

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Planeamiento Estratégico para el Sector de Energía Eólica del Perú

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

OTORGADO POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

Christian Eduardo Columbus Miyasato

María Susana Del Rio Mendoza

Paul Steven Esquivel Sosa

Roberto Martínez San Martín

Asesor: Gloria María Zambrano Aranda

Surco, agosto 2018

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias que nos apoyan incondicionalmente en cada paso que damos, también agradecemos a todos los profesores de la comunidad CENTRUM que han aportado significativamente en nuestro desarrollo profesional y en especial a nuestra asesora de tesis Gloria María Zambrano Aranda quien siempre nos brindó su apoyo para concluir este proyecto con éxito.



Dedicatorias

Dedico este trabajo a mis padres por todo el sacrificio realizado a lo largo de sus vidas y brindarme las oportunidades necesarias para desarrollarme como profesional y sobre todo como persona.

Christian Eduardo Columbus Miyasato

Dedico el presente trabajo a mi familia, ellos han sido mi fortaleza y motivación para emprender y culminar este proyecto.

María Susana Del Rio Mendoza

Dedico el presente trabajo a mi esposa e hijos por apoyarme y motivarme en este proceso y culminarlo con gran satisfacción.

Paul Steven Esquivel Sosa

Dedico el presente trabajo a mis padres que siempre me inculcaron los valores pertinentes y ahora me sirven para ser una persona de bien, y especialmente a Malena, Micaela y Doménica quienes han sabido ser mi soporte durante toda la maestría, siempre apoyándome y dándome el impulso necesario para culminar los estudios con éxito.

Roberto Martínez San Martín

Resumen Ejecutivo

El presente Plan Estratégico para el sector de generación de energía eólica ha sido escrito proyectándolo a un plazo de desarrollo de diez años hasta el 2028. Este estudio busca la interrelación entre todos los actores del sector con la finalidad de lograr el crecimiento de la industria en el Perú y la internacionalización de la misma. Para alcanzar los objetivos a largo plazo trazados se definieron estrategias que se implementarán a corto y mediano plazo.

Desde el 2008, con apoyo del Estado, se iniciaron procesos para la implementación de proyectos basados en energía eólica y otros tipos de energías renovables. En el año 2016, la energía eólica representó el 2.2% del total de la energía generada en el país y cuenta con proyección de crecimiento, dado que el Perú posee un gran potencial de este recurso renovable.

La creciente demanda nacional y el desabastecimiento de energía eléctrica en algunas zonas del territorio peruano, especialmente en las zonas rurales, sumado al gran potencial eólico del Perú, en lugares como Ica, Cajamarca, Lambayeque, Piura, La Libertad, etc., representan un escenario ideal para atraer inversionistas nacionales y extranjeros que propicien el desarrollo del sector de la generación de energía eólica en el país.

Como consecuencia del desarrollo e implementación del presente plan estratégico y el análisis realizado del sector de generación de energía eólica, se plantea la implementación de estrategias específicas, a través de las cuales se alcanzarán los objetivos de largo plazo orientados a incrementar las ventas, maximizar la rentabilidad y generar mayor empleabilidad dentro del sector de generación de energía eólica en el Perú.

Abstract

This Strategic Plan for the Wind Power Generation Sector and the sustainability was written thinking of ten years period until 2028. This study seeks an interrelation among all the stakeholders in order to achieve the growth of this sector in Peru and its internationalization. To achieve the long-term objectives outlined strategies were defined in order to be implemented in short-term and medium-term.

Since 2008, many processes for the implementation of projects based on renewable energy were started with the government support. In 2016, wind energy is just 2.2% of the total energy generated in the country but it has an outstanding projection, since it has the necessary potential.

The growing national demand and the shortage of electricity in some areas of the Peruvian territory, especially in rural areas, added to the great wind potential of Peru, in places like Ica, Cajamarca, Lambayeque, Piura, La Libertad, etc., where the usable winds for the generation of wind power energy represents an ideal scenario to attract national and foreign investors that propitiate the development of the wind power generation sector in the country.

Because of the development of the Strategic Plan and the analysis carried out of the wind power generation sector, the implementation of specific strategies is proposed, through long-term objectives aimed at protecting the environment, improving sales, improving investment, generate greater employability within the wind power generation sector in Peru.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras.....	ix
El Proceso Estratégico: Una Visión General	xi
Capítulo I: Situación General del Sector de Generación de Energía Eólica	1
1.1. Situación General	1
1.2. Conclusiones	6
Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Visión	7
2.3. Misión	7
2.4. Valores	7
2.5. Código de Ética	8
2.6. Conclusiones	9
Capítulo III: Evaluación Externa.....	10
3.1. Análisis Tridimensional de las Naciones	10
3.1.1. Intereses nacionales. Matriz de intereses nacionales (MIN)	10
3.1.2. Potencial nacional.....	22
3.1.3. Principios cardinales.....	26
3.1.4. Influencia del análisis del sector de generación de energía eólica	28
3.2. Análisis Competitivo del País	29
3.2.1. Condiciones de los factores	29
3.2.2. Condiciones de la demanda.....	30
3.2.3. Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas	31
3.2.4. Sectores relacionados y de apoyo.....	32

3.2.5. Influencia del análisis en el sector de generación de energía eólica	33
3.3. Análisis del Entorno PESTE	33
3.3.1. Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P)	33
3.3.2. Fuerzas económicas y financieras (E)	36
3.3.3. Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S)	41
3.3.4. Fuerzas tecnológicas y científicas (T)	44
3.3.5. Fuerzas ecológicas y ambientales (E)	46
3.4. Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)	48
3.5. El sector de Generación de Energía Eólica y sus Competidores	48
3.5.1. Poder de negociación de los proveedores	49
3.5.2. Poder de negociación de los compradores	50
3.5.3. Amenaza de los sustitutos	50
3.5.4. Amenaza de los entrantes	51
3.5.5. Rivalidad de los competidores	51
3.6. La Industria de la Energía Eólica y sus Referentes	52
3.7. Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR)	52
3.8. Conclusiones	54
Capítulo IV: Evaluación Interna	55
4.1. Análisis Interno AMOFHIT	55
4.1.1. Administración y gerencia (A)	55
4.1.2. Marketing y ventas (M)	58
4.1.3. Operaciones y Logística Infraestructura (O)	60
4.1.4. Finanzas y contabilidad (F)	62
4.1.5. Recursos Humanos (H)	64
4.1.6. Sistemas de información y comunicaciones (I)	65

4.1.7. Tecnología e investigación y desarrollo (T).....	66
4.2. Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI).....	67
4.3. Conclusiones	67
Capítulo V: Intereses del Sector De Generación De Energía Eólica y Objetivos de	
Largo Plazo	69
5.1. Intereses del Sector de Generación de Energía Eólica.....	69
5.2. Potencial del Sector de Generación de Energía Eólica	69
5.3. Principios Cardinales del Sector de Generación de Energía Eólica.....	72
5.4. Matriz de Intereses del Sector de Generación de Energía Eólica (MIO).....	73
5.5. Objetivos de Largo Plazo	73
5.6. Conclusiones	74
Capítulo VI: El Proceso Estratégico	76
6.1. Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)	76
6.2. Matriz de la Posición Estratégica y Evaluación de Acción (MPEYEA)	79
6.3. Matriz Boston Consulting Group (MBCG).....	79
6.4. Matriz Interna Externa (MIE)	82
6.5. Matriz Gran Estrategias (MGE)	83
6.6. Matriz de Decisión Estratégica (MDE).....	84
6.7. Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE).....	84
6.8. Matriz de Rumelt (MR).....	88
6.9. Matriz de Ética (ME)	88
6.10. Estrategias Retenidas y de Contingencia	90
6.11. Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo.....	90
6.12. Matriz de Estrategias versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos.....	91
6.13. Conclusiones	93

Capítulo VII: Implementación Estratégica	95
7.1. Objetivos de Corto Plazo	95
7.3. Políticas de cada Estrategia.....	97
7.4. Estructura Organizacional del Sector de Generación de Energía Eólica	98
7.5. Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social	102
7.6. Recursos Humanos y Motivación	105
7.7. Gestión del Cambio.....	106
7.8. Conclusiones	106
Capítulo VIII: Evaluación Estratégica	108
8.1. Perspectivas de Control.....	108
8.1.1. Aprendizaje interno	108
8.1.2. Procesos.....	109
8.1.3 . Clientes	109
8.1.4. Financiera	110
8.2. Tablero de Control Balanceado (<i>Balanced Scorecard</i>)	110
8.3. Conclusiones	113
Capítulo IX: Competitividad del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú . 115	
9.1. Análisis Competitivo de la Industria de las Energías Renovables	115
9.2. Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector de Generación de Energía Eólica.....	116
9.3. Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector de Generación de Energía Eólica	119
9.4. Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres	120
9.5. Conclusiones	121
Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones.....	123

10.1. Plan Estratégico Integral (PEI).....	123
10.2. Conclusiones	123
10.3. Recomendaciones Finales	124
10.4. Futuro de la Industria de las Energías Renovables	126
Referencias.....	129
Apéndice A: Entrevista Juan Coronado Lara.....	138
Apéndice B: Asamblea General de Constitución de la SPR Asociación Peruana de Energías Renovables.....	177
Apéndice C: Estatuto.....	185
Apéndice D: Escala de Poderes.....	201
Apéndice E: Proyección de Ingresos	210
Apéndice F: Proyección de Inversión.....	211
Apéndice G: Flujo de Caja Libre del Sector de Generación de Energía Eólica	212
Apéndice H: Proyección de Empleos.....	214

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Resumen de Indicadores del Sector Eléctrico (1995-2015)</i>	3
Tabla 2 <i>Matriz de Intereses Nacionales (MIN)</i>	22
Tabla 3 <i>Superficie del Territorio Nacional y Población, según Región Natural</i>	24
Tabla 4 <i>Tasa de Pobreza en America Latina</i>	43
Tabla 5 <i>Reporte de Competitividad Global del 2015 al 2018</i>	45
Tabla 6 <i>Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)</i>	48
Tabla 7 <i>Principales Países Inversores y Generadores de Energía</i>	52
Tabla 8 <i>Matriz Perfil de Competitividad (MPC)</i>	53
Tabla 9 <i>Matriz Perfil Referencial (MPR)</i>	54
Tabla 10 <i>Costo Monómico de Central Eólica</i>	64
Tabla 11 <i>Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)</i>	68
Tabla 12 <i>Potencial Eólico en el Perú</i>	70
Tabla 13 <i>Matriz de Intereses Organizacionales (MIO)</i>	73
Tabla 14 <i>Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)</i>	77
Tabla 15 <i>Matriz de la Posición Estratégica y Evaluación de Acción (MPEYEA)</i>	80
Tabla 16 <i>Matriz Boston Consulting Group (MBCG)</i>	81
Tabla 17 <i>Matriz de Decisión Estratégica (MDE)</i>	85
Tabla 18 <i>Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)</i>	87
Tabla 19 <i>Matriz de Rumelt (MR)</i>	88
Tabla 20 <i>Matriz de Ética (ME)</i>	89
Tabla 21 <i>Matriz de Estrategias Retenidas y de Contingencia</i>	90
Tabla 22 <i>Matriz de Estrategias Versus Objetivos de Largo Plazo (MEOLP)</i>	91
Tabla 23 <i>Matriz de Estrategias Versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos</i> <i>(MEPCS)</i>	92

Tabla 24 <i>Matriz de Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo</i>	99
Tabla 25 <i>Matriz de Políticas por Estrategia (MPE)</i>	100
Tabla 26 <i>Matriz de Enfoque Procesos del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú</i>	110
Tabla 27 <i>Matriz de Enfoque al Cliente del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú</i>	111
Tabla 28 <i>Matriz de Enfoque Financiero del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú</i>	111
Tabla 29 <i>Tablero de Control Balanceado (Balanced Scorecard)</i>	112
Tabla 30 <i>Análisis Competitivo del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú</i>	117
Tabla 31 <i>Matriz del Plan Estratégico Integral (PEI)</i>	128

Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i> Modelo secuencial del proceso estratégico.....	xi
<i>Figura 1.</i> Evolución y proyecciones del índice de desarrollo humano.....	12
<i>Figura 2.</i> Evolución y proyecciones del índice de pobreza multidimensional.....	14
<i>Figura 3.</i> Evolución y proyecciones del índice de efectividad gubernamental.....	16
<i>Figura 4.</i> Evolución y proyecciones del PBI per cápita.....	18
<i>Figura 5.</i> Evolución del porcentaje de participación del valor agregado.....	19
<i>Figura 6.</i> Evolución y proyección del índice de desempeño ambiental.....	21
<i>Figura 7.</i> Perú: Componentes de crecimiento de la población.....	23
<i>Figura 8.</i> Producto Bruto Interno 2008 – 2019 (variación porcentual %)......	24
<i>Figura 9.</i> Perú – Innovation index.....	25
<i>Figura 10.</i> Evolución Perú (score) índice de Competitividad 2011 - 2017.....	30
<i>Figura 11.</i> Evolución de Perú en los 12 Pilares de la Competitividad.....	30
<i>Figura 12.</i> Demanda de la energía en el Perú.....	31
<i>Figura 13.</i> Potencial eólico en el Perú.....	32
<i>Figura 14.</i> Factores problemáticos para realizar negocios en el Perú.....	34
<i>Figura 15.</i> Tasa de interés de referencia.....	36
<i>Figura 16.</i> Evaluación de los índices del PBI en el Perú a través de los años.....	37
<i>Figura 17.</i> Gráfico de Índice de Precios.....	38
<i>Figura 18.</i> Gráfico de los costos de energía según tipo de tecnología.....	39
<i>Figura 19.</i> Gráfico de la población estimada para el 2017.....	42
<i>Figura 20.</i> Gráfico del nivel de pobreza en el Perú.....	42
<i>Figura 21.</i> Key Indicator 2016.....	46
<i>Figura 22.</i> Línea de tiempo de los procesos de subasta RER.....	49
<i>Figura 23.</i> Mecanismo de un aerogenerador.....	62

<i>Figura 24.</i> Detalle aproximado de costos de proyecto eólico.	63
<i>Figura 25.</i> Matriz PEYEA del sector de generación de energía eólica del Perú.	80
<i>Figura 26.</i> Matriz Boston Consulting Group del sector de generación de energía eólica del Perú.	81
<i>Figura 27.</i> Matriz Interna Externa (MIE) del sector de generación de energía eólica del Perú.	82
<i>Figura 28.</i> Matriz de la Gran Estrategia del sector de generación de energía eólica del Perú.	84
<i>Figura 29.</i> Mitigación acumulada de las emisiones de CO2 según tecnología RER 2008-2015, 2016.	103
<i>Figura 30.</i> Valorización de las emisiones de CO2 por los proyectos RER a valores de 2015, 2016.	104
<i>Figura 31.</i> Diagrama telaraña del análisis competitivo del sector de generación de energía eólica en el Perú.	118
<i>Figura 32.</i> Generación y transmisión de energía eólica.	120
<i>Figura 33.</i> Plan Maestro del Parque Ecológico Nacional Antonio de Raimondi.	127

El Proceso Estratégico: Una Visión General

El plan estratégico desarrollado en el presente documento fue elaborado en función al Modelo Secuencial del Proceso Estratégico. 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. La Figura 0 muestra las tres etapas principales que componen dicho proceso: (a) formulación, que es la etapa de planeamiento propiamente dicha, 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, es la etapa más complicada por lo rigurosa que es; 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); aparte de estas tres etapas existe una etapa final, que presenta las conclusiones y recomendaciones finales. Cabe resaltar que el proceso estratégico se caracteriza por ser interactivo, pues participan muchas personas en él, e iterativo, en tanto genera una retroalimentación repetitiva.

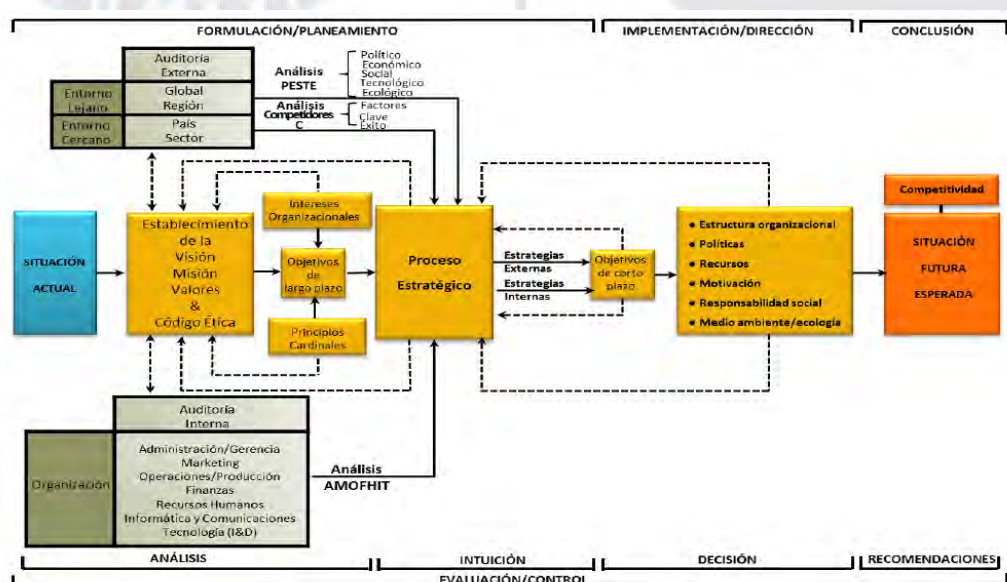


Figura 0. Modelo secuencial del proceso estratégico.

Tomado de *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia* (3a ed. rev., p. 11), por F. A. D'Alessio, 2015, Lima, Perú: Pearson.

El modelo empieza con el análisis de la situación actual, seguido 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 Matriz de Intereses Nacionales (MIN) y la evaluación externa con la finalidad de determinar la influencia del entorno en la organización que se estudia. Así también se analiza la industria global a través del entorno de las fuerzas PESTE (Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, y Ecológicas). Del análisis PESTE deriva la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la cual permite conocer el impacto del entorno por medio de las oportunidades que podrían beneficiar a la organización y las amenazas que deben evitarse, y cómo la organización está actuando sobre estos factores. Tanto del análisis PESTE como de los competidores se deriva la evaluación de la organización con relación a estos, de la cual se desprenden la Matriz del Perfil Competitivo (MPC) y la Matriz del Perfil Referencial (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 (FCE) en el sector industrial, lo que facilita a los planificadores 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 para 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 crucial para continuar el proceso con mayores probabilidades de éxito.

En la siguiente etapa del proceso se determinan los Intereses de la Organización, es decir, los fines supremos que esta intenta alcanzar la organización para tener éxito global en los mercados donde compete, de los cuales se deriva la Matriz de Intereses Organizacionales (MIO), la que, sobre la base de la visión, permite establecer 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 en la Fase 1 de la primera etapa (MIN, MEFE, MEFI, MPC, MPR, y MIO) constituyen insumos fundamentales que favorecerán la calidad del proceso estratégico. En la Fase 2 se generan las estrategias a través del emparejamiento y combinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas junto a los resultados previamente analizados. Para ello se utilizan las siguientes herramientas: (a) la Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas (MFODA); (b) la Matriz de la Posición Estratégica 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).

La Fase 3, al final de la formulación estratégica, viene dada por la elección de las estrategias, la cual representa el Proceso Estratégico en sí mismo. De las matrices anteriores resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación, y defensivas que son escogidas mediante la Matriz de Decisión Estratégica (MDE), las cuales son específicas y no alternativas, y cuya atractividad se determina en la Matriz Cuantitativa del Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan la Matriz de Rumelt (MR) y la

Matriz de Ética (ME) para culminar con las estrategias retenidas y de contingencia. Después de ello comienza la segunda etapa del plan estratégico, la implementación. Sobre la base de esa selección se elabora la Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo (MEOLP), la cual sirve para verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP, y la Matriz de Estrategias versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos (MEPCS) 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, ya que favorece a la selección de las estrategias.

Después de haber formulado un plan estratégico que permita alcanzar la proyección futura de la organización, se ponen en marcha los lineamientos estratégicos identificados. La implementación estratégica 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 esta última es más difícil de llevarse a cabo y conlleva el riesgo de no llegar a ejecutarse. 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 nueva estructura organizacional es necesaria. El peor error es implementar una estrategia nueva usando una estructura antigua.

La preocupación por el respeto y la preservación del medio ambiente, por el crecimiento social y económico sostenible, utilizando principios éticos y la cooperación con la comunidad vinculada (stakeholders), forman parte de la Responsabilidad Social Organizacional (RSO). Los tomadores de decisiones y quienes, directa o indirectamente, forman parte de la organización, deben comprometerse voluntariamente a contribuir con el desarrollo sostenible, buscando el beneficio compartido con todos sus stakeholders. Esto implica que las estrategias orientadas a la acción estén basadas en un conjunto de políticas, prácticas, y programas que se encuentran integrados en sus operaciones.

En la tercera etapa se desarrolla la Evaluación Estratégica, que se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) aprendizaje interno, (b) procesos, (c) clientes, y (d) financiera; del Tablero de Control Balanceado (*balanced scorecard* [BSC]), de manera que se pueda monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. En la cuarta etapa, después de todo lo planeado, se analiza la competitividad concebida para la organización y se plantean las conclusiones y recomendaciones finales necesarias para alcanzar la situación futura deseada de la organización. Asimismo, se presenta un Plan Estratégico Integral (PEI) en el que se visualiza todo el proceso a un golpe de vista. El Planeamiento Estratégico puede ser desarrollado para una microempresa, empresa, institución, sector industrial, puerto, ciudad, municipalidad, región, Estado, departamento, país, entre otros.

Nota: Este texto ha sido tomado de *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia* (3a ed. rev., p. 10-13), por F. A. D'Alessio, 2015, Lima, Perú: Pearson.

Capítulo I: Situación General del Sector de Generación de Energía Eólica

1.1. Situación General

El Perú es uno de los principales países en América Latina con potencial de fuentes de energías renovables, como, por ejemplo: (a) el agua, (b) la geotermia, (c) el viento, (d) el gas natural, (e) el sol, y (d) la mareomotriz. El potencial para generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables en el país es muy grande sin embargo en el presente trabajo se estudia el potencial de la energía que se puede generar a partir del viento, es decir la energía eólica. Este tipo de energía se produce a través de máquinas llamadas aerogeneradores, el viento mueve una hélice que mediante un sistema mecánico hace girar el rotor del aerogenerador con lo cual se logra que se produzca la energía eléctrica, para que este mecanismo resulte rentable no basta con implementar un aerogenerador sino que se deben agrupar varios aerogeneradores y a este conglomerado se les llama parques eólicos (Osinermin, 2017b).

En el país hay cuatro plantas de generación de energía eólica las cuales son: (a) el parque eólico de Marcona, ubicado en Ica – Nazca, con una producción anual de 148 GWh, este parque consta de 11 aerogeneradores de la marca Siemens, ocho de ellos de 3.15 MW y los otros de 2.3 MW, la planta posee una subestación de despacho y una línea de transmisión de 220 KV que se conecta directamente al sistema eléctrico interconectado nacional a través de la subestación Marcona 220 KV, (b) el parque eólico Tres Hermanas, ubicado en Ica - Marcona, con una producción anual de 415 GWh, este parque consta de 33 aerogeneradores. (c) el parque eólico Cupisnique también ubicado en La Libertad - Pacasmayo, con una producción anual de 303 GWh, este parque consta de 45 aerogeneradores de la marca Vestas de 1.8 MW cada uno, la planta posee una subestación y línea de transmisión de 200 KV que se conecta directamente al sistema eléctrico interconectado nacional a través de la subestación Guadalupe de 220 KV, finalmente (d) el parque eólico de Talara, ubicado en la Región Piura – Talara, con una producción anual de 120 GWh, este parque consta de 17

aerogeneradores de la marca Vestas de 1.8 MW cada uno, la planta posee una subestación y línea de transmisión 220 KV que se conecta directamente al sistema interconectado nacional a través de la subestación Pariñas (Osinermin, 2017b).

Según el atlas eólico, el Perú sólo está explotando el 1% de su potencial, que significa 236.1 MW y se tiene un potencial eólico aprovechable de 20,493 MW; el potencial explotado se divide de la siguiente manera: (a) Ica con una potencia instalada de 122 MW, (b) La Libertad con una potencia instalada de 83.15 MW, y (c) Piura con una potencia instalada de 30.86 MW, además actualmente se están en desarrollo tres proyectos de energía eólica, uno en Ica y dos en Cajamarca, estos tres parques eólicos brindarán 162 MW de potencia instalada adicionales. Cabe resaltar que además de la regiones mencionadas existen otras regiones con potencial eólico en el país que aún no han sido aprovechadas para la generación de este tipo de energía, estas regiones son: (a) Amazonas con 129 MW, (b) Ancash con 708 MW, (c) Arequipa con 1020 MW, (d) Lambayeque con 7017 MW, y (e) Lima con 429 MW de potencial eólico aprovechable (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2016).

Según el Plan Energético Nacional 2014 – 2025 (MINEM, 2014), el objetivo del Perú es que la matriz energética nacional esté constituida del 60% de energía derivada de recursos renovables y el 40% restante derivada de combustibles fósiles. Los costos de la energía generada por los parques eólicos corresponden a uno de los más bajos en el mercado mundial, ya que se cotiza alrededor de 0.06 dólares por KWh y este valor está por debajo del costo de las energías convencionales, excepto la del gas natural (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinermin], 2017a). En la Tabla 1, se puede apreciar cómo ha ido evolucionando el consumo eléctrico en el Perú en cada quinquenio desde 1995, representado en los principales indicadores que muestran cuáles han sido las principales fuentes de creación de energía en el país, a cuánto ha ascendido la inversión público-privada en la industria, cómo ha variado la demanda de los consumidores y también el número de clientes.

Se puede notar con claridad que la energía eólica se produce a partir del año 2015; esto se debe a que la planta de energía eólica más antigua que actualmente está en operación fue inaugurada en el año 2014. Un punto muy importante es saber reconocer que el mercado eléctrico peruano se divide entre el mercado regulado y el mercado libre, donde el mercado regulado es el mercado que representan los peruanos con el consumo doméstico y el mercado libre son las mineras e industrias en general.

Tabla 1

Resumen de Indicadores del Sector Eléctrico (1995-2015)

Año	1995	2000	2005	2010	2015
Potencia Instalada de Electricidad (MW)	4461.7	6065.5	6200.6	8612.6	12 188.6
Hidráulica	2479.4	2856.8	3207.1	3437.6	4151.8
Térmica	1982.3	3208	2992.8	5174.3	7701
Eólica		0.7	0.7	0.7	239.8
Solar					96
Producción de electricidad (Miles de GH)	16.88	19.92	25.51	35.91	48.27
Auto productores	3.77	1.59	1.7	2.36	2.56
Mercado Eléctrico	13.11	18.33	23.81	33.55	45.71
Hidráulico	11.54	15.75	17.57	19.57	23.13
Térmico	1.57	2.58	6.24	13.98	21.76
Eólico					0.23
Solar					0.59
Inversiones (Millones de US\$)	295	659	393	1368	2593
Privada	66	440	231	979	2364
Estatad	155	166	117	166	122
Electrificación rural	74	53	45	223	107
Demanda de electricidad (Miles de GWh)	13.62	17.14	22.4	31.8	42.33
Auto productores	3.77	1.59	1.7	2.36	2.56
Mercado Eléctrico	9.85	15.55	20.7	29.44	39.77
Residencial	3.15	3.94	5.02	7.09	9.18
Industrial y minería	3.96	8.38	11.59	16.43	22.44
Comercial	2.26	2.69	3.46	5.21	7.2
Alumbrado	0.48	0.54	0.63	0.71	0.95
Número de clientes	2 491	3 352	3 977	5 170	6 682
Libres	835	209	100	941	028
	206	229	244	258	346
Regulados	2 491	3 351	3 976	5 170	6 681
	629	980	856	683	682

Nota. Tomado de “La industria de la electricidad en el Perú. 25 años de aportes al crecimiento económico del país” (p. 255), por Osinergmin, 2017b

(http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf)

La promoción e inclusión de las energías renovables en el país se inició en el año 2008 con la promulgación de un marco normativo específico que introdujo el mecanismo de subastas que promueve la inversión privada para la adjudicación de proyectos de generación de energías renovables como la energía eólica. Es importante mencionar que el Decreto Legislativo N° 1002 declara de interés nacional y necesidad pública el desarrollo de generación eléctrica mediante recursos renovables, además establece que cada cinco años el Ministerio de Energía y Minas debe definir el porcentaje de participación de la energía proveniente de recursos renovables en la matriz energética nacional, a la fecha este porcentaje de participación es del 5% Osinergmin. (2017b).

Por otro lado, el Decreto Legislativo N° 1002 también establece diversas políticas para promover de manera justa el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, algunas de estas políticas son:

- Comprar toda la energía producida por las generadoras de energía eléctrica a partir de recursos renovables al precio al que se encuentre en el mercado de corto plazo y si este precio fuera menor al precio logrado durante la subasta RER se ajustará a través de una prima definida por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin).
- Darles prioridad al despacho de carga diario efectuado por el Comité de Operación Económica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (COES), y se considerará un costo variable de producción igual a cero.
- Darles prioridad para la conexión a las redes eléctricas de transmisión y distribución del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional siempre que exista capacidad en dichas redes.
- Tarifas constantes a lo largo de la duración del proyecto (usualmente la duración de los proyectos son de 20 años). Las tarifas respetadas son las que se definieron

durante las subastas de adjudicación del proyecto.

