo de la vida útil, el tiempo que tardará en recuperarse la inversión inicial. Se manifiesta que mientras más liquidez genere, menor será el tiempo para la recuperación de lo invertido, en contraposición, mientras más tiempo se tarde en recuperarlo indica la dificultad de generar una mayor liquidez. En este sentido, la situación ideal es recuperar la inversión en el menor tiempo (Recurso Didactico Digital, 2019).

$$PRI = N - 1 + \left[\frac{(FA)n - 1}{(F)n} \right]$$

Donde

N= año en el que el flujo acumulado cambia de signo

(FA)n – 1: flujo de efectivo acumulado en el año previo a N

(F)n: flujo neto de efectivo en el año N (Valor absoluto)

Índice de rentabilidad (IR)

Es el resultado de un cociente entre el valor actual neto y la inversión. Este indicador permite comparar diferentes proyectos para posteriormente tomar una decisión.

La ecuación se expresa así:

$$IR = \frac{VAN}{I_0}$$

Donde:

VAN: valor actual neto de los flujos económicos

I₀: Inversión inicial

Relación beneficio / costo

Esta relación incluye la medición de variables cualitativas (referido a impacto social y medioambiental) y cuantitativas (determinado por los flujos generados), el resultado será un valor numérico. Es el producto de un cociente de los ingresos netos entre los egresos netos generados por el proyecto, es decir, calculados a valor presente. Si el resultado es mayor que 1 significa que genera beneficios (beneficios mayores a sacrificios) socio-económicos y medioambientales por consiguiente es viable, si es igual a 1, los beneficios (ingresos) igualan a los sacrificios (egresos) sin generar riquezas, por tal razón, sería indiferente ejecutar o no el proyecto de inversión en energía fotovoltaica, pero si el valor es menor que 1, no se acepta.

La relación beneficio / costo se expresa mediante la siguiente ecuación (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 333).

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t}}$$

Donde:

Y= ingresos descontados

E= egresos descontados (incluida la inversión inicial)

Otras técnicas de evaluación financiera; beneficio anual uniforme equivalente y costo anual uniforme equivalente

Otros indicadores a considerar en la evaluación financiera son el Beneficio Anual Uniforme Equivalente (BAUE) y el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), estas herramientas permiten convertir los flujos (ingresos y gastos) en una cantidad anual equivalente (homogénea). El propósito del proyecto de inversión en energía fotovoltaica es sustituir el suministro convencional de energía eléctrica para el consumo interno de las industrias manufactureras y no, la producción, distribución y comercialización hacia otros usuarios finales, quiere decir, que en el transcurso de la vida útil generará únicamente gastos. La aplicación de la técnica del CAUE toma importancia al permitir comparar dos elementos:

- Los flujos de los costos descontados a valor presente (VAN costos)
- El gasto por pago del servicio de energía eléctrica convencional anual.

El VAN costos significa calcular el valor actual neto únicamente de los costos que genera el proyecto, excluyendo los ingresos.

La técnica del costo anual uniforme equivalente toma relevancia por la naturaleza que supone el proyecto (poseer únicamente gastos en el transcurso de la vida útil) y, sugiere que, si el VAN de los costos es menor que el gasto anual del pago del servicio de energía eléctrica convencional, entonces, el proyecto se debe aceptar, pero, si es inverso el resultado, se descarta.

2.2.4. El riesgo

Relación entre el riesgo y los proyectos de inversión

En los proyectos de inversión existe un nivel de riesgo asociado, al ser considerado en la evaluación financiera, ayudará a obtener un mejor análisis y mayor criterio de decisión y comparabilidad. Dicho esto, se explica como la probabilidad de ocurrencia de una pérdida financiera basada en el grado de variación de los rendimientos provenientes de un activo en específico, afectando los intereses del inversionista o de los accionistas.

La conceptualización básica del riesgo se relaciona al rendimiento esperado por un inversionista, es decir, mientras más seguro es el beneficio de un activo, menor es el grado de variación, por consiguiente, el riesgo también.

El riesgo se relaciona con un solo activo o con un conjunto de ellos e identifica dos áreas: uno el general y otro el específico. El general se basa en el entorno político-económico mientras el específico se basa en cómo afecta particularmente a la empresa y a los accionistas, por lo tanto, es de mayor interés para los directores financieros o administradores financieros (Ver Tabla 1).

Tabla 1 Fuentes frecuentes de riesgo que afectan a los administradores financieros y a los accionista

Fuente de riesgo	Descripción
Riesgos específicos de las empresas	
Riesgo de negocio	Posibilidad de que la empresa no sea capaz de cubrir sus costos operativos. El nivel depende de la estabilidad de los ingresos de la empresa y de la estructura de sus costos operativos (fijos frente a variables).
Riesgo financiero	Posibilidad de que la empresa no sea capaz de cumplir con sus obligaciones financieras. El nivel depende de la facilidad de predicción de los flujos de efectivo operativos y de las obligaciones financieras de costo fijo de la empresa.
Riesgos específicos de los accionistas	
Riesgo de tasa de interés	Posibilidad de que los cambios en las tasas de interés afecten de manera negativa el valor de una inversión. La mayoría de las inversiones pierden valor cuando la tasa de interés aumenta y ganan valor cuando ésta disminuye.
Riesgo de liquidez	Posibilidad de que una inversión no pueda liquidarse con facilidad a un precio razonable. El tamaño y la profundidad del mercado donde una inversión se negocia habitualmente afectan la liquidez de manera significativa.
Riesgo de mercado	Posibilidad de que el valor de una inversión disminuya debido a factores de mercado que son independientes de la inversión (como acontecimientos económicos, políticos y sociales). En general, cuanto más responde el valor de una inversión específica al mercado, mayor es su riesgo; cuanto menos responde, menor es su riesgo.
Riesgos específicos de las empresas y accionistas	
Riesgo de eventos	Posibilidad de que un acontecimiento totalmente inesperado produzca un efecto significativo en el valor de la empresa o de una inversión específica. Estos acontecimientos poco frecuentes, como el retiro ordenado por el gobierno de un medicamento de prescripción popular, afectan por lo general sólo a un pequeño grupo de empresas o inversiones.
Riesgo cambiario	Exposición de los flujos de efectivo futuros esperados a fluctuaciones en el tipo de cambio de divisas. Cuanto mayor es la posibilidad de que existan fluctuaciones no deseadas en el tipo de cambio, mayor es el riesgo de los flujos de efectivo y, por lo tanto, menor es el valor de la empresa o la inversión.
Riesgo de poder de compra	Posibilidad de que los niveles cambiantes de los precios ocasionados por la inflación o deflación de la economía afecten en forma negativa los flujos de efectivo y el valor de la empresa o la inversión. Generalmente, las empresas o inversiones que tienen flujos de efectivo que cambian con los niveles generales de los precios tienen un riesgo de poder de compra bajo, y las que tienen flujos de efectivo que no cambian con los niveles generales de los precios tienen un riesgo de poder de compra alto.
Riesgo fiscal	Posibilidad de que ocurran cambios desfavorables de las leyes fiscales. Las empresas y las inversiones con valores que son sensibles a los cambios de las leyes fiscales son más riesgosas.

Fuente: (Gitman, 2007)

Métodos y herramientas de evaluación del riesgo

Entre las herramientas y métodos de evaluación del riesgo se encuentran:

- El análisis de sensibilidad, utiliza cálculos de posibles rendimientos para obtener una perspectiva del grado de variación entre los resultados.
- El intervalo, es el riesgo resultante de un activo entre el valor más alto esperado y el más bajo.
- La distribución de probabilidad, modelo de relación de probabilidades con resultados asociados. Proporciona una comprensión cuantitativa del riesgo.

La medición del riesgo se determina mediante el uso de tres herramientas cuantitativas (estadísticas probabilísticas):

- La desviación estándar;
- El coeficiente de variación y;
- La correlación.

La desviación estándar mide la dispersión del valor esperado, entendiéndose como el rendimiento más probable a obtener de un activo específico o del grupo de ellos. Este indicador estadístico concluye que mientras más se aleja el resultado del rendimiento esperado, mayor es el riesgo del proyecto.

El coeficiente de variación mide la dispersión relativa que permite comparar los riesgos de los activos con rendimientos diferentes. El resultado indica que mientras mayor sea la variable, mayor será el riesgo, por consiguiente, mayor será la ganancia que genere la inversión. Ambas herramientas de análisis son directamente proporcionales.

La correlación mide la relación entre dos series de números. Si las dos series se mueven en el mismo sentido, se dice que están correlacionadas positivamente, pero, si las series se mueven en direcciones opuestas, entonces están correlacionadas negativamente. El grado de correlación se mide básicamente por el coeficiente de variación.

2.2.5. Costo de capital como fuente de financiamiento de los proyectos de inversión

Tasa de descuento (TD)

Es uno de los elementos más importantes al momento de evaluar proyectos cuya trascendencia radica en el uso, debido a que una sobrevaloración proyectará un resultado pesimista, mientras, una subvaloración revelará un resultado muy optimista. Es una variable que incide al momento de tomar una decisión para la implementación mediante la utilización de recursos financiados. Este término recibe diversos nombres como costo de capital, tasa de corte, tipo de descuento, entre otros y representa la rentabilidad exigida al proyecto.

Este índice es el costo de capital aplicado a la determinación del valor monetario actual de un flujo económico futuro, es decir, nos indica cuánto vale hoy el dinero que esperamos recibir o pagar en una determinada fecha en el futuro. No se recomienda establecer una tasa de descuento muy elevada ya que podría dificultar alcanzar el rendimiento esperado o la consecución del proyecto.

Modelos para determinar la tasa de descuento: CAMP y WACC

Para establecer la tasa de descuento es importante aplicar diferentes modelos, y el uso adecuado resultará del análisis a efectuar y de las características de la empresa. Cuando corresponda una evaluación del tipo financiero se usará el Modelo de Valoración del Precio de los Activos CAMP, pero, cuando sean del carácter económico; entonces, se calculará utilizando el Modelo del Costo de Capital Promedio Ponderado WACC.

La alternativa de financiamiento de un proyecto de inversión es esencial para cualquier compañía, y el tipo de evaluación hace referencia a las formas de determinar la tasa de descuento. Las opciones pueden ser diversas como por ejemplo obtener el total mediante uso de deuda de parte de una institución financiera, emisión de acciones, colocación de fondos provenientes de inversionistas, uso de subvenciones estatales, entre otros; sin embargo, el propósito debe estar orientado a buscar un punto óptimo de financiamiento. El costo que se derive del financiamiento debe de responder a las exigencias de los aportadores de los fondos para la implementación del proyecto.

Modelo de valoración de activos de capital: riesgo versus rendimiento

Para muchos inversionistas el riesgo general parece ser más importante en las empresas, puesto que afecta significativamente las oportunidades de inversión, consecuentemente, la riqueza de los propietarios. La herramienta para la medición del riesgo y el rendimiento de todos los activos es el modelo de precios de activos de capital (CAMP), asume que el riesgo total se divide en:

diversificable (riesgo no sistemático) y no diversificable (riesgo sistemático) como unidad de medida para este último el coeficiente beta; el primero se atribuye a la empresa y se elimina a través de la diversificación y, el segundo al mercado y no se elimina.

El modelo de precios de activos de capital se divide en:

- La tasa libre de riesgo, rendimiento requerido sobre un activo libre de riesgo y,
- La prima de riesgo, representa la prima a recibir por el inversionista por asumir un nivel de riesgo.

Controlar y basar una decisión en el análisis del riesgo puede garantizar el éxito de cualquier propuesta de inversión, así como, permite elegir la mejor propuesta en conjunto con el resto de indicadores financieros.

Costo de capital promedio ponderado (CCPP)

Anteriormente se explicó que cuando corresponda una evaluación de tipo económico, entonces se utilizará el Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP). (Vidal & González, 2014) se refieren al CCPP como una técnica que permite calcular la tasa de descuento y valorar una empresa, cuyos proyectos de inversión deberán ser descontados a la tasa determinada.

Básicamente, se trata de establecer una relación de las fuentes de financiamiento (costo de capital propio y costo de la deuda) y ponderar los resultados, obteniendo una nueva tasa que es el

equivalente a financiar los activos de la entidad. El costo de capital propio se obtiene calculando el valor de mercado del patrimonio mientras que el costo de la deuda es el costo del dinero del prestatario una vez accede a este recurso según (Vidal & González, 2014).

Según (Gitman, 2007) afirma que: “El CCPP refleja el costo futuro promedio esperado de los fondos a largo plazo; se calcula ponderando el costo de cada tipo específico de capital por su proporción en la estructura de capital de la empresa” (pág. 415).

Costo de oportunidad

Una evaluación de proyecto, implica tomar la decisión de dónde deberán invertirse los fondos que un inversionista esté dispuesto a dar a cambio de una rentabilidad. Al momento de efectuarse probablemente no se conozcan todos los factores inherentes, o bien, el comportamiento durante la ejecución no sea el esperado. En tal sentido, el costo de oportunidad es aquel valor generado en exceso el cual pudo haber ofrecido otra inversión en relación al optado, que, por haber tomado dicho proyecto, no podrán recibirse los flujos de la decisión rechazada.

Los costos de oportunidad son flujos de efectivo que se podrían obtener del mejor uso alternativo de un activo propio. Por lo tanto, representan flujos de efectivo que no se obtendrán por emplear ese activo en el proyecto propuesto. Debido a esto, todos los costos de oportunidad deben incluirse como salidas de efectivo al determinar los flujos de efectivo incremental del proyecto (Gitman, 2007)

2.2.6. Metodologías para la evaluación financiera de proyectos de inversión

Establecer la evaluación de los proyectos de inversión requiere de alguna metodología, en este sentido, se dispone de los siguientes (Amalric, 2019):

- Método contable o de la rentabilidad marginal
- Periodo de recuperación simple o periodo de repago simple
- Flujo de fondos descontados

2.2.7. Clasificación de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión se clasifican por (Vidal & González, 2014):

- El carácter; económico y social,
- La naturaleza; instalación, operación y combinados,
- La categoría; producción, infraestructura y prestación de servicios,
- El tipo; líneas de productos, servicios e infraestructura,
- La clase; industriales, mineros, agrícolas, servicios, científicos y,
- El nivel, es decir, si es inversión o pre inversión.

2.2.8. Característica de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión se caracterizan por:

- Ser únicos.
- No se consideran una actividad rutinaria.
- Tienen sus propios entregables.
- Se consideran temporales o periódicos.
- Se conforman equipos de trabajo acorde al tipo de propuesta.
- Son flexibles en reciprocidad a una necesidad u objetivo en específico.
- Tienen diferentes etapas.
- Buscar un beneficio mayor a que si no se realizara la inversión.
- Medir el riesgo asociado al tipo de proyecto.
- La recuperación de la inversión en el proyecto se relaciona a un periodo determinado.
- Permiten tomar decisiones a partir del análisis de la rentabilidad económica y financiera.
- Compara indicadores bajo ciertas técnicas que permiten el análisis para la aceptación, incluso, ayuda a elegir entre varios proyectos.

2.2.9. Etapas de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión presentan las siguientes etapas:

- Estudio del proyecto, caracterizado por 5 diferentes análisis del entorno, por ejemplo: mercado, técnico, organizacional, legal y financiero que responden a los objetivos del proyecto.

- Dirección y gestión del proyecto, consistente en la materialización del proyecto, desarrollo de los diferentes planes, la asignación de recursos y cumplimiento de los tiempos propuestos.
- Ejecución del proyecto, comprende la realización de los procedimientos plasmados dentro de la propuesta de inversión.
- Control operacional, estabilización de la capacidad del proyecto en la búsqueda de la eficiencia técnica y económica.

2.2.10. Los proyectos y las políticas de inversión

Las empresas son entes económicos que producen bienes y servicios a partir de los diferentes objetivos organizacionales, muchos orientados al incremento de activos, lo que les permite producir y generar flujos futuros, que satisfacen una necesidad humana, por consiguiente, ayudan al desarrollo de la sociedad.

Una inversión se realiza en función de una estrategia organizacional, es decir, con esto la empresa busca alcanzar un objetivo, por ejemplo, incursionar en otros mercados, investigar y elaborar nuevos productos, desarrollar nuevas tecnologías, adquirir o remodelar activos fijos como maquinarias, terrenos, edificios y otros, perfeccionar, capacitar y especializar al personal, invertir en un portafolio o instrumentos financieros, invertir en el desarrollo de redes comerciales, o cualquier otro que signifique una ventaja competitiva, a través de una planificación adecuada.

Una vez definida la estrategia, se debe desarrollar una política de inversión que contendrá todos los aspectos necesarios para emprenderlo y servirá como directriz para apoyar a los administradores del proyecto.

2.2.11. Ventajas y desventajas de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión consideran una serie de ventajas, entre ellas se encuentran:

- Permiten prever el futuro a corto, mediano y largo plazo mediante un análisis retrospectivo de los diferentes entornos.
- Diseña una estructura de control de los flujos económicos futuros con identificación de los ingresos y egresos.
- Permite tomar decisiones a partir de la aplicación de técnicas financieras para establecer ciertos indicadores.
- Permite la comparabilidad dentro de múltiples proyectos mediante el análisis de los indicadores.
- Materializa las ideas en metas reales.
- Dan respuestas y soluciones a las diferentes necesidades u oportunidades de negocios sean internos o no a la empresa.
- Incremento del valor de la empresa.
- Al tratarse de activos confieren mayor capacidad productiva para generar flujos económicos futuros.

- Dado que va en función de satisfacer una necesidad, conlleva un proceso de innovación y renovación, consecuentemente, proporciona a las empresas ventajas competitivas en el mercado.

También, conllevan una serie de desventajas, entre otros, se mencionan:

- No considera los efectos de las desviaciones socio-económicas.
- Las regulaciones pueden impactar en los flujos económicos futuros, aún, provocar el fracaso.
- Se evalúan bajo condiciones normales, por lo tanto, cualquier situación adversa en el medio ambiente, el tipo de tecnología empleada, o cualquier catástrofe puede llevar el proyecto al fracaso.
- El costo de la inversión podría no ser asumible por la empresa, por lo que llevaría a desistir de la implementación del proyecto.
- El no realizar un adecuado análisis podría llevar al fracaso el proyecto.

