

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DE PROYECTO DE
IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA
PROCESADORA DE LA PENINSULA DE PARAGUANA**

presentado por,
Rosa María Solari Franciosi de Vellucci

para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Jorge-Luis Velazco Osteicoechea, PhD

Abril, 2005

DEDICATORIA

Dedico este Trabajo Especial de Grado primero al Dios Todopoderoso, por haber guiado mis pasos haciendo posible la culminación satisfactoria de esta nueva etapa emprendida en mi vida.

A mi adorado esposo e hija, a quienes les dedico este trabajo con todo mi amor y cariño, por la comprensión y ayuda que me brindaron en todo momento para lograr esta meta.

A mis padres, por ser mis mejores amigos y consejeros, quienes con amor y dedicación me han apoyado en todo momento, en todos los retos y etapas que he emprendido, y a quienes les debo todo en mi vida, siempre les dedicaré mis éxitos ya que ellos me han enseñado a luchar con entereza y perseverancia para obtener todo lo que me proponga, siempre serán mi ejemplo.

A mis hermanos (Guido y Tony) y mi bella familia, que en todo momento han estado a mi lado brindándome cariño y apoyo de manera incondicional para seguir adelante y alcanzar mis sueños, y que en algunas oportunidades me han tenido mucha paciencia.

A mis queridos amigos por toda la colaboración, comprensión y apoyo que me dieron en todo momento.

A todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron pendiente de mí dándome apoyo y estímulo para alcanzar mis metas.

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente, a nuestra Magna Casa de Estudio, Universidad Católica Andrés Bello, que me permitió continuar desarrollándome profesionalmente.

A Jorge-Luis Velazco Osteicochea, PhD, ; Maria Magdalena Ramirez Corredores PhD,; Ing. Vicente Sánchez, MSc., por sus conocimientos impartidos, asesoría técnica, colaboración y comprensión brindada al orientarme a la culminación de este proyecto.

A todo el Personal Docente y Administrativo con quienes compartí agradables momentos durante este periodo de estudio.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA

i

AGRADECIMIENTO

ii

INDICE DE CONTENIDOS

iii

INDICE DE TABLAS

v

INDICE DE FIGURAS

vi

INDICE DE GRAFICOS

vii

RESUMEN

viii

INTRODUCCION

1

CAPITULO I. PROPUESTA DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA 3

1.2 JUSTIFICACIÓN 18

1.3 OBJETIVOS 20

1.4 MARCO METOLOGICO 20

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 TEMA GENERAL DE ESTUDIO. GERENCIA DE PROYECTOS DE
IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS ¡Error! Marcador no definido.5

2.2 TEMA ESPECÍFICO DE ESTUDIO. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
EN GERENCIA DE PROYECTOS 25

2.3 IMPLANTACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS DE GENERACION
ELECTRICA

40

2.4	SISTEMAS DE SUMINISTRO ELECTRICO TRADICIONALES Y DISTRIBUIDOS:	<u>45</u>
2.5	GERENCIA ESTRATEGICA DE PROYECTOS	<u>52</u>
CAPITULO III. MARCO ORGANIZACIONAL		
57		
CAPITULO IV. DESARROLLO DEL PROYECTO		
4.1	DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA DEFINICIÓN, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	<u>63</u>
4.2	MATRIZ FODA	<u>65</u>
4.3	ANALISIS ECONOMICO	<u>67</u>
CAPITULO V. RESULTADO DEL PROYECTO		
5.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA DEL CAPÍTULO 1, CON REFERENCIA AL PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	<u>90</u>
5.2	ANALISIS DE RESULTADOS DE INTERACCION CON INSPFALCA	91
5.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA PROCURA, LA INSTALACIÓN Y LA PUESTA EN MARCHA DE UN ARREGLO DE MICROTURBINAS PARA LA AUTOGENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR PARTE DE LA EMPRESA INGOPESCA	<u>91</u>
	<i>CAPITULO VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</i>	95
	<i>CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	99
	<i>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</i>	101
	<i>ANEXOS</i>	104
	<i>ANEXO A. ESTUDIO PRELIMINAR DE PLANIFICACION ESTRATEGICA DEL CONVENIO INSPFALCA – INGOPESCA REFERENTE A OPERACION Y MANTENIMIENTO</i>	106
	<i>ANEXO B. COTIZACION COMBUSTIBLE GLP</i>	110
	<i>ANEXO C.</i>	112

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Generación Bruta, Consumo de Combustible y Factor de Producción de las Unidades Turbo – Gas.</i>	12
<i>Tabla 2. Fuentes de Generación para el Año 2002.</i>	15
<i>Tabla 3. Matriz FODA.</i>	66
<i>Tabla 4. Precios e Impuestos de los Equipos a Cancelar en Dólares.</i>	68
<i>Tabla 5. Costo por Mantenimiento de Microturbinas.</i>	71
<i>Tabla 6. Costo Anual de Operación de Microturbinas.</i>	73
<i>Tabla 7. Costo por Mantenimiento de Planta Eléctrica.</i>	76
<i>Tabla 8. Costo Anual de Operación de Planta Eléctrica.</i>	77
<i>Tabla 9. Aplicación del Valor Presente Neto para el primer escenario.</i>	78
<i>Tabla 10. Análisis Económico del segundo Escenario.</i>	80
<i>Tabla 11. Análisis Económico del tercer Escenario.</i>	81
<i>Tabla 12. Análisis Económico del Cuarto Escenario.</i>	83
<i>Tabla 13. Análisis Económico del Quinto Escenario.</i>	84
<i>Tabla 14. Análisis Económico del Sexto Escenario.</i>	86
<i>Tabla 15. Análisis Económico del Séptimo Escenario.</i>	87
<i>Tabla 16. Análisis Económico de Colocar una Planta Eléctrica.</i>	89
<i>Tabla 17. Cuadro comparativo de resultados obtenidos de VPN y TIR</i>	93

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación Satelital de La Península de Paraguaná.</i>	3
<i>Figura 2. Demanda Máxima del Sistema Interconectado Nacional Periodo 1999 - 2003.</i>	14
<i>Figura 3. Estudio de Mercado</i>	28
<i>Figura 4. Estudio Técnico</i>	31
<i>Figura 5. Campos Eolicos</i>	41
<i>Figura 6. Paneles Solares en Estaciones Satelitales</i>	42
<i>Figura 7. Energía Potencial Hidráulica</i>	43
<i>Figura 8. Equipo de microturbina</i>	46
<i>Figura 9. Sistema Conectados em serie de Microturbinas</i>	47
<i>Figura 10. Esquema Funcional de la Microturbina</i>	48
<i>Figura 11. Vista en Corte de la Microturbina</i>	49
<i>Figura 12. Curva de Rendimiento de la Microturbina</i>	50
<i>Figura 13. Diagrama Simplificado de Funcionamiento de la Microturbina</i>	50

INDICE DE GRAFICOS

<i>Grafico 1. Análisis de Sensibilidad para Microturbinas</i>	79
---	-----------



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DE PROYECTO DE
IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA
PROCESADORA DE LA PENINSULA DE PARAGUANA**

Autor: Rosa María Solari Franciosi
Asesor: Jorge-Luis Velazco Osteicoechea
Fecha: Abril de 2005

RESUMEN

Debido a que en los últimos años la Península de Paraguaná ha venido sufriendo las graves consecuencias de las continuas fallas en el suministro eléctrico, se buscó presentar una propuesta que permitiese superar dicha problemática de manera segura y confiable. Para ello, se realizó el presente estudio de factibilidad económica donde se intenta implantar un sistema alternativo que mitigue el grave problema que está viviendo la población en general, los comerciantes, las PYMES y los impedimentos que ello conlleva para el renacer del desarrollo turístico en la zona.

Para realizar este trabajo, primeramente se analizó la situación real que se presenta en la zona y cuáles son sus necesidades con respecto al suministro eléctrico.

En segundo lugar, se procedió a elaborar una propuesta partiendo de un sondeo de las distintas alternativas tecnológicas de generación, existentes a nivel mundial y susceptible de ser implantadas ventajosamente en la zona, siendo la escogida las tecnologías de generación por microturbinas a gas.

A continuación, y como tercer punto, se aplicó el estudio de factibilidad a una empresa procesadora de alimentos perecederos ubicada en la zona, cuya facturación eléctrica mensual es bastante elevada siendo uno de los sectores más golpeados por los impactos del problema eléctrico.

Se tomó como alternativa de referencia las tradicionales plantas de generación, alimentadas por diesel, para compararlas con la propuesta de microturbinas a

gas. Se tuvo que desistir del uso de gas natural, en estos momentos, ya que la escasez de tal rubro en el Occidente del país hace imposible el suministro a la empresa procesadora en cuestión, a pesar de que el Oleoducto Ulé Amuay pasa a escasos 150 metros, y en su lugar se consideró el uso de Propano o GLP (Gases Licuados del Petróleo).

La propuesta con alimentación con GLP se mostró no factible, ya que resulta una carga demasiado onerosa que no cubre los gastos. Es por ello que se recomienda montar una planta diesel, por los momentos, y volver a evaluar la propuesta cuando el actual proyecto ICO (Interconexión Centro Occidente) de PDVSA garantice el suministro abundante de gas natural procedente de los campos petroleros del Oriente del País.

Este estudio sirve también para tomar conciencia, de que zonas prometedoras para el desarrollo turístico, comercial y empresarial del país, como la Península de Paraguaná, y que a su vez constituyen importantes fuentes generadoras de empleos deben ser tomadas en cuenta para brindar el apoyo necesario en el suministro de bienes y servicios imprescindibles para una propuesta de bienestar del colectivo.

INTRODUCCIÓN

En los actuales momentos de cierta falta de claridad en las reglas económicas que rigen el quehacer productivo de nuestro país y ciertas ineficiencias gerenciales dentro de las empresas del estado que brindan servicios esenciales al conglomerado industrial y social, como en el caso del servicio eléctrico, las PyMEs son del tipo de empresas más vulnerables ante la falta de una calidad de servicio mínimo esperado.

INGOPESCA, la empresa procesadora de alimentos de la pesca de Paraguaná es un ejemplo de la criticidad que tal problema presenta para asegurar alimentos en buen estado sanitario y con la calidad exigida por los mercados internacionales, que son sus clientes principales, así como el mismo mercado nacional.

Con la finalidad de asegurar su propia supervivencia, en una primera instancia, y luego de ofrecer productos de comprobada calidad, la empresa a través de INSPFALCA, una empresa de ingeniería y servicios se han propuesto buscar vías alternativas de generación al servicio estatal, con la finalidad de paliar la actual situación de suministro irregular del preciado fluido.

Este estudio forma parte, adicionalmente, de una serie de estudios que el tutor está llevando a cabo como una línea de investigación en el sector de energías alternativas, que incluyen además de las microturbinas consideradas en este Trabajo Especial de Grado, la energías eólica, oceánica, térmica y geotérmica, hidráulica, nuclear, solar, tecnologías del hidrógeno, como una manera de sacar un mayor aprovechamiento del potencial energético nacional.

En lo que a este TEG se refiere, el estudio de las microturbinas es hecho siguiendo la metodología del Postgrado en Gerencia de Proyectos que considera siete capítulos a ser desarrollados en línea con el proyecto en cuestión. En nuestro caso, significan las siguientes acepciones:

Capítulo 1. Propuesta de Trabajo, el cual comprende el planteamiento y la delimitación de la problemática, los objetivos generales y específicos, la justificación y el marco metodológico.

Capítulo 2. El Marco Conceptual que abunda tanto en los aspectos teóricos del Proyecto como en los conceptos principales encerrados detrás de las consideraciones que regirán el desarrollo del proyecto.

Capítulo 3. El Marco Organizacional, describe tanto las funciones de INSPFALCA, como las de INGOPESCA, con cierto trato hacia la organización del servicio prestado por las organizaciones del estado a cargo del suministro en la zona

Capítulo 4. Desarrollo del Proyecto, donde se establece el orden de desarrollo y evolución del proyecto a partir del cumplimiento de los objetivos específicos del proyecto

Capítulo 5. Resultados, donde se da un tratamiento mucho más amplio al estudio de factibilidad y se corren ciertos análisis de sensibilidad para demostrar la factibilidad o no de la propuesta

Capítulo 6. Presentación de Resultados. Se esbozan aspectos importantes del desarrollo del proyecto y su incidencia sobre los resultados presentados

Capítulo 7. Se establecen una serie de conclusiones y recomendaciones a partir de las investigaciones realizadas y de los resultados obtenidos.

CAPITULO I *PROPUESTA DE PROYECTO*

1.1 PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

Síntomas y Causas

Antes del año 1920; los habitantes de la Península de Paraguaná, parte norte del Estado Falcón, vivían la vida apacible y tranquila de la mayoría de los pueblos y caseríos venezolanos, donde la necesidad del servicio eléctrico no se había hecho evidente, pues eran alrededor de 50.000 almas diseminadas en una superficie de 2.395 Kms²., donde su principal actividad económica era la cría de ganado caprino y ovino y la actividad pesquera artesanal.

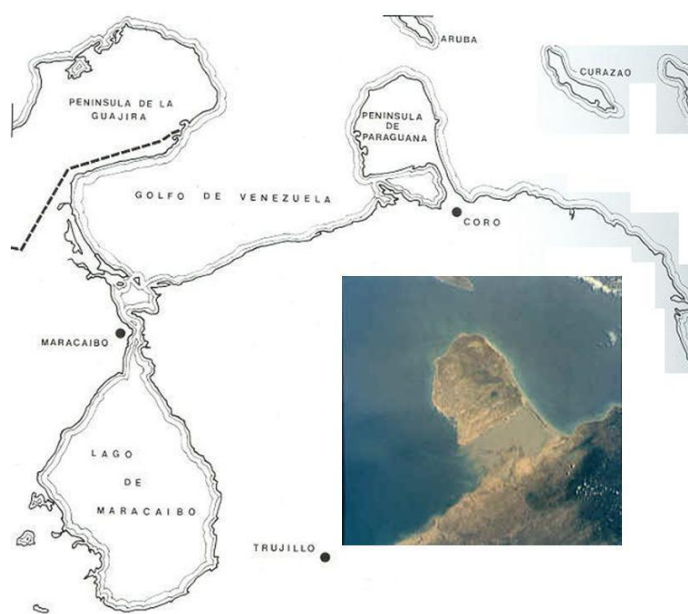


Figura 1. Ubicación Satelital de la Península de Paraguaná

Ajenos estaban estos habitantes a que los grandes descubrimientos petrolíferos, a partir del famoso 'reventón' del pozo Zumaque en 1914, en Mene

Grande, en el cercano estado Zulia, le conferirían a la Península una importancia estratégica primordial en la explotación del petróleo en el Occidente Venezolano.

Hacia 1920, el Departamento de Ingeniería de la Shell Oil Company, liderado por Frederick Lewis Pantin De Tovar, realizaba un anteproyecto para el tendido de oleoductos desde los campos de producción en el Estado Zulia hasta puertos de aguas profundas. Dicho anteproyecto terminado en 1922 comprendía las rutas Mene Grande – Paraguaná, Maracaibo – Castilletes y Puerto Miranda Punta Cardón (Esta última también en la Península de Paraguaná).

En 1923 la Venezuela Gulf Oil Company comenzó a efectuar exploraciones petroleras cerca de Santa Ana, al centro de la península. En el año de 1924 dicha empresa, habiendo comprado 156 hectáreas de la Comunidad de Cerro Atravesado y Taparo, terminó la construcción de los primeros tanques de almacenamiento sobre el cerro que colindaba con Carirubana, “cerro arriba”, así como de un muelle de 1300 metros de largo. (Gasparini, González y Margolies, 1985).

Lo primero que hizo la Gulf de Paraguaná fue la casa para la carpintería, un muelle y cuatro tanques de almacenamiento; el petróleo que venía del Zulia se descargaba por bombas y lo cargaban por gravedad por medio de una tubería... Esta cita de Rafael González, empleado de la Gulf, y posteriormente cronista de la ciudad de Punto Fijo, ilustra la utilización por primera vez, en la Península de Paraguaná, del suministro eléctrico con fines industriales. Este requerimiento

original fue motivado al suministro requerido para la logística de las operaciones de recepción y despacho de petróleo.

Para 1928, la Venezuelan Gulf Company tenía ocho tanques de almacenamiento y una flota de doce vapores. F. Benet quien visitó la península en 1928 con el fin de elaborar un libro guía para la República, anotaba “vimos ocho vapores, entre ellos uno de 20.000 toneladas haciendo operaciones en su puerto y se dice que muy pronto quizás, se establezcan en sus inmediaciones refinerías de petróleo”.

El final de la década vio la terminación de los tanques por parte de la Venezuela Gulf. La compañía poseía ya un total de 37 depósitos con una capacidad de 80.000 barriles. En los años treinta la compañía se transformaría en la Mene Grande Oil, C.A., y continuaría sus operaciones en forma ininterrumpida durante los siguientes treinta años.

El primer antecedente que hemos querido documentar, en cuanto al nacimiento de una necesidad artificialmente creada, si se considera el tipo de actividad primaria realizada en la Península de Paraguaná antes del año 1920, corresponde a la utilización de la región como puerto de aguas profundas para la exportación del petróleo producido en los ricos yacimientos del Estado Zulia.

El segundo antecedente, también dentro del campo petrolero, lo constituye el inicio y consolidación de la industria de refinación de petróleo en Paraguaná, con base prácticamente en las mismas ventajas que le confirieron su carácter ya consolidado de puerto de aguas profundas.

Este movimiento hacia la refinación también comenzó temprano pero cristalizó más tarde que el correspondiente al de aguas profundas. La Royal Dutch Shell ya para 1918 había efectuado mediciones a lo largo de la costa de

Paraguaná con el propósito de abrir una refinería, y la West India Oil Co., obtuvo autorización del Ministerio de Fomento para instalar una refinería en Punta Adaro, Cerca de Las Piedras.

En 1945 la Royal Dutch Shell inicia la construcción de la Refinería de Cardón, la cual comenzó sus operaciones en 1949. La Creole Petroleum Corporation empezó a instalar su refinería en Amuay (Refinería de Amuay), iniciando las operaciones en 1950, con una capacidad de 60.000 Barriles, y reemplazando el sistema de tanqueros por un oleoducto entre el Zulia y la Península.

En todo el período de operación de sus instalaciones tanto la ya desaparecida Venezuela Gulf Oil Company o posteriormente Mene Grande Oil Company, como las compañías Shell de Venezuela y Creole Petroleum Corporation siempre estuvieron preocupadas por la confiabilidad del suministro eléctrico propio. A tal punto que instalaron y en los dos últimos casos cuentan aún con importantes departamentos de mantenimiento y operación de sus plantas, así como de ingeniería y proyectos que incluye la dotación de plataforma tecnológica y operativa eléctrica.

El tercer antecedente que vale la pena reseñar es el papel protagónico que pasa a jugar el estado al atender esta necesidad de tal magnitud, con el nacimiento de la Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico (CADAFE) en octubre de 1958 y operativa a partir de 1959, rol muy bien recibido en la regularización del suministro eléctrico en la Península de Paraguaná, para el sector comercial e industrial.

A partir de ese mismo año de 1959, se da inicio a un agresivo plan de dotación de infraestructura eléctrica nacional, mediante la construcción de plantas eléctricas en Puerto Cabello, Guanta, La Fría, Punto Fijo y Las Morochas.

En el sitio escogido para instalar la planta eléctrica de Punto Fijo, conocido como sector Las Margaritas, existía desde ese momento una planta eléctrica operada por un particular, de apellido Barbera (Testimonio recogido de dos trabajadores petroleros Veteranos de la extinta Compañía Shell de Venezuela, Sres. César Acacio y Sr. Domingo Dewen, habitantes del Campo Residencial de los trabajadores petroleros de la Refinería de Cardón y Testigos Presenciales de este Cambio). La planta de CADAPE fue puesta en servicio en 1962.

En el Diseño de la Planta CADAPE privó, además de la necesidad de asegurar el suministro del fluido a los habitantes, una importante concepción de constituirse en un sistema de respaldo adicional a las plantas eléctricas existentes en las Refinerías de Cardón y Amuay, y para lo cual se puso en marcha un sistema interconectado que entraría en operación principalmente en caso de emergencia en ambas refinerías.

En el caso de la planta eléctrica de CADAPE los primeros suministros de energía desde los mediados de los años 60 hasta los 70 fueron confiables, hasta los 90 moderadamente o medianamente confiables por el hecho de estar ligados a la abundancia de gas que venía del Lago de Maracaibo, combustible utilizado inicialmente para la generación, y al hecho de su concepción original de servir de soporte o apoyo tanto para la Refinería de Amuay como la de Cardón, en el caso de contingencia.