- La disposición de fondos financieros para la inversión en investigación y desarrollo de proyectos para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

Respeto a las subastas para la adjudicación de proyectos para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, el marco regulatorio establece que es una licitación pública gestionada por el Ministerio de Energías y Minas y que debe llevarse a cabo como mínimo cada dos años. Este mecanismo es supervisado por Osinergmin que tiene como una de sus principales funciones supervisar la asignación de tarifas durante el proceso de adjudicación de este tipo de proyectos. A la fecha en el país se han realizado cuatro subastas RER, en las cuales se han logrado adjudicar contratos para 7 parques eólicos, cuatro de los cuales se encuentran actualmente en operación (Marcona, Cupisnique, Talara y Tres Hermanas) y tres se encuentran en etapa de implementación (Parque Nazca, Huambos y Duna) Osinergmin. (2017b). A continuación se detallarán los principales actores involucrados en la promoción de la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables:

- El Ministerio de Energía y Minas es el encargado de promover los proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, además de elaborar el plan nacional de energías renovables y definir la demanda de energía que será subastada. Establece y aprueba las bases para llevar a cabo las subastas y firma los contratos que se generan como producto de la ejecución de las subastas.
- Osinergmin ejecuta las subastas, además fija los precios máximos de la energía subastada, vigila el correcto cumplimiento de los contratos firmados con las empresas generadoras de este tipo de energía, además es quien se encarga de los pagos a las empresas generadoras lo cual incluye la definición de primas en caso se haya vendido energía por debajo del precio definido en las subastas RER.

- COES, se encarga de coordinar toda la operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional al mínimo costo, además de administrar la energía generada de tal forma que se genere el máximo aprovechamiento de los recursos energéticos, es también responsable de la gestión del mercado de corto plazo.
- Concytec es el encargado de implementar los mecanismos necesarios para la promoción del desarrollo de los proyectos de investigación respecto a las energías renovables.

1.2. Conclusiones

En el Perú existe mucho potencial de energía eólica por explotar, del cual solo se ha aprovechado a la fecha el 1%. Un punto importante es que el costo de la energía eólica a nivel mundial es una de las más bajas. Otro punto importante es que este tipo de energía reduce la emisión de gases de efecto invernadero, con lo que se contribuye a la protección del medio ambiente; estas ventajas se deben aprovechar para posicionar la energía eólica en el mercado nacional e internacional. Según el Plan Energético Nacional 2014 -2025, el objetivo del Perú al 2025 es producir el 60% de la demanda energética a través de energías renovables. Esto abre una gran oportunidad para el desarrollo del sector de generación de energías eólicas, ya que se cuenta con costos competitivos.

Si bien existe un marco normativo que por un lado regula la comercialización de la energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables y por otro lado promueve el desarrollo de este tipo de proyectos, se debe seguir trabajando para mejorar este marco regulatorio y lograr una libre competencia para la energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables y específicamente para la energía eléctrica proveniente de fuentes eólicas que es la razón de ser del presente trabajo.

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

2.1. Antecedentes

En el presente capítulo se plantean la visión, la misión, los valores y el código de ética para el sector de generación de energía eólica en el Perú, la definición de estos elementos es clave para desarrollar el plan estratégico del sector y sentar las bases necesarias para alcanzar los objetivos que como parte del plan se definieron respecto a la visión de futuro que se tiene de la energía eólica en el país. Si bien el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) indicó que actualmente existe una sobreoferta de energía en el país y en línea con esto, el Ministerio de Energía y Minas estimó que el margen de reserva de energía hacia el 2021 pasará de 29% a 50%. Estas estimaciones son fijadas considerando un escenario conservador respecto a la demanda; sin embargo, existen formas de incentivar la demanda de energía en el Perú, una forma de hacerlo es impulsando los proyectos mineros, otra alternativa sería generar acuerdos binacionales para exportar energía a los países limítrofes con el Perú o lograr que el sector de la energía eólica desarrolle una ventaja competitiva que le permita desplazar a la energía no renovable (Zurita, 2017).

2.2. Visión

En el año 2028, el sector de generación de energía eólica representará el 5% de participación en la matriz energética del país.

2.3. Misión

Generar energía proveniente de la fuente renovable eólica, preservando el medio ambiente y satisfaciendo la demanda interna con oportunidad de exportación, lo que impulsará el empleo y crecimiento del sector, basado en los pilares de la tecnología e innovación en el país.

2.4. Valores

- Respeto: Este valor es fundamental en cualquier actividad que se realice en

general, pero, sobre todo, en una actividad como la generación de electricidad que conlleva muchos riesgos e impactos. El respeto por la naturaleza, la sociedad y las políticas del sector será el cimiento sobre el cual se sostendrá el sector de generación de energía eólica.

- Comportamiento ético: Este valor se refiere a la forma de desenvolverse con transparencia, honestidad e integridad dentro del sector de generación de energía eólica, respetando los principios morales de la sociedad peruana.
- Desarrollo sostenible: El compromiso es desarrollar una industria que logre ser sostenible en el tiempo y que brinde oportunidades de desarrollo a la sociedad a través de un diseño estratégico óptimo, beneficiando la generación de empleo.
- Responsabilidad social: Para el desarrollo de este sector, la principal materia prima es el viento y las tierras. A pesar de que son recursos renovables, se deben usar con responsabilidad y mantener como prioridad la conservación del medio ambiente y el apoyo a las comunidades.

2.5. Código de Ética

El código de ética es una política de cumplimiento obligatorio para todos los actores del sector de generación de energía eólica y debe estar soportada en los valores anteriormente definidos; a continuación, se menciona cada una de las políticas que forma parte del código de ética:

- Trato justo e igualitario para todas las personas independientemente de las jerarquías (colaboradores, clientes, proveedores, inversionistas, etc.).
- La seguridad y salud en el trabajo debe primar sobre cualquier otra indicación, los colaboradores contarán con las herramientas adecuadas para realizar sus labores.
- La toma de decisiones en general debe estar basada en principios y relaciones éticas de todas las partes.

- Protección de los datos personales de los colaboradores, clientes, proveedores y otras partes interesadas.
- No tolerar ningún acto de discriminación o violencia contra colaboradores, clientes, proveedores y otras partes interesadas.
- No tolerar ningún acto de corrupción, soborno o cualquier delito precedente al lavado de activos en general.
- El respeto y protección del medio ambiente debe primar ante cualquier negociación o toma de decisión en general.
- Todas las actividades del sector de generación de energía eólica se deben realizar dentro del marco legal aplicable, respetando las normas internas, externas e internacionales de ser el caso.
- Se cuenta con un canal ético, mediante el cual todos los colaboradores pueden comunicar cualquier acto que se encuentre fuera del marco del presente código de ética; este canal de comunicación tiene atención inmediata y es totalmente confidencial.

2.6. Conclusiones

En el presente capítulo, se han definido tanto la visión, misión, valores y código de ética, que guiarán el desarrollo del plan estratégico para el sector de generación de energía eólica en el Perú. La visión es ambiciosa y pretende diversificar la matriz energética del país que actualmente depende de la energía hidroeléctrica y la proveniente de los combustibles fósiles, el éxito de esta visión dependerá de la fortaleza de las acciones o estrategias que se definan en el presente plan estratégico y el cumplimiento de estas.

Capítulo III: Evaluación Externa

En el presente capítulo se muestra el análisis de diversos factores externos que permitirán tener una visión clara del entorno de competitividad para el sector de generación de la energía eólica: primero se realizará el análisis tridimensional de las naciones; luego, el análisis competitivo del país; a continuación, se analizará el PESTE; luego, se elaborará la matriz de factores externos del sector de generación de energía eólica y sus competidores; más adelante, se elaborará la matriz de factores externos del sector de generación de energía eólica y sus referentes y, finalmente, la matriz competitiva y matriz de perfil referencial.

3.1. Análisis Tridimensional de las Naciones

A continuación, se analizará la teoría tridimensional de las relaciones entre países, para lo cual se evaluará tres dimensiones: (a) los intereses nacionales, que pueden ser de cuatro tipos, supervivencia, vitales, mayores y periféricos; (b) el potencial nacional que incluye el análisis de las fortalezas y debilidades del país; y, finalmente, (c) los principios cardinales que incluye el análisis de las oportunidades y amenazas del país.

3.1.1. Intereses nacionales. Matriz de intereses nacionales (MIN)

Los intereses nacionales se ven reflejados en los ejes estratégicos estipulados en el plan estratégico de desarrollo nacional actualizado “Perú hacia el 2021”, los ejes estratégicos son los siguientes: (a) derechos humanos e inclusión social; (b) oportunidades y acceso a los servicios; (c) Estado y gobernabilidad; (d) economía diversificada, competitividad y empleo; (e) desarrollo territorial e infraestructura productiva; (f) ambiente, diversidad biológica y gestión del riesgo de desastres. A continuación, se explica cada una de estas dimensiones con la finalidad de establecer la matriz de intereses nacionales (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Derechos humanos e inclusión social. Tanto los derechos humanos como la inclusión social son temas de máxima prioridad para el Perú, no sólo porque son derechos

inherentes de todos los ciudadanos, sino también porque repercuten directamente en el crecimiento económico del país. El Estado ha desglosado el cumplimiento de este eje estratégico en cuatro grandes objetivos que de alcanzar los resultados planteados asegurarían el avance a nivel de derechos humanos e inclusión social:

- Desarrollo de capacidades y generación de oportunidades para la población en proceso de inclusión social. Para medir este objetivo, se usarán diversos indicadores que muestran el desempeño a nivel de la erradicación de la pobreza en el país como, por ejemplo, la tasa de incidencia de la pobreza o la proporción de menores de 5 años con desnutrición crónica, entre otros
- Erradicar todas las formas de discriminación. Si bien este objetivo está redactado de manera genérica abarcando todas las formas de discriminación, para medirlo, sólo se tiene disponible el índice de desigualdad de género que básicamente está sesgado a medir todo lo relacionado a la discriminación de las mujeres
- Garantizar el derecho a la participación política y a la ciudadanía intercultural. Para garantizar la correcta medición del avance de este objetivo, se usará un indicador bastante robusto, es decir, el índice de democracia.
- Fomentar cultura nacional de respeto de los derechos humanos. El desempeño de este objetivo se medirá en base al índice de libertad del mundo (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Es preciso indicar que una forma de inclusión social es la generación de oportunidades para los sectores menos favorecidos y que uno de los objetivos de largo plazo del presente trabajo es la generación de empleos que, definitivamente, por las zonas donde se implementarán las plantas eólicas, alcanzarán a poblaciones en situación de pobreza. En general, en los últimos años, el Estado ha venido trabajando en políticas públicas de inclusión social que han logrado fortalecer el desarrollo del Perú como sociedad; Esto puede observarse

en el mejoramiento de la calidad de vida de algunos sectores de la población dado que se tiene acceso a mejores oportunidades laborales en un país con altas expectativas y posibilidades de continuar con el crecimiento que ha mantenido por varios años (ver Figura 1).

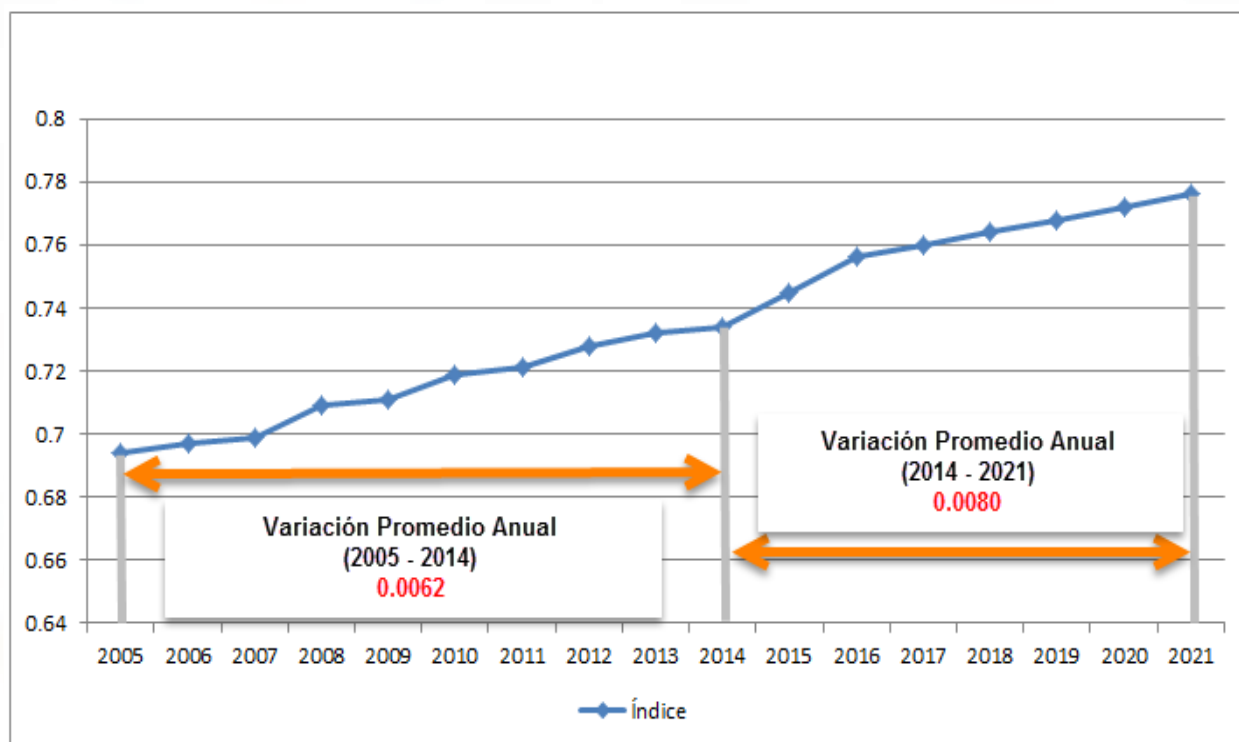


Figura 1. Evolución y proyecciones del índice de desarrollo humano.

Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016

(<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PED N21.pdf>).

Oportunidades y acceso a los servicios. Esta estrategia, al igual que la precedente, está relacionada con la calidad de vida mínima de los ciudadanos del país. Servicios como saneamiento, electricidad, transporte, telecomunicaciones, entre otros, son vitales para el desarrollo de las personas y, si bien en el Perú se han realizado esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, aún se está muy lejos de poder atender a toda la población. Para monitorear el avance de esta estrategia se han definido una serie de objetivos, que se detallan a continuación:

- Incrementar los niveles de calidad con equidad de la educación básica y asegurar

las condiciones necesarias para la educación superior de calidad. Para monitorear el desempeño de esta estrategia, se usará una serie de indicadores, entre los más destacables se tiene, por ejemplo, la puntuación media del país en la prueba Programme for International Student Assessment (PISA) o la tasa neta de matrícula en los distintos niveles educativos.

- Mejorar la provisión y calidad de las prestaciones de carácter preventivo, promocional recuperativo y de rehabilitación de salud. Para hacer el seguimiento de esta dimensión, se utilizará, por ejemplo, el porcentaje de personas afiliadas al sistema de seguros en el país.
- Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento asegurando su calidad, sostenibilidad y viabilidad. Para monitorear el avance de este objetivo, se usarán los indicadores de cobertura de acceso al servicio de agua y saneamiento, entre otros.
- Disponer de un nivel suficiente de uso masificado de gas natural y disponer de acceso y uso adecuado del servicio eléctrico. Para el seguimiento de este objetivo, se evaluará el porcentaje de hogares que hacen uso del alumbrado eléctrico por red pública y el porcentaje de hogares que usan combustibles alternativos.
- Mejorar las condiciones de habitabilidad y al acceso a viviendas adecuadas. Para medir el desempeño de este indicador, se usará la medición respecto a las características de las viviendas como son la funcionalidad y seguridad.
- Ampliar el acceso y calidad de los servicios de telecomunicaciones. Para monitorear el cumplimiento de este objetivo, se medirá el despliegue de proyectos de infraestructura.
- Disponer de servicios de transporte urbano seguros, integrados, de calidad y en armonía con el medio ambiente. Se impulsarán proyectos que apoyen el desarrollo

del transporte público, estos planes tendrán como foco el reordenamiento de todo el sistema (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Es fundamental resaltar que la implementación del presente plan contribuirá a masificar el acceso a la energía eléctrica a toda la población, se priorizará el uso de energía generadas a partir de fuentes renovables. Si se mira el índice de pobreza multidimensional, es evidente que el Perú ha reducido dicho índice, lo cual se traduce en una significativa mejora en la calidad de vida de algunos sectores del país. A pesar de que se ha logrado esta mejora, el Perú tiene mucho por hacer en todas las dimensiones mencionadas, se debe continuar impulsando políticas públicas con miras a mejorar la educación, infraestructura, salud, electricidad y todo lo que contribuya a mejorar la calidad de vida en general (ver Figura 2).

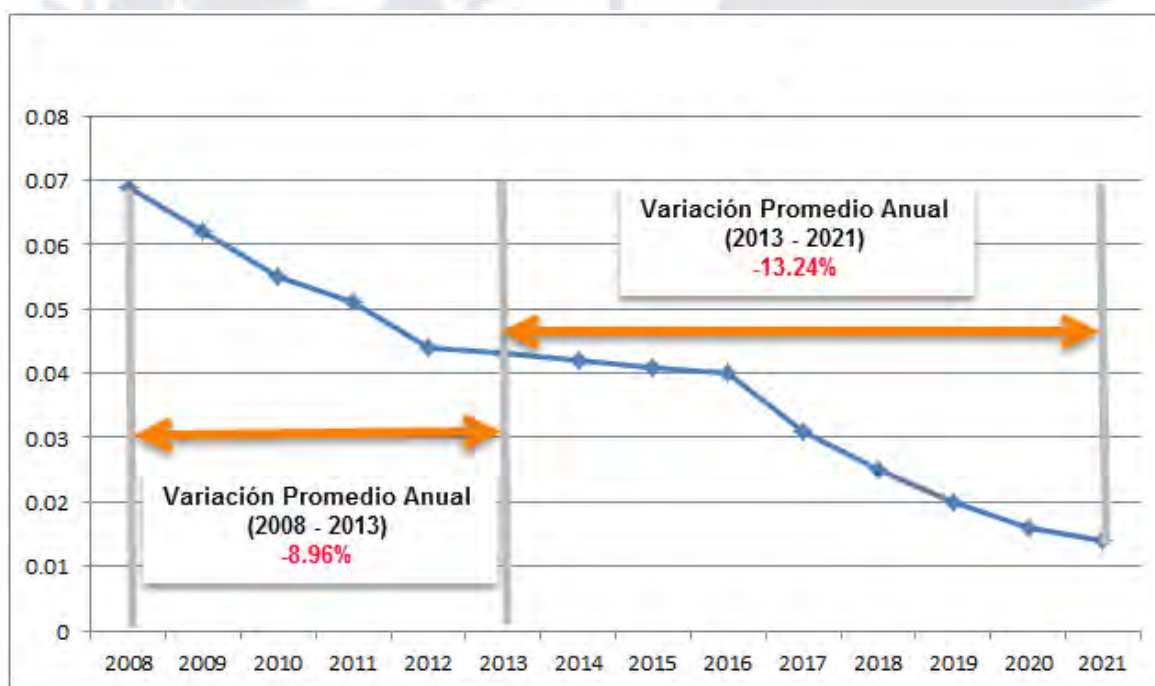


Figura 2. Evolución y proyecciones del índice de pobreza multidimensional. Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016 (<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PED N21.pdf>).

Estado y gobernabilidad. En el Perú, se vive un estado basado en la democracia que se refleja en la libre elección de líderes. Si bien a este nivel el Perú ha evolucionado notablemente, la gobernabilidad por estos días ha perdido credibilidad debido al destape de

los delitos de corrupción que ensucia a varios de los líderes del país. Sin embargo, la gobernabilidad va más allá de los funcionarios, por ende, se espera que más allá de las personas y sus faltas, se mantenga intacto el sistema que soporta la gobernabilidad del país. Para medir el desempeño de esta estrategia se han definido una serie de objetivos que se detallarán a continuación:

- Desarrollar mecanismos que permitan consolidar la institucionalidad democrática, con transparencia, rendición de cuentas y representatividad política en los tres niveles de gobierno (Central, Regional y Municipal). Para monitorear este objetivo se empleará el índice de voz y rendición de cuentas, indicador elaborado por el Banco Mundial.
- Desarrollar una gestión pública efectiva en los tres niveles de gobierno. Para medir el desempeño de este objetivo se usará, entre otros, el índice de calidad regulatoria, indicador preparado por el Banco Mundial.
- Desarrollar la mejora de los servicios judiciales en la resolución de conflictos de manera justa, celeridad y eficiente. Para analizar el avance de este objetivo, se utilizará el indicador agenda de competitividad para medir el tiempo de duración de este tipo de procesos.
- Garantizar el estado de derecho y la seguridad ciudadana. Para medir el desempeño de este objetivo, se usará el índice de estado de derecho y el índice de control de la corrupción.
- Garantizar la seguridad nacional, la integración y cooperación fronteriza, subregional, regional, hemisférica y velar por los miembros de la comunidad peruana en el exterior. Para su seguimiento, se utilizará el índice de estabilidad política y ausencia de violencia (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Para el desarrollo del sector de generación de energía eólica, se requiere contar con un marco regulatorio que no limite la generación y utilización de energía renovable en el país. De acuerdo a los últimos indicadores el Perú, es considerado un país con un índice de gobernabilidad en crecimiento, lo cual brinda las condiciones propicias para el desarrollo sostenible del sector (ver Figura 3).

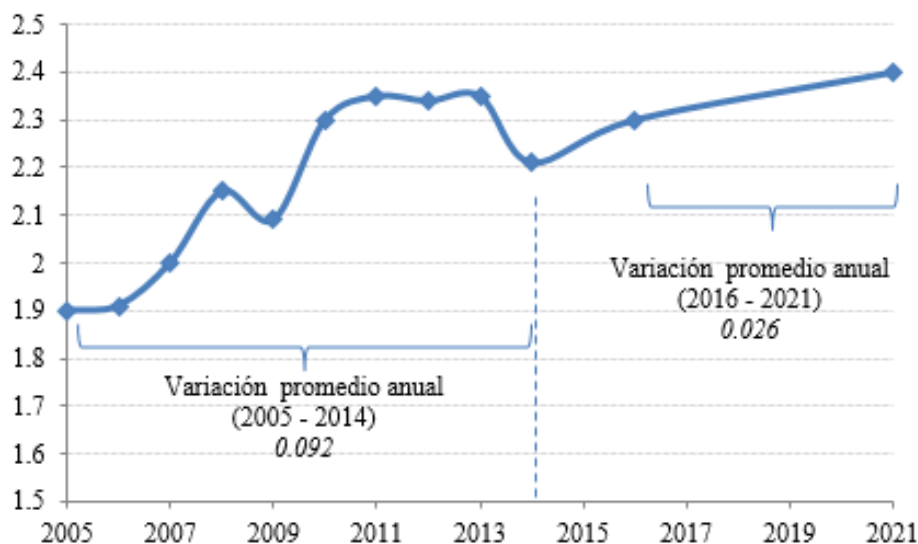


Figura 3. Evolución y proyecciones del índice de efectividad gubernamental. Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016 (<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PEDN21.pdf>).

Economía diversificada, competitividad y empleo. Si bien en los últimos años las políticas monetarias y fiscales han permitido que el Perú tenga un acelerado crecimiento económico, se debe seguir impulsando nuevas medidas que contribuyan al crecimiento para lo cual se han definido los siguientes objetivos:

- tener una estructura productiva diversificada y pro-exportadora que participe en las cadenas de valor global, para monitorear el desempeño de este objetivo se usará el índice de complejidad económica
- fortalecer competencias técnicas y de gestión que incrementen la competitividad del capital humano en los ámbitos público y privado, para evaluar el avance de este

objetivo se empleará el índice de competitividad global

- generar incentivos y condiciones laborales que incrementen el acceso a un empleo formal, el monitoreo de este indicador se realizará a través del indicador de informalidad de empleo
- Mantener la estabilidad macroeconómica que permita el crecimiento económico sostenido. El análisis de esta dimensión se realizará a través de la medición del indicador de la deuda soberana.
- Desarrollar los mercados financieros promoviendo la inclusión financiera. Para medir el desempeño de este objetivo, se utilizará el indicador de depósitos del sistema financiero en función del Producto Bruto Interno (PBI).
- Mejorar el ambiente de negocios y desarrollo productivo. El desempeño de este objetivo se medirá con el indicador *doing business* elaborado por el Banco Mundial.
- Desarrollar un ecosistema tecnológico que potencie la estructura económica hacia actividades intensivas en tecnología. El monitoreo de este indicador se llevará a cabo a través del indicador de exportaciones de alta tecnología en el país (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Los objetivos de este trabajo están fuertemente relacionados con el interés nacional de aumentar y mejorar la empleabilidad del país; de hecho, el desarrollo del sector de generación de energía eólica no solo generará más empleos, sino también generará profesionales capacitados y entrenados en los aspectos técnicos necesarios para el crecimiento del sector. La desestabilización política, producida por los escándalos de corrupción públicos y privados en el país, podría golpear fuertemente el crecimiento económico; por ende, el Estado no debe bajar la guardia y continuar con sus esfuerzos para mantener la estabilidad macroeconómica y el crecimiento sostenido del PBI (ver Figura 4).

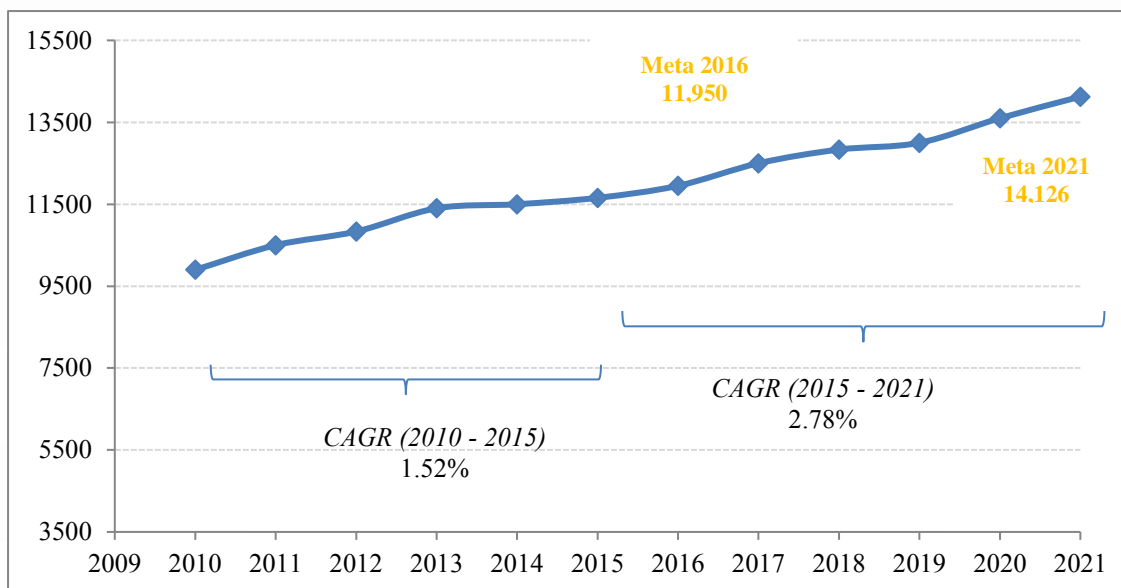


Figura 4. Evolución y proyecciones del PBI per cápita.

Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016 (<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PEDN21.pdf>).

Desarrollo territorial e infraestructura productiva. Esta dimensión está enfocada en el desarrollo sostenido e igualitaria para las zonas urbanas y rurales en el Perú. Como se mencionó líneas arriba, el Perú ha mostrado muy buenos ratios de crecimiento en los últimos años; sin embargo, muchas veces ese crecimiento está concentrado en algunas regiones del país y existen otras que no corren la misma suerte; por ese motivo, es que surge esta dimensión como un interés nacional de máxima prioridad. Para lograr impulsar esta dimensión, se han planteado una serie de objetivos que se detallan a continuación:

- Desarrollar el territorio con mayor cohesión en lo físico, económico, social e institucional. Para monitorear el cumplimiento de este objetivo, se utilizará el índice de densidad del Estado, el cual mide la provisión de servicios básicos por parte del Estado.
- Desarrollar una red de ciudades sostenibles para el desarrollo territorial. El seguimiento de este objetivo se realizará a través de una ratio entre el salario rural y el salario urbano.

- Asegurar la provisión de infraestructura productiva suficiente, adecuada y de calidad que favorezca la integración, competitividad y productividad, el cual será medido a través del índice de calidad de infraestructura total (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

El desarrollo del sector de generación de energía eólica contribuirá notablemente al cumplimiento del presente interés nacional, dado que contribuirá a mejorar la cobertura en materia de energía eléctrica en los sectores urbanos y rurales del país, a través del mejoramiento de la infraestructura. Como se mencionó líneas arriba, el objetivo es desarrollar y lograr mayor participación de las regiones en la producción en general. Se debe determinar cuáles son las barreras existentes que deben superarse para que las regiones alcancen estándares similares a Lima y Callao, en materia de infraestructura. En los últimos años, la participación del valor agregado (es el valor adicional que gana un bien o servicio en cada etapa de producción) de las regiones, sin considerar Lima y Callao, ha venido disminuyendo pasando de 53.53% en el 2007 a 50.84% en el 2014 (ver Figura 5).