2.2.12. Generalidades de las energías renovables y el efecto fotoeléctrico

La evaluación del proyecto de inversión no solo requiere del conocimiento de aspectos financieros o económicos, sino también, deben hacerse ciertas consideraciones técnicas que la complementen en función de la necesidad a satisfacer. Actualmente, las energías renovables han tomado posición en las sociedades como soluciones alternas para la generación de nuevas fuentes de negocios o bien, para la mejora de las condiciones de vida.

Las energías renovables son recursos ilimitados y limpios, que se pueden regenerar natural o artificialmente tras ser utilizadas, que no producen contaminantes a la atmósfera ni generan desechos sólidos que dañen los ecosistemas o el medio ambiente, algo que sí ocurre con las energías no renovables como son los combustibles fósiles, que, a través de la combustión, emiten grandes cantidades de CO₂.

La energía solar es una fuente de energía renovable que produce electricidad por medio del efecto fotoeléctrico, obtenida directamente de la radiación solar mediante un dispositivo tecnológico denominado panel o módulo fotovoltaico. Los paneles solares, basándose en las propiedades de los materiales semiconductores, transforman la radiación en energía eléctrica, sin mediación de reacciones químicas, ciclos termodinámicos, o procesos mecánicos que requieran partes móviles.

En el país la radiación solar es muy alta, tanto que en el área metropolitana de la región central es de hasta 5.3 kWh/m²/día. El promedio mensual de la irradiación solar horizontal es alto desde diciembre hasta marzo.

Las instalaciones de módulos fotovoltaicos se caracterizan por:

- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- Tener una larga duración (la vida útil de los módulos fotovoltaicos es superior a 30 años).
- No requerir gastos excesivos en mantenimiento.

- Tener una elevada fiabilidad.
- No producir ningún tipo de contaminación ambiental.
- Tener un funcionamiento silencioso.

La aceptación de este tipo de tecnologías dentro la sociedad como solución alterna a los sistemas tradicionales de suministro eléctrico, depende de factores como:

- Económicas: insistiendo en la reducción de sus costos de fabricación y precio final de la instalación, que podrá derivarse de las innovaciones que se introduzcan y, en gran medida, de las economías de escala que se generen como consecuencia del aumento de la demanda y de los volúmenes de producción.
- Estéticas: integrando los elementos fotovoltaicos en los edificios y en los entornos rural y urbano.
- Financieras: consiguiendo financiamientos aceptables para abordar la inversión necesaria.
- Administrativas: obteniendo el máximo apoyo de las administraciones públicas, clarificándose y agilizándose las tramitaciones necesarias.

Hay dos formas de utilizar la energía eléctrica generada a partir del efecto fotovoltaico:

- Aisladas de la red eléctrica almacenando la energía en baterías de litio y,
- Conectadas a la red eléctrica convencional, es decir, se inyecta a la red de suministro público para su posterior distribución donde sea demandada.

Los sistemas aislados se emplean sobre todo en aquellos lugares en los que no se tiene acceso a la red eléctrica y resulta más económico instalar un sistema fotovoltaico que tender una línea entre la red y el punto de consumo. Como los paneles solares sólo producen energía en las horas de sol y la energía se puede necesitar durante las 24 horas del día, es necesario un sistema de almacenamiento. Durante las horas de luz solar hay que producir más energía de la que se consume para acumular el exceso y posteriormente poder utilizarlo cuando no se esté generando.

2.2.13. Tipos de energías renovables

Las energías renovables se tipifican de la siguiente manera (Portal Educativo, 2019):

- Fotovoltaica, se genera electricidad por medio de celdas conductoras que se alteran debido a la radiación solar.
- Térmica, es una energía proveniente de otra energía, compuesto por moléculas que siempre están en movimiento y no se perciben.
- Eléctrica, es la energía que contiene luz, fundamentalmente produce tres efectos: luminoso, térmico y magnético.
- Termoeléctrica, es el resultante de la liberación de agua por medio de un combustible para mover un alternador y producir energía eléctrica.
- Radiante, es la energía que poseen ondas electromagnéticas como luz visible y se propagan en el vacío sin necesidad de soporte material alguno.
- Química, es la energía acumulada en alimentos y combustibles.

2.2.14. Clasificación de las energías renovables

Las fuentes de energía renovable se clasifican en (Portal Educativo, 2019):

- Solar, llega a la tierra en forma de radiación electromagnética procedente del sol (luz, calor, rayos ultravioletas, entre otros) transformada mediante el uso de dispositivos tecnológicos en energía térmica o eléctrica.
- Mareomotriz, se produce por el movimiento de las masas de aguas oceánicas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar provocadas por el viento.
- Geotérmica, se genera por el calor interno de la tierra que se encuentra a poca profundidad y que emana vapor.
- Hidráulica, es la producida por la caída del agua retenida en embalses que, al pasar por turbinas hidráulicas, transmite la energía a un alternador, posteriormente se convierte en energía eléctrica.
- Eólica, es la energía cinética producida por el viento para la transformación a electricidad por medio de aerogeneradores que aprovechan las corrientes de aire. Incluye las de origen eólica marina.

2.2.15. Ventajas y desventajas de la energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica presenta las siguientes ventajas:

- Los sistemas tienen una vida útil larga (más de 30 años).

- Fuera de los gastos de inversión y mantenimiento, el cliente se olvida de estar pagando la factura eléctrica convencional cada mes o puede lograr ahorros que oscilan entre 30 y 70 por ciento de lo que cuesta la energía convencional.
- Inagotable en escala humana, por eso se dice que es renovable.
- Es resistente a condiciones climáticas extremas (granizo, viento, temperatura y humedad).
- Permite aumentar la potencia instalada mediante la incorporación de nuevos módulos fotovoltaicos.
- Al ser una fuente de energía prácticamente ilimitada y accesible para todos, el recurso natural lo vuelve altamente aprovechable y atractivo para la explotación.

Asimismo, conlleva una serie de desventajas, entre ellas:

- La cantidad de energía producida depende de la capacidad de cada panel generador de la misma, del número de ellos, del ángulo de inclinación y la dirección de propagación de los rayos incidentes.
- Intermitente: debido a la rotación de la tierra, la luz solar no puede ser aprovechada las 24 horas del día, la cantidad de energía almacenada o producida depende de la hora, estación, latitud, altura del lugar y limpieza de la superficie. La disponibilidad de energía es variable y depende de las condiciones atmosféricas.
- Irregular: es necesario que la luz solar no se vea obstaculizada por las condiciones climáticas y atmosféricas; para que los paneles reciban toda la radiación solar y obtengan el máximo aprovechamiento del recurso.

2.2.16. Características de la energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica presenta las siguientes características (Es Renovable, 2018):

- Energía con fuente ilimitada, como recurso el sol.
- Sin partes móviles.
- Sin ciclos termodinámicos.
- Sin emisión de gases tóxicos o reacciones químicas.
- Muy fiable.
- Mantenimiento muy bajo.
- La única energía renovable que puede instalarse de forma masiva en núcleos urbanos.
- No necesita grandes infraestructuras.

2.2.17. Tipos de paneles solares

Se conocen tres tipos de paneles solares:

- Monocristalinas: son las que tienen mayor rendimiento y son más estables a lo largo de la vida útil, consecuentemente, el costo es mayor.
- Policristalinas: el componente primario es el silicio metalúrgico, el rendimiento es inferior y el costo es menor.
- Amorfas: es el resultado de una combinación de materiales secundarios lo que indica menores costos y mayor flexibilidad.

2.3. MARCO TÉCNICO

2.3.1. Generalidades y antecedentes

Los proyectos de inversión son un agregado de elementos interrelacionados entre sí y responden a las políticas de inversión de las empresas para satisfacer una necesidad o un objetivo específico, entendiéndose que las organizaciones son el resultado de un conjunto de ellos.

En los proyectos de inversión no es posible establecer una estandarización debido a que se determina por una necesidad en específico, lo que les caracteriza como únicos, y la naturaleza dependerá de la estrategia de la inversión.

El proyecto de energía fotovoltaico posee la particularidad que su inversión inicial está compuesto por activos, que posteriormente serán incorporados a los estados financieros de las industrias manufactureras, por lo tanto, se requiere establecer una relación entre el proyecto y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas.

La esencia radica en tres apartados respecto a los activos de propiedad, planta y equipo:

- Reconocimiento: se refiere a identificar en que elemento de los estados financieros corresponde en virtud de la definición establecida para su clasificación.

- **Medición:** corresponde a la asignación de un importe monetario basado en los métodos establecidos dentro de la Normativa Internacional, es decir, el modelo del costo, valor razonable o de revaluación.
- **Revelación:** se refiere a revelar en notas complementarias al estado de situación financiera las características de la propiedad planta y equipo adquirida e incorporada.

La Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades, fue aprobada en el año 2009 por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad conocido por sus siglas en inglés como IASB, como resultado de un análisis de las operaciones comerciales, para aquellas empresas que no cotizan en la bolsa de valores y no tienen la obligación de rendir cuentas, con el propósito de simplificar y facilitar el registro de las transacciones económicas. En abril 2016 emitió una nueva versión en español que incorpora modificaciones de 2015, finalmente, en enero de 2017 emite una versión más en español (Tabla 2).

Tabla 2 Normativa técnica aplicable por la adquisición de propiedad, planta y equipo

Sección	Nombre	Elemento	Concepto
2	Conceptos y principios fundamentales	Activos	Es un recurso controlado por la entidad como resultado de sucesos pasados, del que la entidad espera obtener, en el futuro, beneficios económicos.
4	Estado de Situación Financiera	Información a presentar	e) propiedades, planta y equipo
17	Propiedades, Planta y Equipo	Propiedad, Planta y Equipo	Son elementos tangibles que se mantienen para su uso en la producción o suministro de bienes y servicios, para arrendarlos a terceros con propósitos administrativos y, se esperan usar durante más de un periodo.
Apéndice B	Glosario de términos	Depreciación	Distribución sistemática del importe depreciable de un activo a lo largo de su vida útil.

Fuente: (NIIF para las Pymes, 2015)

2.4. MARCO LEGAL

2.4.1. Generalidades y antecedentes

Las industrias manufactureras se encuentran sujetas a las regulaciones mercantiles, laborales, previsionales, seguridad social y fiscales conforme al tipo de sociedad legalmente constituida según el registro nacional. La actividad de generación y comercialización de energía eléctrica está regulada en la Ley General de Electricidad para aquellas empresas dedicadas a dicho sector, asimismo, la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones es el ente regulador y supervisor cuya existencia y autonomía procede de la Ley de Creación de la SIGET (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 1996), dentro de las competencias está la emisión de leyes, reglamentos y normas relacionadas a dicha actividad económica.

El Salvador se encuentra suscrito a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y ha ratificado acuerdos internacionales importantes que contribuyen a la protección del medio ambiente. En respuesta al compromiso adquirido, en el año 1998 ratificó el protocolo de Kyoto, posteriormente, el Acuerdo de París. La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones se encarga de armonizar las regulaciones emitidas con los convenios adoptados en prevención del efecto invernadero.

2.4.2. Normas especiales relacionados a los proyectos de inversión en energía fotovoltaica

El proyecto de inversión en energías renovables (fotovoltaicas) dentro de las industrias manufactureras no está sujeta a las leyes especiales que la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones promulga, debido a que la actividad principal no es la generación, transmisión y comercialización de energía eléctrica, sin embargo, por tratarse de un usuario final que produce energía eléctrica a base de energías renovables para su consumo interno, le es aplicable la norma para usuarios finales productores de energía eléctrica con recursos renovables emitido por la Gerencia de Electricidad. Se compone de 11 apartados orientados a (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, 2017):

- Regular la producción de energía a partir de recursos renovables que tengan por objeto satisfacer las necesidades internas sin intenciones de comercializarla, se establece la aplicación de carácter obligatorio.
- Notificar a las empresas distribuidoras la decisión de generar energía para el consumo interno y solicitar cambio de equipos que midan el consumo para las correspondientes compensaciones en la facturación.
- Establecer los equipos técnicos a utilizar que permitan identificar los flujos energéticos en forma bidireccional conforme a las normas técnicas de diseño, seguridad y operación de las instalaciones de distribución eléctrica emitidas por la SIGET.
- Determinar el valor de facturación resultante en el consumo de la energía eléctrica de la red y, compensar cualquier importe monetario del excedente de energía que inyecte a la red.

- Informar el inicio y terminación de las instalaciones aprobadas para la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, considerando todas las especificaciones técnicas propuesta por la SIGET y por las empresas distribuidoras.
- Cumplir con las normas de calidad del servicio de los sistemas de distribución emitidas por la SIGET, así como gestionar permisos y certificaciones que demuestren la capacidad de los equipos para garantizar la calidad exigida.
- Permitir las inspecciones a las distribuidoras y a la SIGET para garantizar el cumplimiento de todos los aspectos técnicos y legales. Se establece como responsabilidad del usuario final el mantenimiento adecuado de los equipos instalados.
- Ampliar la capacidad instalada en correspondencia a un aumento en el consumo interno y no para la comercialización.
- Establecer las prohibiciones a los usuarios finales para no instalar y operar unidades de generación sin los correspondientes permisos.
- Comunicar cualquier transferencia de dominio sobre los bienes, manteniendo los términos establecidos inicialmente al distribuidor para la correspondiente actualización.
 - Permitir a la SIGET o al distribuidor inspeccionar, auditar o solicitar cualquier tipo de información relacionado con las actividades de los usuarios finales concerniente a la generación de energía a partir de fuentes renovables para consumo interno (Tabla 3).

Tabla 3 *Leyes especiales a aplicar en relación a los proyectos de energía fotovoltaica*

Normativa	Artículo	Contenido
Ley de Creación de la SIGET	Art. 1	Establece la creación de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, como una institución autónoma, de carácter público y sin fines de lucro.
	Art. 5	Dentro de las atribuciones de la SIGET se encuentra la de dictar normas y estándares técnicos.
“Norma para usuarios finales productores de energía eléctrica con recursos renovables”	Art. 1	La norma establece los procedimientos, requisitos y responsabilidades a la conexión, operación, control y comercialización basados en recursos renovables dentro de las instalaciones de un usuario final con el fin de abastecerse internamente y no a la comercialización de la electricidad.
	Art. 5	Se establece que todo usuario final que desee instalar una unidad de generación de energía eléctrica respaldada con fuente renovable dentro de sus instalaciones con el objeto de abastecer su consumo, deberá notificar a la empresa distribuidora su intención de instalar la unidad de generación.
	Art. 6	Indica que en el caso que un consumidor final desee instalar una unidad de generación de energía eléctrica dentro de sus instalaciones con la intención de comercializar parte o la totalidad de la energía eléctrica producida, no se regulará por esta normativa, por lo tanto, el consumidor final deberá realizar los trámites respectivos para inscribirse en el registro de la SIGET como productor y comercializador conforme a la Ley General de Electricidad.

Fuente: (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, 2017)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación fue cuantitativo. En el desarrollo se utilizó el método hipotético deductivo, cuya particularidad consistió en analizar al sujeto de estudio desde una perspectiva general hacia lo más específico, consecuentemente, permitió: tener una visión amplia del contexto, pudiendo examinar todos los elementos relacionados a la problemática planteada; identificar la interrelación que existe entre las variables asociadas; profundizar en aspectos clave para establecer conclusiones. Por consiguiente, se detectaron las causas y consecuencias de la problemática, obteniendo un enfoque global para diseñar una solución a la investigación y apoyar al sector de industrias manufactureras conforme a la delimitación planteada.

3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL

3.2.1 Temporal

Con el objetivo de desarrollar una investigación de utilidad al sector industrial, se realizó el estudio a partir de la literatura disponible desde el año 2008, debido a que, si se tomaba en cuenta información más allá, no sería funcional para los diferentes propósitos de la investigación.

3.2.2 Espacial

Para realizar el estudio se tomó como referencia las industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico, debido al auge experimentado en la zona.

3.3 SUJETOS Y OBJETO DE ESTUDIO

3.3.1 Unidades de análisis

Lo conformaron las gerencias administrativas del sector objeto de estudio. En ausencia de una estructura organizativa, se dispuso del personal designado por el propietario.

3.3.2 Universo y muestra

El universo se integró por 188 empresas industriales constituidas legalmente en el municipio de San Juan Opico (Portal de Datos Abiertos , 2018) y la muestra correspondió a un extracto de ella, es decir, un total de 41. La investigación se basó en una entidad modelo.

El cálculo de la muestra para una población finita se representó por la siguiente ecuación:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{e^2(N-1) + Z^2PQ}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población o universo

Z = Nivel de confianza

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

e = Nivel de error permisible

Los valores utilizados fueron:

n = Tamaño de la muestra sujeta a estudio

N = 188

Z = 85%

P = 50%

Q = 50%

e = 10%

Sustituyendo en la ecuación:

$$n = \frac{188 * 1.44^2 * 0.50 * 0.50}{0.1^2(188 - 1) + 1.44^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = \frac{97.4592}{2.3884}$$

$n = 41$ Tamaño de la muestra estudiada

3.3.3 Variables e indicadores

Variables	Indicadores
V.I. (X): Proyectó de inversión fotovoltaico	1-Viabilidad y factibilidad económica / financiera 2-Técnicas de evaluación financiera 3-Indicadores financieros 4-Toma de decisiones 5-Financiamiento 6-Marco regulatorio 7-Energías renovables
V.D. (Y): Reducción de los costos energéticos que contribuyan al desarrollo y crecimiento económico de las industrias mediante la sostenibilidad energética.	1-eficiencia en los procesos administrativos y productivos 2-Presupuesto de gasto de energía eléctrica 3-Incremento de activos fijos 4-Sostenibilidad energética del Municipio 5-Diversificación de la masa energética del país 6-Optimización de los recursos de efectivo disponibles 7-Reducción del efecto invernadero

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1 Instrumentos

El instrumento que se utilizó para la recolección de los datos fue el cuestionario y se dirigió a las unidades de análisis, es decir, a las administraciones de las industrias manufactureras del municipio de San Juan Opico. Las preguntas se enfocaron a resaltar la importancia de las energías renovables dentro de los procesos de producción, por ejemplo: Cómo pueden ser implementadas dentro del sector para reducir los costos de electricidad, En qué medida se estaría fomentando el desarrollo y crecimiento empresarial y, Qué significaría para la zona fomentar la sostenibilidad energética, todo ello, como una solución alterna al suministro convencional.