Varios son las causales de lo que, desde la década de mediados de los 70 en adelante sería una constante en la confiabilidad del Suministro eléctrico aportado por la Planta de CADAPE; (el desmejoramiento sostenido de la calidad del servicio). El primero y principal fue el hecho que hasta el año de 1975, fecha del decreto de Nacionalización de la Industria de los Hidrocarburos, los clientes principales y los aliados en el suministro de combustible, e inclusive muchas veces en el apoyo a la calidad del servicio, eran dos empresas trasnacionales: la Shell Oil Company de Venezuela y la Creole Petroleum Corporation los cuales eran muy celosos en cuanto a la calidad del servicio otorgado.

A partir de 1976, el cliente principal pasa a ser Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), siendo ahora el nivel de interacción de una empresa del estado a otra empresa del estado; y el hecho que provocó el descuido de la buena gerencia de CADAPE en la Planta de Las Margaritas.

Durante los años siguientes a 1976, las unidades de la planta de Las Margaritas empezaron a tener deficiencias en el suministro eléctrico (área de generación) debido a problemas de contratos incompletos para el mantenimiento, paralización, obsolescencia, fallas técnicas, falta de energía primaria y especialmente retardo, disminución o inexistencia de las inversiones en generación y transmisión; disminuyendo la confiabilidad del mismo.

Adicionalmente, ante las deficiencias en el Suministro de Gas Natural a la Península de Paraguaná, provenientes desde el Zulia por un sistema dual de gasoductos de Ulé (Estado Zulia) a la Refinería de Amuay con una interconexión a la Refinería de Cardón, la planta se vera obligada a suspender el servicio a la población por falta de combustible, y por el hecho de recibir un trato secundario a la hora de repartir las prioridades.

En la década de los 80's, Maraven, S.A., responsable de la operación de la planta eléctrica de la Refinería de Cardón, decidió hacer un 'outsourcing' del servicio de generación que atendía por si sola. Esta licitación fue adjudicada a 'La Electricidad de Caracas', la cual creó un consorcio llamado GENEVAPCA, ubicado en las mismas instalaciones de la Refinería de Cardón. Este hecho marca aún más el distanciamiento de las relaciones más o menos directas entre las empresas refinadoras y CADAFE en la zona.

CADAFE, consciente de sus deficiencias trata de cubrir parte de las necesidades de energía que demanda la Península de Paraguaná con la compra de energía eléctrica a GENEVAPCA, la cual debe pagar en dólares, de acuerdo al contrato entre PDVSA y GENEVAPCA:

Vale la pena reseñar que GENEVAPCA que posee tres unidades turbogeneradores (gas) de 100 MW cada una, cuatro calderas de 60 Tn/hr, y tres líneas de transmisión doble circuito en 115 kV (40 Km.), que interconectan eléctricamente la Refinería de Cardón con la Refinería de Amuay, además con la red de distribución eléctrica nacional a través de la Subestación Punto Fijo de CADAFE. Esta planta opera como un productor independiente (IPP), suministrando energía eléctrica y vapor a la Refinería Cardón y energía eléctrica a la Refinería de Azuay.

El cuarto antecedente relacionado con el nacimiento de esta ya consolidada necesidad y el deseo de querer recibir un servicio continuo y confiable, se corresponde con el crecimiento poblacional constante impulsado por la economía petrolera que trajo consigo el nacimiento de una clase trabajadora con un relativo buen nivel adquisitivo que impulsaba también la demanda del servicio.

El sitio que es hoy conocido como Punto Fijo comenzó a poblarse rápidamente con obreros de la compañía petrolera, para quienes la Mene Grande

construyó un campo residencial que poseía el servicio de suministro eléctrico, a partir de la misma planta que alimentaba su Terminal de operaciones. Para 1938 se registran 128 casas con todos los servicios: campo de golf, comedor de primera, plantas eléctricas y de hielo, panadería, cine, escuela, canchas de tenis, jardines y un club donde llegaron López Contreras y Medina Angarita, los primeros Presidentes que visitaron la zona.

La Shell limpió el cardonal de Zarabón para abrir paso al primer grupo de casas para albergar a sus trabajadores. Para el momento de instalada la Refinería de Shell no existía en Venezuela la estandarización de 110 Voltios y 60 Hertzios para el consumo residencial y comercial. Tanto la Refinería de Cardón, como su campo residencial utilizaron el estándar europeo de 220 Voltios y 50 Hertzios, que aún persiste para las operaciones de la Refinería y para el campo residencial actual.

En el caso de la Creole, tanto sus procesos refinadores como el suministro al campo residencial fueron realizados con una planta eléctrica de 110 Voltios y 60 Hertzios, que prácticamente es el estándar de facto en el país.

“Según el cronista de la ciudad, Guillermo de León Calles, Punto Fijo era para esa época bastante desordenada desde el punto de vista urbano, estaba llena de pasta de petróleo con la que se pavimentaban las calles, llena de huecos, de zanjas para instalar las cloacas, con un comercio disparatado, mucha bulla, y gente que vino a hacer fortuna para luego marcharse. Punto Fijo es consecuencia de migraciones de Italia, Portugal, España, de varios países árabes y asiáticos principalmente chinos, y la suma de la presencia los trabajadores traídos por las empresas petroleras de sus países de orígenes: Estados Unidos, Gran Bretaña y Holanda.”

Por otro lado, en 1947 se estimaba la capacidad instalada de suministro eléctrico en Venezuela en 174.000 Kilovatios; de los cuales 95.310 correspondían a las empresas petroleras, 40.000 a la zona metropolitana de Caracas y los 36.740 Kilovatios restantes al resto del país, para una nación que contaba para el momento con 4.700.000 Habitantes. (Tomado de la Revista Energía e Industria, Enero-Marzo 1989).

El disfrute que desde 1922 se venía haciendo de plantas eléctricas operadas por las empresas petroleras para sus instalaciones de almacenamiento y refinación y la extensión que de este servicio hacían dichas empresas para alimentar las residencias de sus trabajadores crea un desbalance que incentiva el uso de plantas eléctricas a base de diesel por parte de los habitantes de la Península, principalmente por aquellos residentes en el área de Punto Fijo y otras zonas diferentes a los campos residenciales petroleros, que prácticamente formaba un triangulo entre las instalaciones de la Venezuela Gulf Oil Company en Carirubana, la Shell en Cardón y la Creole en Azuay. Punto Fijo se fue convirtiendo en el gran centro de actividades comerciales de la Península de Paraguaná, principalmente del suministro de equipos y materiales menores a las operaciones y procesos de la industria petrolera, cuando mayor demanda y aumentando el déficit.

Los antecedentes anteriores corresponden al surgimiento y atención de una necesidad, en lo adelante consideraremos los antecedentes relacionados al sector de los usuarios propiamente dichos.

El primer antecedente de este tipo lo constituye el establecimiento de una importante cantidad de empresas de suministro de bienes y servicios a la industria

petrolera, que día a día ha ido cobrando fuerza y que también requiere importantes cantidades de suministro de fluido eléctrico seguro y confiable.

El segundo antecedente del lado del consumidor tiene lugar en la industria pesquera, la cual es parte del objeto de estudio de este Trabajo Especial de Grado. La pesca de arrastre comienza exploratoriamente en Venezuela a finales de la década de los cuarenta (1948) pero su desarrollo comercial se inicia a partir de la década de los cincuenta, con operaciones centradas en el Golfo de Venezuela.

Estas empresas decidieron ubicarse en Punto Fijo y Maracaibo, después de haber realizado pesca exploratoria a lo largo de la costa nacional para identificar las áreas de mayor abundancia de camarones, moluscos cefalópodos y peces (Jiménez, et al. 1993). La industria pesquera, a partir de 1963 inicia un proceso de reemplazo de sus embarcaciones, de manera de lograr mayores volúmenes de captura, y en consecuencia aumenta su demanda por energía eléctrica para la refrigeración y conservación de las capturas antes de su envío a los mercados de exportación en Japón, Europa y los Estados Unidos.

La industria pesquera, en la Península de Paraguaná, cuenta hoy con una de las más importantes flotas pesqueras del país y de América Latina, a excepción de Chile, con sus capturas se alimentan plantas procesadoras, pescaderías y centros de acopio, los cuales son de los más afectados por el suministro eléctrico poco confiable.

Ante la creciente deficiencia de la calidad del suministro en Paraguaná, las empresas pesqueras ubicadas en la Península han tenido que dotarse de plantas eléctricas propias ya que consumen magnitudes importantes de energía. Esto trae como consecuencia la necesidad de convertirse en operadores de sus propias plantas de energía, haciendo hincapié en el

de Venezuela y bajo decreto N° 36.517, el 14 de agosto de 1.998, para el Fomento de la Inversión Turística en la Península de Paraguaná. Este hecho ha apalancado la reactivación de la Zona Franca Industrial, que había sido decretada en la década de los 70's, por las ventajas que ambos esquemas representan (zona libre y franca industrial), evidenciando nuevamente la necesidad de asegurar una confiabilidad del servicio promedio.

El hecho de contar con recursos naturales como playas y médanos, y por la instalación de la zona libre, la actividad turística ha llegado a triplicarse, lo que implica mayor necesidad de servicios básicos, lo que ha contribuido a agravar aún más la problemática del suministro eléctrico confiable.

El desarrollo turístico de la zona ha sido frenado ya que la actual infraestructura no garantiza el confort ni la seguridad que exige este servicio cuando se pretende ser excelente o de buena calidad. Muchas empresas de recreación que han intentado hacer negocios en la Península de Paraguaná, han tenido que abandonar esa idea ante la primera constatación de esta realidad innegable, ya que encarece notablemente los precios de los servicios que tendrían que cobrar a sus clientes; además de tener que dedicarse a actividades no medulares de su negocio.

Hay que agregar a ello que dada la aridez de la península, con pocas precipitaciones pluviales anuales, se debe transportar el agua desde Coro, a lo largo de una tubería matriz de más de 100 Kms., de largo, utilizando bombas eléctricas de gran potencia. Las deficiencias del servicio de suministro eléctrico, se extrapolan al suministro de agua potable, y agrava aún mas la situación tanto para la población residente como para la población flotante, principalmente turistas.

Y las deficiencias mencionadas, se han ido creando algunas industrias e instalaciones turísticas. Dado el potencial existente, las cuales han aceptado el compromiso de generar su propia electricidad. En este tipo de empresas existe

también la necesidad de instalar sistemas de desalinización de agua del mar, principalmente para riego.

Finalmente, y como parte de los servicios a la población como hospitales (necesidad de mantener los quirófanos, bancos de sangre, morgue y servicios de emergencia operativos durante las 24 horas del día) y supermercados, panaderías, etc., (refrigeración de productos perecederos) se han visto en la necesidad de construir sus propios sistemas alternos de generación.

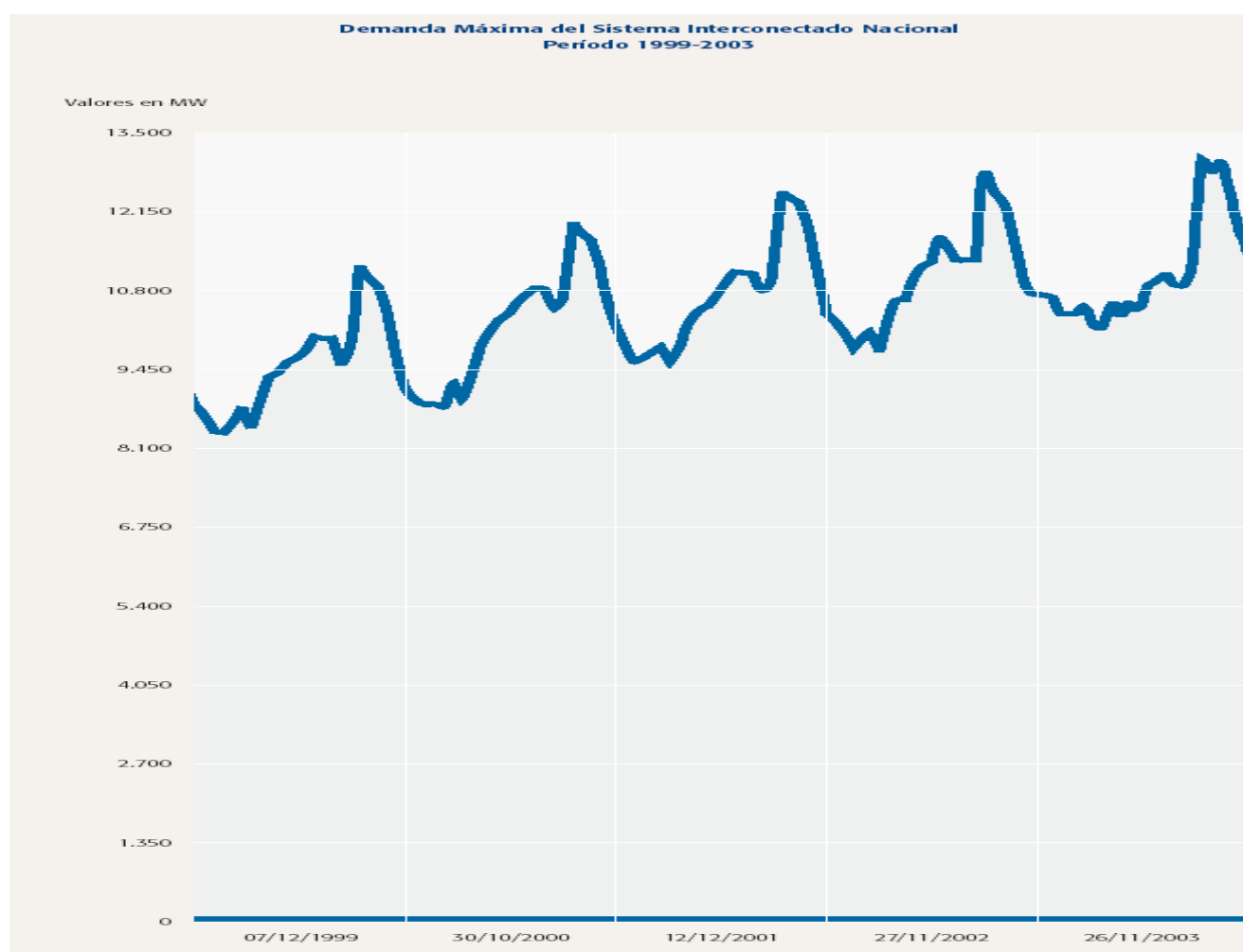


Figura 2. Demanda Máxima del Sistema Interconectado Nacional 1999-2003.

La Figura 2 muestra una curva donde se muestra el aumento creciente del consumo eléctrico en el sistema interconectado nacional y se deja perfilar la

tendencia hacia mayores niveles de consumo, en este sentido la península no escapa a esta tendencia.

El balance de necesidades, capacidad nominal de la Planta de Las Margaritas, capacidad real actual de generación muestra algunos factores que influyen en esta deficiencia son: La capacidad nominal instalada de la planta es de 199 MW, con ocho unidades; siendo que para el 2002 sólo tenían una capacidad disponible de 65.920 KW, lo que significa que solo están operativas dos unidades generadoras. Así mismo en la planta de Punto Fijo según la tabla 2 nos indica que esta planta para el año 2002 tenía un porcentaje de confiabilidad bajo 27.64%, y continúa con este porcentaje en la actualidad.

TABLA 2. Fuentes de Generación para el año 2002.

FUENTES DE GENERACIÓN PARA EL AÑO 2002								
Nombre de la Planta	No. de Unidades	de Tipo Unidades	de Combustible Utilizado	Empresa Propietaria	Capacidad Nominal (MW)	Cap. P. / Capacidad N. de Prueba (Confiabilidad) (MW)	Energía % Gen.- 2001 GWh/mes	Región
LEONARDO R. PINEDA	2	Hidráulica		CADAFE	300	209	69.67	Los Andes
JOSÉ A. PÁEZ	4	Hidráulica		CADAFE	240	176	73.33	Los Andes
JUAN A. RODRIGUEZ	2	Hidráulica		CADAFE	80	80	100.00	Los Andes
PLANTA CENTRO	5	Vapor	Gas/Fuel-oil	CADAFE	2	879	43.95	Central
PLANTA TÁCHIRA	10	Gas	Gas/Gas -oil	CADAFE	258	61	23.61	Los Andes
ALFREDO SALAZAR	3	Gas	Gas	CADAFE	210	59	28.10	Nor Oriental
PUNTO FIJO	8	Gas	Gas/Gas-oil	CADAFE	199	55	27.64	Centro Occid.
GUANTA	2	Gas	Gas	CADAFE	140	95	67.86	Nor Oriental
PEDRO CAMEJO	4	Gas	Gas	CADAFE	80	15	18.75	Central
PLANTA CORO	4	Gas y Diesel	Gas - oil	CADAFE	71	42	58.95	Centro Occid.
SAN FERNANDO	2	Gas	Gas - oil	CADAFE	40	36	90.00	Los Llanos
Total CADAFE	46				3,618.65	1,707.00	47.17	
CURUPAO	2	Hidráulica	-	E. de C.	4	0	0.00	Capital (*)
C. RICARDO ZULOAGA	14	Vapor	Gas/Fuel-oil	E. de C.	1,891	1,521	80.43	Capital
OSCAR A. MACHADO	5	Gas	Gas/Gas - oil	E. de C.	450	438	97.33	Capital
Total E. de C.	21				2,345.00	1,959.00	83.54	
GURI A	10	Hidráulica	-	EDELCA	2575,00	2397,00	93,09	Guayana
GURI B	10	Hidráulica	-	EDELCA	6300,00	6765,00	107,38	Guayana
MACAGUA I	6	Hidráulica	-	EDELCA	360,00	353,00	98,06	Guayana
MACAGUA II	12	Hidráulica	-	EDELCA	2400,00	2484,00	103,50	Guayana
MACAGUA III	2	Hidráulica	-	EDELCA	170,00	168,00	98,82	Guayana
JUSEPÍN	1	Gas	Gas	EDELCA	20,00	20,00	100,00	Nor Oriental
Sta. BÁRBARA (Or.)	1	Gas	Gas	EDELCA	20,00	19,00	95,00	Nor Oriental
Total EDELCA	42				11845,00	12206,00	103,05	

Fuente: OPSIS

(*) Pendientes a ser probadas

Dentro de esta problemática, y si se considera el suministro de GENEVAPCA las cifras de confiabilidad suben al 89%, lo cual sigue siendo

deficiente ya que supone que la población debe sufrir diariamente y en promedio alrededor de 3 horas diarias sin el servicio eléctrico o interrupciones.

Pronóstico

Desde el punto de vista general, de persistir con esta problemática tal como esta planteada y no tener un plan de acción que sea sustentable en el tiempo; entre las consecuencias importantes tenemos:

- *Importantes niveles de disminución de la calidad de vida del paraguano*
- *Escalada conflicto y agitación social al adolecer del suministro de electricidad para equipos, iluminación y agua en los hogares paraguayos*
- *Pérdida de empleos por migración de empresas a otras zonas del país o a islas cercanas del Caribe,*
- *Pérdidas constantes en alimentos y productos perecederos en los distintos supermercados, industrias de conservas*
- *Costos de oportunidad por pérdida del interés de muchas empresas y complejos turísticos susceptibles de instalarse en la región*
- *Potenciación de otro factor de conflicto y agitación social como lo es la falta de agua potable para cubrir las necesidades básicas de la población*
- *Necesidad de implantar sistemas alternativos privados para paliar las deficiencias de la empresa estatal de suministro eléctrico*

Desde el punto de vista particular que nos atañe directamente dentro del sector de procesamiento de capturas de la pesquería, de continuar dependiendo exclusivamente del servicio suministrado por el estado venezolano implicaría:

- *Pérdidas económicas importantes (Disminución en las ventas y exportaciones) por las condiciones sanitarias insuficientes del producto.*
- *Daño a las inversiones realizadas en costosísimos equipos de refrigeración, cuya reinversión implicaría importantes erogaciones para la empresa*

- **Costos de oportunidad, si consideramos el hecho de que la empresa en cuestión está diversificando su portafolio de inversiones**

Control al Pronóstico

En el ámbito nacional ideal sería que el gobierno nacional se vuelque seriamente a mejorar y ampliar la capacidad del suministro y sobretodo a buscar la excelencia en la gerencia de generación, mantenimiento y operaciones para atender las necesidades de la población.

En lo que respecta al sector en esta TEG, se persigue asegurar una alternativa de suministros energéticos mínimos, confiable y ambientalmente aceptable que satisfaga las necesidades más urgentes y de vital importancia pesquera.

Formulación de la problemática

¿De qué forma puede la industria de procesamiento pesquero asegurarse un suministro de energía eléctrica, con soluciones propias acorde a sus necesidades y que respeten los principios de desarrollo sustentable?