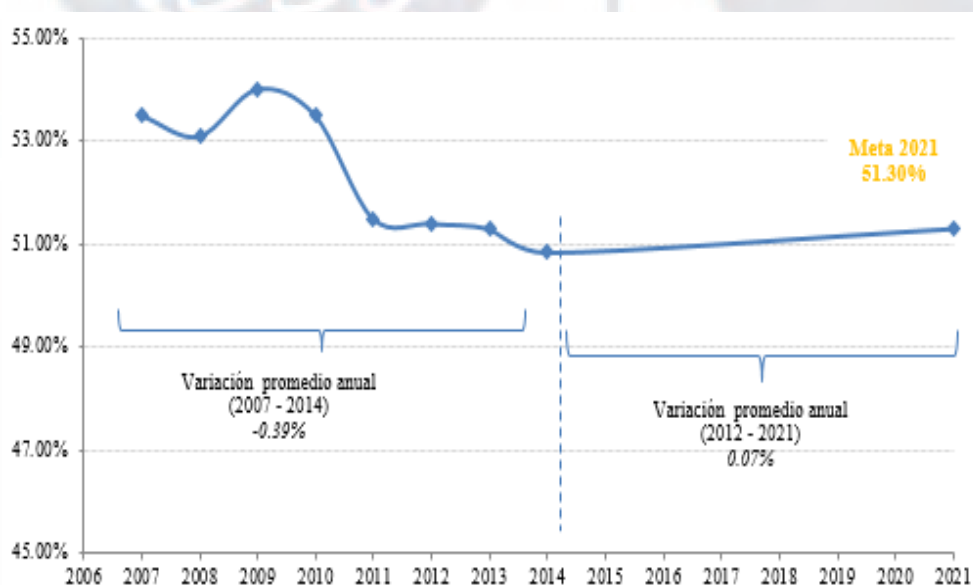


Figura 5. Evolución del porcentaje de participación del valor agregado. Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016 (<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PEDN21.pdf>).

Ambiente, diversidad biológica y gestión del riesgo de desastres. El Perú es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo; sin embargo, en la actualidad, el Perú no saca el máximo provecho de esta estupenda ventaja. Tampoco se caracteriza por asegurar la preservación del medio ambiente, si bien existe el proyecto de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) que está orientado a reducir y evitar la deforestación y la degradación forestal, es necesario impulsar con más fuerza la preservación y el respeto por el medio ambiente. Respecto a la gestión de riesgos de desastres, los avances son casi nulos. En los últimos años, se ha visto como una y otra vez los desastres naturales arrasan con distintas ciudades, llevándose todo lo que hay a su paso; en este sentido, el avance ha sido realmente menor. Para enfrentar este gran reto se han definido un conjunto de objetivos que de cumplirse lograrán el desarrollo que se espera. Estos objetivos son:

- Asegurar una calidad ambiental adecuada para el desarrollo de las personas. Para realizar el debido seguimiento a este objetivo, se usará el indicador porcentaje de ciudades prioritarias que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).
- Garantizar la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos. El monitoreo de este objetivo, se llevará a cabo a través del porcentaje de productores agrícolas, así como el número de hectáreas con riego tecnificado.
- Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Para medir su desempeño, se utilizará el indicador grado de afectación de las áreas naturales protegidas.
- Identificar la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y promover una economía baja en carbono. Este objetivo se monitoreará a través del indicador de vulnerabilidad de la conservación de árboles (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016).

Este es uno de los principales intereses nacionales que se verá más favorecido con la implementación del presente plan estratégico, dado que, al incentivar el uso de energías eólicas reconocida por su bajo impacto negativo sobre el medio ambiente, se reducirá considerablemente el uso de combustibles fósiles que tanto daño le hacen al país y también al planeta en general. En los últimos años, existe una fuerte tendencia a explotar los recursos naturales con responsabilidad (ver Figura 6).

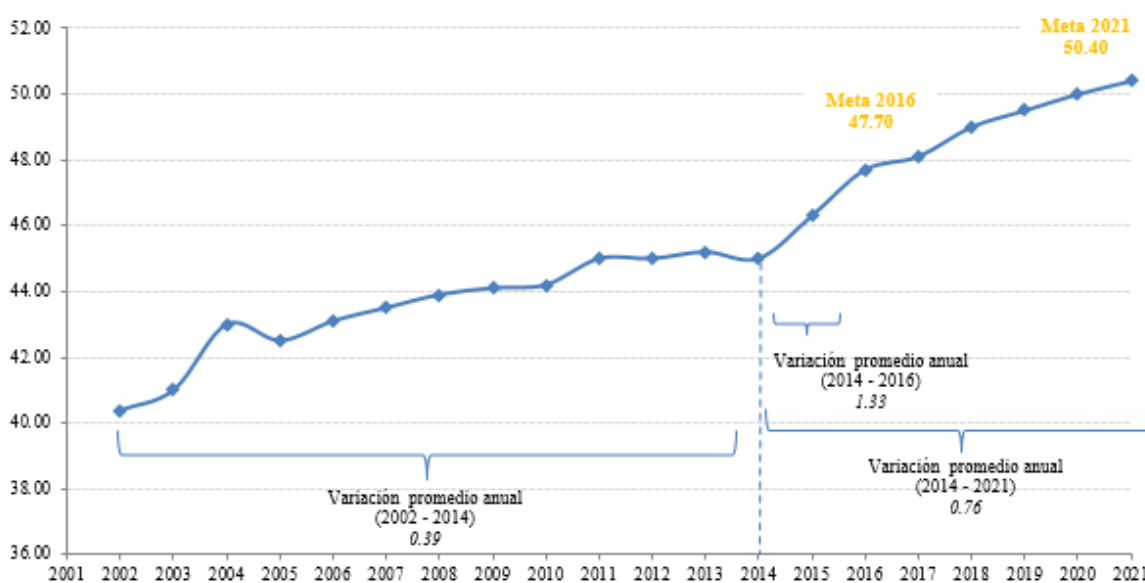


Figura 6. Evolución y proyección del índice de desempeño ambiental.

Tomado de “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021,” por Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016 (<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PEDN21.pdf>).

A continuación, se puede apreciar los países que comparten intereses comunes y opuestos con el Perú. Respecto al primer punto, Colombia, Estados Unidos y Chile son naciones con las cuales se puede desarrollar acuerdos de intercambio educacional, con lo cual se incrementaría el nivel educativo del país; también es preciso indicar que los socios estratégicos, en lo que a comercio exterior se refiere, son Estados Unidos y China, quienes tienen un importante impacto en la economía del país; por otro lado, Chile y Brasil son naciones con un desarrollo en infraestructura superior al país, y sería conveniente poder implementar las medidas adoptadas por estas naciones para nuestro crecimiento. Respecto a

Chile y Uruguay, estos son países referentes en la región en el desarrollo de energía renovable, pues tienen el respeto debido por el medio ambiente.

Los países que comparten intereses opuestos con el Perú son Venezuela y Brasil. En el caso de Venezuela, la falta de gobernabilidad y la vulneración de los derechos humanos, generan que el país tenga intereses opuestos y con muy poca posibilidad de algún acuerdo futuro; por otro lado, si bien Brasil mantiene intereses comunes con Perú, se debe señalar que el mayor escándalo de corrupción que ha afectado y sigue afectando a gobiernos de Latinoamérica, sucedió en Brasil (ver Tabla 2).

Tabla 2

Matriz de Intereses Nacionales (MIN)

Interés nacional	Intensidad del interés			
	Supervivencia (crítico)	Vital (peligroso)	Importante (serio)	Periférico (molesto)
1.- Derechos humanos e inclusión social				Venezuela (**)
2.- Oportunidad y accesos a servicios			Colombia (*) Estados Unidos (*) Chile (*)	
3.- Estado y gobernabilidad			Estados Unidos (*) Brasil (**)	Venezuela (**)
4.- Economía diversificada, competitividad y empleo		China (*) Estados Unidos (*)		
5.- Desarrollo territorial e infraestructura productiva			Chile (*) Brasil (*)	
6.- Ambiente, diversidad biológica y gestión del riesgo de desastres			Chile (*) Uruguay (*)	

(*) Intereses comunes / (**) Intereses opuestos

3.1.2. Potencial nacional

Demográfico. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2015), en el Perú, hay 31 millones 151 mil 643 personas. Aunque en los últimos años el ritmo de crecimiento ha disminuido, la tendencia creciente continúa y esto se mantendrá por muchos años más (ver Figura 7).

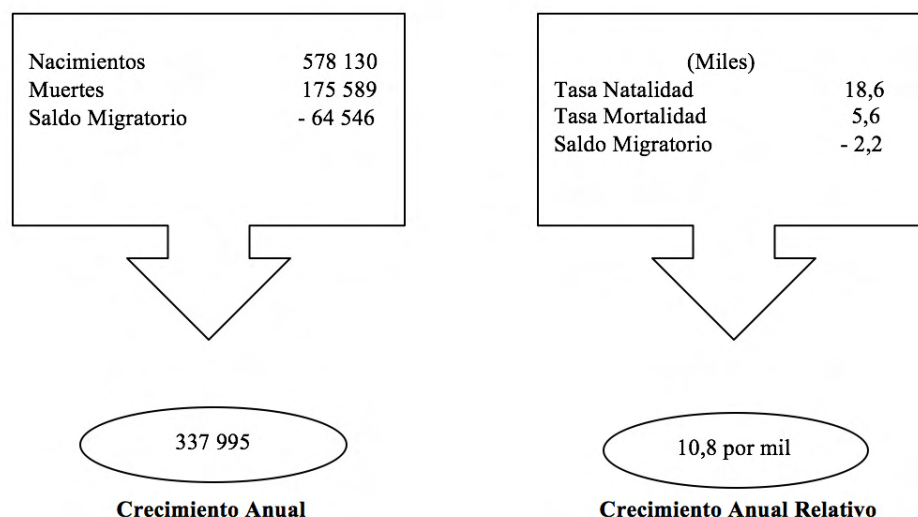


Figura 7. Perú: Componentes de crecimiento de la población.

Tomado de “Día mundial de la población. 11 de julio,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2015

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf).

Latino América y el Caribe ocupan el cuarto lugar a nivel mundial en cantidad de población y el Perú ocupa el octavo en el ranking de los países de América con mayor población. En el Perú, la población no está distribuida de manera uniforme; de hecho, los departamentos con mayor densidad poblacional son: Lima, Lambayeque, La Libertad, Piura y Tumbes (INEI, 2015).

Geográfico. De acuerdo con el INEI (2015), el Perú es el decimonoveno país más extenso del mundo con un millón 285 mil 216 km². El 55% del territorio total del país está ocupado sólo por cinco de los 24 departamentos del Perú, estos son Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Puno y Cusco. Un dato importante es que más del 30% del territorio nacional está dedicado a la actividad agropecuaria. Algunos de los departamentos con mayor superficie agropecuaria en el Perú son: Puno (11.5%), Loreto (8.4%), Cusco (6.9%), Junín (6.3%) y Ucayali (6.0%). El Perú está dividido en tres regiones naturales: la selva, la costa y la sierra. La selva ocupa el mayor porcentaje de superficie del país; es decir, el 60.3%, la costa ocupa el 11,7% y la sierra el 27.9% (INEI, 2015) (ver Tabla 3).

Tabla 3

Superficie del Territorio Nacional y Población, según Región Natural

Región Natural	Superficie		Población	
	Km ²	%	Unidades	%
Total	1,285,215.60	100	31,151,643	100
Costa	150,872.82	12	17,524,121	56
Sierra	358,988.94	28	9,265,072	30
Selva	775,353.84	60	4,362,450	14

Nota. Tomado de “Día mundial de la población. 11 de julio,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1251/Libro.pdf).

Económico. La economía peruana ha evolucionado de manera importante en los últimos años, logrando un buen desempeño a nivel de PBI y un bajo nivel de inflación y deuda. Durante el periodo 2008 – 2016, el PBI creció a una tasa promedio de 4.8%; asimismo, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) prevé que el PBI del Perú seguirá creciendo en los próximos años (Pro-Inversión, 2017) (ver Figura 8).

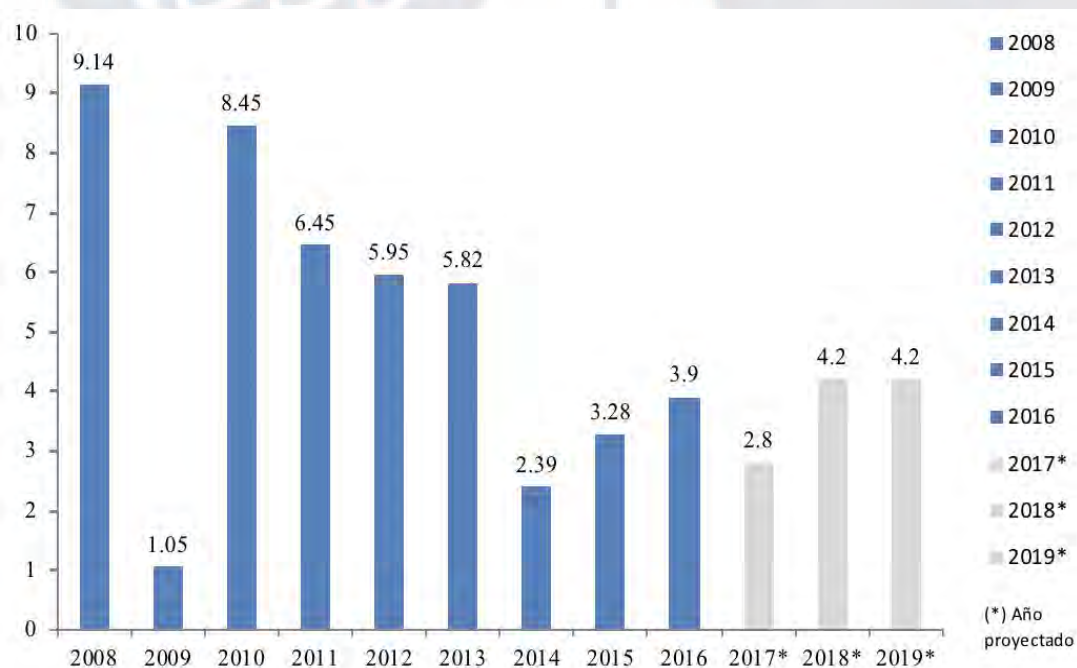


Figura 8. Producto Bruto Interno 2008 – 2019 (variación porcentual %).

Tomado de “Resultados Macroeconómicos,” por Pro-Inversión, 2017

(<http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5651&>)

Tecnológico científico. Una forma de dimensionar el dominio tecnológico y científico del Perú es a través del índice de innovación global, el cual usa los principales elementos de la economía nacional que permiten el desarrollo de capacidad innovadora en el país, estos elementos son: (a) instituciones, (b) capital humano e investigación, (c) infraestructura, (d) sofisticación del mercado, (e) sofisticación empresarial, (f) productos de conocimiento y tecnología, y (d) resultados creativos. Para el período entre el 2011 y 2016, el valor promedio del índice de innovación global para el Perú fue de 33.75 sobre una escala de cero a 100, ubicándose en el puesto 71 de 128 países evaluados (The Global Economy, 2017) (ver Figura 9). Es importante mencionar que, a partir del año 2018, la evaluación del índice de innovación tendrá como tema central la innovación en energía, debido a que se considera que el acceso a la energía es un requisito indispensable para mejorar la calidad de vida y el desarrollo económico general. Los estudios indican que en el año 2040 el mundo necesitará hasta un 30% adicional de la energía que demanda el día de hoy, lo cual no podrá ser abastecido por la energía generada a partir de fuentes convencionales o combustible fósiles; dicho esto, cobra relevancia el impulso de la generación de energía a partir de fuentes renovables (OMPI, 2018).

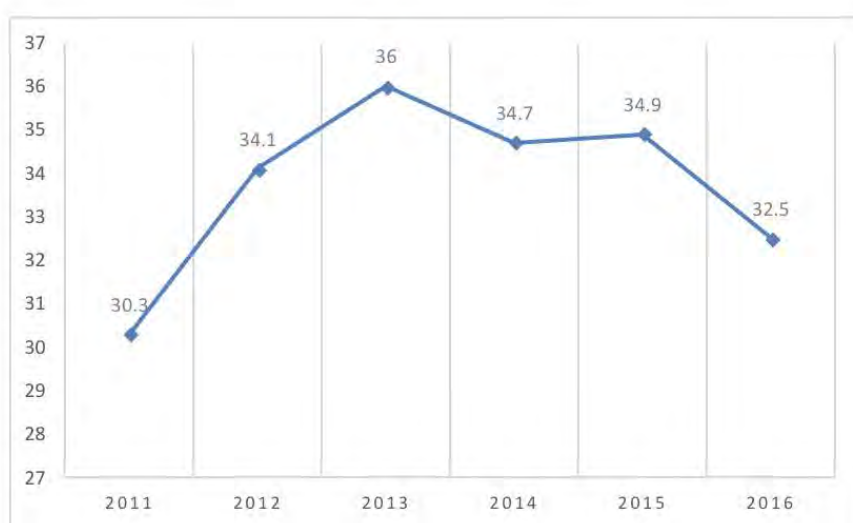


Figura 9. Perú – Innovation index.
Tomado de “Perú – Innovation index,” por The Global Economy 2017
(http://www.theglobaleconomy.com/Peru/GII_Index/).

Histórico sociológico. El Perú es un país con una historia envidiable, dado que alberga una riqueza cultural abrumadora. En el Perú, el Instituto Nacional de Cultura (INC) es la institución encargada de la conservación, preservación y restauración de los bienes culturales del país. Entre los principales centros de investigación para la conservación y restauración del patrimonio cultural nacional se encuentran: (a) El Museo de Arte de Lima, (b) El Museo Pedro de Osma, y (c) El Centro Nacional de Conservación del Instituto Nacional de Cultura. Más de una vez la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), ha reconocido el enorme legado cultural de los principales sitios arqueológicos e históricos del Perú y los ha declarado patrimonio cultural de la humanidad, estos sitios son: (a) centro histórico de Cusco, (b) santuario histórico de Macchu Picchu, (c) sitio arqueológico de Chavín, (d) zona arqueológica de Chan Chan, (e) conjunto conventual de San Francisco, (f) centro histórico de Lima, (g) las líneas y jeroglíficos de Nazca y de Pampas de Jumaná, (h) centro histórico de Arequipa, (i) parque nacional Huascarán, (j) parque nacional del Manú, y (k) parque nacional del Río (OEI, 2017).

Organizacional Administrativo. La organización del Estado peruano está basado en el principio de división de poderes, este principio se basa en la reflexión de que sólo un poder es capaz de controlar otro poder. Así, en el Perú se cuenta con tres poderes: (a) el legislativo, que es el que brinda el marco normativo; (b) el ejecutivo, que es el que aplica las normas; y (c) el judicial que es el encargado de administrar justicia, (Instituto para la Democracia y la Asistencia Electoral & Asociación Civil Transparencia, 2008).

3.1.3. Principios cardinales

Influencia de las terceras partes. Una de las principales interacciones que tiene el Perú con otros países se dan a través de los acuerdos comerciales y, en los últimos años, el Perú ha gestionado muchos de estos acuerdos. Desde los años 90, el Perú empezó a

desarrollar con más fuerza su potencial exportador e importador. A medida que la demanda fue creciendo, se identificó la oportunidad de negociar acuerdos con los principales socios comerciales. Así es que hoy el Perú cuenta con diversos tratados de libre comercio que brindan beneficios amplios y permanentes a los emprendedores y permiten que los consumidores cuenten con una mayor variedad de la oferta. Algunos de los países con los que el Perú tiene este tipo de acuerdos son: (a) Canadá, (b) Estados Unidos, (c) México, (d) Chile, entre otros (Acuerdos Comerciales del Perú, 2017).

Lazos pasados – presentes: En línea con lo anterior, el Perú ha venido fortaleciendo sus lazos con el desarrollo de los distintos avances en materia de acuerdos comerciales, algunos de estos acuerdos son: (a) Acuerdos de la Organización Mundial de Comercio, (b) acuerdo de libre comercio con la Comunidad Andina, (c) acuerdo de complementación económica con los estados parte de Mercosur (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay), (d) acuerdo de complementación económica con Cuba, (e) foro de cooperación económica Asia – Pacífico, etc. A pesar del desarrollo y los beneficios económicos que han traído estos acuerdos, el Perú continúa trabajando para lograr que dichos beneficios puedan llegar a más consumidores, trabajadores y emprendedores (Acuerdos Comerciales del Perú, 2017).

Contrabalance de intereses: En este punto, uno de los grandes intereses del Perú es pertenecer a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El cumplimiento de este objetivo sería de beneficio mutuo, dado que, por un lado, la OCDE contaría con un aliado más y, por el lado del Perú, formaría parte de un selecto grupo de países que mediante un foro único buscan solucionar problemas globales que mejoren el bienestar económico y social de las personas. El Perú está participando en el programa país, el cual está diseñado alrededor de áreas claves para el Perú como son: (a) crecimiento económico, (b) gobernanza pública, (c) transparencia y lucha contra la corrupción, (d) productividad, (e) capital humano, y (f) medio ambiente. El programa exige la presentación

de informes en ciertos temas específicos como políticas públicas, implementación de proyectos de infraestructura, participación en comités y cumplimiento de requisitos legales dados por la OCDE (OCDE, 2017).

Conservación de los enemigos. Si de enemigos comerciales se trata, el Perú se encuentra en constante competencia con Chile, ya sea por la adjudicación de productos que son originalmente peruanos por parte de Chile o por el pasado conflicto respecto al dominio marítimo. Estas discrepancias, lejos de ser negativas, han sido positivas para el Perú ya que han logrado que el Perú sea más competitivo y saque el máximo provecho de las ventajas comparativas que posee. Un claro ejemplo de esta situación es el que se vivió con uno de nuestros productos bandera, el pisco, el cual fue promovido por el país vecino como un producto originalmente chileno: sin embargo, la rápida acción del Perú logró que el Pisco sea reconocido hoy como un producto característico de nuestro país; esta disputa llevó a que nuestro país aumentará su volumen de exportación de este producto (Villar, 2017).

3.1.4. Influencia del análisis del sector de generación de energía eólica

A pesar de que en estos momentos el Perú está pasando una gran prueba a nivel de gobernabilidad, sigue teniendo indicadores macroeconómicos positivos; por ende, existen circunstancias favorables para la inversión en general. Como se ha visto en la sección de intereses nacionales, el desarrollo del sector de generación de energía eólica contribuirá notablemente en el cumplimiento de varios de ellos como, por ejemplo, la inclusión social al mejorar la cobertura de un servicio básico como lo es la energía eléctrica, el aumento de empleabilidad al desarrollar grandes proyectos de energía eólica, la protección al medio ambiente al usar energía limpias, la descentralización del crecimiento en infraestructura, entre otros. Por el lado del potencial nacional, el Perú es un país con amplia diversidad; por ende, posee diversos recursos naturales que serían usados como fuente para la generación de las energías renovables, entre ellas la eólica. Por el lado de los puntos cardinales, en los últimos

años el Perú ha firmado diversos acuerdos comerciales que dan facilidades para la exportación e importación en general, esta situación no es ajena para la generación de la energía eólica que también se ve beneficiada, permitiendo importar tecnología de última generación para la implementación de los parques eólicos en el Perú.

3.2. Análisis Competitivo del País

En el presente apartado se analizará la competitividad del país a partir de los siguientes factores: (a) condiciones de los factores, donde se tomará como base el informe de competitividad global 2017 – 2018; (b) las condiciones de la demanda, en la que se analizará la máxima demanda de energía en el Perú y la participación en la cobertura de esta demanda de los distintos tipos de energía, entre ellas la energía eólica; (c) estrategia, estructura y rivalidad de empresas, donde se analizará la estrategia para la generación de energía eólica y las empresas con mayor y menor participación en el sector; y (d) sectores relacionados y de apoyo, donde analizará los principales interesados o instituciones de apoyo para el desarrollo del sector de generación de energía eólica.

3.2.1. Condiciones de los factores

Para analizar este punto se usará el informe global de competitividad 2017 – 2018 del foro económico mundial, que se encarga de medir y comparar la competitividad de los países, la cual predice el crecimiento económico. En la medición realizada para el periodo 2017 – 2018, el Perú se ubicó en el puesto 72 de 137 países evaluados, con un valor de 4.22 sobre una escala de cero a siete (ver Figura 10). Asimismo, el Perú ha caído cinco posiciones en el *ranking* de competitividad por debajo del año pasado, esto se originó a causa del destape de corrupción que hubo en los países de la región y en el cual el Perú se vio involucrado, bajando 10 posiciones en el pilar de Instituciones (Foro Económico Mundial, 2017). Así, se puede apreciar la comparación de los periodos 2016 - 2017 y el 2017 – 2018, donde muestra las posiciones del país de acuerdo con cada uno de los pilares evaluados (ver Figura 11).

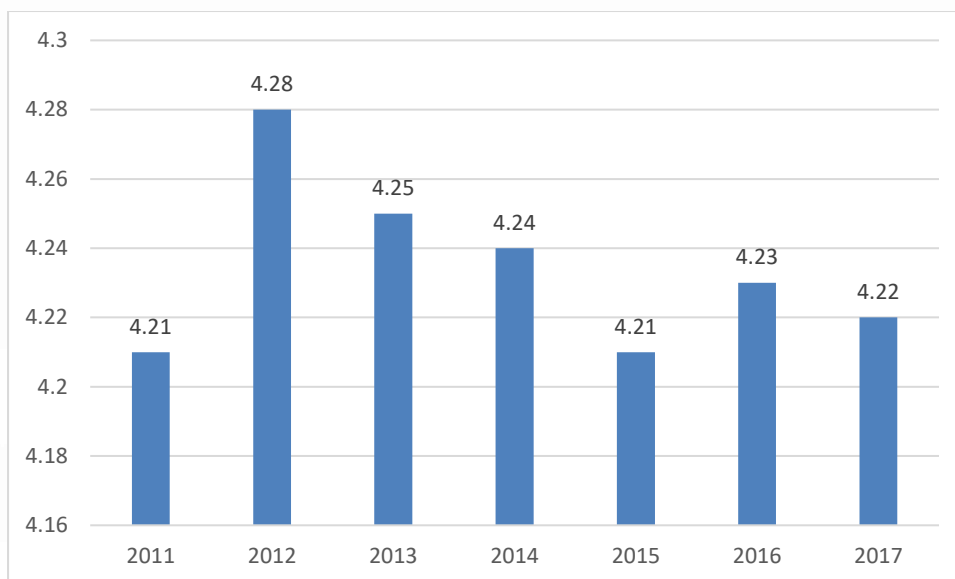


Figura 10. Evolución Perú (score) índice de Competitividad 2011 - 2017. Tomado de “Informe Global de competitividad,” por Foro Económico Mundial, 2017 (<http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>).

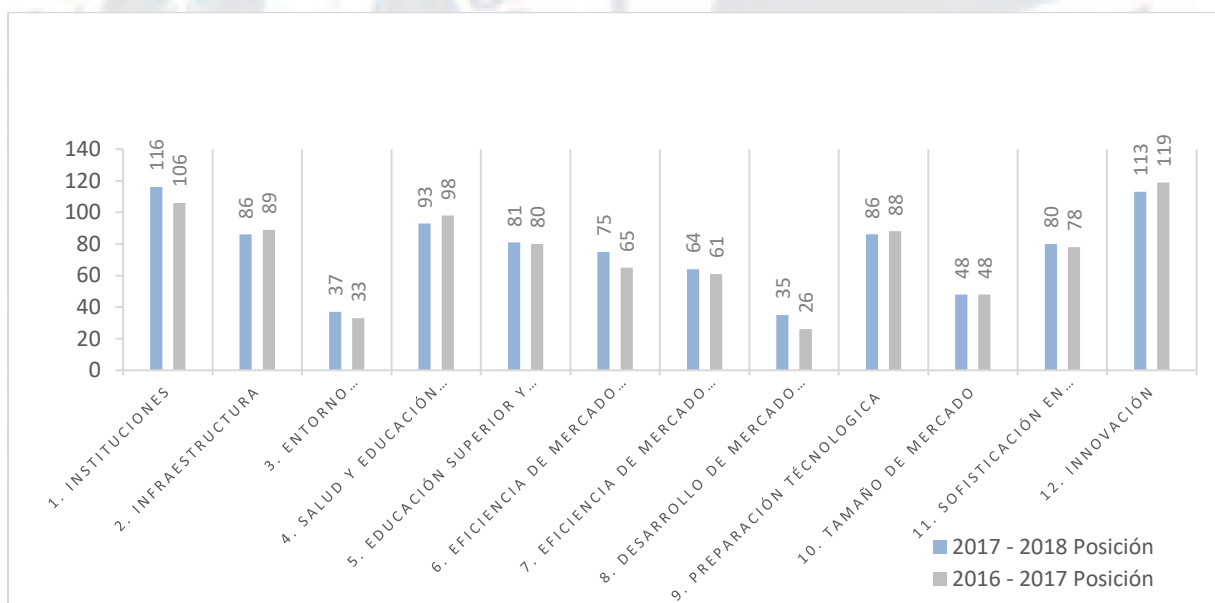


Figura 11. Evolución de Perú en los 12 Pilares de la Competitividad. Tomado de “Informe Global de competitividad,” por Foro Económico Mundial, 2017 (<http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>).