3.4.2 La técnica

Para la obtención de los datos, se introdujo un glosario con aquellas referencias técnicas poco comunes, con el propósito de orientar al lector previo a enlistar las interrogantes; posteriormente, se formularon las preguntas. Estas fueron cerradas en función de determinar la veracidad o no de la problemática y, en algunas ocasiones, las interrogantes fueron de opciones múltiples basados en los requerimientos de los encuestadores, en el sentido de, ampliar alguna información para sustentar la existencia de la problemática que se abordó en busca de una solución.

El cuestionario fue esencial para la obtención de los datos, para ahondar en la problemática y ampliar la información a efectos de comprender, comparar y analizar adecuadamente los resultados.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los datos recogidos fueron procesados mediante el uso del programa informático Excel, herramienta que permitió: gestionar y administrar los datos, tabular los resultados, desarrollar gráficas y relacionar las variables. La información obtenida facilitó el posterior análisis e interpretación de los resultados.

3.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS PROCESADOS

El análisis e interpretación de los datos implicó estudiar y concluir respecto a la variable dependiente e independiente, esto significó elaborar tablas y graficar los resultados para una mejor comprensión de los hechos relacionados y tomar decisiones apropiadas.

3.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma es el cuadro que enlistó las actividades de la investigación científica, resumió de manera secuencial, coherente y cronológicamente, los pasos seguidos durante la ejecución de las mismas.

3.8. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

1. ¿Sabe qué son las fuentes de energías renovables?

Objetivo: Verificar que se tenga la noción básica sobre las energías renovables.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	40	98%
No	1	2%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio se determinó que el 98% tiene conocimiento sobre las fuentes de energía renovable y el 2% demostró no tener conocimiento de estas nuevas formas de obtención de energía limpia.

Interpretación:

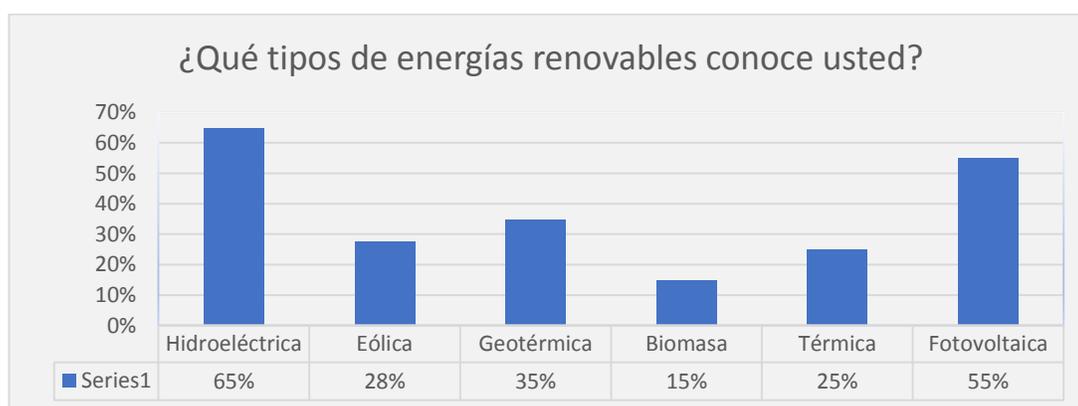
Dado el perfil de los encuestados, es coherente que la mayoría de las personas conozcan sobre las fuentes de energías renovables, siendo un tema de interés mundial debido a los cambios climáticos que se están dando, además, por el impacto financiero favorable que estos métodos ocasionan para las empresas que cada día toma más importancia en la sociedad.

2. ¿Qué tipos de energías renovables conoce usted?

Objetivo: Validar qué tanto se conoce sobre las energías renovables como punto de referencia para emprender un proyecto fotovoltaico.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Hidroeléctrica	26	65%
Eólica	11	28%
Geotérmica	14	35%
Biomasa	6	15%
Térmica	10	25%
Fotovoltaica	22	55%
Otros	0	0%
TOTAL (n= 40)		



Análisis:

Conforme a los que afirmaron tener el conocimiento de las fuentes de energías renovables en la pregunta 1, la hidroeléctrica y fotovoltaica tiene mayor representatividad con un 65% y 55%, respectivamente, aun, cuando la mayor parte de la energía producida y consumida en El Salvador es térmica esta solo alcanza un 25%, la geotérmica con un 35%, la eólica con un 28%, finalmente, la biomasa con tan solo un 15%.

Interpretación:

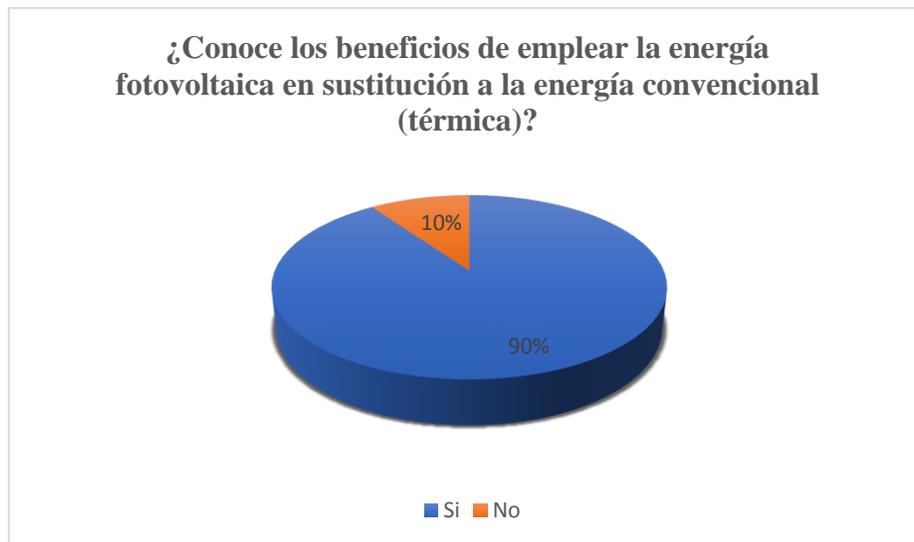
La fuente de energía renovable más conocida es la hidroeléctrica. Por muchos años fue la fuente principal de energía en El Salvador, siendo desplazada posteriormente por la térmica. Asimismo, existe un alto conocimiento respecto a la geotérmica y eólica, esta última no ha sido generada y utilizada en el país a la fecha, sin embargo, existen algunas iniciativas, pero sus altos costos dificultan la implementación. Finalmente, existe un fuerte conocimiento sobre la energía fotovoltaica debido a la expansión estratégica en el entorno social y económico gracias al apoyo brindado por organismos internacionales. Cabe destacar que la principal fuente de generación de energía proviene de la térmica, sin embargo, las empresas no logran identificarla como una de las más importantes, obteniendo un índice muy bajo.

3. ¿Conoce los beneficios de emplear la energía fotovoltaica en sustitución a la energía convencional (térmica)?

Objetivo: Determinar si conocen la importancia en términos generales de la energía fotovoltaica.

Resultado:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	37	90%
No	4	10%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 90% conoce los beneficios de la energía fotovoltaica, mientras que el 10% dio una respuesta negativa de tener conocimiento sobre este método para la obtención de energías renovables.

Interpretación:

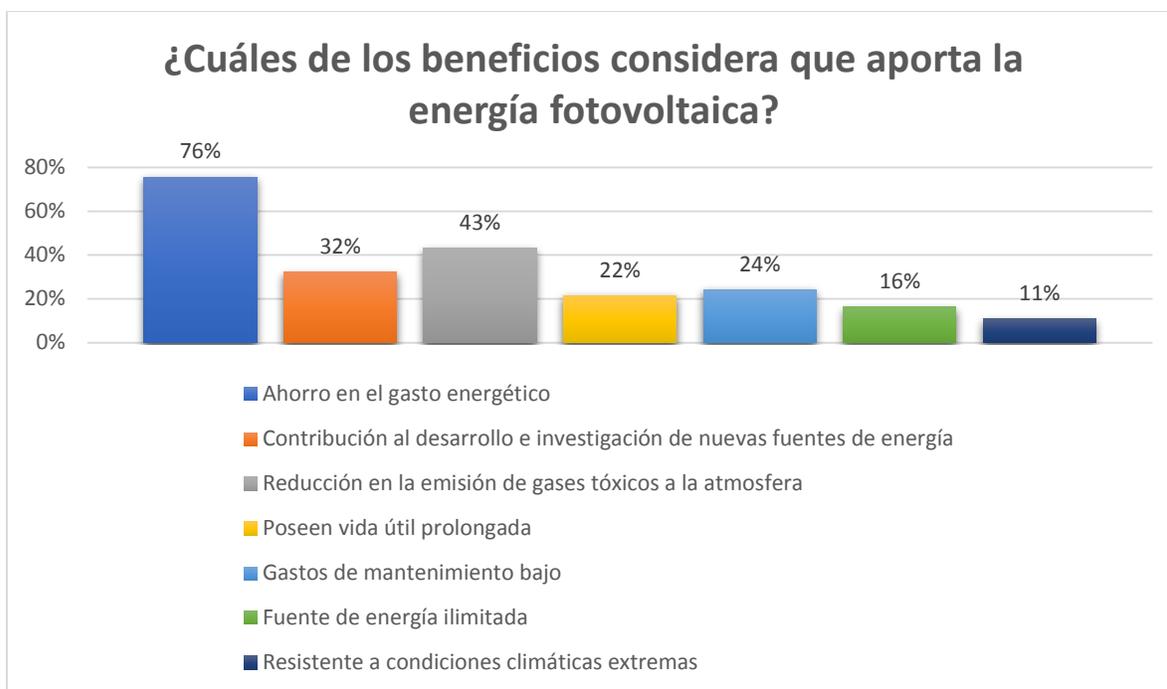
Existe un fuerte conocimiento por las energías renovables, en especial, la fotovoltaica que ocupa la segunda posición entre las múltiples opciones presentadas al encuestado. Indudablemente, es una de las principales razones por las que saben acerca de los beneficios que aportan. Es decir, las personas comprenden lo trascendental que pueden ser las energías renovables, justamente por el impacto positivo que aportan y lo que podría significar en un futuro para un planeta deteriorado.

4. ¿Cuáles de los beneficios considera que aporta la energía fotovoltaica?

Objetivo: Verificar si las empresas conocen los múltiples beneficios que brindan las energías renovables.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Ahorro en el gasto energético	28	76%
Contribución al desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía	12	32%
Reducción en la emisión de gases tóxicos a la atmósfera	16	43%
Poseen vida útil prolongada	8	22%
Gastos de mantenimiento bajo	9	24%
Fuente de energía ilimitada	6	16%
Resistente a condiciones climáticas extremas	4	11%
TOTAL (n=37)		



Análisis:

De acuerdo a los que respondieron positivamente a la pregunta 3 de la población sujeta de estudio, y según el orden de importancia, el 76% indicó que el mayor beneficio es el ahorro en el gasto energético, seguido de la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) con un 43%, desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía con un 32%, gastos bajo en mantenimiento con un 24%, vida útil prolongada con el 22%, fuente de energía ilimitada con el 16%, finalmente, resistencia a condiciones extremas con el 11%.

Interpretación:

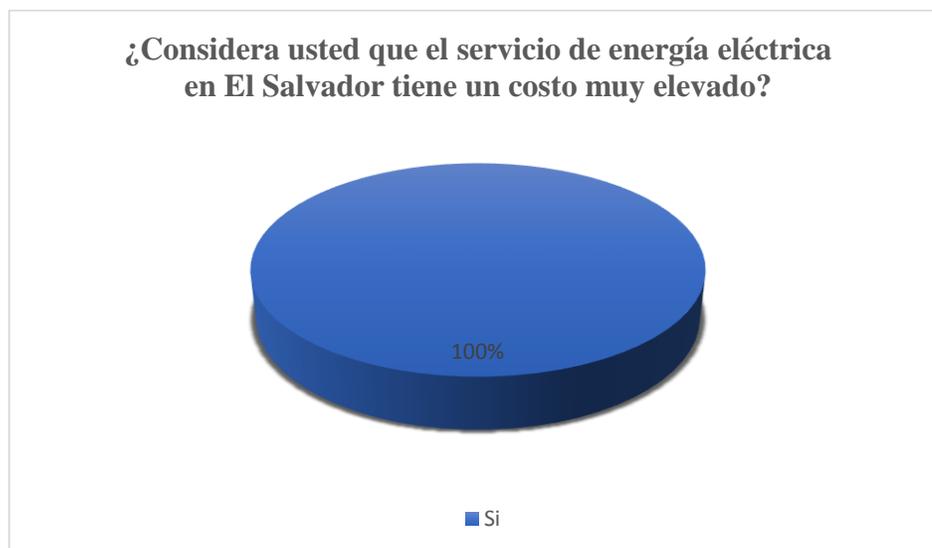
Gran parte de los encuestados considera que el beneficio más importante sería un ahorro en el gasto energético, cuyo lema, se considera como uno de los estandartes de la energía fotovoltaica, lo que contribuye a una mayor aceptación en el mercado.

5. ¿Considera usted que el servicio de energía eléctrica en El Salvador tiene un costo muy elevado?

Objetivo: Conocer la percepción de los consumidores sobre el valor que pagan de la facturación eléctrica y la variabilidad de los precios.

Resultado:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	41	100%
No	0	0%
TOTAL	41	100%



Análisis:

El 100% de los encuestados afirma que han percibido incrementos en el costo del servicio eléctrico en El Salvador.

Interpretación:

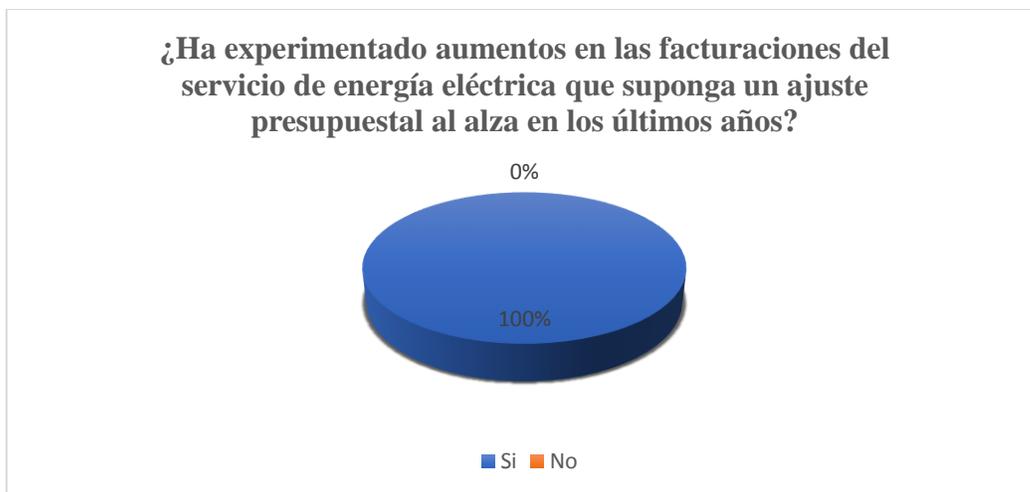
La totalidad de los encuestados manifiesta que la energía eléctrica tiene un costo muy alto en El Salvador, dejando claro la sensibilidad ante las variaciones en el precio del Kw/h. Es preciso mencionar que el precio de la energía es uno de los más elevados de la región centroamericana.

6. ¿Ha experimentado aumentos en las facturaciones del servicio de energía eléctrica que suponga un ajuste presupuestal al alza en los últimos años?

Objetivo: Indagar si el aumento en la facturación eléctrica se debe al alto consumo de Kw/h o por el alza de los precios en el pliego tarifario de la energía eléctrica.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	41	100%
No	0	0%
TOTAL	41	100%



Análisis:

El 100% de la población sujeta a estudio ha experimentado en el transcurso de los años aumentos en la facturación energética.

Interpretación:

Anteriormente se expresaba la sensibilidad de los consumidores hacia las variaciones en los precios de la energía eléctrica. Esta acepción, se fundamenta en los aumentos en la facturación que han experimentado las industrias, dichos aumentos, no obedecen a variables de producción sino a los constantes aumentos en el costo de la energía año tras año. A efectos de reducir la facturación energética, las empresas han considerado propuestas más eficientes, por ejemplo: iluminación led.

7. ¿Experimenta deficiencias en el suministro de energía convencional que interrumpan las actividades administrativas y productivas afectando los objetivos de la empresa?

Objetivo: Indagar si las industrias son a menudo afectadas por los cortes eléctricos sea por fallas técnicas, accidentes, suspensiones y otros aspectos análogos.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	24	59%
No	17	41%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 59% de los encuestados ha experimentado alguna vez interrupciones en el servicio eléctrico afectando las actividades, mientras que el 41% indicaron no haber sido perjudicados.

Interpretación:

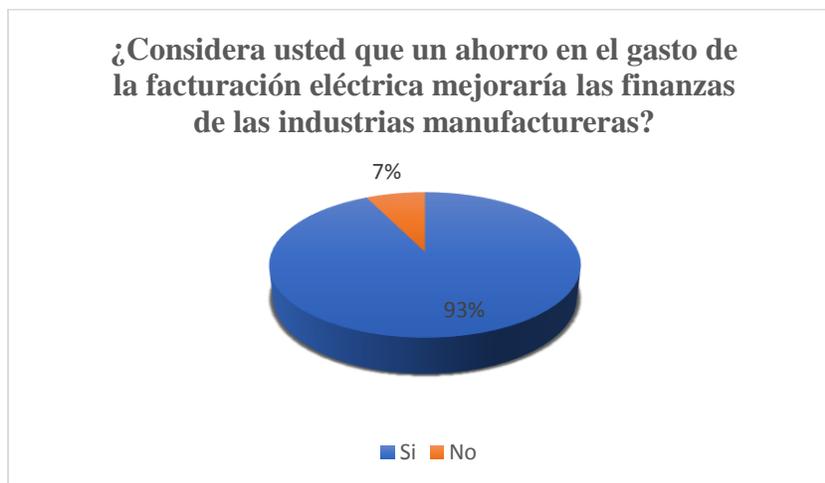
A partir de la privatización de los servicios públicos, la calidad de la energía eléctrica ha mejorado constantemente, impulsado por la inversión privada. Sin embargo, las empresas siguen siendo afectadas por las fallas eléctricas, cuyos motivos pueden ser diversos, interrumpiendo las actividades empresariales, consecuentemente, los objetivos específicos de cada área de la organización y los objetivos globales de la administración.

