

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



**Planeamiento Estratégico del Sector del Carbón Mineral
en el Perú**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN DIRECCIÓN

ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

OTORGADO POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU

PRESENTADA POR

Srta. Diana Carolina Guillén Enciso

Sr. Johan Jhuniór Luyo Del Castillo

Sr. César Eduardo Manchego Perfecto

Sr. Julio César Roalcaba Horna

Asesor: Rubén Guevara Moncada

Surco, noviembre de 2012

Agradecimientos

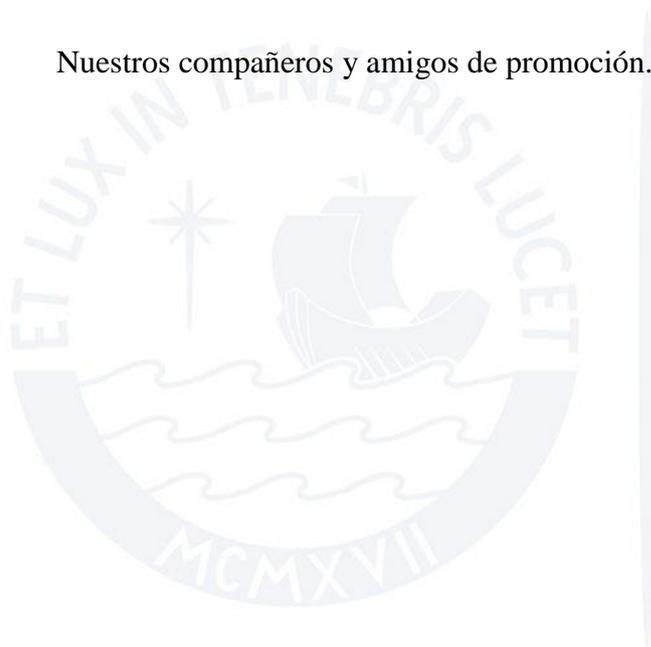
Expresamos nuestra mayor gratitud y aprecio a:

El Dr. Rubén Guevara, por las asesorías y tiempo brindado.

Todos los profesores de CENTRUM, por el conocimiento, experiencia y apoyo.

A Nuestras familias por su apoyo y paciencia.

Nuestros compañeros y amigos de promoción.



Dedicatorias

A mis padres, a Juan, mi hijo Gabriel y todos mis amigos por su comprensión y apoyo brindado todo este tiempo.

Diana Guillén

A mi familia, por todo su apoyo.

Johan Luyo

A mis padres, hermanos y amigos por su apoyo y comprensión.

César Manchego

A mis padres, mi hermano y amigos por su constante apoyo, comprensión y siempre me alentaron a continuar durante todo este tiempo.

Julio Cesar Roalcaba

Resumen Ejecutivo

En el Perú, se han realizado estudios sobre el acceso a los mantos de carbón mineral, su explotación e industrialización. Se ha investigado sobre su utilización y la forma de trasladarlo hasta los centros de consumo, además, se ha tratado de diseñar y transformar las máquinas existentes para adecuarlas a la producción del carbón mineral.

Luego de una investigación del análisis interno y externo del país, así como del sector del carbón mineral, se encontró una oportunidad en la demanda insatisfecha del sector de energía eléctrica, la cual permitirá reactivar la producción de carbón mineral para este uso en particular. Sin embargo, el aspecto medioambiental sería un obstáculo si es que se mantiene la metodología actual de extracción de las empresas que operan en el país.

En la actualidad, la sociedad busca la sostenibilidad energética a través de un equilibrio entre tres aspectos importantes: la energía, la economía y el medio ambiente. Estos conforman los pilares fundamentales del uso racional de la energía, por ello, el objetivo es conseguir una energía limpia y disponible en el corto plazo.

Ante esto, se presenta un plan estratégico que propone como estrategia principal la construcción de una central térmica en el departamento de La Libertad, cerca de las minas de carbón mineral, con el objetivo de disminuir los costos de transporte y fomentar un aumento de la producción nacional. Este proyecto debe basarse en un código de ética, el cual tenga como eje principal la responsabilidad social. Para lograr ese objetivo, se sugiere implementar la tecnología de gasificación integrada en ciclo combinado (GICC), la cual marcará el inicio de una política medioambiental.

Abstract

In Peru, there have been studies on access to the mineral coal seams, exploitation and industrialization. There have been research on its use and how to transport it to the centers of consumption, also, there's work in developing and transforming existing machines to suit the production of coal.

After an investigation on the internal and external analysis of the country and the coal sector, we found a chance in the unmet electricity sector, which would boost coal production for this particular use. However, the environmental aspect would be a hindrance if we keep the current methodology of extraction used by companies operating in the country.

Currently, the company seeks sustainable energy through a balance between three important aspects: energy, economics and the environment. These are the cornerstones of the rational use of energy, therefore, the aim is to achieve a clean energy available in the short term.

Given this scenarios, we present a strategic plan as a major strategy that proposes the construction of a power plant in the department of La Libertad, near coal mines, in order to reduce transport costs and encourage increased production national. This project should be based on a code of ethics, which has as main social responsibility. To achieve this goal, it is suggested to implement the technology integrated gasification combined cycle (IGCC), which marks the beginning of an environmental policy.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas.....	xi
Lista de Figuras.....	xiii
El Proceso Estratégico: Una Visión General.....	xiv
Capítulo I: Situación General del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	1
1.1 Situación General.....	1
1.2 Conclusiones.....	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo II: Visión, Misión, Valores y Código de Ética.....	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.2 Visión.....	13
2.3 Misión.....	14
2.4 Valores.....	14
2.5 Código de Ética.....	14
2.6 Conclusiones.....	15
Capítulo III: Evaluación Externa.....	16
3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones.....	16
3.1.1 Intereses Nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN).....	16
3.1.2 Potencial nacional.....	19
3.1.3 Principios cardinales.....	21
3.1.4 Influencia del análisis en el Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	22
3.2 Análisis Competitivo del Perú.....	23
3.2.1 Condiciones de los factores.....	25
3.2.2 Condiciones de la demanda.....	26
3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.....	27
3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo.....	29

3.2.5 Influencia del análisis en el Sector del Carbón Mineral en el Perú	29
3.3 Análisis del Entorno PESTE.....	31
3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales (P).....	31
3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E).....	33
3.3.3 Fuerzas sociales, culturales y demográficas (S).....	39
3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T).....	42
3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)	43
3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE).....	45
3.5 El Sector del Carbón Mineral en el Perú y sus Referentes	46
3.6 Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR).....	48
3.7 Conclusiones.....	50
Capítulo IV: Evaluación Interna	50
4.1 Análisis Interno AMOFHIT.....	51
4.1.1 Administración y gerencia (A).....	51
4.1.2 Marketing y ventas (M).....	52
4.1.3 Operaciones y logística. Infraestructura (O)	51
4.1.4 Finanzas y contabilidad (F).....	58
4.1.5 Recursos humanos (H)	60
4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I)	61
4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T).....	61
4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)	63
4.3 Conclusiones.....	64
Capítulo V: Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú y Objetivos de Largo Plazo..	
.....	66
5.1 Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	66

5.2 Potencial del Sector del Carbón Mineral en el Perú	68
5.3 Principios Cardinales del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	70
5.4 Matriz de Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú (MIO).....	73
5.5 Objetivos de Largo Plazo.....	74
5.6 Conclusiones.....	74
Capítulo VI: El Proceso Estratégico	75
6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA).....	75
6.2. Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA).....	77
6.3 Matriz Interna Externa (MIE)	81
6.4 Matriz Gran Estrategia (MGE)	82
6.5 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)	84
6.6 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE).....	85
6.7 Matriz de Rumelt (MR)	87
6.8 Matriz de Ética (ME).....	88
6.9 Estrategias Retenidas y de Contingencia.....	89
6.10 Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo	89
6.11 Matriz de Posibilidades de los Competidores.....	91
6.12 Conclusiones.....	92
Capítulo VII: Implementación Estratégica	93
7.1 Objetivos de Corto Plazo	93
7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo	93
7.3 Políticas de cada Estrategia.....	98
7.4 Estructura del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	99
7.5 Medio Ambiente, Ecología y Responsabilidad Social.....	103
7.6 Recursos Humanos y Motivación	106

7.7 Gestión del Cambio	106
7.8 Conclusiones.....	107
Capítulo VIII: Evaluación Estratégica	109
8.1 Perspectivas de Control	109
8.1.1 Aprendizaje interno.....	109
8.1.2 Procesos	109
8.1.3 Clientes.....	110
8.1.4 Financiera.....	110
8.2 Tablero de Control Balanceado (<i>Balanced Scorecard</i>)	110
8.3 Conclusiones.....	111
Capítulo IX: Competitividad del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	113
9.1 Análisis Competitivo del Sector del Carbón Mineral en el Perú.....	113
9.1.1 Poder de negociación de los proveedores.....	114
9.1.2 Poder de negociación de los compradores.....	114
9.1.3 Amenaza de los sustitutos	115
9.1.4 Amenaza de los entrantes.....	116
9.1.5 Rivalidad de los competidores	116
9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector del Carbón Mineral en el Perú	117
9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector del Carbón Mineral en el Perú	117
9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres	119
9.5 Conclusiones.....	119
Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones	124
10.1 Plan Estratégico Integral.....	120

10.2 Conclusiones Finales	120
10.3 Recomendaciones Finales.....	122
10.4 Futuro del Sector del Carbón Mineral en el Perú	123
Referencias.....	125



Lista de Tablas

Tabla 1.	<i>Tipos de Carbón Mineral</i>	2
Tabla 2.	<i>Reservas de Carbón Mineral en el Mundo (en Millones de Toneladas)</i>	3
Tabla 3.	<i>Producción de Carbón Mineral en el Mundo (en Miles de Toneladas)</i>	5
Tabla 4.	<i>Consumo de Carbón Mineral en el Mundo (en Miles de Toneladas)</i>	6
Tabla 5.	<i>Reservas de Carbón Mineral en el Perú</i>	9
Tabla 6.	<i>Producción de Carbón Mineral en el Perú (En Toneladas)</i>	11
Tabla 7.	<i>Disponibilidad del Agua por Vertiente en el Perú</i>	17
Tabla 8.	<i>Uso del Agua a Nivel Nacional, por la Población y por los Principales Sectores Productivos</i>	17
Tabla 9.	<i>Matriz de Intereses Nacionales (MIN)</i>	19
Tabla 10.	<i>PBI del Sector Transporte 2009-2010 (en Millones de Nuevos Soles a Precios Constantes de 1993 y Porcentajes)</i>	37
Tabla 11.	<i>Brecha de Inversión en Infraestructura del Sector Transporte</i>	37
Tabla 12.	<i>Reservas Probadas de Gas Natural en Sudamérica</i>	39
Tabla 13.	<i>Tipos de Conflictos Sociales Registrados a Mayo de 2012</i>	40
Tabla 14.	<i>Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE)</i>	46
Tabla 15.	<i>Matriz Perfil Competitivo (MPC)</i>	49
Tabla 16.	<i>Matriz Perfil referencial (MPR)</i>	49
Tabla 17.	<i>Producción de Energía Anual en MW de la C.T. Ilo 21</i>	58
Tabla 18.	<i>Centrales de Generación de Energía Eléctrica: Costos Fijos y Variables</i>	59
Tabla 19.	<i>Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)</i>	64
Tabla 20.	<i>Matriz de Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú (MIO)</i>	73
Tabla 21.	<i>MFODA del Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	76
Tabla 22.	<i>MPEYEA del Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	78

Tabla 23.	<i>Matriz de Decisión Estratégica para el Sector del Carbón Mineral en el Perú (MDE)</i>	85
Tabla 24.	<i>MCPE para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	86
Tabla 25.	<i>Matriz de Rumelt para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	87
Tabla 26.	<i>Matriz de Ética para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	88
Tabla 27.	<i>Estrategias Retenidas</i>	89
Tabla 28.	<i>Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	90
Tabla 29.	<i>Matriz de Posibilidades de los Competidores para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	91
Tabla 30.	<i>Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	97
Tabla 31.	<i>Estrategias y Políticas Planteadas para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	99
Tabla 32.	<i>Balanced Scorecard para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	111
Tabla 33.	<i>Demanda Total de Carbón Mineral 2010 (en Toneladas)</i>	114
Tabla 34.	<i>Participación del Carbón Mineral Importado por Países de Origen</i>	116
Tabla 35.	<i>Importación del Carbón Mineral por Empresas en el Perú</i>	117
Tabla 36.	<i>Plan Estratégico Integral para el Sector del Carbón Mineral en el Perú</i>	124

Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i>	Modelo secuencial del proceso estratégico.....	xiv
<i>Figura 1.</i>	Tipos de carbón mineral.....	2
<i>Figura 2.</i>	Mapa de Yacimientos de Carbón en el Perú.....	8
<i>Figura 3.</i>	Factura residencial típica (US\$20/m ³ /mes) por ciudad.....	18
<i>Figura 4.</i>	Ranking IGC 2007-2012 del Perú.....	24
<i>Figura 5.</i>	Diamante de Competitividad de Porter para el Sector del Carbón Mineral. ...	25
<i>Figura 6.</i>	PBI per cápita por país de forma anual.....	34
<i>Figura 7.</i>	Inflación anual por décadas.....	35
<i>Figura 8.</i>	Evolución del Precio del petróleo por barril en dólares desde 1970.....	38
<i>Figura 9.</i>	Proceso industrial del carbón mineral.....	57
<i>Figura 10.</i>	MPEYEA del sector del carbón mineral en el Perú.	81
<i>Figura 11.</i>	MIE del sector del carbón mineral en el Perú.	82
<i>Figura 12.</i>	MGE del sector del carbón mineral en el Perú.	84
<i>Figura 13.</i>	Organigrama del sector del carbón mineral en el Perú.....	102
<i>Figura 14.</i>	Matriz energética del Perú 2010.....	115

El Proceso Estratégico: Una Visión General

El proceso estratégico se compone de un conjunto de actividades que se desarrollan de manera secuencial con la finalidad de que una organización pueda proyectarse al futuro y alcance la visión establecida. Este consta de tres etapas: (a) formulación, que es la etapa de planeamiento propiamente dicha y en la que se procurará encontrar las estrategias que llevarán a la organización de la situación actual a la situación futura deseada; (b) implementación, en la cual se ejecutarán las estrategias retenidas en la primera etapa, siendo esta la etapa más complicada por lo rigurosa; y (c) evaluación y control, cuyas actividades se efectuarán de manera permanente durante todo el proceso para monitorear las etapas secuenciales y, finalmente, los Objetivos de Largo Plazo (OLP) y los Objetivos de Corto Plazo (OCP). Cabe resaltar que el proceso estratégico se caracteriza por ser interactivo, ya que participan muchas personas en él, e iterativo, en tanto genera una retroalimentación constante. El plan estratégico desarrollado en el presente documento fue elaborado en función al Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.

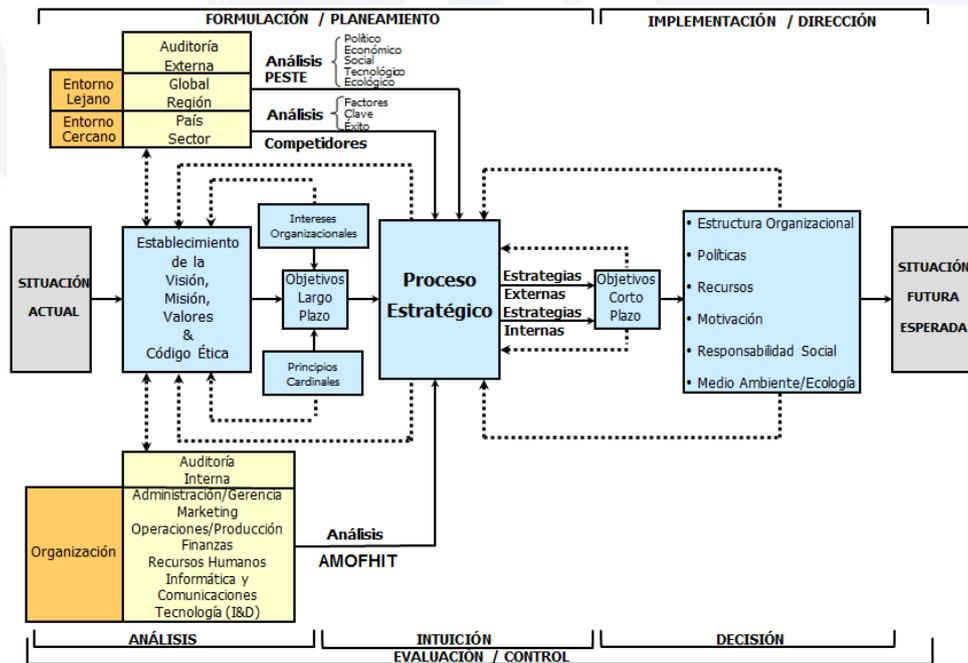


Figura 0. Modelo Secuencial del Proceso Estratégico. Tomado de “El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia”, por F. A. D’Alessio, 2008. México D. F., México: Pearson.

El modelo empieza con el análisis de la situación actual, seguida por el establecimiento de la visión, la misión, los valores, y el código de ética; estos cuatro componentes guían y norman el accionar de la organización. Luego, se desarrolla la evaluación externa con la finalidad de determinar la influencia del entorno en la organización que se estudia y analizar la industria global a través del análisis del entorno PESTE (Fuerzas Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, y Ecológicas). De dicho análisis se deriva la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la cual permite conocer el impacto del entorno determinado en base a las oportunidades que podrían beneficiar a la organización, las amenazas que deben evitarse, y cómo la organización está actuando sobre estos factores. Del análisis PESTE y de los Competidores se deriva la evaluación de la Organización con relación a sus Competidores, de la cual se desprenden las matrices de Perfil Competitivo (MPC) y de Perfil de Referencia (MPR). De este modo, la evaluación externa permite identificar las oportunidades y amenazas clave, la situación de los competidores y los factores críticos de éxito en el sector industrial, facilitando a los planeadores el inicio del proceso que los guiará a la formulación de estrategias que permitan sacar ventaja de las oportunidades, evitar y/o reducir el impacto de las amenazas, conocer los factores clave que les permita tener éxito en el sector industrial, y superar a la competencia.

Posteriormente, se desarrolla la evaluación interna, la cual se encuentra orientada a la definición de estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades, de modo que se construyan ventajas competitivas a partir de la identificación de las competencias distintivas. Para ello se lleva a cabo el análisis interno AMOFHIT (Administración y Gerencia, Marketing y Ventas, Operaciones Productivas y de Servicios e Infraestructura, Finanzas y Contabilidad, Recursos Humanos y Cultura, Informática y Comunicaciones, y Tecnología), del cual surge la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI). Esta matriz permite evaluar las principales fortalezas y debilidades de las áreas

funcionales de una organización, así como también identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Un análisis exhaustivo externo e interno es requerido y es crucial para continuar con mayores probabilidades de éxito en el proceso.

En la siguiente etapa del proceso se determinan los Intereses de la Organización, es decir, los fines supremos que la organización intenta alcanzar para tener éxito global en los mercados en los que compite. De ellos se deriva la Matriz de Intereses de la Organización (MIO), y basados en la visión se establecen los OLP. Estos son los resultados que la organización espera alcanzar. Cabe destacar que la “sumatoria” de los OLP llevaría a alcanzar la visión, y de la “sumatoria” de los OCP resultaría el logro de cada OLP.

Las matrices presentadas, MEFE, MEFI, MPC, y MIO, constituyen insumos fundamentales que favorecerán la calidad del proceso estratégico. La fase final de la formulación estratégica viene dada por la elección de estrategias, la cual representa el Proceso Estratégico en sí mismo. En esta etapa se generan estrategias a través del emparejamiento y combinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas, y los resultados de los análisis previos usando como herramientas cinco matrices: (a) la Matriz de Fortalezas, Oportunidades Debilidades, y Amenazas (MFODA); (b) la Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA); (c) la Matriz del Boston Consulting Group (MBCG); (d) la Matriz Interna-Externa (MIE); y (e) la Matriz de la Gran Estrategia (MGE).

De estas matrices resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación, y defensivas que son escogidas con la Matriz de Decisión Estratégica (MDE), siendo específicas y no alternativas, y cuya atractividad se determina en la Matriz Cuantitativa del Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan las matrices de Rumelt y de Ética, para culminar con las estrategias retenidas y de contingencia. En base a esa selección se elabora la Matriz de Estrategias con relación a los OLP, la cual sirve para

verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP, y la Matriz de Posibilidades de los Competidores que ayuda a determinar qué tanto estos competidores serán capaces de hacerle frente a las estrategias retenidas por la organización. La integración de la intuición con el análisis se hace indispensable durante esta etapa, ya que favorece a la selección de las estrategias.

Después de haber formulado el plan estratégico que permita alcanzar la proyección futura de la organización, se ponen en marcha los lineamientos estratégicos identificados y se efectúan las estrategias retenidas por la organización dando lugar a la Implementación Estratégica. Esta consiste básicamente en convertir los planes estratégicos en acciones y, posteriormente, en resultados. Cabe destacar que “una formulación exitosa no garantiza una implementación exitosa. . . puesto que ésta última es más difícil de llevarse a cabo y conlleva el riesgo de no llegar a ejecutarse” (D’Alessio, 2008, p. 373). Durante esta etapa se definen los OCP y los recursos asignados a cada uno de ellos, y se establecen las políticas para cada estrategia. Una estructura organizacional nueva es necesaria. El peor error es implementar una estrategia nueva usando una estructura antigua.

Finalmente, la Evaluación Estratégica se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) interna/personas, (b) procesos, (c) clientes, y (d) financiera, en el Tablero de Control Integrado (BSC) para monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. Se analiza la competitividad de la organización y se plantean las conclusiones y recomendaciones necesarias para alcanzar la situación futura deseada de la organización. Un Plan Estratégico Integral es necesario para visualizar todo el proceso de un golpe de vista. El Planeamiento Estratégico puede ser desarrollado para una microempresa, empresa, institución, sector industrial, puerto, ciudad, municipalidad, región, país u otros.

Capítulo I: Situación General del Sector del Carbón Mineral en el Perú

1.1 Situación General

El carbón mineral es un tipo de roca, la cual se compone principalmente de carbono, hidrógeno y oxígeno. Es un mineral negro y brillante, formado a partir de la vegetación consolidada entre los estratos de roca, que fue alterada por los efectos combinados de presión y calor durante millones de años. Se estima que la formación de carbón se inició durante el periodo carbonífero que se extendió desde 360 hasta 290 millones de años antes de la era común (Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón de España, 2012a).

El carbón mineral utilizado en la actualidad tardó millones de años en formarse, por lo que este no se puede producir en un corto periodo de tiempo. De manera que esta es la razón por la cual se dice que es un tipo de energía no renovable. El carbón tiene una larga historia y no se tiene con exactitud una fecha de cuando comenzó a utilizarse, pero su extracción y uso está totalmente vinculado a la Revolución Industrial, con la creación de la máquina a vapor y su aplicación a medios de locomoción como el barco a vapor y la locomotora.

El carbón mineral constituye un recurso natural abundante que no solo es una de las principales fuentes de producción de energía en el mundo, sino que también se convierte en un combustible esencial para la producción de hierro, acero, cemento y como combustible líquido. Cabe resaltar que el carbón ha sido el primer combustible mineral que la humanidad comenzó a explotar industrialmente.

La calidad de los mantos de carbón mineral se determina por la temperatura y presión, así como por los años de formación, es decir su madurez orgánica. Según las presiones y temperaturas en que se hayan formado, pueden destacar distintos tipos de carbón mineral: (a) turba, (b) lignito, (c) hulla (carbón bituminoso), y (d) antracita. Ahora bien, si se ha desarrollado en altas presiones y temperaturas, el carbón mineral originado será más compacto y rico en carbono y con mayor poder calorífico.

En la Tabla 1 y Figura 1, se detallan los tipos de carbón mineral que existen en el

mundo:

Tabla 1

Tipos de Carbón Mineral

Carbón	Pureza (%)	Poder Energético (MJ/kg)
Antracita	86-98	23-33
Bituminoso (Hulla)	45-86	24-35
Sub-bituminoso	35-45	20-21
Lignito	25-42	10-20
Turba	< 25	

Nota. Adaptado de “¿Minería actual del carbón en el Norte del Perú?”, por P. Giraldo, 2007. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/497>

En el caso de la antracita, es el que tiene mayor contenido de carbono y se le considera el de mayor poder energético. La hulla o bituminoso es el siguiente en la escala de concentración de carbono y es el que más se utiliza en las centrales térmicas. El lignito tiene un color marrón oscuro, no tiene un alto poder calorífico, sin embargo, es un combustible de mediana calidad, fácil de quemar por su alto contenido de volátiles. Por último la turba es utilizada como abono en la agricultura, debido a su baja concentración de carbono.



Figura 1. Tipos de carbón mineral. Tomado de “*El carbón. El Recorrido de los Minerales.*”, por Dirección General de Industria Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, 2007.

Recuperado de

<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DUT2+-+El+Carbon.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202793917559&ssbinary=true>

En la Tabla 2, se pueden observar las reservas de carbón mineral en el mundo. De acuerdo al consumo actual, se estima que las reservas en promedio tendrán una duración de 150 años.

Tabla 2

Reservas Probadas de Carbón Mineral en el Mundo (En Millones de Toneladas)

Millones toneladas	Antracita y Bituminoso	Sub-bituminoso y lignito	Total	Porcentaje
EE. UU.	108,501	128,794	237,295	27.6%
Otros Norteamérica	4,334	3,459	7,793	0.9%
Total Norteamérica	112,835	132,253	245,088	28.5%
Colombia	6,366	380	6,746	0.8%
Otros	524	5,238	5,762	0.7%
Total Centro y Sudamérica	6,890	5,618	12,508	1.5%
Alemania	99	40,600	40,699	4.7%
Kazakhstan	21,500	12,100	33,600	3.9%
Federación Rusa	49,088	107,922	157,010	18.2%
Ucrania	15,351	18,522	33,873	3.9%
Otros	6,952	32,470	39,422	4.7%
Total Europa y Euroasia	92,990	211,614	304,604	35.4%
Sudáfrica	30,156	0	30,156	3.5%
Otros África y Medio Este	2,565	174	2,739	0.3%
Total África y Medio Este	32,721	174	32,895	3.8%
Australia	37,100	39,300	76,400	8.9%
China	62,200	52,300	114,500	13.3%
India	56,100	4,500	60,600	7.0%
Otros Asia Pacífico	3,926	10,417	14,343	1.7%
Total Asia Pacífico	159,326	106,517	265,843	30.9%
Total Mundo	404,762	456,176	860,938	100%

Nota. Adaptado de “Informe Anual de BP: Revisión estadística del sector energético en el mundo”, por British Petroleum Company, 2012. Recuperado de http://www.bp.com/assets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf.

Tal como se observará en la Tabla 3, la producción mundial de carbón mineral en el año 2011 alcanzó los 8,435.2 millones de toneladas, 5.64% mayor respecto al año 2010. El mayor crecimiento porcentual se ha dado en Sudamérica con un 13.3%, seguido de Asia Pacífico con 5.15%.

De acuerdo a la Tabla 3, el país que cuenta con la mayor producción de carbón en el 2011 es China con 3,829.5 millones de toneladas, siendo su participación de 45.4% a nivel mundial. Según el U.S. Energy Information Administration (2011a), Estados Unidos produjo 1,094.3 millones de toneladas de carbón mineral en el 2011, por lo que es considerado el segundo país con mayor producción y cuarto en exportación de carbón mineral en el mundo, siendo los estados con mayor producción Wyoming, Virginia, Kentucky, Texas y Pensilvania. Según América Economía (2011), Colombia es el quinto exportador mundial de carbón mineral y produce 94.6 millones de toneladas de carbón al año, lo cual representa el 1.12% de la producción mundial, debido a la demanda de sus grandes productores térmicos: Glencore, Drummond y Cerrejón, que es propiedad en partes iguales de BHP Billiton, Anglo American y Xstrata.

Por su parte, México produjo 11.6 millones de toneladas de carbón mineral en el 2011, según lo que se observa en la Tabla 3, concentrados primordialmente en las grandes minas Micare y Mimosa del Grupo Acerero del Norte (GAN), San Patricio y Pasta de Conchos (Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico [SENER], 2011). Ahora bien, Brasil, décimo país con reservas de carbón mineral más grandes del mundo y mayor consumidor de América Latina, en el 2011 tuvo una producción de 7 millones de toneladas, provenientes de sus minas de los estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná y Sao Paulo, tal como lo informó la Asociación Brasileña de Carbón Mineral (2011).

Según el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar (IGVSB, 2003), en Venezuela se pueden encontrar los siguientes yacimientos carboníferos: (a) Naricual y Capiricual (Estado Anzoátegui), (b) Sabana Grande y Taguay (Estado Guárico), (c) las zonas de Cachirí, Carrasquero, Socuy, Inciarte y Guasare (Estado Zulia), (d) las zonas de Falcón, y (e) las áreas de Lobatera (Estado Táchira). Por tanto, en el 2011, según la Tabla 3, la producción de carbón en Venezuela fue de 9.6 millones de toneladas.

Tabla 3

Producción de Carbón Mineral en el Mundo (En Miles de Toneladas)

Países	2010	2011	Variación 2011 Vs 2010	Participación 2011
Norte América	1'171,117	1'179,926	0.75%	13.99%
US	1'085,281	1'094,335	0.83%	12.97%
Canadá	74,840	73,980	-1.15%	0.88%
México	10,996	11,611	5.60%	0.14%
Centro y Sudamérica	99,069	112,276	13.33%	1.33%
Colombia	81,957	94,578	15.40%	1.12%
Venezuela	9,692	9,566	-1.30%	0.11%
Brasil	6,293	7,004	11.30%	0.08%
Chile	682	682	0.00%	0.01%
Perú	355	355	0.00%	0.00%
Argentina	90	90	0.00%	0.00%
Europa	726,990	755,412	3.91%	8.96%
Alemania	200,955	208,844	3.93%	2.48%
Polonia	146,237	152,628	4.37%	1.81%
Turquía	79,090	83,123	5.10%	0.99%
Grecia	62,303	62,605	0.49%	0.74%
Republica Checa	60,941	63,806	4.70%	0.76%
Otros	177,464	184,405	3.91%	2.19%
Euroasia	563,820	592,863	5.15%	7.03%
Rusia	357,043	371,682	4.10%	4.41%
Kazakstán	122,135	127,631	4.50%	1.51%
Ucrania	60,117	67,932	13.00%	0.81%
Estonia	19,769	20,648	4.45%	0.24%
Otros	4,756	4,971	4.50%	0.06%
Medio este	1,294	1,303	0.70%	0.02%
Irán	1,294	1,303	0.70%	0.02%
África	285,839	286,687	0.30%	3.40%
Sudáfrica	280,788	281,631	0.30%	3.34%
Otros	5,051	5,056	0.11%	0.06%
Asia & Oceanía	5'136,770	5'506,705	7.20%	65.28%
China	3'522,972	3'829,471	8.70%	45.40%
India	622,818	637,143	2.30%	7.55%
Australia	463,256	435,852	-5.92%	5.17%
Indonesia	370,379	437,417	18.10%	5.19%
Otros	157,344	166,821	6.02%	1.98%
Mundo	7'984,899	8'435,172	5.64%	100.00%

Nota. Adaptado de "International Energy Statistics. Production", por U.S. Energy Information Administration [EIA], 2011a. Recuperado de <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=1>

De acuerdo con la Tabla 4, el consumo mundial al 2011 representó los 8,444.3 millones de toneladas, con un crecimiento de 5.7% respecto al 2010. Por parte de Asia Pacifico, se observa un crecimiento de 8.4%, seguido de Centro y Sudamérica con 4.26%. Para el caso de Norteamérica, se aprecia un decrecimiento de 3.9%.

Tabla 4

Consumo de Carbón Mineral en el Mundo (En Miles de Toneladas)

Países	2010	2011	Variación 2011 Vs 2010	Participación 2011
Norte América	1'120,560	1'076,737	-3.91%	12.74%
US	1'048,295	1'003,065	-4.31%	11.87%
Canadá	52,498	52,797	0.57%	0.62%
México	19,768	20,875	5.60%	0.25%
Centro y Sudamérica	49,739	51,858	4.26%	0.61%
Brasil	25,371	25,244	-0.50%	0.30%
Chile	8,558	9,919	15.90%	0.12%
Colombia	5,577	5,973	7.10%	0.07%
Venezuela	2,924	3,047	4.20%	0.04%
Argentina	1,829	2,024	10.70%	0.02%
Puerto Rico	1,653	1,688	2.10%	0.02%
Guatemala	1,250	1,276	2.10%	0.02%
Perú	1,165	1,246	6.90%	0.01%
Otros	1,411	1,441	2.13%	0.02%
Europa	957,420	1'002,993	4.76%	11.87%
Alemania	255,746	256,103	0.14%	3.03%
Polonia	148,870	161,843	8.71%	1.92%
Turquía	109,120	114,685	5.10%	1.36%
Otros	443,684	470,362	6.01%	5.62%
Euroasia	439,185	449,534	2.36%	5.32%
Rusia	256,796	261,557	1.85%	3.10%
Otros	182,390	187,976	3.06%	2.24%
Medio este	15,414	15,736	2.09%	0.19%
Israel	13,033	13,371	2.60%	0.16%
Irán	1,968	1,920	-2.40%	0.02%
Otros	413	422	2.10%	0.00%
África	217,208	220,952	1.72%	2.62%
Sudáfrica	206,193	209,698	1.70%	2.48%
Marruecos	3,451	3,527	2.20%	0.04%
Zimbawe	3,095	3,163	2.20%	0.04%
Otros	2,111	2,157	2.20%	0.03%
Asia & Oceanía	5'195,176	5'631,569	8.40%	66.65%
China	3,695,378	4,053,829	9.70%	47.98%
India	721,986	788,409	9.20%	9.33%
Otros	777,812	789,331	1.48%	9.34%
Mundo	7'994,703	8'449,380	5.69%	100.00%

Nota. Adaptado de "International Energy Statistics. Consumption", por U.S. Energy Information Administration [EIA], 2011b. Recuperado de <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=2>

En el año 2009, el precio del carbón en el mercado mundial (Japón, Noroeste de Europa y Estados Unidos) sufrió una caída del 50% respecto al 2008, debido a la crisis económica. Para el año 2011, el precio en el mercado japonés se recuperó, incluso superó el precio del año 2008. No obstante, en los mercados de Europa y América el precio del carbón no ha logrado alcanzar los niveles del 2008 (British Petroleum [BP], 2012).