3.2.2. Condiciones de la demanda

En el periodo entre el 2013 y 2017, la demanda de energía ha crecido 23.5% pasando de 39.67 miles de GW a 48.99 miles de GW (ver Figura 12). Si se realiza un análisis de la máxima demanda y que energías aportaron para cubrir esta máxima demanda, según

información del COES para el año 2016, se tiene lo siguiente: el gas natural cubrió el 42.8%, la energía hidráulica aportó el 51.8%, otras centrales hidroeléctricas consideradas dentro de los Recursos Energéticos Renovables (RER) aportaron el 2.1%, las centrales eólicas aportaron el 2.2%, la central de carbón aportó el 1.4% y el biogás el 0.1% (COES, 2016a).

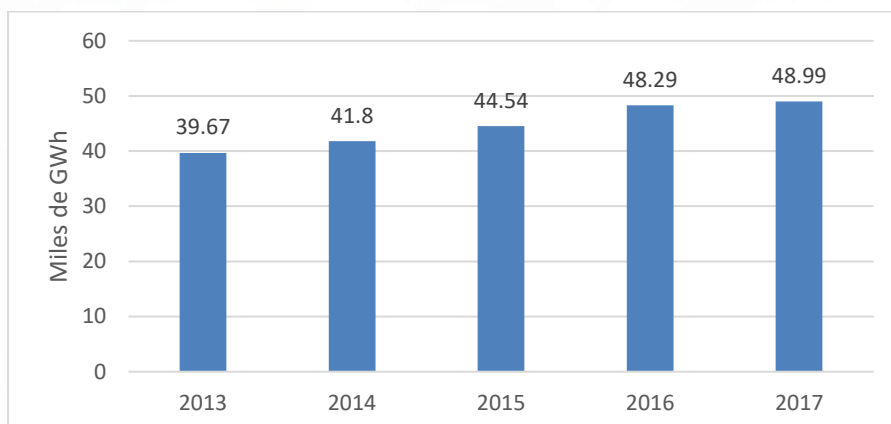


Figura 12. Demanda de la energía en el Perú.
Adaptado de “Estadísticas Anuales,” por COES, 2017
(<http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>).

3.2.3. Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas

Actualmente, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) ha aprobado tres planes de transmisión para el periodo 2017 - 2026 y tiene un cuarto plan de transmisión en proceso. Los planes aprobados por el MINEM significan una inversión de \$1,002 millones y 320 km de redes de 500 KW y 220 KW. La infraestructura del sistema nacional de transmisión es importante para el sector de generación de energía eólica, porque sin líneas de transmisión adicionales no se puede transportar la energía generada, por ello la inversión en transmisión es un pilar importante. El nivel de producción de energía eólica en el año 2016 fue de 1,054.1 GW, siendo la principal productora de esta energía la empresa Energía Eólica SA que produjo 475.7 GW y la de menor producción la empresa Parque Eólico Tres Hermanas con 161.2 GW (COES, 2016b).

La estrategia del Perú al 2025 es contar con plantas de energía renovable para abastecer el 60% de energía eléctrica de la demanda nacional; actualmente, la energía eólica

abastece el 2.2%; sin embargo, el objetivo de lograr una participación del 60% de energía renovable es completamente alcanzable dadas las ventajas comparativas del país. Según el atlas eólico del año 2016, el potencial de generación de energía eólica sobrepasa los 20 mil MW por hora. Es importante la creación de líneas de transmisión cercanas a los departamentos con mayor potencial, para así reducir los costos de implementación de los futuros proyectos de generación de energía eólica y esto a su vez aporte en su viabilidad. A continuación, se puede observar el potencial de energía eólica por cada departamento del Perú (MINEM, 2016) (ver Figura 13).

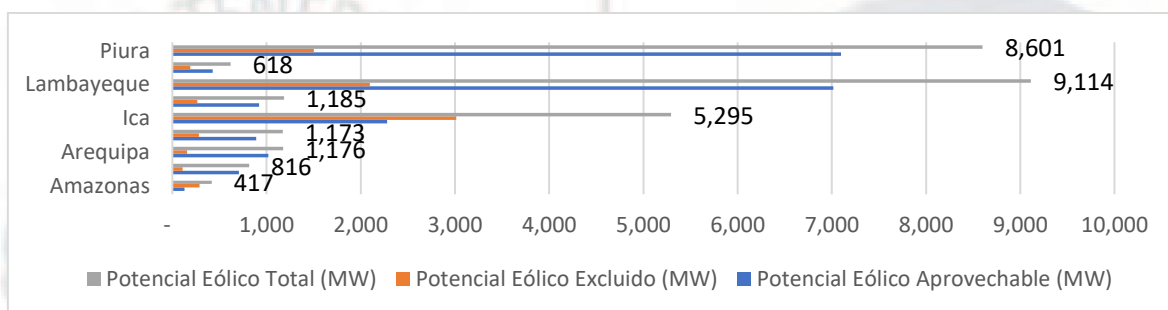


Figura 13. Potencial eólico en el Perú.

Adaptado de “Mapa de Potencial Eólico,” por MINEM, 2016

(http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/publicaciones/Atlas_Eolico_Final.pdf).

3.2.4. Sectores relacionados y de apoyo

En los sectores relacionados, podrían ser considerados los proveedores que apoyarán la implementación, desarrollo y mantenimiento de las plantas para la generación de energías eólicas. En general, el Perú no se caracteriza por ser un país que produzca tecnologías o maquinarias, por lo que estos sectores relacionados y de apoyo se tendrían que buscar en el exterior, es decir, importar los equipos y maquinarias necesarias para desarrollar el sector.

El único mecanismo por el cual las plantas de energías eólicas pueden vender la energía que generan es a través de las subastas que realiza el Estado. Con el objetivo de darle sostenibilidad al desarrollo de energías en el Perú, en el año 2008, se aprobó el decreto legislativo N° 1002, mediante el cual el Perú estableció como prioridad nacional y necesidad pública la promoción de la electricidad generada a partir de recursos energéticos renovables,

tales como el sol, el aire, la biomasa, geotérmico, mareomotriz, etc. En este sentido, los principales sectores de apoyo son el MINEM que es la autoridad competente, teniendo como misión la de promover los proyectos de energías renovables; y los gobiernos regionales que están encargados de impulsar los proyectos en su jurisdicción (Mitma, 2015).

3.2.5. Influencia del análisis en el sector de generación de energía eólica

Sobre la base de la información analizada, se observa que la energía eólica tiene grandes posibilidades de desarrollo a corto y largo plazo dado que existe una importante tendencia mundial a usar energías provenientes de fuentes renovables. De acuerdo con lo indicado por la sociedad peruana de energías renovables, la participación de la energía eólica en la matriz energética del país es sólo del 2.2%; sin embargo, el Perú tiene un potencial mucho mayor, de hecho, existe una cartera de proyectos de energías eólicas en construcción, por ejemplo, la planta de energía eólica de Nazca con 126 MW de capacidad, y dos plantas en Cajamarca Huambos y Duna, con una capacidad para generar 18.4 MW cada una (MINEM, 2016). Actualmente, existe sobre oferta de energía en el país, sin embargo, de acuerdo con el COES, hacia el 2021 esta situación se revertirá. Esta es una excelente oportunidad para renovar el mix de energía e incorporar mayor porcentaje de participación de la energía eólica generada a partir de sus plantas. Respecto al sector de las energías eólicas a nivel mundial, Bloomberg prevé que para el 2040 las energías solar y eólica representarán un 48% de la capacidad instalada total y el 34% de la generación de energía eléctrica (ENEL, 2017).

3.3. Análisis del Entorno PESTE

El análisis del entorno PESTE permite identificar las tendencias del mercado, es decir identifica las situaciones que se encuentran fuera del control de la industria y que se deben evaluar para identificar las oportunidades y amenazas que representan.

3.3.1. Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P)

La política fiscal ha sido y sigue siendo responsable, a pesar de los déficits que ha

tenido el Perú en los últimos años, los cuales se deben principalmente a una caída en los ingresos; sin embargo, ello tiene una explicación por la reforma económica implantada en el año 2014, además de la desaceleración económica (básicamente por la fluctuación del sector minero) y el incremento de los gastos recurrentes en bienes y servicios. Se espera que el gobierno sea más agresivo con la inversión pública para eliminar el déficit fiscal (Banco Mundial, 2017a). Según Transparencia Internacional (2017), el Perú es percibido como un país corrupto. La medición de Transparencia Internacional tiene una escala de 0 – 100, donde 100 significa que el país está libre de corrupción, el Perú obtiene un puntaje de 35 para el año 2016 y sólo 75 países tienen una percepción de la corrupción mayor que la del Perú de un universo de 176 países. Este comportamiento tiene un impacto negativo en las inversiones, debido a que ahuyenta a los empresarios que deseen invertir en un país libre de corrupción y donde sólo entre a tallar la capacidad empresarial junto a la libre y justa competencia (ver Figura 14). El mercado de energía eólica se encuentra regulado en el marco de las siguientes leyes:

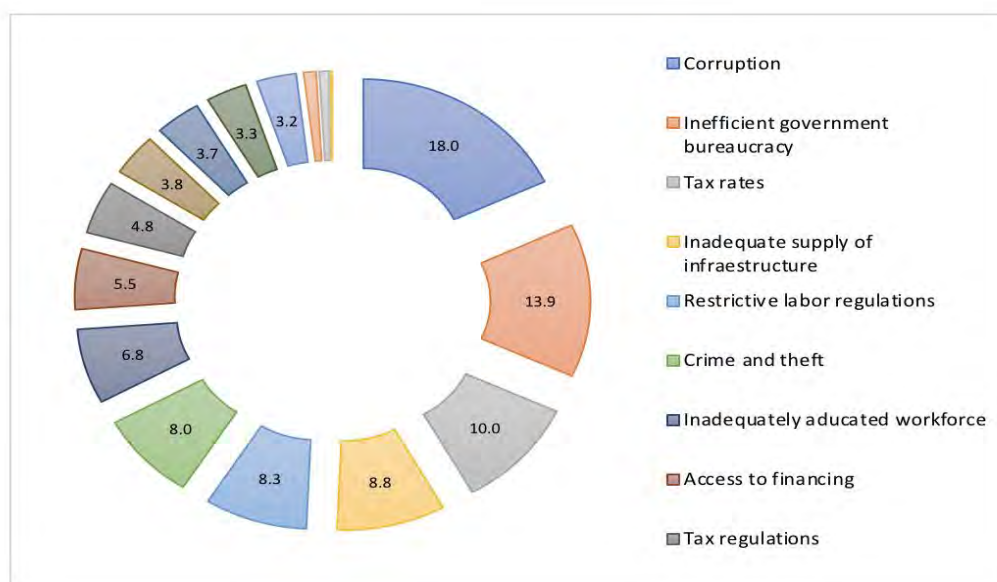


Figura 14. Factores problemáticos para realizar negocios en el Perú. Tomado de “World Economic Forum,” por World Economic Forum, 2017b (<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>).

- Decreto de Ley N° 1002. Promulgado en el año 2008, en el cual se establece que el Estado subastará anualmente el 5% del consumo de energía nacional, con el objetivo de que esta demanda sea cubierta con energía generada por recursos naturales, como la energía solar, eólica, biomasa, geotérmica (no está considerada la energía generada por hidroeléctricas con capacidades mayores a 20MWh) (DL N° 1002, 2008).
- Decreto Supremo 012-2011-EM. Promulgado en el año 2011. En este documento, se establecen los criterios técnicos, económicos y el detalle de los alcances de la Ley 1002, con relación a la producción RER para la venta al sistema interconectado nacional.
- Decreto Supremo 020-2013-EM. Promulgado en el año 2013. en este documento se establecen los criterios técnicos, económicos y de detalle de los alcances de la Ley N° 1002, con relación a la producción RER para las zonas aisladas y remotas del país.
- Decreto Legislativo N° 1058. Promulgado en el año 2008. En este documento se establece el beneficio de la depreciación acelerada para efecto del impuesto a la renta.
- Ley 28832. Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica. Promulgada en el año 2006, En ella se establece que el COES asignará a las empresas generadoras de energía, en proporción a su potencia firme, la totalidad de los retiros de energía y potencia del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). (Ley 28832, 2006).
- PR – 26 Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SINAC, Cálculo de la Potencia Firme, modificado según Resolución OSINERGMIN N°153-2012-OS/CD. Publicado en el año 2012. En este documento se establece

que la potencia firme de las centrales RER que utilizan tecnología eólica, solar o mareomotriz es igual a cero. (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional - COES, 2012).

- Ley 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación. Promulgada en el año 2003 y modificada mediante Decreto Legislativo N° 111 del año 2012. Se establece la existencia de restricciones al uso y usufructo de zonas declaradas como patrimonio cultural de la nación. (Ley 28296, 2012).

3.3.2. Fuerzas económicas y financieras (E)

La política monetaria del Perú ha tenido resultados importantes en los últimos años; de hecho, ha sido elogiada por Carlos Végh, economista jefe del Banco Mundial (El Peruano, 2017). El Perú, en el año 2016, elevó la tasa de referencia a 4.25% y, en noviembre del año 2017, la bajó a 3.25% con el fin de estimular la economía (ver Figura 15). Establecer una tasa de interés baja, permite tener un impacto positivo en las actividades económicas del país, ya que dinamiza la inversión y la generación de empleo, ello tiene un impacto directo en las diferentes industrias y el consumidor final (BCRP, 2018a).

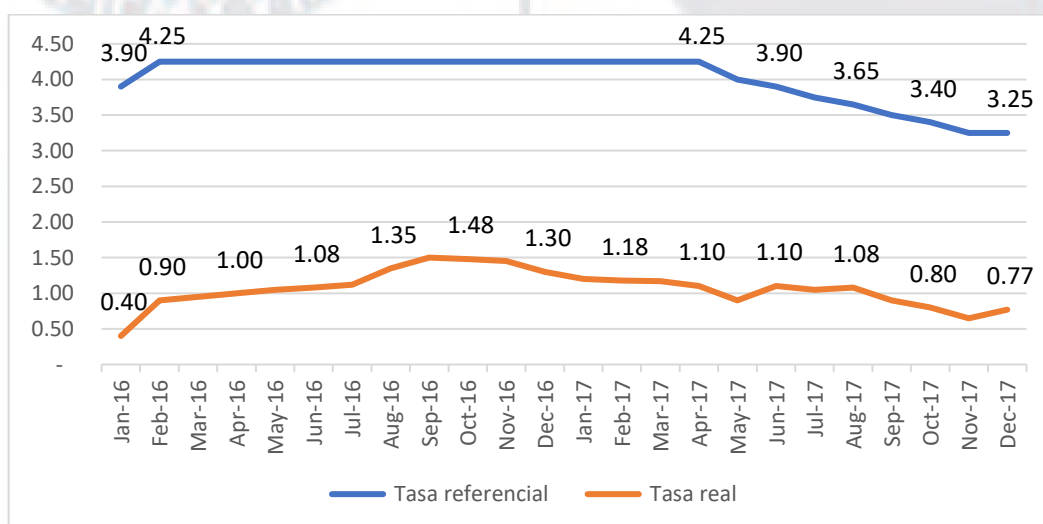


Figura 15. Tasa de interés de referencia.

Tomado de “Programa Monetario Diciembre 2017”, por Banco Central de Reserva del Perú, 2017a (<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Presentaciones-Discursos/2017/presentacion-16-2017.pdf>).

Según el Banco Mundial (2017b), el Perú viene creciendo sostenidamente en el indicador de Ingreso Nacional Bruto (INB) desde la década de los 90, debido a su estabilidad política y crecimiento económico sostenido; sin embargo, ha tenido una baja no muy significativa en los últimos tres años. En ese mismo sentido, el PBI también viene creciendo, pero se observa una caída entre el año 2014 y 2015 y una recuperación hacia el año 2016 (ver Figura 16); este crecimiento se materializó debido a la recuperación de las exportaciones de minerales. El Banco Mundial (2017c), pronosticó que la tasa de crecimiento porcentual anual del PBI del Perú para el presente año será de 3.47% viéndose incrementada en el año 2019 y 2020 a tasas de 3.80% y 3.82% respectivamente. Estas proyecciones de las tasas de crecimiento del PBI incentivan la inversión privada, debido a que una de las variables directamente proporcionales al PBI es el consumo efectuados por las familias.

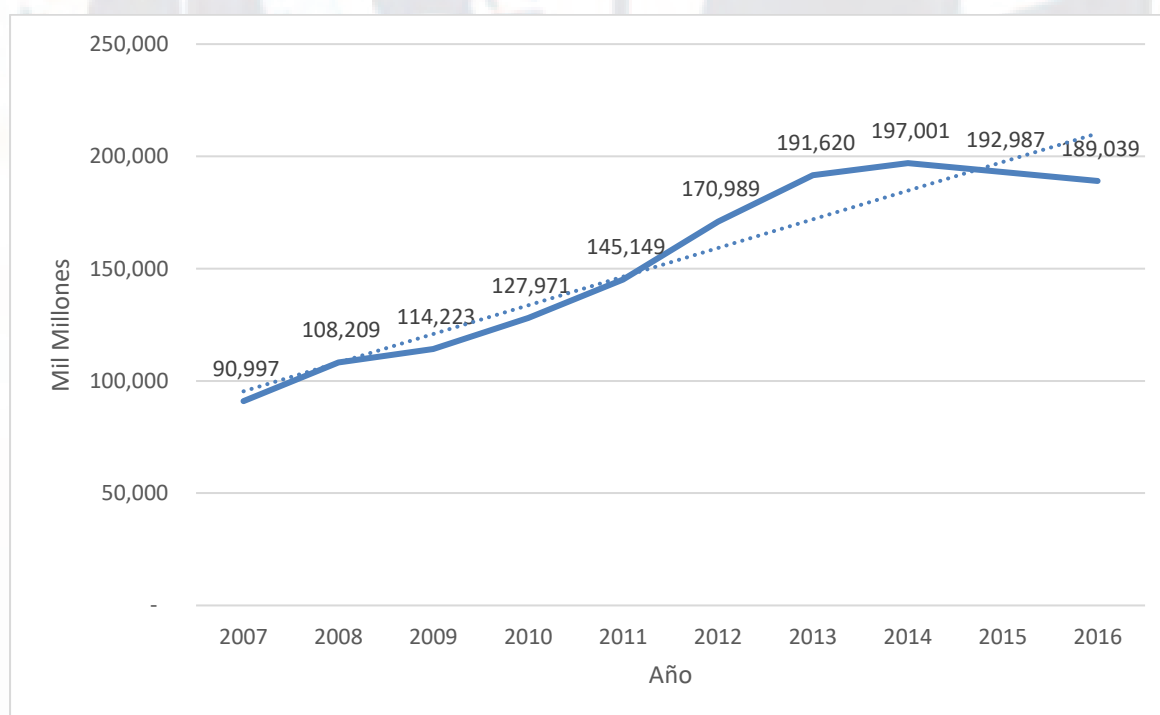


Figura 16. Evaluación de los índices del PBI en el Perú a través de los años. Tomado de “Banco Mundial – PBI – Perú,” por Banco Mundial, 2017c (<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD?locations=PE>).

La inflación anualizada del Perú en el año 2017 fue de 1.36%, la más baja desde el año 2009, donde se alcanzó una inflación de 0.24%. El valor alcanzado por la inflación el año

pasado responde al objetivo trazado por el BCRP, el cual se fijó como meta entre 1% al 3%. Es importante tener una inflación baja y estable, debido a que ayuda al uso eficiente de sus recursos productivos, ya que, si se tiene una inflación alta, las empresas destinarían más recursos al manejo de su portafolio para evitar pérdidas financieras. Además, una inflación baja disminuye la incertidumbre e incentiva la inversión (Banco Central de la Reserva del Perú, 2017b) (ver Figura 17).

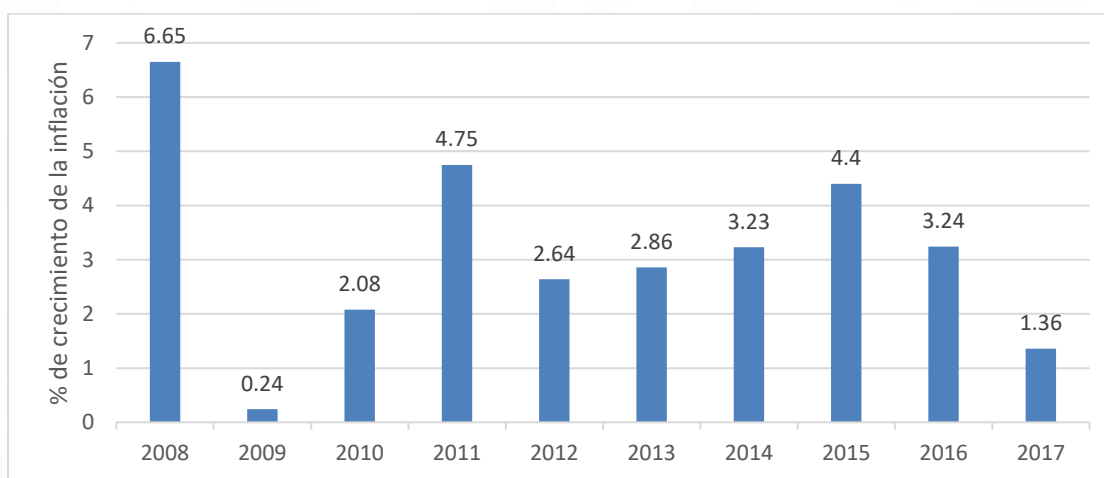


Figura 17. Gráfico de Índice de Precios.
Tomado de “Índice de Precios,” por Banco Central de Reserva del Perú, 2017c (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01270PM/html>).

Un punto muy importante es conocer los costos de las energías generadas por las distintas fuentes y así poder determinar la situación en la que se encuentra la energía eólica en referencia a sus competidores, teniendo en cuenta que este es un mercado de demanda elástica. Según Osinergmin (2017a) el costo promedio de la energía eólica es una de las más bajas del sector, sólo superada por el gas natural, las hidráulicas y las mini hidráulicas (ver Figura 18), cabe resaltar que en la entrevista que se sostuvo con Juan Coronado, presidente de Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), el gas natural actualmente está siendo subsidiado, por ello que su costo es inferior a la energía eólica.

De igual manera, es importante mencionar la situación de los países vecinos, quienes serían nuestro mercado objetivo en la exportación de energía eólica; por ejemplo, en el caso

de Colombia, se está dictaminando normativas que permitan el crecimiento de proyectos de generación de energía con fuentes renovables, como lo es la energía eólica, recurso que abunda en el país vecino, incrementando su participación en producción de energía de un 2% a un 15% al cabo de cinco años.

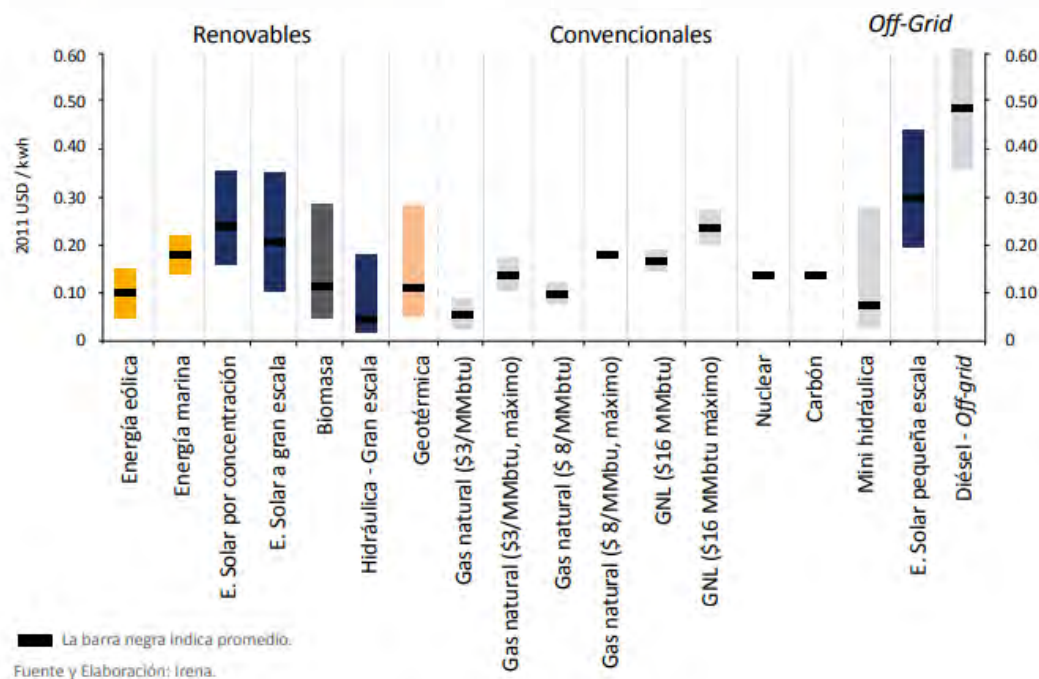


Figura 18. Gráfico de los costos de energía según tipo de tecnología.

Tomado de “La industria de la electricidad en el Perú. 25 años de aportes al crecimiento económico del país,” por Osinergmin, 2017a

(http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf).

Con esta norma se crean las condiciones necesarias para que estos proyectos puedan ser viables y sostenibles en el tiempo y puedan tener acceso a conectarse con el sistema energético nacional, y, por consiguiente, poder mejorar los precios de energía a los consumidores, quienes podrán encontrar en este tipo de energía una alternativa ante los desastres naturales que les afecta como, por ejemplo, el Fenómeno del Niño (El Tiempo, 2018).

En el caso de Bolivia, si bien ellos no están desarrollando actualmente proyectos de

generación de energía eólica, tienen un gran potencial para la generación de energía solar, lamentablemente sus esfuerzos aún no han sido suficientes como para explotar dicho potencial. La principal barrera es la apuesta que sigue haciendo el Estado por la producción de energía mediante la combustión de hidrocarburos. Si bien se espera que para el año 2025 crezca la participación de las energías renovables en un 15%, los proyectos que vienen realizando solo podrán cubrir un 9% de la demanda esperada. Perú debe ver en países como Bolivia una oportunidad para exportar la energía generada, puesto que, debido a su falta de capacidad para producir energía, tendrá demanda insatisfecha según lo establecido por el ministerio de Electricidad y Energía de dicho país. La fuerte intervención del gobierno en los proyectos de generación de energía renovable hace muy complicada la inversión en proyectos internos. Si bien en febrero de 2018 el Estado boliviano inició el desarrollo de una planta de generación de energía solar, realizando una inversión de 62 millones de dólares, esto no es suficiente para cubrir la demanda esperada de Bolivia (Energía Limpia XXI, 2018).

Si se sigue analizando la situación de los países vecinos, un país que podría ser un potencial consumidor de energía es Brasil, cuya economía se ha visto contraída debido a la fuerte crisis política que ha sufrido en los últimos años, por causa de la corrupción en la concesión de obras dentro del país. El PBI de dicho país ha venido cayendo 3.80% en el año 2015 y de 3.49% en el 2016, esta caída de su PBI en dos años consecutivos no había ocurrido desde el año 1930. Esto conllevó a que el gobierno realice una reducción en los gastos del Estado y el incremento en el pago de impuestos. Asimismo, un hecho que ha impactado bastante en la economía brasilera es la reducción de las inversiones que realizó la compañía Petrobras recortando en 25% su plan de inversión para el período comprendido entre los años 2015 – 2019, lo que fue equivalente a US\$ 32,000 millones de dólares.

Ecuador es un país que se ha preocupado por diversificar su matriz energética, inclinándose cada vez más por la utilización de energía renovable y la realización de

grandes proyectos que le permitan atender toda la demanda de su país y de los demás países de la región, convirtiéndose en competencia directa de la industria peruana. Ecuador basa su economía en la exportación de bienes, básicamente en el cacao y el café. En la actualidad, se ha avanzado con el diseño de un enlace eléctrico de 500KW, en adición al enlace de emergencia de 220KW, el nuevo enlace permitirá un intercambio permanente de los excedentes entre Perú y Ecuador a precios de mercado (MINEM, 2014).

Por último, se debe mencionar a Chile, con la renta per cápita más elevada en América Latina, con aproximadamente US\$ 26,800 al año, la economía más dinámica de la región. El principal sector económico de Chile es el de servicios generando un 64% del PBI, seguido de la minería, sector que generó el 14% del PBI, y el 57% del total de las exportaciones del país. Es importante mencionar que el 17% de la energía producida en Chile proviene de fuentes renovables, con una proyección de que se convierta en un 60% para el año 2035. En la actualidad del total de proyectos de desarrollo de energía renovable, el 76% corresponden a la energía solar. El crecimiento del sector de energías renovables en Chile se debió a la búsqueda de una solución ante la crisis en Argentina, quienes tuvieron que dejar de enviar energía hacia Chile, haciéndolos buscar otras alternativas de energía, encontrando en los recursos renovables una gran solución para abastecer de energía al país.