Sistematización de la problemática.

¿De qué modo afecta a la industria pesquera paraguana la creciente indisponibilidad del servicio eléctrico?

¿Qué impacto económico tiene para la industria pesquera asumir parte de una responsabilidad que realmente compete a terceros?

¿Cuáles han sido los resultados previos de suministro alterno, principalmente con la quema de diesel?

¿Cómo afectaría a la industria pesquera paraguana, en el periodo 2005-2010 en su crecimiento, la continuación del status que con base en las proyecciones de mercado interno, potencia generada, aumento esperado de la población?

¿Pueden las alternativas energéticas sustentables (eólica, marítima, geotérmica, solar, gas natural dulce, biomasa) resultar rentables y técnicamente factible para su uso en la Península de Paraguaná?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El hecho que se adolezca de planes y perspectivas, a corto y mediano plazo, orientados a mejorar la calidad de servicio en la zona, por un lado y por el otro ya que son innumerables las pérdidas económicas que sufren los distintos sectores de la región, obliga a los particulares a buscar alternativas viables que resuelvan dicha problemática eléctrica.

Todas las opciones sustentables posibles, como la energía solar, la biomasa, energía eólica y las microturbinas, han sido consideradas y serán parte de diferentes desarrollos en otros Trabajos Especiales de Grado. Para el Presente TEG hemos seleccionado la tecnología de microturbinas en la cual se hace uso eficiente del gas natural, y cuya tecnología se considera entre las tecnologías sustentables. Se plantea el evaluar técnica y económica, los posibles beneficios que desde ya se perfilan, como su facilidad de manejo, bajo impacto ambiental, etc.

El presente trabajo de investigación trata de encontrar una mejora a la problemática eléctrica existente en la Península de Paraguaná, y para eso se utilizarán los conocimientos, habilidades y técnicas aprendidas en el Postgrado de Gerencia de Proyectos, específicamente en lo concerniente a propuestas innovadoras de los Proyectos de Innovación Tecnológica.

En resumen, se puede señalar que la elaboración de un adecuado estudio de factibilidad económica permitirá analizar la posibilidad de instalar dichas microturbinas para optimizar el servicio eléctrico en la zona, brindando así una mejor calidad de vida a sus habitantes, incrementar la productividad de los distintos sectores económicos y favorecer el desarrollo turístico de la región.

De no realizarse estudios como este, de no existir planes a corto y mediano plazo para mejorar este servicio, que consideren el crecimiento de la población, el auge turístico que viene aflorando en la zona y la escalada de comercios, industrias y complejos turísticos que se están estableciendo en la misma, se podría decir entonces que la Península de Paraguaná caminaría hacia la crisis. De allí y por efecto dominó fracasarían los distintos sectores económicos establecidos en la región, porque el no disponer un sistema de energía confiable, no garantiza operaciones sustentables.

En la oficina de EleOccidente en los planes asignados de la Península de Paraguaná para el sector eléctrico no se contempla incremento de la capacidad instalada ni medidas concretadas para el mejoramiento del servicio en la zona, lo que se traduce en la necesidad de que los clientes busquen suministros alternativos confiables como los propuestos en este trabajo.

Por todo lo antes expuesto se consideró la necesidad de elaborar un Trabajo Especial de Grado que permitiese brindar posibles soluciones a la problemática existente en la zona debido a las frecuentes fallas en el suministro de energía que ha ocasionado serios inconvenientes tanto a la población en general como a los diversos sectores económicos que funcionan en la península, generando a su vez pérdidas importantes en tiempo y dinero.

Actualmente PDVSA adelanta el proyecto de construcción del Tramo de Gasoducto entre Morón (Estado Carabobo) y Río Seco (Estado Falcón), y mejor conocido como Interconexión Centro occidente o proyecto ICO, lo que permite en un futuro próximo llevar gas natural desde los yacimientos del Estado Anzoátegui tanto a los yacimientos del Estado Zulia como para uso como combustible en el Complejo Refinador de Paraguaná, lo que incluye también las empresas que se encuentren diseminadas a lo largo de su recorrido, como es el caso de INGOPESCA; se decidió adelantar el estudio y contemplar un proyecto de generación por microturbinas basado en la alimentación por gas natural.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo General.

Diagnosticar y evaluar la factibilidad técnica y económica de instalar microturbinas a gas en la Península de Paraguaná como sistema alternativo de generación de energía eléctrica.

Objetivos Específicos.

1. Diagnosticar cual es la problemática del suministro eléctrico actual en la Península de Paraguaná.
2. Analizar cuales son las presentes y futuras necesidades de suministro eléctrico en la Península de Paraguaná.
3. Presentar procesos o tecnologías que aporten soluciones a la problemática.
4. Analizar la factibilidad económica de desarrollar este proyecto.

1.4 MARCO METOLOGICO

1.4.1.- Consideraciones Generales

Aquí se desarrollara el tipo de investigación a realizar en este estudio de factibilidad económica, se describirá el diseño de la investigación y las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaran para poder obtenerlos.

Como todo nuevo concepto es previsible cierto grado de resistencia al cambio por buena parte de los involucrados, lo que nos obligará a valernos de las herramientas de Gerencia del Cambio en Proyectos Tecnológicos para terminar de garantizar la provisión de un sistema eléctrico seguro y confiable que a la vez garantice el adecuado retorno de la inversión, al haber involucrado a los stakeholders, y principalmente sus mantenedores y operadores en la adquisición de todas las competencias requeridas para el manejo de tal equipamiento.

Otros aspectos, como los relacionados con especialidades como Desarrollo Organizacional, Energía y Ambiente, Desarrollo Sustentable, Ingeniería Económica y Financiera, Métodos Cuantitativos y Cualitativos para Gerencia de Proyectos, Planificación Tecnológica Estratégica, tendrán que ser utilizados para poder desarrollar este Trabajo Especial de Grado.

La gerencia de los proyectos que instalan un gran contenido de innovación tecnológica, como el acá descrito, aún cuando obedecen a la definición del PMBOK (PMI; 2000) de ser un conjunto de actividades que se orientan en un fin común que tiene un tiempo limitado, o sea son temporales o finitas en el tiempo, también limitadas en cuanto a recursos, siendo único y combinando recursos humanos y no humanos para lograr un objetivo, tienen características muy particulares como lo es el hecho de contar con un grado elevado de incertidumbre e inclusive la necesidad de gerenciar frecuentes situaciones inesperadas.

Para reducir los enormes niveles de incertidumbre y convertir muchos de ellos en riesgos controlados, y para preparar algunas estrategias, habilidades y destrezas ante posibles situaciones inesperadas, un proyecto como éste requiere primero mucha planificación y luego un control y seguimiento importante sobre lo que se esta haciendo.

Entonces el objeto de este trabajo de grado es realizar, mediante el uso de herramientas y conceptos de gerencia de proyectos y conceptos complementarios, un estudio de factibilidad tanto tecnológico, de mercado y sobre todo financiero para la construcción de un nuevo suministro alternativo eléctrico, conformado por arreglos de microturbinas para aliviar las interrupciones constantes de que adolece la península, y que afectan principalmente el sector pesquero industrial.

A través del estudio de factibilidad económica se tratará de asegurar que los costos presupuestados y asignados estén en línea, se analizará si es rentable

o no el implementar este sistema de microturbinas en dicha zona tomando en cuenta inclusive hasta condiciones políticas y económicas que pudiesen incidir en los resultados esperados.

Un proyecto como este no solo toca los aspectos de la calidad total del hecho de que está catalogado como mejoramiento de la calidad de un servicio, aún cuando no sea el prestado directamente por el Sector de Mercado en estudio; sino por el hecho de que también incluye los procesos exigidos por la Certificación ISO 9000-2000 para asegurarse de que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales fue emprendido, cumpliendo con las normas y estándares de calidad.

Finalmente, el proyecto en cuestión requiere manejar fuertemente los conceptos de gerencia del riesgo, principalmente de tipo financiero, teniendo que analizar los distintos escenarios posibles y los niveles de riesgo que puedan afectar la buena consecución y éxito del proyecto.

1.4.2.- Tipo de investigación

Este estudio será de tipo de investigación y evaluativo que, siguiendo la metodología de Yabér y Valarino (2001), trata de indagar sobre las necesidades de ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar o cambiar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o en un mercado. El proyecto es de tipo factible.

1.4.3.- Diseño de la investigación

- En este estudio se va a definir qué es una microturbina, cómo funciona, cuáles son sus aplicaciones comerciales e industriales, qué tipo de tecnología puede ser utilizada.
- Estudiar cómo aplica el sistema de microturbinas en la energía eléctrica de la Península de Paraguaná.

- Realizar el estudio económico – financiero.
- Formular conclusiones y recomendaciones.

1.4.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para realizar este estudio se utilizará la búsqueda documental de información, se realizarán sesiones de trabajo con personal de Planta de CADAFE, en Las Margaritas, para analizar un poco más en detalle el sistema de generación de dicha planta y a partir de este documentar la problemática e inferir los arreglos necesarios para integrar o acoplar el Sistema de generación de CADAFE con las nuevas facilidades de suministro eléctrico propio de la empresa pesquera en cuestión, con base en tecnologías de microturbinas.

Para la recolección de datos se practicarán entrevistas personales con los expertos, conversaciones telefónicas, correos electrónicos, faxes con las empresas fabricantes, búsquedas por Internet, o se estimarán basándose en suposiciones y juicios de expertos

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual supone una identificación de fuentes secundarias sobre las cuales se podrá diseñar la investigación. Es importante que quien lo presente lo haga de modo que le permita obtener un conocimiento claro y conciso del mismo, ya que en el desarrollo de la investigación se ampliará y complementará (Méndez, 2001).

2.1 TEMA GENERAL DE ESTUDIO. GERENCIA DE PROYECTOS DE IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Aparte del hecho de que en ninguna época tantas personas juntas han tenido acceso a la tecnología de punta, como ahora; para triunfar en el competitivo mundo actual de los negocios, los directivos deben confrontar la realidad y necesidad de generar mejores resultados, lo cual en la mayoría de los casos es posible autorizando la introducción de proyectos innovadores en tecnología, desde pequeñas innovaciones hasta grandes cambios paradigmáticos. (Velazco, 2005).

Velazco también analiza las diferencias importantes que pueden existir entre los proyectos que introducen importantes grados de innovación tecnológica y aquellos más tradicionales, que replican experiencias exitosas ya mucho más aceptada y más o menos abundante entre los clientes.

En los proyectos tradicionales los riesgos e impactos son muchos más fáciles de cuantificar que en los tecnológicos.

Los proyectos de innovación tecnológica ofrecen beneficios menos tangibles que en el caso de los convencionales.

La optima utilización de las nuevas tecnologías como soporte de la gestión del conocimiento permitirá a las organizaciones diferenciarse y estar en las mejores condiciones de desarrollo y posicionamiento competitivo.

2.2 TEMA ESPECÍFICO DE ESTUDIO. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD EN GERENCIA DE PROYECTOS

Según Palacios,2000, “La principal herramienta de análisis metódico es el estudio de factibilidad, usando las técnicas de formulación y evaluación de proyectos de inversión. Este estudio contempla identificar un problema a ser resuelto o una oportunidad de negocio, enmarcado en la visión del proyecto; luego se estudian las fuerzas del mercado a ver el potencial de ingresos, se estudian las variables técnicas para la operación, se analiza la estructura organizativa requerida para operar el proceso y se calculan los resultados financieros del negocio.

Una vez formulado el proyecto entra éste en el sistema de administración de proyectos de la empresa, en el que se evaluará y se decidirá si es desechado o si pasa a formar parte del portafolio de proyectos. En algunos casos será posible reformular el proyecto, haciendo ajustes en los distintos estudios hasta que la idea tenga sentido con las condiciones impuestas por los que toman las decisiones.” (Palacios, 2000)

“El estudio de factibilidad está enfocado al análisis de la alternativa más atractiva estudiada en la prefactibilidad, abordando en general los mismos aspectos, pero con mayor profundidad y dirigidos a la opción más recomendable.” (Palacios, 2000)

2.2.1 DEFINICION DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD:

Según Luna y Cháves,2001; el estudio de factibilidad es el análisis de una empresa para determinar:

- Si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.
- Si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

Según Luna y Chaves Factibilidad es el grado en que lograr algo es posible o las posibilidades que tiene de lograrse y sus objetivos de un estudio de factibilidad son los siguientes:

- Saber si podemos producir algo.
- Conocer si las personas lo comprarán.
- Saber si lo podremos vender.
- Definir si tendremos ganancias o pérdidas.
- Decidir si se hace o si se busca otro negocio.
- Hacer un plan de comercialización.
- Aprovechar al máximo los recursos propios.
- Reconocer cuales son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos.
- Aprovechar las oportunidades de financiamiento, asesoría y mercado.
- Iniciar un negocio con el máximo de seguridad y el mínimo de riesgos posibles.
- Obtener el máximo de beneficios o ganancias.

Las etapas de la factibilidad son las siguientes: (Olivera,2000).

A) ESTUDIO DE MERCADO:

Permite conocer la situación que existe entre la oferta y la demanda y los precios de un determinado bien para saber si existe demanda potencial que pueda ser cubierta mediante un aumento de la oferta los bienes ofrecidos.

El estudio de mercado es el primer punto y el más importante a considerar en la elaboración del informe del proyecto. Su objetivo es demostrar la existencia

de la necesidad en los consumidores por el bien que se pretende fabricar y vender, es decir, proporcionar los elementos de juicio necesarios para establecer la presencia de la demanda, así como la forma para suministrar el producto a los consumidores.

Para alcanzar los objetivos anteriores el estudio de mercado se deberá enfocar a los siguientes factores:

A.1) La Demanda:

Consiste en estudiar la evolución histórica y proyectada del requerimiento del producto mediante la ayuda de estadísticas (ventas, producción, compras, inventarios, etcétera.), entrevistas, cuestionarios y otros.

Los elementos básicos en la determinación de la demanda son: los precios del producto, el ingreso y egreso de los consumidores, el número de integrantes de cada sector de consumidores y los precios de los productos complementarios o sustitutos.

A.2) La Oferta:

Consiste en establecer el vínculo entre la demanda y la forma en que esta será cubierta por la producción presente o futura de la presentación que se pretende introducir al mercado.

Los elementos fundamentales en la determinación de la oferta de un producto son: el costo de producción, el nivel tecnológico, la marca y el precio del bien y la competencia.

A.3) El Precio:

Se refiere a la cantidad de dinero que se tendrá que pagar para obtener el producto. La función básica que el precio desempeña en el desarrollo del proyecto de inversión es como regulador de la producción, del uso de los recursos financieros, de la distribución y el consumo.

Los factores a considerar para la determinación del precio de un producto son entre otros: el precio existente en el mercado, el establecido en el sector público (en caso de ser básico), el estimado con base en el costo de producción, etcétera.

A.4) Los canales de distribución:

Trata de la forma en que el bien será distribuido a los consumidores. Los aspectos referentes a la comercialización se pueden dividir en dos variables: servicio y promoción.

Producto:

Analizar la forma de presentación, su envoltura, cantidad de contenido, logotipo y marca así como la variedad en la presentación del contenido, asistencia técnica, etcétera.



Figura 3. Estudio de Mercado

Publicidad y propaganda:

La cantidad destinada en el presupuesto para promoción del producto y su distribución para darlo a conocer, así como para anuncios en radio, televisión, periódicos, revistas, folletos, espectáculos, etcétera.

B) ESTUDIO TECNICO:

Tiene por objeto proveer información para cualificar el monto de las inversiones y de los costos de operación. Su propósito es determinar las condiciones técnicas de realización del proyecto (materias primas, energía, mano de obra, etc.). En este estudio se incluyen los aspectos de tamaño, localización e ingeniería. Consiste en lo siguiente:

B.1) Estudio básico:

Abarca el tamaño, procesos productivos y localización del proyecto.

B.1.1) Tamaño del proyecto:

Este se califica por la capacidad de producción y requerimientos que de los bienes tenga el proyecto y el demandante respectivamente: se deberá definir la selección de:

- Materias primas
- Diseño
- Márgenes de capacidad a utilizar
- Sobrecarga y reserva de la capacidad productiva

Los factores que se deben tomar como base para definir el tamaño del proyecto, serán, fundamental:

- Tamaño del mercado
- Capacidad de recursos financieros, materiales y humanos

- Problemas de transporte
- Aspectos políticos
- Capacidad administrativa

B.1.2) Procesos administrativos (Organizacional):

Se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de la administración del proyecto: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales, se debe atacar básicamente 2 tipos de aspectos:

- a) La forma jurídica de la empresa
- b) La organización técnica y administrativa de la empresa.

B.1.3) Procesos productivos:

Se refiere a los procesos aplicados en el proyecto para la prestación de los servicios.

B.1.4) Localización del proyecto:

Consiste en fijar desde el punto de vista económico el establecimiento de la dimensión de la planta; es necesario definir donde se va a producir y considerar la localización del proyecto considerando la fuente de insumos (materia prima, energía, mano de obra); también se debe analizar el mercado de los servicios.

B.2) Estudio Complementario sobre las obras físicas

(Construcciones y/o adaptaciones), organización y calendario de construcción y actividades.

B.2.1) Obras Físicas:

Abarca lo concerniente a la inversión en terrenos, planos y programas de construcción. Entre los factores más importantes a considerar están: la dimensión de las obras, equipos, maquinaria, instalaciones, condiciones geográficas y físicas.

B.2.2) Calendario de actividades:

Se deberá establecer un programa que indique con exactitud los tiempos óptimos para la evaluación de las diferentes etapas del proyecto, siendo estas: la resolución, concertación, ejecución, operación y control del proyecto.



Figura 4. Estudio Técnico.

C.- ESTUDIO FINANCIERO:

El inversionista realizará asignaciones importantes de recursos al proyecto, sólo si espera en un futuro recuperar una cantidad mayor a la erogación realizada;

es decir, tiene la esperanza de obtener utilidades de acuerdo con el monto de la inversión y el riesgo que se corra.

La utilidad puede definirse como el resultado de la productividad de la inversión del capital y ésta deberá darse de acuerdo con los resultados de las operaciones del negocio y a las expectativas de los accionistas. Los accionistas y los encargados de administrar los recursos financieros de la empresa, deberán tener presente que como consecuencia del uso del capital requerirán obtener una utilidad. De lo anterior se infiere la existencia del costo del capital, que puede definirse como la tasa de rendimiento que deberán recibir los inversionistas con motivo de sus aportaciones.

La tasa de rendimiento mínima fijada por la empresa se puede determinar con base en aspectos internos y externos, es decir tomando en cuenta los porcentajes de utilidad que ella misma generará y los créditos de los mercados de capitales, respectivamente. Esto es de suma importancia para efectuar la evaluación del proyecto de inversión.

El estudio financiero tiene como finalidad demostrar que existen recursos suficientes para llevar a cabo el proyecto de inversión, así como de un beneficio, en otras palabras, que el costo del capital invertido será menor que el rendimiento que dicho capital obtendrá en el horizonte económico (periodo de tiempo dentro del que se considera que los efectos de la inversión son significativos).

La información que deberá contener el estudio financiero consta de las siguientes partes:

C.1) El presupuesto de los recursos financieros

Necesarios para el desarrollo del proyecto en su totalidad

C.2) La determinación y evaluación de los flujos de efectivo

Presupuestados con base en los métodos del periodo de recuperación, valor presente neto y una tasa interna de retorno, además de las condiciones de riesgo e incertidumbre existentes. Se manejarán distintos escenarios posibles para analizar la rentabilidad del proyecto.

C.3) El plan de financiamiento

Indicando en este si las fuentes de recursos serán internas (utilidades capitalizables, depreciación, amortización, incremento de pasivos, etc.) y/o externas (crédito bancario, préstamos de empresas afiliadas o accionistas, etc.)

C.4) El análisis de sensibilidad

Se refiere a los cambios de uno o más factores dentro de ciertos rangos lógicos, el objetivo es forzar al proyecto para asegurar al axioma posible su rentabilidad. Se deben considerar los siguientes factores:

- a) Horizonte económico.
- b) Volumen de producción y tarifa del servicio.
- c) Costos y gastos.
- d) Tasa mínima de rendimiento definida.
- e) El flujo del proyecto, con base en criterios muy conservadores, probables y optimistas.
- f) El plan de implantación: es aquí donde se establecen los elementos cuantificables y no cuantificables del proyecto.

D.- EL PLAN DE IMPLANTACION:

Se establecen los elementos cuantificables y no cuantificables del proyecto, consiste en realizar un programa de actividades calendarizado, donde se determinen los cursos de acción que habrán de seguirse, mediante el establecimiento de los principios que deberán normarlo, la sucesión ordenada de las operaciones para llevarlo a cabo y la fijación de tiempos y montos necesarios para su desarrollo.