8. ¿Considera usted que un ahorro en el gasto de la facturación eléctrica mejoraría las finanzas de las industrias manufactureras?

Objetivo: Determinar la importancia del gasto en energía eléctrica y el impacto esperado en los resultados al implementar el proyecto de inversión fotovoltaico.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	38	93%
No	3	7%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 93% de los encuestados considera que un ahorro en la facturación eléctrica mejoraría las finanzas de las industrias, sin embargo, el 7% no lo considera así.

Interpretación:

Las empresas están totalmente convencidas que un ahorro en el pago del servicio de energía eléctrica mejoraría las finanzas en el sentido de: reducción de los costos de energía eléctrica, cuyo aspecto generaría un aumento de la utilidad de cada ejercicio económico / fiscal, aumentando la utilidad por acción (UPA) y, la generación de disponibilidad de efectivo por el monto dejado de pagar al implementar el proyecto de inversión fotovoltaico.

9. ¿Considera que un proyecto de inversión fotovoltaico resultaría factible económicamente en sustitución de la energía convencional?

Objetivo: Sondar la posible factibilidad económica del proyecto para contrastar posteriormente con la aplicación práctica.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	38	93%
No	3	7%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 93% de las empresas considera que un proyecto de inversión fotovoltaico podría ser factible en sustitución de la energía convencional, mientras tanto, el 7% manifiesta que no.

Interpretación:

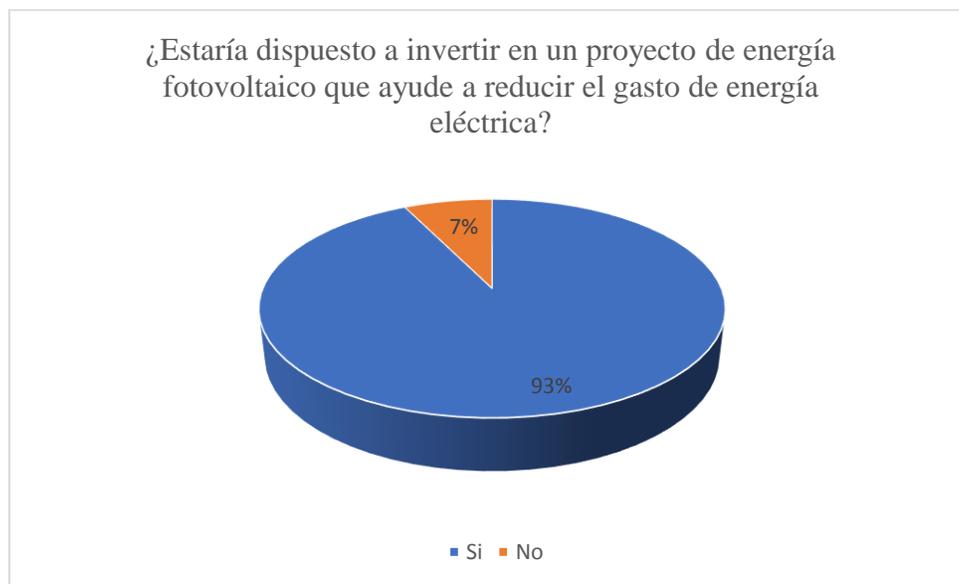
Las empresas consideran que un proyecto fotovoltaico si sería capaz de competir con los métodos convencionales para la generación y suministro de energía eléctrica actual en El Salvador. El aumento en la producción de tecnologías solares en el mundo, ha reducido el precio de los mismos. Este cambio en precios, posibilita que un proyecto de energía fotovoltaica pueda ser factible económicamente como primera noción, sin embargo, es importante el desarrollo de una evaluación financiera para sustentar la decisión de inversión.

10. ¿Estaría dispuesto a invertir en un proyecto de energía fotovoltaico que ayude a reducir el gasto de energía eléctrica?

Objetivo: Notar la intención para invertir en nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica dentro de las industrias.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	38	93%
No	3	7%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 93% de los encuestados estaría dispuesto a invertir en un proyecto de energía fotovoltaico motivados por el ahorro en el gasto de energía eléctrica, mas no el 7% restante.

Interpretación:

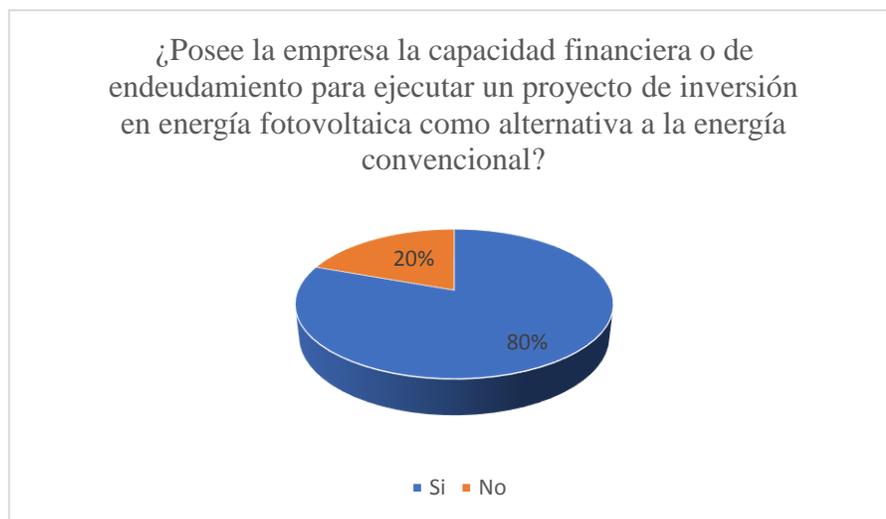
La mayor parte de las empresas están dispuestas a invertir en tecnología solar, con el único propósito de reducir el gasto de energía que actualmente consumen. Es de aclarar que los beneficios en los proyectos fotovoltaicos son diversos, pero, la constante alza de precios en la energía eléctrica, constituye la premisa para decidir en la implementación del proyecto.

11. ¿Posee la empresa la capacidad financiera o de endeudamiento para ejecutar un proyecto de inversión en energía fotovoltaica como alternativa a la energía convencional?

Objetivo: Concluir si las industrias pueden obtener financiamiento para un proyecto de gran envergadura y las fuentes óptimas para lograrlo.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	33	80%
No	8	20%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 80% de las empresas manifiestan tener la capacidad financiera para asumir un proyecto de inversión fotovoltaico, más no el 20% de los encuestados.

Interpretación:

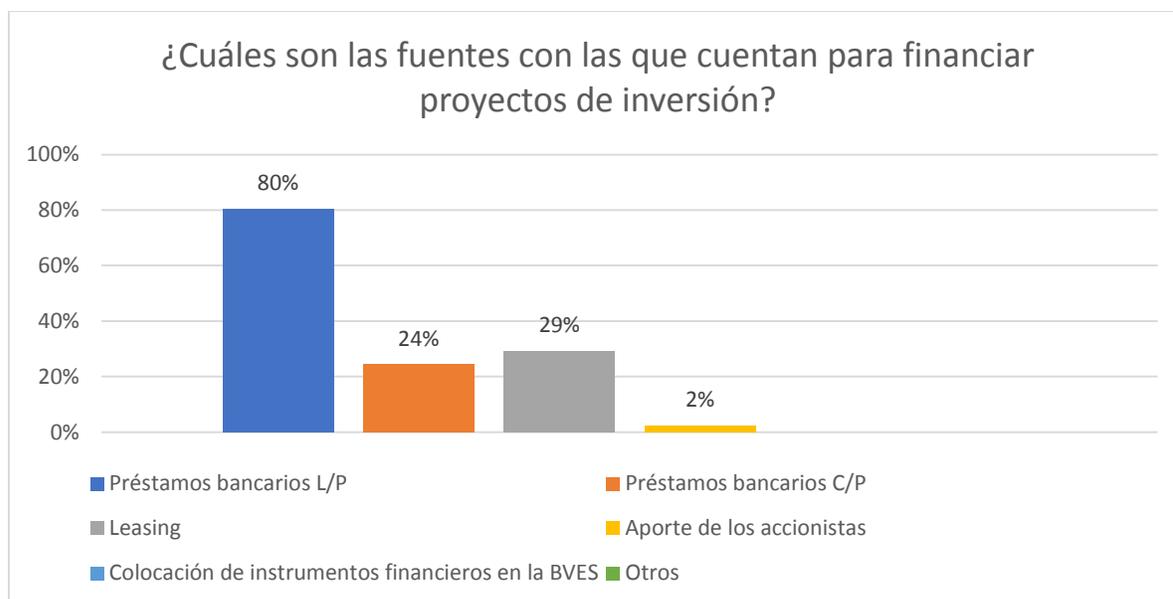
La mayor parte de las empresas expresan poseer la capacidad financiera o de endeudamiento para enfrentar una inversión suficiente para desarrollar un proyecto de inversión fotovoltaico, mientras tanto, una minoría de las mismas no consideran tener la capacidad financiera, por tanto, no podrían costear un proyecto de tal magnitud.

12. ¿Cuáles son las fuentes con las que cuentan para financiar proyectos de inversión?

Objetivo: Descubrir cuáles son los mecanismos de financiamiento con los que las empresas cuentan.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Préstamos bancarios L/P	33	80%
Préstamos bancarios C/P	10	24%
Leasing	12	29%
Aporte de los accionistas	1	2%
Colocación de instrumentos financieros en la BVES	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL (n=41)		



Análisis:

De los encuestados, el 80% de las empresas optan por un financiamiento a largo plazo para sus proyectos de inversión, mientras que un 24% lo hace mediante préstamos de corto plazo, un 29% a través de leasing y solo un 2% con aporte de accionistas para financiar proyectos.

Interpretación:

Se concluye que la mayoría de las empresas hacen usos de préstamos bancarios a largo plazo, seguido de los leasings, dichas opciones, representan el 80%. Estas se ven como las mejores alternativas para financiar nuevos proyectos de inversión, pues permiten a las empresas administrar eficientemente los recursos y no castigar los resultados económicos y los flujos de efectivo. Por otra parte, existe una gran cantidad de empresas que utilizan financiamiento de corto plazo, esto podría ser el resultado de una mala decisión gerencial. Esporádicamente, los proyectos son

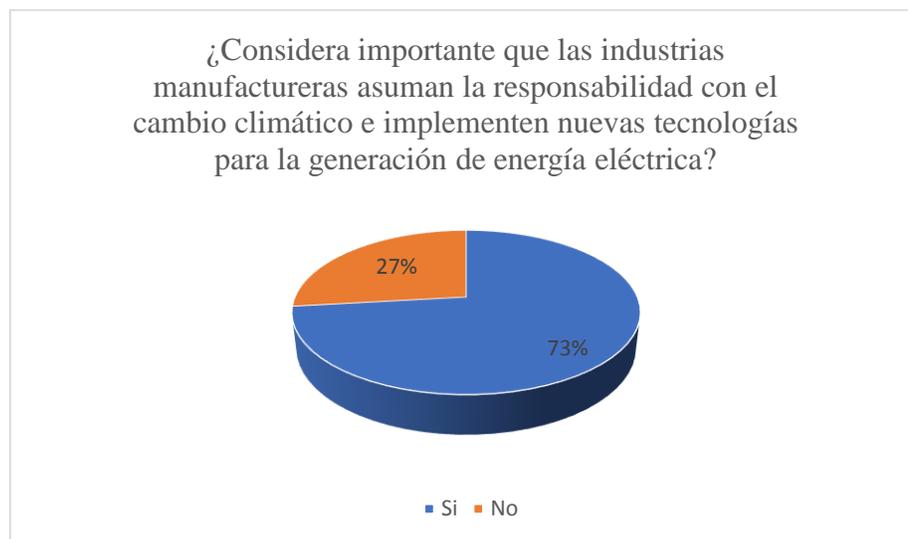
financiados con aportes de accionistas considerando que un alto porcentaje de las empresas en El Salvador son pequeñas y medianas, que, pertenecen a grupos familiares.

13. ¿Considera importante que las industrias manufactureras asuman la responsabilidad con el cambio climático e implementen nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica?

Objetivo: Fomentar la responsabilidad y sensibilidad empresarial.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	30	73%
No	11	27%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, el 73% considera importante asumir la responsabilidad con el cambio climático, implementando nuevas tecnologías para la generación de energía

eléctrica, por ende, mejorar el rendimiento financiero y productivo de las industrias. Sin embargo, el 27% no asume dicho compromiso socio-empresarial.

Interpretación:

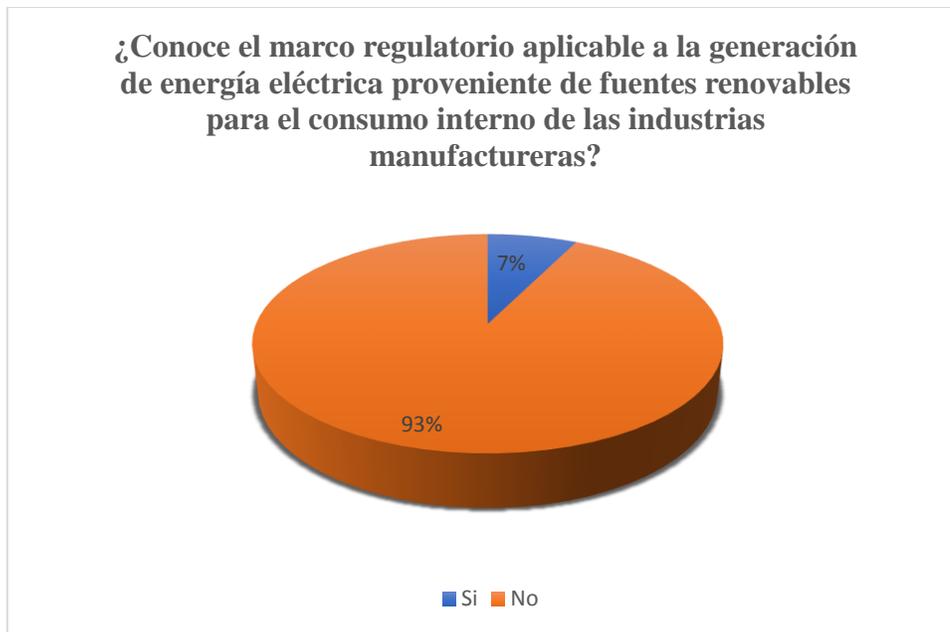
Actualmente, las empresas tienen una fuerte orientación hacia el cambio climático y, reconocen el compromiso que tienen con la sociedad y con el medio ambiente, por lo tanto, establecen como prioridades la instalación de nuevas tecnologías que favorezcan la calidad de vida de las personas, así como, la regeneración del medio ambiente. Un cambio en el método de generación de energía eléctrica podría favorecer las condiciones de futuro, además, significaría reducir el consumo de combustibles fósiles como materia prima de la energía térmica, promoviendo una sostenibilidad en el consumo de los recursos de fuentes agotables. Llama la atención y preocupa que un gran porcentaje de los encuestados no asuman el rol exigido para la conservación de la vida humana.

14. ¿Conoce el marco regulatorio aplicable a la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables para el consumo interno de las industrias manufactureras?

Objetivo: Asegurar el conocimiento mínimo del marco regulatorio para emprender un proyecto de inversión fotovoltaico sin el riesgo de ser sancionados.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	3	7%
No	38	93%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población, el 93% de los encuestados no conoce el marco regulatorio aplicable a la generación de energía eléctrica para el consumo interno, únicamente el 7% afirma tener el conocimiento necesario.

Interpretación:

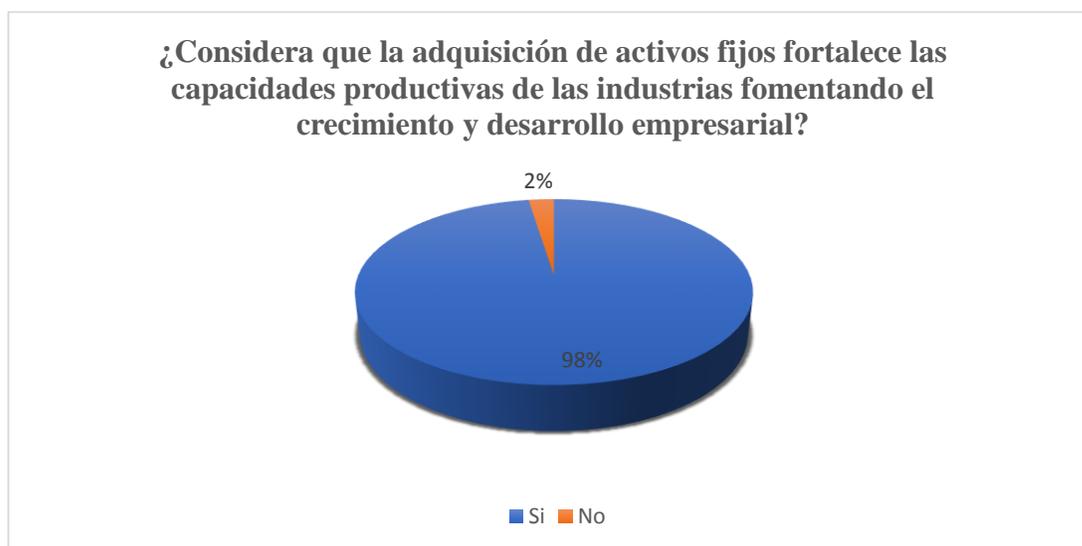
Resulta natural que las empresas industriales no tengan el pleno conocimiento de las normativas que se aplican al sector eléctrico, esto se justifica en que las actividades son diferenciadas. El bajo porcentaje que conoce sobre las regulaciones, tiene una relación muy estrecha con el uso de energías de fuentes renovables, lo que se considera muy importante a la hora de implementar un proyecto de esta índole.

15. ¿Considera que la adquisición de activos fijos fortalece las capacidades productivas de las industrias fomentando el crecimiento y desarrollo empresarial?

Objetivo: Constatar que un aumento de los activos, fortalece el crecimiento y, apoya el desarrollo empresarial.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	40	98%
No	1	2%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, el 98% considera que la adquisición de activos fijos fortalecerá las capacidades productivas, fomentando el crecimiento y desarrollo empresarial, mientras que el 2% considera que no fortalecería las capacidades productivas.