3.3.3. Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S)

El departamento de Lima es el más poblado del Perú. Es importante conocer la distribución demográfica, pues con ello se puede establecer de una mejor manera dónde va a enfocar la empresa sus esfuerzos para obtener sus objetivos trazados. Otro punto importante que se tiene que evaluar es la tasa de crecimiento poblacional, la cual, según el censo el año 2007, tiene una desaceleración en la tasa de crecimiento poblacional del 1.6%, y se estima que para el año 2017 la tasa de crecimiento poblacional alcance el 1.07% (INEI, 2018) (ver Figura 19).

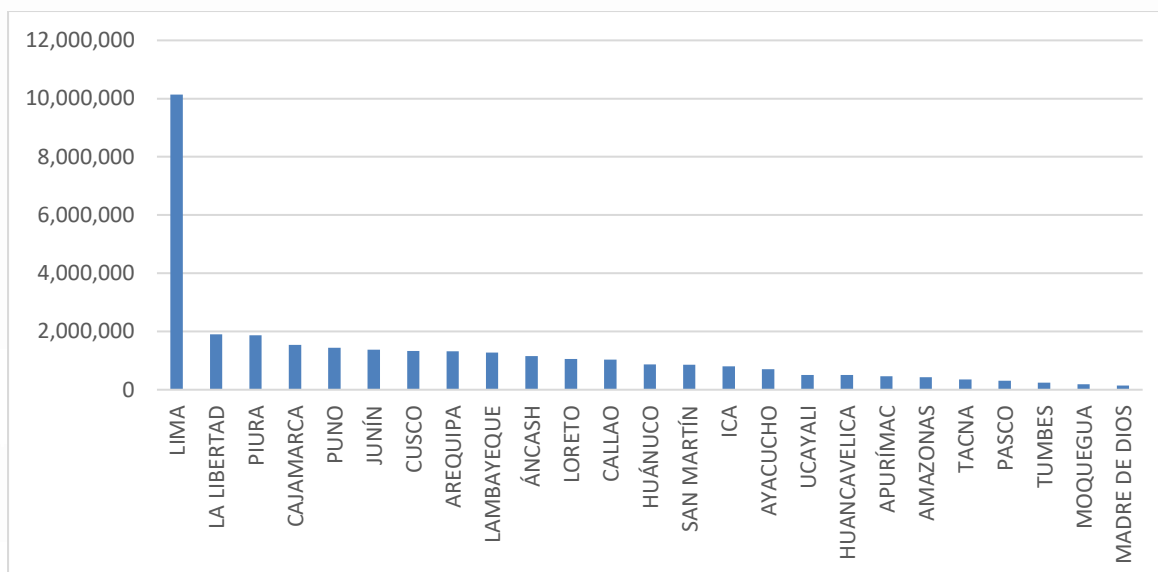


Figura 19. Gráfico de la población estimada para el 2017. Tomado de “Población Estimada del Perú,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2018 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cap0323a.xls).

Según el Banco Mundial (2017d), las personas que viven en extrema pobreza en el Perú han ido reduciéndose a ritmo constante y esto quiere decir que hay más personas con acceso a servicios básicos, lo cual incluye la electricidad (ver Figura 20). Igualmente, en el caso de la densidad poblacional, es necesario para posterior análisis conocer las tasas de disminución de pobreza en nuestros países vecinos (ver Tabla 4).

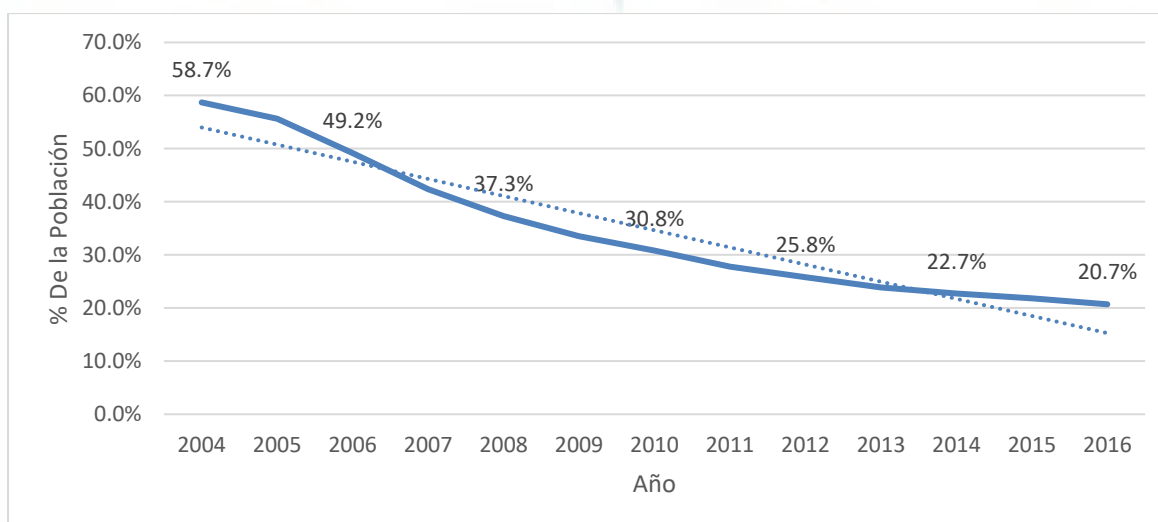


Figura 20. Gráfico del nivel de pobreza en el Perú. Tomado de “Banco Mundial – Pobreza - Perú”, por Banco Mundial, 2017d (<https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.NAHC?locations=PE&view=chart>).

Tabla 4

Tasa de Pobreza en América Latina

Países	Tasa de Pobreza (%)
Uruguay (2010 - 2014)	-14.9
Perú (2010 - 2014)	-9.8
Chile (2009 - 2013)	-9.1
Brasil (2009 - 2014)	-7.9
Ecuador (2010 - 2014)	-6.6
Colombia (2010 - 2014)	-6.4
Bolivia (2009 - 2013)	-6.3
Paraguay (2010 - 2014)	-6.3
Panamá (2010 - 2014)	-4.5
El Salvador (2009 - 2014)	-2.8
República Dominicana (2010 - 2014)	-2.6
Costa Rica (2010 - 2014)	0.1
Honduras (2010 - 2014)	2.3
México (2008 - 2014)	2.9

Nota. Tomado de "Panorama Social en América Latina", por CEPAL, 2015 (http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39965/S1600175_es.pdf).

Mirando a América Latina, y en especial a los países limítrofes al Perú, se puede observar que Bolivia es un excelente mercado para exportar energía. Este mercado se vuelve atractivo ya que se han visto afectados en la paralización de las construcciones de megaproyectos como las represas de El Bala y Rositas, puesto que los pueblos indígenas y los gobiernos locales no estaban de acuerdo con el desarrollo de los mismos al verse involucrados diversos intereses políticos. Si bien en el caso de la energía hidráulica se observó una negativa por parte de la población, en la generación de energía eólica sí se han podido lograr grandes avances, pero estos no son suficientes para el abastecimiento de energía que requiere la población boliviana, y la meta trazada por el gobierno en cuanto a participación de energía limpia.

De igual manera, es importante mencionar que el asistencialismo que existe en países vecinos como Colombia y Bolivia generan un gran problema para el desarrollo de sus países, en donde los pobladores están acostumbrados a recibir ingresos y beneficios por parte del

Estado, generando mayor informalidad y mayores conflictos sociales, dejando de ser países atractivos para la inversión extranjera y por consiguiente para el desarrollo de esta industria de energía que se encuentra en proceso de crecimiento y concientización.

En el caso del Perú, según la Defensoría del Pueblo (2018) el centro de los problemas sociales está en: (a) la baja calidad de la educación que reciben los menos favorecidos, (b) el asistencialismo exagerado, (c) la captura de recursos por grupos de interés, y (d) la reproducción del poder; las dos últimas, como consecuencia de una democracia débil, con baja representación de los más pobres y niveles de corrupción altos. Durante el año 2017, se registró la siguiente información sobre conflictos sociales en el país:

- Hubo un total de 256 conflictos sociales, de los cuales 119 se encuentran activos, 50 en latencia, 59 fueron retirados y 28 resueltos.
- Ancash (27), Apurímac (13), Puno (15) fueron los departamentos con mayor número de conflictos sociales; así mismo es preciso decir que existieron 11 conflictos que se desarrollaron en más de una región y cuatro que tuvieron un alcance nacional.
- Un 66.4% de los conflictos sociales son por temas socioambientales, de estos el 65.0% corresponde a conflictos relacionados con la actividad minera, y un 14.9% de los conflictos se deben a actividades relaciones a los combustibles fósiles.

3.3.4. Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

A continuación, se muestran los datos de competitividad del Perú según *The Global Competitiveness Index* 2016-2017, aquí se observa que en el *ranking* sobre tecnología e innovación el país no es potencia y tiene muchas oportunidades de mejora. Al comparar los periodos 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018 no se mejoras sustanciales; sin embargo, se puede observar que el último período tanto en el rubro de innovación, infraestructura y preparación tecnológica, se ha mejorado con respecto a años anteriores. A pesar de ello, se ha

descendido en los rubros de potenciadores de eficiencia y sofisticación de las empresas (World Economic Forum 2017c). Esto muestra que el gobierno en curso, que inició su mandato en el 2016, está impulsando en mayor medida que los gobiernos anteriores, los rubros como la innovación, infraestructura y preparación tecnológica (ver Tabla 5).

Tabla 5

Reporte de Competitividad Global del 2015 al 2018

	2017 - 2018		2016 - 2017		2015 - 2016	
	Posición de 138 países	Puntuación 1 -7	Posición de 138 países	Puntuación 1 -7	Posición de 138 países	Puntuación 1 -7
Innovación	113	2.85	119	2.82	116	2.78
Potenciadores de Eficiencia	64	4.22	57	4.26	60	4.18
Infraestructura	86	3.77	89	3.57	89	3.49
Preparación Tecnológica	86	3.73	88	3.54	88	3.41
Sofisticación de las empresas	80	3.81	78	3.78	81	3.79

Nota. Adaptado de “Global Competitiveness Report 2015-2016”, por World Economic Forum, 2015 (http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf); “Global Competitiveness Report 2016-2017”, por World Economic Forum, 2016 (http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf); de “Global Competitiveness Report 2017-2018”, por World Economic Forum, 2017c (http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf).

Si se compara Perú con América Latina y el Caribe, se ve que el país una brecha pequeña que cubrir para alcanzar el promedio de la zona latinoamericana, en los rubros de innovación y preparación tecnológica es en los que hay que trabajar más y no descuidar los rubros de sofisticación de las empresas e infraestructura (ver Figura 21).

Respecto a la energía eólica específicamente existen claras deficiencias de tecnología en el Perú. De acuerdo con la entrevista sostenida con el presidente de la Sociedad de Energía Renovables del Perú, Juan Coronado (ver Apéndice A), los diversos equipos tanto de medición como para la implementación de los parques eólicos no se producen en el país, sino que deben ser importados de países como Dinamarca, Alemania, China, etc. Es fundamental que el Perú invierta en esta materia, dado que los avances en la tecnología necesaria para generar energía eólica permiten mejorar la eficiencia de los parques eólicos y, por ende, abaratar costos y mejorar la rentabilidad de la planta. Por ejemplo, en los últimos años se han mejorado, por un lado, las turbinas de viento que alcanzaron una eficiencia de 50%, cuando

anteriormente solo alcanzaban el 25%. Por otro lado, se han mejorado las palas para los aerogeneradores, que cada vez son más largas y ligeras lo cual también contribuye en la mejora de la eficiencia para la generación de energía eólica en general (Osinergmin, 2017b).

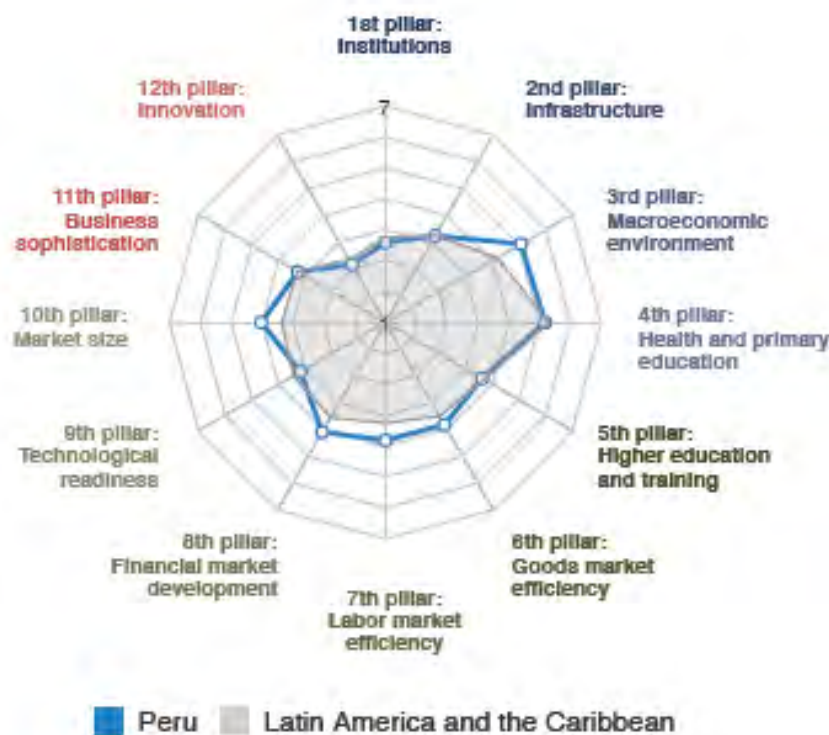


Figura 21. Key Indicator 2016.

Tomado de “Indicadores Claves,” por World Economic Forum, 2017a

(<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017->

2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf).

3.3.5. Fuerzas ecológicas y ambientales (E)

La Constitución Política del Perú aprobada en el año 1993, establece distintas normas y leyes que regulan todo lo relacionado con el medio ambiente y cabe resaltar que en dichos documentos se establece que los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la nación. En el 2005, se promulgó la ley General del Ambiente, que tiene como objetivo principal regularizar los distintos instrumentos que ayudan a la gestión ambiental en el país; sin embargo, esto no contrarresta la contaminación por la actividad humana y los efectos del calentamiento global, para ello se debe desarrollar e implementar políticas públicas pensando en el mediano y largo plazo con el fin de tener un desarrollo

sostenible y un ambiente saludable para las generaciones futuras (Gamio & García, 2011). El cambio climático tendrán efectos negativos en el Perú, según Vargas (2009), estos efectos serán: (a) Se acentuará la disminución de la disponibilidad del agua para el consumo humano, uso agrícola, uso industrial y generación de energía eléctrica; (b) disminución de los nevados y glaciares en el Perú, en las últimas tres décadas la superficie glaciaria ha disminuido en 22%; (c) aumento de la intensidad del fenómeno del Niño, lo cual se refleja con intensas lluvias en el norte del país y sequías considerables en la parte sur; (d) aumento del riesgo de desastres naturales por el incremento del nivel del mar; (e) disminución del fitoplancton y ello derivará a la disminución de la industria pesquera en el país; y (f) pérdida de biodiversidad y extinción de las especies.

Como se mencionó antes, el Perú es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial; sin embargo, esta ventaja comparativa no ha sido usada para explotar el verdadero potencial que en esta materia posee el Perú, por ende constituye una excelente oportunidad para desarrollar proyectos de aprovechamiento de energía renovables, como la energía eólica, que mejoren la cobertura de energía eléctrica del país, pero que a su vez aseguren una producción limpia y consecuente con la protección del medio ambiente (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2016).

En el caso de los parques de energía eólica, estos suelen combinar su capacidad de generación con centrales térmicas, lo cual lleva a pensar que realmente no se está ahorrando en la emisión de CO₂. No obstante, ningún tipo de energía renovable puede garantizar por sí sola la cobertura de la demanda de energía; sin embargo, su aporte a la red de energía eléctrica es positivo, desde el punto de vista de ahorro de emisiones de CO₂. Por otro lado, se debe tener en cuenta la contaminación sonora que ocasiona las aspas por el sonido debido a la rotación de estas, ocasionando estrés para la salud de los pobladores de las comunidades cercanas a los parques eólicos, no obstante, este problema también se está atenuando con el

uso de equipos de nueva tecnología que generan menos efectos sonoros (Osinermin, 2017b).

3.4. Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)

La Matriz de Evaluación de los Factores Externos, permite evaluar y analizar la información del análisis PESTE, ya que con ese análisis se identifica las oportunidades y amenazas que afectan al entorno de la generación de energía eólica en el Perú. Al elaborar la matriz, se colocó un peso relativo a la oportunidad de 0.65 y a las amenazas 0.35, ello se debe a que se desea mostrar que las oportunidades tienen un impacto superior que las amenazas en el análisis PESTE desarrollado (ver Tabla 6).

Tabla 6

Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

	Factores determinantes de éxito	Peso	Valor	Ponderación
Oportunidades				
O1	Existencia de enlace eléctrico para la transferencia de energía entre Perú y Ecuador.	0.10	3	0.30
O2	La reducción en la inversión pública de países como Brasil.	0.05	2	0.10
O3	Los costos de energía son los más bajos del sector de energía eléctrica.	0.20	2	0.40
O4	Disponibilidad de insumos necesarios para generar energía eléctrica.	0.20	2	0.40
O5	Tendencia mundial de proteger el medio ambiente, en el país se han promulgado algunas leyes asociadas a este tema como la ley general del ambiente.	0.10	2	0.20
	Subtotal	0.65		1.40
Amenazas				
A1	El estado restringe la participación de la energía renovable (RER), en la matriz energética del país, a solo el 5% del total.	0.10	2	0.20
A2	El estado peruano le asigna un valor de cero a la potencia firme para la energía eólica, lo cual impide su comercialización en el mercado libre.	0.15	2	0.30
A3	Existencia de conflictos sociales o resistencia de los pobladores que viven en las zonas con potencial para generar energía eólica.	0.05	2	0.10
A4	Deficiencia tecnológica para la implementación de parques eólicos en el país.	0.05	3	0.15
	Subtotal	0.35		0.75
	Total	1.00		2.15

Nota. Valor: 4=Responde muy bien, 3=Responde bien, 2=Responde promedio, 1=Responde mal

3.5. El sector de Generación de Energía Eólica y sus Competidores

El sector de generación de energía eólica es un mercado relativamente nuevo; por ello, es vital realizar el análisis de las fuerzas de Porter para conocer todo lo que sucede alrededor de la industria. En el año 2017 el Perú no realizó la subasta de energía eléctrica; sin embargo,

en el 2015 sí lo realizó y se registraron los precios más bajos a nivel mundial (ver Figura 22) (Osinergim, 2017b).



Figura 22. Línea de tiempo de los procesos de subasta RER.

Adaptado de "La industria de la energía renovable en el Perú 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático," por Osinergmin, 2017b

(http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Energia-Renovable-Peru-10anios.pdf)

3.5.1. Poder de negociación de los proveedores

De acuerdo con la entrevista sostenida con el presidente de la Sociedad de Energías Renovables Peruana (ver Apéndice A), Juan Coronado, la mayoría de los recursos de infraestructura y personal calificado son importados, ya que en el mercado nacional no se cuenta con proveedores de estos recursos. Por lo tanto, no hay competencia a nivel de proveedor en el mercado local. Los principales proveedores de los equipos necesarios para instalar un parque eólico se encuentran en su mayoría en China, Alemania y Dinamarca, quienes ofrecen garantías entre 20 y 25 años. Adicionalmente, existen distribuidores autorizados por las diferentes marcas en diferentes países como Estados Unidos y México. Por lo antes mencionado, los contratistas que se encargan de la implementación de los parques eólicos y de la operación diaria de la misma, tienen un poder de negociación medio – alto.

3.5.2. Poder de negociación de los compradores

En general todas las personas y organizaciones requieren energía eléctrica, la cual se puede generar de fuentes renovables o no renovables. Actualmente, en el Perú la matriz energética nacional está dividida de la siguiente forma el 49.7% es generada a partir de fuentes no renovables y la diferencia es decir 50.3% es generada a partir de fuentes renovables (47.6% hidroeléctrica, 2.2% eólica y 0.50% solar). En la actualidad, las empresas generadoras de energía eólica sólo tienen dos formas de competir, las cuales son: (a) en el mercado regulado, mediante las subastas de energía eléctrica, donde el comprador tiene un poder de negociación alto, debido a que se elige a la empresa que ofrece el menor precio; y (b) el mercado libre, mediante contrato directo con empresas privadas, donde el comprador tiene el poder de negociación alto debido a que la demanda es elástica, cabe indicar que la ley 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica, determina que las empresas generadoras de energía eléctrica deben asegurar una determinada cantidad de potencia firme, no obstante mediante el PR-26 Procedimiento Técnico de Operación Económica del SINAC, el Estado le otorga a la energía eólica una potencia firme de valor cero, obligando a las empresas generadoras de energía eólica a comprar la potencia firme; es importante mencionar que la adquisición de dicha potencia firme incrementa de manera considerable los costos, haciendo inviable la venta de energía dentro del mercado libre.

3.5.3. Amenaza de los sustitutos

La energía eólica puede ser sustituida por cualquier tipo de tecnología que genere energía. Dado que este producto tiene demanda elástica, el cliente directo de las generadoras de energía preferirá el tipo de energía que brinde un mejor costo comparado a las demás. Este producto se comercializa a través de subastas de proyectos de generación de energía renovable que son impulsadas y gestionadas por el estado peruano. Los proyectos son adjudicados a las empresas generadoras que ofrezcan la tarifa más competitiva para el

proyecto subastado (Osinermin, 2017a). Es importante recalcar que actualmente la energía eólica es la energía más barata de la industria de energías renovables, seguida por la energía solar. Por ello, si bien en este momento no existe riesgo de sustitución, una forma de continuar mitigando este riesgo es usando las tecnologías más avanzadas en generación de energía eólica, dado que las últimas investigaciones tienden a producir equipos más eficientes que permiten abaratar costos (Osinermin, 2017b).

3.5.4. Amenaza de los entrantes

El crecimiento económico y la demanda de energía eléctrica en general crean una situación propicia para la inversión del sector; en los últimos años en el Perú se han aprobado tres nuevos proyectos para la construcción de parques eólicos, los cuales son: Central Eólica Wayra I (Enel Green Power Perú S.A) (Osinermin, 2018a), Central Eólica Huambos (GR Paino SAC) (Osinermin, 2018b) y Central Eólica Duna (GR Taruca SAC) (Osinermin, 2018c). A nivel Latinoamericano, según Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2018), tanto en Brasil como en Chile se está invirtiendo fuertemente en generar capacidad instalada para la generación de energía hidráulica y geotérmica; esto es una amenaza que se verá cristalizada en los siguientes años.

3.5.5. Rivalidad de los competidores

En la industria de energía eólica se tiene dos tipos de competidores, la industria de energía convencional y la industria de otras energías renovables. La industria de energía convencional tanto nacional como extranjera tiene ventajas sobre esta nueva industria de energía renovable, debido a que sus precios son más competitivos. La industria de energías renovables en el Perú tiene ocho años y en este tiempo ha logrado un gran avance en mejorar sus tarifas sobre todo en proyectos de energía solar. Por otro lado, la industria de energía renovable extranjera como, por ejemplo, el vecino país de Chile proyecta que para el año 2050 el 70% de la energía generada provenga de fuentes renovables, esto puede llevar a que

Chile se convierta en una amenaza para el mercado potencial de energía eólica al sur de Perú (Ministerio de Energía, 2015).

3.6. La Industria de la Energía Eólica y sus Referentes

La organización *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century* (2018), ha realizado un detallado informe sobre el estado global de las energías renovables en todo el mundo y allí mencionan que los cinco países que más invierten en generación de energía eólica son los siguientes: (a) China, (b) Estados Unidos de Norteamérica, (c) Alemania, (d) India, y (e) España. Sin embargo, si se observa tanto la inversión pública como privada de los países se tiene el siguiente ranking: (a) China, (b) Estados Unidos de Norteamérica, (c) Alemania, (d) India, y (e) Brasil. Aquí destaca la aparición de Brasil, lo cual indica que Brasil se está preparando para producir más energía eólica en los próximos años como se observa a continuación (ver Tabla 7).

Tabla 7

Principales Países Inversores y Generadores de Energía

Inversión	PUESTOS				
	1	2	3	4	5
Inversión en la generación de energía eólica	China	EEUU	Alemania	India	Brasil
Generación					
Capacidad de generación de energía eólica	China	EEUU	Alemania	India	España

Nota. Adaptado de “Energías renovables 2017: Reporte de la situación mundial. Hallazgos claves”, por Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [REN21], 2018 (http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf).

3.7. Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR)

A continuación, se observa la Matriz Perfil de Competitividad, en la que se compara la energía eólica con sus principales competidores es decir las otras energías renovables y las energías convencionales. Con la finalidad de sobresalir en el sector, la energía eólica necesita desarrollar un perfil más agresivo en su plan de desarrollo, ya que de esta manera se podrá elevar la competitividad de este tipo de energía (ver Tabla 8).

Además, se observa la Matriz Perfil Referencial (MPR), donde se compara al

Perú con los países de EE. UU., China y Alemania, que son los países con mayor capacidad de producción en el sector de generación de energía eólica en todo el mundo (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2018). Perú necesita desarrollar un perfil más agresivo en su plan de desarrollo estratégico de la industria de energía eólica, especialmente en el factor clave de éxito número siete: capacidad para ofrecer precios competitivos; esto es un reto y una tarea pendiente para el Perú. Por otro lado, China es el país líder en el mundo en la producción de energía eólica, le sigue Estados Unidos y luego Alemania (ver tabla 9).

Tabla 8

Matriz Perfil de Competitividad (MPC)

Factores clave de éxito	Peso	Energía Eólica		Energía Termoeléctrica		Energía Hidroeléctrica		Energía Solar	
		Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.
1 Capacidad tecnológica para la implementación de plantas de generación de energía.	0.1	1	0.1	2	0.2	2	0.2	1	0.1
2 Mano de obra técnica calificada para la implementación de plantas de generación de energía.	0.1	1	0.1	3	0.3	3	0.3	1	0.1
3 Infraestructura para la transmisión de energía.	0.2	2	0.4	2	0.4	2	0.4	2	0.4
4 Capacidad para implementar sistemas aislados de energía en zonas rurales.	0.1	2	0.2	1	0.1	2	0.2	2	0.2
5 Capacidad para brindar energía al mercado libre.	0.15	2	0.3	2	0.3	3	0.45	2	0.3
6 Potencial para sustituir otros tipos de energía.	0.15	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4	0.6
7 Capacidad para ofrecer precios competitivos.	0.2	4	0.8	3	0.6	3	0.6	3	0.6
Total	1		2.5		2.5		2.75		2.3

Nota. Valor: 4. Fortaleza mayor, 3. Fortaleza menor, 2. Debilidad menor, 1. Debilidad mayor.

Tabla 9

Matriz Perfil Referencial (MPR)

Factores clave de éxito	Perú		EE.UU		China		Alemania		
	Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.	
1 Capacidad tecnológica para la implementación de plantas de generación de energía.	0.10	1	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40
2 Mano de obra técnica calificada para la implementación de plantas de generación de energía.	0.10	1	0.10	3	0.30	4	0.40	3	0.30
3 Infraestructura para la transmisión de energía.	0.20	3	0.60	3	0.60	3	0.60	3	0.60
4 Capacidad para implementar sistemas de generación aislados de energía en zonas rurales.	0.10	2	0.20	4	0.40	4	0.40	3	0.30
5 Capacidad para brindar energía al mercado libre.	0.15	1	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45
6 Potencial para sustituir otros tipos de energía.	0.15	3	0.45	3	0.45	4	0.60	3	0.45
7 Capacidad para ofrecer precios competitivos.	0.20	4	0.80	4	0.80	4	0.80	4	0.80
Total	1.00		2.40		3.40		3.65		3.30

Nota. Valor: 4. Fortaleza mayor, 3. Fortaleza menor, 2. Debilidad menor, 1. Debilidad mayor.

3.8. Conclusiones

El Estado peruano debe realizar reformas en sus leyes para permitir el desarrollo de la energía eólica, pero la reforma no debería estar enfocada en dar incentivos o favorecer al sector, sino en levantar las restricciones existentes, las cuales son: (a) el Decreto Ley N° 1002, establece como límite que la generación de energía de fuentes renovables será equivalente como máximo a un 5% de la matriz energética nacional; (b) el Estado peruano, basado en el procedimiento número 26 dictaminado por el COES, le asigna un valor de cero a la potencia firme para la energía eólica, lo cual impide su comercialización en el mercado libre. Si el gobierno peruano levanta esas restricciones y deja que el mercado se regule a través de la oferta y demanda y la libre elección, se verá que las energías renovables, en especial la eólica tendrán un desarrollo importante en el sector de energía eléctrica en el Perú.

Capítulo IV: Evaluación Interna

Es importante realizar un análisis interno del sector de generación de energía eólica, dado que a partir de este análisis se definirán las fortalezas y debilidades. Es sobre la base de esta información que se van a definir las estrategias para aprovechar las oportunidades y disminuir las amenazas y, con ello, asegurar el crecimiento del sector de generación de energía eólica en el Perú.