Existen diferentes procedimientos para la formalización de los planes de ejecución y son los siguientes:

- Manuales de políticas y procedimientos por área funcional
- Diagrama de flujo de procedimientos y procesos
- Presupuestos

Pero para realizar este estudio de factibilidad económica es necesario también conocer ciertos conceptos básicos que se manejarán más adelante. En los métodos utilizados de flujo de caja descontados para la toma de decisiones en materia de inversiones donde encontraremos indicadores tales como:

2.2.2 VALOR PRESENTE NETO (VPN).

Medida del beneficio que rinde un proyecto de inversión a través de toda su vida útil y se define como el valor presente de sus flujos de ingresos futuros menos el valor presente de sus flujos de costos. Otra forma de definirlo es como un monto de dinero equivalente a la suma de flujos de ingresos netos que generara el proyecto en el futuro. (www.contaduria.gov.co ,2004).

El VPN es un criterio financiero para el análisis de proyectos de inversión que consiste en determinar el Valor Actual de los flujos de caja que se esperan en el transcurso de la inversión, tanto de los flujos positivos como de las salidas de capital (incluida la inversión inicial), donde estas se representan con signo

negativo, mediante su descuento a una tasa o costo de capital adecuado al valor temporal del dinero y al riesgo de la inversión. Según este criterio se recomienda realizar aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo.

2.2.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

Es el tipo de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivos) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión. En el análisis de inversiones, para que un proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al costo del capital empleado. (www.sei.com.ar, 2004).

2.2.4 COSTO DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Igual cantidad de dinero en distintos momentos en el tiempo, tienen diferente valor. Una moneda recibida hoy tiene más valor que la misma moneda recibida en el tiempo futuro.

2.2.5 PARIDAD CAMBIARIA.

La paridad cambiaria de una moneda mide directamente su poder adquisitivo frente a la divisa correspondiente, e indirectamente su capacidad de importación de los bienes fabricados en otros países. (Martínez, 2004).

Es la cotización de una moneda en términos de otra moneda. Este expresa el numero de monedas que hay que dar para obtener una unidad de otra moneda, la cotización o tipo de cambio se determina por la relación entre la oferta y la

demanda de divisas, en otras palabras, el tipo de cambio se determina por la relación entre la oferta y la demanda de moneda nacional con el fin de realizar las operaciones internacionales del país. (www.gestiopolis.com , 2005).

La paridad cambiaria de la moneda mide directamente su poder adquisitivo frente a la divisa correspondiente, e indirectamente su capacidad de importación de los bienes fabricados en otros países. (Fleury, 2003).

2.2.6 INVERSION.

Parte del ingreso o el gasto destinado a la producción de bienes de capital en un espacio de tiempo dado. (www.contaduria.gov.co ,2004).

Costo de adquisición, construcción e instalación de propiedades, plantas y equipos nuevos o que incrementen significativamente la capacidad productiva o vida útil de dichos activos.

2.2.7 VALOR DEL RENDIMIENTO DE UNA INVERSION.

El resultado futuro que una decisión de inversión representará una serie de desembolsos de caja y de ingresos de caja que, combinados, representan el flujo de caja neto. Este futuro flujo de caja descontado a valor presente, es el valor del rendimiento de una inversión. Se establece una política importante que implica que las inversiones deben optimizar el flujo de caja neto a corto o largo plazo. (Fleury, 2003).

2.2.8 AHORRO.

Parte del ingreso disponible presente no gastada en consumo. 2. Acción de no gastar todo lo que se tiene o gana y guardar una parte. 3. Exceso de ingreso sobre el consumo, durante un periodo determinado. (www.contaduria.gov.co ,2004).

El ahorro representa los ingresos incrementales en dinero que se devengarán si tiene lugar la inversión. En este caso, de un generador, sería el ahorro neto de consumo de electricidad y de otras partidas que se lograrían si se instalara la máquina. Dicho ahorro se calcula para cada año de la vida útil estimada de la inversión. (Fleury, 2003).

2.2.9 VIDA UTIL.

Lapso durante el cual se espera que un activo depreciable pueda ser usado por un ente en la prestación de servicios o producción de bienes, no obstante considerar, características o circunstancias tales como, especificaciones de fábrica, deterioro por uso, acciones de factores naturales u obsolescencia por avance tecnológico. También se considera vida útil el número de unidades de producción u otras similares que el ente espera obtener del activo. (www.contaduria.gov.co ,2004).

2.2.10 DEMANDA ASIGNADA CONTRATADA (DAC).

La demanda asignada contratada (DAC) se define, según la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, como el valor expresado en Kilovoltiamperio (KVA) de la capacidad que la empresa eléctrica pone a disposición del usuario, determinada con base en la carga total conectada o a conectar de este, considerando adicionalmente la coincidencia temporal en el consumo de electricidad por los elementos constituyentes de esa carga y las características técnicas del equipamiento de la empresa eléctrica.

Para determinar la Demanda Asignada Contratada se aplican los siguientes criterios:

- Si la carga total conectada no es mayor a 5 KVA, se considerará como Demanda Asignada Contratada la carga total conectada.

- Si la carga total es mayor de 5 KVA, la Demanda Asignada Contratada será el cuarenta por ciento (40%) de la carga total conectada, pero nunca menor de 5 KVA.

2.2.11 DEFINICION DE LA DEMANDA LEIDA.

La demanda leída se define como el pico de potencia que consume un establecimiento a lo largo de un tiempo definido, en este caso, un mes. Para obtener este valor se coloca un medidor que registra el pico máximo de potencia, el cual debe ubicarse en cero todos los meses para realizar las mediciones.

El cargo por demanda se efectúa dependiendo de cual de ambas opciones es mayor, es decir, al transcurrir un tiempo definido, se cobrara al usuario el mayor de los dos valores entre la demanda leída, y la Demanda Asignada Contratada (DAC). (Fleury, 2003).

2.2.12 RENTABILIDAD DE UN PROYECTO.

La rentabilidad que se obtiene de un proyecto esta circunscrita al numero de años de proyección, es decir, si después del ultimo año de proyección desapareciese totalmente la empresa sin poder recuperar ningún valor de salvamento y si el valor presente neto al final de la proyección fuera positivo, eso significa que se habrá recuperado toda la inversión inicial mas un plus que seria el beneficio por haber invertido en ella. Por eso, cualquier ganancia adicional que se obtuviera por continuar explotando la empresa, o por la liquidación y ventas de sus activos, seria una añadidura sobre el beneficio recibido al final del proyecto. (A. Blanco, 2003).

2.2.13 CAPACIDAD INSTALADA.

Es el volumen máximo de producción que se estipula y define como objetivo desde el primer año de proyección del estudio para ser alcanzado en el último año de dicha proyección; su determinación deriva de los estudios de mercado y técnico que se efectúan antes de proceder a la evaluación económico-financiera del proyecto. El equivalente de la capacidad instalada es el punto máximo de la función de la producción. (Blanco, 2003).

2.2.14 CAPACIDAD UTILIZADA.

Es el volumen de producción que se genera efectivamente en cada uno de los años de proyección, su determinación viene dada por la demanda detectada en el estudio de mercado. Su magnitud es siempre una parte de la capacidad instalada y coincide con ella en el último año de la proyección. (Blanco, 2003).

2.2.15 RIESGOS DE LAS INVERSIONES.

El riesgo de una inversión viene medido por la variabilidad de los posibles retornos en torno al valor medido o esperado de los mismos, es decir, el riesgo viene dado por la desviación de la función de probabilidad de los posibles retornos. (G. Gómez, 2005).

Dice Gómez que toda inversión tiene dos componentes de riesgo, uno que depende de la propia inversión que está relacionado con la empresa y el tipo de sector en el cual se invierte, este es llamado **Riesgo Diversificable** y otro que es establecido por el mercado en general y afecta a todas las inversiones del mercado y es conocido como **Riesgo no Diversificable**.

2.3 IMPLANTACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS DE GENERACION ELECTRICA

Son varias las alternativas que existen para solucionar la problemática de suministro eléctrico confiable en la Península de Paraguaná. Dentro de esta denominación están las llamadas energías renovables que incluyen numerosos tipos de fuentes de energía. Sin embargo, no todas las tecnologías han tenido un mismo grado de desarrollo, debido fundamentalmente a las dificultades técnicas inherentes a su falta de rentabilidad económica.

Entre las alternativas en desarrollo más importantes podemos destacar:

ENERGIA EOLICA:

Es la energía asociada al viento, es decir, la energía cinética que el viento posee y que podemos aprovechar en los molinos, en la navegación a vela, etc.

Se puede transformar en energía mecánica en los molinos de vientos o barcos de vela, y en energía eléctrica en los aerogeneradores.(Figura 5).

Ventajas:

- Limpia
- Sencillez de los principios aplicados
- Conversión directa
- Empieza a ser competitiva

Desventajas:

- Intermitencia de los vientos
- Dispersión Geográfica
- Impacto ambiental sobre ecosistemas

- Generación de Interferencias
- Tecnología en desarrollo
- Dificultad de almacenamiento



Figura 5. Campos Eólicos

ENERGIA SOLAR TERMICA:

Aprovecha la energía de la radiación solar para calentar fluidos. En función del uso que se le quiera dar a esos fluidos y de la temperatura que se requiera distinguiremos entre aplicaciones a baja, medio – alta temperaturas.

Las primeras y más sencillas captan la radiación en unos colectores, a través de las cuales circula agua en un circuito cerrado. Esta agua calentará a su vez mediante un intercambiador de calor, el fluido que se almacenará en un depósito acumulador, para cubrir la demanda en las horas que no sea posible disponer de suficiente intensidad de radiación solar. Las aplicaciones de estos sistemas son agua caliente sanitaria, calefacción, calentamiento de invernaderos.

En el caso de aplicaciones industriales se emplean sistemas de media y altas temperaturas. Para conseguir estas es necesario el empleo de concentradores de radiación, que además disponen de sistema de seguimiento del sol mediante equipos dotados con células fotoeléctricas.

Estos sistemas focalizan la radiación en una superficie mucho menor que en el caso de los acumuladores convencionales, pero consiguen temperaturas superiores. (Rafael A. García, 2004).



Figura 6. Páneos Solares en Estaciones Satelitales

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA:

(Figura 6) Generan electricidad a partir de celdas sobre las que incide la radiación solar, debido al efecto fotoeléctrico (generación de electrones liberados en determinados materiales), efecto fotoconductiva, (modificación de la conductividad de algunos metales) y efecto fotovoltaico generación de diferencias de potencial en dichos metales. Este último se produce al incidir los fotones de la luz solar en las uniones de los semiconductores que constituyen las celdas solares.

Estas unidades de producción de energía eléctrica, a partir de la radiación solar, denominadas celda, aportan aproximadamente, 0,6V en corriente continua, por lo que deben instalarse en paneles con varias de ellas conectadas en serie, y paralelo para obtener unos valores de tensión e intensidad suficiente para ser útiles, típicamente las características eléctricas de estos paneles son potencia 20 –100W tensión 6,5 -22,4V, e intensidad 1,1-6amp.

La orientación de los paneles debe ser Sur y, si no fuera posible Este, y el grado de inclinación de los mismos entre 45 y 60grados. Normalmente estos equipos se montan en sistemas que disponen de acumuladores para cubrir la demanda de electricidad en horas sin suficiente radiación solar. Estos acumuladores deben aceptar todos los valores de corriente que le suministre el panel (función de la intensidad de la radiación solar en cada momento), rendimiento elevado, tiempo de vida y de auto-descarga, (descarga del acumulador sin estar conectado a red) largos. (Rafael A. García, 2004).

El principal inconveniente de la utilización de este tipo de aprovechamiento energético, es el elevado costo frente a la escasa potencia extraíble, además del carácter aleatorio del ciclo de días nublados y soleados.

Sin embargo, son viables en zonas de difícil acceso, en los que la distribución convencional de la energía eléctrica generada en otras instalaciones implica un importante sobre costo debido a tener que cubrir grandes distancias, o por discurrir por terrenos cuya orografía sea muy montañosa.

ENERGIA HIDRAULICA:



Figura 7. Energía Potencial Hidráulica

Es la energía asociada a los saltos de agua, ríos y embalses (Figura 7). La forma de energía que posee el agua de los embalses es energía potencial gravitacional, que podemos aprovechar conduciéndola y haciéndola caer por efecto de la gravedad.

Se puede transformar en energía mecánica en los molinos de agua y esta a su vez en energía eléctrica en las centrales hidroeléctricas. (Rafael A. García, 2004).

Ventajas:

- Energía limpia
- No contaminante
- Su transformación es directa
- Es renovable

Desventajas:

- Imprevisibilidad de las precipitaciones
- Capacidad limitada de los embalses
- Impacto medio ambiental en los ecosistemas
- Costo inicial elevado (construcciones de grandes embalses)
- Riesgos debido a la posible ruptura de la represa

ENERGIA DE LA BIOMASA:

Es la energía asociada a los residuos orgánicos generados en la transformación de productos agrícolas, forestales y a los residuos sólidos urbanos. Se trata de aprovechar la energía interna de estos residuos. También se cultivan grandes superficies específicamente para producir biomasa.

Se puede transformar en combustibles sólidos, (carbón vegetal), líquidos, (biodiesel, alcohol y otros) y gaseosos (biogas). De su combustión se puede obtener energía eléctrica. (Rafael A. García, 2004).

Ventajas:

- Favorece el reciclaje de residuos urbanos

- Contribuye a una mejor limpieza de los bosques y como consecuencia previene incendios forestales
- Aprovecha ciertos terrenos que no son validos para ciertos cultivos
- Balancea las emisiones de CO₂ mediante el ciclo de carbono.

Desventajas:

- Necesidad de grandes superficies de cultivos
- Tecnología en desarrollo

2.4 SISTEMAS DE SUMINISTRO ELECTRICO TRADICIONALES Y DISTRIBUIDOS:

Sistemas de suministro eléctrico convencional:

El sistema de plantas eléctricas a diesel representa una alternativa basada en tecnología tradicional utilizadas por grandes centrales para el suministro eléctrico, las unidades de emergencia , como también se les conoce, son altamente contaminantes y ruidosos.

Energía Distribuida:

Consiste en la generación, almacenamiento y administración de los recursos energéticos en los lugares de consumo, para satisfacer las necesidades de los usuarios con mayor calidad, confiabilidad y eficiencia. (www.generaciondistribuida.com ,2004).



Figura 8. Equipos de Microturbinas. (Fuente: www.enerdis.com)

La tecnología de la energía distribuida Ver (Figura 8) es hoy una realidad debido al desarrollo de equipos y programas de nueva generación denominados, Recursos Energéticos Distribuidos “(RED)” que ofrecen máxima confiabilidad, mínimo mantenimiento y muy bajas emisiones, operando con una amplia gama de combustibles.(www.enerdis.com).

Los Recursos Energéticos Distribuidos se basan en tres áreas:

- Generación
- Almacenamiento
- Control y Administración

Son innumerables los beneficios que aporta el uso de este moderno sistema de generación eléctrica entre los cuales destacan:

Para el usuario:

- Mayor confiabilidad del servicio de energía eléctrica.
- Usa varios tipos de combustible dependiendo de las facilidades de combustible que se encuentre en la zona: gas natural, gas licuado/propano,

Gas-oil. Kerosene, etc., así como combustibles que se desechen de otros procesos tales como gases de basura, biogas, gases de pozos petroleros, plataformas offshore.

- Bajos niveles de contaminación ambiental.
- Permite la cogeneración en el lugar de consumo, optimizando la eficiencia energética.
- Mayor velocidad de respuesta a aumentos de demandas.
- Mejor control y administración de las fuentes de energías y de las cargas, incrementando el rendimiento.

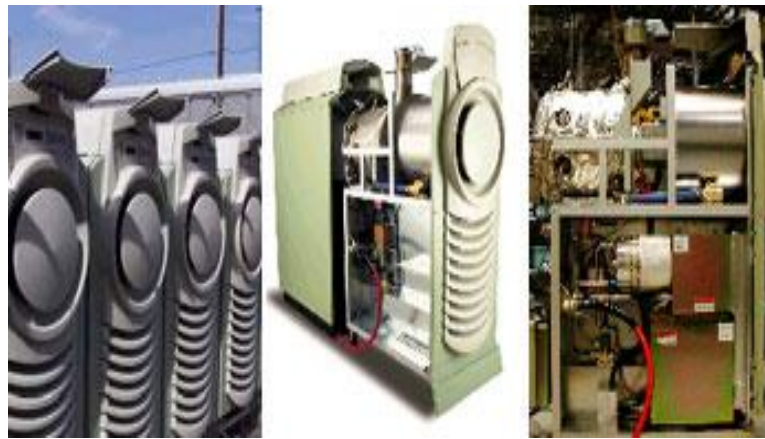


Figura 9.Sistemas conectados en serie de microturbinas. (Fuente: www.enerdis.com)

En la figura 9 se muestra como son colocadas las microturbinas en serie cuando se requiere mas de un equipo para cumplir con una demanda eléctrica.

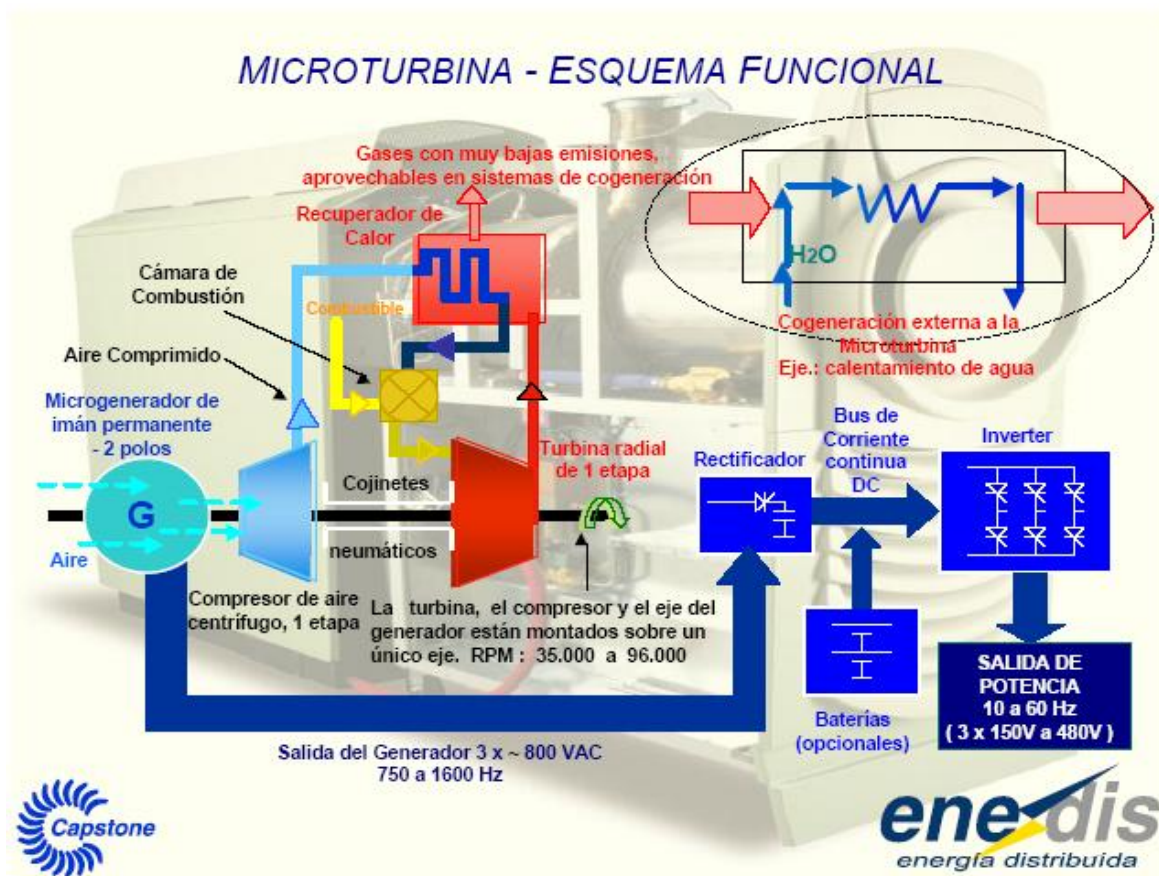


Figura 10. Esquema funcional de las Microturbinas. (Fuente: www.enerdis.com).

Para la “RED”:

- Incrementa la confiabilidad de las redes.
- Mejora la estabilidad de la tensión de la red eléctrica.
- Generación y almacenamiento cercanos al lugar de consumo: implica menores pérdidas de energía en los sistemas de transmisión y distribución.
- Reduce las inversiones iniciales. La inversión se realiza a medida que crece la demanda de energía, menor riesgo financiero.
- Reduce el congestionamiento de las líneas de transmisión.
- Permite la óptima utilización de la red existente.
- Introduce reservas de contingencias y respaldo (stand by).