Interpretación:

En mayor parte, las empresas consideran que el aumento en los activos fortalece las capacidades de producción. Así como existen activos fijos que producen otros activos para posteriormente ser vendidos, también existen activos utilizados para el mantenimiento de las actividades operativas y administrativas. Por consiguiente, los resultados positivos conducen a un crecimiento empresarial que permite el desarrollo de las industrias, y, apostar por nuevos proyectos de inversión significa invertir en un mejor futuro.

16. ¿Considera que las energías renovables como solución alterna a la energía convencional podrían favorecer a la sostenibilidad energética del municipio de San Juan Opico?

Objetivo: Buscar que la sostenibilidad energética sea un punto de agenda dentro del sector industrial y, se trabaje en conjunto con otras áreas sociales para ser fomentado.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	35	85%
No	6	15%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, el 85% indican que las energías renovables sí podrían favorecer la sostenibilidad energética, mientras tanto, el 15% manifiestan que no.

Interpretación:

Los representantes de las industrias argumentan que se puede lograr una sostenibilidad energética mediante el uso de energías renovables, por supuesto, debe existir un compromiso entre diversos sectores sociales. Es decir, considerando los 3 componentes de la sustentabilidad energética: seguridad, equidad social y la mitigación del impacto ambiental (Consejo Mundial de la Energía, 2014, pág. 3), siendo de interés nacional, que, en primera instancia permita brindar a las empresas seguridad en la distribución de la electricidad seguido de un precio adecuado, finalmente, con el menor impacto negativo posible al medio ambiente.

17. ¿Está de acuerdo en la diversificación de la masa energética mediante la generación de energía proveniente de fuentes renovables como la fotovoltaica?

Objetivo: Maximizar el aprovechamiento de las energías provenientes de fuentes renovables para reducir la producción de energía térmica.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	40	98%
No	1	2%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población sujeta de estudio, el 98% coinciden en que la masa energética debe ser diversa, con mayor énfasis en aquellas energías de tipo renovable, especialmente la fotovoltaica, contrario a ello, el 2% indican que no.

Interpretación:

Las industrias consideran muy importante que exista una diversificación en la masa energética en El Salvador, especialmente que provengan de fuentes de energías renovables. Dichas fuentes, perdieron a través de los años, el protagonismo que se tuvo alguna vez (la fuente hidroeléctrica proveía más del 60% de la energía en el país y actualmente provee cerca del 30%), en un entorno donde la térmica ocupa cerca del 50% de toda la masa (pasó del 24% al 46% en los últimos 25 años) (Sector Electrico de El Salvador, 2016), siendo el tipo de energía que más contaminantes genera al medio ambiente. La diversificación implica que la energía eléctrica provenga de las siguientes fuentes: geotérmica, fotovoltaica, biomasa, hidroeléctrica, eólica y otras de origen renovables. Estas fuentes deben ser eficientemente aprovechadas y equilibradas para que exista equidad social (referido al precio justo de la energía suministrada).

18. ¿Apoya el desarrollo de proyectos de inversión en energías renovables que favorezcan a la disminución del efecto invernadero?

Objetivo: Sustituir gradualmente el consumo de energía térmica a través de nuevos proyectos de energías renovables, contribuyendo esencialmente a mantener el índice del calentamiento global.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	40	98%
No	1	2%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, el 98% apoyan el desarrollo de proyectos de inversión provenientes de fuentes renovables como atenuantes del efecto invernadero ocasionado por las altas emisiones de gases tóxicos a la atmósfera (CO₂), en contraposición, el 2% no brindan el apoyo.

Interpretación:

Se concluye que las empresas apoyan el desarrollo de nuevos proyectos en energías renovables, dicha decisión favorecería a una reducción en la emisión de CO₂ a la atmósfera (actualmente representa 2/3 de los gases de efecto invernadero como resultado del uso de combustibles fósiles) (Naciones Unidas, 2019). Cabe mencionar que el efecto invernadero es una de las consecuencias surgidas a raíz de la cantidad de contaminantes en el aire, además, es de interés mundial dada las

diferentes situaciones adversas surgidas en los últimos años como consecuencia de un sobrecalentamiento global, sin embargo, no se limitan únicamente a esta.

19. ¿Aplica las técnicas de evaluación financiera para los proyectos de la empresa?

Objetivo: Saber si las empresas evalúan correctamente los proyectos de inversión mediante la aplicación de técnicas.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	34	83%
No	7	17%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, el 83% de las empresas emplea técnicas de evaluación financiera para los proyectos presentes y futuros, mientras tanto, el 17% manifiesta no utilizar dichas herramientas.

Interpretación:

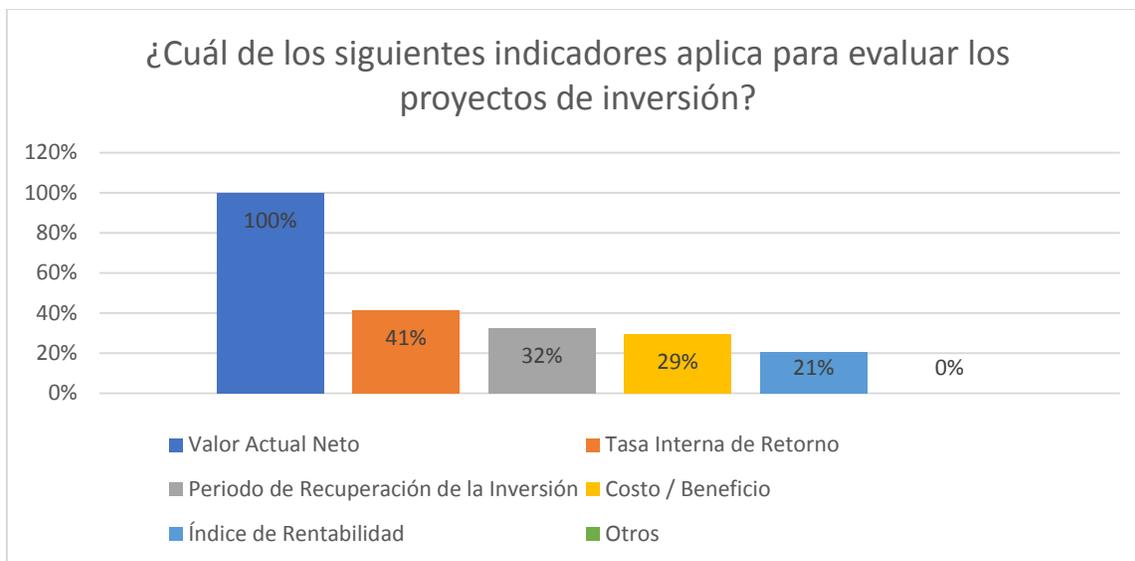
La mayoría de las empresas aplican las técnicas de evaluación financiera, reconociendo la importancia de las mismas para establecer la factibilidad financiera y evaluar los proyectos de inversión, posteriormente, basar la decisión conforme a los resultados obtenidos. Asimismo, hay un alto porcentaje de empresas que no las aplican, basando las decisiones de inversión en conclusiones poco racionales o en la experiencia, donde la probabilidad de fracaso puede ser muy alto.

20. ¿Cuál de los siguientes indicadores aplica para evaluar los proyectos de inversión?

Objetivo: Indagar si las industrias aplican como mínimo los indicadores enlistados para la evaluación económica de los proyectos.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Valor Actual Neto	34	100%
Tasa Interna de Retorno	14	41%
Periodo de Recuperación de la Inversión	11	32%
Costo / Beneficio	10	29%
Índice de Rentabilidad	7	21%
Otros	0	0%
TOTAL (n=34)		



Análisis:

Respecto a los 34 que afirmaron emplear las técnicas para evaluar los proyectos de inversión en la interrogante 19, el 100% aplica el VAN como principal herramienta de análisis, el 48% manifiesta valerse del TIR, el 32% utiliza el PRI, el 29% usa el C/B, finalmente, el restante 9% el índice de rentabilidad.

Interpretación:

Se concluye que la técnica más utilizada por las empresas es el VAN, ya que, solo el hecho de aplicar esta herramienta, pueden determinar la factibilidad financiera de cualquier proyecto y, tomar una decisión a partir de la interpretación de los resultados, considerando los diferentes criterios (aceptación o rechazo). El empleo de la razón financiera TIR, tiene relevancia pues permite ser comparada con la tasa de descuento y determinar si por lo menos se está recuperando

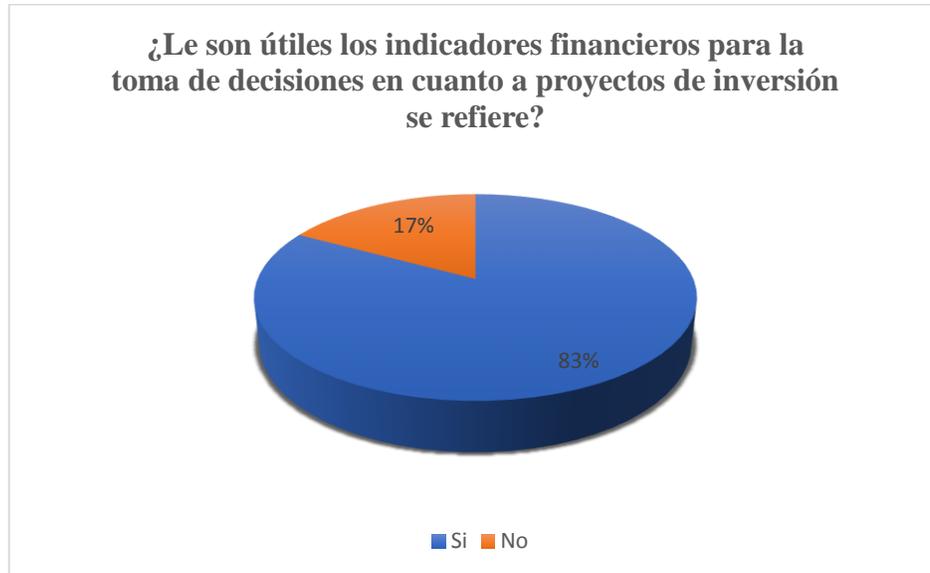
lo invertido, sin embargo, no parece ser una técnica muy empleada pues con la aplicación del VAN consiguen el objetivo primordial.

21. ¿Le son útiles los indicadores financieros para la toma de decisiones en cuanto a proyectos de inversión se refiere?

Objetivo: Establecer la importancia de los indicadores financieros a la hora de tomar decisiones.

Resultados:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Si	34	83%
No	7	17%
TOTAL	41	100%



Análisis:

Del 100% de la población encuestada, en concordancia con la aplicación de las técnicas de evaluación financiera, el 83% indicó que los indicadores para la toma de decisiones en el desarrollo de proyectos de inversión son muy útiles, sin embargo, el 17% expresó que no les son útiles.

Interpretación:

Gran parte de las empresas aplican las técnicas de evaluación financiera para establecer los indicadores mínimos exigidos a un proyecto de inversión, determinando así, la factibilidad. En este sentido, los indicadores asumen un rol tan importante permitiendo conocer a los administradores de proyectos o a la gerencia de la entidad, con antelación, los posibles resultados que tendrá la implementación de las propuestas de inversión en concordancia a las políticas definidas en función de los objetivos de la máxima autoridad institucional.

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO PARA ESTABLECER LOS CRITERIOS DE DECISIÓN EN APOYO A LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

4.1 GENERALIDADES

La empresa Volare International, S.A. DE C.V. se dedica a la elaboración de material publicitario, ubicado en el Municipio de San Juan Opico. Para el año 2019 implementará un proyecto de inversión en energía fotovoltaica; por lo tanto, conviene realizar estimaciones de costos, capital, así como una evaluación financiera para determinar la factibilidad del proyecto.

En el presente capítulo se desarrollan dos supuestos sobre los cuales las empresas pueden medir la factibilidad financiera y económica. Los enfoques corresponden a:

1. Un proyecto de inversión evaluado mediante la técnica del Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), cuyo objetivo es comparar dos entornos por el lado del gasto. A partir de los resultados, deberá decidirse por la opción que le represente a la empresa menores costos en el transcurso de la vida útil del proyecto y,
2. Una evaluación financiera por el método de los flujos de fondos descontados. Esta técnica permite elaborar flujos de caja a futuro generados por el proyecto o, en combinación con las operaciones ordinarias estimadas a partir de información histórica, dichos montos, deberán ser descontados a una tasa de referencia (costo de capital) que compense el efecto de la pérdida de valor del dinero en el tiempo. En la medida en que los flujos a valor presente sean positivos y mayores que la inversión inicial; así será la rentabilidad del proyecto.

4.2 CASO PRÁCTICO

4.2.1. Alternativa 1: comparación de los gastos derivados del método convencional y del proyecto de inversión fotovoltaico para la toma de decisión a través de la técnica del CAUE.

La propuesta de inversión en energía fotovoltaica, tiene como propósito principal sustituir el suministro de energía convencional por alternativas provenientes de fuentes renovables. La naturaleza de la investigación se basa en determinar los pagos a efectuar en concepto de energía eléctrica y, compararla con los desembolsos anuales derivados del proyecto de inversión al menos durante la vida útil.

Costos energéticos

Representan un rubro muy importante en el gasto de las empresas, la importancia en el tipo de servicio radica en el impulso de la productividad; además, ha sido uno de los rubros que año con año sufren aumentos según se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 Estadística del consumo kW/h y facturación energética período 2014 – 2018

Año	Consumo kW/h	Precio del kW/h	Monto
2014	710,291	\$ 0.18	\$ 127,852.35
2015	653,932	\$ 0.20	\$ 130,786.42
2016	712,685	\$ 0.19	\$ 135,410.20
2017	721,868	\$ 0.19	\$ 137,154.85
2018	703,427	\$ 0.20	\$ 140,685.36
Total	3,502,203		\$ 671,889.18

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la empresa modelo

A través de la aplicación del método de mínimos cuadrados se analiza la variable dependiente e independiente.

Tabla 5 Análisis de las variables de consumo de energía eléctrica kW/h bajo el método de mínimos cuadrados

Año	Consumo kW/h (Variable Y)	X(n)	XY	X ²	Y ²
2014	710,291	1	710,291	1	504,513,304,681
2015	653,932	2	1,307,864	4	427,627,191,410
2016	712,685	3	2,138,056	9	507,920,279,821
2017	721,868	4	2,887,471	16	521,092,875,242
2018	703,427	5	3,517,134	25	494,809,262,958
Total	3,502,203	15	10,560,816	55	2,455,962,914,113

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la empresa modelo

Se debe satisfacer la siguiente ecuación $y=a + bx$ donde $a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$ toma el valor de 684,178

y $b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$ la cuantía de 5,421.

Tabla 6 Estimación del consumo kW/h y facturación energética 2019-2033

Año	X	y=a+bx (pronóstico de consumo kW/h)	Pronóstico del gasto de energía eléctrica
2019	6	716,703	\$ 143,340.54
2020	7	722,123	\$ 144,424.68
2021	8	727,544	\$ 145,508.82
2022	9	732,965	\$ 146,592.97
2023	10	738,386	\$ 147,677.11
2024	11	743,806	\$ 148,761.25
2025	12	749,227	\$ 149,845.40
2026	13	754,648	\$ 150,929.54
2027	14	760,068	\$ 152,013.68
2028	15	765,489	\$ 153,097.82
2029	16	770,910	\$ 154,181.97
2030	17	776,331	\$ 155,266.11
2031	18	781,751	\$ 156,350.25
2032	19	787,172	\$ 157,434.39
2033	20	792,593	\$ 158,518.54
Total			\$ 2,263,943.06

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

Presupuesto de capital

Una vez analizado el consumo de kW/h y los costos incurridos por el servicio de energía eléctrica, es preciso establecer la cantidad de equipo requerido a efecto de emprender el proyecto. La estimación inicial para la implementación del proyecto de inversión se calcula en \$ 677,130.74 según se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Estimación del presupuesto de capital proyecto de inversión fotovoltaica

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Panel solar de 325 Watts de potencia	1,401	\$ 260.00	\$ 364,190.66
Inversores	56	\$ 1,959.60	\$ 109,795.08
Costo de instalación	1,401	\$ 145.00	\$ 203,145.00
Total			\$ 677,130.74

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la empresa modelo

A continuación, se muestra la capacidad instalada de la inversión.

Tabla 8 Capacidad instalada del proyecto de inversión fotovoltaico

Código	Característica	Factor
1	Capacidad instalada en watts de potencia (Cant. Paneles [1,401] X W potencia [325])	455,238.32
2	Factor de eficiencia (fabricante) 90% (0.9), capacidad de producción watts de potencia (multiplica 1 y 90%)	409,714.49
3	Horas sol pico (región) 5.30 hsp, producción de watts diario (multiplica 2 por 5.3 hsp)	2,171,486.79
4	Conversión a kW (1 KW = 1000 W)	1,000.00
5	kW/h diarios producidos (divide 3 entre 4)	2,171.49
6	Días del año	365.00
7	Capacidad instalada kwh al año (multiplica 5 y 6)	792,592.68
8	Megavatios al año (divide 7 entre 1,000)	792.59
9	Gigavatios al año (divide 8 entre 1,000)	0.79

Fuente: elaboración propia del grupo de investigación.

Indicador financiero del costo anual uniforme equivalente como criterio de decisión.

El CAUE es un indicador ideado para comparar entre varias alternativas de costos. El criterio de decisión se basa en tomar aquella opción que tenga el costo más bajo; debido a que, significa un ahorro.

Es preciso establecer un presupuesto que garantice la operatividad de la inversión; de manera que, una vez definido, ayudará a establecer los costos del proyecto para poder ser comparado con los costos de facturación eléctrica.

Tabla 9 Presupuesto anual para el mantenimiento de los paneles solares

Descripción	Gasto mensual	Gasto anual
Mano de obra para el mantenimiento y reparación de equipos	\$ 400.00	\$ 4,800.00
Materiales	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Honorarios profesionales (2 visitas al año M.O. calificada)	\$ 100.00	\$ 1,200.00
Total presupuesto por mantenimiento		\$ 8,400.00

Fuente: Energía Solutions S.A de C.V

Elaboración: grupo de investigación

El criterio de decisión se basa en escoger el CAUE menor, puesto que indica que, al tomar la opción, la empresa ahorrará \$ 18,300.47 por cada año de vida útil del proyecto de inversión lo que asciende a la cantidad de \$ 274,507.05 durante los 15 años estimados.