4.1. Análisis Interno AMOFHIT

4.1.1. Administración y gerencia (A)

En el sector de energía eólica hay diversas empresas nacionales y extranjeras que aportan con todo el conocimiento administrativo y gerencial para la implementación de una planta de generación de energía eólica; una de sus buenas prácticas gerenciales es la aplicación de políticas de buen gobierno corporativo. La conformación de los actores del sector está compuesta por organizaciones tanto públicas como privadas, y debido a su interés por el medio ambiente también se cuenta con empresas sin fines de lucro que intervienen en el desarrollo de esta, entre las principales organizaciones que son partícipes de la industria se encuentran:

- El Ministerio de Energías y Minas (MINEM): Es el organismo central y rector del sector de energía y minas, que como parte del poder ejecutivo tiene el objetivo de formular y evaluar las políticas para ambos sectores y, como consecuencia, generar el desarrollo integral del sector minero y energético. Sus principales funciones de cara al sector energético son: (a) ejecutar y evaluar el inventario de recursos energéticos del Perú; (b) orientar y fomentar la investigación científica; (c) otorgar en nombre del Estado concesiones para el desarrollo del sector energético; (d) ser la autoridad ambiental competente para las actividades energéticas; (e) fomentar el uso eficiente de la energía, el aprovechamiento y el desarrollo de los recursos

energéticos renovables; y (f) promover el desarrollo de la competitividad en las actividades energéticas, entre otras funciones (MINEM, 2018). De acuerdo con las funciones previamente mencionadas se evidencia que el Ministerio de Energía y Minas es un organismo sumamente relevante para el desarrollo del sector energético del Perú.

- Organismo Supervisor de la Inversión en la Energía y Minería (Osinergmin): Es el organismo supervisor de la inversión en energía y minas, es una organización del sector público que tiene como principales funciones normar y supervisar el cumplimiento normativo en el sector energético, minero y de hidrocarburos al ejecutar las labores propias de su sector. El pilar de su propuesta de valor es ser proactivos para lograr que la población del país cuente con los servicios energéticos necesarios, confiables y de calidad, así como asegurar, a través de las políticas y supervisión pertinente, que las operaciones energéticas se ejecuten de manera segura para la comunidad, los trabajadores y el ambiente en general (www.Osinergmin.gob.pe/, 2018). Al igual que en el caso del Ministerio de Energía y Minas, esta organización tiene como fin superior promover el desarrollo energético del país y proteger los intereses de la población del Perú.
- Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES): Es una entidad privada sin fines de lucro. Está conformada por todos los agentes del SEIN, es decir, por todos los generadores, transmisores, distribuidores y usuarios libres del país. Los lineamientos emitidos por esta organización son de cumplimiento obligatorio por todos los agentes antes mencionados, y su principal objetivo es coordinar las operaciones de todo el sistema interconectado nacional para lograr el uso eficiente de los recursos energéticos, operaciones seguras en general y eficiencia en costos en el sector. Esta institución optimiza los esfuerzos

que apunta principalmente al desarrollo del sector energético del país, con una estructura organizacional conformada por: (a) Asamblea, que dentro de sus principales funciones se encarga de designar y remover al presidente del directorio, aprobar el presupuesto anual y pronunciarse sobre las gestiones y resultados económicos de los diferentes sectores de energía; (b) directorio, principal órgano de gobierno del COES y es el responsable del cumplimiento de sus funciones representada por sus cinco directores los cuales aprueban la estructura organizativa, aprueban la memoria anual y los estados financieros, resuelve y somete a la asamblea las consideraciones estatutarias; y (c) dirección ejecutiva, como principal órgano de gerencia y administración se hace responsable por su buena marcha operativa y administrativa, soportando la dirección de operaciones así como la dirección de planificación y trasmisión (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional, 2018).

- Sociedad Peruana de Energías Renovables (SPR): Es una asociación civil sin fines de lucro que tiene como objetivo contribuir con la sostenibilidad y proteger el medio ambiente a través del incentivo a la investigación, la educación y el desarrollo de la generación de electricidad teniendo como base los recursos energéticos renovables. Fundada en diciembre del año 2017, el SPR cuenta con tres órganos: (a) asamblea general de asociados, (b) consejo directivo, y (c) gerencia general. La asamblea general tiene distintas facultades, las más importantes son: (a) definir la política de la asociación, (b) interpretar y modificar el estatuto de la asociación, (c) aprobar la memoria anual y el balance, (d) elegir a los miembros del consejo directivo, (e) remover miembros del consejo directivo, (f) fijar las cuotas ordinarias de los asociados, y (g) acordar admisión y exclusión de asociados. El consejo directivo está conformado por cinco integrantes y tiene

una duración de dos años, pudiendo ser reelegido por la asamblea general de asociados, cabe resaltar que el consejo sesiona trimestralmente y tiene dentro de sus principales facultades: (a) elegir entre sus miembros al presidente, vicepresidente, vocal, tesorero y secretario; (b) representar a la SPR ante cualquier autoridad; (c) elaborar los reglamentos de la asociación; (d) aplicar sanciones a los miembros que incurran en falta; (e) aceptar legados y donaciones; (f) elegir al gerente general; y (g) celebrar contratos o convenios. La gerencia general puede recaer en una persona natural o jurídica y sus principales obligaciones son: (a) velar por el cumplimiento del estatuto, los reglamentos internos, los acuerdos de la asamblea general de asociados y del consejo directivo; (b) velar por la veracidad de la información que suministre la asamblea al consejo directivo; (c) velar por la existencia de libros legales y contables; y (d) formular anteproyectos de planes y presupuestos (Apéndice B).

En entrevista con Juan Coronado, presidente de Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), comentó que, dada la reciente constitución de la Sociedad Peruana de Energías Renovables, en diciembre 2017, se han concentrado sus esfuerzos y pocos recursos en la captación de las empresas del sector y en definir las principales políticas del mismo, por ende, no se ha priorizado el desarrollo de un plan estratégico que permita el crecimiento del sector en el mediano plazo.

4.1.2. Marketing y ventas (M)

La energía eólica, puede comercializarse en dos tipos de mercados: (a) mercado regulado, donde los consumidores contratan el servicio con una tarifa regulada por el gobierno, la comercialización en este tipo de mercados se realiza mediante subastas gestionadas por el Estado; sin embargo, existe la limitante que solo el 5% de la participación en la matriz energética nacional puede ser abastecida con energía proveniente de recursos

renovables, en donde se incluye a la energía eólica; y (b) el mercado libre, donde se generan contratos directos con las empresas privadas, el precio se fija en función de la oferta y la demanda; actualmente, el sector de generación de energía eólica, para poder participar en este tipo de mercado, debe adquirir la potencia firme, esto por causa de lo establecido en el Procedimiento número 26 del COES, en donde indica que la potencia firme de la energía eólica es igual a cero, esta situación incrementa los costos en la comercialización de la energía eólica. La energía eólica cobró valor en los últimos años debido a la tendencia mundial a disminuir la contaminación ambiental. Es importante poder evaluar el sector bajo el análisis de las cuatro P del marketing:

- **Producto.** La energía eólica es la energía cinética generada a partir de la fuerza del viento, que se usa principalmente para la generación de electricidad a través de aerogeneradores. Es importante resaltar que el viento es un recurso renovable y limpio, la contaminación ambiental en la generación de este tipo de energía es menor en comparación a la generada mediante cualquier otro tipo de tecnología.
- **Precio.** Como se ha comentado con anterioridad, el precio es establecido mediante subastas por el Estado, quien adquiere la energía de la empresa que oferte el menor precio durante el proceso. Para establecer el precio de cada KW producido a través de los parques eólicos, se debe tener en cuenta el costo inicial en la instalación de los aerogeneradores, el cual equivale a un 70% del costo total. El costo medio de una central eólica es igual a 1800 dólares por cada KW de potencia instalada. De igual manera se debe tener en cuenta la vida útil de las instalaciones cuya amortización se calcula a 20 años aproximadamente. Asimismo, se debe considerar los costos de operación y mantenimiento equivalentes a un 3% de la inversión inicial. Otra variable que se debe considerar es la energía global producida en un año por la planta eólica y el tipo de tecnología y marca de los aerogeneradores que

se hayan instalado. Un aspecto importante que considerar, es que, si bien la instalación de una planta de energía eólica conlleva a una fuerte inversión inicial, pasada esta etapa los gastos en combustible son nulos, por este motivo su precio es mucho más estable que el de otros tipos de energía.

- Promoción. Se deben destacar los beneficios para el cuidado del medio ambiente y, en el aspecto económico, incidir en los precios competitivos respecto a otros tipos de energías. Estos beneficios se pueden difundir mediante programas de concientización en colegios, universidades y ferias del sector energético, incentivando la creación de nuevos proyectos que sean más amigables con nuestro ecosistema
- Plaza. De acuerdo al atlas eólico, en el Perú, existen diversas zonas propicias para la instalación de parques eólicos. Los seis principales departamentos con mayor potencial eólico aprovechable son: (a) Piura, con 7098 MW; (b) Lambayeque, con 7017 MW; (c) Ica, con 2280 MW; (d) Arequipa, con 1020 MW; (e) La Libertad, con 921 MW; y (f) Cajamarca, con 891 MW (MINEM, 2016).

En entrevista con Juan Coronado, presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), mencionó que, si bien la existencia del potencial para la generación de energía eólica en el país se encuentra descentralizada, la inversión realizada por el sector de generación de energía del país, se encuentra concentrada en proyectos realizados en la capital. En consecuencia, se deben realizar grandes proyectos de transmisión de energía incurriendo en fuertes gastos; sería más conveniente invertir directamente en las provincias que tengan potencial para explotar diversas fuentes de generación de energía como la energía eólica.

4.1.3. Operaciones y Logística Infraestructura (O)

En el sector de generación de energía eólica, todo comienza con la identificación del

terreno y el análisis de la zona en donde se tiene previsto desarrollar el parque eólico; se procede con el análisis y procesamiento de datos con relación al viento. Una herramienta muy útil sobre la cual las empresas se apoyan es Web-GIS (*Web Geographic Information Systems*), que proporciona la siguiente información: (a) velocidad media anual del viento, (b) densidad de potencia anual del viento, (c) distribución anual media de frecuencia de vientos (rosa de vientos); (d) distribución anual media de velocidad de vientos (distribución de Weibull); (e) temperatura media anual del aire; (f) presión media anual del aire; (g) densidad media anual del aire; (h) densidad de turbulencia media anual del aire; y, por último, (i) intensidad de turbulencia media del aire (MINEM, 2016).

Una vez que se haya seleccionado la zona que cumpla con todos los requisitos mínimos para poder convertir el viento en energía, se procederá con la instalación de los aerogeneradores. Cada aerogenerador lleva una veleta en su parte superior que indica la dirección del viento, ello le permite girar sobre la torre y ubicarse automáticamente; las palas también giran sobre su eje para ofrecer la máxima resistencia, la fuerza del viento hace girar las palas, estas están diseñadas para captar al máximo la energía del viento, pudiendo llegar a medir más de 60 metros de longitud cada una, y están fabricadas con materiales muy ligeros y resistentes para facilitar su movimiento, por eso pueden producir energía con vientos desde los 11 km/h hasta los 90 km/h; si se supera a dicha velocidad las palas se detienen y el aerogenerador se frena por razones de seguridad. Las palas están unidas al aerogenerador a través del buje que a su vez está acoplado al eje lento; para producir electricidad es necesario aumentar la velocidad a la que gira el eje lento, para eso el aerogenerador cuenta con la multiplicadora que se encarga de agregar velocidad hasta en 100 veces más al eje lento y lo transfiere al eje rápido, el cual está unido a un generador. Este aprovecha la energía cinética del eje rápido para transformarla en electricidad. Esta electricidad será conducida a través de la torre hasta la base de los aerogeneradores en donde un convertidor transformará dicha

energía en corriente alterna que es la que se utiliza normalmente (Acciona, 2017) (ver Figura 23).

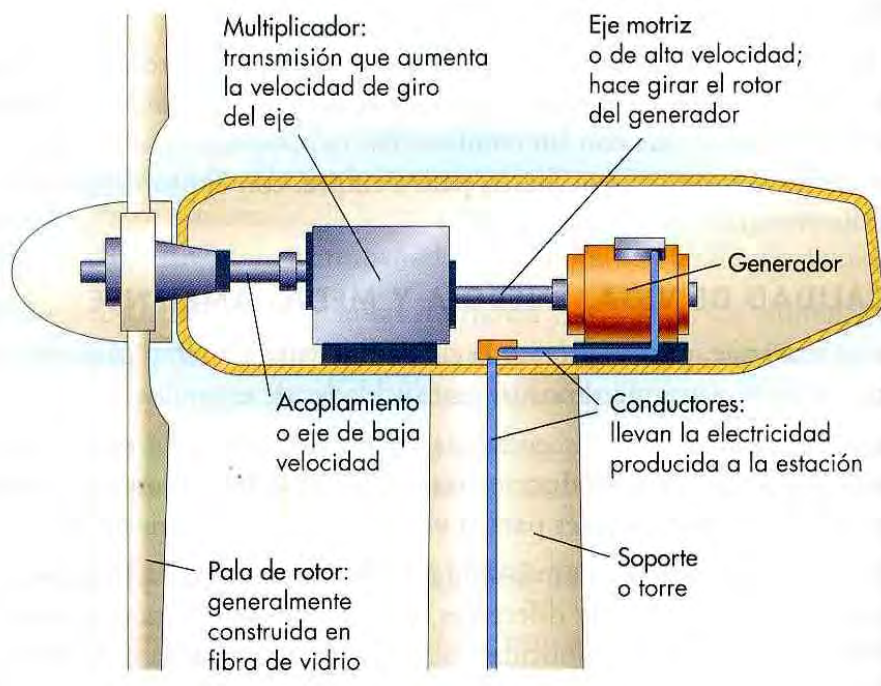


Figura 23. Mecanismo de un aerogenerador.
Tomado de “La energía eólica,” por exterior.pntic.mec.es, 2010
(http://exterior.pntic.mec.es/pvec0002/e_eolica.htm)

Finalmente, para la implementación de los parques eólicos se necesitan grandes extensiones de terrenos, los cuales pueden ser aprovechados en distintas actividades, como: (a) uso agrícola, (b) pastos para el ganado, (c) comunicaciones terrestres, y (d) pistas de senderismo, entre otros.

4.1.4. Finanzas y contabilidad (F)

Como se ha mencionado puntos anteriores, la energía eólica se puede comercializar a través de las subastas RER con el estado, para poder determinar los precios a ofertar se debe incluir: (a) la inversión de los proyectos, (b) los costos de operación y mantenimiento, y (c) los costos de capital (tasa de descuento). A continuación, se puede observar que aproximadamente el 72% de los costos del proyecto está conformado por la turbina (rotor 19%, torre 17% y nacelle 36%); asimismo, los otros gastos operativos en los que se incurren

en el proyecto equivalen al 20% de la inversión total y el 8% restante de la inversión corresponden al financiamiento (ver Figura 24).

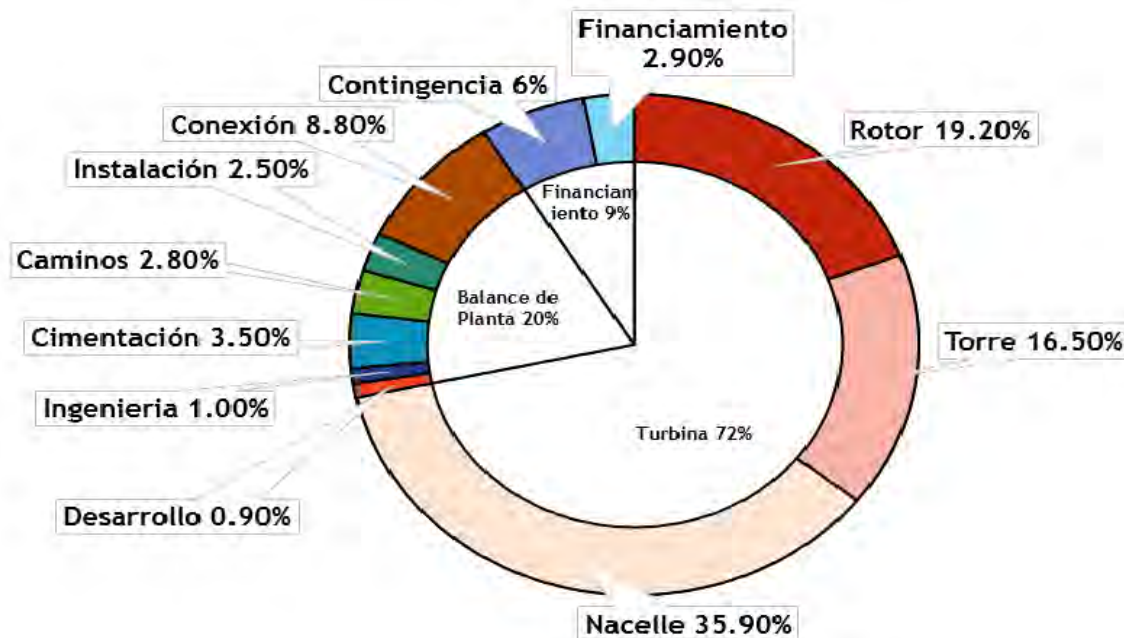


Figura 24. Detalle aproximado de costos de proyecto eólico. Tomado de “2016 Cost of Wind Energy Review,” por National Renewable Energy Laboratory [NREL], 2015 (<https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/70363.pdf>)

Es preciso indicar que el insumo de los parques eólicos para generar energía son los vientos. Estos no son constantes, por lo tanto, se determina el factor de planta promedio, lo que representa la capacidad que tiene la planta para generar energía con respecto a su capacidad teórica, para que sea viable el proyecto.

De acuerdo con la Tabla 10, donde se muestran dos escenarios tomando como base la capacidad de una central eólica de 3000 KW con un costo de instalación de 1,800 US\$/KW, se considera un factor de planta promedio de 68%, lo que asegura la viabilidad del proyecto, y un desembolso de OPEX/CAPEX de 3%, lo cual representa los costos operativos anuales necesarios para mantener los parques eólicos. Este porcentaje es un estándar del sector; además, se considera una vida útil de 20 años para el parque eólico, con una generación anual de 17,870 MWh (COSANAC, 2017)

Tabla 10

Costo Monómico de Central Eólica

Rubro	Unidad	Eólica (12%)	Eólica (7%)
Capacidad de la central	KW	3000	3000
Costo unitario de instalación	US\$/KW	1800	1800
Factor de planta promedio	%	68	68
% OPEX / CAPEX	%	3	3
Vida útil	años	20	20
Tasa de descuento	%	12	7
Costo total anual (Capex + Opex)	US\$/año	884,945	671,722
Generación anual	MWh	17,870	17,870
Costo monómico de la energía	US\$/MWh	49.5	37.6

Nota. Adaptado de Estudio de Diagnostico, Evaluación, Análisis y Propuesta para apoyar el diseño de la NAMA de RER en sistemas Interconectados en el Perú.

En el proceso de evaluación económica del modelo, se consideraron dos tasas de descuento; la primera, con el 12%, derivó a un resultado superior a los valores ofertados en la subasta, haciendo no viable el proyecto. Para hacer viable el proyecto, se consideró una tasa de descuento del 7% dando como resultado un costo monómico de la energía en 37.6 US\$/MWh. Es normal que dentro del proceso de subasta RER los postores reduzcan sus tasas de costo de capital al momento de evaluar los modelos económico-financieros de sus proyectos con la intención de mejorar sus ofertas; sin embargo, para el modelo propuesto donde se cuenta con una capacidad de 3,000 KW considerando un factor de planta del 70%, la tasa del costo de capital debería ser del 10% con un costo de inversión de 1,600 US\$/KW instalado, de manera que sea rentable para el accionista con las condiciones actuales del mercado.

4.1.5. Recursos Humanos (H)

Al ser el sector de generación de energía eólica un sector especializado, se requiere contar con personal altamente calificado. Es por ello por lo que parte del proceso se terceriza a empresas especializadas; asimismo, muchas veces la administración de personal,

mantenimiento, e incluso la tecnología de la información son tercerizados. El sector, al estar en todo su desarrollo, está en la capacidad de poder generar bienestar y empleabilidad entre la población en donde se desarrolle el parque eólico. Esta debe ser la visión que tenga el sector con la finalidad de generar trabajo y contribuir a la paz social. En la actualidad, existen varios proyectos que no logran concluirse justamente por no enfocarse en el desarrollo de las comunidades vecinas.

Es preciso mencionar que el sector de generación de energía eólica realiza sus operaciones con un reducido *staff* de colaboradores, quienes deben tener la capacidad técnica para atender cualquier eventualidad dentro del proceso de generación de energía en la planta eólica. Por ejemplo, el parque eólico Marcona cuenta con tan solo 23 trabajadores (Osinermin, 2016); de igual manera, el gasto de personal en la empresa Contour Global SAC, quienes operan el parque eólico de Cupisnique en la localidad de Pacasmayo, representa el 19.5% sobre el total de los gastos de la empresa (Osinermin, 2018d).

4.1.6. Sistemas de información y comunicaciones (I)

La responsabilidad de mantener informado al sector radica en distintas instituciones, tanto públicas como privadas, para atender los intereses propios como de terceros. Con la finalidad de satisfacer estas necesidades se utilizan diferentes medios de comunicación, como son: (a) página web, (b) correo electrónico, (c) mensajería, (d) servicio telefónico, (e) videoconferencia, (f) publicaciones, (g) redes sociales, entre otras.

En materia de comunicación e información, el COES es la institución que tiene dentro de sus funciones la de comunicar información relevante para el sector, como: (a) información estadística, (b) memoria anual, (c) boletines informativos mensuales con las noticias relevantes, (d) informes técnicos, (e) presentación de conferencias, entre otros. Así como el COES, las instituciones públicas como el MINEM también tiene la obligación de mantener informado al sector sobre las modificaciones en materia legal, realizando la publicación de

estas a través del Diario Oficial El Peruano, así como también en su página web; el MINEM se encarga de regular el sector, hoy en día, con el avance de las comunicaciones, esta institución hace uso de distintas redes sociales para mantener informado a todos los interesados, las cuentas oficiales del MINEM son MEMPeruOficial (*Facebook*), MEMPeru (*Twitter*), MEMTV (*Youtube*); de igual forma hace uso de la aplicación *Soundcloud*, para poder escuchar las entrevistas realizadas a los principales funcionarios.

4.1.7. Tecnología e investigación y desarrollo (T)

En el sector de generación de energía eólica, existe una escasez de tecnología local. Si bien la implementación de parques eólicos en el país viene en aumento, la tecnología utilizada se importa en un 100%, la falta de investigación y desarrollo en la industria de manera local no permite el verdadero despegue del sector. En comparación con los países vecinos de Chile y Brasil, una limitante importante son las trabas que el estado impone al disponer que solo el 5% de la matriz energética nacional puede ser atendida mediante fuentes generadoras de energía RER, desmotivando la inversión extranjera y la capacidad a realizar mayor investigación al respecto.

A continuación, se procederá a describir los elementos tecnológicos que componen una turbina eólica: (a) anemómetro, mide la velocidad del viento y transmite los datos de velocidad al controlador; (b) cuchillas, se elevan y giran cuando sopla el viento haciendo que el rotor gire, la mayoría de turbinas tienen dos o tres cuchillas; (c) freno, detiene el rotor mecánica, eléctrica o hidráulicamente en emergencias; (d) controlador, inicia la máquina a velocidades del viento de unos 8 a 16 m/h y cierra la máquina a unos 55 m/h; (e) caja de cambios, conecta el eje de baja velocidad al eje de alta velocidad y aumenta las velocidades de rotación de 30 RPM aproximadamente a 1800 RPM; (f) generador, produce la electricidad y suele ser un generador de inducción estándar; (g) eje de alta velocidad, conduce el generador; (h) eje de baja velocidad, gira entre 30-60 RPM; (i) góndola, se encuentra encima

de la torre y contiene la caja de cambios, eje de baja y alta velocidad, generador, controlador y freno; (j) sistema de nivel, gira las palas del viento para controlar las velocidades del rotor; (k) rotor; las cuchillas y el cubo conforman juntos el rotor; (l) torre, hecha de acero tubular, concreto o enrejado de acero, soporta la estructura de la turbina, dependiendo la altura de las torres se podrá captar mejores vientos y por consiguiente generar mayor cantidad de energía; (ll) veleta de viento, mide la dirección del viento y comunica con el accionamiento de guiñada para orientar la turbina correctamente con respecto a este; (m) unidad de guiado, orienta las turbinas de viento para mantenerlo frente a este cuando la dirección del viento cambia; y (n) motor de guiado, da poder a la unidad de guiado (Osinermin, 2017b). En cuanto al aspecto técnico, una importante deficiencia es la falta de dispositivos de almacenamiento lo suficientemente grande para almacenar la energía eléctrica de manera eficiente; se espera que los avances tecnológicos en los siguientes años puedan darle solución a este problema, permitiendo generar una mayor rentabilidad al sector. (Osinermin, 2017b)

4.2. Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

El análisis del sector de generación de energía eólica en el Perú ha derivado la identificación de siete fortalezas y cinco debilidades. Se ha considerado que el peso de las fortalezas sea de 0.65, la cual es mayor que el 0.35 asignado a las debilidades; esta distribución se ha realizado porque se considera que las fortalezas tienen una influencia más fuerte que las debilidades (ver Tabla 11).

4.3. Conclusiones

El análisis AMOFHIT permite concluir que: (a) existe un gran potencial de vientos que permitirían el desarrollo del sector, (b) se carece de un plan estratégico que impide el avance del sector, (c) los costos de mantenimiento anuales de los parques eólicos tienen un valor equivalente al tres por ciento de la inversión realizada, (d) este sector requiere de personal altamente calificado, y (e) no se cuenta con la tecnología en el mercado local.

Tabla 11

Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)

Factores determinantes de éxito		Peso	Valor	Ponderación
Fortalezas				
1	Zonas con vientos favorables para el desarrollo de la generación de energía eólica	0.13	4	0.52
2	Eficiencia en costos basados en la experiencia del sector de la energía eólica	0.06	3	0.18
3	Disponibilidad de líneas de transmisión a través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)	0.10	3	0.30
4	Aplicación de políticas de buen gobierno corporativo en empresas del sector		4	0.48
5	Aprovechamiento de los parques eólicos para la utilización de los suelos en agricultura	0.07	4	0.28
6	Capacidad de instalar parques eólicos dentro de empresas particulares mediante el modelo de propiedad privada	0.09	3	0.27
7	Menor producción de CO2 en comparación con la energía convencional	0.08	4	0.32
	Subtotal	0.65		2.35
Debilidades				
1	Falta de tecnología para almacenar la energía eléctrica generada	0.05	1	0.05
2	Falta de personal técnico operativo calificado	0.04	2	0.08
3	Pocas localidades en donde se puede desarrollar la energía eólica dentro del Perú	0.06	1	0.06
4	Falta de un planeamiento estratégico a largo plazo por parte de la Sociedad Peruana de Energía Renovables	0.12	1	0.12
5	Centralización de la energía del país en la capital.	0.08	1	0.08
	Subtotal	0.35		0.39
	Total	1.00		2.74

Valores: 4=fortaleza mayor, 3=fortaleza menor, 2=debilidad menor, 1=debilidad mayor

Capítulo V: Intereses del Sector De Generación De Energía Eólica y Objetivos de Largo

Plazo

5.1. Intereses del Sector de Generación de Energía Eólica

Los intereses del sector de generación de energía eólica están orientados a lograr el crecimiento y la sostenibilidad del sector, los cuales son:

1. Incrementar el volumen de ventas de energía eólica en el mercado nacional y extranjero.
2. Promover la inversión del sector de generación de energía eólica.
3. Generar empleo para profesionales y técnicos que participen directa o indirectamente en el sector de generación de energía eólica.
4. Disminución del impacto ambiental.

5.2. Potencial del Sector de Generación de Energía Eólica

Según D'Alessio (2015), el potencial del sector se define como el análisis interno, que permite visualizar las fortalezas y las debilidades del sector. Por ello, se presentarán los siete dominios, pero enfocados en el sector.

Demográfico. Como se ha mencionado anteriormente, existe un importante potencial de energía eólica en el Perú, el cual puede ser aprovechado para aumentar el nivel de electrificación en el país. Algunos ejemplos de esta situación son las regiones de Amazonas y Cajamarca, las cuales, hacia el 2013, contaban con los niveles más bajos de electrificación a nivel nacional, 72.8% y 73.9% respectivamente (INEI, 2014); sin embargo, ambas regiones cuentan con potencial eólico aprovechable 129 MW por el lado de Amazonas y 891 por el lado de Cajamarca, con lo cual se deduce que en el país no se está aprovechando esta ventaja comparativa, es decir, el potencial eólico, para mejorar el acceso a servicios básicos a toda la población (MINEM, 2016).

Geográfico. El Perú cuenta con un territorio vasto y con alta diversidad en recursos

naturales renovables. En particular el Perú tiene un gran potencial para la generación de energía eólica como se puede apreciar a continuación (ver Tabla 12) (MINEM, 2016).