De acuerdo con el Balance de Energía 2010 (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2010), en el Perú la principal fuente de energía eléctrica proviene del gas natural con una participación del 49%, seguido de la hidroenergía con un 33%. En el caso del gas, se tiene la limitación de que el transporte es muy costoso por requerir de gaseoductos. Además, queda la interrogante de si habrán las suficientes reservas dentro de 20 años. Por el lado de las hidroeléctricas, dentro de 20 años surgirán problemas, debido al calentamiento global, el cual está generando el descongelamiento de los nevados, fuente de los ríos, cuyos caudales y desniveles se aprovechan para accionar las centrales hidroeléctricas. (Carrascal, Matos & Silva, 2000).

En el Perú, el carbón mineral cuenta con gran potencial de reservas, tal como se observa en la Tabla 5 y la Figura 2. En el caso de las reservas probadas se refieren a aquellas que tienen una real y razonable certeza de que son recuperables (explotables) comercialmente, bajo el sustento de estudios técnicos y económicos detallados. Esa reserva se justifica explotarla en condiciones técnicas y económicas precisas, definidas en los estudios. Además debe existir un 90% de probabilidades que las cantidades a ser recuperadas serán iguales o excederán al estimado. Por el lado de las reservas probables, también están basados en datos de geología e ingeniería, pero las probabilidades son de al menos un 50%. Por último, las reservas posibles tienen un alto riesgo e incertidumbre, pues la probabilidad de que lo estimado se concrete, puede ser tan baja como el 10%. (Dirección de Geología y Minas Costa Rica, 2012). El uso de estas reservas constituye una alternativa más económica e

inmediata para tener energía. Sin embargo, esta industria no se encuentra muy desarrollada. La mayoría de empresas que se dedican a la producción y comercialización son pequeñas y gran parte de ellas son informales.



Figura 2. Mapa de Yacimientos de Carbón en el Perú. Tomado de “Balance Nacional de Energía 2010”, por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

Los carbones antracíticos son los que predominan en el Perú y en menor proporción se observan los bituminosos (hullas) y lignitos. Las zonas donde se encuentra en mayor cantidad el carbón antracita son las siguientes: (a) La Libertad, (b) Ancash en Yungay y Macate, y (c) Lima en el distrito de Oyón (MINEM, 2010). En dichas zonas, se practica la producción artesanal y la mayor parte de esta producción se destina a empresas peruanas, especialmente a la industria siderúrgica y del cemento. Actualmente, la producción interna peruana no es suficiente, lo cual da lugar a la consecuente importación del carbón.

Tabla 5

Reservas de Carbón Mineral en el Perú

Cuencas	Clase	Reservas Probadas (En toneladas)	Reservas Probables y Posibles (En Toneladas)
Paracas	Sub-bituminoso		2'950,000
Yura	Bituminoso, antracita		2'892,000
Oyón	Bituminoso, antracita	18'000,000	172'050,000
Santa	Antracita, metaantracita	575,940	214'749,940
Chicama	Antracita, metaantracita	26'976,741	312'174,364
Goyllarisquiza	Sub-bituminoso, Semiantracita	1'542,500	7'970,000
Jatunhuasi	Bituminoso	1'905,295	60'457,255
Cajamarca	Sub-bituminoso, antracita	20,000	54'870,000
Chiclayo	Antracita		400,000
Yanacancha	Sub-bituminoso		25'000,000
Tumbes	Lignito		101'000,000
Loreto	Lignito		100'000,000
Subtotal		49,020,476	1,054'513,559
Total			1,103'534,035

Nota. Tomado de "Carbón en el Perú", por R. Carrascal, C. Matos y O. Silva, 2000. Lima, Perú: INGEMMET.

Según lo observado en el Balance Nacional de Energía 2010, el carbón mineral representó el 4.2% de las reservas probadas de energía comercial en el Perú. Se denomina energía comercial, porque puede ser fácilmente comprada o vendida en el mercado. En este rubro, se encuentran el petróleo, la hidroenergía, el gas natural y el carbón mineral. De

acuerdo con el mismo balance, el carbón mineral contribuyó al 4% de la generación de energía eléctrica (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2010).

Según Carrascal, Matos y Silva (2000), el escaso interés por la exploración, desarrollo y explotación del carbón se puede deber a alguno de los siguientes factores:

- La competencia del petróleo y sus derivados, a pesar de que la energía producida por el carbón es por lo menos 25% más económica.
- Los precios del petróleo, que en décadas pasadas indujo a las industrias a cambiar de carbón a hidrocarburos. Como consecuencia, se produjo una baja en la demanda y el cierre de minas de carbón, lo cual restringió la producción a pequeña escala.
- La infraestructura vial también influye, la cual se relaciona con la geomorfología del yacimiento.
- La mayoría de las minas se encuentran en la sierra y los consumidores en la costa.
- El desconocimiento de las variedades y usos específicos del carbón determina que no se haya desarrollado un mercado de consumo.

De acuerdo al análisis realizado en el Balance Nacional de Energía del año 2010, el gas natural ha pasado a ser el principal generador de energía termoeléctrica en el país. Sin embargo, los otros factores que limitan el desarrollo de esta industria aún se mantienen vigentes, especialmente la deficiencia en infraestructura. Además, se ha agregado el factor medioambiental, en vista de ser considerado el carbón una de las formas de energía más contaminantes. Actualmente, se está viviendo una crisis energética en la mayoría de países. Ante ello, el carbón mineral se ha convertido en una fuente cada vez más valorada, ya que el costo de extracción es menor que el de otras fuentes de energía eléctrica.

La principal empresa que opera como extractora de carbón mineral tipo antracita en el Perú es Black Hill Company. Está ubicada en el distrito de Cascas de la provincia Gran Chimú-La Libertad. Asimismo, en el primer semestre del 2012, reportó 26,228 toneladas

métricas. En el caso del carbón mineral tipo bituminoso, la principal empresa operadora es Obras Civiles y Mineras. En la Tabla 6, se detallará la producción de carbón mineral en el Perú al 2012 por empresa y zona geográfica. Respecto a los datos proporcionados para el año 2012, están acumulados al mes de Junio.

Tabla 6

Producción de Carbón Mineral en el Perú (En Toneladas)

Empresa	Ubicación	Producto	2009	2010	2011	2012
Black Hill Company S.A.C.	La Libertad	carbón antracita	51,394	51,826	54,438	26,228
Carbonífera San Benito S.R.L. Corporación e Inversiones Virgen de Guadalupe	La Libertad	carbón antracita				50
Delgado de la Torre Ugarte, Beatriz	Lima	carbón bituminoso	13,193	23,065	19,052	12,038
Delgado Ruiz Conejo Efraín	Lima	carbón bituminoso	5,370	2,514	948	440
Delgado Ruiz Conejo Efraín	Lima	carbón antracita	363	381	167	190
Empresa Minera Jesús de Nazareth S.A.	La Libertad	carbón antracita				205
Gauthier Velarde Christian Antonio	Lima	carbón bituminoso	49,357	0		
Global Minería S.A.C.	Lima	carbón antracita			1,233	
Ingeniería y Servicios Varios S.A.C.	Cajamarca	carbón bituminoso	8,875	1,524		
Minera Gazuna S.A.	Lima	carbón antracita	3,158	1,927	2,799	2,021
Minera Marco de Huaraz S.R.L.	Ancash	carbón bituminoso			18,000	11,500
Obras Civiles y Mineras S.A.C.	Lima	carbón bituminoso			67,397	27,636
S.M.R.L. Coal Mine	Lima	carbón antracita	0	994	8,688	6,170
S.M.R.L. El Poeta de Lima	Lima	carbón antracita				3,475
S.M.R.L. La Perla de Huaraz	Ancash	carbón antracita	2,896	4,767	5,074	1,870
S.M.R.L. San Antonio F.S.A. de Huaraz	Ancash	carbón antracita	4,985	0		
Siveroni Morales José Alfredo	Cajamarca	carbón antracita	445	565	598	360
Unidad Minera San Lorenzo S.A.C.	Lima	carbón antracita	4,185	2,822	3,464	2,130
Otras Empresas			1,201	1,575	533	0
Total			144,221	90,385	181,859	94,313

Nota. Adaptado de “Producción no Metálica y Carbonífera Julio 2012, 2011, 2010 y 2009”, por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2012. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/ESTADISTICA/PRODUCCION/2012/CARBON.xls>

En el Perú, el consumo se da en función de las calidades del carbón mineral. Se nota que este es usado para satisfacer fines específicos de la industria. Ahora bien, el desconocimiento de sus variedades y posibilidades de uso es uno de los factores que

interfieren en el desarrollo de la minería del carbón mineral en el país, y a esto se le debe sumar el descubrimiento del gas de Camisea, que representa una alternativa energética más atractiva.

1.2 Conclusiones

El carbón mineral es el recurso energético más abundante en el mundo. Tiene un estimado de 860,938 millones de toneladas de recursos probados, lo cual equivale a 150 años de reservas al ritmo de la producción actual.

A nivel mundial, los países con mayores reservas probadas son Estados Unidos, Rusia, China y Australia al representar aproximadamente el 70% de todo el recurso. La participación del Perú en las reservas probadas a nivel mundial, es pequeña, en vista de su representación del 0.01% aproximadamente. Asimismo, los mayores productores y consumidores de carbón mineral a nivel mundial son China y Estados Unidos.

En el Perú, actualmente los recursos energéticos utilizados no son suficientes para cubrir la demanda interna. Así que se debe tener presente que la futura crisis del agua hará necesario y urgente iniciar el proceso de cambio de la matriz energética peruana, a fin de aprovechar el potencial de reservas de carbón mineral, propuesto como una alternativa más económica e inmediata para generar energía económica.

En este sentido, es preciso que el Estado peruano tome acciones empezando por regularizar la minería informal del carbón mineral. Luego, debe hacer un estudio de los lugares estratégicos para la instalación de centrales térmicas, con participación de empresas privadas en aquellas zonas del país donde existe déficit energético.

Capítulo II: Visión, Misión, Valores y Código de Ética

2.1 Antecedentes

Los estudios del carbón mineral en el Perú no son recientes. Los enfoques existentes son de carácter geológico y técnico. Además, existen estudios de evaluación geológica y económica sobre las cuencas de Oyón y Alto Chicama.

En los reportes anuales que llevan por título *Balance Nacional de Energía*, emitidos por el Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM), se presenta información acerca de las reservas probadas y probables, así como de los niveles de producción de las empresas formales. Cabe destacar que no se tiene registros de la producción del sector informal, aun cuando la mayor producción de carbón mineral proviene de dicho sector.

Asimismo, los informes provistos por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) muestran las importaciones y exportaciones del carbón mineral, las empresas que se encuentran en esta industria, así como las zonas con posibilidades de explotación de las diversas cuencas. (Carrascal, Matos, & Silva, 2000).

Existen tres artículos importantes publicados en la revista del Instituto de Investigaciones FIGMNG de la Universidad Nacional de Mayor de San Marcos que también han contribuido con información al tema del carbón mineral en el Perú. Estos son los siguientes: (a) Minería actual del carbón en el norte del Perú (Giraldo, 2007), (b) El carbón: alternativa a la crisis energética del Perú (Giraldo, 2008), y (c) La importancia del carbón mineral en el desarrollo (Giraldo, 2006).

Sin embargo, no existe un estudio reciente sobre el planeamiento estratégico del carbón mineral para los próximos 20 años. Hasta ahora, los estudios realizados han tenido un enfoque más técnico sobre las reservas existentes y el estado de las minas, que se dedican a la explotación de este recurso.

2.2 Visión

En el año 2022, seremos los principales proveedores de carbón mineral para la generación de energía eléctrica en el Perú, sustituyendo el carbón importado, para abastecer a la industria minera del país, utilizando tecnologías orientadas a reducir los gases de efecto invernadero.

2.3 Misión

Somos una industria dedicada a la extracción del carbón mineral para la generación de energía eléctrica en el Perú, con altos niveles de rentabilidad, que contribuya con el desarrollo regional y nacional, sustentado en los valores de la organización, en procesos de mejora continua y el valioso aporte de los trabajadores.

2.4 Valores

Los valores de una organización pueden ser considerados como las políticas directrices más importantes, ya que norman, encausan el desempeño de sus funcionarios y constituyen el patrón de actuación que guía el proceso de decisiones. Los valores establecen la filosofía de la organización al representar claramente sus creencias, actitudes, tradiciones y su personalidad (D'Alessio, 2008).

Para el sector del carbón, se establecen los siguientes valores: (a) responsabilidad social, (b) responsabilidad ambiental, (c) seguridad, (d) honestidad, (e) innovación tecnológica, (e) trabajo en equipo, y (f) respeto.

2.5 Código de Ética

En el código de ética, se establecen los principios de buena conducta, a su vez se afirman los valores de la organización. A continuación, se proponen los siguientes lineamientos que constituyen el código de ética del sector:

1. Respeto a la Constitución Política del Perú, la normatividad legal vigente y las normas emitidas por el sector.

2. La responsabilidad social empresarial, como eje principal para la sostenibilidad de las actividades de la empresa.
3. Compromiso con la seguridad del trabajador, proveedores y clientes.
4. Trabajar con base a altos estándares de calidad, transparencia e integridad.
5. Asumir los retos de la tecnología emergente, con el fin de brindar cada vez un servicio de mayor calidad.
6. Respetar a los colaboradores, evitando cualquier tipo de discriminación.
7. Respetar a los clientes a través de una atención de calidad.
8. El respeto y cuidado del medio ambiente.
9. Respeto a los *stakeholders*, manteniendo relaciones a largo plazo.

2.6 Conclusiones

El planteamiento de la visión y misión del sector, así como los valores y el código de ética ayudarán a regir las políticas de la industria. Además, servirán como base para determinar los objetivos de largo plazo sobre los lineamientos que se deberán regir para el cumplimiento de las metas futuras.

Para poder cumplir con nuestra visión se deben desarrollar las condiciones necesarias a fin de que la oferta de energía eléctrica también incluya al carbón mineral como fuente energética. En la medida de lo posible, las reservas de gas natural deben ser preservadas para el uso doméstico, el parque automotor y otras aplicaciones menores, antes que para la generación de energía eléctrica.

Capítulo III: Evaluación Externa

3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones

Según Hartmann (1978) al hablar sobre las relaciones entre naciones, menciona tres dimensiones que deben evaluarse de manera que se puedan planificar estratégicamente mirando hacia el futuro, y para el caso del presente trabajo, permitir que el sector del carbón mineral en el Perú tenga un enfoque de largo plazo.

3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN)

Los intereses nacionales de supervivencia son los siguientes: (a) fuentes de energía (b) agua, y (c) defensa nacional. A continuación se detallan cada uno de ellos.

Escasez de fuentes de energía. De acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2010 (MINEM, 2010), el país cuenta con cinco fuentes para la generación de energía eléctrica: (a) gas natural con 49%, (b) hidroenergía con 33%, (c) petróleo y líquido de gas natural (LGN) con 10%, (d) carbón con 4%, y (e) biomasa con 4%. En el largo plazo, el país deberá evitar la dependencia de la importación de recursos energéticos para no llegar a una situación similar como la que actualmente vive Brasil. Por tanto, debe fomentar proyectos de generación eléctrica de diversas fuentes nacionales. Se considera como un interés de supervivencia, ya que la energía permite mantener en marcha al país y a las industrias.

Carencia de agua. El Perú tiene una gran disponibilidad de recursos hídricos al contar con aproximadamente 106 cuencas fluviales y una disponibilidad per cápita de 77,600 m³, la más alta de América Latina (Comisión Técnica Multisectorial, 2009). La cordillera de los Andes divide al Perú en tres cuencas naturales de drenaje: (a) la cuenca del Pacífico con 53 ríos, (b) la cuenca del Atlántico con 32 ríos, y (c) la cuenca del Titicaca con 13 ríos.

Por lo que se puede observar en la Tabla 7, el Estado peruano debe buscar una mejor distribución hidrográfica, en vista de que la costa peruana presenta mayor crecimiento urbano, y a su vez hay presencia de una intensa actividad agrícola para la exportación.

Tabla 7

Disponibilidad de Agua por Vertiente en el Perú

Vertiente	Superficie	Población		Disponibilidad de agua en ríos		Índice
	En 1,000 km ²	Miles	%	Millones m ³ anuales	%	m ³ por habitante/año
Pacífico	280	18,430	70%	37,363	2%	2,000
Amazónica	959	6,852	26%	1'998,752	98%	291,000
Lago Titicaca	47	1,047	4%	10,172	0%	10,000
Total	1,286	26,329		2'046,287		77,534

Nota. Tomado de “Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú”, por la Comisión Técnica Multisectorial conformado por R.M. Nro 051-2007-PCM., 2009. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/290336/politicas_estrategias_rh.pdf.

Ahora bien, en la Tabla 8, se puede notar que la agricultura hace mayor uso del agua. Por tanto, es necesaria una mejor distribución de este recurso entre el consumo directo y los sectores agricultura y minería.

Tabla 8

Uso del Agua a Nivel Nacional por la Población y por los Principales Sectores Productivos

Vertiente	Población	%	Agrícola	%	Industrial	%	Minero	%	Total	%
Pacífico	2,086	12%	14,051	80%	1,103	6%	302	2%	17,542	87.4%
Amazónica	345	14%	1,946	80%	49	2%	97	4%	2,437	12.1%
Lago Titicaca	27	29%	61	66%	3	3%	2	2%	93	0.5%
Total	2,458		16,058		1,155		401		20,072	

Nota. Adaptado de “Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú”, por Comisión Técnica Multisectorial conformado por R.M. Nro 051-2007-PCM., 2009. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/290336/politicas_estrategias_rh.pdf.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2012a), en el estudio realizado en el trimestre de abril, mayo y junio del 2012, el 81.8% de los hogares del país se abastecieron de agua mediante red pública. En el área urbana el 91.5% contaban con este servicio, mientras en el área rural solo el 52.3%.

Además, los que ya contaban con dicho servicio pagaban un precio inferior respecto al precio promedio de los países latinoamericanos, según se observa en la Figura 2. Se puede apreciar que la ciudad que presentó los precios más altos a nivel de Latinoamérica fue

Bogotá, que comparada con Lima tuvo un precio mayor en aproximadamente cuatro veces. El segundo puesto lo obtuvo Chile a través de las ciudades Concepción y Valparaíso, las cuales alcanzaron un precio cercano a tres veces el precio de Lima.

Asimismo, en la Figura 3, se muestra que las ciudades peruanas de Arequipa, Lima y Trujillo tenían precios por debajo de los US\$ 8 para acceder al servicio de agua potable. La falta de una adecuada educación y el precio accesible generó que la población no hiciera un uso racional de este recurso. En el caso del uso industrial, Lima asumió un precio entre US\$ 15 y US\$ 20. Cabe destacar que estas cantidades constituyen un promedio de lo que se paga en América Latina por un consumo de 20m^3 por mes, considerable en un rango de US\$ 5 a US\$ 40 (Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas [ADERASA] & World Bank Group [WBG], 2003).

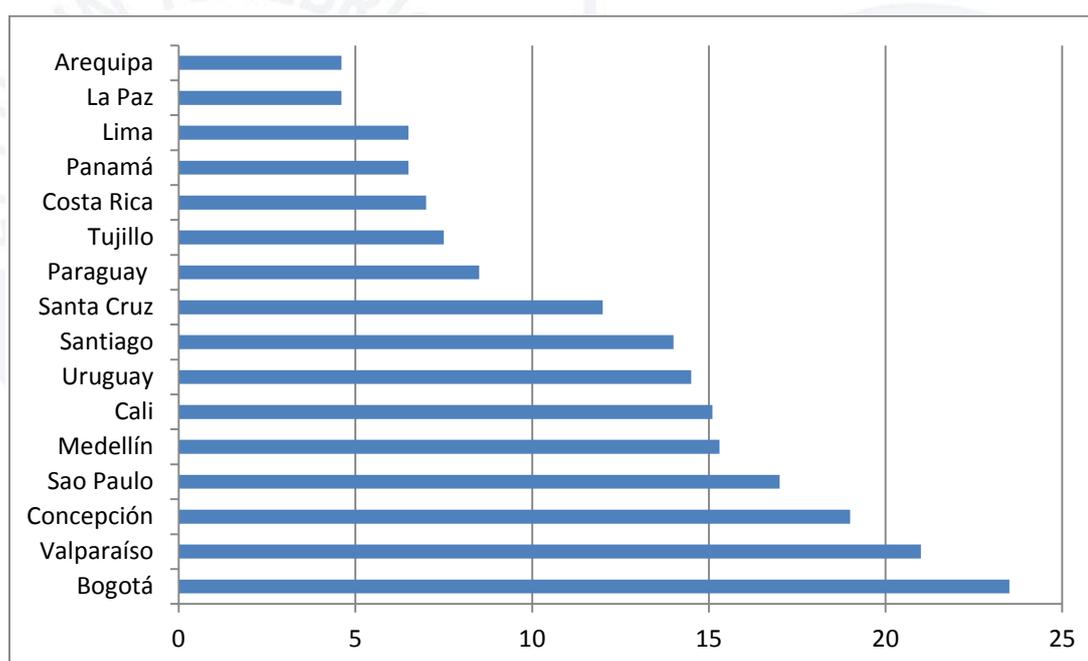


Figura 3. Factura residencial típica (US\$/ 20m^3 /mes) por ciudad. Adaptado de “Las tarifas de agua potable y alcantarillado en América Latina”, por ADERASA y WBG, 2003. Recuperado de http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/07/06/000011823_20050706103726/Rendered/PDF/Las0tarifas0de1llado0Borrador0Final.pdf

Defensa nacional. El Perú presenta problemas principalmente con Chile, debido a la controversia de limitación marítima existente. En estos momentos, tal discusión se encuentra

en la fase arbitral en la Corte de La Haya. Según la Red de Seguridad y Defensa de América Latina (RESDAL, 2008), el Perú destina a su presupuesto de defensa el 1.2% de su producto bruto interno (PBI); en tanto, Colombia, Chile y Ecuador asignan 2.97%, 2.63% y 3.41%, respectivamente. Además, en términos monetarios, Colombia invierte cuatro veces más que el Perú. Por parte de Chile, este país invierte tres veces más que el Perú. Finalmente, Ecuador destina un monto similar al de lo invertido por el Perú. En la Tabla 9, se presenta la Matriz de Intereses Nacionales.

Tabla 9

Matriz de Intereses Nacionales (MIN)

Interés Nacional	Supervivencia (vital)	Vital (peligroso)	Importante (serio)	Periférico (molesto)
Escasez de fuentes de energía		Brasil (-) Colombia (-) Venezuela (-)		
Carencia de agua		Colombia, Chile (-)		
Defensa Nacional		Chile (-)		

Nota. Los guiones significan que son intereses contrapuestos a los del Perú.

3.1.2 Potencial nacional

Para determinar las fortalezas y debilidades del país, es necesario analizar los siguientes dominios: (a) demográfico, (b) geográfico, (c) económico, (d) tecnológico-científico, (e) histórico y sociológico, (f) organizacional-administrativo, y (g) militar.

Demográfico. El crecimiento poblacional representa el promedio porcentual anual del cambio en el número de habitantes. La tasa de crecimiento es un factor que determina la magnitud de las demandas que un país debe satisfacer en cuestión de infraestructura y recursos. De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, la población total censada correspondió a los 27.4 millones de habitantes. A nivel nacional, la proporción por género fue ligeramente diferente, al notar que el 49.7% eran hombres, y el 51.3% mujeres. Esta distribución por género, con pequeñas diferencias, se mantuvo en zonas urbanas, al representar el 49.1% a los hombres y el 51.9% a las mujeres; más bien, tales cifras se

invertieron ligeramente en las zonas rurales, donde la población masculina alcanzó el 54.1% y la población femenina 45.9% (INEI, 2011)

Geográfico. El país se ubica en una buena posición, al tener acceso al mar, lo cual permite la realización del comercio internacional de forma fluida. Respecto al territorio que abarca, presenta tres regiones geográficas (costa, sierra y selva). Por su ubicación geográfica, el clima que debería presentar sería el de un país tropical, cálido y lluvioso. Sin embargo, se observa una variedad de climas subtropicales y tropicales, debido a la existencia de dos factores determinantes que modifican completamente las condiciones ecológicas: la cordillera de los Andes y las corrientes marinas de Humboldt y de El Niño.

Económico. A pesar de la crisis mundial, que afectó a la mayoría de países del mundo, el Perú mantuvo un crecimiento anual, en vista del crecimiento constante del PBI, el control de la inflación, las variables económicas sólidas y la firma de tratados internacionales. Destacan los sectores de construcción, manufactura y servicios por el crecimiento que han tenido (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2011). Los buenos indicadores se han visto reflejados en el grado de inversión otorgado por Standard & Poor's. Este merecimiento ha sido otorgado solo a cuatro países de América Latina (México, Chile, Brasil y Perú).

Tecnológico-Científico. De acuerdo con el Instituto de Investigaciones en Tecnoeconomía [TRI] (2009), si el país incrementara el 50% del presupuesto destinado a ciencia y tecnología, en un periodo de dos años, se lograría duplicar la productividad de las empresas, y ello generaría un incremento del PBI del 3 al 4%. A partir del 2004 al 2011, el Perú solo destinó alrededor del 0.15% de su PBI a este campo. No obstante, países como México, Chile y Estados Unidos invertieron 0.44%, 0.59% y 2.60%, respectivamente (Consortio de Investigación Social y Económica [CIES], 2012). Por otro lado, el Perú se ubica en el puesto 83 de 144 países respecto al desarrollo de nuevas tecnologías, según lo

destacado por el Informe Global de Competitividad (IGC) 2012-2013 (Foro Económico Mundial [WEF], 2012).

Histórico y sociológico. Se sabe que el Perú es un país rico en historia, culturas y tradiciones. Vale decir que la cultura actual resulta de una confluencia entre las sociedades incas y españolas, que básicamente consistieron en la propagación de costumbres implantadas durante la colonización. De otro lado, las guerras con Ecuador y Chile frente a Perú han propiciado que a lo largo de los años se mantengan rivalidades con estos países. Evidentemente, ello afecta en los esfuerzos por la integración regional en América Latina.

Organizacional-Administrativo. Este factor representa una desventaja para el país si se considera que la gestión pública se ha caracterizado por ser burocrática y corrupta, además de estar guiada por los intereses políticos de determinados grupos de poder. En el año 2002, se promulgó la Ley de Reforma Constitucional referente a la descentralización del país. Se consideró que este estaba dividido en 24 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao. Consecuentemente, quedó establecido que la provincia de Lima, sede de la capital, no formaría parte de la jurisdicción de ningún gobierno regional.

Militar. Las fuerzas militares que representan al Estado peruano son las siguientes: (a) Ejército del Perú, (b) Marina de Guerra del Perú, y (c) Fuerza Aérea del Perú. Tales fuerzas se encuentran coordinadas por el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, perteneciente al Ministerio de Defensa del Perú.

3.1.3 Principios cardinales

Hacen posible reconocer las oportunidades y amenazas que puede tener el Perú. Por su ubicación geográfica, el Perú tiene a Chile como un país que influye en sus relaciones bilaterales con los países de América Latina, ya que compite económicamente en muchos sectores. Chile es el principal país sudamericano con inversión privada en el Perú. En muchos casos, los intereses de las empresas chilenas son más competitivos que de colaboración. De

otro lado, el Perú ha establecido la alianza binacional con Brasil para el desarrollo de la industria del petróleo y la petroquímica. Además, la carretera interoceánica permitirá la interconexión de los puertos de Ilo, Matarani y San Juan de Marcona en el Perú, como puertos comerciales de la costa atlántica de Brasil. Por último, el país mantiene una alianza estratégica con Venezuela, Bolivia y Ecuador, los cuales tienen intereses políticos opuestos al Perú.

En Sudamérica, los enemigos comerciales del Perú, por el lado del Océano Pacífico son Chile, Colombia y Ecuador. No obstante, se observan otros conflictos con dichos países. Por ejemplo, la aspiración de Ecuador de tener un acceso soberano a la cuenca del Amazonas, la zona marítima aun no delimitada con Chile y el área de la Amazonía compartida con Colombia.

En el Perú, una de las principales oportunidades son los altos precios de los minerales en el mercado internacional, debido a la creciente demanda de estos por parte de China. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE, 2011), en el 2012, China alcanzará un crecimiento de 8.2%, y, para el 2013, este corresponderá a 9.13%.

Otra oportunidad es la integración al mundo a través de los tratados de libre comercio (TLC). En el 2012, entrarán en vigencia los tratados con la Unión Europea, Japón y Tailandia. Además, se encuentran en proceso de negociación los tratados con Panamá, Guatemala y Costa Rica. El país también conserva vigentes los TLC con Estados Unidos, China, República de Corea, Cuba, Chile, Singapur, Canadá y México (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR], 2012). Además, existe un incremento de la actividad comercial con Brasil a través de la carretera Interoceánica.

Una de las principales amenazas para el sector de energía y minas es la exigencia de los organismos internacionales acerca de desarrollar tecnologías con bajo impacto en el medio ambiente, debido a los efectos del calentamiento global y del cambio climático en la

actividad económica. Por último, se considera la crisis financiera internacional de la Zona Euro.

3.1.4 Influencia del Análisis en el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Durante los últimos años, el crecimiento económico del país ha producido el incremento de la demanda energética y con ello el aumento de las inversiones en el sector, principalmente en la industria del gas natural. Sin embargo, por el lado de la industria del carbón mineral, no se observa el desarrollo de nuevas inversiones, tampoco se aprecia un crecimiento significativo. Actualmente, la generación de energía eléctrica en el Perú proviene de las plantas térmicas (67%) y de las hidroeléctricas (33%). Las plantas térmicas utilizan el gas natural, seguido del petróleo, el carbón mineral y la biomasa. (Balance Nacional de Energía, 2010)

3.2 Análisis Competitivo del Perú

El concepto de competitividad está fuertemente relacionado con el de productividad. Además, se entiende que es la capacidad de generar la mayor utilidad al menor costo posible. Para que un país sea competitivo, dependerá de qué tan organizados y comprometidos estén tanto las empresas como las industrias.

En el año 2002, el Estado peruano creó el Consejo Nacional de la Competitividad (CNC), un organismo encargado de desarrollar e implementar el Plan Nacional de Competitividad, el cual derivó en 10 lineamientos de la estrategia nacional de competitividad. Estos son los siguientes: (a) articulación empresarial y clúster, (b) innovación y transferencia tecnológica, (c) educación, (d) reglas claras y estables, (e) estabilidad jurídica, (f) institucionalidad pública y privada, (g) política económica transparente y predecible, (h) mercado financiero y de capital, (i) infraestructura, y (j) medio ambiente.

En el último ranking del IGC 2012-2013 (ver Figura 4), el Perú escaló seis posiciones respecto al año 2011. De manera que su posición es la del puesto 61 de un total de 144 países.

Este ranking considera 12 ítems: (a) instituciones, (b) infraestructura, (c) entorno macroeconómico, (d) salud y educación primaria, (e) educación superior y capacitación, (f) eficiencia del mercado de bienes, (g) eficiencia del mercado laboral, (h) desarrollo del mercado financiero, (i) rendimiento tecnológica, (j) Tamaño del mercado, (k) sofisticación de los negocios, y (l) innovación (Foro Económico Mundial [WEF], 2012).

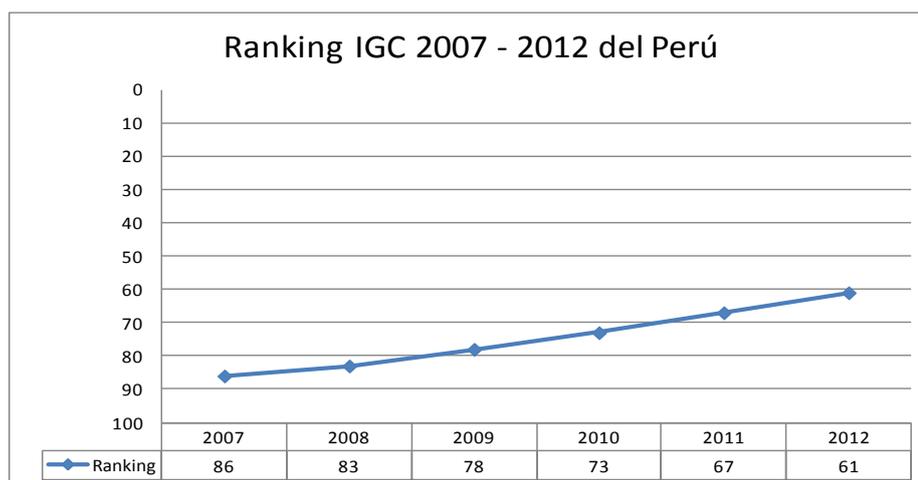


Figura 4. Ranking IGC 2007-2012 del Perú. Tomado de “Informe de Competitividad Global 2012-2013”, por el Foro Económico Mundial (WEF), 2012. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf

Si bien la tendencia de los últimos años ha permitido que el Perú tenga una mejor ubicación ante el análisis de los inversionistas en relación con los otros países de la región, se debe tener presente que de los 12 pilares solo se han mejorado tres aspectos, principalmente el de la estabilidad macroeconómica. En la reforma del Estado, se debe procurar la mejora de la educación, salud, infraestructura productiva, educativa y científica.