Dentro de los criterios de decisión también se puede escoger la que menor VAN costos represente según la siguiente relación:

$$= VAN \text{ costo proyecto de inversion} - VAN \text{ costo energia electrica}$$

$$= \$723,964.57 - \$825,998.05$$

$$= -102,033.49$$

El resultado indica que, si la empresa decide implementar el proyecto de inversión, entonces, tendrá un ahorro equivalente a \$ 102,033.49 debido a que el VAN costos del proyecto es menor que el de la energía eléctrica; por lo tanto, evaluado mediante el CAUE y el Valor Actual, ambos criterios de decisión hacen factible el proyecto.

Tabla 10 Comparativo del gasto por energía eléctrica y el costo de la inversión

Año	Costo por facturación eléctrica	Costo del proyecto de inversión
2019	\$ 143,340.54	\$ 8,400.00
2020	\$ 144,424.68	\$ 8,400.00
2021	\$ 145,508.82	\$ 8,400.00
2022	\$ 146,592.97	\$ 8,400.00
2023	\$ 147,677.11	\$ 8,400.00
2024	\$ 148,761.25	\$ 8,400.00
2025	\$ 149,845.40	\$ 8,400.00
2026	\$ 150,929.54	\$ 8,400.00
2027	\$ 152,013.68	\$ 8,400.00
2028	\$ 153,097.82	\$ 8,400.00
2029	\$ 154,181.97	\$ 8,400.00
2030	\$ 155,266.11	\$ 8,400.00
2031	\$ 156,350.25	\$ 8,400.00
2032	\$ 157,434.39	\$ 8,400.00
2033	\$ 158,518.54	\$ 8,400.00
Gran total	\$ 2,263,943.06	\$ 126,000.00
VAN costos energía / VAN costos proyecto inversión	\$ 825,998.05	\$ 723,964.57
Factor multiplicador CAUE	1.120984511	1.120984511
Monto sujeto al cálculo anual uniforme	925,931.02	811,553.07
Tasa de descuento aplicado a proyecto	16%	16%
CAUE	\$ 148,148.96	\$ 129,848.49

Fuente: elaboración propia del grupo de investigación

4.2.2. Alternativa 2: evaluación económica y financiera del proyecto de inversión fotovoltaica basada en el método de flujo de fondos descontados.

La entidad invertirá en un proyecto de generación de energía proveniente de fuentes renovables como sustituto de la energía convencional, que les permita experimentar un ahorro en la partida energética.

Por lo anterior, la siguiente propuesta a presentar a la empresa modelo, requiere desarrollar dos panoramas: un proyecto con inversión y el otro no. La esencia radica en establecer dos condiciones totalmente diferentes y, tomar la decisión de llevar a cabo el proyecto basado en los resultados de la evaluación económica y financiera.

La empresa Volare International, S.A. DE C.V. (empresa modelo) presenta los siguientes estados de resultados históricos.

VOLARE INTERNATIONAL, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS
(EXPRESADO EN DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2018</u>
Ventas	4,462,348.99	4,948,973.84	5,519,622.57	6,243,391.59	7,126,160.61
Costos de Ventas	(1,972,233.56)	(2,190,748.49)	(2,433,473.93)	(2,958,304.57)	(2,978,835.92)
Utilidad Bruta	2,490,115.43	2,758,225.35	3,086,148.64	3,285,087.02	4,147,324.69
Gastos de Operación	(1,918,249.99)	(2,079,819.50)	(2,255,082.98)	(2,445,207.07)	(3,224,725.90)
Gastos de Administración	(274,985.00)	(293,661.90)	(313,607.33)	(334,907.45)	(356,207.57)
Gastos de Ventas	(1,643,264.99)	(1,786,157.60)	(1,941,475.65)	(2,110,299.62)	(2,868,518.33)
Ganancia de Operación	571,865.45	678,405.85	831,065.66	839,879.95	922,598.79
Otros Gastos e Ingresos	(86,280.57)	(93,783.23)	(101,938.29)	(110,802.49)	(144,633.37)
Costos Financieros	(94,515.55)	(102,734.30)	(111,667.71)	(121,377.95)	(144,292.53)
Otros Gastos de No Operación	-	-	-	-	(9,900.64)
Otros Ingresos	8,234.98	8,951.07	9,729.42	10,575.46	9,559.80
Utilidad Antes de Reserva Legal e Impuesto Sobre la Renta	485,584.88	584,622.63	729,127.37	729,077.46	777,965.42
Reserva Legal 7%	(33,990.94)	(40,923.58)	(51,038.92)	(51,035.42)	(54,457.58)
Utilidad Antes de Impuesto Sobre La Renta	451,593.94	543,699.04	678,088.45	678,042.04	723,507.84
Impuesto Sobre La Renta 30%	(135,478.18)	(163,109.71)	(203,426.54)	(203,412.61)	(217,052.35)
Utilidad del Ejercicio	316,115.76	380,589.33	474,661.92	474,629.43	506,455.49

Proyección de resultados

A partir de los resultados económicos presentados del 2014-2018, es conveniente realizar estimaciones a efectos de proyectar los rendimientos futuros de la empresa aplicando el método

de mínimo cuadrado; encontrando los valores para las variables a y b que permitan establecer con mayor exactitud las futuras ventas (ver tabla 11).

Tabla 11 Ventas históricas de los años 2014-2018

Año	Ventas
2014	4,462,348.99
2015	4,948,973.84
2016	5,519,622.57
2017	6,243,391.59
2018	7,126,160.61
Total	28,300,497.60

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

Tabla 12 Cálculos de variables respecto a las ventas del 2014-2018

Año	ventas (Y)	X(n)	XY	X2
2014	4,462,348.99	1	4,462,349	1
2015	4,948,973.84	2	9,897,948	4
2016	5,519,622.57	3	16,558,868	9
2017	6,243,391.59	4	24,973,566	16
2018	7,126,160.61	5	35,630,803	25
Total	28,300,497.60	15	91,523,534	55

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

Las fórmulas a emplear para encontrar los valores de a y b y estimar las ventas y costos son las

siguientes:

$$a = \frac{\sum y}{n} - \left(b * \frac{\sum x}{n} \right) \quad y,$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x\sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Encontrando el valor de **b**, sustituyendo:

$$b = \frac{5(91,523,534) - (15)(28,300,497.60)}{(5)(55) - (15)^2}$$

$$b = \frac{457,617,670 - 424,507,464}{275 - 225}$$

$$b = \frac{33,110,206}{50}$$

$$b = 662,204.12$$

Encontrando el valor de **a**, sustituyendo:

$$a = \frac{28,300,497.60}{5} - \left(662,204.12 * \frac{15}{5} \right)$$

$$a = 5,660,099.52 - 1,986,612.36$$

$$a = 3,673,487.16$$

Una vez realizado los cálculos, la variable **a** toma el valor de \$ 3, 673,487 y **b** \$ 662,204.

Evaluados en la ecuación lineal $Y = a + bx$ quedan conforme se muestra en la tabla 13.

Tabla 13 Pronóstico de ventas para los años 2019-2023

Año	X(n)	Y= a + bx (sustituyendo en a y b)	Ventas proyectadas
2019	6	$y=3,673,487+662,204(6)$	7,646,711.82
2020	7	$y=3,673,487+662,204(7)$	8,308,915.92
2021	8	$y=3,673,487+662,204(8)$	8,971,120.01
2022	9	$y=3,673,487+662,204(9)$	9,633,324.11
2023	10	$y=3,673,487+662,204(10)$	10,295,528.21

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

En la misma manera en que se presentaron los ingresos históricos, se presentan los costos de los últimos 5 años, a efectos de ser utilizados en la estimación de los egresos futuros.

Tabla 14 Historial de costos y gastos de los años 2014-2018

Año	Costos / Gastos
2014	3,976,764.11
2015	4,364,351.21
2016	4,790,495.20
2017	5,514,314.13
2018	6,348,195.19
Total	24,994,119.85

Fuente: empresa modelo

Elaboración: grupo de investigación

Es así como se procede a realizar los siguientes cálculos:

Tabla 15 Operaciones de variables relacionados a los costos y gastos del 2014-2018

Año	costos (Y)	X(n)	XY	X2
2014	3,976,764.11	1	3,976,764	1
2015	4,364,351.21	2	8,728,702	4
2016	4,790,495.20	3	14,371,486	9
2017	5,514,314.13	4	22,057,257	16
2018	6,348,195.19	5	31,740,976	25
Total	24,994,119.85	15	80,875,185	55

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

Nuevamente se emplean las fórmulas para encontrar los valores de **a** y **b** y estimar los costos y gastos.

$$a = \frac{\sum y}{n} - \left(b * \frac{\sum x}{n} \right) \quad y,$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Encontrando el valor de **b**, sustituyendo:

$$b = \frac{5(80,875,185) - (15)(24,994,119.85)}{(5)(55) - (15)^2}$$

$$b = \frac{404,375,925 - 374,911,797.75}{275 - 225}$$

$$b = \frac{29,464,127.25}{50}$$

$$b = 589,282.55$$

Encontrando el valor de **a**, sustituyendo:

$$a = \frac{24,994,119.85}{5} - \left(589,282.55 * \frac{15}{5} \right)$$

$$a = 4,998,823.97 - 1,767,847.65$$

$$a = 3,230,976.32$$

Una vez hechos los cruces de variables, se encuentra el valor para a y b ; 3, 230,976 y 589,283 respectivamente. Es así como se llega a establecer las estimaciones de los costos y gastos para los próximos 5 años.

Tabla 16 *Pronóstico de costos y gastos para los años 2019-2023*

Año	X(n)	Y= a + bx (sustituyendo en a y b)	Costos y gastos proyectados
2019	6	$y=3.230.976+589,283 (6)$	6,766,671.49
2020	7	$y=3.230.976+589,283 (7)$	7,355,954.00
2021	8	$y=3.230.976+589,283 (8)$	7,945,236.51
2022	9	$y=3.230.976+589,283 (9)$	8,534,519.01
2023	10	$y=3.230.976+589,283 (10)$	9,123,801.52

Fuente: elaboración propia grupo de investigación

Encontrar los pronósticos de ventas y costos (gastos), permitirá formular el estado de rendimiento económico para los 5 años próximos y, determinar la factibilidad económica que pueda generar la empresa. Los porcentajes aplicados a la determinación de los costos y gastos, representan la participación de cada rubro conforme al resultado del año 2018 (tomado como referencia) en concordancia con el costo total estimado.

Es decir, si la proyección para 2019 resultó \$ 6, 766,671.49 como egresos totales, entonces, basados en los resultados del 2018, los costos de venta representaban el 46.92%, los gastos de operación el 50.80% y otros gastos el 2.28%; Posteriormente, la relación de los gastos de administración, ventas y otros costos (incluyendo financieros), se obtuvieron del total de cada rubro de gasto.

VOLARE INTERNATIONAL, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS
(EXPRESADO EN DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

	% *	<u>2019</u>	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>
Ventas		7,646,711.82	8,308,915.92	8,971,120.01	9,633,324.11	10,295,528.21
Costos de Ventas	46.9 2	(3,175,202.32)	(3,451,718.06)	(3,728,233.80)	(4,004,749.54)	(4,281,265.29)
Utilidad Bruta		4,471,509.50	4,857,197.85	5,242,886.21	5,628,574.57	6,014,262.93
Gastos de Operación	50.8 0	(3,437,301.49)	(3,736,642.41)	(4,035,983.33)	(4,335,324.24)	(4,634,665.16)
Gastos de Administración	11.0 5	(379,688.96)	(412,754.56)	(445,820.16)	(478,885.76)	(511,951.36)
Gastos de Ventas	88.9 5	(3,057,612.54)	(3,323,887.85)	(3,590,163.17)	(3,856,438.48)	(4,122,713.80)
Ganancia de Operación		1,034,208.00	1,120,555.44	1,206,902.88	1,293,250.33	1,379,597.77
Otros Gastos e Ingresos	2.28 99.7	(154,167.68)	(167,593.53)	(181,019.38)	(194,445.23)	(207,871.08)
Costos Financieros	6	(153,804.37)	(167,198.58)	(180,592.79)	(193,987.00)	(207,381.21)
Otros Gastos de No Operación	6.85	(10,553.30)	(11,472.34)	(12,391.38)	(13,310.43)	(14,229.47)
Otros Ingresos	-6.61	10,189.99	11,077.39	11,964.80	12,852.20	13,739.61
Utilidad Antes de Reserva Legal e Impuesto Sobre la Renta		880,040.33	952,961.92	1,025,883.51	1,098,805.10	1,171,726.69
Reserva Legal		(61,602.82)	(66,707.33)	(71,811.85)	(76,916.36)	(82,020.87)
Utilidad Antes de Impuesto Sobre La Renta		818,437.50	886,254.58	954,071.66	1,021,888.74	1,089,705.82
Impuesto Sobre La Renta		(245,531.25)	(265,876.37)	(286,221.50)	(306,566.62)	(326,911.75)
Utilidad del Ejercicio		572,906.25	620,378.21	667,850.16	715,322.12	762,794.08

*Porcentaje de participación respecto al costo y gasto proyectado para los próximos 5 años

Efectivamente, los resultados indican que la empresa generará en los próximos 5 años utilidades, lo que es congruente con los objetivos organizacionales; pero, deben ser ajustados

posteriormente a una tasa de descuento para determinar la factibilidad financiera a través de las técnicas conocidas para la evaluación de proyectos.

Flujos de caja

La empresa tiene como objetivo primordial invertir en el proyecto de energía fotovoltaica, sin embargo, deberá establecer dos panoramas que puedan ser comparados y que apoyen la toma de decisión, es decir: un flujo de caja sin inversión y otro con inversión. La entidad elaborará los flujos de caja futuros a partir de los resultados económicos proyectados anteriormente, en ese sentido, se plantean ambas alternativas.

1) Flujo de caja sin proyecto de inversión

Este flujo de caja se elaborará sin considerar la inversión en energía fotovoltaicas, es más, solo obedece a las operaciones ordinarias de la entidad. A partir de esto, se proyectarán los flujos económicos para los próximos 5 años.

VOLARE INTERNATIONAL, S.A. DE C.V.
FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS SIN PROYECTO DE INVERSIÓN
(EXPRESADO EN DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

	<u>2019</u>	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>
<i>Ventas</i>	7,646,711.82	8,308,915.92	8,971,120.01	9,633,324.11	10,295,528.21
<i>Costos de Ventas</i>	(3,175,202.32)	(3,451,718.06)	(3,728,233.80)	(4,004,749.54)	(4,281,265.29)
<i>Utilidad Bruta</i>	4,471,509.50	4,857,197.85	5,242,886.21	5,628,574.57	6,014,262.93
<i>Gastos de Operación</i>	(3,437,301.49)	(3,736,642.41)	(4,035,983.33)	(4,335,324.24)	(4,634,665.16)
<i>Gastos de Administración</i>	(379,688.96)	(412,754.56)	(445,820.16)	(478,885.76)	(511,951.36)
<i>Gastos de Ventas</i>	(3,057,612.54)	(3,323,887.85)	(3,590,163.17)	(3,856,438.48)	(4,122,713.80)
<i>Ganancia de Operación</i>	1,034,208.00	1,120,555.44	1,206,902.88	1,293,250.33	1,379,597.77
<i>Otros Gastos e Ingresos</i>	(154,167.68)	(167,593.53)	(181,019.38)	(194,445.23)	(207,871.08)
<i>Costos Financieros</i>	(153,804.37)	(167,198.58)	(180,592.79)	(193,987.00)	(207,381.21)
<i>Otros Gastos de No Operación</i>	(10,553.30)	(11,472.34)	(12,391.38)	(13,310.43)	(14,229.47)
<i>Otros Ingresos</i>	10,189.99	11,077.39	11,964.80	12,852.20	13,739.61
<i>Utilidad Antes de Reserva e Impuestos</i>	880,040.33	952,961.92	1,025,883.51	1,098,805.10	1,171,726.69
<i>Reserva Legal</i>	(61,602.82)	(66,707.33)	(71,811.85)	(76,916.36)	(82,020.87)
<i>Utilidad Antes de Impuesto Sobre la Renta</i>	818,437.50	886,254.58	954,071.66	1,021,888.74	1,089,705.82
<i>Impuesto Sobre la Renta (30%)</i>	(245,531.25)	(265,876.37)	(286,221.50)	(306,566.62)	(326,911.75)
<i>Ganancia (Perdida) del ejercicio</i>	572,906.25	620,378.21	667,850.16	715,322.12	762,794.08
<i>(+) Ajustes de partidas no monetarios sobre los resultados</i>	687,155.86	704,909.80	722,663.75	740,417.70	758,171.65
<i>Depreciación anual</i>	479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95
<i>Gasto por Estimación de Cuentas Incobrables</i>	69,211.97	75,239.36	81,266.76	87,294.15	93,321.54
<i>Gasto por Deterioro de Activos</i>	76,467.12	83,089.16	89,711.20	96,333.24	102,955.28
<i>Reserva Legal</i>	61,602.82	66,707.33	71,811.85	76,916.36	82,020.87
<i>Flujo neto del año</i>	<u>1,260,062.11</u>	<u>1,325,288.01</u>	<u>1,390,513.92</u>	<u>1,455,739.82</u>	<u>1,520,965.72</u>

2) Flujo de caja con proyecto de inversión

Este apartado contiene una mayor complejidad, considerando las condiciones normales del negocio, es necesario definir ciertos aspectos claves que apoyarán la formulación de los flujos de caja. Entre las condicionantes de esta alternativa están:

a) Presupuesto de capital del proyecto de inversión

El presupuesto de capital está referido al costo inicial del proyecto (cuyo costo será ajustado con los flujos netos que generará el proyecto para ser evaluados financieramente y, establecer los indicadores necesarios para la toma de decisión), mediante la determinación de los materiales requeridos y el costo de instalación de dichos activos por incurrir; además, la asignación monetaria requerida para gestionar el financiamiento.