Tabla 12

Potencial Eólico en el Perú

Departamento	Potencial Eólico Aprovechable (MW)	Potencial Eólico Excluido (MW)	Potencial Eólico Total (MW)
Amazonas	129	288	417
Ancash	708	108	816
Arequipa	1,020	156	1,176
Cajamarca	891	282	1,173
Ica	2,280	3,015	5,295
La Libertad	921	264	1,185
Lambayeque	7,017	2,097	9,114
Lima	429	189	618
Piura	7,098	1,503	8,601
TOTAL	20,493	7,902	28,395

Nota. Tomado de “Mapa de Potencial Eólico 2016,” por el Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2016 (http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/publicaciones/Atlas_Eolico_Final.pdf).

Económico. Como se comentó en el Capítulo III, el crecimiento del PBI en los últimos años ha sido a una tasa promedio de 4.8% (BCRP); esto ha significado el crecimiento de las industrias y, por consiguiente, una mayor demanda de energía en el país, dejando abierta la posibilidad a la inversión de nuevos proyectos energéticos. El Estado, en su búsqueda de mayores fuentes de energía a partir del año 2014, recurre a la utilización de energía eólica, logrando en el año 2016 una participación de 2.2% del total de la energía generada por la matriz energética nacional (COES, 2016a). El potencial que el sector posee debida a la ventaja comparativa de sus vientos, debe llevar a una mayor participación del sector de generación de energía eólica en el mercado energético nacional, incrementando las ventas del sector.

Tecnológico científico. En la entrevista con Juan Coronado, presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), indicó que el sector de generación de energía eólica del Perú importa toda la tecnología requerida para la implementación y la operación de los parques eólicos. Es importante recalcar que, si bien el Perú tiene una

debilidad muy grande en tecnología, se tiene el potencial necesario para construir las bases y las torres de las turbinas eólicas necesarias para estos proyectos.

Histórico sociológico. Como se mencionó en el análisis histórico sociológico del país, el Perú es un país con diversas zonas declaradas como patrimonio cultural, es decir, zonas protegidas por el Estado; por ende, si bien existen zonas que pueden tener potencial eólico aprovechable antes de tomar la decisión de usar dicho potencial se debe validar que el territorio donde se implementará el proyecto no sea una zona protegida. De hecho, en conversación con Juan Coronado, presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), indicó que la primera etapa para analizar la pre-factibilidad de un proyecto de generación de energía eólica es la prospección; esta etapa consiste en realizar un trabajo de gabinete que incluye, en primer lugar, validar la existencia del recurso eólico; en segundo lugar, estudiar las interconexiones; en tercer lugar, validar las restricciones arqueológicas; en cuarto lugar, validar la existencia de concesiones mineras, áreas restringidas y vías de acceso; y, finalmente, validar la existencia de concesiones temporales.

Organizacional Administrativo. El sector de generación de energía eólica tiene los siguientes actores encargados de orientar la dirección, promover y regular al sector: (a) MINEM, (b) COES, (c) OSINERGMIN, (d) SRP, (e) empresas de transmisión, y (f) clientes. Todos estos actores cumplen diferentes funciones que van desde promulgar normas, hasta incentivar el crecimiento del sector. Se debe buscar la sinergia entre estas instituciones y elaborar un plan estratégico para lograr el crecimiento del sector de generación de energía eólica.

Militar. Las Fuerzas Armadas de la República del Perú están conformadas por distintas instituciones, las cuales son: (a) Ejército, (b) Marina de Guerra, (c) Fuerza Aérea, y (d) Policía Nacional. Todas estas fuerzas armadas están bajo la supervisión del presidente de la República.

5.3. Principios Cardinales del Sector de Generación de Energía Eólica

Influencia de terceras partes. Las principales terceras partes que interactúan y afectan de forma positiva o negativa son: (a) las maquinarias y tecnología; (b) la sociedad, que representa a los consumidores de energía; (c) el gobierno, como entidad que genera las normas y leyes que regulan el correcto funcionamiento del sector. En el Perú, se tienen dos casos que influyen directamente de forma negativa para el crecimiento sostenible, uno es por parte del gobierno, para asignar un 5% al RER de toda la matriz energética; y el otro caso viene por parte del COES, en afirmar que el sector de energía eólica tiene una potencia firme de cero.

Los lazos pasados y presentes. En entrevista con Juan Coronado, presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables (ver Apéndice A), indicó que el Estado tuvo que regular y darle espacio a las energías renovables porque ello formaba parte del requisito para poder firmar el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos. Esto permitió que se promulgara el Decreto Ley 1002, en su momento este decreto ayudaba a las energías renovables porque eran más costosas que las convencionales; sin embargo, el día de hoy este decreto es una limitante para el desarrollo del sector de generación de energía eólica, debido a que el costo de la energía eólica es menor que cualquier otra energía.

Contrabalance de intereses. Si bien por un lado las poblaciones aledañas en donde operan los parques eólicos muestran preocupación por el impacto ambiental que se produce como resultado de estas operaciones, por otro lado, se ven beneficiados con el desarrollo económico por el usufructo de sus tierras; además estas tierras también son usadas para el desarrollo de otras actividades económicas como son la agricultura y la ganadería.

Conservación de los enemigos. Si bien hoy en día dentro de las RER se compite para adjudicar los proyectos subastados por el Estado, es importante reforzar la SPR dado que a través de esta institución se promoverá el crecimiento del sector en general.

5.4. Matriz de Intereses del Sector de Generación de Energía Eólica (MIO)

Un aspecto importante dentro de la industria de generación de energía eólica es la promoción de más proyectos y parques eólicos en el país, en la actualidad solo se cuenta con cuatro proyectos de energía eólica en funcionamiento; estos son el parque eólico Wayra 1 en Nazca, el parque eólico Tres Hermanas en San Juan de Marcona, el parque eólico Cupisnique en Pacasmayo y el parque eólico Talara en Piura. Asimismo, en entrevista con Manuel Vicente Martínez, Gerente General de la empresa Estructuras y Servicios del Perú, quien tuvo a su cargo la construcción del parque eólico Wayra 1 en Nazca, indicó que existen proyectos paralizados por el poco interés por parte del Estado en realizar las subastas respectivas para la concesión de dichos proyectos; y, en otros casos, por la complejidad de trasladar los equipos necesarios hacia la zona como el caso del proyecto del parque eólico de Huambos en Cajamarca.

Tabla 13

Matriz de Intereses Organizacionales (MIO)

Interés organizacional	Intensidad del interés		
	Vital	Importante	Periférico
1 Incrementar el volumen de ventas de energía eólica en el mercado nacional y extranjero.	MINEM (*)	Osinermin (*)	Empresas Energía Convencional (**)
2 Promover la inversión del sector de energía eólica. Generar empleo para profesionales y técnicos que participen directa o indirectamente en el sector de generación de energía eólica	Proinversión (*)	Proveedores (*)	Proveedores (*)
3 Disminución del impacto ambiental	MINEM (*)	Gobierno Central (*)	Empresas Energía Convencional (*)
4 Disminución del impacto ambiental	MINAM (*) Comunidades (*)	Gobierno Central (*)	

Nota. Los intereses comunes llevan (*) y los intereses opuestos llevan (**)

5.5. Objetivos de Largo Plazo

OLPI. El 2028 el sector de generación de energía eólica generará 5,366 GWh en ventas (ver Apéndice C). En el 2017, el sector generó 1,065 GWh (Osinermin, 2017b).

Para este objetivo se debe considerar que el sector de generación de energía eólica está creciendo a nivel mundial; sin embargo, en el país el sector recién está dando sus primeros pasos. Se debe considerar que el país cuenta con diversas regiones con vientos y espacios favorables para la instalación de parques eólicos, lo cual contribuye al crecimiento del sector y el incremento en el interés de los inversionistas extranjeros en la instalación de los parques eólicos.

OLP2. El 2028 la inversión acumulada del sector de generación de energía eólica será de USD 3 322'000,000 (ver Apéndice D). En el 2017, la inversión acumulada del sector fue de USD 660'000,000 (Osinermin, 2018e).

Se ha realizado una proyección del flujo de caja libre del sector de generación de energía eólica a diez años (ver Apéndice E), donde se determinó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 9.1% lo cual es un buen indicador considerando que el costo promedio de la inversión es de 6.9% de acuerdo con lo indicado por el presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables, Juan Coronado.

OLP3. El 2028, las de empresas de generación de energía eólica reducirán la emisión de CO₂ en 2,091 toneladas. En el 2017, el sector redujo 415 toneladas de emisión de CO₂ Osinermin (2016).

El impacto del cambio climático se agudizará en los próximos años, por lo que es importante reducir la emisión de CO₂ considerando que las empresas del sector de generación de energía eólica son ambientalmente responsables, ya que ello brindará una ventaja competitiva al sector.

5.6. Conclusiones

1. Los intereses y objetivos a largo plazo establecidos en el presente trabajo para el sector de generación de energía eólica del Perú están alineados con la misión y visión de este.

2. Para que el sector de generación de energía eólica continúe desarrollándose, es importante que la inversión en nuevos proyectos corresponda al crecimiento del PBI.
3. Un factor fundamental para el despegue del sector es que el Estado levante las restricciones técnicas (potencia firme) y de participación de mercado (5% de la matriz energética nacional).
4. La energía eólica es considerada una energía limpia; no obstante, es necesario implementar mecanismos que minimicen el impacto ambiental del sector.
5. Las empresas del sector de generación de energía eólica tienen la ventaja de no tener fallas fortuitas en su operación, es decir no tienen problemas de interrupción en la generación o abastecimiento de energía, no obstante las demás empresas de generación de energía tienen este tipo de problema.

Capítulo VI: El Proceso Estratégico

El proceso estratégico se soporta con herramientas como son las cinco matrices: (a) Matriz de fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas (MFODA); (b) matriz de la posición estratégica y evaluación de acción (MPEYEA); (c) matriz *Boston Consulting Group* (MBCG); (d) matriz interna-externa (MIE); y (e) matriz gran estratégica (MGE). Por último, los usos de cuatro herramientas para el sector de generación de energía eólica son: (a) Matriz de decisión estratégica (MDE); (b) matriz cuantitativa de planeamiento estratégico (MCPE); (c) matriz de Rumelt (MR) y matriz de ética (ME).

6.1. Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

A continuación, se observan 19 estrategias resultantes del emparejamiento de las fortalezas y debilidades del sector de generación de energía eólica versus las oportunidades y amenazas del entorno (ver Tabla 14):

Fortalezas – Oportunidades (Explotar). Estas estrategias se definen con la orientación de utilizar las fortalezas del sector para aprovechar las oportunidades del entorno:

- FO1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.
- FO2. Exportar energía eólica a países colindantes.
- FO3. Invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.
- FO4. Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.
- FO5. Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.
- FO6. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0

Tabla 14

Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

		Fortalezas		Debilidades	
		1	Zonas con vientos favorables para el desarrollo de la generación de energía eólica	1	Falta de tecnología para almacenar la energía eléctrica generada
		2	Eficiencia en costos basados en la experiencia del sector de la energía eólica	2	Falta de personal técnico operativo calificado
		3	Disponibilidad de líneas de transmisión a través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)	3	Pocas localidades en donde se puede desarrollar la energía eólica dentro del Perú
		4	Aplicación de políticas de buen gobierno corporativo en empresas del sector	4	Falta de un planeamiento estratégico a largo plazo por parte de la Sociedad Peruana de Energía Renovables
		5	Aprovechamiento de los parques eólicos para la utilización de los suelos en agricultura	5	Centralización de la energía del país en la capital.
		6	Capacidad de instalar parques eólicos dentro de empresas particulares mediante el modelo de propiedad privada		
		7	Menor producción de CO2 en comparación con la energía convencional		
Oportunidades		FO. Explote		DO. Busque	
1	Existencia de enlace eléctrico para la transferencia de energía entre Perú y Ecuador.	FO1	Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	DO1	Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
2	La reducción en la inversión pública de países como Brasil.	FO2	Exportar energía eólica a países colindantes.	DO2	Establecer alianzas estratégicas dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de generación de energía eólica.
3	Los costos de energía son los más bajos del sector de energía eléctrica.	FO3	Invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales	DO3	Involucrar a las comunidades en el crecimiento del sector, brindándole beneficios y desarrollo.
4	Disponibilidad de insumos necesarios para generar energía eléctrica.	FO4	Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.	DO4	Crear centros de estudios y capacitación especializados en energía eólica.
5	Tendencia mundial de proteger el medio ambiente, en el país se han promulgado algunas leyes asociadas a este tema como la ley general del ambiente.	FO5	Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.		
		FO6	Aumentar la participación de mercado a 5 % través del marketing 3.0		
Amenazas		FA. Confronte		DA. Evite	
1	El Estado restringe la participación de la energía renovable (RER), en la matriz energética del país, a solo el 5% del total.	FA1	Realizar proyectos de obras por impuestos en infraestructura vial.	DA1	Generar talleres para realizar capacitaciones técnicas y así tener mayor oferta de personal técnico calificado.
2	El Estado peruano le asigna un valor de cero a la potencia firme para la energía eólica, lo cual impide su comercialización en el mercado libre.	FA2	Establecer políticas sociales y medio ambientales para fortalecer el sector de energía eólica.	DA2	Generar planes de inclusión y desarrollo en las zonas aledañas a la construcción de parques eólicos.
3	Existencia de conflictos sociales o resistencia de los pobladores que viven en las zonas con potencial para generar energía eólica.	FA3	Firmar acuerdos de cooperación con países que tengan mayor experiencia en generación energía eólica, para capacitar la mano de obra local.	DA3	Generar proyectos de mejoramiento de infraestructura vial.
4	Deficiencia tecnológica para la implementación de parques eólicos en el país.	FA4	Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	DA4	Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.
				DA5	Importar la tecnología que permita abaratar los costos en la generación de energía eólica.

Nota. Adaptado de *El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia*, por D'Alessio, 2015.

Fortalezas – Amenazas (Confrontar). Son las estrategias que utilizan las fortalezas del sector para neutralizar las amenazas del entorno:

- FA1. Realizar proyectos de obras por impuestos en infraestructura vial.
- FA2. Establecer políticas sociales y medio ambientales para fortalecer el sector de energía eólica.
- FA3. Firmar acuerdos de cooperación con países que tengan mayor experiencia en generación energía eólica, para capacitar la mano de obra local.
- FA4. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.

Debilidades – Oportunidades (Buscar). Son las estrategias en las que se debe mejorar las debilidades del sector de generación de energía eólica para aprovechar las oportunidades del entorno:

- DO1. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
- DO2. Establecer alianzas estratégicas dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de generación de energía eólica.
- DO3. Involucrar a las comunidades en el crecimiento del sector, brindándole beneficios y desarrollo.
- DO4. Crear centros de estudios y capacitación especializados en energía eólica.

Debilidades – Amenazas (Evitar): Son las estrategias que permiten reducir las debilidades del sector de generación de energía eólica para evitar las amenazas del entorno.

Estas son:

- DA1. Generar talleres para realizar capacitaciones técnicas y así tener mayor oferta de personal técnico calificado.

- DA2. Generar planes de inclusión y desarrollo en las zonas aledañas a la construcción de parques eólicos.
 - DA3. Generar proyectos de mejoramiento de infraestructura vial.
 - DA4. Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.
- DA5. Importar la tecnología que permita abaratar los costos en la generación de energía eólica.

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

En la matriz PEYEA expuesta a continuación, se observa una postura conservadora debido a una alta fortaleza financiera (FF) y una baja ventaja competitiva (VC), esto genera una postura típica de un mercado estable de crecimiento lento (ver Tabla 15, y Figura 25). Tomando en cuenta el resultado de la matriz MPEYEA ya presentado, el sector de generación de energía eólica debe tener las siguientes estrategias:

- Aprovechar el potencial del viento en el Perú para la implementación de los parques eólicos.
- Innovar en tecnología para poder obtener una mayor rentabilidad en el sector.
- Incrementar las líneas de transmisión de energía con el fin de aumentar la cobertura en las zonas rurales.
- Realizar alianzas estratégicas con el sector privado.
- Capacitar a la mano de obra local, con especialistas extranjeros en la generación de energía eólica.

6.3. Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

De acuerdo con el análisis realizado por la matriz *Boston Consulting Group*, se tiene que la venta para el año 2017 fue de US\$ 83'800,000 en el sector de generación de energía eólica, lo cual significó una participación de 2.51% sobre el total de ventas de la generación de energía en el país (ver Figura 26, y Tabla 16).

Tabla 15

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

Posición estratégica externa		Posición estratégica interna	
Factores determinantes de la fortaleza de la industria (FI)		Factores determinantes de la ventaja competitiva (VC)	
1. Potencial de crecimiento	6	1. Participación en el mercado	1
2. Potencial de utilidades	6	2. Calidad del producto	4
3. Estabilidad financiera	4	3. Ciclo de vida del producto	5
4. Conocimiento tecnológico	1	4. Ciclo de reemplazo del producto	5
5. Utilización de recursos	1	5. Lealtad del consumidor	1
6. Intensidad de capital	3	6. Utilización de la capacidad de los competidores	5
7. Facilidad de entrada al mercado	1	7. Conocimiento tecnológico	1
8. Productividad/utilización de la capacidad	4	8. Integración vertical	3
9. Poder de negociación de los productores	1	9. Velocidad de introducción de nuevos productos	1
Promedio =	3.00	Promedio - 6 =	-3.11
Factores determinantes de la estabilidad del entorno (EE)		Factores determinantes de la fortaleza financiera (FF)	
1. Cambios tecnológicos	5	1. Retorno en la inversión	6
2. Tasa de inflación	1	2. Apalancamiento	6
3. Variabilidad de la demanda	5	3. Liquidez	6
4. Rango de precios de productos competitivos	5	4. Capital requerido versus capital disponible	5
5. Barreras de entrada al mercado	5	5. Flujo de caja	5
6. Rivalidad/presión competitiva	6	6. Facilidad de salida del mercado	1
7. Elasticidad de precios de la demanda	5	7. Riesgo involucrado en el negocio	1
8. Presión de los productos sustitutos	6	8. Rotación de inventarios	6
Promedio - 6 =	-1.25	9. Economías de escala y de experiencia	5
		Promedio =	4.56
$X = FI + VC$	-0.11	$Y = EE + FF$	3.31

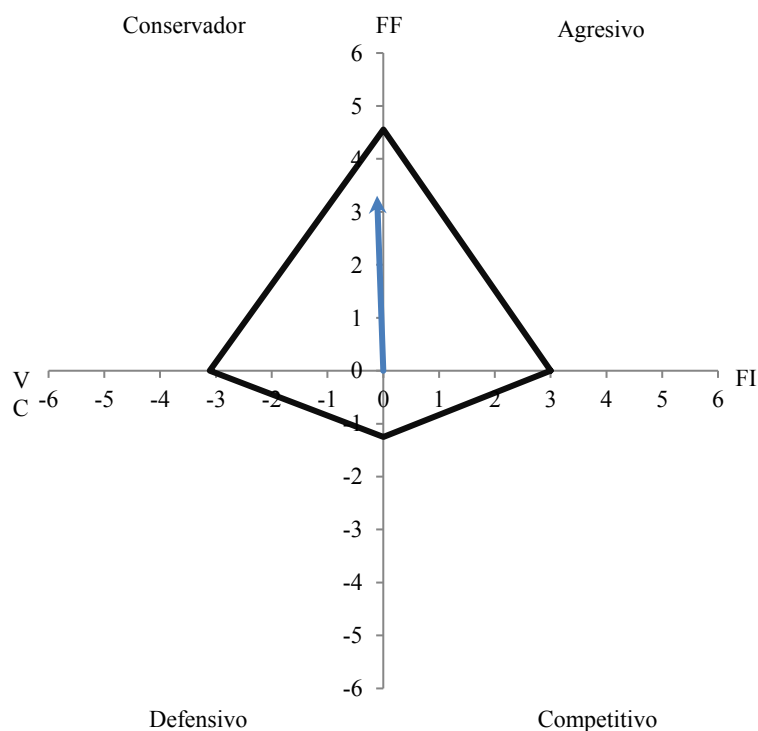


Figura 25. Matriz PEYEA del sector de generación de energía eólica del Perú.

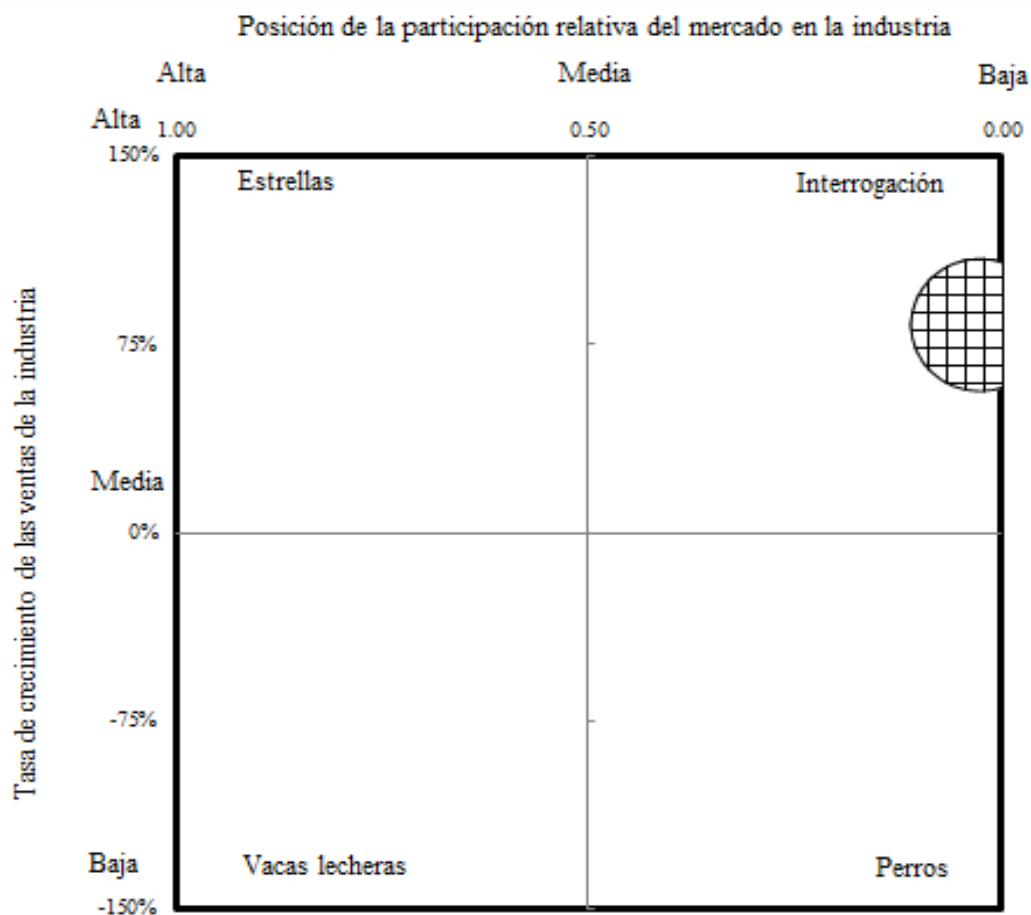


Figura 26. Matriz Boston Consulting Group del sector de generación de energía eólica del Perú.

Tabla 16

Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

Unidad de negocio	A. Ventas año actual del mercado (miles de USD)	B. Ventas año pasado de la organización (miles de USD)	C. Ventas año actual de la organización (miles de USD)	E. Utilidades año actual de la organización (miles de USD)	G.- Participación de mercado (C/A) (%)	H.- Tasa de crecimiento $([C-B]/B)$ (%)
Energía Eólica	3'343,414	48,526	83,826	16,313	2.51	77.59
Total	3'343,414	48,526	83,826	16,313	2.51	77.59

Según la matriz MBCG se desprende las siguientes estrategias:

- Utilizar los vientos existentes en el territorio nacional para crear nuevos parques de generación de energía eólica.
- Vender energía a los países limítrofes.
- Incrementar la rentabilidad del sector en base a la utilización de mejor tecnología.

- Brindar mayor cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.
- Realizar campañas del cuidado del medio ambiente.
- Conseguir inversión extranjera para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
- Participar de manera activa en la modificación de la normativa referente a la generación de energía eólica y su participación en el mercado nacional.

6.4. Matriz Interna Externa (MIE)

La Matriz Interna Externa se genera a través de los resultados arrojados por la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) con la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI), dando como resultado el cuadrante en donde se encuentra el sector de generación de energía eólica (ver Figura 27).

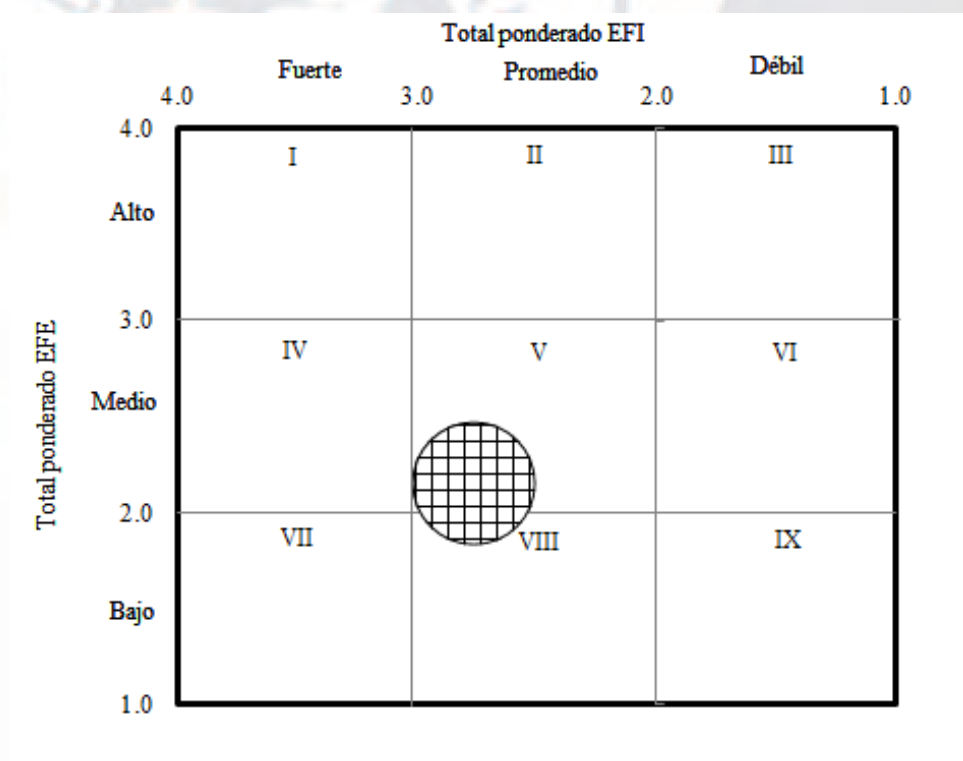


Figura 27. Matriz Interna Externa (MIE) del sector de generación de energía eólica del Perú.

A continuación, se puede observar que el sector de generación de energía eólica se encuentra en el cuadrante V, donde el cuadrante I es el ideal. Por la posición alcanzada es necesario realizar las siguientes estrategias:

- Aprovechar la ventaja comparativa que proporciona el viento, en regiones como

Ica, Piura, La Libertad, Cajamarca, entre otros, para incrementar las plantas de generación de energía eólica en el país.

- Establecer alianzas estratégicas con empresas transmisoras de energía para desarrollar la infraestructura necesaria y mejorar el nivel de electrificación de las zonas rurales.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas transmisoras de energía para desarrollar la infraestructura necesaria e incursionar en el mercado internacional.
- Solicitar a través del gremio de energías renovables el levantamiento del tope de participación de las energías renovables en la matriz energética nacional (solo puede ser del 5%) dado que esto es una barrera que no permiten el despegue del sector

6.5. Matriz Gran Estrategias (MGE)

La matriz gran estrategia para el sector de generación de energías eólica se ubica en el cuadrante II. En este cuadrante se recomienda emplear estrategias relacionadas con el desarrollo del mercado, penetración de mercado, desarrollo del producto, integración horizontal (ver Figura 28). Según la matriz MGE, la industria cae en el cuadrante II, por lo que se necesita desarrollar las siguientes estrategias:

- Penetrar en el mercado nacional bajo una estrategia de crecimiento similar al del PBI.
- Diversificar su mercado objetivo y entrar a competir en el mercado libre y en el mercado extranjero.
- Realizar alianzas con las empresas del sector de transmisión de energía, para que algunos proyectos de generación de energía eólica sean financieramente viables.
- Fortalecer el gremio de la SPR, con el fin de modificar las restricciones legales existentes.

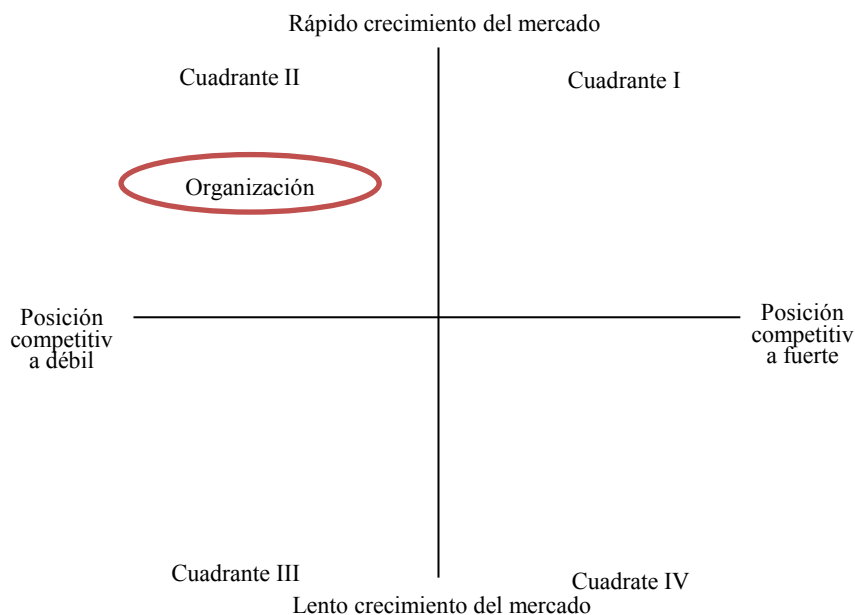


Figura 28. Matriz de la Gran Estrategia del sector de generación de energía eólica del Perú.