Según Porter (1990), la competitividad de un país es el resultado de cuatro factores relacionados entre sí, los cuales determinan el entorno en que las empresas de una nación compiten. A partir de estos factores, las empresas pueden desarrollar su ventaja competitiva. Dichos factores son mencionados a continuación: (a) condiciones de los factores, (b) condiciones de la demanda, (c) industrias relacionadas y de apoyo, y (d) estrategia, estructura y rivalidad. El mismo autor destacó dos variables adicionales incluidas en esta teoría: el azar

y el Gobierno, elementos que pueden influir de manera importante en las industrias. Al respecto, se presenta la Figura 5.

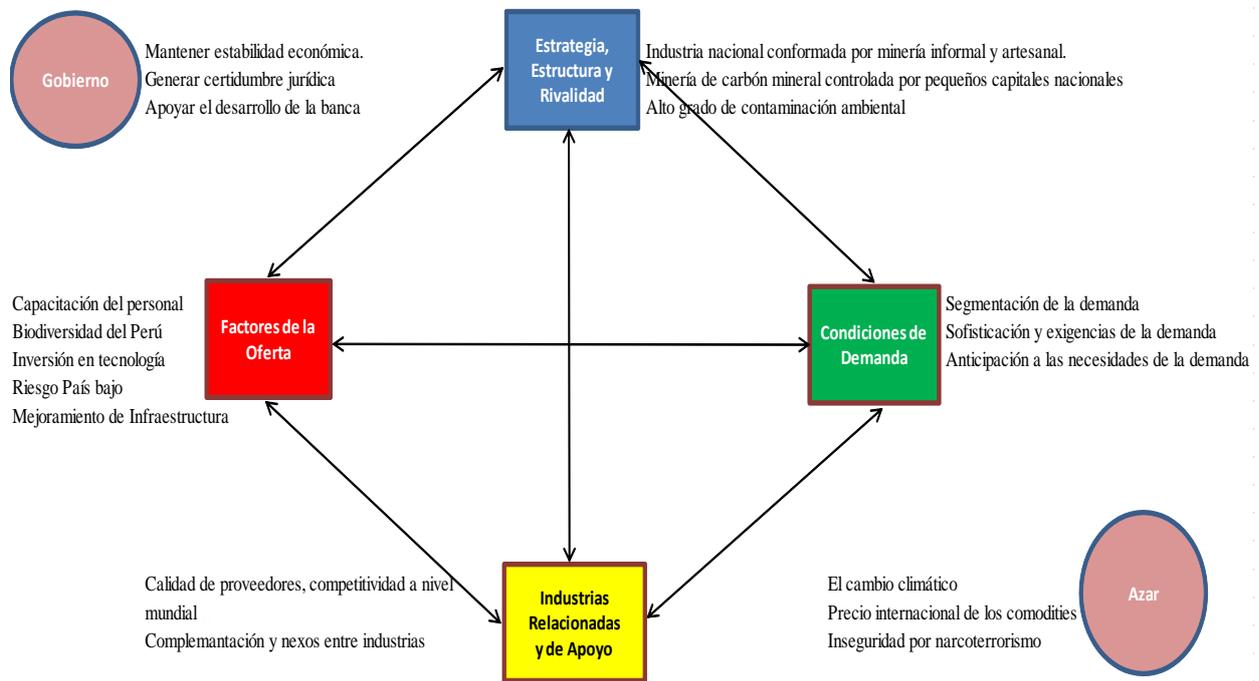


Figura 5. Diamante de Competitividad de Porter para el Sector del Carbón Mineral. Adaptado de “The Competitive Advantage of Nations” por Porter, 1990, New York, NY: The Free Press.

3.2.1 Condiciones de los factores

Según la teoría económica clásica de las ventajas comparativas, una nación o región es competitiva en determinada industria por su abundante dotación de recursos o factores básicos de producción, tales como (a) recursos humanos, (b) recursos físicos, (c) recursos del conocimiento, (d) recursos de capital, y (e) infraestructura.

En la Conferencia Anual de Empresarios (Porter, 2010), Michael Porter explicó que el crecimiento del Perú en la última década no ha sido del todo exitoso. De modo que su posición fue la siguiente:

Perú no debería sentirse satisfecho, porque las fuerzas que han hecho posible el alto crecimiento, no son sostenibles en el largo plazo y no han generado suficientes empleos, por lo que deberíamos pasar a una segunda etapa que sería la de incrementar nuestra competitividad (Porter, 2010, párr. 3).

El crecimiento peruano se ha dado por dos razones importantes. La primera constituye la expansión de las inversiones extranjeras en el país, las cuales van dirigidas especialmente a sectores ya consolidados dedicados a la compra de empresas ya existentes. En segundo lugar, se debe al incremento de las exportaciones primarias (García, 2011).

García (2011) indicó la dependencia del Perú por el precio de los minerales y consideró que el país mantiene inalterado el valor agregado. Se ha observado muy poca preocupación por mejorar el atractivo de otras industrias con mayor valor agregado económico y tecnológico. Además, sostuvo que el Perú no tiene una política ni una estrategia de largo plazo en temas de competitividad. Por tanto, es una economía que no posee un rumbo definido. Tal no solo es responsabilidad del Gobierno, sino también de los empresarios y de la población en general.

Ahora bien, el IGC 2012-2013 destacó la ocupación del Perú en el puesto 89 de 144 países respecto a inversión de infraestructura. Ello indica que si bien hubo una mejora con respecto a los años anteriores, aún queda mucho por hacer, sobre todo en materia de redes viales de profundidad en la sierra y selva del país. Se pudo observar también una baja calidad en el sistema educativo, lo cual se evidencia en la posición obtenida del puesto 91. Este bajo nivel educativo no ha permitido tener personal más calificado y capacitado que se desenvuelva en un mercado laboral cada vez más competitivo (WEF, 2012).

3.2.2 Condiciones de la demanda

Porter (2009) presentó tres características de la composición de la demanda interna: (a) segmentación de la estructura de la demanda interna, (b) sofisticación de los compradores domésticos y (c) anticipación a las necesidades de los compradores. Además, García (2011) destacó lo siguiente:

Si bien el Perú ha progresado en la macroeconomía, ha sido mediocre en terrenos cruciales como la infraestructura, la educación o la competitividad. Desarrollarse

macroeconómicamente no es suficiente, es necesario que también se vea una mejora económica pero de manera interna por todo el Perú (p. 122).

Para lograr esto, se debe procurar que toda la población tenga acceso a los servicios básicos. Solo de esta manera la calidad de vida de los peruanos mejorará. Respecto al trabajo, este debe despegar con el ofrecimiento de igualdad de oportunidades, a fin de que los peruanos salgan de su condición de desempleados o subempleados. Al final, se observará el aumento del ingreso per cápita, lo que consecuentemente conllevará a una mejora y sofisticación de los compradores internos y una demanda interna más desarrollada.

En los últimos años, el sector de minería e hidrocarburos ha sido el que más ha aportado en la recaudación a nivel nacional. Según el Marco Macroeconómico Multianual 2012-2014 (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2012), para fines del año 2012, se proyecta un crecimiento para dicho sector de 6.7%, impulsado por el mayor dinamismo del subsector hidrocarburos, que crecería alrededor de 14.3% en comparación con el año 2011, como resultado del inicio de mayores operaciones en la extracción de gas natural y el contrarresto de la extracción de oro.

La electricidad constituye la energía de mayor demanda en el país. Por ello, el sector eléctrico peruano ha experimentado sorprendentes mejoras en los últimos años. El acceso a la electricidad ha crecido de 45% en el año 1990 a 78% en el año 2010. En efecto, esto deviene en un bajo nivel de acceso por parte de las áreas rurales (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2012).

En el Perú, la capacidad actual de generación de electricidad está basada en las fuentes de energía térmica e hidroenergía. La principal es la térmica, debido al descubrimiento de grandes volúmenes de gas en la Amazonía peruana. Además, se pretende cambiar el sistema de quemado de combustible en las plantas termoeléctricas a plantas de inyección de gas natural.

3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad

Según Porter (1990), las metas estratégicas y formas de organizar las empresas de cada uno de los sectores varían mucho de nación a nación. La ventaja nacional se deriva de un buen acoplamiento de estas opciones y de las fuentes de ventaja competitiva de un determinado sector. Las pautas de la rivalidad interior también desempeñan un profundo papel en el proceso de innovación y en las perspectivas de éxito internacional que se ofrezcan. Las circunstancias y situaciones que enfrentan las naciones afectan directamente la forma en que las empresas van a gestionarse y a competir. Aunque no hay una nación donde exista uniformidad entre todas sus empresas, el contacto nacional crea tendencias suficientemente fuertes para que de inmediato sean apreciables ante los ojos de cualquier observador.

La industria del carbón mineral en el país es principalmente artesanal e informal, cuya producción cubre solo una menor parte del consumo actual de energía requerida por las industrias minero metalúrgicas, cementeras, ladrilleras, y de briquetas para calefacción y para uso doméstico, siendo la mayor parte de esta demanda cubierta por carbón importado proveniente principalmente de Colombia. Asimismo, cabe resaltar que en el caso de la industria de generación eléctrica esta es abastecida por carbón importado en su totalidad.

Ahora bien, de acuerdo con el IGC 2012-2013, el Perú ocupa el puesto 45 entre 144 países en el indicador de intensidad de competencia local (WEF, 2012). Ello se traduce en que la competencia entre las empresas se ha tornado más intensa en las diferentes industrias y los líderes de mercado han ido cambiando en el tiempo. Sin embargo, debe mejorar su posición en los factores de ambiente institucional e innovación, ya que las posiciones obtenidas fueron 105 y 117, respectivamente.

3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo

La complementariedad y nexos entre industrias resulta importante a fin de producir primariamente una demanda cruzada de productos de unas y otras, debido a que aportan oportunidades para el flujo de información y el intercambio técnico. La presencia en una nación de sectores proveedores internacionalmente competitivos crea ventajas de diferentes maneras en los sectores que van tras los proveedores en la cadena de producción y consumo. Entonces, la ventaja competitiva surge de la relación existente entre proveedores mundialmente acreditados y el sector (Porter, 1990).

Los sectores conexos son aquellos en los que las empresas pueden coordinar o compartir actividades de la cadena de valor cuando compiten, o aquellos que comprenden productos que son complementarios (tales como ordenadores y programas de aplicaciones). La presencia en una nación de un sector conexo internacionalmente acreditado brinda muchas oportunidades para el flujo de información y los intercambios técnicos. Así, la presencia de un sector conexo incrementa las probabilidades de que se detecten nuevas oportunidades en el sector (Porter, 1990).

En las industrias relacionadas se consideran los bancos, los proveedores de insumos y materias primas, los proveedores de tecnología, entre otros. No obstante, en los sectores de apoyo se puede observar al Gobierno con la infraestructura de carreteras, puertos y aeropuertos, políticas fiscales, y políticas de regulación.

3.2.5 Influencia del Análisis en el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Hoy en día, el carbón mineral, como fuente de energía, no es consumido en gran volumen en el Perú. Solo entre los años 40 y 60 tuvo un auge con la explotación de los depósitos La Pallasca y La Galgada, ubicados en el distrito de Chuquicara-Ancash. Esta situación se da porque aun cuando el Perú es rico en recursos físicos, no cuenta con un

soporte de conocimientos, tecnología e infraestructura que permitan dar un valor agregado a fin de obtener una mayor rentabilidad de este recurso.

En términos generales, la mayor deficiencia en competitividad para el sector del carbón mineral radica en las condiciones de los factores. Gran parte de la población no tiene acceso a los servicios básicos ni muchos menos a una educación de calidad o a oportunidades de un trabajo. Dicha situación se da en toda su magnitud en los pueblos dedicados a la extracción del carbón mineral, lo cual lamentablemente coincide con las zonas más alejadas y olvidadas del Perú, por lo que se debe recurrir a esta actividad como una forma de subsistencia.

Los principales factores de producción que afectan al sector de energía eléctrica en base a carbón mineral son los siguientes:

Mano de obra especializada. No se cuenta con mano de obra especializada en la extracción del carbón mineral ni en la generación eléctrica en base a este recurso.

Capital. Actualmente, no existe un incremento significativo en la inversión de capitales tanto nacionales como extranjeros que se destine a la industria extractiva del carbón mineral. La inversión en centrales térmicas es más atractiva para el inversionista, debido a las nuevas tecnologías desarrolladas para esta industria.

Infraestructura. No se cuenta con un sistema ferroviario o de carreteras que enlace a las diversas minas, lo cual incrementa el costo de transporte del carbón mineral y por ende desanima a los inversionistas, en especial por el bajo volumen que se mueve en cada yacimiento. En cuanto a la planta térmica de carbón, esta aun no cuenta con la última tecnología orientada a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por el lado de las condiciones de la demanda, a partir del año 2009, China se ha convertido en un importador neto de carbón mineral. Ello ha generado la subida de precios el mercado internacional. En el Perú, la producción local no satisface la demanda de carbón, por

lo que las empresas tienen que importarlo. Además, la totalidad del carbón local no va dirigido al sector de energía eléctrica; por ende, el carbón que se utiliza en la única planta térmica es importado.

En el caso de los sectores relacionados, los principales proveedores son aquellos que brindan las tecnologías necesarias a fin de extraer el carbón, tratarlo y convertirlo en energía. Todo ese conocimiento se sustentará en el desarrollo de otros países, los cuales son líderes en el tratamiento del carbón mineral.

3.3 Análisis del Entorno PESTE

3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales

Sin duda, el inicio del gobierno actual de Ollanta Humala generó expectativas respecto al futuro y tranquilidad económica del país. No obstante, en la actualidad, se ha mantenido la línea de gobiernos pasados, como el de Alan García. La minería sigue siendo el principal sector exportador del país con un 59%. Asimismo, es el principal pagador de impuesto con más del 15% del total de impuestos tributarios recaudados y 30% del impuesto a la renta. Por consiguiente, se puede observar una estabilidad económica interna y muchas posibilidades de inversión extranjera (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía [SNMPE], 2012).

Respecto al tema de la energía, la Dirección de Concesiones Eléctricas es el ente responsable de evaluar, informar, registrar y controlar el otorgamiento de derechos eléctricos, concesiones, autorizaciones y servidumbres, bajo el marco legal normado a través del Decreto Ley N° 25844, promulgado en 1992 que establece la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), y el Decreto Supremo N° 009-93-EM, que establece el Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (RLCE). La LCE ha sido complementada por una serie de decretos y modificatorias que aseguran la libre competencia, la oferta eléctrica confiable, el funcionamiento eficiente del sistema y la aplicación de una tarifa para los consumidores

finales. No obstante, tales decretos y modificatorias consideran el uso óptimo de los recursos energéticos disponibles.

Las disposiciones de la LCE han eliminado el monopolio que el Estado ejercía en el sector, lo cual ha permitido la separación de las actividades en tres pilares fundamentales: generación, transmisión y distribución. Dicha ley fomenta la participación privada y la libre competencia. En el marco legal, se complementa con la Ley 26876, Ley Antimonopolio y Antioligopolio del Sector Eléctrico, promulgada en 1997.

Además, la LCE señala que los entes encargados de velar por el cumplimiento de la misma son el MINEM y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). Este último fue creado por la Ley 26734 el 31 de diciembre de 1996, con la misión de regular, supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas de las actividades que desarrollan las empresas en los subsectores de electricidad e hidrocarburos, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente. Tales funciones posteriormente fueron transferidas al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Hasta julio del 2006, de acuerdo con la LCE, los incentivos para la expansión de la generación de energía eléctrica en el Perú estaban basados en las señales de precios del mercado de contratos, a precio regulado para la venta a los distribuidores, y del mercado *spot*. Ahora bien, la LCE establecía para los distribuidores la obligación de contar con contratos para su demanda por un plazo de al menos dos años. Dados los altos costos operativos variables de las centrales y la volatilidad de los precios de los combustibles, las señales no fueron lo suficientemente convincentes como para atraer nuevas inversiones en generación de energía eléctrica. El precio *spot* se mantuvo por encima del precio regulado con una diferencia importante, lo que condujo a que las empresas distribuidoras no recibieran ofertas de los generadores para contratar.

Luego de julio de 2006, la Ley 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica, trató de corregir las ineficiencias de las señales dadas por la LCE mediante distintos mecanismos. Esta norma promovió las licitaciones para el suministro de electricidad y permitió que las empresas concesionarias de distribución convoquen a licitaciones para asegurar la contratación de su demanda futura, además actualizó el marco normativo de la transmisión y reestructuró el funcionamiento del Comité de Operación Económica del Sistema (COES), entre otros aspectos.

Proinversión (2012) ha convenido la aprobación de proyectos destinados al área energética, como son la Central Hidroeléctrica Molloco y la Reserva Fría de Generación en plantas de Pucallpa y Puerto Maldonado. Respecto a las líneas de transmisión, hay inversión en tres proyectos: (a) Carhuaquero-Cajamarca Norte-Cáclic-Moyobamba, (b) Machupicchu-Quencoro-Onocora-Tintaya, y (c) Moyobamba-Iquitos. Por lo observado, se entiende que no existe un proyecto destinado al carbón mineral ni interés por parte del Estado en la actualidad de iniciar alguna obra o inversión ni fomentarlo.

3.3.2 Fuerzas económicas y financieras

En los últimos años, el Perú ha logrado grandes avances respecto a su desarrollo. Ello se evidencia en varios aspectos como altas tasas de crecimiento, inflación baja y controlada, estabilidad económica y reducción de la deuda externa. Se puede aseverar que las políticas macroeconómicas prudentes y el entorno externo favorable han permitido que el país pase por un crecimiento sostenido, pese a las distintas crisis sociales, políticas y económicas. Tales son los casos de la lenta recuperación económica de Estados Unidos, la resolución de la crisis fiscal y bancaria en la Zona del Euro o la probabilidad del alza en el precio del petróleo.

Ahora bien, la economía peruana ha continuado creciendo aunque a un ritmo menor, debido a diversos factores, los cuales son mencionados a continuación: (a) consolidación fiscal, (b) apertura comercial, (c) flexibilidad cambiaria, (d) liberalización financiera, (e)

mayor atención a las señales del mercado, y (f) una política monetaria prudente.

Evidentemente, estos han sido componentes fundamentales en el logro de una fuerte acumulación de reservas y un crecimiento constante.

Según el INEI (2012b), el PBI peruano aumentó 6.92 puntos porcentuales en el año 2011 con respecto al año 2010, con lo que se acumuló 13 años de crecimiento sostenido. Tal resultado se explica en vista de la mayor demanda interna reflejada en el aumento de las ventas al por menor a los hogares (10.34%), la mayor importación de bienes de consumo (14.52%), la venta de autos ligeros (26.00%) y el consumo del Gobierno (7.66%). Cabe resaltar que también creció la importación de bienes de capital y materiales para la construcción (24.87%) y la inversión en construcción (3.43%).

Este sólido desempeño ha permitido que el ingreso per cápita crezca más del 50% durante la última década, tras casi 30 años de estancamiento. El PBI per cápita peruano en el 2011 bordeó los US\$ 6,009 al ubicarse en el puesto 10 en Latinoamérica. (Banco Mundial, 2012). En la Figura 6, se puede observar el PBI per cápita por país de forma anual.

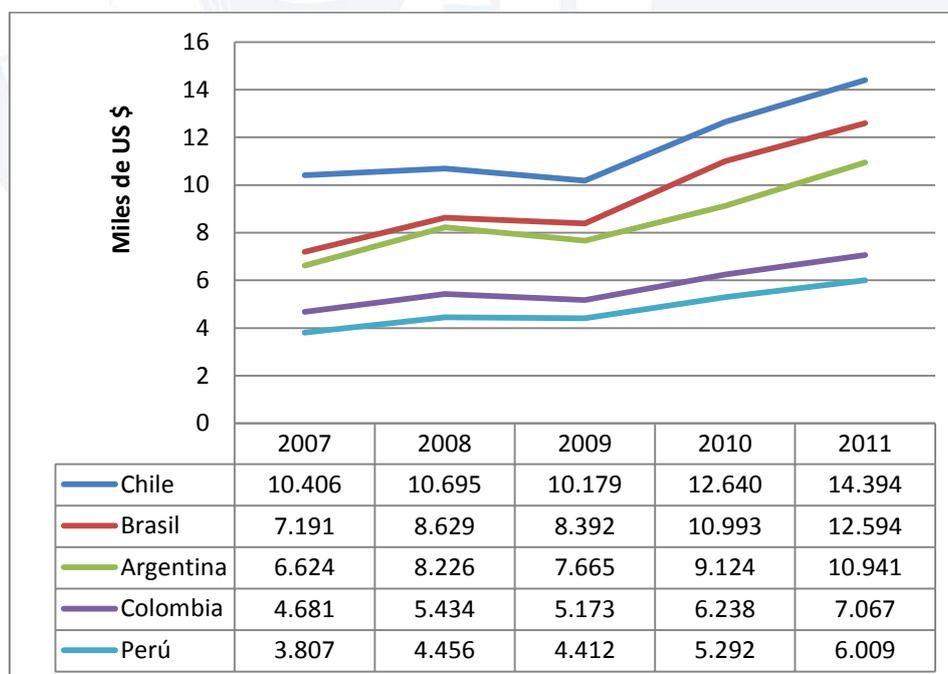


Figura 6. PBI per cápita por país de forma anual. Tomado de “PBI Per Cápita (US\$ precios actuales)”, por el Banco Mundial, 2012. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>

En la década comprendida entre los años 2001-2010, el Perú obtuvo una inflación promedio anual de 2.3%. Si bien hubo alzas temporales en el precio de los alimentos y combustibles, en el largo plazo se mantuvo el objetivo planteado por el BCRP. Se observa, más bien, que esta inflación promedio constituyó una de las más bajas de los últimos 50 años. Este porcentaje controlado de la inflación y el incremento del ingreso per cápita en el país representan una mejora directa en la calidad de vida y en la capacidad de compra de los peruanos. Al respecto, obsérvese la Figura 7.

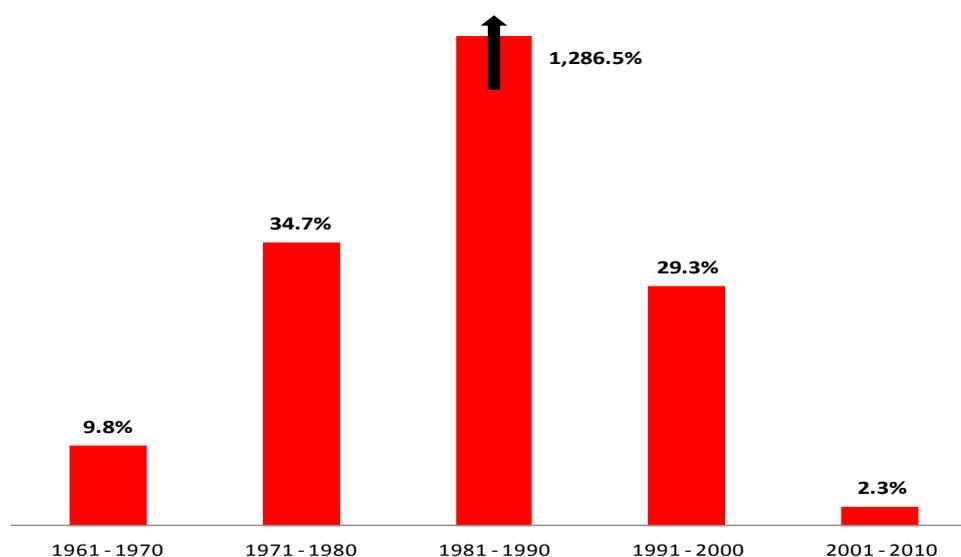


Figura 7. Inflación anual por décadas. Tomado “Inflación anual por décadas”, por el Instituto Peruano de Economía, 2011. Recuperado de <http://ipe.org.pe/content/la-inflacion-mas-baja-en-70-anos>.

Por otro lado, se debe mencionar el papel importante destacado por el sector financiero en el desarrollo económico del país. En los últimos años, no solo la economía, sino también el mercado financiero peruano han crecido y mejorado en eficiencia a través de los diferentes instrumentos financieros que facilitan y optimizan la gestión de inversión. Además los bancos tienen poca exposición a las crisis internacionales pues están fuertemente capitalizados, existe una morosidad controlada y créditos bien manejados.

Así mismo, se observa que de un total de 60 países el Perú ocupó el puesto 40 en el *ranking* de desarrollo financiero (WEF, 2012). Ahora bien, tal análisis considera siete puntos: (a) entorno institucional, (b) clima para negocios, (c) estabilidad financiera, (d) financieros

bancarios, (e) servicios financieros no bancarios, (f) mercados financieros, y (g) acceso al mercado financiero. Paralelamente a la mejora de estos indicadores financieros también se ha reducido el nivel de riesgo país del Perú, que mide la capacidad que se tiene para pagar la deuda.

Además, el Perú ocupó el primer lugar en lo referente a facilidad de acceso al crédito, relacionado principalmente a la gran competencia existente entre las distintas instituciones financieras que operan actualmente en el país. Hasta el 30 de junio de 2012, el sistema financiero peruano estaba compuesto por 62 instituciones financieras, que a continuación serán mencionadas: (a) 15 bancos, (b) ocho empresas financieras, (c) 13 Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC), (d) 10 Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC), (e) 11 Entidades de Desarrollo de la Pequeña y Micro Empresa (EDPYMES), (f) cuatro Empresas de Arrendamiento Financiero, (g) dos Empresas Administradoras Hipotecarias (EAH), y (h) una Empresa de Factoring (Superintendencia de Banca y Seguros [SBS] & Administradoras Privadas de Fondo de Pensiones [AFP], 2012).

No obstante, existe una importante cantidad de entidades no reguladas por la SBS, tales son los casos de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), que ofrecen financiamiento de créditos, y las Cooperativas de Ahorro y Crédito (COOPAC), que están supervisadas por la Federación Nacional de Cooperativas de Ahorro y Crédito del Perú (FENACREP).

Por otro lado, es importante reconocer que en toda sociedad, el transporte de carga constituye el eslabón de toda una cadena de distribución y en el mundo los medios de transporte más empleados por el carbón mineral son el terrestre, férreo, fluvial y el marítimo. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2010), el Perú movilizó el 79% de su carga por vía terrestre. En la Tabla 10, se observa el PBI del sector transportes para los años 2009 y 2010.

Tabla 10

PBI del Sector Transporte 2009-2010 (En Millones de Nuevos Soles a Precios Constantes de 1993 y Porcentajes)

Año	2009		2010	
	S/. Millones	Part. %	S/. Millones	Part. %
Transporte Terrestre	8,702	80%	9,465	79%
Transporte Acuatico	178	2%	215	2%
Transporte Aereo	298	3%	334	3%
Servicios Conexos*	1,647	15%	1,970	16%
TOTAL	10,825		11,984	

Nota. * Considera servicio de manipulación de carga, almacenamiento y depósito. Tomado de “Anuario Estadístico 2010”, por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC], 2010. Recuperado de http://www.mtc.gob.pe/portal/AE2010_REVISION_14_06_2011_V2-Rev.pdf

La poca inversión en infraestructura de carreteras y tendido de líneas férreas, así como la ubicación escarpada y vertical de los mantos de carbón mineral en la sierra norte del país hacen que los costos de transporte sean elevados. El Instituto Peruano de Economía (IPE, 2008) estimó que la brecha de inversión en infraestructura básica que debe realizar el Perú en los próximos 10 años asciende a US\$ 37,760 millones; en lo concerniente a transporte, a fin de brindar las condiciones necesarias que permitan el desarrollo sostenible y de largo plazo, el Perú debe invertir US\$ 13,961 millones, cifra que representa el 11% del PBI. En la Tabla 11, se observa la brecha de Inversión en infraestructura para el sector transporte.

Tabla 11

Brecha de Inversión en Infraestructura-Sector Transporte

Sector	Brecha 2008
	\$ Millones
Aeropuertos	571
Puertos	3,600
Ferrocarriles	2,415
Redes Viales	7,375
Total	13,961

Nota. Adaptado de “Brecha de Inversión en Infraestructura”, por el Instituto Peruano de Economía (IPE), 2008. Recuperado de <http://ipe.org.pe/content/brecha-de-inversion-en-infraestructura>

En los últimos años, diversos factores han venido influenciando en el incremento del precio del petróleo, principalmente el dinamismo de la economía mundial y la gran demanda

de los países emergentes por las reservas energéticas de hidrocarburos. En efecto, el Perú no se encuentra ajeno a esta coyuntura de la demanda de energía, que es cubierta en un 46% por el petróleo. (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2010).

Actualmente, los precios elevados del petróleo han afectado la economía de muchos países. En los últimos 12 años, el precio del Brent por barril se ha incrementado en 394%. Así, la media por barril en el 2000 equivalía a US\$ 28.49, mientras que para agosto de 2012 el precio medio llegó hasta US\$ 112.27. A pesar de esta tendencia, JP Morgan recortó sus proyecciones para el precio del Brent, debido a la demanda. Se estima que para el 2013 tendrá un precio promedio de US\$ 104 por barril. Al respecto, obsérvese la Figura 8.

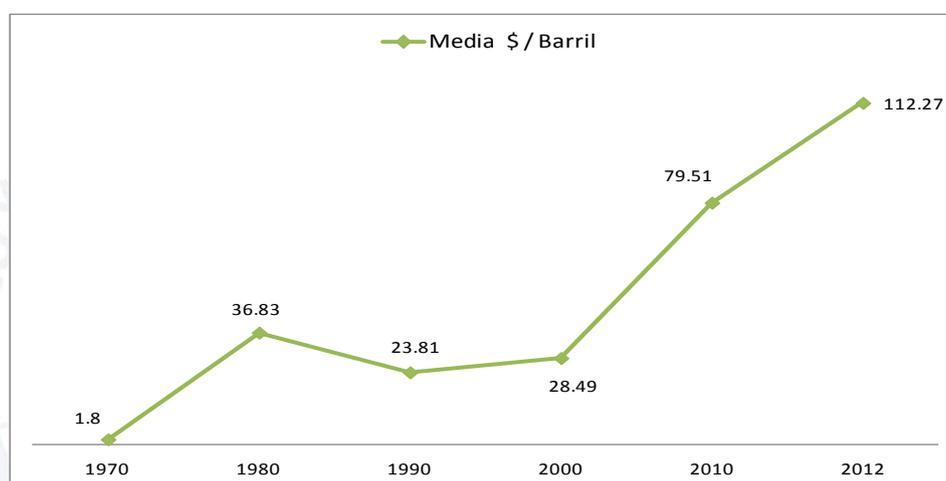


Figura 8. Evolución del precio del petróleo por barril en dólares desde 1970. Recuperado de <http://www.preciopetroleo.net/>

El gas natural es uno de los suministros de energía más económicos y menos contaminantes del mundo, además es utilizado para la generación de electricidad, como combustible en las industrias, comercios, residencias y en el transporte. Se le puede encontrar como gas natural asociado cuando está acompañado de petróleo o gas natural no asociado cuando está acompañado por pequeñas cantidades de otros gases. Según World Factbook (Central Intelligence Agency [CIA], 2011), en los últimos 12 años las reservas probadas de este hidrocarburo en el Perú han aumentado de 0.4 trillones m³ en el año 2000 a 3.45 trillones m³ en enero de 2012. Ello indica el 14% de las reservas en Sudamérica (ver Tabla 12).

Tabla 12

Reservas Probadas de Gas Natural en Sudamérica

Ranking 2012	País	Gas Natural - Reservas Probadas Trillones de m³	%
1	Venezuela	5.06	21%
2	Argentina	3.78	16%
3	Colombia	3.77	16%
4	Brasil	3.66	15%
5	Perú	3.45	14%
6	Bolivia	2.81	12%
7	Chile	0.97	4%
8	Ecuador	0.79	3%
TOTAL		24.29	

Nota. Adaptado de “Reservas Probadas de Gas Natural en Sudamérica”, por Index Mundi, 2012. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/map/?v=98&l=es>

En Sudamérica, las mayores reservas de carbón pueden ser observadas en Colombia, al contar con 7,063 Mt y 4,500 Mt en la categoría de recursos y reservas, según la Tabla 2. Tales reservas de carbón son reconocidas por su bajo contenido de cenizas y azufre. Así, son altamente volátiles y con alto valor calorífico, lo cual favorece en su competitividad frente a otros mercados, sobre todo considerando el Protocolo de Kyoto. Por ello, Colombia es el quinto exportador y décimo cuarto productor de carbón térmico en el mundo (British Petroleum [BP Global], 2012).

3.3.3 Fuerzas sociales, culturales y demográficas

Según lo afirmado por la Defensoría del Pueblo (2012), el Perú es una sociedad vulnerable, con múltiples conflictos sociales, demandas desatendidas y desigualdades, no solo económicas y sociales, sino que raciales y culturales. Aun falta presencia del Estado en todo el territorio nacional, sobre todo en las zonas más alejadas.

Continuando con lo propuesto por la Defensoría del Pueblo (2012), a mayo del 2012 se han tenido 245 conflictos registrados, de los cuales 149 aluden a temas socioambientales. En el Perú, las zonas que presentan más de 11 conflictos sociales son (a) Piura, (b) Cajamarca, (c) Huaraz, (d) Lima, (e) Huancayo, (f) Ayacucho, (g) Cusco, y (h) Puno. En la Tabla 13, se observan los tipos de conflictos sociales que se han registrado a mayo del 2012.

Tabla 13

Tipos de Conflictos Sociales Registrados a Mayo 2012

Tipo de Conflicto	Número de Casos
Socioambientales	149
Asuntos de gobierno nacional	20
Asuntos de gobierno local	20
Laborales	15
Demarcación territorial	12
Asuntos de gobierno regional	10
Comunales	10
Otros	9
Total Conflictos	245

Nota. Adaptado de “Reporte de Conflictos Sociales N° 99, Mayo 2012”, por la Defensoría del Pueblo, 2012. Recuperado de http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/objetos/paginas/6/53reporte_mensual-de-conflictos-sociales-n-99-mayo-2.pdf

Los conflictos socioambientales consisten principalmente en las quejas de las comunidades respecto a la contaminación del agua, que afecta en las actividades agrícolas. Un pedido complementario de las comunidades es la ampliación de la responsabilidad social realizada por las empresas. Los principales reclamos van dirigidos hacia empresas que operan en el sector de minería, seguidamente a las que operan en el sector de energía.