Tabla 17 *Estimación del presupuesto de capital proyecto de inversión fotovoltaica*

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Panel solar de 325 Watts de potencia	1,401	\$ 260.00	\$ 364,190.66
Inversores	56	\$ 1,959.60	\$ 109,795.08
costo de instalación	1,401	\$ 145.00	\$ 203,145.00
Total			\$ 677,130.74

Fuente: Energía Solutions, S.A. de C.V.
Elaboración: grupo de investigación.

b) Depreciación

La inversión se basará en la adquisición de activos fijos, por tanto, se elaborará el cuadro de depreciación, cuya herramienta distribuye sistemáticamente el importe del inmovilizado, reconociendo un gasto anual por el deterioro sufrido o la pérdida del valor. Estos montos están inmersos en los rendimientos económicos de la entidad, así mismo, se verá la incidencia dentro de los flujos de caja proyectados en conjunto con otras partidas no monetarias.

Tabla 18 Cuadro de depreciación de los paneles solares e inversores 2019-2033

Año	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor en libros
0			\$ 677,130.74
1	\$ 45,142.05	\$ 45,142.05	\$ 631,988.69
2	\$ 45,142.05	\$ 90,284.10	\$ 586,846.64
3	\$ 45,142.05	\$ 135,426.15	\$ 541,704.59
4	\$ 45,142.05	\$ 180,568.20	\$ 496,562.54
5	\$ 45,142.05	\$ 225,710.25	\$ 451,420.49
6	\$ 45,142.05	\$ 270,852.29	\$ 406,278.44
7	\$ 45,142.05	\$ 315,994.34	\$ 361,136.39
8	\$ 45,142.05	\$ 361,136.39	\$ 315,994.34
9	\$ 45,142.05	\$ 406,278.44	\$ 270,852.29
10	\$ 45,142.05	\$ 451,420.49	\$ 225,710.25
11	\$ 45,142.05	\$ 496,562.54	\$ 180,568.20
12	\$ 45,142.05	\$ 541,704.59	\$ 135,426.15
13	\$ 45,142.05	\$ 586,846.64	\$ 90,284.10
14	\$ 45,142.05	\$ 631,988.69	\$ 45,142.05
15	\$ 45,142.05	\$ 677,130.74	\$ -

Fuente: elaboración propia

c) Financiamiento

El financiamiento de los nuevos proyectos de inversión resultante de la planificación corporativa, es esencial por varias razones, entre ellas se pueden mencionar: menor riesgo para los accionistas, escudo fiscal, capacidad de generar los flujos para afrontar los préstamos, fuente de apalancamiento, entre otros.

En ese sentido, la empresa Volares International, S.A. DE C.V. financiará el proyecto a través de préstamos a mediano plazo con programas de créditos diseñados especialmente para inversiones; promovidos por el sector financiero para fomentar el desarrollo y crecimiento económico de las industrias y en general.

La procedencia del financiamiento se muestra a continuación:

Tabla 19 Fuente de financiamiento y cálculo del costo de capital del proyecto de inversión

Fuentes de financiamiento	%	Rendimiento esperado	Costo de Oportunidad	Plazo	% Financiamiento
Banco Multi inversiones, S.A.	60%	16%*	9.60%	8 años	\$ 406,278.44
Accionistas	10%	20%	2.00%	8 años	\$ 67,713.07
Banco Sectorial para el Desarrollo, S.A.	30%	14%*	4.20%	8 años	\$ 203,139.22
Costo del Capital / Total préstamo			15.80%		\$ 677,130.74

*Tasas de referencia del SF para proyectos de inversión

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigación

d) Amortizaciones e intereses

El cálculo de los intereses y la amortización de los préstamos corresponden al costo del capital a adquirir para financiar el proyecto, cuyo impacto, se reflejará en los resultados de la empresa en la medida en que se encuentren vigentes. Para tales efectos, se elaborarán las tablas de amortización de acuerdo a cada fuente de financiamiento.

Tabla 20 Amortización de préstamo proveniente del Banco Multi Inversiones, S.A. con rendimiento del 16%

Periodo	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 406,278.44
1	\$ 93,535.15	\$ 65,004.55	\$ 28,530.60	\$ 377,747.84
2	\$ 93,535.15	\$ 60,439.65	\$ 33,095.50	\$ 344,652.34
3	\$ 93,535.15	\$ 55,144.37	\$ 38,390.78	\$ 306,261.56
4	\$ 93,535.15	\$ 49,001.85	\$ 44,533.30	\$ 261,728.26
5	\$ 93,535.15	\$ 41,876.52	\$ 51,658.63	\$ 210,069.62
6	\$ 93,535.15	\$ 33,611.14	\$ 59,924.01	\$ 150,145.61
7	\$ 93,535.15	\$ 24,023.30	\$ 69,511.86	\$ 80,633.75
8	\$ 93,535.15	\$ 12,901.40	\$ 80,633.75	\$ (0.00)
Totales	\$ 748,281.23	\$ 342,002.79	\$ 406,278.44	

Fuente: elaboración propia del grupo de investigación

Tabla 21 Amortización de préstamo proveniente de los accionistas con rendimiento del 20%

Periodo	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 67,713.07
1	\$ 17,646.66	\$ 13,542.61	\$ 4,104.05	\$ 63,609.02
2	\$ 17,646.66	\$ 12,721.80	\$ 4,924.86	\$ 58,684.16
3	\$ 17,646.66	\$ 11,736.83	\$ 5,909.83	\$ 52,774.33
4	\$ 17,646.66	\$ 10,554.87	\$ 7,091.80	\$ 45,682.53
5	\$ 17,646.66	\$ 9,136.51	\$ 8,510.16	\$ 37,172.37
6	\$ 17,646.66	\$ 7,434.47	\$ 10,212.19	\$ 26,960.18
7	\$ 17,646.66	\$ 5,392.04	\$ 12,254.63	\$ 14,705.55
8	\$ 17,646.66	\$ 2,941.11	\$ 14,705.55	\$ (0.00)
Totales	\$ 141,173.32	\$ 73,460.25	\$ 67,713.07	

Fuente: elaboración propia del grupo de investigación

Tabla 22 Amortización de préstamo Banco Sectorial para el Desarrollo, S.A. rendimiento esperado 14%

Periodo	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 203,139.22
1	\$ 43,790.73	\$ 28,439.49	\$ 15,351.24	\$ 187,787.98
2	\$ 43,790.73	\$ 26,290.32	\$ 17,500.41	\$ 170,287.58
3	\$ 43,790.73	\$ 23,840.26	\$ 19,950.47	\$ 150,337.11
4	\$ 43,790.73	\$ 21,047.20	\$ 22,743.53	\$ 127,593.58
5	\$ 43,790.73	\$ 17,863.10	\$ 25,927.63	\$ 101,665.95
6	\$ 43,790.73	\$ 14,233.23	\$ 29,557.49	\$ 72,108.46
7	\$ 43,790.73	\$ 10,095.18	\$ 33,695.54	\$ 38,412.92
8	\$ 43,790.73	\$ 5,377.81	\$ 38,412.92	\$ (0.00)
Totales	\$ 350,325.81	\$ 147,186.59	\$ 203,139.22	

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigación

En consecuencia, se elaborarán y presentarán los flujos de caja con proyectos de inversión, a continuación:

VOLARE INTERNATIONAL, S.A. DE C.V.
FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS
(EXPRESADO EN DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

	<u>2019</u>	<u>2019</u>	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>
Ventas		7646,711.82	8308,915.92	8971,120.01	9633,324.11	10295,528.21
Costos de Ventas		(3175,202.32)	(3451,718.06)	(3728,233.80)	(4004,749.54)	(4281,265.29)
Utilidad Bruta		4471,509.50	4857,197.85	5242,886.21	5628,574.57	6014,262.93
Gastos de Operación		(3437,301.49)	(3736,642.41)	(4035,983.33)	(4335,324.24)	(4634,665.16)
Gastos de Administración		(379,688.96)	(412,754.56)	(445,820.16)	(478,885.76)	(511,951.36)
Gastos de Ventas		(3057,612.54)	(3323,887.85)	(3590,163.17)	(3856,438.48)	(4122,713.80)
Ganancia de Operación		1034,208.00	1120,555.44	1206,902.88	1293,250.33	1379,597.77
Otros Gastos e Ingresos		(261,154.33)	(267,045.30)	(271,740.84)	(275,049.14)	(276,747.20)
Costos Financieros		(153,804.37)	(167,198.58)	(180,592.79)	(193,987.00)	(207,381.21)
Otros Gastos de No Operación		(10,553.30)	(11,472.34)	(12,391.38)	(13,310.43)	(14,229.47)
Intereses Generados por el financiamiento del proyecto		(106,986.66)	(99,451.78)	(90,721.47)	(80,603.91)	(68,876.13)
Otros Ingresos		10,189.99	11,077.39	11,964.80	12,852.20	13,739.61
Utilidad Antes de Reserva e Impuestos		773,053.67	853,510.14	935,162.04	1018,201.19	1102,850.56
Reserva Legal		(54,113.76)	(59,745.71)	(65,461.34)	(71,274.08)	(77,199.54)
Utilidad Antes de Impuesto Sobre la Renta		718,939.91	793,764.43	869,700.70	946,927.11	1025,651.02
Impuesto Sobre la Renta (30%)		(215,681.97)	(238,129.33)	(260,910.21)	(284,078.13)	(307,695.31)
Ganancia (Perdida) del ejercicio		503,257.94	555,635.10	608,790.49	662,848.97	717,955.72
(+) Ajustes de partidas no monetarios sobre los resultados		679,666.79	697,948.18	716,313.25	734,775.42	753,350.32
Depreciación anual		479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95
Gasto por Estimación de Cuentas Incobrables		69,211.97	75,239.36	81,266.76	87,294.15	93,321.54
Gasto por Deterioro de Activos		76,467.12	83,089.16	89,711.20	96,333.24	102,955.28
Reserva Legal		54,113.76	59,745.71	65,461.34	71,274.08	77,199.54
(-) Inversión Inicial						
Paneles Solares Monocristalinas	(364,190.66)					
Inversores	(109,795.08)					
Costo de Instalación	(203,145.00)					
(+) Ahorro energético por implementación del proyecto		143,340.54	144,424.68	145,508.82	146,592.97	147,677.11
Flujo neto del año	(677,130.74)	1326,265.27	1398,007.96	1470,612.56	1544,217.37	1618,983.14

Comparación y análisis de los flujos netos de caja (con proyecto y sin proyecto de inversión).

Es importante determinar los flujos netos de caja para ambas alternativas, pues permiten compararse, así como ver si los flujos aportados por el proyecto con inversión sobrepasan los flujos netos normales de la empresa. Los flujos con inversión tienen la posibilidad de ser menores a los ordinarios, esto debido al desembolso inicial y a la incertidumbre que sea recuperado. Para someter a prueba lo expresado, será necesario elaborar una matriz de comparabilidad, por consiguiente, se presentará dicho extracto de los flujos y se concluirá a partir de ella.

Tabla 23 Comparativo de los flujos netos de la empresa para las alternativas de inversión y sin inversión

	2019 (año 0)	2019 (año 1)	2020 (año 2)	2021 (año 3)	2022 (año 4)	2023 (año 5)
<i>Flujo neto del año con proyecto de inversión</i>	(677,130.74)	1326,265.27	1398,007.96	1470,612.56	1544,217.37	1618,983.14
<i>Flujo neto del año sin proyecto de inversión</i>		1260,062.11	1325,288.01	1390,513.92	1455,739.82	1520,965.72
<i>Diferencia en los flujos anuales</i>	(677,130.74)	66,203.16	72,719.95	80,098.65	88,477.55	98,017.42

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigación

Observando los resultados comparativos, fueron excepcionales, puesto que superan con creces a los flujos de caja sin proyecto. La importancia de la recuperación radica en los beneficios que brinda el proyecto a lo largo de 25 años (sin considerar la vida económica que asciende a más de 30 años).

El flujo de caja con inversión fue capaz de generar \$ 405,516.73 en relación al flujo sin proyecto, lo que resulta positivo considerando el nivel de inversión incurrido.

Tabla 24 Recuperación de la inversión mediante la comparación de los flujos futuros

<i>Opción de Inversión</i>	<i>Flujo descontado</i>
<i>Valor actual neto de los flujos anuales con proyecto de inversión</i>	<i>\$4771,158.79</i>
<i>Valor actual neto de los flujos anuales sin proyecto de inversión</i>	<i>\$4511,901.18</i>

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigación

A pesar de la fuerte inversión, el proyecto es capaz de generar \$ 4, 771,158.79 en contraste a los \$ 4, 511,901.18 generados por las actividades ordinarias, agregando valor a la empresa hasta por \$ 259,257.52 (flujos descontados) en tan solo los primeros 5 años. Los resultados anteriores, indican la factibilidad financiera que brinda el proyecto.

Evaluación financiera del proyecto de inversión (análisis a partir del flujo de caja con proyecto de inversión)

La evaluación financiera también tiene como propósito demostrar la factibilidad del proyecto y, concluir a partir de los resultados acerca de la decisión de invertir (o elegir entre la mejor decisión cuando son comparables) en la medida en que se apliquen ciertos indicadores financieros. Para el caso, se evaluará el mismo flujo de caja proyectado (con proyecto de inversión). Esta perspectiva, permite descontar los flujos netos y disminuir la inversión inicial, mientras que el análisis comparativo de los flujos de acuerdo a la tabla 23, la inversión al inicio es comparado con los flujos netos sin descontar.

VOLARE INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS
(EXPRESADO EN DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

	<u>2019</u>	<u>2019</u>	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>
Ventas		7646,711.82	8308,915.92	8971,120.01	9633,324.11	10295,528.21
Costos de Ventas		(3175,202.32)	(3451,718.06)	(3728,233.80)	(4004,749.54)	(4281,265.29)
Utilidad Bruta		4471,509.50	4857,197.85	5242,886.21	5628,574.57	6014,262.93
Gastos de Operación		(3437,301.49)	(3736,642.41)	(4035,983.33)	(4335,324.24)	(4634,665.16)
Gastos de Administración		(379,688.96)	(412,754.56)	(445,820.16)	(478,885.76)	(511,951.36)
Gastos de Ventas		(3057,612.54)	(3323,887.85)	(3590,163.17)	(3856,438.48)	(4122,713.80)
Ganancia de Operación		1034,208.00	1120,555.44	1206,902.88	1293,250.33	1379,597.77
Otros Gastos e Ingresos		(261,154.33)	(267,045.30)	(271,740.84)	(275,049.14)	(276,747.20)
Costos Financieros		(153,804.37)	(167,198.58)	(180,592.79)	(193,987.00)	(207,381.21)
Otros Gastos de No Operación		(10,553.30)	(11,472.34)	(12,391.38)	(13,310.43)	(14,229.47)
Intereses Generados por el financiamiento del proyecto		(106,986.66)	(99,451.78)	(90,721.47)	(80,603.91)	(68,876.13)
Otros Ingresos		10,189.99	11,077.39	11,964.80	12,852.20	13,739.61
Utilidad Antes de Reserva e Impuestos		773,053.67	853,510.14	935,162.04	1018,201.19	1102,850.56
Reserva Legal		(54,113.76)	(59,745.71)	(65,461.34)	(71,274.08)	(77,199.54)
Utilidad Antes de Impuesto Sobre la Renta		718,939.91	793,764.43	869,700.70	946,927.11	1025,651.02
Impuesto Sobre la Renta (30%)		(215,681.97)	(238,129.33)	(260,910.21)	(284,078.13)	(307,695.31)
Ganancia (Perdida) del ejercicio		503,257.94	555,635.10	608,790.49	662,848.97	717,955.72
(+) Ajustes de partidas no monetarios sobre los resultados		679,666.79	697,948.18	716,313.25	734,775.42	753,350.32
Depreciación anual		479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95	479,873.95
Gasto por Estimación de Cuentas Incobrables		69,211.97	75,239.36	81,266.76	87,294.15	93,321.54
Gasto por Deterioro de Activos		76,467.12	83,089.16	89,711.20	96,333.24	102,955.28
Reserva Legal		54,113.76	59,745.71	65,461.34	71,274.08	77,199.54
(-) Inversión Inicial						
Paneles Solares Monocristalinas	(364,190.66)					
Inversores	(109,795.08)					
Costo de Instalación	(203,145.00)					
(+) Ahorro energético por implementación del proyecto		143,340.54	144,424.68	145,508.82	146,592.97	147,677.11
Flujo neto del año	(677,130.74)	1326,265.27	1398,007.96	1470,612.56	1544,217.37	1618,983.14

Análisis de los indicadores financieros

1) Valor actual neto

Consiste en descontar los flujos netos (ingresos menos egresos) generados por el proyecto a una determinada tasa (15.80% como el costo de oportunidad), posteriormente, se le resta la inversión inicial. El resultado fue de \$ 4, 094,028.05, es notoria la capacidad de generar flujos y cubrir sin sobre esfuerzo la inversión inicial (a pesar de ser muy alta). Indudablemente, se debe optar por emprender el proyecto ya que los criterios de decisión se basan en un resultado > 0 para ser aceptado.

2) Tasa interna de retorno

Se establece como la tasa natural del proyecto en cuyo caso, el resultado fue de 200%, lo que indica que es muy favorecedor comparado con la tasa de descuento aplicada (15.80%) para descontar los flujos futuros. Indudablemente, al utilizar esta razón como criterio de decisión, es preciso invertir en la propuesta de inversión fotovoltaica.

3) Periodo de recuperación

Es un indicador que mide la liquidez de los negocios y, mientras más rápido se recupere la inversión, mayores ganancias generará. Respecto a los flujos de caja obtenidos, la inversión se recuperará en menos de un año, lo que permite concluir sobre la capacidad del proyecto en generar flujos económicos.

4) Índice de rentabilidad

Permite ver en qué medida se ha recuperado la inversión, es así como se obtiene un valor de 6.05; es decir, por cada dólar invertido en el proyecto, se han obtenido 6.05 dólares. Lo que indica una alta rentabilidad, por consiguiente, el proyecto es aceptable.

5) Perpetuidad

Cuando los proyectos son muy largos, tal es el caso de las energías renovables, que se implementan para periodos mayores a los 20 años, no es conveniente calcular los flujos de todos esos años, debido a la variabilidad del entorno y la incidencia en las operaciones de la empresa, es por ello que se recomienda proyectar hasta 7 años. Entonces, se procede a determinar un valor representativo de los flujos económicos que el proyecto puede generar a lo largo de la vida útil, en esa medida, se establece una perpetuidad de \$ 25, 911,59.95

6) Relación beneficio - costo

A partir de este indicador, también se puede decidir por el proyecto de inversión, pero, existen otros indicadores más apropiados como el VAN. El resultado de la RBC fue favorable, con un valor de 1.26, lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene 0.26 centavos de dólar. Los criterios de aceptación indican que si es > 1 , entonces debe de aceptarse, sin embargo, no se puede tomar la decisión de invertir mediante la interpretación de un solo indicador, debiendo auxiliarse de otros más fiables.