Microturbina - vista en corte



- Sin líquidos refrigerantes
- Sin líquidos lubricantes
- Muy bajo mantenimiento
40.000 hs - primer overhaul
16.000 hs - primer cambio de partes

- Elevada confiabilidad
- Concepción Modular
- En paralelo con la red u otros generadores, sin tableros de paralelismo o sincronismo

- Sin vibraciones

- Operable, controlable y registrable en forma remota, por TE o PC

- **Diversidad de combustibles:**
gas natural, GLP, gas de pozo de petróleo, biogas, kerosene, gasoil.

- Emisiones extremadamente bajas, menor a: 9 ppm Nox, 40 ppm CO, 9 ppm HC

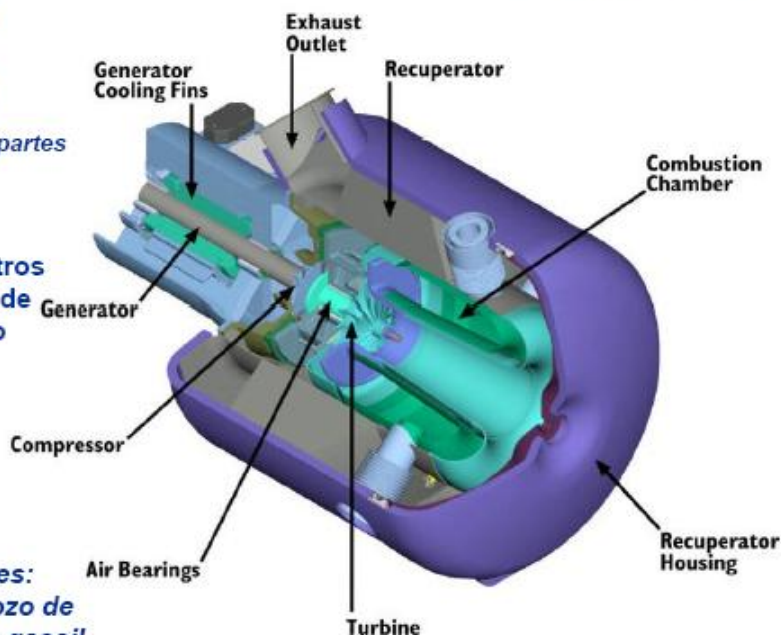


Figura 11. Vista en corte de la Microturbina. (Fuente: www.enerdis.com)

Entre los sistemas de energía distribuida se encuentran las **Microturbinas** que son equipos modulares que producen energía de calidad Premium, confiable y con mínimo mantenimiento. La potencia disponible es de módulos de 30 y 60 KW. pero modularmente se alcanzan potencias de hasta 1500KW. Funcionan con diversos combustibles. Los módulos operan en paralelos entre ellos y/o con la red, sin necesidad de tableros de sincronismos/paralelismos.

En las **microturbinas** la tecnología básica utilizada es derivada de los sistemas de potencia auxiliares de los aviones, los motores diesel turbocargados y diseños de automotores.

La microturbina es el equipo principal que forma parte del sistema de cogeneración, en el se transforma la energía primaria proveniente del combustible en otras formas de energía, en este caso electricidad y calor.

La microturbina es equipamiento de generación de potencia que incluye un compresor, un regenerador, una cámara de combustión, una turbina propiamente y un generador eléctrico (Ver figura 11). Los componentes rotativos se encuentran montados sobre un eje simple soportado por rodamientos de aire y alcanzan velocidades de hasta de 96000 rpm. (www.enerdis.com , 2004).

Performance

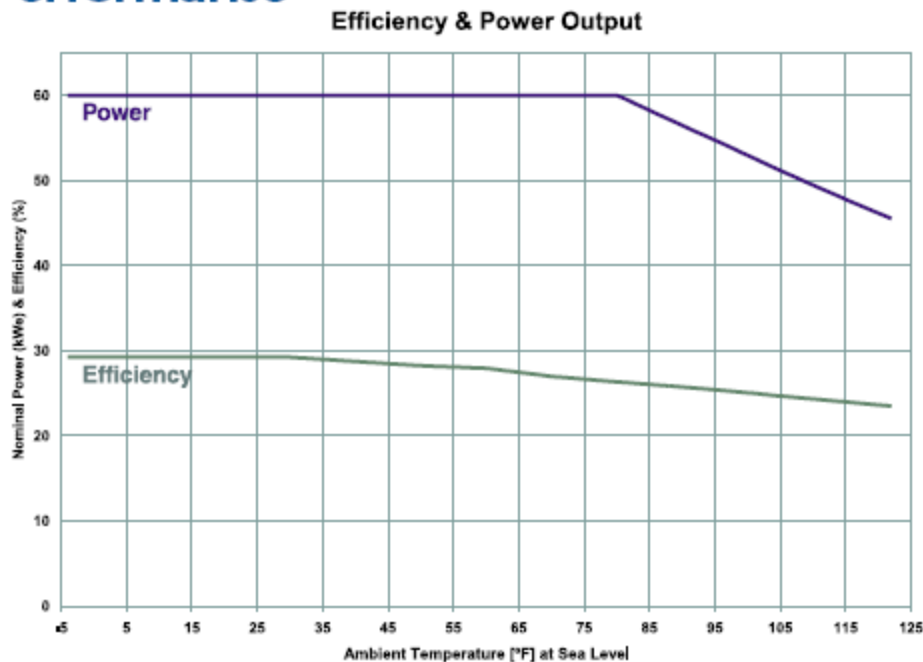


Figura 12. Curva de Rendimiento de las Microturbinas. (Fuente: www.enerdis.com)

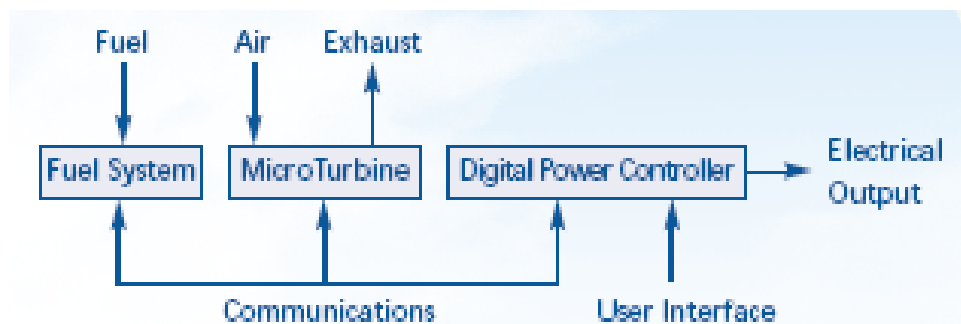


Figura 13. Diagrama Simplificado de funcionamiento de la Microturbina.(Fuente. www.enerdis.com)

El generador de imanes permanentes es enfriado por el flujo de aire dentro de la microturbina. Debido a que funciona con elementos de electrónica de potencia, se puede variar el voltaje y la frecuencia a la salida del generador, siempre y cuando se este trabajando como generador de corriente alterna (AC). Adicionalmente la microturbina puede producir corriente continua (DC) a niveles de tensión que varían desde 240 voltios hasta los 700 voltios.

Balance de entradas y salidas:

La microturbina emplea combustible y produce energía eléctrica y gases calientes de escape, la mayor parte de la energía que se encuentra contenida en el combustible es, lamentablemente, arrojada al ambiente a través de los gases de escape, con el sistema de cogeneración se busca recuperar esta energía para aumentar la eficiencia del sistema, (ver figura 13).

Para saber cuanta potencia es arrojada al ambiente se debe dividir la potencia eléctrica entre la eficiencia de la microturbina y el valor obtenido se le debe restar la potencia eléctrica. Esto es valido si se suponen despreciables las pérdidas calóricas dentro de la microturbina y se asume que toda la energía que ingresa a la misma en forma de combustible es transformada en energía eléctrica y en energía contenida en los gases de escape, (ver figura 12).

Implicaciones ambientales:

Al realizar un estudio de esta índole es muy importante tomar en cuenta el impacto ambiental que este puede ocasionar en el lugar donde se va a instalar. Para estudiar el impacto de las microturbinas se toman tres aspectos fundamentales: las vibraciones, el ruido y las emisiones.

Aplicaciones de la Generación Distribuida:

Entre las aplicaciones mas frecuentes de este tipo de generación se encuentran:

- Permitir a los consumidores generar su propia electricidad, con o sin respaldo del sistema.
- Permitir a los consumidores generar electricidad a la vez que satisfacen sus necesidades de calefacción o refrigeración.
- Generar una parte de la electricidad consumida durante horas de precio altos.
- Suplir necesidades específicas tales como energía verde o atención de zonas aisladas.
- Respaldo ante contingencia en la red.
- Vender excesos de electricidad al sistema cuando la demanda propia es baja o en horas de precios altos. Solo en países donde haya desregulación.

2.5 GERENCIA ESTRATEGICA DE PROYECTOS

Nos movemos en un mundo lleno de cambios e incertidumbre. Lo que ayer fue verdad hoy es historia. La globalización de la economía, la apertura de los mercados, el desarrollo de la tecnología, la aparición de la revolución en las telecomunicaciones están destruyendo las barreras tradicionales (Serna, 2003)

La idea de la Gerencia Estratégica de los Proyectos es que las organizaciones desarrollen un sistema y un estilo de gestión de su manejo de los proyectos con base en las ideas fundamentales de la cultura estratégica (Serna, 2003).

Planificación Estratégica.

La planificación estratégica es el proceso mediante el cual quienes toman decisiones en una organización obtienen, procesan y analizan información pertinente, interna y externa con el fin de evaluar la situación presente de la empresa, así como su nivel de competitividad con el propósito de anticipar y decidir sobre el sentido de dirección de la institución hacia el futuro (Serna, 2003).

La planificación es el proceso en el cual se definen de manera sistemática los lineamientos estratégicos, o líneas maestra, de la empresa u organización, y se los desarrolla en guías detallada para la acción, se asignan recursos y se plasman en documentos llamados planes. (Francés,2001).

Dice Francés,2001 que una planificación estratégica, toma en cuenta la incertidumbre mediante la identificación de las oportunidades y amenazas en el entorno, tratando de anticipar lo que otros actores pueden hacer. Las fortalezas y debilidades, por su parte se identifican teniendo en mente las oportunidades y amenazas. Mediante la confrontación de las oportunidades y amenazas del entorno con las fortalezas y debilidades de la empresa podemos formular la estrategia.

Planificación Tecnológica Estratégica.

Dentro de la gestión tecnológica es una de las fases que requiere mayor contribución de áreas tecnológicas bien específicas, además de las herramientas tradicionales de planificación estratégica. (Velazco, 2005).

Velazco dice que la Planificación Tecnológica Estratégica puede ser vista tanto como un subproceso de la planificación estratégica extendida, como un proceso autónomo periódico realizado por las empresas e instituciones tecnológicas que quieren revisar con la frecuencia que les sea necesaria la

efectividad de sus planes tecnológicos estratégicos y su adecuación a las características y situaciones cambiantes del entorno.

Insumos importantes son por un lado la innovación tecnológica para el análisis del entorno exterior y el análisis vis a vis los competidores para el entorno interno.

Por otro lado, dice Velazco, que al comenzar la planificación se requiere un profundo análisis de todas las áreas de actividades, para determinar que es lo que esta funcionando bien y que aspectos no lo están, además de una evaluación de la capacidad interna de la empresa o departamento.

La globalización impone que en la actualidad las empresas tengan que competir no solo con empresas de la misma región, sino con empresas de otros lugares o países. Es por lo anterior que las empresas deben buscar formas o formulas que las dirijan hacia una mayor productividad y calidad para ser competitivos. Una de estas herramientas o formulas es el **Benchmarking o Análisis Comparado**. (Velazco,2005).

Matriz FODA

Es una herramienta básica, de gran utilidad en el análisis estratégico. La matriz FODA permite resumir los resultados del análisis externo e interno y sirve de base para la formulación de la estrategia. (Francés, 2001)

FODA es una sigla de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Como método complementario del perfil de capacidad, del perfil de amenazas y oportunidades en el medio y del análisis de competitividad. El análisis FODA ayuda a determinar si la organización esta capacitada para desempeñarse en su medio. Cuanto mas competitiva en comparación con sus competidores este la empresa, mayores probabilidades tiene de éxito. Este análisis esta diseñado para

ayudar al estratega a encontrar el mejor acoplamiento entre las tendencias del medio, las oportunidades y amenazas y las capacidades internas, fortalezas y debilidades de la empresa. (Serna, 2003).

El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la corporación y en diferentes unidades de análisis tales como producto, mercado, producto – mercado, línea de productos, corporación, empresa, división, unidad estratégica de negocios, etc. Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, podrán serle de gran utilidad en el análisis del mercado y en las estrategias de mercadeo que diseñe y califique para ser incorporadas en el plan de negocios. (www.gestiopolis.com, 2005).

El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito del negocio. Debe resaltar las fortalezas y debilidades internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno. Esto significa que el análisis FODA consta de dos partes una interna y otra externa. La parte interna tiene que ver con las fortalezas y debilidades de la organización o el negocio, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control. La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar su negocio en el mercado seleccionado. Aquí es donde se debe desarrollar toda capacidad y habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo. (www.gestiopolis.com, 2005).

Oportunidades y Amenazas:

Son factores externos que afectan favorablemente o adversamente a la empresa y a la industria a la que esta pertenece. Las oportunidades representan tendencias o situaciones externas que favorecen lograr los objetivos de la empresa. De igual manera las amenazas se refieren a tendencias o situaciones externas que dificultan el lograr esos objetivos. (Francés, 2001).

El perfil de las oportunidades y amenazas del medio, es la metodología que permite identificar y valorar las amenazas y oportunidades potenciales de una empresa. Dependiendo de su impacto e importancia, un grupo estratégico puede determinar si un factor dado en el entorno constituye una amenaza o una oportunidad para la firma. (Serna, 2003).

Fortalezas y Debilidades:

Las fortalezas son aquellas características de la empresa que pueden ser utilizadas para aprovechar las oportunidades o contrarrestar las amenazas. Las debilidades por su parte, son características de la empresa que dificultan o impiden aprovechar las oportunidades o contrarrestar las amenazas. (Francés, 2001).

Dice Francés que las fortalezas y debilidades deben ser evaluadas en comparación con el resto de las empresas de la industria, o del entorno considerado. En otras palabras, un determinado aspecto de una empresa constituye una fortaleza o una debilidad solamente cuando al compararlo con el correspondiente a otras empresas del sector, este constituye una ventaja o desventaja. La matriz FODA puede ayudar a generar estrategias contrastando las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas.

CAPITULO III

MARCO ORGANIZACIONAL

1. Breve historia de la organización

La Pequeña y Mediana Empresa (PyME) Venezolana por su capacidad generadora de empleo e ingresos están ocupando un lugar preponderante en el marco de políticas y acciones que contribuyen al mejoramiento de su desempeño y permanencia en el mercado.

La empresa INSPECTORES DE FALCÓN, C. A. (INSPFALCA), es una PyME cuya vocación es invertir en sus capitales de trabajo, renovación de activos fijos, implantación de nuevas tecnologías, desarrollo de nueva fuerza laboral, elaboración y ejecución de proyectos de vanguardia, entre otros propósitos; a fines de impulsar y mantener el desarrollo competitivo.

INSPFALCA fue fundada el 27 de junio de 1988, con un capital social inicial de Bs. 400.000,00 desde entonces su patrimonio económico ha crecido proporcionalmente, para el año 2.002 su capital fue incrementado a 700MM de Bs., según acordado y asentado en asamblea general de accionistas. Su solvencia económica la convierte en una de las pocas en su ramo que ha desarrollado una estructura potencial financiera estable y con miras a impulsar con trabajo y profesionalismo la industria petrolera y petroquímica nacional e internacional.

2. Visión

Ubicar a INSPFALCA, en una posición de alta vanguardia, reconocida por su tecnología y especialización, con un equipo humano altamente compenetrado y calificado y un alto compromiso ético con todas sus

actividades; apoyados en un sistema general que permita fortalecer las relaciones entre el cliente y la empresa, alcanzando y manteniendo el liderazgo entre sus competidores.

3. Misión

Servir y satisfacer al cliente, asumiendo el compromiso con la calidad que cada individuo y cada equipo de trabajo aporten, comenzando por la gerencia misma, manteniendo así el liderazgo en el mercado y proyectando nuestra presencia a través del desarrollo del recurso humano y de tecnología siempre más competitiva.

4. Política de la Calidad

INSPFALCA está certificada bajo las normas ISO-9001:9002 por el Fondo para La Normalización y certificación de la Calidad FONDONORMA N° 9002-219-91200 con fecha de Otorgamiento: 13/12/2000 y fecha de Renovación: 13/12/2003. El certificado establece que la empresa INSPFALCA mantiene un sistema de calidad en conformidad con los requerimientos de: Norma Venezolana COVENIN-ISO 9002.1995 para las líneas “Servicios de Inspección de Equipos en General y Ensayo No Destructivos”.

Por consiguiente, su objetivo fundamental es satisfacer las necesidades de los clientes en términos de calidad, cantidad y tiempo de respuesta.

La Política de Calidad de INSPFALCA se traduce en suministrar servicios altamente especializados en el área de inspección de equipos, ensayos no destructivos y tratamiento térmico, que satisfagan las exigencias de nuestros clientes potenciales en cuanto a calidad, cantidad y tiempo de respuesta,

aplicando métodos y procedimientos definidos por estándares y especificaciones técnicas nacionales e internacionales mejorando continuamente las metas planificadas a través de la eficacia del sistema de gestión de calidad.

5. Planes de la Organización

Los Planes de INSPFALCA, desde la perspectiva más general, como PYME dedicada al área de servicios de inspección de equipos en general, ensayos no destructivos y tratamiento térmico; están inscritos entre los planes de expansión de la industria petrolera nacional y del área del Caribe. Dicha prestación de servicios es del tipo de servicio técnico y de proyectos de ingeniería, donde sus principales clientes son PDVSA, PETROZUATA Y SINCOR y las diferentes industrias y empresas de la localidad falconiana.

Dicho de otro modo, INSPFALCA desarrolla planes de inspección que permite en el corto, mediano y largo plazo la satisfacción absoluta de sus clientes; apoyado por personal calificado, y equipo necesario para detectar e identificar problemas de calidad de materiales y equipos en instalaciones de Refinería Petroleras y Petroquímicas.

Todo esto con el propósito de lograr una alta producción a un menor costo y con excelente calidad; y a su vez, maximizar las ganancias de la empresa y los beneficios de los accionistas.

Bajo esta perspectiva, INSPFALCA ha pasado a ser líder en el campo de los ensayos no destructivos, inspecciones de equipos y tratamiento térmico en la región Falconiana, con miras a asentar sus servicios en Venezuela y América Latina. La razón de ello es el trabajo de manera eficaz y confiable, satisfaciendo las necesidades de sus clientes.

A este respecto, para obtener credibilidad y confianza en su fuerza laboral; y tomando en cuenta que los empleados son la herramienta que tiene la empresa para alcanzar el éxito, INSPFALCA ha creado un plan de capacitación para sus inspectores, obteniendo así una fuente de personal calificado para satisfacer las exigencias de la industria petrolera y petroquímica nacional.

En efecto, el recurso humano encargado directamente del proceso está conformado por veinte (20) personas aproximadamente, todos profesionales y altamente capacitados en cada área respectiva, asumiendo cargos administrativos y técnicos.

Por demás, la empresa tiene como meta la proyección de sus servicios de una manera global en la industria petrolera nacional e internacional, y más importante aún, continuar con el plan de capacitación del personal y de los nuevos valores, proyectándolos hacia nuevos mercados donde el éxito se logra trabajando con constancia y calidad de trabajo.