A su vez, el incremento de los conflictos se ha visto influenciado por la actividad que realizan las ONG ambientalistas, que en muchos casos operan en las mismas comunidades, sobre todo en aquellas que son consideradas áreas de influencia de las minas y las plantas industriales que operan en zonas alejadas.

En el caso de la pobreza en el Perú, el INEI hace una diferencia entre la pobreza monetaria y la no monetaria. La pobreza monetaria es definida como la carencia de ingresos suficientes con respecto a la línea de pobreza, que corresponde a la canasta de consumo básico. Según el INEI (2010), la pobreza monetaria alcanzó al 30.8% de la población (20% en el ámbito urbano y 61% en el rural). La pobreza extrema alcanzó el 11.5%.

Cabe destacar que en el Perú la pobreza está relacionada con la tasa de analfabetismo, la cual anotó un porcentaje correspondiente al 7.1% de la población mayor de 15 años que no sabe leer ni escribir (INEI, 2010). De los 1.36 millones de habitantes analfabetos, la mayor

proporción se concentra en las personas mayores de 40 años (4.6%) y es tres veces más la población analfabeta femenina.

Además, el nivel de educación brindado en el Perú se divide en educación básica y superior. De acuerdo con el censo del 2007, la tasa de cobertura en el nivel primario alcanzó el 94.2%, mientras que en los niveles inicial y secundaria fue de 66.2% y 74.8%, respectivamente. Actualmente, el Estado peruano tiene como prioridad incrementar la tasa de cobertura del nivel básico de educación. Un indicador importante es la tasa de deserción, ya que el mayor porcentaje en el nivel secundario constituyó el 6.7%. (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2007).

En el Perú, las oportunidades de acceder a una buena educación están condicionadas a la procedencia de las personas, ya sea urbana o rural. Los mayores desafíos se encuentran en el ámbito rural, sobre todo para las mujeres. Según Beltrán A. & Seinfeld J. (2011), se ha observado la tendencia de un mayor rendimiento en las escuelas privadas del sector urbano, en tanto que las escuelas públicas del sector presentan menor rendimiento.

Sin embargo, la calidad de la educación aún es un tema pendiente, sobre todo en los colegios públicos. Si se compara el nivel de comprensión lectora y el uso de operaciones matemáticas versus los países de la región, se podrá notar la existencia de fuertes deficiencias. La situación más grave se observa en la educación superior, alcanzada por un porcentaje bajo de personas, ya que difiere de la población que inició estudios básicos. Esa situación repercute en la calidad de los trabajadores y en los sueldos máximos a los que estos pueden acceder.

El crecimiento acelerado de la población ha determinado la gran necesidad de energía que el Perú necesitará. Será importante que dicha energía sea obtenida a bajo costo, en vista del nivel de pobreza que aún existe. A esto se debe sumar que la población mayoritariamente

es joven y no cuenta con un buen nivel de educación, lo cual genera que la calidad de la mano de obra para las industrias no cubra la oferta de empleo especializado.

3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

Estados Unidos, Europa y Asia lideran en los aspectos relacionados a desarrollo tecnológico y científico a nivel mundial. Sin embargo, América Latina se encuentra rezagada en este aspecto. Evidentemente, el Perú invierte muy poco en ciencia y tecnología al destinar 0.1% del PBI. Este porcentaje es manejado principalmente por las universidades, quienes realizan el 50% de las investigaciones en el Perú. Debe quedar claro que tal inversión es insuficiente para dedicarse a esta actividad (CIES, 2012)

La misma SNMPE no dispone de suficientes recursos técnicos y financieros que sean invertidos en el desarrollo y la investigación. Ello afecta directamente en el desarrollo del sector del carbón mineral, en vista de que la mayor parte de las cuencas solo han sido estudiadas a través de simples reconocimientos geológicos. Se requiere, más bien, de trabajos detallados de exploración que definan el espesor de los mantos, la longitud de los mismos, la estructura geológica, la calidad y las reservas industrialmente aprovechables, a fin de incentivar los proyectos de inversión necesarios para el crecimiento del carbón mineral.

El Perú tiene muchas posibilidades de utilizar el carbón según los avances tecnológicos en este sector, ya sea como insumo para termoeléctricas, el sector siderúrgico, metalúrgico o del cemento. Toda la gama de proyectos tecnológicos que sean viables con el carbón mineral tendrán éxito siempre que el Estado y la inversión privada les presten apoyo e interés. Asimismo, el éxito dependerá de una buena planificación, de una adecuada organización tecnológica de los procesos a emplearse, los cuales deben estar orientados a minimizar los impactos medioambientales principalmente a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y de una eficiente formación del personal, que tendrá a su cargo la ejecución de los proyectos.

3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)

El Perú es uno de los 15 países megadiversos del mundo y cuenta con abundantes recursos naturales; por ello, su economía depende principalmente de la extracción y exportación de sus minerales, sus productos agrícolas y pesqueros, sus hidrocarburos, entre otros. Asimismo, existe un gran potencial para el desarrollo de la acuicultura, el turismo, la producción de biocombustibles y las energías alternativas.

La creación del Ministerio del Ambiente (MINAM), en mayo de 2008, marcó un hito en la institucionalidad ambiental del país, pues se adecuó la estructura del Estado para responder a los desafíos nacionales e internacionales, a fin de lograr el desarrollo sostenible. En este contexto, el MINAM conduce la política nacional del ambiente y supervisa su cumplimiento. Sin embargo, a pesar de la dotación de recursos de la que dispone el país y de los diversos esfuerzos desarrollados para su aprovechamiento sostenible en los últimos años, el deterioro de los recursos naturales, la pérdida de la diversidad biológica y la afectación de la calidad ambiental constituyen una constante preocupación.

Asimismo, el cambio climático es uno de los mayores riesgos ambientales, además, afecta la economía, la infraestructura, los recursos naturales y los modos de vida en el planeta. En un esfuerzo por solucionar este problema, se estableció la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), de la cual el Perú es miembro.

Posteriormente, se suscribió el Protocolo de Kyoto, por medio del cual los países desarrollados y las economías en transición se comprometieron a reducir las emisiones de gases del efecto invernadero (GEI) en un promedio de 5.2% con respecto a 1990, entre los años 2008 y 2012 (período de compromiso). Para alcanzar este objetivo, se crearon mecanismos de mercado para aminorar el costo de la implementación de las medidas. Uno de ellos es el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), el cual permite que los países con metas de reducción de emisiones de GEI, puedan adquirir proyectos ejecutados en países en

desarrollo. El Perú también ha ratificado el Protocolo de Kyoto, por lo que se puede beneficiar de este mecanismo. (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2007)

Las reducciones de emisiones de GEI se miden en toneladas de CO₂ equivalente, y se traducen en certificados de emisiones reducidas (CER) o bonos de carbono. Los proyectos que reducen estas emisiones en países en desarrollo, como es el caso del Perú, pueden ser vendidos en el mercado de carbono a países industrializados, a fin de contribuir a que cumplan con parte de sus compromisos de reducción y mitigación de emisiones de GEI, y al mismo tiempo, para que contribuyan con el desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo. De este modo, se obtiene un ingreso adicional por su venta; se aumenta la rentabilidad de los proyectos, se concretan las inversiones, y también se promociona la imagen de las empresas e instituciones a nivel internacional.

Entre los proyectos que pueden ser desarrollados como MDL, se cuenta a los siguientes: (a) los proyectos energéticos (energía renovable y no renovable), que se enfocan en la industria energética, la distribución de energía y la demanda de energía; (b) los industriales, que inciden en las siguientes industrias: manufacturera, química, construcción, minera, producción de metales; (c) los proyectos de transporte, (d) los agropecuarios, centrados en la silvicultura y la agricultura; (e) los forestales, (f) los que abordan el manejo y la eliminación de residuos, y (g) los que abarcan las emisiones fugitivas de combustibles (sólidos, petróleo y gas).

Rumbo Minero (2011) ha informado que el segundo tramo de la infraestructura financiera para el comercio de bonos de carbono después de 2012 ya se encuentra en operación, lo cual permitirá a los desarrolladores de proyectos de energía limpia, bajo el esquema de MDL, continuar vendiendo bonos de carbono después de 2012, cuando el Protocolo de Kioto expire.

Por otro lado, en el Perú, el fenómeno del calentamiento global está ocasionando el descongelamiento de los nevados, afectando las fuentes de agua de los ríos más importantes de la sierra y de la costa, cuyos caudales y desniveles se aprovechan para accionar las centrales hidroeléctricas. Dentro de 15 a 20 años, es probable que dichos ríos estén completamente secos o que no contengan el caudal necesario para seguir accionando dichas centrales. De acuerdo con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, en los últimos 35 años, se habrían perdido entre 22% y 26% de los glaciares, y se habría producido una reducción del 12% del flujo de agua. La Organización Internacional del Agua consideró que, en el año 2025, el Perú sería el único país de Latinoamérica que sufriría la situación traumática de quedarse sin agua de forma permanente. (Giraldo, 2008)

Existe un crecimiento de la demanda energética del 8% anual, según el MINAM (2012). En este sentido, actualmente se promueve el uso de las energías renovables, que son fuentes energéticas limpias, con bajas o nulas emisiones de GEI, como la hidroeléctrica, la eólica y la solar, las cuales pueden suplir las necesidades energéticas del futuro. El Perú asumió compromisos internacionales en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, realizada en Copenhague, en 2009, para que al año 2021, el 40% de la matriz energética peruana se focalice en el aprovechamiento de energías renovables.

3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE)

D'Alessio (2008) afirmó lo siguiente sobre esta herramienta de análisis:

La Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) permite a los estrategas resumir y evaluar la información: política, gubernamental y legal (P); económica y financiera (E); social, cultural y demográfica (S); tecnológica (T), y ecológica y ambiental (E) como resultado del análisis PESTE; para luego cuantificar los resultados en las oportunidades y amenazas identificadas que ofrece el entorno. Las organizaciones deben responder a estos factores de manera tanto ofensiva como defensiva (p. 125).

En la Tabla 14, la matriz para el sector del carbón mineral cuenta con 11 factores determinantes de éxito, cuatro oportunidades y siete amenazas. Se observa, además, que el sector presenta una calificación de 2.11, lo cual indica que no está respondiendo excelentemente a las oportunidades y amenazas del entorno, es decir, que las estrategias del sector no son las más adecuadas. En base a este análisis se debe pensar en estrategias que mejoren las respuestas del sector para aprovechar las oportunidades y neutralizar las amenazas del entorno no controlable.

Tabla 14

Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE)

	Factores Determinantes de Éxito	Peso	Valor	Ponderación
	Oportunidades			
1	Alta demanda de energía en el Perú y en el mundo	0.14	4	0.56
2	Probable reducción de la oferta de energía proveniente de las hidroeléctricas.	0.10	2	0.20
3	Desarrollo y mejoras de las tecnologías limpias.	0.07	2	0.14
4	Incremento a futuro del precio del petróleo y el gas en el mercado internacional	0.05	2	0.10
	Amenazas			
1	El costo del transporte de carga en el Perú es elevado.	0.15	2	0.30
2	Grandes reservas de gas natural.	0.12	2	0.24
3	Falta de políticas de promoción del Estado Peruano al sector.	0.11	1	0.11
4	Promoción de proyectos de energías renovables.	0.08	2	0.16
5	Incremento de los conflictos sociales, en especial en las zonas aledañas a las reservas del carbón mineral.	0.07	2	0.14
6	Mayor competitividad en la explotación del recurso por parte de Colombia.	0.06	1	0.06
7	Fortalecimiento de las ONGs ambientalistas y la comunidad, quienes consideran al carbón mineral como una fuente contaminante.	0.05	2	0.10
	Total	1.00		2.11

3.5 El Sector del Carbón Mineral en el Perú y sus Referentes

Las aplicaciones más importantes del carbón mineral son las siguientes: (a) en la generación de energía eléctrica, (b) como combustible líquido, (c) en la industria del acero, y (d) en la fabricación de cemento. Anteriormente, el proceso para la generación de energía eléctrica consistía en quemar el carbón mineral en trozos grandes en las calderas, para generar el vapor. Sin embargo, las técnicas más actuales demuestran que la forma más eficiente consiste, primero, en moler el carbón para conseguir un polvo fino, lo que aumenta el área de superficie y hace que se queme más rápido. A este procedimiento se le denomina sistema de combustión de carbón pulverizado (PCC). (Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón de España [CARBUNION], 2012c)

Por otro lado, el carbón mineral se destina a la industria del acero. En un principio, solo se utilizaba el coque, subproducto del carbón mineral bituminoso; pero, debido a investigaciones en esta industria, ahora también se usa el carbón antracita y el bituminoso, los cuales son más económicos que el coque. En el caso de la producción de cemento, los hornos suelen consumir unos 450 g de carbón mineral por cada 900 g de cemento producido. (CARBUNION, 2012b)

El uso del carbón mineral como combustible líquido no se encuentra muy difundido. África del Sur es la zona que más investigación ha realizado sobre este tema y tiene en funcionamiento tres plantas a través de la empresa pública SASOL, la cual exporta actualmente las tecnologías implementadas a otros países que también se interesan en utilizar ese tipo de combustible. Los tipos de carbones recomendables para estos procesos son los de alta calidad como la antracita y el bituminoso, que son los que contienen más carbono, poca agua y son más duros (CARBUNION, 2012b).

Asimismo, el carbón mineral se convierte en combustible líquido a través del proceso de licuefacción. Un inconveniente de este procedimiento consiste en que emite más CO₂ que

el proceso del petróleo. Sin embargo, es más fácil mitigar esas emisiones, porque todo el CO₂ producido se concentra en un solo lugar y puede ser fácilmente recuperado. De ese modo, puede ser secuestrado en una formación geológica: un pozo de petróleo, una formación mineral o una mina de carbón. La primera opción ya se utiliza, mientras que las otras dos se encuentran en etapa experimental en Estados Unidos y Polonia (CARBUNION, 2012).

En el caso del Perú, el carbón mineral como combustible líquido no es prioridad, debido a que se está promoviendo el uso del gas natural dentro del parque automotor por ser más económico que el petróleo, que la gasolina o que el carbón mineral. Aun así, se le podría considerar para algunas zonas donde solo se tiene el acceso al petróleo, frente al cual el carbón mineral sí resulta más económico.

Finalmente, las aplicaciones dependen de los recursos disponibles de cada país. Lo recomendable es insertar el carbón mineral en lugares donde no hay servicio de energía eléctrica, y así aprovechar su fácil transporte. Además, en lo posible, debe ser utilizado en zonas cercanas a donde se haya extraído, para minimizar los costos de transporte.

3.6 Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR)

Con respecto a la MPC, D'Alessio (2008) indicó lo siguiente:

La Matriz de Perfil Competitivo (MPC) identifica a los principales competidores del sector, sus fortalezas y debilidades, con relación a la posición estratégica de un sector determinado. En base a esta información, se puede inferir las posibles estrategias basadas en el posicionamiento de los competidores del mismo sector. Los factores clave de éxito se definen como las variables sobre las cuales la gerencia puede influir con sus decisiones y que pueden afectar significativamente la posición competitiva del sector, p. 145.

De acuerdo con la Tabla 15, el Perú ocupa el último lugar respecto a sus competidores más cercanos, lo cual lo ubica en una posición débil. Por ello, debe trabajar en las

debilidades que presentan valor 1, que, en este caso, corresponden a cinco de los seis factores clave de éxito que se analizaron.

Tabla 15

Matriz Perfil Competitivo (MPC)

Factores Clave de Éxito	Peso	Perú		Colombia		Venezuela		Estados Unidos	
		C	P	C	P	C	P	C	P
1 Consumo de carbón mineral.	0.25	1	0.25	2	0.50	2	0.50	4	1.00
2 Reservas de carbón mineral.	0.20	2	0.40	2	0.40	1	0.20	4	0.80
3 Producción de carbón mineral.	0.20	1	0.20	3	0.60	2	0.40	4	0.80
4 Bajo nivel de contaminación por tonelada extraída.	0.15	1	0.10	3	0.45	3	0.45	3	0.45
5 Tecnología utilizada	0.10	1	0.10	3	0.30	3	0.30	4	0.40
6 Inversión en exploraciones de reservas.	0.10	1	0.10	3	0.30	2	0.20	4	0.40
Total	1.00		1.20		2.55		2.05		3.85

La Matriz de Perfil Referencial (MPR) identifica el sector y sus referentes (*benchmarking*) mundiales, en la misma industria o similares, pero que no compiten. En este caso se toma como referente Alemania, pues es uno de los países en Europa que tiene las mayores reservas y producción, así como la tecnología más avanzada para la extracción y el procesamiento del carbón mineral. (EIA, 2011a, 2011b)

Tabla 16

Matriz Perfil Referencial (PR)

Factores de Éxito	Peso	Perú		Alemania	
		Valor	Ponderación	Valor	Ponderación
1 Consumo de carbón mineral.	0.25	1	0.25	4	1.00
2 Reservas de carbón mineral.	0.20	2	0.40	4	0.80
3 Producción de carbón mineral.	0.20	1	0.20	4	0.80
4 Bajo nivel de contaminación por tonelada extraída.	0.15	1	0.15	3	0.45
5 Tecnología utilizada	0.10	1	0.10	4	0.40
6 Inversión en exploraciones de reservas.	0.10	1	0.10	4	0.40
Total	1.00		1.20		3.85

3.7 Conclusiones

En el análisis tridimensional, se observó que las principales preocupaciones del país se centran en el agua, la producción de energía y la defensa nacional. Con respecto a sus fortalezas, el país posee un gran potencial que, sin embargo, aún no ha sido aprovechado, a pesar del gran crecimiento económico del país. El principal problema del país es la desigualdad y la poca presencia del Estado en algunas regiones, lo cual ha generado graves conflictos sociales, sobre todo debido a los recursos primarios y a la forma en que se desean explotar. En relación con el análisis competitivo, el principal problema es la falta de infraestructura, la poca calificación de la mano de obra y la falta de promoción en investigación de nuevas tecnologías y, en general, de nuevo conocimiento.

En cuanto al análisis del entorno, el Perú presenta un panorama favorable para la inversión privada, debido a su consistente política fiscal y monetaria, y un Estado que ofrece estabilidad política, a pesar del nivel de corrupción que aún persiste. Por lo que concierne al aspecto social, se experimentan deficiencias en cuanto a la disminución de la pobreza y a la mejora de la educación. Sin embargo, estos aspectos pueden mejorarse si el Estado sostiene un compromiso con respecto a ellos.

Con respecto al análisis del diamante de Porter, se encontró que existe un ambiente atractivo para ingresar al sector de producción de energía eléctrica. El problema radica en asegurar el suministro de la materia prima que se quiere utilizar como fuente, y en mantener una estructura de costos bajos que permitan al sector ser competitivo frente a otras fuentes de energía como el gas, el petróleo o las energías renovables.

Capítulo IV: Evaluación Interna

4.1 Análisis Interno AMOFHIT

En la industria del carbón mineral, se observan las siguientes fases: (a) exploración, (b) explotación, (c) procesamiento, y (d) aplicación. De acuerdo con la Tabla 5, en el periodo de enero a junio del 2012, se encontraban operando 14 empresas formales, entre pequeñas y medianas, con una producción de 94,000 toneladas.

En el Perú, la generación de energía eléctrica en base a carbón mineral se encuentra representada por la empresa ENERSUR S.A. Esta se dedica a la conversión de energía eléctrica en las siguientes centrales: (a) Central Termoeléctrica Ilo 1, (b) Central Termoeléctrica Ilo 21, (c) Central Hidroeléctrica Yuncán, y (d) Central Termoeléctrica Chilca Uno. Además, es la segunda empresa privada del Perú en energía eléctrica que a fines del 2010 invirtió aproximadamente US\$ 700 millones (ENERSUR, 2011).

La Central Termoeléctrica Ilo 21 opera en base a carbón mineral, cuenta con una capacidad de 135 MWh y está ubicada en el departamento de Moquegua. Se tomará como referente a la empresa ENERSUR, en vista del cumplimiento de los siguientes requisitos: (a) operar en el Perú, (b) operar en base a carbón mineral, y (c) preocupación por el medio ambiente (ENERSUR, 2011).

4.1.1 Administración y gerencia (A)

En la actualidad, el ente encargado de regular la extracción del carbón mineral, así como la generación de energía es el Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Ahora bien, quienes administran la extracción del carbón mineral en el Perú son las empresas mineras, las cuales se encuentran centralizadas en Lima, Ancash, La Libertad y Cajamarca. Entre las principales empresas en este sector destacan Black Hill Company S.A.C., Corporación e Inversiones Virgen de Guadalupe S.A.C., Minera Marco de Huaraz S.R.L, y Obras Civiles y Mineras S.A.C.

La estructura organizacional de las empresas mineras de carbón mineral está conformada por los siguientes miembros: (a) el directorio, con su presidente a cargo; y (b) la parte ejecutiva liderada por el gerente general, quien tiene a cargo la gerencia de operaciones, administración y finanzas, y responsabilidad social.

En lo referido a generación de energía eléctrica, en el 2012 se tiene solamente una planta térmica de carbón localizada en Ilo a cargo de ENERSUR, empresa que forma parte del Grupo GDF SUEZ de origen Francés. ENERSUR está bajo la normativa del MINEM y bajo la supervisión de OSINERGMIN. La estructura organizacional de dicha empresa es muy similar a la de las empresas mineras en tanto cuenta con un directorio y su presidente a cargo. La parte ejecutiva la lidera el gerente general, debajo de él se encuentran la gerencia de operaciones, gerencia comercial, gerencia de planificación, gerencia de finanzas, gerencia legal, gerencia de asuntos corporativos, gerencia de organización y capital humano.

4.1.2 Marketing y ventas (M)

Esta área está encargada de las decisiones acerca de la distribución y precio del carbón mineral, así como de todas las herramientas para la investigación del mercado, segmentación de mercado y posicionamiento del producto. Los consumidores del carbón mineral está conformado por el mercado nacional y entre ellos destacan las empresas Cemento Andino S.A., y Aceros Arequipa S.A.. En la extracción del carbón mineral y en sus usos (por ejemplo, en la generación de energía eléctrica), no se observan campañas de *marketing*, ya que es preciso mantener costos y gastos operativos bajos. Por ello, no hay capacidad para realizar campañas publicitarias. Por otro lado, el cliente final no diferencia la materia prima de la energía eléctrica que recibe, que en este caso es el carbón mineral. Para el caso de las ventas, la oferta de energía eléctrica debe ajustarse a lo que el mercado paga. Sin embargo, es importante considerar que el precio tiene una tendencia al alza, debido a la demanda insatisfecha que aún persiste en el Perú.

4.1.3 Operaciones y logística. Infraestructura (O)

El área de operaciones es la encargada de ejecutar los procesos para la producción de bienes y servicios. En el caso del carbón mineral, se presentan cinco procesos: (a) la exploración, (b) la explotación, (c) el transporte, (d) el almacenamiento, y (e) el procesamiento. Asimismo, el sector del carbón cuenta con cuatro áreas estratégicas: (a) la extracción, (b) la preparación, (c) el transporte, y (d) la conversión a energía eléctrica. Estas se detallan a continuación.

Extracción. En el Perú, la extracción, en la mayoría de casos, es informal y artesanal, y la realiza la población que vive cerca a los yacimientos. La explotación de las minas es generalmente al azar, sin criterio técnico y sin las mínimas condiciones de seguridad y protección de los mineros, lo cual normalmente ocasiona el pronto cierre de la mina debido a derrumbes y subsidencias. Además, al no tener conocimiento de las propiedades del carbón mineral, no se realiza una homogenización del producto extraído. Otro problema que se presenta con respecto a la extracción consiste en que los yacimientos descubiertos se hallan en áreas reducidas y discontinuas con la particularidad de que el carbón frecuentemente en un mismo yacimiento sea heterogéneo en cuanto a calidad y tipo; y de difícil acceso, pues los mantos son verticales. Se debe realizar campañas de concientización, dirigidas a los propietarios de los terrenos superficiales, a fin de que se formalicen para explotar las minas. Esto les permitirá comercializar su producción a mejor precio.

Por otro lado, el área de extracción está compuesta por una etapa previa de exploración, que consiste en la búsqueda y la determinación de los mantos de carbón, para lo cual se crea un mapa geológico de la zona, y se realizan estudios geoquímicos y geofísicos, así como una perforación de exploración. Estos procedimientos permiten obtener una imagen precisa de la zona que se pretenda explotar. La explotación de una mina de carbón puede realizarse mediante dos métodos: (a) superficie o a cielo abierto, y (b) subterráneo o socavón.

La elección depende de la ubicación geográfica de los mantos de carbón y, de acuerdo a ello, se utilizarán las maquinarias más adecuadas.

En el caso de la explotación de superficie, esta permite cubrir una zona de muchos kilómetros. Mediante esta, se puede recuperar un 90% o más del carbón, ya que se trabaja en todas las vetas y se utilizan piezas de maquinarias muy grandes como dragas excavadoras, camiones de gran tonelaje y excavadoras (Instituto Mundial del Carbón, 2009). El proceso de extracción comienza con el retiro del material que recubre el yacimiento; ya luego se procede a extraer el carbón, cubrir el terreno y así disminuir el impacto ambiental. Después de retirar las capas superiores de una colina, una perforadora rotativa taladra las laderas a un máximo de 30 m y alcanza las vetas de carbón situadas por debajo.

En cuanto a la explotación subterránea, se conocen dos métodos principales de extracción: mediante pilares y por tajos largos. El primero consiste en extraer los depósitos de carbón, cortando una red de salas en la veta y dejando pilares de carbón para sujetar el techo de la mina. La explotación por tajos largos se define como la extracción completa del carbón de una sección de la veta, mediante el uso de rafadoras-cargadoras mecánicas. La explotación de pilares es más ventajosa, debido a que permite un inicio más rápido de la producción de carbón, ya que utiliza maquinaria móvil, que alcanza un costo inferior a los US\$5 millones (Instituto Mundial del Carbón, 2009).

Asimismo, el proceso de extracción incluye algunas etapas, las cuales se expondrán a continuación.

- Arranque: Para realizarlo se consideran los métodos del barroteo, la perforación y voladura, y el de las máquinas cortadoras. El barroteo es el método artesanal, realizado con pico o barreta, y se caracteriza por su bajo rendimiento y, a largo plazo, alto costo. La perforación, por otro lado, se realiza de 1 m a 1.5 m; en las oquedades resultantes se cargan los explosivos, para ser detonados a través de una secuencia

determinada. Por último, las máquinas cortadoras constituyen el método de más alta inversión, el cual es utilizado para obtener altos niveles de producción.

- **Cargue:** Se efectúa mediante palas o maquinaria cargo-transportadoras tipo *Shuttle Car*.
- **Sostenimiento:** Evita el derrumbe de las excavaciones. Se utilizan maderas, soportes mecánicos o hidráulicos.
- **Transporte:** Consiste en la movilización del carbón desde el frente del trabajo hacia la superficie. Se puede realizar con cubetas o, en caso de mayor tecnología, se usan pequeños trenes.

Preparación. El área de preparación se encarga de procesar el carbón, el cual, al ser extraído directamente del suelo, contiene impurezas como rocas y suciedad, y llega en una mezcla de tamaños diferentes. Sin embargo, los consumidores finales de necesitan un carbón con una calidad consistente. Por ello, el carbón debe trasponer el proceso de lavado, que consiste en un simple triturado, o pasar por un proceso más complejo el cual depende de sus propiedades y de su uso previsto.

El primer proceso consiste en triturar el mineral, el cual se clasifica en distintos tamaños. Los materiales más grandes se suelen tratar a través de un método de densidad media, que permite separar el carbón del resto de impurezas, haciéndolo flotar en un depósito que contenga un líquido de gravedad específica. El carbón es más ligero, flota y puede separarse, mientras que las rocas y las demás impurezas descienden como material residual. Las fracciones más pequeñas se trasladan a máquinas de centrifugado. En estas, los sólidos y los líquidos se separan.

Transporte. La forma de transporte del carbón dependerá de la distancia que se deba recorrer. Para tramos cortos, se emplean cintas transportadoras o camiones, y para distancias más largas, en el mercado local, se utilizan trenes y barcazas. También son usuales los

carboconductos: se mezcla el carbón con agua para formar fango y poder así trasladarlo. Para el comercio internacional, se utilizan buques desde 40,000 de tonelaje de peso muerto (TPM) hasta mayores a los 80,000 TPM. En algunos casos, el costo de transportar el carbón puede abarcar el 70% del costo del carbón comercializado (Instituto Mundial del Carbón, 2009). En la Figura 8, se podrá observar el proceso productivo del carbón.

Conversión a Energía Eléctrica. El principal elemento de esta área es la caldera. En ella y a través de la combustión del carbón, se produce vapor de agua a alta presión que ha de mover las aspas de la turbina para generar la electricidad requerida, luego, este vapor se condensa y regresa a la caldera para volver a ser calentado. Como consecuencia de esta combustión, se generan diversos contaminantes que deben ser tratados en el precipitador electrostático, antes de ser enviados a la atmósfera.

Para cumplir su función, que consiste en tratar los residuos, se subdivide en otras áreas. La que se denomina “escombrera” es la zona de depósito de los residuos de combustión, situada dentro de la planta. Está diseñada en forma de terrazas, recoge el total de escorias producidas y la parte de las cenizas no vendidas. También se debe contar con un silo, donde se almacenen de forma provisional los residuos de combustión (las cenizas y las escorias). También se cuenta con un área de tratamiento de aguas. El líquido se extrae de un embalse artificial intermedio, alimentado mediante el bombeo de algún río cercano, y puede ser empleado en el ciclo agua-vapor para reponer sus pérdidas.

Se cuenta, además, con una planta de tratamiento de afluentes, en la que se eliminan los sólidos en suspensión, que se arrastran con los vertidos líquidos residuales. Debe existir una medición constante del PH (potencial hidrogeno), el nivel del caudal y la temperatura. Asimismo, se requieren estaciones de control de la calidad del aire, en las cuales se midan las partículas SO₂ y NO_x. En cuanto a los almacenes, la planta debe contar con un parque de carbones, el cual se utiliza como almacén intermedio para atender los consumos diarios.



Figura 8. Proceso industrial del carbón mineral. Tomado de “Operaciones integradas”, por la Empresa Cerrejón, 2012. Recuperado de <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-empresa/quienes-somos.aspx>

Finalmente, un elemento importante es el turboalternador, ya que permite transformar la energía mecánica en eléctrica. Durante este proceso, se pierde la mayor parte de la energía del carbón mineral en forma de calor. Las turbinas más eficientes construidas actualmente son capaces de transformar solo el 35% en electricidad, el 65% restante se pierde. Se alcanza una eficiencia energética del 35%, y en las turbinas más antiguas, el 30% o menos. (Instituto Mundial del Carbón, 2009)

La planta C.T. Ilo 21 alberga una cancha de carbón que cuenta con una capacidad de almacenamiento de 700,000 toneladas. Dispone de dos plantas desalinizadoras que proveen de agua industrial y potable, así como de una planta de tratamiento de aguas, con la cual se trabaja las actividades de forestación de las zonas cercanas (ENERSUR, 2011). En la Tabla 17, se brindan datos de producción acerca de esta planta.

Tabla 17

Producción de Energía Anual en MW de la C.T. Ilo 21

	2011	Variación (%)	2010	Variación (%)	2009
C.T. Ilo21	732,360	-31.31%	1'066,200	14.75%	929,150

Nota. Adaptado de "Memoria Anual ENERSUR 2011", por ENERSUR, 2011. Recuperado de http://www.enersur.com.pe/2012/popup_febrero/descargas/Memoria_EnerSur_2011.pdf

4.1.4 Finanzas y contabilidad

En la toma de decisiones, se debe considerar el riesgo, la exposición financiera y el costo de oportunidad, asociados a cada alternativa de financiamiento (D'Alessio, 2008). El carbón mineral es una industria mundial que se explota en más de 50 países. Además, es consumido en más de 70 países, con una demanda anual de más de 6,000 MT de carbón al año. Ha cubierto cerca del 50 % del incremento de la demanda mundial de energía eléctrica durante la última década. Se estima que de mantenerse las políticas actuales, la utilización del carbón crecerá un 65% más hasta el año 2035. Para ese entonces, el carbón será el

combustible dominante en el *mix* energético mundial (U.S. Energy Information Administration [EIA], 2011).

Tanto el exceso de producción de carbón mineral en Asia, así como la desaceleración de las economías de China y Europa han presionado a la baja del precio internacional. A inicios del 2012, el precio del carbón mineral en los mercados internacionales cayó a sus niveles más bajos, pasando de US\$ 123 por tonelada en febrero a US\$ 101 en mayo.

En el Perú, la producción carbonífera acumulada en el primer trimestre del año 2012 fue de 41,990 toneladas métricas (MINEM, 2012). Con esta producción, se puede estimar que el ingreso promedio generado por la comercialización del carbón hasta marzo del 2012 fue de US\$ 4.7 millones (ver Tabla 18).

Tabla 18

Centrales de Generación de Energía Eléctrica: Costos Fijos y Variables

Central Eléctrica	Inversión Inicial	Costo Anual de Operación y Mantenimiento	Costo Variable	Periodo de Construcción	Vida Útil
	(US \$ / MW)	(US \$ / MW año)	(US / MWH)	(años)	(años)
Hidroeléctrica	1'500,000	12,000	0,3	4	50
Gas Natural CC	600,000	17,000	18	3	20
Gas Natural CS	450,000	9,000	27	2	20
Carbón	1'000,000	30,000	35	2	30
Residual-Diesel	300,000	6,000	80-340	1	20

Nota. Tomado de “Abastecimiento Eléctrico 2008-2018”, por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2008. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/XXVI-EE-2008/XXVI-EE-2008-S10-Barco-Iberico-VeraTudela-Vargas.pdf>

Por lo observado en la Tabla 18, la puesta en marcha de una planta térmica de carbón de generación eléctrica requiere una inversión estimada de US\$ 1'000,000 por MWh y se calcula un costo variable de US\$ 35 por MWh. Además, el tiempo de construcción es menor que el de la mayoría de centrales que utilizan los productos sustitutos mostrados en la tabla.