Tabla 25 Evaluación financiera del proyecto de inversión en energía fotovoltaica

<i>Técnicas para la evaluación financiera del proyecto de inversión fotovoltaico</i>	<i>Índice financiero</i>
<i>Valor Actual Neto</i>	<i>\$4094,028.05</i>
<i>Tasa Interna de Retorno</i>	<i>200%</i>
<i>Periodo de Recuperación de la Inversión</i>	<i>7 meses</i>
<i>Índice de Rentabilidad</i>	<i>6.05</i>
<i>Costo Beneficio</i>	<i>1.26</i>
<i>Perpetuidad</i>	<i>\$25911,569.95</i>

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigación en hojas de cálculos de Excel

En cualquier sentido que se quiera ver el proyecto de inversión, es decir, vista desde la perspectiva del ahorro a través de la comparación del gasto mediante la técnica del CAUE, o bien, por la comparación de los flujos con proyecto o sin proyecto o, desde la evaluación directa por medio de los indicadores financieros, la propuesta es muy factible económica y financieramente. La empresa modelo no debería escatimar gastos o esfuerzos al no implementarlo pues todos los criterios de decisión apuntan al éxito.

CONCLUSIONES

La investigación desarrollada tuvo por objeto analizar el entorno energético del país y las causas en las variaciones del precio; que provocan un incremento en la facturación eléctrica castigando los resultados económicos y los flujos de caja de las industrias. Por tanto, se enfatiza en la búsqueda de una alternativa que sustituya el sistema actual de suministro eléctrico, encontrando que:

- a. Los precios de la energía eléctrica han aumentado considerablemente en los últimos años debido a la fluctuación en el precio del petróleo, lo que incide en los costos energéticos, afectando severamente los resultados económicos mediante el reconocimiento de gastos superiores a los US\$ 125,000 por año, dichas situaciones son influyentes y, motivan a buscar nuevas tecnologías que sustituyan el sistema convencional para reducir costos.
- b. Sobre los resultados obtenidos de los encuestados, se puede apreciar la sensibilidad al aumento en los precios de la energía, así como, en el pago de la facturación por tal concepto. Por tanto, ven positivo que las empresas manufactureras incursionen en la implementación de energías renovables para satisfacer las demandas internas dado los múltiples beneficios que les caracterizan; en especial, la fotovoltaica.
- c. Impulsar la sostenibilidad energética en el municipio, implica que se deben cumplir tres aspectos importantes que son: calidad en el suministro del servicio, precios equitativos y prevención en el deterioro del medio ambiente; sin embargo, estas circunstancias no se cumplen.

- d. Desarrollar el proyecto de inversión fotovoltaica puede significar realizar una erogación fuerte por la inversión inicial; sin embargo, al evaluarlo financieramente no representa una pérdida futura ya que los resultados fueron concluyentes y favorables, eso quiere decir que los proyectos son factibles.

RECOMENDACIONES

La problemática planteada, es en esencia, una oportunidad de inversión cuya realización solo buscará beneficiar a las industrias a través de un incremento de los activos y, una reducción en el gasto energético a través de un proyecto fotovoltaico que sustituya perfectamente el suministro convencional de energía, para satisfacer las actividades productivas y, generar valor a la entidad, consecuentemente, a los accionistas. Por tanto, se plantean las siguientes recomendaciones:

- a. Implementar un sistema de energía fotovoltaico, con conexión a las redes de suministro público y del tipo monocristalinas (mayor eficiencia) que reduzca o elimine el rubro energético dentro de los resultados anuales mediante la sustitución del suministro convencional de electricidad.
- b. Actuar con responsabilidad y sensibilidad social, en armonía y con mutuo acuerdo con el gobierno central, municipalidades y otros sectores productivos, para promover la sostenibilidad energética de la zona, a través de proyectos de energías provenientes de fuentes renovables y garantizar un mejor futuro social y económico.
- c. Solicitar financiamiento para asumir las erogaciones iniciales ya que el proyecto es sumamente factible en el sentido económico y financiero, asegurando que el costo de oportunidad se recuperará y generará un retorno mayor a lo invertido.

REFERENCIAS

- AES El Salvador. (05 de 04 de 2019). Obtenido de <http://www.aes-elsalvador.com/comunidad/noticias/2018-05/megaproyecto-solar/>
- Amalric, I. J. (07 de 05 de 2019). *Evaluación de proyectos – FI UBA: Desarrollo y Evaluación de las Inversiones*. Obtenido de <http://materias.fi.uba.ar/7626/MetodosDeEvaluacionDeProyectosTexto.pdf>
- Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (1996). *Ley de Creación de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, Decreto Legislativo No 808, de fecha 12 de septiembre de 1996, publicado en el D.O. No 189, Tomo No 333, del 9 de octubre del mismo año*. Recuperado el 07 de 2019, de https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/171117_073801961_archivo_documento_legislativo.pdf
- Banco Central de Reserva de El Salvador. (27 de 18 de 2018). Obtenido de <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=160&lang=es>
- Banco Central de Reserva de El Salvador. (29 de 07 de 2019). (BCR, Editor, BCR, Productor, & BCR) Recuperado el 29 de 07 de 2019, de <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=168&lang=es>
- Camara de Comercio Medellin. (21 de 03 de 2019). Obtenido de <http://herramientas.camamedellin.com.co/Inicio/Buenaspracticasesempresariales/BibliotecaGerenciaEstrategica/Evaluaci%C3%B3nFinancieradeProyectosC%C3%B3mooptimizar.aspx>
- Consejo Mundial de la Energía. (2014). La red de líderes del sector energético que promueve el suministro y uso sostenible de la energía en beneficio de todos. Obtenido de https://www.comunicarseweb.com/sites/default/files/wec_16_page_document_21.3.14_es_final.pdf
- Economipedia. (14 de 03 de 2019). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/politica-de-inversion.html>
- El Economista. (03 de 07 de 2018). Obtenido de <https://www.eleconomista.net/actualidad/Inversion-extranjera-en-El-Salvador-crecio-un-42--en-primer-semester-2018-20180703-0034.html>
- Es Renovable. (27 de 11 de 2018). Obtenido de <http://www.esrenovable.com/2011/11/solar-fotovoltaica-vivienda.html>
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de Administración Financiera* (Decimoprimer ed.). Mexico: Pearson Educación. Recuperado el 25 de 02 de 2019
- Naciones Unidas. (01 de 01 de 2019). *Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

- Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador. (28 de 02 de 2016). Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Estudio+sector+el%C3%A9ctrico+de+El+Salvador+febrero+2016&aq=s=chrome..69i57.705j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Portal de Datos Abiertos . (07 de 06 de 2018). Obtenido de https://datos.gob.sv/es_AR/dataset/directorio-de-unidades-economicas/resource/b54c7d94-9054-4c55-b7ea-5ad01605a12a?filters=Municipio%3ASAN%20JUAN%20OPICO%7CSector%20econ%C3%B3mico%3AINDUSTRIA&fbclid=IwAR2_UOnarsdLTKjEoBEDP20AAZcZaN-zNy3yCiFnUDknPtTqDH7U-6
- Portal Educativo. (25 de 03 de 2019). Obtenido de <https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/106/Tipos-de-energia>
- Recurso Didactico Digital. (21 de 03 de 2019). Obtenido de <http://aprendiendoconjohernandez.com.mx/unidadSeis.html>
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta edición ed.). (L. Solano, Ed.) Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- Sector Electrico de El Salvador. (28 de 09 de 2016). *Consejo Nacional de Energia*. Obtenido de http://estadisticas.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2016/09/Sector_electrico_SV_v2016.pdf
- Superintendencia de Competencia de El Salvador. (17 de 1 de 2019). *Superintendencia de Competencia de El Salvador*. Obtenido de https://www.sc.gob.sv/wp-content/uploads/Monitoreos_IE/Monitoreo%20-%20Evoluci%C3%B3n%20de%20precios%20energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%20en%20El%20Salvador.pdf
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (11 de 10 de 2017). *Norma para usuarios finales productores de energía eléctrica con recursos renovables, anexo I, acuerdo 367-E-2017, 22/08/2017, gerencia de electricidad, Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Norma+para+usuarios+finales+productores+de+energ%C3%ADa+el%C3%A9ctrica+con+recursos+renovables%2C+anexo+I%2C+acuerdo+367-E-2017%2C+22%2F08%2F2017%2C+gerencia+de+electricidad%2C+Superintendencia+General+de+Electricidad+y+Tel>
- Vidal, K., & González, J. (2014). *Proyectos - Evaluación y Formulación*. Mexico: Alfaomega.
- Xataka. (17 de 07 de 2017). Obtenido de <https://www.xataka.com/energia/los-11-graficos-que-demuestran-que-lo-de-la-energia-solar-es-imparable>

ANEXOS

Cuestionario aplicado para la recolección de la información sujeta a investigación



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA**



**TEMA: “PROYECTO DE INVERSIÓN FOTOVOLTAICA PARA LAS INDUSTRIAS
MANUFACTURERAS DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN OPICO.”**

A todo estudiante egresado de la Universidad de El Salvador le corresponde realizar un trabajo de grado, el cual se define como el producto de una investigación que representa por su contenido, desarrollo y metodología un aporte del estudiante en la comprensión, sistematización y resolución de un problema de carácter teórico o práctico, expresando la aplicación de conocimientos, métodos y técnicas en un área de especialidad respectiva (Art. 183 y 188 del Reglamento de la Gestión Académico Administrativa de la Universidad de El Salvador).

Es así como el presente instrumento forma parte de la metodología de la investigación a aplicar, diseñado exclusivamente para recopilar los datos que satisfagan las necesidades del investigador y, poder contrastar los resultados con la información bibliográfica obtenida.

La información a proporcionar será utilizada para fines académicos y tratada confidencialmente, resguardada por el grupo de investigación.

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ADMINISTRADORES, REPRESENTANTES O CUALQUIER PERSONA DESIGNADA POR EL PROPIETARIO, JUNTA DIRECTIVA, O EN SU DEFECTO, POR EL ADMINISTRADOR ÚNICO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTARERAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN OPICO.

Glosario

SIGET: es la entidad competente para aplicar las normas contenidas en tratados internacionales sobre electricidad vigentes en El Salvador, en las Leyes y Reglamentos que rigen la actividad.

Energía convencional: es el servicio eléctrico que usualmente se consume en los hogares, empresas, etc. mediante el uso de cualquier equipo tecnológico conectado a la red de suministro público.

Energía fotovoltaica: es un recurso renovable transformada a partir de la radiación solar mediante dispositivos tecnológicos a través de un proceso fotoeléctrico.

Sostenibilidad energética: es un punto de interés mundial que busca equilibrar los factores de seguridad energética, equidad social y la mitigación del impacto ambiental.

Masa energética: es la composición de la producción, distribución y consumo de la energía eléctrica en el país evaluado a una determinada fecha.

Presupuesto: es un instrumento que proyecta los movimientos de ingresos y gastos en un tiempo específico, dentro de los egresos se considera el rubro de energía eléctrica.

Efecto invernadero: es el resultado de la alta emisión de gases tóxicos a la atmósfera (CO₂) por el uso descontrolado de combustibles fósiles como materia prima para la generación de energía convencional, acción que provoca el calentamiento global.

Técnicas de evaluación financiera (TEF): son herramientas que permiten analizar los proyectos de inversión.

Indicadores financieros: son los criterios resultantes de la aplicación de las TEF que determinan la factibilidad. Un proyecto se decide por la mejor opción de inversión, esto conlleva a decidir si se acepta o se rechaza mediante el análisis de los indicadores financieros.

Indicaciones: Marque con una "X" la respuesta que satisfaga a la interrogante planteada.

1. **¿Sabe que son las fuentes de energías renovables?**

(si su respuesta es no, pasar a pregunta 3)

Si ____

No ____

Objetivo: Verificar que se tenga la noción básica sobre las energías renovables.

2. **¿Qué tipos de energías renovables conoce usted?**

(Selección múltiple)

Hidroeléctrica

Eólica

Geotérmica

Biomasa

Térmica

Fotovoltaica

Otros, especifique: _____

Objetivo: Validar qué tanto se conoce sobre las energías renovables como punto de referencia para emprender un proyecto fotovoltaico.

3. **¿Conoce los beneficios de emplear la energía fotovoltaica en sustitución a la energía convencional (térmica)?**

(si su respuesta es no, pasar a pregunta 5)

Si ____

No ____

Objetivo: Determinar si conocen la importancia en términos generales de la energía fotovoltaica.

4. **¿Cuáles de los beneficios considera que aporta la energía fotovoltaica?**

(selección múltiple)

Ahorro en el gasto energético

Contribución al desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía

Reducción en la emisión de gases tóxicos a la atmósfera

Poseen vida útil prolongada

Gastos de mantenimiento bajo

Fuente de energía ilimitada

Resistente a condiciones climáticas extremas

Objetivo: Verificar si las empresas conocen los múltiples beneficios que brindan las energías renovables.

<input type="checkbox"/>

5. **¿Considera usted que el servicio de energía eléctrica en El Salvador tiene un costo muy elevado?**

Si ____

No ____

Objetivo: Conocer la percepción de los consumidores sobre el valor que pagan de la facturación eléctrica y la variabilidad de los precios.

6. **¿Ha experimentado aumentos en las facturaciones del servicio de energía eléctrica que suponga un ajuste presupuestal al alza en los últimos años?**

Si ____

No ____

Objetivo: Indagar si el aumento en la facturación eléctrica se debe al alto consumo de Kw/h o por el alza de los precios en el pliego tarifario de la energía eléctrica.

7. **¿Experimenta deficiencias en el suministro de energía convencional que interrumpan las actividades administrativas y productivas afectando los objetivos de la empresa?**

Si ____

No ____

Objetivo: Indagar si las industrias son a menudo afectadas por los cortes eléctricos sea por fallas técnicas, accidentes, suspensiones y otros aspectos análogos.

8. **¿Considera usted que un ahorro en el gasto de la facturación eléctrica mejoraría las finanzas de las industrias manufactureras?**

Si ____

No ____

Objetivo: Determinar la importancia del gasto en energía eléctrica y el impacto esperado en los resultados al implementar el proyecto de inversión fotovoltaico.

9. **¿Considera que un proyecto de inversión fotovoltaico resultaría factible económicamente en sustitución de la energía convencional?**

Si ____

No ____

Objetivo: Sondear la posible factibilidad económica del proyecto para contrastar posteriormente con la aplicación práctica.

10. **¿Estaría dispuesto a invertir en un proyecto de energía fotovoltaico que ayude a reducir el gasto de energía eléctrica?**

Si ____

No ____

Objetivo: Notar la intención para invertir en nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica dentro de las industrias.

11. **¿Posee la empresa la capacidad financiera o de endeudamiento para ejecutar un proyecto de inversión en energía fotovoltaica como alternativa a la energía convencional?**

Si ____

No ____

Objetivo: Concluir si las industrias pueden obtener financiamiento para un proyecto de gran envergadura y las fuentes óptimas para lograrlo.

12. **¿Cuáles son las fuentes con las que cuentan para financiar proyectos de inversión?**

(selección múltiple)

Préstamos bancarios L/P

Préstamos bancarios C/P

Leasing

Colocación de instrumentos financieros en la BVES

Aporte de los accionistas

Otros, especifique: _____

Objetivo: Descubrir cuáles son los mecanismos de financiamiento con los que las empresas cuentan.

13. **¿Considera importante que las industrias manufactureras asuman la responsabilidad con el cambio climático e implementen nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica?**

Si _____

No _____

Objetivo: Fomentar la responsabilidad y sensibilidad empresarial.

14. **¿Conoce el marco regulatorio aplicable a la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables para el consumo interno de las industrias manufactureras?**

Si _____

No _____

Objetivo: Asegurar el conocimiento mínimo del marco regulatorio para emprender un proyecto de inversión fotovoltaico sin el riesgo de ser sancionados.

15. **¿Considera que la adquisición de activos fijos fortalece las capacidades productivas de las industrias fomentando el crecimiento y desarrollo empresarial?**

Si _____

No _____

Objetivo: Constatar que un aumento de los activos, fortalece el crecimiento y, apoya el desarrollo empresarial.

16. **¿Considera que las energías renovables como solución alterna a la energía convencional podrían favorecer a la sostenibilidad energética del municipio de San Juan Opico?**

Si _____

No _____

Objetivo: Buscar que la sostenibilidad energética sea un punto de agenda dentro del sector industrial y, se trabaje en conjunto con otras áreas sociales para ser fomentado.

17. **¿Está de acuerdo en la diversificación de la masa energética mediante la generación de energía proveniente de fuentes renovables como la fotovoltaica?**

Si _____

No _____

Objetivo: Maximizar el aprovechamiento de las energías provenientes de fuentes renovables para reducir la producción de energía térmica.

18. **¿Apoya el desarrollo de proyectos de inversión en energías renovables que favorezcan a la disminución del efecto invernadero?**

Si _____

No _____

Objetivo: Sustituir gradualmente el consumo de energía térmica a través de nuevos proyectos de energías renovables, contribuyendo esencialmente a mantener el índice del calentamiento global.

19. ¿Aplica las técnicas de evaluación financiera para los proyectos de la empresa?

(si su respuesta es no, aquí finaliza el cuestionario)

Si ____

No ____

Objetivo: Saber si las empresas evalúan correctamente los proyectos de inversión mediante la aplicación de técnicas.

20. ¿Cuál de los siguientes indicadores aplica para evaluar los proyectos de inversión?

(selección múltiple)

Valor Actual Neto

Tasa Interna de Retorno

Periodo de Recuperación de la Inversión

Costo / Beneficio

Índice de Rentabilidad

Otros, especifique: _____

Objetivo: Indagar si las industrias aplican como mínimo los indicadores enlistados para la evaluación económica de los proyectos.

21. ¿Le son útiles los indicadores financieros para la toma de decisiones en cuanto a proyectos de inversión se refiere?

Si ____

No ____

Objetivo: Establecer la importancia de los indicadores financieros a la hora de tomar decisiones.

Datos del encuestador

Nombre: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

Hora: _____