6. Aspectos relevantes de la Organización para entender el proyecto

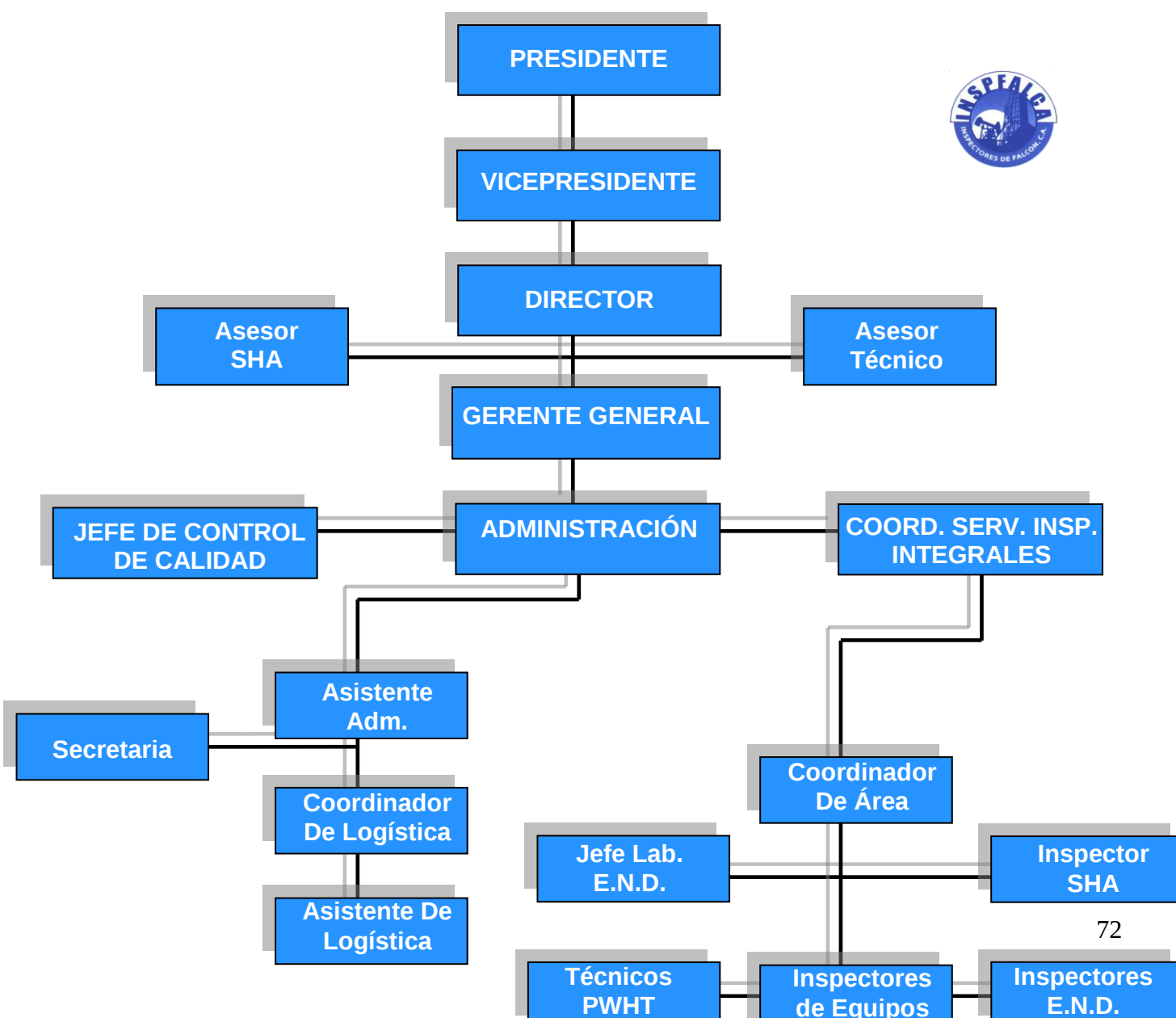
Ubicación de INSPFALCA

La oficina principal tiene su sede en la Península de Paraguaná, y está ubicada en la Avenida Intercomunal Alí Primera, calle California, galpones 1 y 2, sector Creolandia, vía Judibana, en la ciudad de Punto Fijo, Estado Falcón. Esta sede cuenta con una infraestructura de 820 metros cuadrados con siete (7) oficinas administrativas, dos (2) oficinas técnicas para la elaboración de proyectos y reportes, un (1) laboratorio de ensayos no destructivos (E.N.D), dotado de equipos para la ejecución de los distintos ensayos, un (1) salón de conferencias, un (1) depósito y un (1) bunker de almacenamiento para seis (6) cámaras gammagráficas.

Todo esto, permite tener un eficiente entorno laboral para la completa satisfacción del personal en la prestación de los servicios y así, cubrir al máximo las exigencias de todos los clientes.

Estructura Organizativa de INSPFALCA

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE INSPFALCA



Hoy en día, INSPFALCA cuenta con dos sucursales: División Oriente, ubicada en la Av. José Antonio Anzoátegui, C.C. Puerto Píritu Oficina PB-6. Puerto Píritu, Estado Anzoátegui; y la División Curazao, ubicada en Soledad a Jambos; Kalla 24. Curazao. Patio PMT – Refinería Isla Curazao.

Convenio INSPFALCA – INGOPESCA.

INSPFALCA se propone realizar un estudio de factibilidad técnica y económica para la definición y desarrollo de un proyecto de instalación de un sistema alternativo de suministro eléctrico con el propósito de asegurar el máximo de confiabilidad en cuanto a la continuidad del servicio, para la empresa procesadora de capturas de especies marinas, denominada INGOPESCA.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL PROYECTO

Introducción

Un proyecto como el que ha sido propuesto en este Trabajo Especial de Grado, consistente en la determinación de la factibilidad económica de un sistema alterno propio de generación eléctrica confiable, con base en un arreglo de microturbinas, ofrece perspectivas interesantes e innovadoras de afrontar la solución a la problemática planteada y delimitada.

Por ser un proyecto de innovación, involucra la consideración de aspectos que tienen que ver con el manejo particular de este tipo de proyectos.

4.1 Desarrollo de las Estrategias para la Definición, Desarrollo e Implantación del Proyecto.

El punto de partida para el desarrollo de las estrategias presentadas como parte del desarrollo de este proyecto, fue la formulación de los principios estratégicos requeridos durante las sesiones de trabajo como parte del TEG y su validación con los responsables del proyecto por parte del Convenio INSPFALCA – INGOPESCA.

Uno a uno, y basados en el ejercicio de Planificación Estratégica y de Gerencia Estratégica de Proyectos, estos puntos fueron desarrollados y validados, de manera de contar con los elementos estratégicos indispensables para desarrollar el proyecto, con todas las posibilidades de implantación efectiva y su posterior operación y mantenimiento exitosos.

Formulación de la Visión

Aplicando los principios y metodologías de la visión estratégica para negocios de innovación tecnológica, aprendidos en el postgrado como parte de la materia de Gerencia de Proyectos de Innovación Tecnológica, se dirimió el primer entregable del Proyecto en forma de una Visión de un Nuevo Negocio o de Tres Posibles Negocios, para asegurar no solo la implantación exitosa del proyecto, sino también de asegurarle a la empresa INGOPESCA, contar con una operación y mantenimiento eficiente de la instalación de generación resultante una vez instalado el proyecto.

Los nuevos negocios totalmente explotables son:

- Una empresa de Base Tecnológica, inspirada en el concepto de Parques Tecnológicos que promueve organizaciones como las definidas por la UNESCO en los esquemas de Transferencia de Tecnología. Esta sería la empresa encargada de introducir la tecnología en el país y preparar las bases para una futura masificación.
- Una PYME dedicada a la operación de instalaciones de generación basada en esquemas de microturbinas
- Una PYME dedicada al mantenimiento de instalaciones de generación basada en esquemas de microturbinas

Como se observa la idea por un lado es aceptar el carácter de nuevas tecnologías que tiene las microturbinas en un país como Venezuela, y adoptar la estrategia más acertada, que consiste en adoptar el esquema de transferencia de tecnología que mejor se adapta al nivel de inversiones de la empresa, a los mejores intereses del país en materia de aseguramiento del dominio tecnológico

impulsado por entes promotores tecnológicos nacionales y los lineamientos en materia de ciencia y tecnología del Propio Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por el lado de las PYMES, la idea es apalancarse en el concepto de funcionamiento de este tipo de empresas, con la idea de desarrollar en el país capacidad de operación y mantenimiento de primera calidad, apalancados por el programa de PYMES de UCAB, y por los programas de Gerencia de Energía de UCAB, así como la capacidad instalada en el país de formación en el área básica de los hidrocarburos.

Si se quiere que INGOPESCA goce de una excelente calidad de servicio, se validó que INSPFALCA coordine todo el proceso de transferencia de tecnología propia, y con apoyo de la Empresas de Base Tecnológica propuesta, y un rol más directo en el caso de las PYMES de operación y mantenimiento.

4.2 MATRIZ FODA

Analizaremos cuales son las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas de implantar el sistema de micro turbinas como alternativa eléctrica confiable en la planta procesadora de productos marinos tomada como muestra en este estudio.

Para realizar el resumen de las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas se puede observar la tabla 3 el análisis de la matriz FODA aplicada a este estudio.

Tabla 3. Matriz FODA

Entorno Interno	Entorno Externo
FORTALEZAS • Establecimiento propio • Ubicación zona industrial • Salud Económica y Financiera • Facilidad de acceso • Solidez de manejo empresarial	OPORTUNIDADES • Servicio ineficiente por parte del proveedor local • Elevados costos en las tarifas eléctricas • Bajo Costo del Gas Natural en el País • Gasoducto instalado a escasos metros • INGOPESCA necesita un sistema alternativo independientemente de la tecnología a utilizar
DEBILIDADES • Actividad no medular	AMENAZAS • Gasoducto instalado a escasos metros • Inexistencia de una comisión reguladora del área eléctrica

VISION:

Ser la empresa líder en Venezuela y América Latina en la utilización de la tecnología de microturbinas como generación propia alterna en sus plantas de procesamiento u otras empresas que lo requieran para garantizar así un suministro eléctrico seguro y confiable.

MISION:

Suministrar a sus clientes actuales y potenciales un servicio de generación eléctrica alterna altamente segura y confiable que le permitan garantizar la calidad

de sus productos o servicios a través de la implantación de tecnología de vanguardia como es el sistema de microturbinas a gas.

4.3 ANALISIS ECONOMICO

Inversión

El implementar la instalación de un sistema de generación distribuida a través de microturbinas implica el realizar una inversión que a continuación analizaremos detalladamente para evaluar la rentabilidad económica de dicho proyecto.

Para efectos de cálculos de este estudio tomamos como muestra una planta camaronera ubicada en Punto Fijo, Estado Falcón.

En la planificación de este proyecto se realizaron los cálculos necesarios sobre la inversión que implica la implantación de microturbinas como sistema alterno confiable.

La planta procesadora que se tomó como muestra tiene una capacidad instalada para un consumo máximo en un momento pico de 140KVA, monto que aparece reflejado en la demanda asignada contratada (DAC) dentro de sus respectivas facturaciones emitidas por la empresa eléctrica que la suple en dicha zona como lo es ELEOCCIDENTE.

Para efectos de este proyecto se utiliza la banca de inversión como referencia al momento de fijar la tasa de descuento.

EVALUACION DE IMPLANTAR LAS MICROTURBINAS.

INVERSION A REALIZAR PARA LA COMPRA E INSTALACION DE LAS MICROTURBINAS:

El costo de un equipo de microturbina es de aproximadamente 1000\$ por KW.,cotización esta obtenida vía telefónica en conversación obtenida con el distribuidor de la Capstone ubicada en Argentina, mas los gastos de flete, aranceles y obras civiles asociadas a la instalación de los equipos y consumibles, en la Tabla 4se especifican los precios FOB, es decir, valor del equipo en puerto de embarque, así como otros equipos adicionales que complementan el sistema principal de la microturbina como lo son el software convertidor Capstone y el equipamiento de combustible de alta presión. Como estos equipos no se fabrican en el país sino que deben ser importados esto implica un costo de transporte e impuestos de nacionalización más I.V.A. que deben ser cancelados y aparecen reflejados de igual forma en la tabla 4.

Tabla 4. Precios e Impuestos de los Equipos a Cancelar en Dólares.

Equipo Principal	Precio FOB	Equipos Complementarios	Precio FOB	Costo de Transporte	Impuestos del 8%	Precio en Venezuela en \$ con IVA incluido	Cantidad a comprar	Precio total en \$ con impuestos
Microturbina Capstone de 60Kw modelo C60	60.000	Software convertidor Capstone	1.000	1.900	4.930	68.455	3	205.365
		Equipamiento de combustible de Alta Presión	625					

INGRESOS BRUTOS POR AÑO:

La energía que produce el sistema de microturbinas que se le dejará de comprar a la Electricidad de Occidente ELEOCCIDENTE, formando esto un ingreso a obtener durante la vida útil de los equipos que conforman dicho sistema. Para efectos de dicha planta se necesitaran colocar tres equipos de microturbinas a gas de 60 KW modelo Capstone C60. Se supone que dichos equipos estarán generando durante su vida útil al 100% de su capacidad. Para esta condición se contempla el menor consumo específico de calor (HR), parámetro este utilizado en el dimensionamiento del tanque de combustible, GLP.

Entonces tenemos que la capacidad máxima generada por las tres microturbinas CAPSTONE C60 es de 144KW.lo que se traduce en una energía anual de:

$$\text{Kwh. anuales generados} = 144 \text{ Kw.} \times 8760 \text{ horas/año} = 1.261.440 \text{ Kwh/año}$$

Luego de estudiar la factura de electricidad de la planta procesadora de camarones se puede observar que la tarifa aplicada por tener una Demanda Actual Contratada mayor de 100 KVA según gaceta oficial del 3 de abril del 2002, refleja un cargo por demanda de 3944,46 Bs. / KVA y un cargo por consumo de 71,22 Bs. /Kwh. Con estos valores iniciales se obtiene a continuación el ingreso bruto correspondiente:

$$\text{Ahorro por energía} = 1.261.440 \text{ KWh/año} \times 71,22 \text{ Bs./Kwh.} = 89.839.756,80 \text{ Bs/año}$$

Donde Ahorro por energía es el ingreso equivalente que se obtiene por autogenerar 1.261.440KWh al año.

Entonces se puede obtener que el ingreso bruto para el primer año seria:

Ingreso Bruto Primer Año = Ahorro por energía

Ingreso Bruto Primer Año = 89.839.756,80Bs./Año.

Si le aplicamos la tasa cambiaria oficial se puede decir que el ahorro/Año es de \$46.791,54

EGRESOS BRUTOS POR AÑO:

Para el funcionamiento del sistema de las microturbinas (dos operativas y una inactiva) se necesitan mensualmente 25344 litros de gas licuado de petróleo, esto se obtiene de que el consumo de GLP. es de 22Kg/HR si lo llevamos a litros es de 12672litros en un mes por microturbina, es decir, que el consumo por las dos es de 25344 litros de GLP. mensuales operando a su máxima capacidad. Esto se refleja como un egreso durante toda la vida útil de las microturbinas. Adicionalmente deben ser considerados todos los costos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos que conforman el sistema.

Gasto por combustible:

Existen actualmente en la zona varios proveedores de Gas Licuado de Petróleo, los cuales fueron contactados y luego de analizar sus ofertas se procedió a escoger a la empresa VENGAS ya que la misma queda cerca de la planta procesadora y es la que mejor alternativa en cuanto a precios y rellenado de combustible ofrece. Su precio fue de 258.75 Bs. /Lt. (Ver anexo B). Entonces con estos precios se procede a calcular el pago anual de combustible para un consumo anual del mismo de 25.344litros/mes.

(Nota: Los precios oficiales de venta por PDVSA Gas, se encontraron en enagas.gov.ve son los siguientes:

Para 2004-2007 crecerá desde 0,4\$ a 0,9\$ por 1MM btu) Esta oferta no se considera pues en el presente los proyectos de propanoductos no se han hecho en el país y disfrutar de tales precios.

Egreso por combustible = 25.344litros/mes x 12meses/litro x 258,75 Bs. /litro
= 78.693.120,00 Bs. /Año

Si a este valor le aplicamos la paridad cambiaria de la tasa oficial vigente de Bs. 1920 por dólar obtendríamos un monto en **\$ de 40.986,00 \$/año** para el primer año.

Gasto en mantenimiento y operación de los equipos:

A las unidades de microturbinas hay que realizarles mantenimiento y reposición a algunas partes que las componen luego de haber cumplido ciertas horas de uso con el fin de garantizar buena operatividad en dichos equipos, esto se puede observar en la tabla No 5 que se presenta a continuación:

Tabla 5. Costos por Mantenimiento de la Microturbina

Partes a cambiar		Tiempo de Reposición	Costo/Unidad \$	Cantidad	Total \$
Filtro de aire para dispositivos electrónicos	Cambiar	8000Hrs	82.95	1	82.95
Filtro de aire para el motor	Cambiar	8000Hrs	103.95	1	103.95
Filtro de combustible	Cambiar	8000Hrs	63	1	63
Termocupla en el escape de la turbina	Cambiar	16000Hrs	202.65	1	202.65

Encendedor	Cambiar	16000Hrs	315	1	315
Filtro de la pantalla	Cambiar	16000Hrs	198.45	1	198.45
Inyector de combustible	Cambiar	16000Hrs	336	3	1008
Juntas	Cambiar	16000Hrs	5.25	3	15.75
Tornillos	Cambiar	16000Hrs	2.10	12	25.20

En dicha tabla se puede apreciar las distintas partes que deben ser reemplazadas según el tiempo de operatividad que posea la unidad, se observa el precio por unidad y la cantidad que se necesita para cada cambio a realizar a una sola microturbina, como se estudia la posibilidad de colocar para este caso específico 3 microturbinas entonces todas las cantidades colocadas en la tabla se multiplicaran por tres, es decir, que los costos de mantenimiento de una microturbina es de 0,1437\$/hora, en consecuencia el costo de mantenimiento de las tres microturbinas es de 0,4311 \$/Hora, si esto lo llevamos a un año tenemos que $0,4311\$/\text{Hora} \times 8.760\text{Horas/año} = 3.776,44\$/\text{año}$ sería el costo de mantenimiento anual de las tres microturbinas.

Como continuamente existen avances tecnológicos en el área de generación de energía eléctrica, al corto tiempo de haber adquirido un equipo, existirán nuevos equipos de precios comparables o menores, por este motivo aunque a los 5 años de operación del equipo se puede efectuar un mantenimiento mayor para reacondicionarlo y duplicarle la vida útil, esto no ha sido probado, por lo cual se fija una vida útil del proyecto en 5 años.

Costo laboral:

Se estima tener a una persona encargada de operar las microturbinas la cual tendrá un costo anual de Bs.9.000.000,00; si le aplicamos la tasa oficial vigente de Bs. 1920 por dólar tenemos que el costo laboral es de \$4.688 para el primer año.

Costo de operación.

El costo de operación de las microturbinas se obtiene de la sumatoria de el gasto de combustible, los gastos de mantenimiento y el costo laboral, la cual se vera mejor reflejada con sus respectivos montos anuales en la tabla 6.

Tabla 6. Costo anual de Operación de microturbinas.

Gasto de Combustible en \$/Año	Gasto de Mantenimiento en \$/Año	Costo Laboral en \$/Año	Total Costo de Operación en \$/Año
40.986,00	3.776,44	4.688,00	49450.44

EVALUACION DE LA PLANTA ELECTRICA CON CABINA

Características de la planta eléctrica a analizar:

Planta Eléctrica Marca Olimpian Caterpillar Nueva con cabina.

Modelo: GEHX200

Motor Perkins 1306-9 TAG, I-6 Cil., Diesel, Turboc., 6Lts, enfriada aire-aire.

Capacidad de la Planta: 180Kw (225Kva.) en uso continuo

200Kw (249Kva.) en uso stand by

Velocidad del Motor: 1800rpm

Frecuencia: 60Hz

Alimentación salida: 220v/440v

Peso: 2200Kgs.

Con cabina Sonó atenuada.

Accesorios adicionales incluidos con el equipo:

- Accesorios para instalar el silenciador

- Filtro primario de combustible
- Batería, Rack y cables
- Breaker 600Amperios, 3 polos
- Tanque de combustibles 350Lts.
- Terminales de parada de emergencia remota
- Peso 2043 Kg.
- Precio: Bs. 70.916.000,00 + I.V.A.

INVERSION A REALIZAR PARA INSTALAR LA PLANTA ELECTRICA:

El precio de la Planta Eléctrica Marca Olimplan Caterpillar Nueva, Modelo: GEHX 200 es de Bs. 70.916.000,00 + I.V.A., es decir, de Bs. 81.553.400,00; si a este monto le aplicamos la tasa oficial vigente de Bs. 1920 por dólar, tenemos que dicha planta tiene un costo de \$42.475,29, en este caso, no se calcula costo de transporte ni aranceles porque dicha planta será comprada directamente a una compañía de la Caterpillar ubicada en Punto Fijo, Estado Falcón, Venezuela.