En el Perú, la única central de generación eléctrica a base de carbón mineral es la Central Térmica Ilo 21 de la empresa ENERSUR, que ocupa el segundo puesto en generación

eléctrica en el país, que dicho sea de paso, en el 2011 tuvo una producción bruta de energía de 4'675,450 MW. El 15.66% fue generado por la planta de carbón mineral y los ingresos por venta sumaron los US\$ 6'525,000.

4.1.5 Recursos humanos y cultura

D'Alessio (2008) tiene una perspectiva acerca del capital humano: “considero el recurso humano como el activo más valioso, menos predecible y de mayor volatilidad, impactando en la motivación y las relaciones de grupo al interior de toda organización” (p.178).

Si bien la informalidad en la extracción del carbón constituía la principal característica de este sector, hoy en día se observa un panorama distinto, debido al interés por parte del Gobierno de buscar el reconocimiento legal del minero pequeño y artesanal. A través de la Ley 27651 y el Decreto Supremo N° 013-2002-EM, el Gobierno regula las actividades desarrolladas por los pequeños mineros y mineros artesanales, propiciando la formalización y el desarrollo de las mismas. En este sentido, Giraldo (2008) señaló que la informalidad causaba que la explotación sea al azar sin ninguna perspectiva ni criterio y sin las mínimas condiciones de seguridad ni protección al personal.

En los dos últimos años, empresas como Black Hill y Obras Civiles y Mineras han realizado la extracción del carbón de manera técnica y profesional, al preocuparse por incorporar en el corto plazo equipos y maquinarias de alta tecnología para pasar a ser de pequeños productores mineros a una mina mecanizada que cumpla con las más exigentes normas de higiene, seguridad, cuidado del medio ambiente y buenas relaciones comunitarias. Respecto a este último punto, se enfatiza en dar prioridad a los pobladores de las comunidades aledañas para trabajar en sus instalaciones, debido a que el principal trabajo se da dentro de la mina, donde se puede requerir hasta 500 personas para una mina mediana con

mano de obra poco especializada y especializada para el manejo de máquinas, en caso sea una mina mecanizada.

Hoy en día, las empresas no solo se preocupan por contratar colaboradores, sino también por retener, motivar y desarrollar personas. En ese aspecto, ENERSUR no está ajeno a los cambios que se vienen dando en el desarrollo de habilidades y talento humano, ya que promueve programas de capacitación para cubrir necesidades técnicas como las siguientes: (a) conocimiento corporativo interno, (b) gestión humana y seguridad, (c) salud ocupacional y, (d) medio ambiente. Asimismo, dicha empresa cuenta con talleres semilleros, en los cuales promueve el empleo, incorporando jóvenes talentos que desarrollen y aporten a la organización. (ENERSUR, 2011)

4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones

Los sistemas de información y comunicaciones brindan el soporte Tecnología de Información (TI)/ Tecnologías de Comunicación (TC) para la toma de decisiones gerenciales, la ejecución de los procesos productivos, el cumplimiento de las metas de marketing, la asignación de recursos financieros, y la integración con clientes y proveedores, entre otros. D'Alessio (2008, p.179).

En las principales empresas dedicadas a la explotación del carbón mineral tanto en las etapas de extracción y comercialización, así como en la generación eléctrica, se cuenta con sistemas de comunicación adecuados que les permiten aprovechar la información de la planta para mejorar la gestión y la operación minera. La tendencia actual al implementar estos sistemas integrados en la organización está orientada a innovar e invertir pensando en el largo plazo y a basar los nuevos sistemas en plataformas abiertas y multimarca. Sin embargo, la minería del carbón es uno de los sectores más conservadores en el uso de sistemas de TI/TC modernos, por lo que no invierte significativamente en herramientas de este tipo a diferencia de la industria de generación eléctrica.

4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T)

Las explotaciones de la antracita en el Perú son muy escasas y artesanales. El transporte es costoso; la producción, heterogénea, y el suministro, inseguro. La mayor parte de la antracita extraída se utiliza sin lavado como combustible económico en las ladrilleras y solo una pequeña cantidad se emplea en las industrias del cemento y la siderúrgica. (Giraldo, 2006).

No existen suficientes conocimientos que motiven a convertir el carbón mineral de recurso natural en un insumo atractivo como carbón térmico para la industria. Por el carbón preparado podrían interesarse varias industrias, sobre todo la siderúrgica y la del cemento. El prerequisite para el uso racional de la antracita es la preparación, que incluye (a) la homogenización, (b) la clasificación según la granulometría, (c) la disminución del porcentaje de azufre, y (d) lavado del carbón mineral. (Giraldo, 2006).

La antracita podría sustituir a algunos combustibles, los cuales serían empleados de manera más conveniente. El gas producido a partir de la antracita ya se utilizó en la siderúrgica de Chimbote. La preparación de briquetas de carbón para cocina también constituye otra alternativa. (Giraldo, 2006).

Por otro lado, reducir los costos en las operaciones mineras es una prioridad. Ello se debe conseguir mediante la aplicación de una tecnología apropiada para la explotación, ya que las capas en las diferentes cuencas subverticales, por tratarse comúnmente de capas muy disturbadas, presentan grosores que varían de 0,5 m a 2 m, a excepción de los casos especiales, que alcanzan mayores grosores. (Giraldo, 2006).

Es necesario efectuar una investigación rigurosa para mejorar la calidad del carbón mineral, sobre todo el porcentaje de azufre, a fin de disminuir la contaminación ambiental y encontrar nuevos usos. Así lo está realizando Colombia, que ha ideado un nuevo combustible, resultado de la mezcla del carbón pulverizado con el agua y con un residuo del petróleo.

El déficit de energía eléctrica en el norte peruano asciende, en la actualidad, a cientos de megavatios y está creciendo. Para cubrirlo, se han realizado varios anteproyectos de centrales carboeléctricas, basadas en el empleo de antracitas de las cuencas de Chicama y Santa, cuyos yacimientos son accesibles y mejor conocidos.

Las centrales eléctricas obtienen 2 kWh (kilovatio hora) por kilogramo de carbón. Las centrales térmicas producen 0.909 Kg de CO₂ por cada kWh. El petróleo genera 0.765 Kg de CO₂/kWh y el gas natural 0.500 Kg de CO₂/kWh. En comparación con las otras fuentes, el carbón resulta más contaminante para generar energía eléctrica (Energy Information Agency [EIA], 2012). Es por esta característica del carbón mineral que la implementación de una planta térmica basada en su empleo deberá de contar con las tecnologías adecuadas para minimizar las emisiones de GEI en todos sus procesos. Una de las tecnologías más eficaces para disminuir estas emisiones e incrementar la productividad del carbón en la generación de electricidad es la gasificación integrada en ciclo combinado (GICC), la cual es factible para implementarse en una planta térmica.

4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

D'Alessio (2008) mencionó lo siguiente acerca de la MEFI:

La Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) permite a los estrategas resumir y evaluar las principales fortalezas y debilidades en las áreas funcionales de un negocio, y por otro lado, ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre esas áreas. El puntaje más alto posible es 4.0; el más bajo, 1.0; y el promedio, 2.5. Los puntajes ponderados totales por debajo de 2.5 caracterizan a las organizaciones que son internamente débiles. (p. 184).

En la Tabla 19 se expone la MEFI para el sector del carbón mineral. Esta cuenta con 12 factores determinantes de éxito, cuatro fortalezas y ocho debilidades. Se observa que el sector presenta una calificación de 1.76, lo cual indica que mantiene una posición interna

débil. Con base en este análisis, el sector debe mejorar las mayores debilidades para hallar mejores estrategias.

Tabla 19

Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

	Factores Determinantes de Éxito	Peso	Valor	Ponderación
	Fortalezas			
1	Recurso de fácil transporte.	0.12	3	0.36
2	Facilidad en el proceso de extracción y procesamiento.	0.10	3	0.3
3	Existencia de reservas probadas y probables del carbón mineral.	0.08	3	0.24
4	No presenta problemas de fugas o derrames como el gas o el petróleo.	0.05	3	0.15
	Debilidades			
1	Difícil acceso a las zonas de extracción del carbón mineral.	0.12	1	0.12
2	Informalidad en la extracción del carbón mineral.	0.11	1	0.11
3	Altos costos de operación.	0.09	1	0.09
4	Falta de inversión en tecnología, lo que no permite economías de escala.	0.08	1	0.08
5	Falta de inversión para la exploración de nuevas reservas.	0.08	1	0.08
6	Forma de energía más contaminante para el ambiente y las personas.	0.06	1	0.06
7	Poca homogenización del carbón mineral que se extrae	0.06	2	0.12
8	Poca experiencia del personal en el tratamiento del carbón mineral.	0.05	1	0.05
	Total	1.00		1.76

4.3 Conclusiones

Es necesaria y propicia la intervención del Estado a través de legislaciones que promuevan la inversión y que a su vez protejan el medio ambiente, debido a que la gran mayoría de agentes producen carbón mineral en pequeña escala, sin realizar ningún tipo de estudio técnico para lograr un mejor aprovechamiento y un menor impacto ambiental.

También se debería establecer un marco institucional para la generación más eficiente de

energía eléctrica, a través del óptimo aprovechamiento de los recursos, especialmente del carbón mineral, que actualmente no se consume en gran volumen.

A pesar de que el Perú posee una considerable reserva de carbón mineral, principalmente en diversas cuencas (tales como Alto Chicama, en La Libertad; Santa, en Ancash; Oyón, en Lima y Jatunhuasi, en Junín), el problema fundamental para explotar este recurso son los altos costos de transporte, aunados a que los mantos, por lo general, se encuentran ubicados en zonas de difícil acceso y de manera perpendicular, lo cual genera costos adicionales.



Capítulo V: Intereses del Sector y Objetivos de Largo Plazo

5.1 Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú

Los intereses representan los fines que debe alcanzar el sector para lograr ser competitivo y tener éxito. Para el caso del carbón mineral los intereses que se han considerado son los siguientes: (a) contar con vías y medios de transporte accesibles y seguros, (b) incrementar la producción y rentabilidad del carbón mineral, (c) formalización de las empresas extractoras del carbón mineral, (d) investigación constante en nuevas reservas, (e) contar con una mejor tecnología en todas las etapas de la industria del carbón mineral que reduzca el impacto ambiental, (f) incrementar la participación del carbón mineral en el mercado de energía eléctrica, (g) incrementar la inversión privada a través de las políticas del Estado, (h) tener un carbón mineral que pueda ser comercializado a gran escala, y (i) contar con personal calificado y especializado.

Contar con vías y medios de transporte accesibles y seguros. Contar con mayores y mejores redes viales y férreas, permitirá que las empresas reduzcan significativamente costos y puedan ser más competitivos y por ende los inversionistas se sentirán motivados de continuar extrayendo y buscando más reservas. Evidentemente, el principal impedimento representa el elevado costo de transporte y la poca accesibilidad a los yacimientos.

Incrementar la producción y rentabilidad del carbón mineral. Actualmente, en el país la mayor cantidad de empresas dedicadas a la extracción son pequeñas y medianas, por lo que no tienen un volumen significativo de extracción. Si bien es cierto contamos con una industria artesanal e informal la calidad de nuestras reservas de carbón mineral para el uso en la generación de energía eléctrica son de las más altas, pero su destino son las industrias cementeras, metalúrgicas y ladrilleras. Por lo que hay un mercado potencial en el sector de energía eléctrica al cual atender y satisfacer su gran demanda.

Así mismo debido al uso de tecnologías limpias como el ciclo combinado que permitirán no sólo reducir las emisiones de CO₂, sino también mejorar la productividad del carbón mineral en generar MWh por tonelada y como uno de los mayores costos en la extracción del carbón mineral son los referidos al transporte, estos se reducirían sustancialmente al instalar la planta termoeléctrica en una equidistante entre la cuenca de carbón mineral en Chicama y el Puerto de Salaverry, ambos ubicados en el Departamento de la Libertad.

Formalización de las empresas extractoras del carbón mineral. Para poder explotar la mina sin mayor problema, algunos concesionarios mineros han optado por establecer convenios con las comunidades, a fin de que los propietarios de los terrenos superficiales sean quienes exploten la mina por contrato, a condición de que toda la producción de carbón mineral sea entregada al concesionario en superficie.

La minería del carbón mineral es mayormente artesanal, así que requiere de una asesoría técnica. Además, debe convertirse en una preocupación para el Gobierno. Por otro lado, los grandes consumidores de carbón mineral deben evitar ser provistos por los acopiadores, ya que ellos son justamente los que propician la informalidad, que al final se traduce en un alto costo social y un alto riesgo para la subsistencia de las minas.

Investigación constante en nuevas reservas. El Estado debe promover proyectos de ley que incentiven la búsqueda de nuevos yacimientos de carbón mineral a lo largo del territorio nacional. Con ello, se podrá atraer el interés de la inversión privada en este sector. Una medida podría estar relacionada con la exoneración, en parte, del impuesto a la renta para aquellas empresas o instituciones del sector extractivo del carbón mineral o vinculadas a ella que realicen estudios orientados a encontrar nuevos yacimientos o que determinen el potencial actualizado de las reservas probables existentes.

Contar con una mejor tecnología en todas las etapas de la industria del carbón mineral que reduzca el impacto ambiental. La explotación artesanal de las minas de carbón mineral ocasiona que el producto obtenido sea de poca calidad, lo cual afecta su comercialización para la industria nacional por no haber sido procesado previamente.

Las tecnologías limpias de carbón mineral son una nueva generación de procesos avanzados para su utilización. En general, estas tecnologías son más limpias, eficientes y menos costosas que los procesos convencionales. La mayoría altera la estructura básica del carbón mineral antes de la combustión, durante o después de la misma. Con todo ello, se reducen las emisiones de impurezas, como azufre y óxido de nitrógeno, y aumenta la eficiencia de la producción energética.

Incrementar la participación del carbón mineral en el mercado de energía eléctrica. Actualmente, el carbón mineral usado para la generación de energía eléctrica en el Perú es nulo, principalmente por la falta de inversión en infraestructura (redes viales y ferrocarriles) y por la existencia de otras fuentes de energía más accesibles, como el gas natural. Lo que se pretende es captar más mercado a través de políticas de Estado favorables y el cumplimiento de las normas ambientales de CO₂.

Incrementar la inversión privada a través de las políticas del Estado. En el Perú, existe poca inversión enfocada a la extracción del carbón mineral, a pesar del alto contenido en carbono que tienen la antracita y el bituminoso. Por otro lado, hay reservas probables por explorar a esperas de inversión que podrían realzar la economía nacional y dar un salto en la industria del carbón mineral. Finalmente, es preciso implementar una política de Estado que incluya su formalización, dé facilidades en la extracción y beneficie a la comunidad afectada por tal extracción.

Tener un carbón mineral que pueda ser comercializado a gran escala. Si bien es cierto el carbón mineral es una industria global, con explotaciones mineras en más de 50

países y se comercializa en todo el mundo, siendo los de mayor demanda el carbón térmico y el de coque, en el Perú la extracción del carbón mineral normalmente no es tratada ni categorizada debido a que el proceso de extracción es poco tecnificada lo que no permite realizar una explotación óptima del yacimiento. Se prevee que el consumo de carbón mineral siga en aumento, principalmente en el continente asiático, siendo China la principal responsable por su gran demanda de energía eléctrica y producción de acero que usan como principalmente fuente de energía el carbón mineral.

Por lo tanto para conseguir una comercialización a gran escala se tendrá que tener una producción mucho más tecnificada para mejorar la extracción de carbón mineral en el Perú. Pero debido a la ubicación de los mantos de carbón no es posible realizar una extracción de superficie como los realizados en Colombia y Australia donde se tiene el uso de maquinaria pesada, si no que se tiene que optar por una extracción subterránea por tajos largos donde si es posible utilizar rafadoras cargadoras mecánicas que permiten realizar la extracción completa y más rápida de una sección de la veta.

Contar con personal calificado y especializado. La extracción del carbón mineral es principalmente informal y precaria. Con herramientas básicas, tal labor es realizada por cualquier persona cercana a la zona de explotación. Ahora bien, el hecho de formalizar la minería conlleva al uso de maquinarias tipo *trackless* (sistema de tracción hidráulica) y al cumplimiento de las normas ambientales. Esto viene acompañado del reclutamiento de personas especializadas expertas en el rubro y en el uso de tal maquinaria. Al final, se crea una minería del carbón de mayor calidad, asociada al aumento de la extracción.

5.2 Potencial del Sector del Carbón Mineral en el Perú

En el Perú, el sector del carbón mineral posee un producto de buena calidad, el cual mayormente va dirigido a las cementeras e industria siderúrgica. El potencial del carbón mineral se debe a la demanda de energía en el país. Se ha mencionado que la demanda no ha

sido abastecida en su totalidad, tal es el caso de la necesidad no cubierta de energía eléctrica por parte de la minería de metales.

La dificultad de usar el carbón peruano se relaciona con el costo del flete y la extracción informal, la cual hace que las centrales térmicas prefieran la importación por ser más rentable. Otra dificultad de carácter socioambiental constituye la contaminación que este produce y que solo se reduce a partir de procesos adecuados de secuestro de carbón en las plantas térmicas. Pese a las dificultades indicadas, si existiera la reforma adecuada por parte del Estado que establezca la disminución del costo del flete y si se mejorarían las redes viales y ferroviarias; constituiría el inicio del despegue del carbón mineral en el Perú. De no darse tal reforma, es necesario buscar inversión privada en las mineras para conseguir energía eléctrica.

5.3 Principios Cardinales

Influencia de terceras partes. En el desarrollo de la industria del carbón mineral, la comunidad representa uno de los grupos de interés que más podría afectar en las operaciones de este sector. Lo anterior se establece porque las reservas se ubican en regiones de pobreza extrema, donde no hay presencia del Estado. Entonces, una de las fuentes principales de ingreso para la comunidad constituiría la extracción del carbón mineral de la zona donde viven. Por ello, es importante que en el proceso formalización del sector se incorpore a estas comunidades, a fin de evitar problemas sociales y paralización de las inversiones. Mientras no haya aprobación de la comunidad, no es recomendable iniciar operaciones.

La participación del Estado es fundamental, ya que el sector de energía es estratégico. Por tanto, se requiere apoyo para hacer las concesiones de los lugares donde están las reservas probadas, asimismo respaldar el respeto por las concesiones ya entregadas. Por último, se debe incentivar al sector a que se formalice. No obstante, se debe fomentar el ingreso de nuevos inversionistas.

Lamentablemente, el carbón mineral es conocido como uno de los combustibles más contaminantes. Este factor lo hace vulnerable a las protestas de movimientos ecologistas y grupos ambientalistas, lo cual repercute negativamente en la opinión pública y en las políticas de Estado, que podrían afectar la aprobación de futuras iniciativas de inversión, pero también podrían retrasar la implementación o el normal funcionamiento de las minas o centrales de generación de energía eléctrica en base a carbón mineral.

Lazos pasados y presentes. En 1900, se inició la industria de combustibles sólidos en el Perú, con la actividad de Cerro de Pasco Mining Co., empresa extranjera que desarrolló las regiones carboníferas de Vinchuscancha y Goyllarisquizga y que producía 1,000 toneladas diarias de hulla, la cual era utilizada en las diversas plantas de la mina Cerro de Pasco. En 1911, la región de Quishuarcancha ingresó en la producción y alcanzó 80,269 toneladas de carbón en 1917 (Carrascal, Matos, & Silva, 2000).

En el norte del Perú, el carbón mineral antracita fue explotado a pequeña escala desde las primeras décadas del siglo XX. Entre los años 1943 y 1956, operaron las minas La Galgada, Cocabal y La Limeña, localizadas en la cuenca del río Santa. Contaban con capacidad productiva de 250 toneladas (t) por día cada una, y se explotaron en la década del 40 para abastecer el mercado argentino y ocasionalmente el francés. Durante 14 años, dichas minas produjeron 1'206,153 t de carbón bruto equivalentes a 640,000 t de carbón lavado, el cual fue trasladado al puerto de Chimbote para su exportación. Asimismo, en la actualidad, el mercado más importante de carbón mineral se localiza en Lima, donde se concentra la industria del país. Sin embargo, el consumo es cubierto, en su mayoría, por importaciones provenientes de Colombia, Venezuela y EE.UU. (Carrascal, Matos, & Silva, 2000). Finalmente, el uso del carbón mineral como fuente de energía primaria para la generación de energía eléctrica principió con la operación de la central térmica a vapor Ilo II (135 MW), en junio del año 2000 (MINEM, 2010).

Contrabalance de intereses. Por el lado del carbón mineral, se tiene que hacer un contrabalance respecto a donde ubicar las plantas térmicas, debido a que se tiene que evaluar la cercanía al recurso, por otro lado también se requiere recursos hídricos y por último se tiene que ver la cercanía a un puerto, en caso los proveedores locales tengan problemas para abastecernos. Por el lado político también se tiene que evaluar, los riesgos a los que se afronta el Estado, por fomentar la formalización del sector. El riesgo político es alto, debido a que implica confrontar a las comunidades que extraen el carbón mineral no solo de forma artesanal, sino en algunos casos de forma ilegal.

Conservación de los enemigos. Los principales enemigos que puede presentar son la comunidad y los grupos ambientalistas. En ese caso, lo recomendable es atraer a esos grupos a la empresa porque pueden afectar en gran magnitud a la industria. Otro enemigo importante son los competidores a nivel mundial como Colombia, Venezuela y Estados Unidos, con los cuales se puede crear alianzas estratégicas en la implementación de las minas. Por último se tiene a los sustitutos en la generación de energía eléctrica como el gas, petróleo y la hidroenergía, ante los cuales se tiene que mantener costos competitivos para poder atender al cliente final.

5.4 Matriz de Intereses de la Organización (MIO)

Tal como se detalla en la Tabla 20, los objetivos de largo plazo que el sector pretende alcanzar se pueden expresar en la MIO.

Tabla 20

Matriz de Intereses del Sector del Carbón Mineral en el Perú (MIO)

Interés del Sector	Intensidad del Interés		
	Vital	Importante	Periférico
Contar con vías y medios de transporte accesibles y seguros.	Empresas (+)	Comunidad (+), Sector Petróleo (+)	
Incrementar la producción y rentabilidad del carbón mineral.	Empresas (+)		
Formalización de las empresas extractoras de carbón mineral.	Empresas (+)	Comunidad (+)	
Investigación constante en nuevas reservas de carbón mineral.		Empresas (+), Sector Petróleo (-)	
Contar con una mejor tecnología en todas las etapas de la industria del carbón mineral que reduzca el impacto ambiental.		Empresas (+)	
Incrementar la participación del carbón mineral en el mercado de energía eléctrico.		Empresas (+)	
Tener un carbón mineral que pueda ser comercializado a gran escala.		Empresas (+)	
Incrementar la inversión privada a través de las políticas del Estado.		Empresas (+)	Inversionistas (+)
Contar con personal calificado y especializado.		Empresas (+)	

Nota. Los guiones significan que son intereses contrapuestos a los del sector del Carbón Mineral en el Perú. El signo positivo significa que son intereses similares al sector.

5.5 Objetivos de Largo Plazo

Son tres los OLP que se plantean en este plan estratégico:

- OLP 1: Incrementar la generación de energía eléctrica en base al carbón mineral nacional de 0 MWh, en el 2012, hasta 105 MWh, para las empresas mineras, en el 2022.
- OLP 2: Reducir los gases del efecto invernadero en un 30% por MWh desde el 2016 hasta el 2022. En el 2012, la cantidad de CO₂ emitido por MWh es de 909 kg.
- OLP 3: Incrementar la producción nacional de carbón mineral para la generación de energía eléctrica de cero toneladas, en el 2012, a 307,000 toneladas de reserva disponible en el 2022.

5.6 Conclusiones

En este capítulo, se identificaron los intereses del sector, así como los objetivos de largo plazo. Considerando que el carbón mineral en el Perú enfrenta graves dificultades para poder convertirse en una industria exitosa, se plantea como soluciones el apoyo del Estado y el fomento de la inversión privada. El objetivo principal consiste en incrementar la extracción del carbón mineral, a través de una industria que asuma responsabilidades con respecto a la comunidad que se encuentra cercana a los yacimientos, así como en relación con el medio ambiente. Para ello, se requiere el uso de tecnologías que reduzcan el impacto ambiental del proceso de generación de energía eléctrica.

Se planteó, finalmente, un mejor proceso de extracción, y la posibilidad de incrementar el valor agregado de este insumo, para que los inversionistas lo encuentren rentable. Esta característica debe ser promovida mediante algunos incentivos estatales, tales como las exoneraciones tributarias, que deben aplicarse desde la extracción hasta la conversión a energía eléctrica y en la creación de las plantas térmicas.

Capítulo VI: El Proceso Estratégico

6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

Como se observará en la Tabla 21, con base en el proceso de emparejamiento de las fortalezas y debilidades (factores internos) con las oportunidades y amenazas (factores externos), se han determinado las siguientes estrategias:

- **Estrategias FO-Explotar**

- Incrementar la producción para las industrias tradicionales del carbón mineral.
- Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.
- Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.

- **Estrategias DO-Buscar**

- Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.
- Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.
- Incentivar la inversión privada para efectuar la exploración de las reservas probadas y probables.
- Estandarizar el carbón mineral.
- Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para formar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.

- **Estrategias FA-Confrontar**

- Acceder a los mercados donde actualmente no existe el tendido de red de gas natural.

Tabla 21

MFODA del Sector del Carbón Mineral en el Perú.

Matriz FODA	Fortalezas	Debilidades
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Recurso de fácil transporte. 2 Facilidad en el proceso de extracción y procesamiento. 3 Existencia de reservas probadas y probables del carbón mineral. 4 No presenta problemas de fugas o derrames como el gas o el petróleo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Dificil acceso a las zonas de extracción del carbón mineral. 2 Informalidad en la extracción del carbón mineral. 3 Altos costos de operación. 4 Falta de inversión en tecnología, lo que no permite economías de escala. 5 Falta de inversión para la exploración de nuevas reservas. 6 Forma de energía más contaminante para el ambiente y las personas. 7 Poca homogenización del carbón mineral que se extrae 8 Poca experiencia del personal en el tratamiento del carbón mineral.
Oportunidades	Estrategias - FO	Estrategias - DO
<ol style="list-style-type: none"> 1 Alta demanda de energía en el Perú y en el mundo 2 Probable reducción de la oferta de energía proveniente de las hidroeléctricas. 3 Desarrollo y mejoras de las tecnologías limpias. 4 Incremento a futuro del precio del petróleo y el gas en el mercado internacional 	<p>F1O1: Incrementar la producción para la industrias tradicionales del carbón mineral.</p> <p>F1F2F3O1: Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.</p> <p>F1F2F3O1: Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica</p>	<p>D2O1: Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.</p> <p>D3D4D6O3: Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.</p> <p>D5O1: Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.</p> <p>D7O1: Estandarizar el carbón públicos.</p> <p>D8O1: Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.</p>
Amenazas	Estrategias - FA	Estrategias - DA
<ol style="list-style-type: none"> 1 El costo del transporte de carga en el Perú es elevado. 2 Grandes reservas de gas natural. 3 Falta de políticas de promoción del Estado Peruano al sector. 4 Promoción de proyectos de energías renovables. 5 Incremento de los conflictos sociales, en especial en las zonas aledañas a las reservas del carbón mineral. 6 Mayor competitividad en la explotación del recurso por parte de Colombia. 7 Fortalecimiento de las ONGs ambientalistas y la comunidad, quienes consideran al carbón mineral como una fuente contaminante. 	<p>F1O2: Acceder a mercados donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.</p>	<p>D1O1: Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción..</p> <p>D4A7: Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para la mejora de nuestra competitividad.</p> <p>D6A5A7: Implementar políticas de responsabilidad social hacia las comunidades donde se encuentra las minas de carbón mineral.</p> <p>D4A6: Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.</p>

- **Estrategias DA-Evitar**
 - Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.
 - Implementar economías de escala con base en los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.
 - Implementar políticas de responsabilidad social con respecto a las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.
 - Buscar socios estratégicos en otros países que posean experiencia en la minería del carbón mineral.

6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA)

La MPEYEA analiza dos aspectos: (a) la posición estratégica del sector y (b) la posición estratégica de la industria. Dicha matriz de este modo determina la apropiada postura estratégica de una organización, como las de sus unidades de negocio. En la Matriz MPEYEA, se está asignando un ranking de +1 (peor) a +6(mejor) para factores de fortaleza financieras (FF) y fortalezas de la industria (FI), y de -1 (mejor) a -6(peor) para factores de estabilidad económica (EE) y ventajas competitivas (VC), para luego calcular el promedio de FF,VC,EE,EI (D'Alessio,2008).

Como se podrá observar en la Tabla 22, el puntaje obtenido en la dimensión interna fue de -0.3, el cual se extrajo a partir de las dimensiones de FI (2.9) y de VC (-3.2). En cuanto a la dimensión externa, esta alcanzó un puntaje de 0.89; FF equivalió a 4,29; y EE, a -3.4. De acuerdo con estos puntajes, se concluyó que el sector del carbón debe asumir estrategias conservadoras, lo cual significa que este puede realizar algunas actividades de mejor modo que su competencia y que es capaz de capturar algunos mercados.

Por consiguiente, las estrategias recomendadas son las siguientes: (a) segmentación de los mercados, (b) diversificación conglomerada, (c) diversificación global, y (d) enfoque (grupos específicos de compradores para productos por áreas geográficas).

Considerando que el sector del carbón mineral, enfocado en la producción de energía eléctrica, no se encuentra muy desarrollado, las empresas que deseen incursionar deben alcanzar estabilidad financiera, debido a los altos niveles de inversión que se requieren y también porque la empresa no generara flujos hasta que se implemente y funcione la planta térmica, lo cual puede tardar hasta dos años en lograrse desde el inicio del proyecto. Para sobrevivir, se requiere un producto competitivo que permita que la empresa ingrese a determinados mercados o zonas geográficas, donde no existan otras fuentes de energía o donde existan, pero con costos más altos. De las estrategias recomendadas no se podría utilizar la de diversificación conglomerada o global, debido a que el objetivo del trabajo es fomentar la inversión en cuanto a la extracción y a la conversión del carbón en energía eléctrica.

Las estrategias que sí se adecuan son (a) las de segmentación de mercado, y (b) las de enfoque. Se debe considerar que en el Perú existen otras fuentes de energía que disponen de mayor competitividad, como el agua y el gas. Por ello, el carbón no se podría utilizar para abastecer el mercado en general. Considerando que el aporte que puede brindar este producto no es significativo, se debe ubicar los segmentos que a la fecha no han podido ser abastecidos o que presentan un déficit de energía. De este modo, se aprovechará el hecho de que el carbón puede abastecer a cualquier punto del país, a diferencia del gas o de las energías renovables.

La estrategia de enfoque también es interesante, ya que los clientes que serán atendidos deben responder a un proceso previo de búsqueda de zonas geográficas, en las cuales sería más atractivo el carbón, y hasta podrían solicitar un precio superior al que se ofrece de forma general.

De acuerdo a lo expuesto, las estrategias específicas son las siguientes:

- Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.

- Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.
- Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.
- Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir los costos a largo plazo.
- Incentivar la inversión privada con respecto a la exploración de las reservas probadas y probables.
- Estandarizar el producto.
- Crear alianzas estratégicas con institutos y universidades para formar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.
- Acceder a mercados donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.
- Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción, que reducirá el costo del transporte.
- Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.
- Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades en las cuales se encuentra el carbón mineral, creando la confianza necesaria entre el sector y su entorno, sea ambiental o social.
- Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral , iniciar con países cercanos tipo Colombia o Brasil , con experiencia ya ganada en el sector

En la Figura 10, se puede observar el gráfico de la MPEYEA, aplicada al sector del carbón mineral en el Perú. En donde se evidencia que dicho sector está en el cuadrante superior izquierdo, lo que determina la postura conservadora.

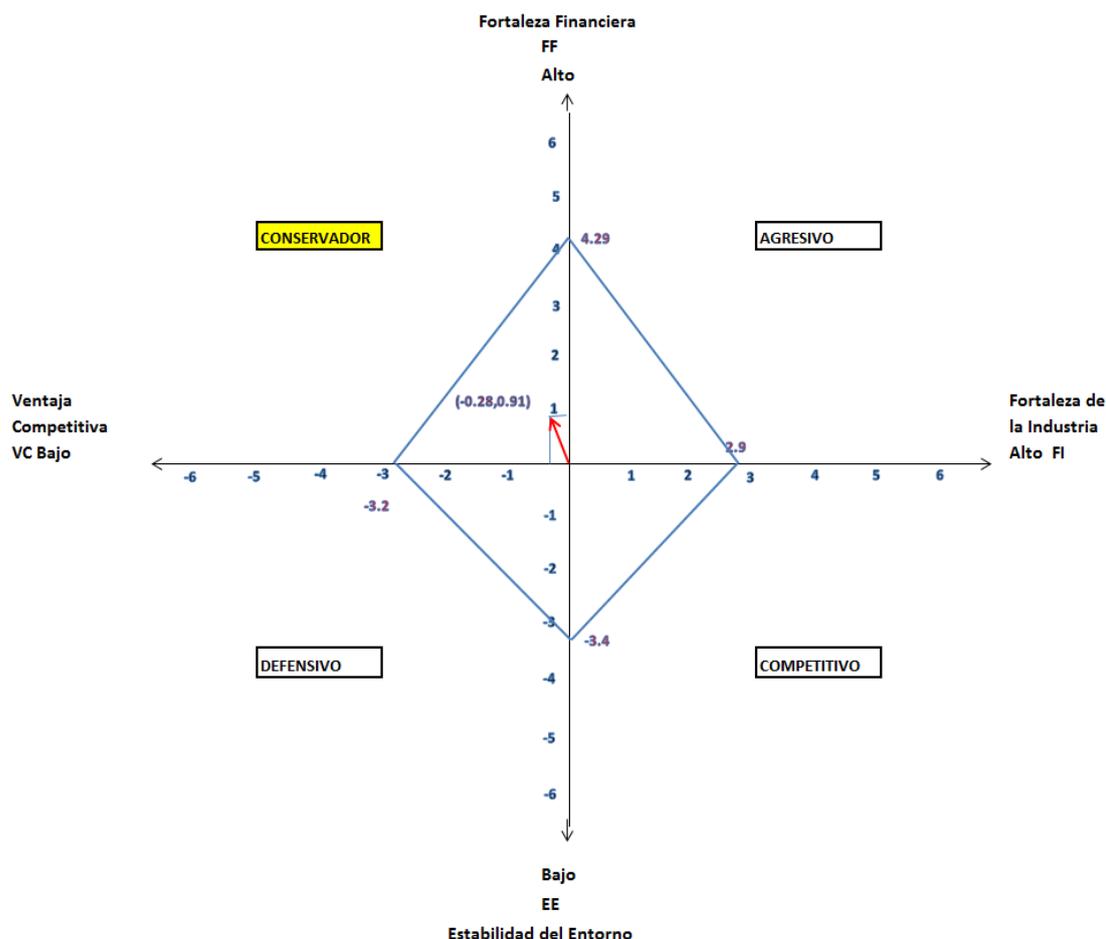


Figura 10. MPEYEA del sector del carbón mineral en el Perú.