INGRESOS BRUTOS POR AÑO:

La energía que produce la planta eléctrica con cabina Caterpillar que se le dejara de comprar a la Electricidad de Occidente ELEOCCIDENTE, formando esto un ingreso a obtener durante la vida útil del equipo que conforma dicho sistema. Para efectos de dicha empresa se necesitará colocar una planta eléctrica Marca Olimplan Caterpillar Nueva con cabina modelo GEHX 200. Se supone que dicha planta estará generando durante su vida útil al 100% de su capacidad. Entonces tenemos que la capacidad máxima generada por la planta eléctrica en uso continuo es de 180Kw (225KVA) lo que se traduce en 144Kw y en una energía anual de:

$$\text{Kwh. anuales generados} = 144 \text{ Kw.} \times 8760 \text{ horas/año} = 1.261.440 \text{Kwh/año}$$

Luego de estudiar la factura de electricidad de la planta procesadora de camarones se puede observar que la tarifa aplicada por tener una Demanda Actual Contratada mayor de 100 KVA según gaceta oficial del 3 de abril del 2002, refleja un cargo por demanda de 3944,46 Bs./KVA y un cargo por consumo de 71,22 Bs. /Kwh. Con estos valores iniciales se obtiene a continuación el ingreso bruto correspondiente:

$$\text{Ahorro por energía} = 1.261.440 \text{KWh/año} \times 71,22 \text{ Bs./Kwh.} = 89.839.756,80 \text{Bs/año}$$

Donde Ahorro por energía es el ingreso equivalente que se obtiene por autogenerar 1.261.440KWh al año.

Entonces se puede obtener que el ingreso bruto para el primer año sería:

$$\text{Ingreso Bruto Primer Año} = \text{Ahorro por energía}$$

$$\text{Ingreso Bruto Primer Año} = 89.839.756,80 \text{Bs./Año.}$$

EGRESOS BRUTOS POR AÑO:

Para el funcionamiento del sistema de la planta eléctrica se necesitan mensualmente 36500 litros de diesel para que opere a su máxima capacidad, esto se obtiene de multiplicar el consumo de diesel de 50 litros por hora por 730 horas que tiene el mes. Esto se refleja como un egreso durante toda la vida útil de la planta eléctrica. Adicionalmente deben ser considerados todos los costos de instalación, operación y mantenimiento de la misma.

Gasto por combustible:

El precio del litro de diesel colocado directamente en la planta 53Bs. /Lt. Entonces con estos precios se procede a calcular el pago anual de combustible para un consumo anual del mismo de 36500litros/mes.

Egreso por combustible = 26500litros/mes x 12meses/litro x 53 Bs. /litro = 16.854.000,00 Bs. /Año

Si a este valor le aplicamos la paridad cambiaria de la tasa oficial vigente de Bs. 1920 por dólar obtendríamos un monto en **\$ de 8.788,00 \$/año** para el primer año.

Gasto en mantenimiento y operación de los equipos:

Tabla 7. Costos por Mantenimiento de la Planta Eléctrica Caterpillar

Partes a cambiar		Tiempo de Reposición	Costo/Unidad \$	Cantidad/ Año	Total \$/Año
Filtro de Gasoil	Cambiar	500Hrs	20	16	320
Aceite	Cambiar	500Hrs	18	16	288
Filtro de aire	Cambiar	1000Hrs	29	8	232
Filtro de Aceite	Cambiar	1000Hrs	20	8	160

Para el mantenimiento de la planta eléctrica hay que cambiarle cada 500horas aceite y filtro, y cada 1000 horas hay que reemplazarle el filtro de combustible (gasoil).

Costo laboral:

Se estima tener a una persona encargada de operar la planta eléctrica la cual tendrá un costo anual de Bs.5.400.000, 00; si a este monto le aplicamos la tasa oficial vigente de Bs.1920 por dólar tenemos que el costo laboral será de \$2.813,00 al año.

Costo de operación:

El costo de operación de la planta eléctrica se obtiene de la sumatoria del gasto de combustible, los gastos de mantenimiento y el costo laboral, la cual se vera mejor reflejada en la tabla 8.

Tabla 8. Costo anual de Operación de la Planta Eléctrica.

Gasto de Combustible \$/Año	Gasto de Mantenimiento \$/Año	Costo Laboral \$/Año	Total Costo de Operación \$/Año
8.788,00	1.000,00	2.813,00	12.601,00

ANALISIS COMPARATIVOS DE GENERACION MICROTURBINAS Vs PLANTA DIESEL.

Para efectuar el estudio comparativo de saber si es factible o no implantar las microturbinas con G.L.P. o si conviene otra alternativa como lo es la planta eléctrica a diesel se hace un estudio de sensibilidad donde se plantean distintos escenarios posibles en función de la variación de parámetros tales como el precio del combustible, tarifa eléctrica (precio KW./h), y el costo de inversión, afectando cada una de las variables por separado y permaneciendo el resto igual con el fin de analizar cual de las variables es mas sensible y afecta mas los resultados del

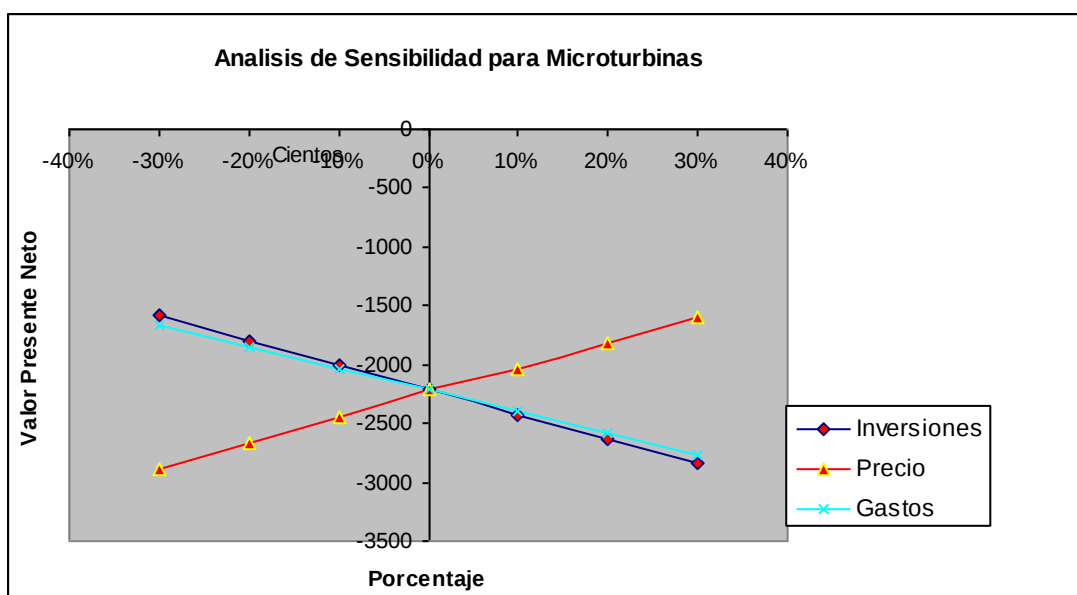
proyecto, se maneja un rango de un 30% por encima y un 30% por debajo del valor de referencia en las distintas situaciones. Los escenarios a ser evaluados se presentan en las tablas que mostraremos a continuación.

Tabla 9. Aplicación del Valor Presente Neto para el primer escenario.

MICROTURBINAS CON GLP.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	68.455	205.365		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			2.604	2.604		
Varios			1.000	1.000		
SUB-TOTAL				208.969		
TOTAL INVERSIONES (\$)				208.969		
PREMISAS						
Precio Energía Generada(\$/Kwh.)	0.03700					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
			AÑOS			
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						
TOTAL INVERSIONES		208.969				

PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO(\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		40.986	40.986	40.986	40.986	40.986
TOTAL Oper y Mant.		49.450	49.450	49.450	49.450	49.450
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(38777.16)	-38.777	-38.777	-38.777	-38.777
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(211.746)	(2.777)	(2.777)	(2.777)	(2.777)
VPN (US\$)	-221.369					

En este primer escenario se plantea todas las condiciones actuales que para este momento se manejan en cuanto a precios vigentes de combustible, tarifa eléctrica y costo de equipos, de acuerdo a esto se puede observar que la inversión no es recuperada en los años de vida útil de los equipos ya que el valor presente neto nunca se torna positivo, lo que no hace rentable dicho estudio bajo estas condiciones.



Neta(Kwh.)						
		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		53.381	53.381	53.381	53.381	53.381
TOTAL Oper y Mant.		61.845	61.845	61.845	61.845	61.845
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(51171.96)	-51.172	-51.172	-51.172	-51.172
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(224.141)	(15.172)	(15.172)	(15.172)	(15.172)
VPN (US\$)	-276.713					

Tabla 11. *Análisis Económico del Tercer Escenario.*

MICROTURBINAS CON G.L.P.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO.						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	68.455	205.365		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			2.604	2.604		
Varios			1.000	1.000		
SUB-TOTAL				208.969		
TOTAL INVERSIONES (\$)				208.969		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.03700					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						
TOTAL INVERSIONES		208.969				
PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440

		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		28670.4	28.670	28.670	28.670	28.670
Total Oper. y Mant.		37.135	37.135	37.135	37.135	37.135
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(26461.56)	-26.462	-26.462	-26.462	-26.462
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(199.431)	9.538	9.538	9.538	9.538
VPN (US\$)	-166.379					

Se analiza un tercer escenario donde el precio del combustible se reduciría en un 30% de su valor original permaneciendo el resto de las variables constantes. En este escenario que se puede observar en la tabla 11 los resultados obtenidos siguen la misma tendencia por mucho que baje el precio del combustible en un 30% el valor presente neto continua siendo negativo, por lo que bajo estas condiciones el proyecto económicamente no es rentable ya que en estos 5 años no es posible recuperar la inversión.

Ahora vamos a seguir analizando escenarios pero esta vez vamos a modificar las tarifas eléctricas (precio Kw. /h) y permaneciendo igual el resto de las variables.

En la tabla 12 se puede notar que si la tarifa Kw./h se incrementa en un 30% de su valor actual, es decir, de 0.037\$ a 0.048\$ por Kw./hora el resultado del proyecto sigue permaneciendo no rentable ya que el valor presente neto continua en negativo, pero que sucedería si analizamos ahora una reducción de un 30% en la tarifa con respecto al valor actual y permanecemos iguales el resto de las

variables, es decir, con una tarifa de 0,025\$ por Kw./hora, veamos que resultados se obtienen en la tabla 13.

Tabla 12. Análisis Económico del Cuarto Escenario.

MICROTURBINAS CON G.L.P.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO.						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	68.455	205.365		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			2.604	2.604		
Varios			1.000	1.000		
SUB-TOTAL				208.969		
TOTAL INVERSIONES (\$)				208.969		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.04800					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
		AÑOS				
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						
TOTAL INVERSIONES		208.969				
PRODUCCION						

Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		60.549	60.549	60.549	60.549	60.549
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		60549	60.549	60.549	60.549	60.549
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		40986	40.986	40.986	40.986	40.986
TOTAL Oper. y Mant.		49.450	49.450	49.450	49.450	49.450
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(24901.32)	-24.901	-24.901	-24.901	-24.901
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(197.870)	11.099	11.099	11.099	11.099
VPN (US\$)	-159.412					

Tabla 13. Análisis Económico del Quinto Escenario

MICROTURBINAS CON GLP.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO.						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	68.455	205.365		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			2.604	2.604		
Varios			1.000	1.000		
TOTAL INVERSIONES (\$)				208.969		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.02500					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
		AÑOS				
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						
TOTAL INVERSIONES		208.969				

PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		31.536	31.536	31.536	31.536	31.536
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		31536	31.536	31.536	31.536	31.536
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		40986	40.986	40.986	40.986	40.986
TOTAL COSTO O. & M.		49.450	49.450	49.450	49.450	49.450
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(53914.44)	-53.914	-53.914	-53.914	-53.914
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(226.883)	(17.914)	(17.914)	(17.914)	(17.914)
VPN (US\$)	-288.959					

Como se puede observar en la tabla 13 si el precio de la tarifa eléctrica tiende a bajar, el resultado del valor presente neto es mas negativo aun por lo que afectando estas variables también se visualiza que el proyecto no resulta factible bajo estas condiciones.

Ahora se analizara el sexto caso en que se obtenga un descuento en los precios de los equipos de microturbinas de hasta un 30%, es decir, bajar la inversión de \$208.969 a \$146.278.

Como se puede observar en la tabla 14 aunque se consiga una mejora en los precios de un 30% continua siendo no rentable económicamente este proyecto, es decir, el valor presente neto continua arrojando valores negativos y la tasa interna de retorno es negativa, lo cual mantiene una posición de no factible económicamente.

Tabla 14. Análisis Económico del Sexto Escenario.

MICROTURBINAS CON GLP.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO.						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	47.918	143.754		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			1.824	1.824		
Varios			700	700		
SUB-TOTAL				146.278		
TOTAL INVERSIONES (\$)				146.278		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.03700					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
		AÑOS				
INVERSIONES		0	1	2	3	4

Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						
TOTAL INVERSIONES		146.278				
PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		40986	40.986	40.986	40.986	40.986
TOTAL Oper y Mant.		49.450	49.450	49.450	49.450	49.450
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(38777.16)	-38.777	-38.777	-38.777	-38.777
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(149.055)	(2.777)	(2.777)	(2.777)	(2.777)
VPN (US\$)	-158.678					

Tabla 15. Análisis Económico del séptimo escenario.

MICROTURBINAS CON GLP.						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE MICROTURBINAS A GAS EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA COMO SISTEMA ALTERNO.						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL.						
Instalación de las microturbinas (GLP.)	(\$)					
Equipos de microturbinas	UNID	3	88.991	266.973		
Equipamiento Electromecánico				0		
Obra Civil			3.385	3.385		
Varios			1.300	1.300		
SUB-TOTAL				271.658		
TOTAL INVERSIONES (\$)				271.658		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.03700					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
		AÑOS				
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Microturbinas, Equipos Electromecánicos, Obras Civiles.						

TOTAL INVERSIONES		271.658				
PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada (Ahorro)		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		3776.44	3.776	3.776	3.776	3.776
Costo laboral		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
Gasto Combustible		40986	40.986	40.986	40.986	40.986
TOTAL Oper y Mant		49.450	49.450	49.450	49.450	49.450
DEPRECIACION (5 Años)		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
INGRESOS GRAVABLES		(38777.16)	-38.777	-38.777	-38.777	-38.777
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(274.435)	(2.777)	(2.777)	(2.777)	(2.777)
VPN (US\$)	-284.058					

En el séptimo escenario se analiza el valor presente neto si en vez de un descuento se incrementa el precio de los equipos a la hora de la compra en un 30% del valor original arrojando cifras realmente no deseables para llevar a cabo un proyecto como se pudo ver en la tabla 15.

Luego de haber realizado el análisis económico de todos estos escenarios posibles en el caso de implantar las microturbinas vamos a observar a manera comparativa que sucedería si se implementa en esta planta procesadora de alimentos una planta eléctrica Caterpillar.

Como se puede apreciar en la tabla 16, luego de realizar el estudio económico de colocar una planta eléctrica a diesel (gasoil) como sistema alternativo, el mismo arroja un valor presente neto positivo y una tasa interna de retorno de 343,18% lo cual indica que implantándolo bajo estas condiciones resulta económicamente rentable. Además es un sistema fácil de usar y de aplicarle mantenimiento.

Tabla 16. Análisis Económico de colocar una Planta Eléctrica.

PLANTA ELÉCTRICA CATERPILLAR						
SE DESEA REALIZAR LA EVALUACION ECONOMICA A TRAVES DE LA IMPLANTACION DE UNA PLANTA ELECTRICA EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA PENINSULA DE PARAGUANA						
La capacidad a generar es de 144Kw.						
INVERSIONES DE CAPITAL						
Instalación del Planta Eléctrica	(\$)					
Planta Eléctrica	UNID	1	42.475	42.475		
Equipamiento Electromecánico			1.000	1.000		
Obra Civil			0	0		
Varios			500	500		
TOTAL INVERSIONES (\$)				43.975		
PREMISAS						
Precio Energía Generada (\$/Kwh.)	0.03700					
PRODUCCION ANUAL						
Energía Eléctrica (Kwh.)	1.261.440					
		AÑOS				
INVERSIONES		0	1	2	3	4
Planta Eléctrica, Equipos Electromecánicos, OBRAS CIVILES						

TOTAL INVERSIONES		43.975				
PRODUCCION						
Energía Eléctrica Producida Neta(Kwh.)		1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440	1.261.440
		0	0	0	0	0
INGRESO (\$)						
Ingreso de la Energía Generada		46.673	46.673	46.673	46.673	46.673
			0	0	0	0
TOTAL INGRESO		46673	46.673	46.673	46.673	46.673
COSTO OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO (\$)						
Gastos de Mantenimiento		1000	1000	1000	1000	1000
Costo laboral		2813	2813	2813	2813	2813
Gasto Combustible		8.788	8.788	8.788	8.788	8.788
Total Costo de O&M		12.601	12.601	12.601	12.601	12.601
DEPRECIACION (5 Años)		8.495	8.495	8.495	8.495	8.495
INGRESOS GRAVABLES		25577	25577	25577	25577	25577
ISLR (34%)						
FLUJO DE CAJA		(9.903)	34.072	34.072	34.072	34.072
VPN (US\$)		108.161				
TIR		343.18%				

CAPITULO V

RESULTADOS DEL PROYECTO

Introducción

El análisis de los resultados de un proyecto que implanta innovaciones tecnológicas, como lo constituye el uso por primera vez en el país de sistemas de generación basados en microturbinas, sin duda, que lanza varios retos para lo que es la gerencia tradicional de proyectos.

5.1 Análisis de los Resultados de la Investigación Temporal y Geográfica del Capítulo 1, con referencia al Planteamiento y Delimitación de la Problemática

La autora, en conjunto con el Sr. Cosmo Velucci (autor de Trabajo Especial de Grado sobre Turbinas Eólicas), y en base a la solicitud del asesor, debieron desarrollar una investigación común sobre las razones históricas, geográficas y demográficas que fueron delimitando la problemática sobre los bajos niveles de eficiencia y calidad que muestra hoy el suministro eléctrico en la Península de Paraguaná.

Se hizo una investigación importante en la Web para situar la problemática desde el mismo momento de la introducción del servicio en la región, los primeros niveles de excelencia alcanzados en la industria petrolera pionera de ese uso, y el deterioro sostenido de los niveles o porcentajes de eficiencia alcanzados, hasta convertirse en una problemática que llega al punto que las empresas de la zona

que requieren dicho servicio deban plantearse hasta su propia supervivencia en la región.

Las piezas que faltaban, como el paso de las iniciativas privadas se generación antes de la construcción de la Planta de CADAPE, en Las Margaritas, debieron ser llenadas con entrevistas con los protagonistas de la construcción de la Refinería de Cardón, protagonistas de toda esa saga, y actuales habitantes del Campo Residencial de la Comunidad Cardón. Su testimonio, aún cuando mucho de este no fue escrito, fue vital para entender una parte de esta problemática.

5.2 Análisis de los Resultados de Interacción con INSPFALCA

Como resultado la presente investigación, la misma empresa INSPFALCA tuvo que acomodar sus servicios tradicionalmente dedicados a la Inspección, hacia las orientaciones de definición y desarrollo de proyectos, y principalmente dentro del campo de la generación eléctrica.

Este esfuerzo fue llevado a cabo por la autora, en su doble papel de ejecutora de este Trabajo Especial de Grado y de miembro de la organización de INSPFALCA.

5.3 Análisis de los Resultados del Estudio de Factibilidad de la Procura, la Instalación y la Puesta en Marcha de un Arreglo de Microturbinas para la autogeneración de electricidad por parte de la empresa INGOPESCA

Propuesta de Usar Gas Natural Como Combustible

La primera consideración que se abordó, como parte de este Trabajo Especial de Grado, fue la propuesta por el fabricante que recomienda el uso del gas natural como combustible ideal tanto por su poder calórico como su bajo costo.

A pesar de que a pocos metros de INGOPESCA pasa el tramo final del Gasoducto Ulé-Amuay, la escasez de gas natural para la inyección en el Lago de Maracaibo hace que haya sido restringido a un mínimo los volúmenes de gas natural despachados al Complejo Refinador de Paraguaná y prácticamente el suministro es nulo para cualquier iniciativa privada que involucre consumo directo de gas natural por las empresas de la región.

Lo atractivo de usar gas natural es que en Venezuela, el costo del gas natural es uno de los más bajos a nivel mundial y es un recurso abundante en el país, pese a contarse con una red de transmisión y distribución que no abarca todos los rincones industrializados o semi-industrializados, como es el caso de la región paraguanaera.

Propuesta de Usar Gas Licuado del Petróleo (GLP) Como Combustible

La propuesta real finalmente estudiada fue la de analizar la factibilidad económica, dada su plena factibilidad técnica, de utilizar GLP como combustible, en el periodo comprendido en su inmediata implantación en INGOPESCA, por todas las razones explicadas en este Trabajo Especial de Grado, y el momento en que finalmente el Proyecto ICO esté totalmente operativo y se cuente con la disposición de gas natural abundante para los clientes industriales de la región.