6.3 Matriz Interna Externa (MIE)

La MIE sugiere estrategias defensivas (ver Figura 11). En este caso, se debe apostar por la aventura conjunta, la liquidación, la reducción o la desinversión. Analizando cada uno de esas estrategias, no se sugiere ninguna de ellas: se considera conveniente el intento de penetrar en el mercado a través de modos, que dan lugar a las siguientes estrategias específicas:

- Inversión: Se trabaja con la inversión pública y privada para mejorar las vías de acceso, y de este modo, disminuir el costo del flete. En el caso de la inversión privada, se realizará mediante convenios, a fin de que dicho carbón sea destinado

para la energía. Para ello, se requiere el patrocinio de empresas que se avengan a estos requerimientos.

- Fomentar el aumento de producción: Consiste en la creación de nuevas plantas térmicas (con el fin de fomentar la compra de carbón peruano), ubicadas estratégicamente cerca de las mineras de carbón, en el norte del Perú.

Estas estrategias se sostienen en la demanda energética del país, que puede ser sustentable mediante plantas térmicas de carbón bien localizadas.

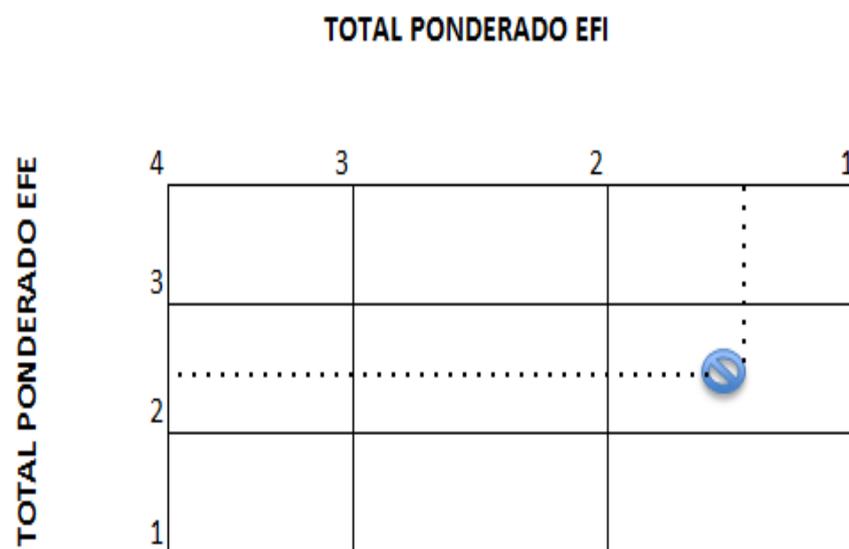


Figura 11. MIE del sector del carbón mineral en el Perú.

6.4 Matriz Gran Estrategia (MGE)

Al analizar el crecimiento del mercado del sector y la posición competitiva del carbón, se ha determinado ubicarlo en el segundo cuadrante, lo cual significa que en la actualidad existe una gran demanda de energía eléctrica no satisfecha. Según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2010), el consumo de energía eléctrica por sectores económicos abarca las siguientes áreas: residencial, comercial y público (29%), transporte (38%), industria y minería (27%), agropecuaria, agroindustria y pesca (3%) y no energético (3%). Las estrategias generales planteadas para el carbón por su ubicación en el cuadrante II de la MGE son las siguientes:

- **Desarrollar mercados:** Actualmente, la producción del carbón mineral es consumida principalmente por el sector industrial (99%) y, en este, se destina el 98.9% a las cementeras (MINEM, 2010). Por ello es que no se destina carbón a la planta térmica ubicada en Ilo, la cual es abastecida a través de importaciones. Existe, pues, la oportunidad de abastecer la planta térmica para generar energía eléctrica.
- **Penetrar el mercado:** El Perú produce, específicamente, el carbón de tipo antracita, que presenta las mejores cualidades térmicas; por lo tanto, es muy demandado por la industria del cemento y las ladrilleras.
- **Desarrollo de producto:** Consiste en realizar actividades y operaciones que mejoren las condiciones físicas del carbón, a fin de adecuarlo a la generación de energía eléctrica, sector en el cual la producción de carbón no participa.

Por otro lado, las estrategias específicas provenientes de la MFODA que se adecuan a las sugeridas por la MGE son las siguientes:

- Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.
- Incentivar la inversión privada en cuanto a la exploración de las reservas probadas y probables.
- Promover alianzas estratégicas con institutos y universidades para formar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.
- Acceder a los mercados donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.
- Implementar economías de escala con base en los procedimientos establecidos en Colombia para la mejora de la competitividad.
- Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.

- Buscar socios estratégicos en otros países que dispongan de experiencia en la minería del carbón mineral.

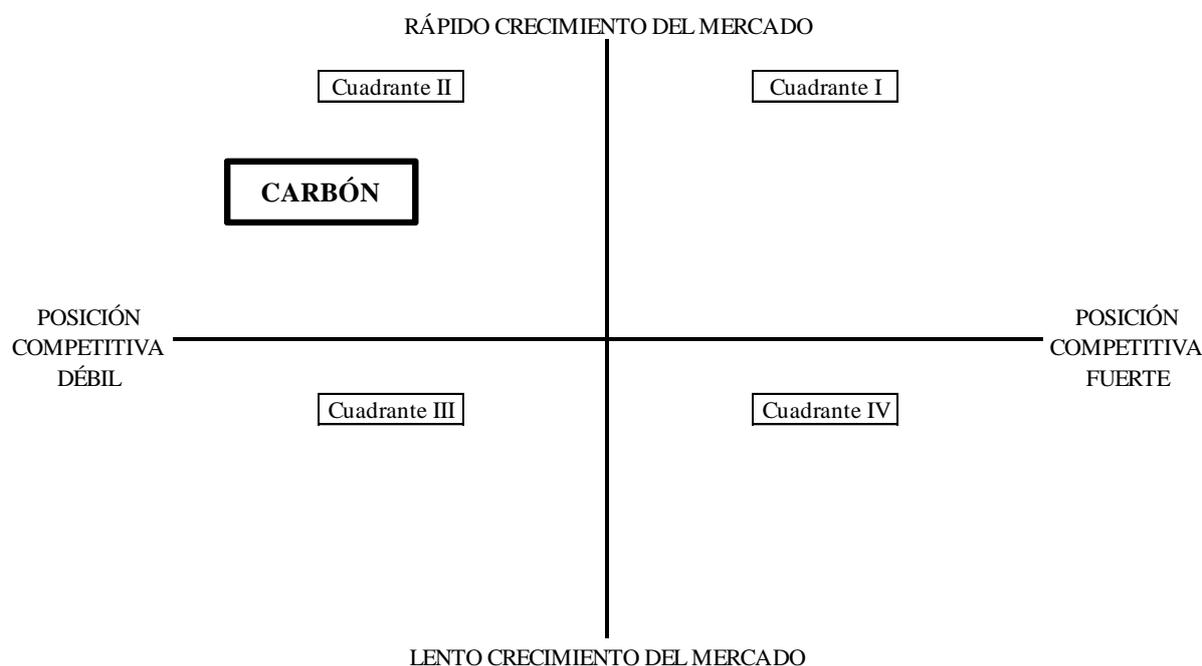


Figura 12. MGE del sector del carbón mineral en el Perú.

6.5 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

En la MDE se mostrarán las estrategias obtenidas en la MFODA, la MPEYEA, la MBCG, la MIE y la MGE, con el objetivo de definir las que serán implementadas. El criterio que se utiliza para decidir cuáles transitarán a la siguiente etapa es que se repitan en al menos tres de las matrices mencionadas. Las demás conformarán las estrategias de contingencia, tal como se muestra en la Tabla 23.

Ingresa 13 estrategias específicas mostradas en las distintas matrices ya mencionadas, basado en el criterio de selección son 12 las que pasan a la siguiente etapa, las cuales servirán para el desarrollo de los objetivos propuestos. La estrategia de contingencia es la de incrementar la producción para las industrias tradicionales (siderúrgica, metalúrgica y ladrilleras) la que a la actualidad mantiene al sector del carbón mineral sin una expectativa de crecimiento.

Tabla 23

Matriz de Decisión Estratégica para el Sector del Carbón Mineral en el Perú (MDE)

Estrategias Específicas	Matriz					Total
	FODA	PEYEA	IE	GE		
1. Incrementar la producción para las industrias tradicionales del carbón.	x					1
2. Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.	x	x	x			3
3. Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.	x	x				2
4. Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.	x	x	x	x		4
5. Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.	x	x		x		3
6. Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.	x	x	x			3
7. Estandarizar el carbón mineral.	x	x	x	x		4
9. Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.	x	x		x		3
10. Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	x	x		x		3
11. Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.	x	x	x	x		4
12. Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.	x	x		x		3
13. Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.	x	x		x		3
14. Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.	x	x	x	x		4

6.6 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

La MCPE determina el atractivo relativo de las estrategias alternativas viables. Esta técnica permite reconocer objetivamente qué alternativas estratégicas específicas son las mejores, para lo cual se basa en la identificación previa de los factores críticos de éxito, externos e internos (D'Alessio, 2008). Los detalles se apreciarán en la Tabla 24.

En esta matriz analizamos las estrategias resultantes de la matriz de decisión. Se evidencia en la MCPE, que la estrategia cinco tiene un mayor puntaje, debido a la importancia de la inversión privada en exploración de las reservas probables y probadas. Esta relevancia radica en que el aumento de la producción de la extracción del carbón mineral nace en los estudios previos de este recurso en los yacimientos catalogados como probados o probables.

Tabla 24

MCPE para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Factores Determinantes de Éxito	Peso	Estrategia 1		Estrategia 2		Estrategia 3		Estrategia 4		Estrategia 5		Estrategia 6		Estrategia 7		Estrategia 8		Estrategia 9		Estrategia 10		Estrategia 11		Estrategia 12			
		PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA																
Oportunidades																											
1 Alta demanda de energía en el Perú y en el mundo	0.14	4.00	0.56	3.00	0.42	4.00	0.56	4.00	0.56	4.00	0.56	4.00	0.56	4.00	0.56	4.00	0.56	3.00	0.42	3.00	0.42	4.00	0.56	4.00	0.56	4.00	0.56
2 Probable reducción de la oferta de energía proveniente de las hidroeléctricas	0.10	4.00	0.40	4.00	0.40	3.00	0.30	4.00	0.40	4.00	0.40	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30	3.00	0.30
3 Desarrollo y mejoras de las tecnologías limpias.	0.07	4.00	0.28	3.00	0.21	2.00	0.14	4.00	0.28	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21	3.00	0.21
4 Incremento a futuro del precio del petróleo y el gas en el mercado internacional	0.05	3.00	0.15	3.00	0.15	2.00	0.10	4.00	0.20	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15	3.00	0.15
Amenazas																											
1 El costo del transporte de carga en el Perú es elevado.	0.15	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	3.00	0.45	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	2.00	0.30	3.00	0.45
2 Grandes reservas de gas natural.	0.12	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24
3 Falta de políticas de promoción del Estado Peruano al sector.	0.11	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	3.00	0.33	3.00	0.33	2.00	0.22	2.00	0.22	3.00	0.33	3.00	0.33	2.00	0.22	3.00	0.33	2.00	0.22
4 Promoción de proyectos de energías renovables.	0.08	2.00	0.16	2.00	0.16	4.00	0.32	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16
5 Incremento de los conflictos sociales, en especial en las zonas aledañas a las reservas del carbón mineral.	0.07	2.00	0.14	3.00	0.21	2.00	0.14	2.00	0.14	3.00	0.21	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14	2.00	0.14
6 Mayor competitividad en la explotación del recurso por parte de Colombia.	0.06	2.00	0.12	2.00	0.12	3.00	0.18	2.00	0.12	2.00	0.12	3.00	0.18	3.00	0.18	2.00	0.12	4.00	0.24	4.00	0.24	2.00	0.12	3.00	0.18	3.00	0.18
7 Fortalecimiento de las ONGs ambientalistas y la comunidad, quienes consideran al carbón mineral como una fuente contaminante.	0.05	2.00	0.10	2.00	0.10	3.00	0.15	2.00	0.10	2.00	0.10	4.00	0.20	3.00	0.15	3.00	0.15	4.00	0.20	4.00	0.20	3.00	0.15	4.00	0.20	3.00	0.15
Fortalezas																											
1 Recurso de fácil transporte.	0.12	4.00	0.48	4.00	0.48	3.00	0.36	4.00	0.48	3.00	0.36	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48	4.00	0.48
2 Facilidad en el proceso de extracción y procesamiento.	0.10	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40	3.00	0.30	3.00	0.30	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40
3 Existencia de reservas probadas y probables del carbón mineral.	0.08	3.00	0.24	3.00	0.24	3.00	0.24	3.00	0.24	3.00	0.24	2.00	0.16	2.00	0.16	4.00	0.32	2.00	0.16	2.00	0.16	4.00	0.32	2.00	0.16	2.00	0.16
4 No presenta problemas de fugas o derrames como el gas o el petróleo.	0.05	3.00	0.15	4.00	0.20	4.00	0.20	3.00	0.15	3.00	0.15	2.00	0.10	3.00	0.15	3.00	0.15	4.00	0.20	4.00	0.20	3.00	0.15	2.00	0.10	2.00	0.10
Debilidades																											
1 Dificil acceso a las zonas de extracción del carbón mineral.	0.12	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	1.00	0.12	2.00	0.24	1.00	0.12	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	2.00	0.24	1.00	0.12	2.00	0.24
2 Informalidad en la extracción del carbón mineral.	0.11	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	1.00	0.11	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	2.00	0.22	1.00	0.11	2.00	0.22
3 Altos costos de operación.	0.09	2.00	0.18	2.00	0.18	2.00	0.18	2.00	0.18	2.00	0.18	2.00	0.18	2.00	0.18	1.00	0.09	2.00	0.18	2.00	0.18	1.00	0.09	2.00	0.18	2.00	0.18
4 Falta de inversión en tecnología, lo que no permite economías de escala.	0.08	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	1.00	0.08	2.00	0.16	2.00	0.16	1.00	0.08	2.00	0.16	2.00	0.16
5 Falta de inversión para la exploración de nuevas reservas.	0.08	1.00	0.08	2.00	0.16	1.00	0.08	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16	2.00	0.16
6 Forma de energía más contaminante para el ambiente y las personas.	0.06	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12
7 Poca homogenización del carbón mineral que se extrae	0.06	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	2.00	0.12	3.00	0.18	3.00	0.18	3.00	0.18	4.00	0.24	4.00	0.24	3.00	0.18	3.00	0.18	3.00	0.18
8 Poca experiencia del personal en el tratamiento del carbón mineral.	0.05	2.00	0.10	2.00	0.10	3.00	0.15	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10	2.00	0.10
	2.00		5.16		5.15		5.12		5.17		5.23		5.19		5.16		5.09		5.25		5.25		5.09		5.19		5.19

6.7 Matriz de Rumelt (MR)

En la MR, que se muestra en la Tabla 25, se propone la evaluación de consistencia, consonancia, ventaja y factibilidad. Gracias a ella fue posible determinar cuáles son las estrategias aprobadas para efectuar este planeamiento estratégico, el cual promueve la generación de energía termoeléctrica con base en el carbón mineral.

Tabla 25

Matriz de Rumelt para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Estrategias Específicas	Matriz				
	Consistencia	Consonancia	Factibilidad	Ventaja	Se acepta
Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Crear una empresa acopiadora que pague un 20% sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Incentivar la inversión privada en la exploración de las reservas probadas y probables.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estandarización del carbón mineral.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Generar alianzas estratégicas con institutos y universidades para formar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Implementar economías de escala con base en los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

6.8 Matriz de Ética (ME)

En la Tabla 26, se muestra la ME, que tiene como objetivo verificar que las estrategias escogidas, para lograr los resultados estratégicos, respeten los derechos humanos y los principios de justicia y utilidad. Si alguna de las estrategias viola estas directrices, es injusta o resulta perjudicial para los resultados estratégicos, debe ser descartada (D'Alessio, 2008).

Tabla 26

Matriz de Ética para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Auditoría Ética	Estrategias											
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Derechos												
1 Impacto en el derecho a la vida.	P	P	P	N	N	P	P	P	P	P	P	P
2 Impacto en el derecho a la propiedad.	N	P	P	P	N	N	P	N	P	N	P	P
3 Impacto en el derecho al libre pensamiento.	N	N	P	N	N	N	P	P	P	P	P	P
4 Impacto en el derecho a la libertad.	P	P	P	P	N	N	P	N	P	P	P	N
5 Impacto en el derecho a la libertad de conciencia.	P	P	P	P	N	N	P	P	P	P	N	P
6 Impacto en el derecho a hablar libremente.	P	P	P	P	N	N	P	P	P	P	P	P
7 Impacto en el derecho al debido proceso.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Justicia												
8 Impacto en la distribución.	N	J	J	N	J	N	N	J	J	J	J	J
9 Equidad en la administración.	N	N	J	N	J	N	N	J	J	J	N	J
10 Normas de compensación.	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	J
Utilitarismo												
11 Fines y resultados estratégicos.	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
12 Medios estratégicos empleados.	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Derechos												
V: Viola	N: Neutral	P: Promueve										
Justicia												
I: Injusto	N: Neutro	J: Justo										
Utilitarismo												
P: Perjudicial	N: Neutro	E: Excelente										

6.9 Estrategias Retenidas y de Contingencia

En la Tabla 27, se detallan las estrategias retenidas en función a su presencia repetitiva (de tres o más veces) en las matrices (MFODA, MPEYEA, MBCG, MIE y MGE). Asimismo, se definió que la estrategia de contingencia consiste en incrementar la producción para las industrias tradicionales del carbón mineral, tales como la del cemento, la siderúrgica y las ladrilleras.

Tabla 27

Estrategias Retenidas

Estrategias Retenidas	
E1	Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.
E2	Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.
E3	Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.
E4	Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.
E5	Incentivar la inversión privada en la exploración de las reservas probadas y probables.
E6	Estandarizar el carbón mineral.
E7	Generar alianzas estratégicas con institutos y universidades para formar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.
E8	Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.
E9	Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.
E10	Implementar economías de escala con base en los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.
E11	Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.
E12	Buscar socios estratégicos en otros países que dispongan de experiencia en la minería del carbón mineral.

6.10 Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo

El objetivo de esta matriz es verificar qué estrategias colaboran con el cumplimiento de los objetivos de largo plazo, tal como se apreciará en la Tabla 28.

Tabla 28

Matriz de Estrategias vs. Objetivo de Largo Plazo para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Estrategias	Objetivos de Largo Plazo		
	OLP 1	OLP 2	OLP 3
	OLP 1: Incrementar la generación de energía eléctrica en base al carbón mineral nacional de cero MWh en el 2012 hasta 105 MWh para las empresas mineras en el 2022	OLP 2: Reducción de los gases de efecto invernadero en un 30% por MWh desde el 2016 hasta el 2022	OLP 3: Incrementar la producción nacional de carbón mineral para la generación de energía eléctrica de cero en el 2012 a 307,000 toneladas de reservas disponible en el 2022
1 Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.	X		X
2 Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.	X		X
3 Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.			X
4 Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.	X	X	
5 Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.			X
6 Estandarizar el carbón mineral.			X
7 Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.			X
8 Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	X		
9 Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.			X
10 Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.			X
11 Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.	X	X	X
12 Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.	X	X	X

6.11 Matriz de Posibilidades de los Competidores

Esta matriz permite analizar las acciones que adoptarían los competidores ante las estrategias que se seleccionaron. En la Tabla 29, se aprecia que de las 12 estrategias solo seis causarían impacto. Asimismo, se produciría una reacción similar en todos los competidores, lo cual pondría en riesgo el sector del carbón mineral en el Perú.

Tabla 29

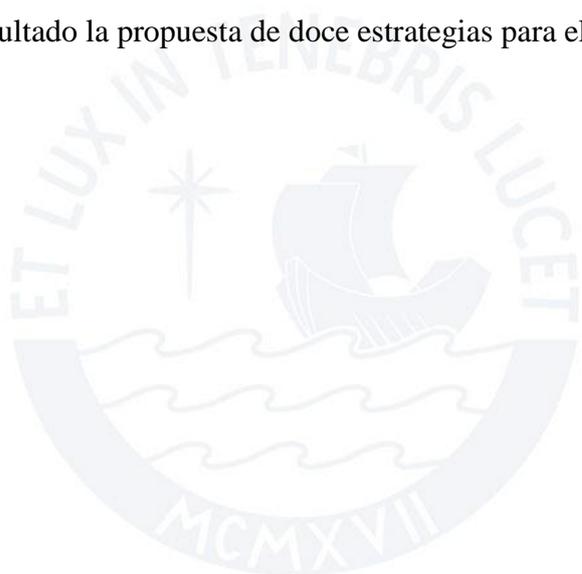
Matriz de Posibilidades de los Competidores para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

	Venezuela	Colombia	Estados Unidos
1 Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.			
2 Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica. Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.			
3 Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.			
4 Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.	Comprar concesiones en el Perú.	Comprar concesiones en el Perú.	Comprar concesiones en el Perú.
5 Estandarizar el carbón mineral.	Optimizar el procesamiento.	Optimizar el procesamiento.	Optimizar el procesamiento.
6 Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.			
7 Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	Precios más competitivos.	Precios más competitivos.	Precios más competitivos.
8 Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.	Reducción de precios de envío.	Reducción de precios de envío.	Reducción de precios de envío.
9 Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.	Capacitación y uso de nueva tecnología.	Capacitación y uso de nueva tecnología.	Capacitación y uso de nueva tecnología.
10 Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.			
11 Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.	Participación	Participación	Participación

6.12 Conclusiones

En este capítulo se consideró como base los análisis de los factores externos e internos, y como finalidad, los objetivos de largo plazo. Dicho proceso fue iniciado en la MFODA, en la cual se propuso estrategias específicas, que luego fueron probadas a través de la MPEYEA, la MIE y la MGE. Para corroborar la validez de dichas estrategias, se utilizó la MDE, y se finiquitó la evaluación con la aplicación de la MCPE.

Para las ratificaciones de dichas estrategias, fueron empleadas la Matriz de Rumelt y la Matriz de Ética. Luego, se procedió a comparar las estrategias retenidas con los principales competidores; se evaluaron, además, los efectos producidos. Todas las estrategias que se aceptaron en la MDE también fueron aprobadas en las siguientes. Este proceso dio como resultado la propuesta de doce estrategias para el sector del carbón mineral en el Perú.



Capítulo VII: Implementación Estratégica

7.1 Objetivos de Corto Plazo

Los objetivos de corto plazo (OCP) están directamente relacionados con cada objetivo de largo plazo (OLP), por lo que se han determinado las siguientes asociaciones:

- OLP 1: Incrementar la generación de energía eléctrica en base al carbón mineral nacional de 0 MWh, en el 2012, a 105 MWh para las empresas mineras, en el 2022. Los OCP asociados son los siguientes:
 - OCP 1.1: Pasar de cero, en el 2012, a implementar, en el 2016, una planta térmica de carbón mineral, ubicada en el departamento de La Libertad, cerca al puerto de Salaverry y a los mantos de carbón tipo antracita de Alto Chicama. De acuerdo con el análisis realizado se determinó que la planta debe tener una capacidad de 150 MWh, también se observó que las zonas más atractivas se encuentran en el norte del país, porque ahí se ubica la mayor reserva de manto de carbón mineral, y además, debido a la ubicación del puerto de Salaverry. Desde este se puede realizar la importación de carbón mineral proveniente de Colombia, en caso la producción nacional no abastezca. Para ello, se debe establecer, para el 2012, la normativa y reglamentación que permitan desarrollar la central térmica de carbón mineral en el Perú, con base en la tecnología de la gasificación integrada en ciclo combinado (GICC). Así que es necesario determinar todo los permisos legales y medioambientales. Este debe considerar la emisión máxima permitida de CO₂ en este sector.
 - OCP 1.2: Pasar de 0 MWh en el 2012 a 150 MWh en el 2016 contratadas por empresas mineras en el Perú. La industria minera en el Perú 2010 consume 8.600 MW, de los cuales 142MW son provenientes del carbón mineral. (MINEN, 2010). La empresa Enersur en el 2011 tenía siete contratos libres con

mineras, entre las cuales se encuentran Minera Los Quenuales, Mineras Bateas, Minera Raura, entre otras. En base a los datos de Enersur (2011), se estima que una mina mediana requiere en promedio de 20 MWh, mientras una mina pequeña requiere de 5 MWh. Además el MINEN reporta que las principales cargas mineras de energía eléctrica son 40 MW de la ampliación de Cajarquilla, 40 MW de Antamina, 90 MW de Antapaccay y Toromocho con 25 MW. (MINEN, 2010).

- OCP 1.3: Pasar de una inversión de US\$0 millones, en el 2013, a US\$245 millones, en el 2017.

Se presentará el proyecto a las principales instituciones financieras del Perú para la construcción de una planta térmica en base de carbón mineral y con tecnología GICC. Esta inversión cubrirá los dos años de construcción de la planta y un año de capital de trabajo.

- OCP 1.4: Disminuir los costos en 15% en el 2022 respecto al 2016, a través de mejores procesos.

Mediante la implementación tecnológica en el proceso que incluye la exploración, la explotación y el procesamiento del carbón mineral nacional.

- OLP 2: Reducir los gases del efecto invernadero en un 30% por MWh desde el 2016 hasta el 2022.

Los OCP asociados son los siguientes:

- OCP 2.1: Adaptar desde cero procesos de reducción de gases de efecto invernadero, en el 2016, hasta tres procesos en el 2022.

Cada año se realizará una evaluación de los últimos desarrollos tecnológicos en el mundo, principalmente de Europa, que permitan reducir la emisión de gases del efecto invernadero. Por ello, se deben buscar alianzas a fin de que la

información fluya hacia el Perú, y de ser necesario también se deben realizar viajes a los países europeos. Se debe destinar cada año un presupuesto del 5% de las utilidades de la empresa para poder reinvertir en los nuevos procesos a implementar.

- OCP 2.2: Adaptar actividades de reforestación en la zona norte, desde 0 ha, en el 2012, hasta 100 ha, en el 2022.

Considerando que el sector no puede reducir al 100% los gases del efecto invernadero, se espera que esta actividad pueda compensar con el oxígeno emitido los gases que emane la planta.

- OCP 2.3: Reducir la emisión de CO₂ de 0.8 kg por KW producido en el 2016 a 0.6 kg por KW producido en el 2022.

En el proceso de instalación de la planta, el sector deberá estar a la altura de la coyuntura mundial, para ello, deberá implementar medidas aprobadas por las entidades, que sean capaces de reducir mucho más los niveles de CO₂.

- OLP 3: Incrementar la producción nacional de carbón mineral para la generación de energía eléctrica de cero, en el 2012, a 307,000 t de reservas disponibles por año hasta el 2022.

Los OCP asociados son los siguientes:

- OCP 3.1: Implementar minas de carbón mineral cercanas a las plantas térmicas para el 2018.

En la medida en que la comunidad muestre confianza respecto a los procedimientos que realizará el sector, se buscará implementar minas, utilizando la mano de obra de las zonas cercanas.

- OCP 3.2: Cubrir el consumo de la planta térmica ubicada en la Libertad con carbón mineral nacional, lo cual reducirá la importación de 100%, en el 2016, a 30%, en el 2022.

Actualmente, la producción de energía eléctrica está basada en la importación del 100% de carbón mineral, debido a que la producción nacional no satisface los requerimientos de la planta térmica de Ilo. Dos de los medios para reducir la importación son (a) invertir en la planta térmica de La Libertad, y (b) mejorar las vías de transporte ya existentes.

- OCP 3.3: Realizar convenios con las comunidades para asegurar que la producción del carbón mineral nacional alcance 307,000 t en el 2022.

Se buscará apoyar a las comunidades con maquinarias, asesoría técnica, y especialmente mediante la compra de su producción a un precio más atractivo por parte de la planta térmica ubicada en La Libertad.

7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo

D'Alessio (2008) consideró a los recursos como los insumos que permitirán ejecutar las estrategias seleccionadas, es decir, que la correcta asignación de los recursos permite la ejecución estratégica, así como la determinación del plan que se seguirá. Los recursos asignados, que más adelante se expondrán en la Tabla 30, son los que se mencionan a continuación:

1. Tangibles, como (a) maquinarias, (b) activos financieros, (c) materiales, y (d) procesos.
2. Intangibles, como (a) tecnología, (b) reputación, y (c) cultura organizacional.
3. Humanos, como (a) liderazgo, (b) conocimientos y habilidades especializadas, (c) comunicaciones y habilidades interactivas, y (d) motivación.

Tabla 30

Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Implementación Estratégica		
Objetivos de Largo Plazo	Objetivos de Corto Plazo	Recursos Asignados
OLP 1: Incrementar la generación de energía eléctrica en base al carbón mineral nacional de 0 MWh en el 2012 hasta 105 MWh para las empresas mineras en el 2022	OCP 1.1: Pasar de cero, en el 2012, a implementar, en el 2016, una planta térmica de carbón mineral, ubicada en el departamento de La Libertad, cerca al puerto de Salaverry y a los mantos de carbón tipo antracita del Alto Chicama.	Recursos humanos: Conocimientos y habilidades especiales que permitan desarrollar los reglamentos para la central térmica, con todos los permisos legales y medioambientales. También se considera la capacidad de analizar y determinar las zonas más atractivas cerca al puerto de Salaverry para la ubicación de la planta. Recursos financieros: Suficientes para realizar el estudio y la puesta en marcha del proyecto, así como para cubrir los gastos administrativos para las licencias y permisos.
	OCP 1.2: Pasar de 0 MWh en el 2012 a 150 MWh en el 2016 contratadas por empresas mineras en el Perú.	Recursos humanos: Personal altamente calificado que pueda manipular los equipos y máquinas en todo el proceso. Recursos materiales: Utilizar carbón mineral nacional e importado. Recursos financieros: Son importantes, ya que permitirán desarrollar una planta térmica de primer nivel en el Perú.
	OCP 1.3: Pasar de una inversión de US\$0, en el 2012, a US\$245 millones en el 2017.	Recursos financieros: Consiste en la credibilidad de los socios para conseguir un mayor financiamiento indirecto a través de instituciones financieras. Recursos humanos: Conocimientos y habilidades logrados gracias a la experiencia que obtendrá el personal y accionistas.
	OCP 1.4: Disminuir los costos en 15% en el 2022 respecto al 2016, a través de mejores procesos	Recursos tecnológicos: Maquinaria de última generación que permita optimizar no solo la extracción del carbón sino también el tratamiento y combustión para lograr la mayor cantidad de MWh Recursos humanos: Se requiere personal calificado que pueda dirigir la mina y la planta de carbón.
OLP 2: Reducción de los gases de efecto invernadero en un 30% por MWh desde el 2016 hasta el 2022	OCP 2.1: Adaptar nuevos procesos de reducción de gases del efecto invernadero de cero en el 2016 a tres en el 2022.	Recursos financieros: Contar con un presupuesto para al menos tres viajes al extranjero por año y destinar el 5% anual de las utilidades de libre disposición. Recursos tecnológicos: Es necesario adaptarse a las nuevas metodologías y comprar maquinarias para implementar las nuevas tecnologías en la mejora de los procesos. Recursos humanos: Designar un equipo de alto desempeño de cuatro personas que se encargue de elaborar el informe anual para la gerencia de los desarrollos tecnológicos. Este conjunto dirigirá la implementación y se encargará de traer al personal experto para que capacite en el Perú.
	OCP 2.2: Adaptar actividades de reforestación en la zona norte, de cero hectáreas, en el 2012, a 1,000 ha por año hasta alcanzar 10,000 ha en el 2022.	Recursos financieros: Contar con un presupuesto de US\$200,000 para todo el proyecto. Recursos materiales: El área de responsabilidad social se encargará de buscar las zonas más adecuadas que se encuentren cercanas a la planta y el tipo de vegetación. Recursos humanos: El área de responsabilidad social se encargará de buscar el apoyo de las comunidades, quienes serán retribuidos económicamente.
	OCP 2.3: Reducción de la emisión de CO2 de 0.8 kg por KW producido, en el 2016, a 0.6 por KW, producido en el 2022.	Recursos tangibles: Mejorar y adaptarse a los procesos para lograr la reducción del CO2. Recursos tecnológicos: Tecnologías del momento que permitan reducir mucho más los niveles de CO2.
OLP 3: Incrementar la producción nacional de carbón mineral para la generación de energía eléctrica de cero en el 2012 a 307,000 toneladas de reservas disponible en el 2022	OCP 3.1: Implementar una mina de carbón mineral cerca de la planta térmica para el 2018.	Recursos humanos: Liderazgo del personal para lograr implementar una mina de carbón mineral con el apoyo de la comunidad. Recursos físicos: Materiales para poder construir e instalar la mina. Recursos tecnológicos: Maquinaria adecuada y moderna para mejorar la extracción del carbón mineral. Recursos financieros: Los que permitan poner en marcha este nuevo proyecto.
	OCP 3.2: Cubrir el consumo de la planta térmica ubicada en la Libertad con carbón mineral nacional, reduciendo la importación de 100% en el 2016 a 30% en el 2022.	Recursos financieros: Para poder establecer una adecuada cadena de distribución del carbón mineral hacia nuestra planta. Recursos humanos: Proveerse de personal especializado en procesos logísticos de distribución y almacenamiento del carbón mineral.
	OCP 3.3: Realizar convenios con las comunidades para asegurar la producción del carbón mineral nacional en 307,000 t en el 2022.	Recursos humanos: Liderazgo del personal para lograr convenios con las comunidades, a fin de impulsar la producción nacional del carbón mineral hacia la generación de energía eléctrica. Recursos tecnológicos: Son necesarios para incrementar la extracción y la producción de las cuencas mineras. Recursos financieros: Son importantes ya que permiten apoyar a las comunidades que viven de la extracción informal y artesanal del carbón.

7.3 Políticas de cada Estrategia

Se deben considerar, en este análisis, los principios de ética, legalidad y responsabilidad social. Posteriormente, en un listado, se expondrán los tipos de políticas que deben implementarse en el sector del carbón.

- Política de calidad: Implica cumplir con los estándares de calidad, para ofrecer un producto homogéneo y acorde con los estándares solicitados por los clientes.
- Política de responsabilidad social: Incluye cumplir con todos los *stakeholders*, de manera especial con la comunidad y el medioambiente, donde se producirá mayor impacto socioambiental.
- Política de seguridad: Significa contar con planes de gestión de seguridad, con el objetivo de mantener a todo el capital humano destinado a este sector fuera de accidentes. Además, mantener como premisa la prevención.
- Política medioambiental: Consiste en velar por la reducción de CO₂ en el tratamiento del carbón, y reducir el nivel de contaminación en la capa de ozono. Una política importante del sector debe ordenar la emisión de informes de responsabilidad ambiental, de forma voluntaria y cada año. En estos, se debe indicar los siguientes aspectos: (a) las principales acciones adoptadas para reducir el impacto ambiental, (b) la descripción de los procesos, (c) el consumo de agua y energía, (d) las emisiones a la atmósfera, (e) los efluentes líquidos, (f) la generación y el tratamiento de residuos, (g) los suelos contaminados, y (h) la generación de ruido.
- Política de planeamiento: Está destinada a todo el sector del carbón mineral, para alcanzar la optimización de sus procedimientos.

En la Tabla 31, se indicará qué políticas se deben implementar, según las estrategias.

Tabla 31

Estrategias y Políticas Planteadas para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Estrategias	Políticas
1. Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.	Políticas de calidad.
2. Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.	Política medioambiental, calidad, seguridad y responsabilidad social.
3. Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.	Políticas de calidad y responsabilidad social.
4. Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.	Política medioambiental, calidad, seguridad y responsabilidad social.
5. Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.	Políticas de calidad.
6. Estandarizar el carbón mineral.	Políticas de calidad.
7. Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.	Políticas de calidad.
8. Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	Política medioambiental y de responsabilidad social.
9. Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.	Políticas de responsabilidad social.
10. Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.	Políticas de calidad.
11. Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral.	Políticas de responsabilidad social.
12. Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.	Política medioambiental.

7.4 Estructura del Sector del Carbón Mineral en el Perú

La estructura organizacional es la que ayudará a mover la organización hacia la implementación de las estrategias a través de políticas formuladas.

En este punto, se requiere definir si la estrategia vigente de la compañía es la adecuada para llevar a la práctica las estrategias elegidas o si se debe adecuar o ajustar la organización a la implementación de las referidas estrategias (D'Alessio, 2008).

La estructura organizacional requerida para llevar a cabo la implementación del plan estratégico para el sector de carbón mineral es la referida a las unidades estratégicas de negocio. De acuerdo a este organigrama, estas son las siguientes: (a) unidad de extracción, (b) unidad de preparación, (c) unidad de transporte, y (d) unidad de generación de energía eléctrica.

La unidad de extracción se encarga del proceso de exploración y de explotación de los mantos de carbón mineral de forma subterránea o superficial; la de preparación de carbón mineral se emplea en limpiar la materia prima de impurezas como rocas y suciedad; la de transporte se encarga de trasladar el carbón mineral de la manera más adecuada desde los yacimientos hasta las canchas de almacenamiento y a la unidad de generación eléctrica. Las unidades de negocio, finalmente, dependen de la Gerencia General, que a su vez se encuentra bajo la dirección de la Junta de Accionistas, tal como se evidenciará en la Figura 13.

En el caso de la Gerencia de Operaciones de Mina, sus funciones principales son las siguientes: (a) Planeamiento de Minado (Proyecciones y avances), (b) Producción por Áreas, (c) Suministros, (d) Organización funcional por Áreas, (e) Recepción de informes de los Jefes de Áreas, (f) Emite y reporta informes a la Gerencia General, entre otras. El jefe de Mina asume las siguientes funciones: (a) Responsable de la Producción de las áreas en la Mina, (b) Cumplir con los manuales de seguridad y preservación del medio ambiente, (c) Cumplir los objetivos y programas de explotación encomendados por el gerente de operaciones (d) Supervisar en forma diaria las labores de explotación y desarrollo, (e) Responsable directo de coordinar en cada turno con los jefes de zona, y (f) Emite y reporta informes a la Gerencia de Operaciones. (Ingenieros Consultores Mineros, 2005).

Por el lado de la Gerencia de Operaciones de la central térmica, de acuerdo al Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) (2011), las funciones principales de este puesto son las siguientes:

- Supervisar la planta de una central termoeléctrica y los parámetros del proceso en general para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.
- Verificar que las pruebas periódicas en equipos y sistemas de la central termoeléctrica se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos con el objetivo de eliminar la posibilidad de fallos latentes.
- Supervisar la inhabilitación temporal o descargo de equipos y sistemas por razones de seguridad para asegurar las condiciones óptimas de intervención con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.
- Organizar y supervisar los procesos de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de centrales térmicas.

En el caso específico del Jefe de Planta de la central térmica deberá cumplir con las siguientes funciones: (a) Verificar la situación y comportamiento operativo de las turbinas, generadores, calderas, bombas, ventiladores, sistemas eléctricos, sistemas de control, instrumentación y demás equipos y sistemas que se determinan a partir de la información obtenida en planta; (b) Supervisar los caudales, presiones, niveles, temperaturas, ruidos, vibraciones, posición de válvulas y finales de carrera, posibles fugas, derrames u olores extraños y demás parámetros del proceso que se determinan a partir de las medidas que proporcionan los diversos instrumentos de campo y las observaciones realizadas en la planta; (c) Supervisar los valores aceptados como normales, los puntos de ajuste y los valores límite correspondientes a cada parámetro fundamental del proceso, para identificarlos e interpretarlos, y así detectar con prontitud los desvíos o anomalías; y (d) Controlar los indicadores medioambientales, correspondientes a las emisiones e inmisiones. (SEPE, 2011).

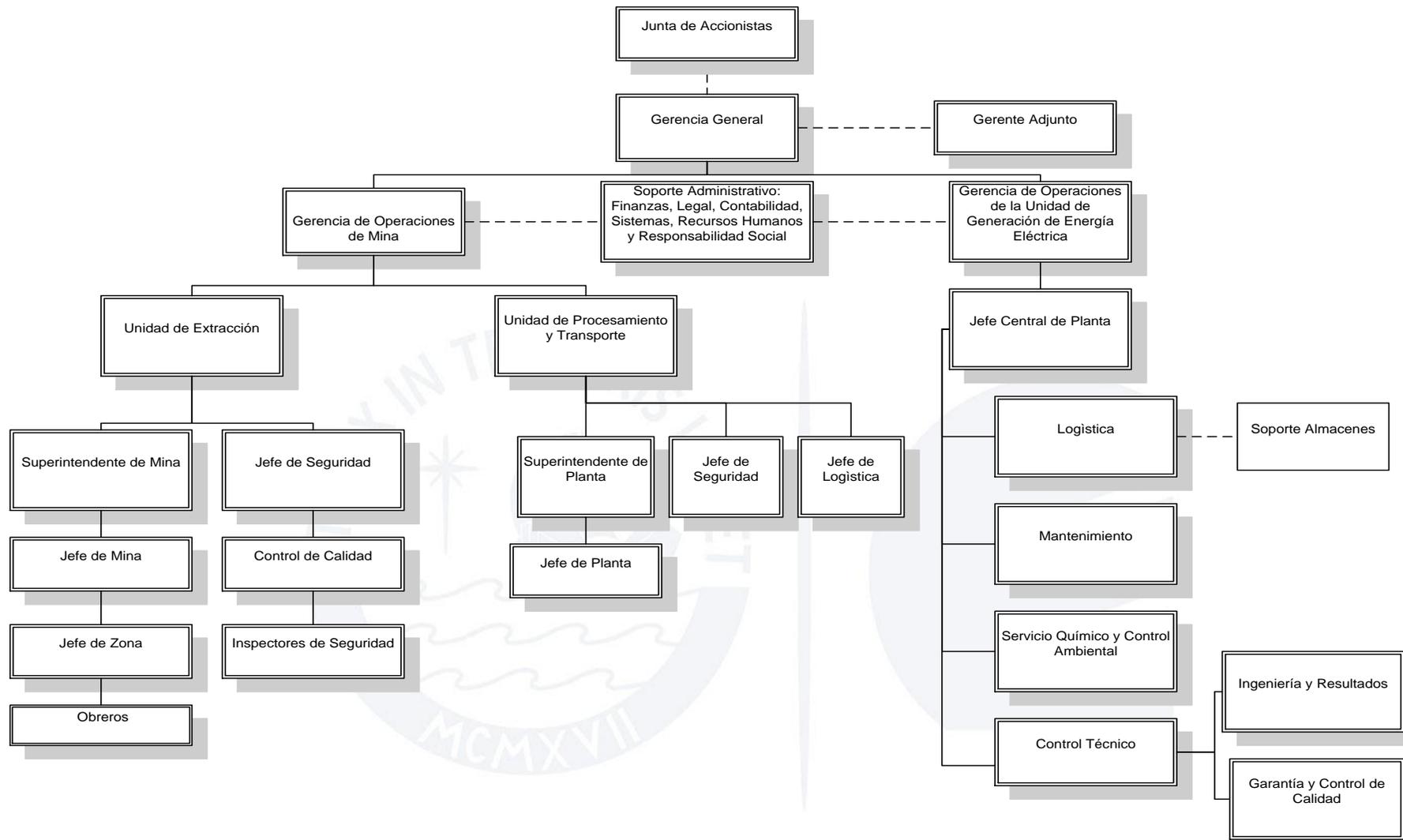


Figura 13. Organigrama del sector del carbón mineral en el Perú.

7.5 Medio Ambiente, Ecología y Responsabilidad Social

Al momento de implementar las estrategias, el medio ambiente y la ecología de la zona sufrirán cambios. Sin embargo, las políticas de la empresa, con respecto a esta materia, reclaman el compromiso de cumplir con los estándares exigidos por las leyes.

Es de vital importancia minimizar los impactos sobre el medio ambiente que pudieran originarse en cada una de las unidades de negocio de la organización. Para ello, es necesario implementar nuevas tecnologías y mejores prácticas orientadas a este fin. Asimismo, es preciso contar con un sistema integral de monitoreo y control de cada uno de los procesos críticos que pudieran afectar el entorno de la industria.

A continuación, se presenta, en dos partes, las principales etapas de la industria del carbón destinado a la generación de energía eléctrica, así como los procesos y/o tecnologías que deben implementarse para minimizar sus posibles impactos negativos en el medio ambiente. (CARBUNION, 2012c)

- Extracción, preparación y transporte del carbón mineral: La extracción origina la erosión del suelo, ruido y contaminación del agua, e impactos en la biodiversidad. Por lo tanto, es necesario desarrollar y aplicar un buen plan de gestión medioambiental que incluya los siguientes requerimientos:
 - Estudios sobre el entorno antes de iniciar una explotación minera, para definir las condiciones existentes e identificar los problemas potenciales.
 - Estudios que permitan cuantificar los efectos de una explotación subterránea en la superficie, a fin de evitar posibles hundimientos del suelo.
 - Evitar o disminuir la contaminación del agua mediante un diseño eficaz que permita mantenerla alejada de los materiales generadores de ácido (rocas que contengan pirita, por ejemplo). También se debe considerar la instalación de una planta de tratamiento.

- Minimizar los niveles de polvo mediante la pulverización de agua en los caminos, pilas de escombros y cintas transportadoras. Además, se pueden realizar perforaciones con sistemas de recolección del polvo, y adquirir las tierras adyacentes para que actúen como barrera entre la explotación y sus vecinos. Otra medida consiste en plantar árboles en estas zonas de barrera, lo cual minimiza el impacto visual que generan las operaciones de extracción en las comunidades locales.
- Disminuir el ruido mediante la selección cuidadosa del equipo y el aislamiento acústico de las máquinas. Se puede considerar la instalación de un sistema de control de ruido y vibración, para que los niveles puedan medirse y se garantice que la mina se encuentra dentro de los límites especificados.
- Rehabilitar los terrenos de la explotación minera, lo cual incluye las actividades de restitución del suelo superior, y la siembra de plantas y árboles en las zonas donde ha finalizado la explotación. Debe prestarse atención a la reubicación de arroyos, fauna y otros recursos valiosos.
- Conversión a energía eléctrica: El consumo del carbón, para generar energía eléctrica, produce la liberación de contaminantes como óxidos de azufre y nitrógeno (SO_x y NO_x), y diferentes partículas de elementos pesados, como el mercurio. Asimismo, el desafío más grande son las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), las cuales constituyen una de las principales emisiones de gases del efecto invernadero en la actualidad. Para minimizar estas emisiones y residuos, mientras se aumenta la cantidad de energía obtenida por cada tonelada de carbón, se deben implementar las tecnologías más eficaces, tales como la gasificación integrada en ciclo combinado [GICC] (Instituto Mundial del Carbón, 2009). Además de esta, se exponen a continuación otras alternativas: La

reducción de las emisiones de cenizas se obtiene mediante la limpieza o preparación del carbón, de este modo, el contenido de cenizas del carbón se reduzca en más de un 50%. Este procedimiento también ayuda a mejorar la eficacia de las centrales eléctricas de combustión de carbón, lo que conlleva a una reducción en las emisiones de dióxido de carbono.

- La eliminación de las emisiones de partículas se puede realizar por medio de precipitadores electrostáticos (ESP) y filtros de tejido. Entre ambos dispositivos se puede eliminar el 99.5% de las cenizas en suspensión resultantes de la combustión de carbón.
- La reducción de las emisiones de SO_x y NO_x debido al uso del carbón con bajo contenido de azufre es la forma más económica de controlar las emisiones de dióxidos sulfúricos. Una opción alternativa es un sistema de desulfurización de gases (FGD), que puede eliminar hasta el 99% de las emisiones de SO_x. Por otro lado, las emisiones de NO_x pueden reducirse mediante el uso de “quemadores de NO_x bajo”.
- La reducción de hasta un 25% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) se consigue mejorando la eficacia térmica de la central eléctrica de combustión de carbón a través de la GICC, la cual desarrolla altos rendimientos, cercanos al 45%. También elimina del 95% al 99% de las emisiones de NO_x y SO_x. En el futuro se espera lograr rendimientos netos del 56%, de acuerdo a los avances tecnológicos que se aprecian actualmente.

Existen cerca de 160 plantas de GICC en todo el mundo. Los sistemas de GICC también ofrecen un potencial futuro para la producción de hidrógeno, relacionada con las tecnologías de captura y almacenamiento subterráneo del carbono, las cuales logran reducir hasta un 99 % de las emisiones de CO₂ hacia

la atmosfera. Sin embargo, esta tecnología aun se encuentra en su etapa de pruebas con respecto a su aplicación en plantas térmicas de generación de energía eléctrica, y requiere de una inversión muy alta para su implementación.

7.6 Recursos Humanos y Motivación

Los OCP se alcanzarán solo si las capacidades y habilidades de los colaboradores les permiten adaptarse a los constantes cambios y retos a los que se enfrentarán en la implementación de las estrategias. Para ello, son necesarias las siguientes condiciones del personal:

1. Liderazgo: Demostrar poseer la capacidad para desenvolverse en todas las áreas y la inteligencia emocional que le permita resolver problemas y adoptar medidas correctivas ante los cambios, a fin de lograr los objetivos.
2. Conocimientos y habilidades especiales: Deberá capacitarse al personal de manera constante para que aprenda los procesos y desarrolle sus sentidos de forma positiva, con el objetivo de implementar las estrategias.
3. Comunicaciones y habilidades interactivas: Para desarrollar estas habilidades, se realizará el *feedback*, el cual permitirá al personal conocerse a sí mismo. Cada trabajador será capaz de escuchar y entender el problema de los demás, y de permitir la gestión de individuos o equipos en la dirección deseada.
4. Motivación: El líder impulsa a obtener logros más allá de las expectativas propias y las de los demás.

7.7 Gestión del Cambio

Según D'Alessio (2010), para implementar el cambio, es imprescindible cumplir los ocho pasos de Kotter, que son los siguientes:

1. Crear una sensación de urgencia: Examinar la realidad del mercado y de la competencia.

2. Formar una poderosa coalición directiva: Animar al grupo a que trabaje en equipo en aras de lograr los cambios.
3. Crear una visión: Esta ayudará a dirigir los esfuerzos de cambio y a desarrollar estrategias para alcanzarla.
4. Comunicar la visión: Utilizar todo medio posible para comunicar esta visión, así como las estrategias.
5. Potenciar a otros para poner en práctica la visión: Cambiar los sistemas o estructuras que la dificulten seriamente.
6. Planificar la obtención de éxitos de corto plazo: Planificar y obtener mejoras visibles, reconocer y retribuir a los empleados involucrados en estos logros.
7. Consolidar las mejoras y producir más cambios todavía: Aprovechar el aumento de la credibilidad para cambiar los sistemas, estructuras y políticas; además, contratar, ascender y formar al personal que pueda concretar la visión.
8. Institucionalizar nuevos métodos: Desarrollar los medios para asegurar el desarrollo del liderazgo y su sucesión.

7.8 Conclusiones

En este capítulo se presentaron los OCP, los cuales son determinados de acuerdo a sus OLP correspondientes. Para el desarrollo de la minería del carbón en el Perú, se requiere la implementación de una planta térmica bien ubicada; asimismo, se hace necesaria la inversión privada, para efectuar la ampliación y el mejoramiento de los caminos afirmados que comunican a los centros mineros con la planta térmica. Ello optimizará el costo del transporte del carbón mineral y así se reducirá la necesidad de importación. El sector minero metálico apoyaría dicha propuesta, debido a la necesidad de energía eléctrica que experimenta en la actualidad.

A todo ello se debe agregar una política de responsabilidad social. En la actualidad, entablar la mejor relación con la comunidad constituye uno de los factores más importantes. Por otro lado, se emplearán las mejores medidas de secuestro de carbono para optimizar la reducción de su emisión. Finalmente, se plantea la licuefacción del CO₂, que luego será inyectado en yacimientos inertes que no afectarán la tierra ni el medio ambiente. Esta medida elevará a la industria peruana al mismo nivel de las plantas térmicas de Alemania.



Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

8.1 Perspectivas de Control

8.1.1 Aprendizaje interno

La perspectiva de aprendizaje, crecimiento y motivación incluye la capacitación del personal y el desarrollo de actitudes tanto individuales como corporativas de superación. Para la organización, el personal constituye su recurso principal y de ahí la importancia de crear una cultura de conocimientos que asegure la competitividad de la compañía en el largo plazo. Esto se mide a través de lo siguiente: (a) el nivel de satisfacción de la fuerza laboral, (b) el nivel de retención de la fuerza laboral, y (c) el número de horas de capacitación y entrenamiento proporcionadas a la fuerza laboral.

En este sentido, es necesario evaluar constantemente el nivel de aprendizaje en cuanto al uso de los métodos y herramientas necesarios para lograr un eficaz y eficiente empleo de los recursos de la industria, tanto en la minería del carbón mineral como en la generación de energía eléctrica.

8.1.2 Procesos

Esta perspectiva consiste en determinar en qué procesos el sector debe ser óptimo para satisfacer a los clientes, desde la extracción, procesamiento y su conversión a energía eléctrica. Este último es el eje de las estrategias propuestas y concentra la mayor inversión. Implica el uso de las últimas tecnologías para optimizar el rendimiento por kilogramo quemado hasta obtener un mega de energía, lo cual afecta el costo del proceso y, por ende, la competitividad frente a otras energías.

Por el lado de las innovaciones, el sector, en el Perú, no está capacitado para invertir en un área de investigación y desarrollo, por ende, todas las tecnologías que se implementen estarán basadas en los estándares utilizados en otros países como Colombia, Estados Unidos, China o Alemania, los que ofrecen para este sector un alto desarrollo. En el caso de la

eficiencia operacional, es un aspecto que se deberá controlar de forma continua, debido a que de ello depende la rentabilidad del sector, el cual requiere un alto nivel de inversiones en maquinaria y mano de obra. Además es una industria que cuenta con un riesgo alto de operación, por ende, los niveles de eficiencia deben ser los más altos.

8.1.3 Clientes

La alta demanda energética del Perú propicia una situación especial, comparada con la de cualquier otro sector, en la que la energía es tan vital para el desarrollo de un país que siempre supondrá un cliente final al cual satisfacer. En este proyecto en particular, se espera satisfacer la demanda de las empresas mineras de todo el país. Las empresas mineras necesitan energía debido a los procesos que realizan, en particular las mineras de metales tipo zinc, cobre, plata y oro. Estas características las convierten en buenos clientes, debido al rumbo que está siguiendo la minería en la actualidad.

8.1.4 Financiera

La perspectiva financiera se centra en el control y el seguimiento oportuno de las necesidades de la empresa, para ello, se cuenta con una administración financiera competente en lo que concierne a la manipulación y al procesamiento de la información económica y financiera, la evaluación del riesgo y el análisis del costo-beneficio. Resulta imprescindible para determinar la inversión necesaria, en el momento adecuado, y a través de qué medio de financiamiento se pondrá en marcha el proceso, a fin de lograr la rentabilidad esperada.

8.2 Tablero de Control Balanceado (*Balanced Scorecard*)

El tablero de control balanceado (BSC) permite medir las actividades del sector del carbón en términos de su visión y estrategias, y proporciona una perspectiva global del sector analizado.

Para elaborarlo, se consideran cuatro perspectivas: (a) clientes, (b) financiera, (c) procesos, y (d) aprendizaje. Estas presentan distintos indicadores que posibilitan mensurar y

comparar la evolución y el cumplimiento de los objetivos de corto plazo, tal como se aprecia en la Tabla 32.

Tabla 32

Balanced Scorecard para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Objetivos de Corto Plazo	Indicador	Unidad de Medida
Perspectiva de procesos		
OCP 1.1: Pasar de cero, en el 2012, a implementar, en el 2016, una planta térmica de carbón mineral, ubicada en el departamento de La Libertad, cerca al puerto de Salaverry y a los mantos de carbón tipo antracita del Alto Chicama.	Planta térmica.	Número de plantas térmicas.
OCP 2.1: Adaptar nuevos procesos de reducción de gases del efecto invernadero de cero en el 2016 a tres en el 2022.	Procesos nuevos.	Cantidad de procesos nuevos.
OCP 2.2: Adaptar actividades de reforestación en la zona norte, de cero hectáreas, en el 2012, a 1,000 ha por año hasta alcanzar 10.000 ha en el 2022.	Hectáreas reforestadas	Cantidad de hectáreas reforestadas.
OCP 2.3: Reducción de la emisión de CO ₂ de 0.8 kg por KW producido, en el 2016, a 0.6 por KW, producido en el 2022.	Emisión de CO ₂ kg carbón/hora.	Cantidad de emisión CO ₂ kg carbón/hora.
OCP 3.1: Implementar una mina de carbón mineral cerca de la planta térmica para el 2018.	Minas de carbón nuevas	Cantidad de minas de carbón nuevas.
OCP 3.2: Cubrir el consumo de la planta térmica ubicada en la Libertad con carbón mineral nacional, reduciendo la importación de 100% en el 2016 a 30% en el 2022.	Cantidad de carbón importado	Porcentaje de reducción de la importación anual de carbón.
Perspectiva de Clientes		
OCP 1.2: Pasar de 0 MWh en el 2012 a 150 MWh en el 2016 contratadas por empresas mineras en el Perú.	MW contratado.	Cantidad de MW contratado.
Perspectiva de aprendizaje interno		
OCP 3.3: Realizar convenios con las comunidades para asegurar la producción del carbón mineral nacional en 307,000 t en el 2022.	Convenios con la comunidad	Cantidad de convenios nuevos con la comunidad.
Perspectiva financiera		
OCP 1.3: Pasar de una inversión de US\$0, en el 2012, a US\$245 millones en el 2017.	Préstamos bancarios.	Número de préstamos bancarios
OCP 1.4: Disminuir los costos en 15% en el 2022 respecto al 2016, a través de mejores procesos	Estado ganancias y pérdidas	Porcentaje de la reducción de costos de los procesos.

8.3 Conclusiones

Los objetivos de corto plazo que apoyarán en la consecución de los objetivos de largo plazo son los que conforman el Tablero de Control Balanceado. Este se sostiene en los indicadores, los cuales, con el control y el monitoreo adecuados, garantizan la implementación que se ha propuesto.

Se han revisado en este capítulo las formas de alcanzar los objetivos de largo plazo.

Para ello, se han establecido procedimientos que, si son cumplidos cabalmente, facilitarán el objetivo final y realizarán una óptima retroalimentación.

Finalmente, se han tenido en cuenta las matrices revisadas en los capítulos previos y el análisis de los factores externo e internos, con la finalidad de adquirir competitividad en el sector energético.



Capítulo IX: Competitividad del Sector del Carbón Mineral en el Perú

9.1 Análisis Competitivo del Sector del Carbón Mineral en el Perú

El modelo de las cinco fuerzas de Porter permite evaluar de manera competitiva el sector del carbón en el Perú y determinar lo atractivo que puede llegar a ser. Este análisis de las condiciones competitivas es el comienzo de la evaluación de la situación estratégica y de la posición del sector. La extracción del carbón mineral en el Perú es informal y artesanal. Además, la falta de infraestructura de las redes viales, como la creación de un ferrocarril, torna costoso el producto, y lo presenta menos atractivo para sus clientes finales —tales como el sector energético, las cementeras, las siderúrgicas— lo cual los obliga a importarlo.

La industria del carbón mineral para la generación de energía eléctrica es incipiente: en la producción, aún se utiliza carbón importado. Por ello, el análisis se realizará con base en la empresa ENERSUR, la cual opera en el Perú. Esta realiza actividades de producción y comercialización de electricidad tanto para los clientes regulados como para los libres. Sus principales clientes libres se encuentran en la minería (Southern Perú Copper Corporation y Xstrata Tintaya). Es por ello que se le considera una empresa representativa del sector que se analizará, pues posee una planta que opera en base al carbón mineral y también atiende al sector minero del país (ENERSUR, 2011).

La planta de ENERSUR, que opera en base a carbón mineral, es la Central Termoeléctrica Ilo 21 (C.T. Ilo21), que se encuentra ubicada en el departamento de Moquegua, al sur de la ciudad de Ilo. La construcción de la planta se inició en 1998 y esta principió sus operaciones en el año 2000, con una capacidad de 135 MW. Por otro lado, el sector eléctrico peruano ha separado sus actividades de generación, transmisión y distribución de la energía, gracias a la Ley de Concesiones Eléctricas (Ley 25844, 1992), la cual redefinió su estructura con el fin de promover la competencia y así alcanzar la eficiencia en el servicio público de la electricidad.

9.1.1 Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores que pertenecen al sector del carbón se caracterizan por brindar tecnología, conocimientos y capital de inversión. En cuanto a la primera, son los proveedores de toda maquinaria que se utilice para optimizar los procesos de extracción, procesamiento y distribución. En cuanto al conocimiento, se trata de extender la experiencia de los proveedores en la mejora del sector. Por último, se requiere el capital inversión para modernizar y tecnificar todos los procesos.

9.1.2 Poder de negociación de los compradores

En la actualidad, la demanda total del carbón mineral en el Perú está destinada a las industrias minera, cementera, ladrillera, metalúrgica y al sector energético, entre otros. En el 2010, esta demanda fue de 1'239,834 toneladas y el 30.6% fue consumido por la única central termoeléctrica de la empresa ENESUR, Ilo 21, y el 69.4% restante, por los sectores de consumo final del carbón mineral. Cabe agregar, tal como se aprecia en la Tabla 33, que la totalidad del producto utilizado en la planta térmica de Ilo 21 es importado.

Tabla 33

Demanda Total de Carbón Mineral 2010 (en Toneladas)

Sector	Carbón Nacional		Carbón importado	Total
	Antracita	Bituminoso		
I.-Residencial y comercial	0	0	0	0 (*)
II.-Minero metalúrgico	0	68,728	24,136	92,864
III.-Industrial	125,151	6,747	610,704	742,602
IV.- Pesquería	0	0	0	0
V.-Agropecuario y agroindustrial	25,505	0	0	25,505
VI.-Generación eléctrica	0	0	378,863	378,863
Total general	150,656	75,475	1'013,703	1'239,834

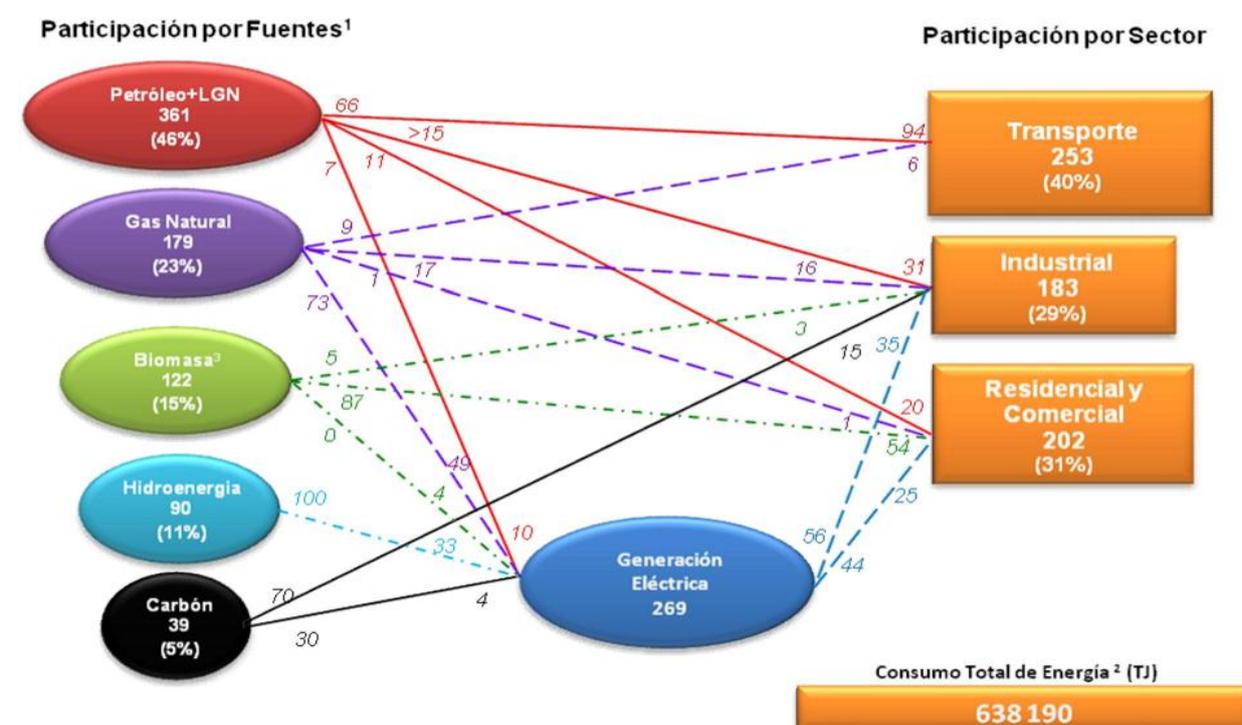
(*) Los sectores residencial y comercial presentaron un consumo marginal de carbón mineral que no fue posible cuantificar en los estudios que se han realizado para actualizar la demanda de carbón mineral.

Nota. (*) Los sectores residencial y comercial presentaron un consumo marginal de carbón mineral que no fue posible cuantificar en los estudios que se han realizado para actualizar la demanda de carbón mineral. Tomado de "Balance Nacional de Energía 2010", por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

9.1.3 Amenaza de los sustitutos

El mercado del carbón mineral está claramente afectado por el gas, el petróleo y la hidroenergía. Adicionalmente, la participación del carbón mineral en la matriz energética del Perú marca solo 5%, debido a que la producción no cumple con los volúmenes demandados por los diferentes sectores del país, lo cual provoca que la matriz energética migre a otras fuentes sustitutas, tal como se puede apreciar en la Figura 14 (MINEM, 2010).

Matriz Energética del Perú 2010 - PJ



1. Después de pasar por los centros de transformación y/o descontadas las pérdidas, excepto para la generación eléctrica. 2. No considera consumos finales de no energéticos. 3. La biomasa integra a la leña (Bosta & Yareta) y el bagazo. 1/ La participación de la energía solar es mínima. 2/ PJ = 10¹² Joule

Figura 14. Matriz energética del Perú 2010. Tomado de “Balance Nacional de Energía 2010”, por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

Cabe agregar que, en el año 2010, las fuentes de generación eléctrica de mayor crecimiento fueron el petróleo industrial, con 37.6%, y el gas natural, con 27.5%, ambos con respecto al año 2009. Además, el gas natural superó como fuente de energía para la generación eléctrica a la hidroenergía en 26% (MINEM, 2010).

9.1.4 Amenaza de los entrantes

En el caso de la industria del carbón mineral, las principales barreras de entrada son las siguientes:

- El difícil acceso a las zonas donde se ubican los yacimientos carboníferos.
- La falta de infraestructura en cuanto a redes viales y líneas férreas, lo cual encarece el costo del transporte.
- La alta probabilidad de que se generen conflictos con los mineros informales del carbón mineral.