Ello implicó el diseño de un sistema de alimentación que permitiese ser alimentado por GLP durante el periodo mencionado, con la facilidad incluida de

poder conmutar a Gas Natural, con tan solo un pequeño accionar de una válvula de alimentación.

Luego de haber realizado los análisis económicos pertinentes para concluir si el proyecto de implantar las microturbinas, utilizando GLP (Gases Licuados del Petróleo) como combustible, es viable o no, se puede concluir que bajo el esquema de precios ofrecido por el distribuidor local no lo es.

Para observar esto mejor se presenta un cuadro comparativo de los resultados obtenidos bajo las condiciones y parámetros actuales para ambos equipos que aparecen reflejados en la Tabla 17.

Tabla 17. Cuadro comparativo de resultados obtenidos de VPN y TIR

Equipos	Inversión Inicial En USD \$	Gastos de Operación y Mantenimiento Anual en USD \$	VPN	TIR %
3 Microturbinas modelo Capstone C60 con GLP	208.969,00	49.450,44	- 221.369,00	#####
Planta Eléctrica Modelo	43.975,00	12601,00	106.161	343,18

Pero bajo las condiciones que se manejan actualmente no resulta económicamente factible porque manejando cualquiera de los escenarios el valor presente neto (VPN) y el TIR que se obtienen son altamente negativos, es decir, que en la vida útil del equipo no se recuperaría la inversión, que sentido tendría implantar este sistema que no cubre las expectativas económicas esperadas

aunque te garantice la calidad, porque existe en el mercado actualmente otro sistema que a pesar de no ser tan moderno y sofisticado cumple los requerimientos en cuanto a calidad y es rentable económicamente como es el caso de colocar la planta eléctrica a diesel.

Ahora bien en cuanto a tecnología de punta resulta atractivo las microturbinas, por su sofisticado sistema que lo conforma, y sobre todo porque es un sistema de energía limpia, pero para convertir a este sistema totalmente en un proyecto atractivo de implantar en las empresas de la península de Paraguaná debe generar un retorno de la inversión, pero aquí no se evidencia en los primeros cinco años, porque el gas natural no esta disponible en la zona actualmente, este es un sistema que resultaría altamente interesante su aplicación en aquellas zonas del país que posean facilidades de obtención de gas natural, o cuando finalice la construcción del Proyecto ICO que permita la presencia del gas natural tan necesaria para la alimentación de este sistema .

CAPITULO VI

PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

En los últimos años la Península de Paraguaná ha venido sufriendo graves problemas de continuas fallas eléctricas, lo que ha traído como consecuencia que se vea afectado la población y en general, el comercio, las PyMEs y el turismo que está floreciendo en la zona. Esta situación representa grandes pérdidas económicas bien sea en los hogares, y sobretodo en aquellas empresas que trabajan con productos perecederos. Para estas empresas el no poseer un suministro eléctrico seguro y confiable ocasiona la pérdida de grandes cantidades de dinero al no poder salvar sus productos tan delicados. Adicionalmente se pone en juego la estabilidad y la permanencia en la región de dichas empresas. Es por ello, que surge una imperiosa necesidad de estudiar la factibilidad económica de implantar un sistema eléctrico alterno que permita garantizar a las empresas un sistema eléctrico seguro y confiable.

Actualmente en el mercado existen varias alternativas en esta área tales como son la energía eólica, las microturbinas, la biomasa, la energía solar, la energía hidroeléctrica, plantas eléctricas entre otras, pero luego de indagar, se escoge a las microturbinas para someterla a este estudio como el sistema mas idóneo para apaciguar el problema tan grave de suministro eléctrico que reina en dicha Península, dicho estudio se va a aplicar en una empresa tomada como muestra ubicada en la zona que es una planta procesadora de alimentos perecederos para la cual es de vital importancia contar con un servicio eléctrico seguro y confiable ya que todos sus productos son almacenados en grandes cavas de refrigeración y los mismos deben mantenerse a una temperatura de – 18grados centígrados.

El objetivo 2, por recomendación del tutor, inicialmente se había considerado utilizar microturbinas para paliar parte de las necesidades de la zona pero luego decidió focalizarlo a las necesidades de Ingopesca.

Beneficios del equipo Capstone modelo C60:

- Emisiones extremadamente bajas
- Permiso rápido y fácil
- 8000 horas recomendadas de intervalo de servicio

- Mantenimiento rápido y fácil de realizar tanto en partes como en mano de obras
- Interconexión directa de dos cables
- No requiere de tanques, cambios, goteos, no genera basura
- No presenta fluidos ni materiales peligrosos
- El calor del sistema de escape es libre de contaminantes para el CHP
- Balance fase a fase (0-100%) en unidades en descanso.
- Fácil manejo de energía integral.
- No impacta al Medio Ambiente.

Luego de estudiar bien a través de la Web, de varias entrevistas realizadas a personas que conocen el funcionamiento de estos equipos como lo es el consultor en energías alternativas de la Fundación Instituto de Ingeniería, organismo adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología quien formó equipo en este trabajo y llamadas telefónicas realizadas a los distribuidores de las microturbinas en otros países como es el caso de la empresa distribuidora de los equipos Capstone en Argentina, quienes de forma muy agradable y receptiva brindaron aclararon dudas y se pudo recopilar toda la información necesaria para poder realizar este estudio.

Primero se estableció cual es la demanda de necesidad energética de la planta y cual es la utilizada, cuanto se consume actualmente en electricidad, se revisaron el consumo por facturación, y de allí se procedió a levantar la cantidad de microturbinas a gas (GLP) necesarias para poder operar dicha planta, de allí se obtuvo que lo mejor era colocar tres microturbinas del modelo Capstone C60, las cuales en el año se rotarían, dos funcionando y la otra de respaldo, para ofrecer así un suministro mas confiable.

Se procedió primero a establecer la matriz FODA para conocer así cuales eran las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas de implantar este sistema en la Península, después se procedió a realizar todo el estudio económico para ver si era rentable o no implantar este sistema, para ello, se estableció cual seria la inversión inicial (Tabla 4), se calcularon los costos de operación (Tabla 6)

y los costos de mantenimiento (Tabla 5), la depreciación a 5 años, el flujo de efectivo, y se obtuvieron los resultados, tanto de valor presente neto (VPN), como de la tasa interna de retorno (TIR). En resumen los resultados arrojaron cifras nada alentadoras, como se puede observar en la tabla 12 que el **VPN** fue de **-221369** y el **TIR** era **negativo**. Después se procedió a calcularlos nuevamente pero bajo otros escenarios para ver si pudiera ser rentable tales como bajar el precio de combustible en un 30%, o incrementar el precio en un 30%; bajar las tarifas eléctricas en un 30% o incrementarlas en un 30% y por ultimo bajar el precio de las microturbinas en un 30% o que el precio de los mismo incrementen en un 30%, obteniéndose así, en cualquiera de los escenarios analizados los mismos resultados, un VPN y un TIR nada interesante.

Entonces se elabora un estudio económico comparativo de colocar una planta eléctrica a diesel como sistema alternativo. Se calcula la inversión inicial, los costos de mantenimiento en la tabla 7 y los costos de operación en la tabla 9, se estudia la depreciación a 5 años, y se obtiene un **VPN de 108161** y un **TIR de 343.18%**. De estos resultados (tabla 16), se desprende que colocando una planta eléctrica los niveles de rentabilidad son bastante elevados.

Es de todo lo antes expuesto que se puede concluir que implantar microturbina a gas (GLP) no resulta económicamente factible por el elevado costo de este combustible. Mientras el gas natural no está disponible en la Península, muy probablemente el proyecto no será rentable. Parece ideal implantar las microturbinas a gas natural tiene un bajo precio y sobretodo por lo amigable para el medio ambiente, para este combustible habría que esperar la finalización del Proyecto ICO para poder así colocar un sistema de tubería a gas natural que permita accederlo sin necesidad de almacenarlo en la empresa. Podría así contarse con equipo de suministro eléctrico seguro, confiable, de tecnología de punta , que ofrece un servicio de calidad Premium y que no degrada el ambiente como son las microturbinas. Sin embargo, en este momento, parece que lo mejor seria de acuerdo a los resultados obtenidos por la problemática que reina en la

zona, y por lo perecedero de los productos de esta empresas, instalar momentáneamente una planta a diesel que le permita solventar dicha situación aunque no posea los beneficios y ventajas técnicas que ofrecen los otros equipos.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el presente trabajo de análisis y recopilación de toda la información necesaria referente a los dos sistemas eléctricos alternos que existen en el mercado y que puedan funcionar como una alternativa para solucionar el problema eléctrico que existe en la península de Paraguaná, se puede concluir que el sistema de microturbinas tomado como posible solución a la problemática existente actualmente en la zona su implantación no resulta económicamente viable. El análisis económico arrojó cifras negativas para el valor presente neto y la tasa interna de retorno en distintos escenarios. No es recomendable ejecutar dicho proyecto bajo estas condiciones y parámetros porque en el tiempo de vida útil de cinco años no se puede recuperar la inversión.

Otro motivo para que dicho proyecto sea negativo es el alto costo de inversión y lo barato del servicio eléctrico. Son 208M \$ vs. 47M\$/año de ingresos.

Cabe destacar que el motivo más relevante del por que este proyecto arroja dichos resultados viene dado principalmente por el costo del combustible de Gas Licuado de petróleo (GLP.) ya que el mismo tiene un precio bastante elevado, lo ideal seria trabajar estos equipos de microturbinas con gas natural, pero actualmente no es viable en la zona debido a el problema de escasez de dicho combustible en la Península de Paraguaná, lo alentador es la puesta en marcha actualmente del sistema interconectado de Gas llamado Proyecto ICO que al convertirse en una realidad lo recomendable seria instalar una tubería que permita conectar a las empresas en este caso la planta procesadora de alimentos tomada como muestra a dicho sistema y poder así llevar a cabo el proyecto de implantar las microturbinas como sistema eléctrico alterno por ser un modelo de vanguardia, con tecnología de punta, que no afecta el ambiente ya que es un equipo de

energía limpia y que como el gas natural tiene un precio bajo traduciría el proyecto en viable.

También al realizar el estudio económico se realizó un análisis comparativo de las microturbinas con una planta eléctrica Caterpillar la cual luego de aplicarle el análisis económico el mismo arrojó un valor presente neto positivo y una tasa interna de retorno de alrededor 340% lo cual esta alternativa si es en estos momentos viable, y esto se debe a que el combustible que utiliza la planta eléctrica es diesel (gasoil) y es muchísimo mas económico que el gas GLP, el valor de esta variable es lo que marca mas la diferencia entre un equipo y otro en cuanto a rentabilidad se refiere.

Realmente se puede terminar diciendo que la Península de Paraguaná se ha convertido en una zona bastante prometedora para el desarrollo turístico, lo que genera a su vez un futuro promisorio para el comercio y las empresas establecidas, a parte que es una región donde se ha venido desarrollando la industria petrolera y la pesquera como principales fuentes de empleo, motivo este que debe ser tomado en cuenta para no abandonar a este estado sino mas bien para brindarle todo el apoyo que requiera para solventar un problema tan grave como es el suministro eléctrico, de allí la importancia de este trabajo ya que le aporta un valor agregado a este hermoso estado de la nación.

Para finalizar se concluye entonces, que la implantación de un sistema de microturbinas actualmente en la Península de Paraguaná con las condiciones actuales no es factible económicamente en estos momentos por las razones antes expuestas aunque en otros países del mundo donde el gas natural se consigue con mas facilidad y a buen precio este sistema ha resultado todo un éxito, tales como Estados Unidos, Argentina y ahora también en Brasil.

BIBLIOGRAFIA.

Baca Urbina, Gabriel. (2000). **Evaluación de Proyectos**, México: Mc Graw-Hill.

Blanco, Adolfo. (2003). **Formulación y Evaluación de Proyectos**, Venezuela: Fondo Editorial Tropykos.

Francés Antonio.(2001). **Estrategia para la empresa en América Latina**. Caracas: Ediciones IESA.

Méndez A., Carlos E. (2001). Diseño y desarrollo del proceso de investigación. Colombia: Mc Graw-Hill.

Obuchi M., Richard K. (2004). La electricidad en Venezuela: el riesgo a quedar a oscuras. Revista Debates IESA volumen IX, numero 4, julio – septiembre 2004.

Santalla Peñalosa ,Zuleyma del Rosario. (2003). **Guía para la elaboración formal de reportes de investigación**. Caracas: Publicaciones UCAB.

Serna, H. (2003). Gerencia Estratégica. Bogotá: 3R Editores.

Velazco, J. (2005). Gerencia de Proyectos de Innovación Tecnológica. Caracas.

Referencias de Medios Electrónicos.

Aranda, E. (2002). Impacto de la Generación Distribuida en la Estimación Diaria de Demanda de Energía Eléctrica. Estudio Para el Caso Chileno. Consultado en 15/06/04 en http://146.83.6.6/bdmc/literatura/Memoria_ea_randa.pdf

CAPSTONE (2003). MICROTURBINE GENERATOR. Consultado en 10/06/04 en <http://www.capstoneturbine.com/>

CONAE (2003). Generación Distribuida. Consultado en 10/07/04 en www.conae.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=1917

Contaduría General de la Nación de Colombia (2004). Glosario. Consultado en 01/15/2005 en http://www.contaduria.gov.co/paginas/glosario/dicc_v.htm

Distributed Generation (2004). DG Applications Summary. Consultado en 12/5/2004 en <http://www.distributed-generation.com/applications.htm>

ENAGAS (2005). Proyecto Interconexión Centro Occidente / ICO. Consultado en 01/10/2005 en <http://www.enagas.gov.ve/enmarcha/enmarcha05.html>

ENEDIS (2002). ENERGIA DISTRIBUIDA. Consultado en 11/06/04 en www.generaciondistribuida.com

García, R. (s.f.). Energía y Fuentes de Energía. Consultado en 10/2/2004 en <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo1.html#9>

GASENERGIA (2002). La función de la Tecnología en la Industria de Gas Natural. Consultado en 1/06/04 en http://www.gasenergia.com.br/portal/esp/noticias/artigos/download/funcao_esp.pdf

Luna, R. y Chaves, D. (2001). Guía para elaborar Estudio de Factibilidad de Proyectos Ecoturísticos. Consultado en 7/14/2004 en <http://www.irgltd.com/Resources/Publications/LAC/2001-03%20Estudios%20de%20Factabilidad%20de%20Proyectos%20Ecoturisticos-Guatemala.pdf>

Martínez, M. (2004). Paridad cambiaria - Reservas internacionales y reforma del impuesto petrolero. Consultado en 5/06/2004 en http://www.soberania.info/Articulos/articulo_807.htm

Mercado de Energía Mayorista (2001). Cultura de Mercado. Consultado en 11/18/2004 en http://www2.isa.com.co/gmem/servicios_informacion/servicios_virtuales/capitulo3/sacom/FR355_17/isa.htm#Cultura

OP SIS (2004). Estadísticas: Resumen operativo diario del SEN. Consultado en 10/20/2004 en <http://www.opsis.org.ve/home3.html>

Promigas S.A. (2004). Microturbinas. Consultado en 19/06/04 en <http://www.promigas.com/web/images/microt.PDF>

STEUNER (2004). SISTEMA DE COGENERACION. Consultado en 2/07/04 en <http://www.steuner.com/>

WINDPOWER (2004). Energía Eólica. Consultado en 18/07/2004 en www.windpower.org

Yaber, G. y Valarino, E. (2003). *Topología, fases y modelo de gestión para la investigación de Postgrado en Gerencia*. Consultado en 10/06/04 en <http://latam.msnusers.com/ki63s8rlkh6pcg2ko7cl169ua1/Documentos/Materiales%20de%20referencia/Tipolog%C3%ADa%2C%20fases%20y%20modelo%20de%20gesti%C3%B3n%20para%20la%20investigaci%C3%B3n%20de%20postgrado%20en%20gerencia%2Epdf>

ESTUDIO PRELIMINAR DE PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA DEL CONVENIO INSPFALCA-INGOPESCA REFERENTE A OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Tabla A1. Matriz FODA para una PYME de Operación.

Entorno Interno	Entorno Externo
FORTALEZAS • Establecimiento Propio. • Poder adquisitivo para llevar adelante el negocio.	OPORTUNIDADES • No hay competencia en la zona. • Buena ubicación del establecimiento.
DEBILIDADES • Falta de personal Técnico Calificado. • Desconocimiento de cómo llevar esta operación.(Inexperiencia). • Falta de equipos para operar.	AMENAZAS • No tenga aceptación del mercado.

Para la PYME de Operación, se le analiza su entorno externo e interno y se observa lo siguiente, que posee una oportunidad grande al no tener competencia en la zona, seria el primero en ofrecer la operación de un servicio innovador, con tecnología de punta y con calidad, además de poseer un establecimiento bien ubicado que le permite tener facilidad de acceso, además tiene una fortaleza importante que el establecimiento sea propio y que la pyme cuenta con buen poder adquisitivo que le permita adquirir los equipos necesarios para operar y capacitar al personal técnico. Pero existe una amenaza y es que puede que las microturbinas no tengan mucha aceptación en el mercado y esto convierta a este negocio en no rentable, al igual que dicha pyme posee fuertes debilidades, porque al ser este un negocio nuevo, con tecnología innovadora, donde no posee aun un personal técnicamente capacitado, ni los equipos necesarios ni la experiencia y

pericia para dominar esta operación puede hacer que la pyme cometa graves errores en su funcionamiento.

Ahora vamos a analizar como seria la matriz FODA para una PYME que se dedique a la parte de mantenimiento de los equipos de microturbinas en la Península de Paraguaná.

Tabla A2. Matriz FODA para una PYME de Mantenimiento.

Entorno Interno	Entorno Externo
FORTALEZAS • Establecimiento propio. • Fácil acceso. • Solidez financiera para llevar adelante el negocio.	OPORTUNIDADES • No hay competidores. • Alianza estratégica con empresas transnacionales del ramo para realizar labores de mantenimiento.
DEBILIDADES • Falta de repuestos en el país. • Falta de personal capacitado. • Falta de equipos para realizar las labores de mantenimiento.	AMENAZAS •

Para esta PYME de mantenimiento de sistemas de microturbinas en la Península de Paraguaná se observa luego de aplicarle el análisis FODA que dicha empresa posee fortalezas importantes para llevar a cabo la labor de mantenimiento de dichos equipos y es que cuenta con establecimiento propio y recursos financieros que le permitan desenvolverse en el arranque y continuidad de su gestión, en cuanto a las oportunidades, se consideran dos claves para este negocio, ya que al ser la primera empresa y pionera que ofrezca este servicio en la zona y no poseer competencia le brinda una gran ventaja al igual que asociarse

en una alianza estratégica con alguna empresa extranjera del ramo sería una excelente oportunidad, porque debido a la inexperiencia que se tiene esto le ayudaría mucho para comenzar con buen pie y hasta para brindarle mas confianza a los usuarios. Pero también tiene debilidades como la carencia de personal técnico calificado y que los repuestos de dichos equipos son importados, allí habría que estar bien atento para superar esto de la mejor manera y no perjudicar así el negocio.

Pero para poder tomar acción hay que definir primeramente las bases o ejes estratégicos que soporten la planificación estratégica.

CADA EJE ESTRATÉGICO ESTÁ COMPUESTO POR OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, METAS ESTRATÉGICAS, ACCIONES ESTRATÉGICAS Y FINALMENTE DEFINIR LAS RESPONSABILIDADES DE CADA DEPARTAMENTO.

Tabla A3. Ejes Estratégicos.

<i>EJES ESTRATEGICOS</i>	<i>OBJETIVOS ESTRATEGICOS</i>	<i>METAS ESTRATEGICAS</i>	<i>ACCIONES ESTRATEGICAS</i>	<i>RESPONSABLES</i>
OPERACION	ASEGURAR CONFIABILIDAD DEL 99.99%	LOGRAR UN MARGEN DE INDISPONIBILIDAD DEL EQUIPO DE 0.01%	ENTRENAR A UNA PERSONA PARA OPERAR EL EQUIPO	TECNICO DE REFRIGERACION, JUNTA DIRECTIVA
	OPTIMIZAR EL USO DEL PROPANO	REDUCIR EL 10% DEL VOLUMEN DEL PROPANO PARA EL AÑO 2005	APAGAR LOS EQUIPOS O CAVAS QUE NO ESTEN EN USO	TECNICO DE REFRIGERACION, JEFE DE PLANTA Y JUNTA DIRECTIVA