9.1.5 Rivalidad de los competidores

El principal competidor de la industria del carbón mineral peruano es Colombia. Muestra de ello son sus reservas, su producción y su participación (alcanza el 85.20% en cuanto a la importación del carbón mineral del mercado peruano, tal como se aprecia en la Tabla 34). Otros competidores son Venezuela y Estados Unidos, que aportan el 14.7% restante (MINEM, 2010).

Tabla 34

Participación del Carbón Mineral Importado por Países de Origen

País	Participación
Colombia	85.20%
Venezuela	9.60%
Estados Unidos	5.10%
TOTAL	100%

Nota. Tomado de “Balance Nacional de Energía 2010”, por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

Por otro lado, los principales sectores que importan carbón son la industria de generación de energía eléctrica, las cementeras y las metalúrgicas. En la Tabla 35, se exponen las más representativas.

Tabla 35

Importación del Carbón Mineral por Empresas en el Perú

Empresa	País	2010	Participación
ENERSUR S.A.	Colombia / Estados Unidos	396,114	43.71%
Cemento Andino	Colombia	122,577	13.53%
Cementos Pacasmayo S.A.A	Colombia	121,166	13.37%
Cemento Yura S.A.	Colombia / Venzuela	114,742	12.66%
Cementos Lima S.A.	Colombia / Estados Unidos	105,300	11.62%
Corporación Aceros Arequipa S.A.	Colombia	46,253	5.10%
Total		906,152	

Nota. Tomado de “Balance Nacional de Energía 2010”, por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector del Carbón Mineral en el

Perú

A continuación, se enumeran las ventajas competitivas del sector.

- El Perú mantiene una economía estable.
- El país está abierto a la inversión extranjera.
- Existe una demanda energética alta.
- El Perú dispone de una ubicación estratégica en Sudamérica.
- La industria minera y metalúrgica demandan el 25.4% del consumo total de energía eléctrica por sectores (MINEM, 2010).
- Existen políticas de responsabilidad social y empresarial que pueden aplicarse en la industria.

9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector del Carbón Mineral en el Perú

Porter (2003) consideró a los clústeres como una concentración geográfica de empresas productoras, proveedores de bienes y servicios, firmas relacionadas e instituciones asociadas en un sector de industria similar. Estas empresas e instituciones compiten, pero también cooperan, dado que mantienen intereses comunes y recursos complementarios.

Los clústeres son armas políticas y económicas. Son la vía para mirar la economía de manera distinta: se alinean a la realidad de la competencia; pueden modificar las políticas de Estado e incluso las del sector privado. De este modo, se genera una vía para poder lograr objetivos, por ejemplo, la creación de carreteras para beneficio mutuo, y para encontrar nuevas oportunidades de negocio.

La identificación de un clúster es un tema complejo. Como señaló Porter (2003):

La mayor limitación para el análisis del clúster ha sido la falta de un enfoque sistemático para definir las industrias que deberían ubicarse en cada clúster y la ausencia de datos empíricos consistentes sobre la composición del clúster a lo largo de una larga muestra de economías regionales (p.14).

Asimismo, es importante identificar los ámbitos de interacción entre cada uno de los grupos de actores del clúster, los cuales desempeñan una función específica. Es así como junto a las empresas que lo componen, se encuentra (a) el Gobierno, (b) la comunidad académica y de investigación, (c) las instituciones financieras, y (d) las instituciones de colaboración, que desarrollan sus propias funciones y apoyan a todas las que fueron mencionadas (Solvell, Lindqvist & Ketels, 2003).

Por otro lado, al utilizar el enfoque de clúster es crucial identificar los mecanismos que operan. De este modo, se efectúa un aprendizaje de las empresas así como de los espacios de interacción entre los agentes. Estos permiten, finalmente, que la experiencia se difunda entre ellos. De acuerdo a lo explicado, se pueden identificar los siguientes clústeres para el sector carbonífero: (a) cerca a la localidad de Salaverry, lugar que se encuentra próximo a los mantos de carbón de la cuenca de Chicama y al puerto; y (b) cerca a la localidad de San Francisco, lugar equidistante a los mantos de carbón en la cuenca del Santa y vecino al puerto de Chimbote.

9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres

Del análisis de los potenciales clústeres identificados, se obtuvieron los siguientes aspectos estratégicos: (a) Ubicación geográfica estratégica, cerca de los puertos y de los mantos de carbón, (b) Concentración de los servicios básicos para la operación y mantenimiento de los clústeres y (c) Asociación de empresas cuya finalidad es la utilización del carbón mineral en la generación de energía eléctrica.

9.5 Conclusiones

En este capítulo, se ha analizado la competitividad del sector a través de las cinco fuerzas de Porter. Se ha encontrado debilidades en las amenazas de los sustitutos, debido al incremento de la participación del gas natural en la matriz energética y a razón de la rivalidad de los competidores, entre los cuales sobresale Colombia como el principal país de origen de nuestras importaciones de carbón mineral.

Sin embargo, existen también muchas ventajas competitivas, las cuales otorgan una proyección entusiasta para el sector energético basado en el carbón mineral. Estas se mantendrán vigentes siempre y cuando se mantenga una política medioambiental adecuada. Los clústeres serán importantes para el desarrollo del sector del carbón. Se logrará, gracias a ellos, un cambio en la perspectiva del sector y se incentivará su desarrollo.

Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

10.1 Plan Estratégico Integral

El plan estratégico integral permite ejecutar el control del proceso estratégico y realizar los reajustes, si estos fueran requeridos. Ello brinda una visión integral del proceso. Al final del capítulo, en la Tabla 36, se apreciará el Plan Estratégico Integral para el Sector del Carbón Mineral en el Perú.

10.2 Conclusiones Finales

- De acuerdo a la matriz del perfil competitivo son Colombia y Venezuela los competidores más cercanos, debido a que Colombia representa la mayor producción de carbón mineral en Sudamérica, y Venezuela ocupa el segundo lugar. A nivel mundial Estados Unidos es el mayor competidor del mercado americano porque cuenta con las más altas cifras en consumo y producción de carbón mineral en el mundo. A pesar de encontrarse relegado respecto a sus competidores, el Perú cuenta con las suficientes reservas como para poder incrementar su participación en el mercado en producción y consumo.
- En el análisis de la matriz FODA se han determinado 12 estrategias que permitirán el impulso de la industria del carbón mineral en el Perú. Aprovechando la existencia de reservas probadas y probables de carbón mineral en un amplio mercado interno como destinarlo a la generación de energía eléctrica, que en la actualidad cuenta con una gran demanda.
- De acuerdo a la matriz PEYEA, el sector de carbón mineral debe asumir estrategias conservadoras como la segmentación de mercado, diversificación conglomerada, diversificación global y enfoque, con la finalidad de ser sostenible y con la posibilidad de un crecimiento y desarrollo futuro.

- Actualmente, el sector del carbón mineral en el Perú, en comparación con sectores similares a nivel mundial, se encuentra en sus inicios. No se satisface la demanda nacional, lo que lleva a la importación de este producto. Se ha encontrado que la producción de carbón mineral en gran porcentaje es informal, y que no existen políticas que favorezcan el crecimiento de la extracción. Esto encarece los precios del carbón y lo torna menos atractivo para los principales clientes.
- El sector energético trabajado con carbón mineral es escaso, debido a las emisiones de CO₂, que afectan el medio ambiente, y a los insuficientes procesos de reducción a que son sometidas estas emanaciones. Por ello y por su alto precio de movilización, el carbón mineral usado para el sector energético es importado en su totalidad.
- La demanda de energía en el Perú está en crecimiento. Una de las industrias que forma parte de este incremento es la minería. Los yacimientos se encuentran en zonas donde no hay fluido eléctrico y frecuentemente se instalan minas nuevas. Este plan estratégico se focaliza en satisfacer esta demanda. Para ello, se pretende acoplar el sector del carbón mineral con el desarrollo de la minería. Se considera que el carbón mineral es una de sus mejores opciones para establecer esta relación.
- El principal problema de la generación de energía eléctrica es la emisión de gases de efecto invernadero, en especial del CO₂, debido al daño que genera al medioambiente. Sin embargo, en la actualidad, existen métodos y protocolos para reducir dichas emisiones. De esta manera, se estaría cumpliendo las normas del protocolo de Kyoto y a su vez se reduciría el costo.
- Se opta por atender al sector minero a través de la construcción de plantas térmicas en base de carbón mineral, debido a que son empresas privadas, con solvencia económica y necesidad elevada de energía. Además, son capaces de apoyar a la

minería de carbón, mediante inversiones que permitan mejorar las carreteras y las vías de acceso, actividad que el Estado no realiza y que se estima demorará en efectuar.

- La mejora de las carreteras y la formalización de la extracción colaborarían a que el carbón nacional sea un producto mucho más atractivo para las centrales térmicas. Ello se tornará realidad con la localización de la planta cerca de las mineras de carbón como sucede en el norte del país.
- Este planeamiento estratégico busca (a) incrementar la oferta de energía en el Perú, (b) incrementar el sector del carbón mineral, y (c) optimizar la minería de metales. El cumplimiento de estos objetivos redundará en un incremento considerable del PBI y sostendrá como premisa el respeto por el medio ambiente, al utilizar los mejores procesos de reducción de los gases del efecto invernadero.

10.3 Recomendaciones Finales

1. Crear organizaciones privadas con la estructura organizacional propuesta para implementar el presente plan estratégico.
2. Buscar apoyo del Estado a través de la normatividad del sector, así como mediante políticas tributarias que fomenten el desarrollo del sector.
3. Realizar estudios técnicos para la instalación de centrales termoeléctricas cerca de las minas de carbón mineral.
4. Realizar estudios técnicos para evaluar la construcción de un carbo ducto, para que así disminuyan los costos de transporte entre la sierra y la costa.
5. Utilizar, en las plantas térmicas, la tecnología de gasificación integrada en ciclo combinado (GICC), a fin de reducir la emisión de gases del efecto invernadero, así como para lograr un mayor rendimiento de la planta.
6. Establecer convenios con las mineras informales de carbón para formalizarlos e incrementar su producción a través del apoyo tecnológico y económico.

10.4 Futuro del Sector del Carbón Mineral en el Perú

En el Perú siempre se ha hecho mención de nuestro carbón mineral, incluso se han realizado fuertes inversiones tratando de estudiar este recurso, su acceso, explotación e industrialización. Así mismo se ha tratado de investigar sobre su utilización y la forma de llevarlo hacia los centros de consumo, se ha proyectado hacer plantas termoeléctricas en las zonas de extracción y producción para evitar su traslado, se ha tratado de transformar y mejorar las máquinas existentes en la producción del carbón mineral debido a que en el mercado nacional sólo existen maquinarias con tecnología de punta en la producción minera metálica. Por otro lado, entidades públicas y privadas como INGEMMET, Minero Perú y Sider Perú, han invertido en estudios como: a) La minería del Carbón, b) Transporte de sólidos por tuberías, c) Explotación del carbón de Oyón, y d) Evaluación para la extracción del Carbón del Santa.

De acuerdo con el plan estratégico definido para el carbón mineral, el futuro del sector se halla en la generación de la energía eléctrica. Se espera incrementar la oferta de la energía eléctrica producida con base en el carbón mineral, a través de las plantas térmicas que se instalarán cerca a los mantos de carbón mineral en la cuenca de Chicama y del puerto de Salaverry. Ello contribuirá a disminuir el déficit de energía eléctrica que tenemos actualmente en el país.

La producción adicional de energía será destinada a cubrir la demanda energética del sector minero nacional, para lo cual es necesaria la implementación de las estrategias planteadas, ya que estas serán el punto de partida para lograr el desarrollo tecnológico y el crecimiento de la industria del carbón mineral en el Perú. En la Tabla 36 se muestra un resumen del planeamiento estratégico para el sector analizado, donde se aprecia los objetivos de largo y corto plazo, así como las estrategias que permitirán cumplir con la visión en el 2022.

Tabla 36

Plan Estratégico Integral para el Sector del Carbón Mineral en el Perú

Misión		VISIÓN		
Somos una industria dedicada a la extracción del carbón mineral para la generación de energía eléctrica en el Perú, con altos niveles de rentabilidad, que contribuya con el desarrollo regional y nacional, sustentado en los valores de la organización, en procesos de mejora continua y el valioso aporte de los trabajadores		En el año 2022, seremos los principales proveedores de carbón mineral para la generación de energía eléctrica en el Perú, sustituyendo el carbón importado, para abastecer a la industria minera del país, utilizando tecnologías orientadas a reducir los gases de efecto invernadero.		
		Intereses Organizacionales	Objetivos de largo plazo	Principios cardinales
Estrategias	OLP 1: Incrementar la generación de energía eléctrica en base al carbón mineral nacional de 0 MWh en el 2012 hasta 105 MWh para las empresas mineras en el 2022	OLP 2: Reducción de los gases de efecto invernadero en un 30% por MWh desde el 2016 hasta el 2022	OLP 3: Incrementar la producción nacional de carbón mineral para la generación de energía eléctrica de cero en el 2012 a 307,000 toneladas de reservas disponible en el 2022	Políticas
Implementar plantas térmicas en zonas estratégicas.			X	Políticas de Calidad
Abastecer de energía eléctrica a la minería metálica.	X			Política Medioambiental, calidad, seguridad y responsabilidad social.
Crear empresas acopiadoras que paguen un 20% adicional sobre el precio que reciben las comunidades por extraer el carbón informalmente.	X			Política calidad y responsabilidad social.
Invertir en las tecnologías limpias para optimizar procesos y reducir costos a largo plazo.	X	X		Política Medioambiental, calidad, seguridad y responsabilidad social.
Incentivar la inversión privada en exploración de las reservas probadas y probables.	X			Políticas de Calidad
Estandarizar el carbón mineral.	X			Políticas de Calidad
Realizar alianzas estratégicas con institutos y universidades para generar profesionales especialistas en la minería del carbón mineral.			X	Políticas de Calidad
Acceder al mercado de energía eléctrica donde actualmente no hay tendido de red de gas natural.	X			Política Medioambiental y de responsabilidad social
Mejorar las vías de acceso a las zonas de extracción.				Políticas de Responsabilidad Social
Implementar economías de escala en base a los procedimientos establecidos en Colombia para mejorar la competitividad.				Políticas de Calidad
Implementar políticas de responsabilidad social para las comunidades donde se encuentra el carbón mineral				Políticas de Responsabilidad Social
Buscar socios estratégicos en otros países que tengan experiencia en la minería del carbón mineral.		X	X	Política Medioambiental
Tablero de control	Objetivos de corto plazo			Tablero de control
Perspectivas				
Aprendizaje interno				Aprendizaje interno
Procesos	OCP 1.1: Pasar de cero, en el 2012, a implementar, en el 2016, una planta térmica de carbón mineral, ubicada en el departamento de La Libertad, cerca al puerto de Salaverry y a los mantos de carbón tipo antracita del Alto Chicama.	OCP 2.1: Adaptar nuevos procesos de reducción de gases del efecto invernadero de cero en el 2016 a tres en el 2022. OCP 2.2: Adaptar actividades de reforestación en la zona norte, de cero hectáreas, en el 2012, a 1,000 ha por año hasta alcanzar 10,000 ha en el 2022. OCP 2.3: Reducción de la emisión de CO2 de 0.8 kg por KW producido, en el 2016, a 0.6 por KW, producido en el 2022.	OCP 3.3: Realizar convenios con las comunidades para asegurar la producción del carbón mineral nacional en 307,000 t en el 2022. OCP 3.1: Implementar una mina de carbón mineral cerca de la planta térmica para el 2018. OCP 3.2: Cubrir el consumo de la planta térmica ubicada en la Libertad con carbón mineral nacional, reduciendo la importación de 100% en el 2016 a 30% en el 2022.	Procesos
Clientes	OCP 1.2: Pasar de 0 MWh en el 2012 a 150 MWh en el 2016 contratadas por empresas mineras en el Perú.			Clientes
Financiera	OCP 1.3: Pasar de una inversión de US\$ 0 millones, en el 2013, a US\$245 millones en el 2017. OCP 1.4: Disminuir los costos en 15% en el 2022 respecto al 2016, a través de mejores procesos.			Financiero
	OCP 1.1: (a) Recursos Humanos: Conocimientos y habilidades especiales que permitan desarrollar los reglamentos para la central térmica con todos los permisos legales y medioambientales. También analizar y determinar las zonas más atractivas cerca al puerto de Salaverry para la ubicación de la planta., y (b) recursos financieros Suficientes para realizar el estudio y la puesta en marcha del proyecto, así como cubrir los gastos administrativos para las licencias y permisos.	OCP 2.1: (a) Recursos Financieros: Contar con un presupuesto para al menos tres viajes al extranjero por año y destinar el 5% anual de las utilidades de libre disposición., (b) Recursos Tecnológicos: Adaptación de nuevas metodologías y compra de maquinarias necesarias para implementar las nuevas tecnologías en la mejora de los procesos. y (c) Recursos Humanos: Designar un equipo de alto desempeño de cuatro personas que se encargue de elaborar el informe anual para la gerencia de los desarrollos tecnológicos, el cual también dirigirá la implementación y se encargará de traer al personal experto para que capacite en el Perú.	OCP 3.1: (a) Recursos Humanos: Liderazgo del personal para lograr implementar una mina de carbón mineral con el apoyo de la comunidad., (b) Recursos Físicos: Materiales para poder construir e instalar la mina., © Recursos Tecnológicos: maquinaria adecuada y moderna para mejorar la extracción del carbón mineral. y (d) Recursos Financieros: Suficientes que permitan poner en marcha este nuevo proyecto.	Código de ética
	OCP 1.2: (a) Recursos Humanos: Personal altamente calificado que pueda manipular los equipos y máquinas en todo el proceso., (b) Recursos Materiales: Utilizar carbón mineral nacional e importado. y (c) Recursos Financieros: Importantes que permitan desarrollar una planta térmica de primer nivel en el Perú.	OCP 2.2: (a) Recursos Financieros: Contar con un presupuesto de 200 mil de dólares para todo el proyecto., (b) Recursos Materiales: El área de responsabilidad social se encargará de buscar las zonas más adecuadas que se encuentren cercanas a la planta y el tipo de vegetación. y (c) Recursos Humanos: El área de responsabilidad social se encargará de buscar el apoyo de las comunidades, quienes serán retribuidos económicamente.	OCP 3.2: (a) Recursos Financieros: Para poder establecer una adecuada cadena de distribución del carbón mineral hacia nuestra planta. y (b) Recursos Humanos: Personal especializado en procesos logísticos en distribución y almacenamiento de carbón mineral.	Respetar la Constitución Política del Estado, la normatividad legal vigente y las normas emitidas por el sector. Respetar la responsabilidad social empresarial como eje principal para la sostenibilidad de las actividades de la empresa. Establecer un compromiso con la seguridad del trabajador, de los proveedores y de los clientes. Trabajar con base en los altos estándares de calidad, transparencia e integridad Asumir los retos de la tecnología emergente con el fin de brindar cada vez un servicio de mayor calidad. Respetar a los colaboradores y evitar cualquier tipo de discriminación. Respetar a los clientes a través de una atención de calidad. Respetar y cuidar el medio ambiente. Respetar los stakeholders manteniendo relaciones a largo plazo.
	OCP 1.3: (a) Recursos Financieros: Credibilidad de los socios para conseguir un mayor financiamiento indirecto a través de instituciones financieras., (b) Recursos Humanos: Conocimientos y habilidades logrados gracias a la experiencia que tendrá el personal y accionistas.	OCP 2.3: (a) Recursos Tangibles: Mejora y adaptación de procesos para lograr la reducción de CO2. (b) Recursos Tecnológicos: Tecnologías del momento permitan reducir mucho más los niveles de CO2.	OCP 3.3: (a) Recursos Humanos: Liderazgo del personal para lograr convenios con las comunidades para impulsar la producción nacional del carbón mineral hacia la generación de energía eléctrica., (b) Recursos Tecnológicos: Necesarios para incrementar la extracción y producción de las cuencas mineras., y (c) activos financieros para apoyar a las comunidades que viven de la extracción informal y artesanal del carbón.	
	OCP 1.4: (a) Recursos Tecnológicos: Maquinaria de última generación que permita optimizar no sólo la extracción del carbón sino también el tratamiento y combustión para lograr la mayor cantidad de MWh, (b) Recursos Humanos: Personal calificado que pueda dirigir la mina y la planta de carbón.			
		Recursos		

Referencias

- Álvarez, P. (2005). *Utilización del gas natural de Camisea en una empresa generadora de energía eléctrica* (Tesis de maestría, CENTRUM Católica, Lima, Perú).
- Amado, V., Laurent, J., Reátegui, H., & Ugaz, A. (2008). *Planeamiento Estratégico del Sector Petróleo del Perú* (Tesis de maestría), CENTRUM Católica, Lima, Perú.
- América Economía. (2011). *Producción de carbón en Colombia no cumple con su meta planeada*. Recuperado de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/produccion-de-carbon-en-colombia-no-cumple-con-su-meta-planeada>
- Asociación Brasileña de Carbón Mineral. (2011). Datos Estadísticos 2011. Recuperado de: http://www.carvaomineral.com.br/abcm/conteudo/gm_estatisticas/estatisticas_2011.pdf
- Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas [ADERASA] & World Bank Group [WBG], 2003. *Las tarifas de agua potable y alcantarillado en América Latina*. Recuperado de http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/07/06/000011823_20050706103726/Rendered/PDF/Las0tarifas0de1llado0Borrador0Final.pdf
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2008). *Abastecimiento Eléctrico 2008-2018*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/XXVI-EE-2008/XXVI-EE-2008-S10-Barco-Iberico-VeraTudela-Vargas.pdf>
- Banco Mundial. (2012). *PBI Per Cápita (US\$ precios actuales)*. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>
- British Petroleum [BP Global]. (2012). *BP Statistical Review of World Energy June 2012. Estadísticas*. Recuperado de http://www.bp.com/assets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications

blications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf

Beltrán A. & Seinfeld J. (2011) " Hacia una educación de calidad en el Perú: El heterogéneo impacto de la educación inicial sobre el rendimiento escolar", Universidad del Pacífico. Recuperado de:

http://www.up.edu.pe/ciup/SiteAssets/Lists/JER_Jerarquia/EditForm/11-06.pdf

Caldas, A., Casanova, F., & Holgado, A. (2010). *Planeamiento Estratégico del Sector Transmisión de Energía* (Tesis de maestría, CENTRUM Católica, Lima, Perú).

Carrascal, R., Matos, C., & Silva, O. (2000). *Carbón en el Perú*. Lima, Perú: INGEMMET.

Central Intelligence Agency. (2011). *The World Factbook: Peru*. Recuperado de

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pe.html>

Comisión Técnica Multisectorial conformado por R.M. Nro 051-2007-PCM. (2009). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú*. Recuperado de

http://www.ana.gob.pe/media/290336/politicas_estrategias_rh.pdf

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2007). *Unidos por el Clima*. Recuperado de

http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf

Consortio de Investigación Social y Económica [CIES]. (2012). *Balance y Prioridades de Investigación en Políticas Públicas en el Perú 2007-2011- Tema Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado de

<http://www.cites.pe/uploads/Descargas/20120719INFORME%20FINAL%20CIENCIA%20Y%20TECNOLOGIA%20JUN%202012.pdf>

D'Alessio, F. A. (2008). *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia*. México, D.F., México: Pearson.

D'Alessio, F. A. (2010). *Liderazgo y Atributos Gerenciales: Una visión global y estratégica*.

Lima, Perú: Pearson Educación.

Decreto Ley N° 25844. Ley de Concesiones Eléctricas (LCE). Congreso de la República del Perú (1992).

Decreto Supremo N° 009-93-EM. Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (RLCE). Presidencia de la República del Perú (1993).

Defensoría del Pueblo (2012). *Reporte de Conflictos Sociales N° 99, Mayo 2012*. Recuperado de http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/objetos/paginas/6/53reporte_mensual-de-conflictos-sociales-n-99-mayo-2.pdf

Dirección General de Industria Energía y Minas de la Comunidad de Madrid. (2007). *El carbón. El Recorrido de los Minerales*. Recuperado de <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DUT2+-+El+Carbon.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202793917559&ssbinary=true>

Dirección de Geología y Minas Costa Rica [DGM]. (2012). *Reglamento al Código de Minería. Definiciones*. Recuperado de http://www.geologia.go.cr/ley_reglamentos/reglamento_mineria/Definiciones.html

Empresa Cerrejón (2012). *Operaciones integradas*. Recuperado de <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-empresa/quienes-somos.aspx>

ENERSUR. (2011). *Memoria Anual ENERSUR 2011*. Recuperado de http://www.enersur.com.pe/2012/popup_febrero/descargas/Memoria_EnerSur_2011.pdf

Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón de España [CARBUNION]. (2012a). *¿Qué es el carbón?* Recuperado de http://carbunion.com/que_es_carbon.php

Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón de España [CARBUNION].

(2012b). Usos del Carbón. Recuperado de

http://www.carbunion.com/panel/carbon/uploads/usos_carbon_4.pdf

Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón de España [CARBUNION].

(2012c). El carbón y el Medio Ambiente. Recuperado de

http://www.carbunion.com/panel/carbon/uploads/carbon_medioambiente_5.pdf

Fondo Monetario internacional (2011). Informe Anual 2011 Buscando un crecimiento equitativo y equilibrado. Recuperado de

http://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/ar/2011/pdf/ar11_esl.pdf

Foro Económico Mundial [WEF]. (2012). *Informe Global de Competitividad (IGC) 2012-2013*. Recuperado de

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf

García, H. (2011). *Competitividad en el Perú: Diagnóstico, sectores a priorizar y lineamientos a seguir para el periodo 2011-2016*. Recuperado de

http://gcg.universia.net/pdfs_revistas/articulo_179_1301298918203.pdf

Giraldo, P. (2006). La importancia del carbón mineral en el desarrollo. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 18(5), 91-97.

Giraldo, P. (2007). Minería actual del carbón en el norte del Perú. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 20(10), 76-81.

Giraldo, P. (2008). *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 22(11), 17-24.

Hartmann, F. (1978). *The relations of nations*. New York: Macmillan.

Index Mundi (2012). *Reservas Probadas de Gas Natural en Sudamérica*. Recuperado de
<http://www.indexmundi.com/map/?v=98&l=es>

Ingenieros Consultores Mineros. (2005). *Manual de Organización y Funciones de Minera Aurífera Cuatro de Enero S.A. – MACDESA*. Recuperado de
http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=9&ved=0CEsQFjAI&url=http%3A%2F%2Fgeco.mineroartesanal.com%2Ftiki-download_wiki_attachment.php%3FattId%3D347&ei=1nSQUJeTHIWu8ASi9ID4Cg&usg=AFQjCNE9m_nVHFXj1mGznCCr7Z54jnAd3Q

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB, 2003). Recursos Minerales 2003. Recuperado de
http://www.mipunto.com/venezuelavirtual/mapas/mapa_recursos_min.html

Instituto de Investigaciones en Tecnoeconomía [TRI]. (2009). *Incremento de 50% de la inversión en ciencia y tecnología generaría aumento del 4% en el PBI*. Recuperado de
<http://www.techno-economy.com/02.html>

Instituto Mundial del Carbón (2009). *El Carbón como Recurso: Una Visión General del Carbón*. Recuperado de
[http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CC0QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.worldcoal.org%2Fbin%2Fpdf%2Foriginal_pdf_file%2Fcoal_resource_overview_coal_spanish\(03_06_2009\).pdf&ei=Jgt6UP2AM4GE8ASq04H4Dw&usg=AFQjCNHM0tn4Bbpx3AL82wVlxT_GsStang&sig2=0WKqM1sSWXi75JXxiZFYGw](http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CC0QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.worldcoal.org%2Fbin%2Fpdf%2Foriginal_pdf_file%2Fcoal_resource_overview_coal_spanish(03_06_2009).pdf&ei=Jgt6UP2AM4GE8ASq04H4Dw&usg=AFQjCNHM0tn4Bbpx3AL82wVlxT_GsStang&sig2=0WKqM1sSWXi75JXxiZFYGw)

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2007). *Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda*. Recuperado de
<http://proyectos.inei.gob.pe/Censos2007/?id=CensosNacionales>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], (2010). *Perú en Cifras –Pobreza, Perú:*

Incidencia de la Pobreza Total, 2004-2010. Recuperado de

<http://www.inei.gob.pe/perucifrasHTM/inf-soc/cuadro.asp?cod=3771&name=pob07&ext=gif>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2011). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2011*. Recuperado de

<http://www1.inei.gob.pe/BiblioINEIPub/BancoPub/Est/Lib0978/index.html>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012a). *Condiciones de Vida en el Perú. Abril-Mayo-Junio 2012*. Recuperado de

<http://www.inei.gob.pe/web/Biblioinei/BoletinFlotante.asp?file=15018.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012b). *Producción Nacional En El Año 2011 Se Incrementó 6,92%*. Recuperado de

<http://www.inei.gob.pe/web/NotaPrensa/Attach/13606.pdf>

Instituto Peruano de Economía (2008). El reto de la infraestructura al 2018. "La brecha de inversión de Infraestructura en el 2018". Recuperado de http://ipe.org.pe/wp-content/uploads/2009/09/estudio_el_reto_de_la_infraestructura_al_2018.pdf

Instituto Peruano de Economía (2011). Inflación anual por décadas. Tomado de "La Inflación Más baja en 70 años". Recuperado de <http://ipe.org.pe/content/la-inflacion-mas-baja-en-70-anos>.

Ley 26876. Ley Antimonopolio y Antioligopolio del Sector Eléctrico. Congreso de la República (1997).

Ley 27651. Ley de la formalización y promoción de la pequeña minería artesanal. Congreso de la Republica (2002).

Ley 27680. Ley de Reforma Constitucional del Capitulo XIV del Título IV sobre descentralización. Congreso de la República. (2002)

Ley 28832. Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica. Congreso de la República (1997).

Luna, E., Manrique, C., & Trevejo, C. (2008). *Planeamiento Estratégico para el Sector de Energía Eléctrica* (Tesis de maestría, CENTRUM Católica, Lima, Perú).

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2010). *Plan nacional de acción ambiental 2010-2021*. Recuperado de <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/planaaperu20102021.pdf>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2012). Ministerio del Ambiente promueve el uso De energías renovables para suplir las necesidades energéticas del futuro. Recuperado de http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1755:ministerio-del-ambiente-promueve-el-uso-de-energias-renovables-para-suplir-las-necesidades-energeticas-del-futuro&catid=1:noticias&Itemid=21

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR]. (2012). *Acuerdos Comerciales del Perú*. Recuperado de http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/images/stories/varioc/cuadro_resumen_10_07.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2011. Producto Bruto Interno, Variación porcentual real (2011). Recuperado de http://www.mef.gob.pe/contenidos/estadisticas/pol_econ/cuadro3.xls

Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2012. Marco Macroeconómico Multianual 2012-2014. Recuperado de http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM2012_2014.pdf

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2010). *Balance Nacional de Energía 2010*. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418>

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012). *Producción no Metálica y Carbonífera*

Julio 2012, 2011, 2010 y 2009. Recuperado de

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/ESTADISTICA/PRODUCCION/2012/CARBON.xls>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2010). *Anuario Estadístico 2010*.

Recuperado de http://www.mtc.gob.pe/portal/AE2010_REVISION_14_06_2011_V2-Rev.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo [OCDE], 2011. La OCDE pide una acción inmediata para impulsar a la debilitada economía global Recuperado de

<http://www.oecd.org/newsroom/laocdepideunaaccioninmediataparaimpulsaraladebitadaeconomíaglobal.htm>

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York, NY: The Free Press.

Porter, M. (2003). *Determinants of regional economic performance*. Boston: Harvard Business School.

Porter, M. (2009). *Ser Competitivo*. Barcelona, España: Deusto.

Porter, M. (2010). A Strategy for Sustaining Growth and Prosperity for Peru. Conferencia Anual de Ejecutivos (CADE). Cusco, Perú. Edición 48. Recuperado de <http://www.caretas.com.pe/Main.asp?T=3082&idE=905&idS=574>

Proinversión. (2012). *Proyectos en Cartera ProInversión-Energía*. Recuperado de

<http://www.proinversion.gob.pe/0/0/modulos/JER/PlantillaOportunidad.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=142>

Red de seguridad y defensa de América Latina [RESDAL]. (2008). *Presupuesto del Sector Defensa 2008*. Recuperado de <http://www.resdal.org/atlas/atlas-presupuesto-b.html>

Rumbo Minero (2011). Una oportunidad todavía no aprovechada. El Mercado de los bonos de carbono en el Perú. Recuperado de

http://www.rubioboletines.pe/php/archivos_noticias/2011-10-11-1318355315-

[BOD_McdoCarbonoRumbo_Minero_set_2011.pdf](#)

Servicio Público de Empleo Estatal [SEPE]. (2011). *Boletín Oficial del Estado*. Recuperado de

http://www.sepe.es/contenido/empleo_formacion/formacion/certificados_de_profesionalidad/pdf/especialidades/ENAL0108.pdf

Sölvell, Ö., Lindqvist, G., & Ketels, C. (2003). *The Cluster Initiative Greenbook*. Stockholm, Suecia: Bromma Tryck AB.

Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico [SENER]. (2011). *Balance Nacional de Energía 2010*. Recuperado de

http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2011/Balance%20Nacional%20de%20Energ%C3%ADa%202010_2.pdf

Superintendencia de Bancas y Seguros [SBS]. (2012). *Boletines Estadísticos del Sistema Financiero, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP*. Recuperado de

http://www.sbs.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=148

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía [SNMPE]. (2012). *Impacto Económico de la Minería en Perú*. Recuperado de <http://www.snmpe.org.pe/pdf/Impacto-economico-de-actividad-minera-en-el-Peru-Junio-2012.pdf>

U.S. Energy Information Administration [EIA]. (2011a). *International Energy Statistics. Consumption*. Recuperado de

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=2>

U.S. Energy Information Administration [EIA]. (2011b). *International Energy Statistics. Production*. Recuperado de

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=1>

U.S. Energy Information Administration [EIA]. (2012). Frequently Asked Questions

. Recuperado de <http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=74&t=11>