6.6. Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

La matriz de Decisión Estratégica servirá como un filtro para determinar las estrategias que servirán como pilares para alcanzar los objetivos de largo plazo. En esta matriz, se analizarán las estrategias planteadas con respecto a las matrices anteriores como el FODA, PEYEA, BCG, IE y GE. A continuación, se puede apreciar el resultado de la Matriz de Decisión Estratégica, el objetivo de esta matriz es determinar las estrategias retenidas y las estrategias de contingencia. Las estrategias retenidas se utilizarán en los análisis posteriores del presente trabajo (ver Tabla 17).

6.7. Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

La Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico sirve para determinar la viabilidad de las estrategias retenidas (ver Tabla 18). Las 10 estrategias retenidas son:

- E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.
- E2. Exportar energía eólica a países colindantes.

Tabla 17

Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

Estrategias específicas	Estrategias alternativas	FODA	PEYEA	BCG	IE	GE	Total
E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	Desarrollo de mercados	X	X	X	X	X	5
E2. Exportar energía eólica a países colindantes.	Desarrollo de mercados	X	X	X	X	X	5
E3. Invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.	Desarrollo de productos	X	X	X	X	X	5
E4. Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.	Integración vertical adelante	X	X	X	X	X	5
E5. Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.	Penetración de mercado	X	X	X	X	X	5
E6. Aumentar la participación de mercado a 5% través del marketing 3.0	Desarrollo de mercados	X		X	X	X	4
E7. Realizar proyectos de obras por impuestos en infraestructura vial.	Penetración de mercado	X	X				2
E8. Establecer políticas sociales y medio ambientales para fortalecer el sector de energía eólica.	Desarrollo de mercados	X					1
E9. Firmar acuerdos de cooperación con países que tengan mayor experiencia en generación energía eólica, para capacitar la mano de obra local.	Penetración de mercado	X	X				2
E10. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	Penetración de mercado	X	X	X	X	X	5
E11. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.	Penetración de mercado	X	X	X	X	X	5
E12. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.	Desarrollo de mercados	X		X	X	X	4
E13. Involucrar a las comunidades en el crecimiento del sector, brindándole beneficios y desarrollo.	Desarrollo en mercados	X					1
E14. Crear centros de estudios y capacitación especializados en energía eólica.	Penetración de mercado	X					1
E15. Generar talleres para realizar capacitaciones técnicas y así tener mayor oferta de personal técnico calificado.	Penetración de mercado	X					1
E16. Generar planes de inclusión y desarrollo en las zonas aledañas a la construcción de parques eólicos.	Penetración de mercado	X					1
E17. Generar proyectos de mejoramiento de infraestructura vial.	Desarrollo de mercados	X					1
E18. Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.	Desarrollo de mercados	X	X	X	X	X	5
E19. Importar la tecnología que permita abaratar los costos de generación de energía eólica.	Desarrollo de productos	X					1

Nota. Adaptado de *El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia*, por D'Alessio, 2015.

- E3. Invertir en I&D para tener la tecnología que permita competir en precios frente a las energías convencionales.
- E4. Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.
- E5. Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.
- E6. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0.
- E7. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.
- E8. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
- E9. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.
- E10. Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.

Las diez propuestas de estrategias obedecen al análisis de las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades; las que fueron identificadas en el MEFI y MEFE, además del análisis de las matrices FODA, PEYEA, BCG, IE y GE. Estas dieron origen a la matriz MDE ayudando a identificar estrategias relevantes para cumplir los objetivos de largo plazo. La matriz cuantitativa de planeamiento estratégico (MCPE) ayudará a cuantificar lo atractivo que puede resultar cada estrategia sobre la base de los objetivos de largo plazo trazados. Con el resultado que arroje el MCPE, se puede priorizar la implementación de estrategias de acuerdo con los puntajes arrojados. Cabe resaltar que se priorizarán las estrategias que tengan como resultado final cinco o más; por ello, de las diez estrategias sólo quedarán seis; no obstante, se considera que la estrategia “aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0” es importante para el análisis del sector de generación de energía eólica

Tabla 18

Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

Factores críticos para el éxito	Peso	Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.				Exportar energía eólica a países colindantes.		Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.		Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.		Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.		Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0		Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.		Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.		Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.		Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.	
		PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA
Oportunidades																							
O1	Existencia de enlace eléctrica para la transferencia de energía entre Perú y Ecuador. La reducción en la inversión pública de países como Brasil.	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	1	0.10	1	0.10	1	0.10	3	0.30	3	0.30	2	0.20	1	0.10	
O2	Los costos de energía son los más bajos del sector de energía eléctrica.	0.05	4	0.20	4	0.20	4	0.20	1	0.05	1	0.05	1	0.05	3	0.15	3	0.15	2	0.10	4	0.20	
O3	Disponibilidad de insumos necesarios para generar energía eléctrica.	0.20	4	0.80	4	0.80	4	0.80	1	0.20	1	0.20	1	0.20	3	0.60	3	0.60	2	0.40	4	0.80	
O4	Tendencia mundial de proteger el medio ambiente, en el país se han promulgado algunas leyes asociadas a este tema como la ley general del ambiente.	0.20	4	0.80	4	0.80	4	0.80	1	0.20	1	0.20	1	0.20	3	0.60	3	0.60	2	0.40	4	0.80	
O5		0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	1	0.10	1	0.10	4	0.40	3	0.30	4	0.40	4	0.40	2	0.20	
Amenazas																							
A1	El Estado restringe la participación de la energía renovable (RER), en la matriz energética del país, a solo el 5% del total.	0.10	4	0.40	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	4	0.40	3	0.30	
A2	El Estado peruano le asigna un valor de cero a la potencia firme para la energía eólica, lo cual impide su comercialización en el mercado libre.	0.15	4	0.60	1	0.15	3	0.45	3	0.45	1	0.15	3	0.45	4	0.60	1	0.15	4	0.60	2	0.30	
A3	Existencia de conflictos sociales o resistencia de los pobladores que viven en las zonas con potencial para generar energía eólica.	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	4	0.20	1	0.05	4	0.20	1	0.05	2	0.10	2	0.10	
A4	Deficiencia tecnológica para la implementación de parques eólicos en el país.	0.05	3	0.15	3	0.15	4	0.20	4	0.20	2	0.10	3	0.15	1	0.05	2	0.10	1	0.05	1	0.05	
Fortalezas																							
F1	Zonas con vientos favorables para el desarrollo de la generación de energía eólica.	0.13	4	0.52	4	0.52	3	0.39	4	0.52	3	0.39	3	0.39	4	0.52	4	0.52	2	0.26	3	0.39	
F2	Eficiencia en costos basados en la experiencia del sector de la energía eólica.	0.06	2	0.12	3	0.18	2	0.12	4	0.24	3	0.18	3	0.18	1	0.06	4	0.24	1	0.06	2	0.12	
F3	Disponibilidad de líneas de transmisión a través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).	0.10	3	0.30	3	0.30	4	0.40	4	0.40	3	0.30	3	0.30	4	0.40	3	0.30	1	0.10	2	0.20	
F4	Aplicación de políticas de buen gobierno corporativo en empresas del sector.	0.12	2	0.24	2	0.24	1	0.12	3	0.36	3	0.36	4	0.48	2	0.24	4	0.48	3	0.36	1	0.12	
F5	Aprovechamiento de los parques eólicos para la utilización de los suelos en agricultura.	0.07	1	0.07	1	0.07	3	0.21	1	0.07	3	0.21	4	0.28	2	0.14	2	0.14	3	0.21	1	0.07	
F6	Capacidad de instalar parques eólicos dentro de empresas particulares mediante el modelo de propiedad privada.	0.09	4	0.36	1	0.09	2	0.18	4	0.36	2	0.18	2	0.18	4	0.36	4	0.36	4	0.36	1	0.09	
F7	Menor producción de CO2 en comparación con la energía convencional.	0.08	1	0.08	1	0.08	3	0.24	2	0.16	1	0.08	4	0.32	3	0.24	2	0.16	4	0.32	1	0.08	
Debilidades																							
D1	Falta de tecnología para almacenar la energía eléctrica generada	0.05	4	0.20	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05	1	0.05	4	0.20	1	0.05	1	0.05	
D2	Falta de personal técnico operativo calificado	0.04	1	0.04	2	0.08	1	0.04	2	0.08	2	0.08	4	0.16	1	0.04	2	0.08	4	0.16	1	0.04	
D3	Pocas localidades en donde se puede desarrollar la energía eólica dentro del Perú	0.06	4	0.24	3	0.18	2	0.12	3	0.18	3	0.18	3	0.18	1	0.06	4	0.24	1	0.06	1	0.06	
D4	Falta de un planeamiento estratégico a largo plazo por parte de la Sociedad Peruana de Energía Renovables.	0.12	4	0.48	3	0.36	2	0.24	3	0.36	2	0.24	1	0.12	3	0.36	1	0.12	4	0.48	2	0.24	
D5	Centralización de la energía del país en la capital.	0.08	3	0.24	3	0.24	2	0.16	4	0.32	4	0.32	2	0.16	4	0.32	3	0.24	4	0.32	1	0.08	
Puntaje de actividad		2.00	6.74		5.79		5.92		4.75		3.92		4.90		5.59		5.88		5.19		4.34		

Nota. Valor 1 = No atractiva (no aceptable), 2= Algo atractiva (algo aceptable), 3 = Razonablemente atractiva (aceptable), 4 = Altamente atractiva (muy aceptable)

por ello, a pesar de tener un valor de 4.90, se ha decidido tomar en cuenta esta estrategia.

6.8. Matriz de Rumelt (MR)

Las estrategias resultantes de la matriz CPE fueron siete, las cuales son evaluadas a continuación. El análisis de la presente matriz se realiza bajo la interacción de las estrategias con las cuatro variables de Rumelt. Las cuales son: (a) Consistencia, (b) Consonancia, (c) Factibilidad y (d) Ventaja. El resultado del análisis determinó que las siete estrategias son aptas para continuar con el análisis (ver Tabla 19).

Tabla 19

Matriz de Rumelt (MR)

Estrategias específicas	Consistencia	Consonancia	Factibilidad	Ventaja	Se acepta
E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E2. Exportar energía eólica a países colindantes.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E3. Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E4. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E5. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E6. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E7. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

6.9. Matriz de Ética (ME)

A continuación, se demuestra que el sector de generación de energía eólica es sostenible y no busca beneficiarse de terceros para su crecimiento, por el contrario, busca un mejor aprovechamiento de los recursos que permita un mayor beneficio para todos (ver Tabla 20).

Tabla 20

Matriz de Ética (ME)

	Derechos						Justicia			Utilitarismo		
	1. Impacto en el derecho a la vida	2. Impacto en el derecho a la propiedad	3. Impacto en el derecho al libre pensamiento	4. Impacto en el derecho a la privacidad	5. Impacto en el derecho a la libertad de conciencia	6. Impacto en el derecho a hablar libremente	7. Impacto en el derecho al debido proceso	8. Impacto en la distribución	9. Equidad en la administración	10. Normas de compensación	11. Fines y resultados estratégicos	12. Medios estratégicos empleados
E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Excelente	Excelente
E2. Exportar energía eólica a países colindantes.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Excelente	Excelente
E3. Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Excelente	Excelente
E4. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral
E5. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Neutral	Neutral
E6. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Excelente	Excelente
E7. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Justo	Justo	Justo	Neutral	Neutral

Nota. Adaptado de *El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia*, por D'Alessio, 2015.

6.10. Estrategias Retenidas y de Contingencia

Como resultado del análisis de las últimas cuatro matrices (MDE, MCPE, Rumelt y Ética) se tienen siete estrategias retenidas para su implementación que se pueden apreciar a continuación (ver Tabla 21).

Tabla 21

Matriz de Estrategias Retenidas y de Contingencia

Estrategias retenidas	
FO1	Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.
FO2	Exportar energía eólica a países colindantes.
FO3	Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.
FO6	Aumentar la participación de mercado a 5% través del marketing 3.0
FA4	Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica
DO1	Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
DO2	Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.
Estrategias de contingencia	
FO4	Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.
FO5	Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.
FA1	Realizar proyectos de obras por impuestos en infraestructura vial.
FA2	Establecer políticas sociales y medio ambientales para fortalecer el sector de energía eólica.
FA3	Firmar acuerdos de cooperación con países que tengan mayor experiencia en generación energía eólica, para capacitar la mano de obra local
DO3	Involucrar a las comunidades en el crecimiento de la industria, brindándole beneficios y desarrollo a las comunidades involucradas
DO4	Crear centros de estudios y capacitación especializados en energía eólica.
DA1	Generar talleres para realizar capacitaciones técnicas y así tener mayor oferta de personal técnico calificado.
DA2	Generar planes de inclusión y desarrollo en las zonas aledañas a la construcción de parques eólicos
DA3	Generar proyectos de mejoramiento de infraestructura vial.
DA4	Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.
DA5	Importar la tecnología que permita abaratar los costos de generación de energía eólica.

6.11. Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo

En esta matriz de estrategias versus objetivos de largo plazo, se observa que las estrategias retenidas tienen influencia directa en la obtención de los objetivos de largo plazo definidos para el sector de generación de energía eólica (ver Tabla 22).

Tabla 22

Matriz de Estrategias Versus Objetivos de Largo Plazo (MEOLP)

Visión				
En el año 2028, el sector de generación de energía eólica representará el 5% de participación en la matriz energética del país				
Intereses Organizacionales	OLP1	OLP2	OLP3	
1 Incrementar el volumen de ventas de energía eólica en el mercado nacional y extranjero.	El 2028 el sector de generación de energía eólica generará 5,366 GWh en ventas. En el 2017, el sector generó 1,065 GWh	El 2028 la inversión acumulada del sector de generación de energía eólica será de USD 3 322'000,000. En el 2017 la inversión acumulada del sector fue de USD 660'000,000.	El 2028, las de empresas de generación de energía eólica reducirán la emisión de CO2 en 2,091 toneladas. En el 2017, el sector redujo 415 toneladas de emisión de CO2.	
2 Promover la inversión del sector de energía eólica.				
3 Generar empleo para profesionales y técnicos que participen directa o indirectamente en el sector de generación de energía eólica				
4 Disminución del impacto ambiental				
Estrategias				
FO1 Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	X	X	X	
FO2 Exportar energía eólica a países colindantes.	X	X	X	
FO3 Invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales	X			
FO6 Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0	X	X	X	
FA4 Implementar una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	X	X	X	
DO1 Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.		X		
DO2 Implementar alianzas estratégicas dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de generación de energía eólica.	X	X	X	X

6.12. Matriz de Estrategias versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos

En esta Matriz, se puede observar las posibilidades que se tienen dentro del sector, como la de los competidores y sustitutos, focalizados en los más grandes y cercanos competidores del Perú, que son Brasil, Chile, Ecuador y Colombia. Según BBVA (2017), tanto Brasil como Chile han impulsado políticas públicas para desarrollar agresivamente el

sector de energía eólica en ambos países y como consecuencia Brasil debe tener una capacidad de 16,500 MW en el año 2018 y proyecta una capacidad de 24,000 MW para el año 2024. Chile proyecta para el año 2035 que el 20% de su demanda energética provenga de energía renovable y para el año 2050 el 70% de su producción debe derivar de energía renovable (ver Tabla 23).

Tabla 23

Matriz de Estrategias Versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos (MEPCS)

	Posibilidades del Sector de Energías Renovables de Brasil	Posibilidades del Sector de Energías Renovables de Chile	Posibilidades del Sector de Energías Renovables de Ecuador	Posibilidades del Sector de Energías Renovables de Colombia
Estrategias Específicas				
E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	Media	Alta	Baja	Alta
E2. Exportar energía eólica a países colindantes.	Baja	Baja	Baja	Baja
E3. Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.	Baja	Baja	Baja	Baja
E4. Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.	Baja	Baja	Baja	Baja
E5. Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.	Baja	Alta	Baja	Baja
E6. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0	Baja	Baja	Baja	Baja
E7. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.	Alta	Alta	Alta	Alta
E8. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.	Alta	Alta	Alta	Alta
E9. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.	Alta	Alta	Baja	Baja
E10. Involucrar a las comunidades en el crecimiento de la industria, brindándole beneficios y desarrollo a las comunidades involucradas.	Baja	Baja	Baja	Baja
E11. Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.	Alta	Alta	Alta	Alta

Nota. Adaptado de “*El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia,*” por D’Alessio, 2015.

6.13. Conclusiones

En el presente capítulo, se construyó la matriz FODA, a partir de la cual se generaron 19 estrategias. Posteriormente, estas estrategias se validaron a través de las matrices: (a) PEYEA, (b) BCG, (c) IE, (d) GE, (e) DE, (f) CPE, (g) MR y (h) ME. De esta primera etapa se retuvieron 10 estrategias las cuales son:

- E1. Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.
- E2. Exportar energía eólica a países colindantes.
- E3. Invertir en I&D para tener la tecnología que permita competir en precios frente a las energías convencionales.
- E4. Realizar sinergias con los transmisores de energía para aumentar la cobertura en las zonas rurales.
- E5. Generar acuerdos con el sector minero para aumentar la cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales del país.
- E6. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0
- E7. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.
- E8. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
- E9. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.
- E10. Generar proyectos de mejoramiento de red de alta tensión.

Posteriormente, estas 10 estrategias pasaron por la validación de la matriz MCPE, y, como resultado, se obtuvieron las siete estrategias necesarias para promover el desarrollo a

largo plazo del sector de generación de energía eólica, estas son:

- Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.
- Exportar energía eólica a países colindantes.
- Invertir en I&D para tener la tecnología que permita competir en precios frente a las energías convencionales.
- Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0.
- Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica.
- Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.
- Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.

Capítulo VII: Implementación Estratégica

7.1. Objetivos de Corto Plazo

Los objetivos de corto plazo (OCP) son los hitos a través de los cuales se alcanzan los objetivos de largo plazo (OLP) y la base para asignar recursos. Se enfocan en el rendimiento y a través de ellos se monitorea el cumplimiento de las OLP (D'Alessio, 2015). A continuación, se muestran los objetivos de corto plazo por cada objetivo de largo plazo:

OLP1. El 2028, el sector de generación de energía eólica generará 5,366 GWh en ventas. En el 2017, el sector generó 1,065 GWh (Osinermin, 2017).

OCP 1.1. En el 2019, se creará la Institución para el Desarrollo de la Energía Eólica (IDEE). La principal función del IDEE será el levantamiento de las restricciones existentes para la comercialización de la energía proveniente de recursos renovables, dentro de las cuales se encuentra la energía eólica. Con la anulación de las restricciones antes mencionadas, se instalará un nuevo parque eólico en el país de 45 aerogeneradores, esto permitirá que las ventas de la energía eólica asciendan a 1,517 GWh.

OCP 1.2. Del año 2019 al año 2020, las ventas de energías eólica pasarán de 1,517 GWh a 2,311 GWh, a través de dos parques eólicos adicionales con 79 aerogeneradores.

OCP 1.3. Del año 2021 al año 2024, la venta de energía eólica aumentará de 2,311 GWh a 3,588 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos implementando 127 aerogeneradores.

OCP 1.4. Del año 2025 al año 2028, la venta de energía eólica aumentará de 3,588 GWh a 5,366 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos adicionales, en donde se instalarán 177 aerogeneradores.

OLP2. El 2028, la inversión acumulada del sector de generación de energía eólica será de USD 3 322'000,000. En el 2017 la inversión acumulada del sector fue de USD 660'000,000 (Osinermin, 2018e).

OCP 2.1. El 2019, incrementar a través del IDEE el porcentaje de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional a través de la incorporación de por lo menos un inversionista adicional del sector privado, implementando 45 aerogeneradores en el departamento de Lambayeque. Ello permitirá el que la inversión se incremente a USD940'000,000.

OCP 2.2. Del año 2019 al año 2020, la inversión acumulada aumentará de USD 940'000,000 a USD 1 430'000,000 con la implementación de 79 nuevos aerogeneradores.

OCP 2.3. Del año 2021 al año 2024, la inversión acumulada aumentará de USD1,430'000,000 a USD 2 221'000,000 con la implementación de 127 nuevos aerogeneradores en el departamento de Piura, la inversión provendrá de inversión privada.

OCP 2.4. Del año 2025 al año 2028, la inversión acumulada aumentará de USD 2 221'000,000 a USD 3 322'000,000 con la implementación de 177 nuevos aerogeneradores en el departamento de Arequipa, la inversión provendrá de empresas privadas.

OLP3. El 2028, las empresas de generación de energía eólica reducirán la emisión de CO₂ en 2,091 toneladas. En el 2017, el sector redujo 415 toneladas de emisión de CO₂ Osinergmin (2016).

OCP 3.1 Del 2018 al año 2019, se pasará a reducir la emisión de CO₂ de 415 a 591 toneladas, a través de la generación de 1,517 GWh de energía.

OCP 3.2 Del 2019 al año 2020, se pasará a reducir la emisión de CO₂ de 591 a 900 toneladas, a través de la generación de 2,311 GWh de energía.

OCP 3.3 Del 2021 al año 2024, se pasará a reducir la emisión de CO₂ de 900 a 1,398 toneladas, a través de la generación de 3,588 GWh de energía.

OCP 3.4 Del 2025 al año 2028, se pasará a reducir la emisión de CO₂ de 1,398 a 2,091 toneladas, a través de la generación de 5,366 GWh de energía.

7.2. Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo

Es importante tener identificados los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos a corto plazo, estos recursos se encuentran tipificados como: (a) recursos financieros, (b) recursos humanos, (c) recursos materiales, y (d) recursos tecnológicos (ver Tabla 24).

7.3. Políticas de cada Estrategia

Las políticas muestran los límites de la acción gerencial que forman el marco de donde se desarrollan las estrategias. (D'Alessio, 2015). Las políticas asignadas por cada estrategia son:

- P1: Asegurar el desarrollo sostenible del sector de generación de energía eólica a través de la apertura del mercado libre y regulado.
- P2: Incrementar el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en la generación de energías eólicas.
- P3: Cumplir con la normativa del sector y la normativa en materia de protección del medio ambiente.
- P4: Invertir en investigación y desarrollo con el objetivo de mejorar la eficacia del sector.
- P5: Invertir en el desarrollo de programas de capacitación para formar personal idóneo para trabajar en el sector.
- P6: Aumentar la participación de la energía eólica en la matriz energética nacional, a través de las subastas RER.
- P7: Incrementar la comunicación constante con las principales instituciones asociadas a la energía eólica (Osinermin, MINEM, Sociedad Peruana de Energías Renovables, etc.).
- P8: Implementar acuerdos binacionales con los países limítrofes al Perú, para la

exportación de energía eléctrica.

- P9: Incrementar acciones de desarrollo sostenible para las comunidades cercanas a las zonas donde se implementan los proyectos de energía eólica.
- P10: Aumentar las alianzas estrategias con los principales fabricantes de equipos de generación de energía eólica para conseguir economías de escala.

Son diez políticas que se han determinado en esta sección para soportar los planes de acción que se desarrollarán para cumplir con las estrategias trazadas. Las políticas diseñadas no necesariamente soportarán todas las estrategias establecidas, pero sí soportarán como mínimo a alguna de ellas. A continuación, se muestra como impactan cada una de las políticas definidas, en las estrategias retenidas que llevarán a cumplir los objetivos del presente planeamiento estratégico (ver Tabla 25).

7.4. Estructura Organizacional del Sector de Generación de Energía Eólica

La estructura de organizacional es la base para el desarrollo del sector; incluye la distribución, división, agrupación y relación de actividades (D' Alessio, 2015). El sector cuenta con tres actores: (a) empresas generadoras de energía eólica, (b) entidades reguladoras, y (c) entidades promotoras; que deben apoyar al sector de generación de energía eólica de la siguiente manera:

Empresas generadoras de energía eólica. Al cierre del 2017, existían tres empresas en el sector de generación de energía eólica, la empresa Energía Eólica cuenta con el 46.90% de participación de mercado, la empresa Parque Eólico Marcona con el 37.27% de participación de mercado y la empresa Parque Eólico Tres Hermanas el 15.83% de participación de mercado (COES, 2017). Estas empresas aportan sólo el 2.2% a la matriz energética nacional (COES, 2016a), ello muestra el escaso apoyo para la difusión de los beneficios de la energía eólica y lo importante que se tornará en el futuro esta (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2018). Para revertir esta situación, el sector

Tabla 24

Matriz de Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo

Objetivos de corto plazo (OCP)	Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo
OCP1.1. OCP 1.1. En el 2019, se creará la Institución para el Desarrollo de la Energía Eólica (IDEE).se instalará un nuevo parque eólico en el país de 45 aerogeneradores, esto permitirá que las ventas de la energía eólica asciendan a 1,517 GWh.	Recursos Financieros: Préstamos de organismos globales. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en el sector de generación de energía eólica. Recursos Tecnológicos: Equipos de última generación para el sector.
OCP1.2. Del año 2019 al año 2020, las ventas de energía eólica pasarán de 1,517 GWh a 2,311 GWh, a través de dos parques eólicos adicionales con 79 aerogeneradores.	Recursos Financieros: Aportes de accionistas y financiamiento. Recursos Físicos: Maquinarias y herramientas especializadas. Recursos Humanos: Expertos en inversiones. Recursos Tecnológicos: Tecnología adquirida o desarrollada.
OCP1.3. Del año 2021 al año 2024, la venta de energía eólica aumentará de 2,311 GWh a 3,588 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos implementando 127 aerogeneradores.	Recursos Financieros: Aportes de accionistas y financiamiento. Recursos Físicos: Maquinarias y herramientas especializadas. Recursos Humanos: Expertos en inversiones. Recursos Tecnológicos: Tecnología adquirida o desarrollada.
OCP1.4. Del año 2025 al año 2028, la venta de energía eólica aumentará de 3,588 GWh a 5,366 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos adicionales, en donde se instalarán 177 aerogeneradores.	Recursos Financieros: Aportes de accionistas y financiamiento. Recursos Físicos: Maquinarias y herramientas especializadas. Recursos Humanos: Expertos en inversiones. Recursos Tecnológicos: Tecnología adquirida o desarrollada.
OCP2.1. El 2019, incrementar a través del IDEE el porcentaje de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional a través de la incorporación de por lo menos un inversionista adicional del sector privado implementando 45 aerogeneradores en el departamento de Lambayeque. Ello permitirá el que la inversión se incremente de USD 660'000,000 a USD 940'000,000.	Recursos Financieros: Inversión nacional y extranjera. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en el sector de generación de energía eólica. Recursos Tecnológicos: Computadoras, software y anemómetros.
OCP2.2. Del año 2019 al año 2020, la inversión acumulada aumentará de USD 940'000,000 a USD 1'430'000,000 con la implementación de 79 nuevos aerogeneradores en el departamento de Ica. La inversión provendrá del sector privado.	Recursos Financieros: Inversión nacional y extranjera. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en finanzas. Recursos Tecnológicos: Computadoras, software y anemómetros.
OCP2.3. Del año 2021 al año 2024, la inversión acumulada aumentará de USD 1 430'000,000 a USD 2 221'000,000 con la implementación de 127 nuevos aerogeneradores en el departamento de Piura, la inversión provendrá de inversión privada.	Recursos Financieros: Inversión nacional y extranjera. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en finanzas. Recursos Tecnológicos: Computadoras, software y anemómetros.
OCP2.4. Del año 2025 al año 2028, la inversión acumulada aumentará de USD 2 221'000,000 a USD 3 322'000,000 con la implementación de 177 nuevos aerogeneradores en el departamento de Arequipa, la inversión provendrá de empresas privadas.	Recursos Financieros: Inversión nacional y extranjera. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en finanzas. Recursos Tecnológicos: Computadoras, software y anemómetros.
OCP3.1. Del 2018 al año 2019, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 415 a 591 toneladas, a través de la generación de 1,517 GWh de energía.	Recursos Financieros: Aportes de accionistas. Recursos Físicos: Infraestructura. Recursos Humanos: Expertos en el sector de generación de energía renovable. Recursos Tecnológicos: Computadoras, software y laboratorio de innovación.
OCP3.2. Del 2019 al año 2020, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 591 a 900 toneladas, a través de la generación de 2,311 GWh de energía.	Recursos Financieros: Aporte accionistas. Recursos Físicos: Infraestructura y aulas. Recursos Humanos: Técnicos especializados en energía eólica. Recursos Tecnológicos: Computadoras software y equipos técnicos.
OCP3.3. Del 2021 al año 2024, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 900 a 1,398 toneladas, a través de la generación de 3,588 GWh de energía.	Recursos Financieros: No Aplica. Recursos Físicos: No Aplica. Recursos Humanos: Profesionales en el área de recursos humanos. Recursos Tecnológicos: Computadoras y software.
OCP3.4. Del 2025 al año 2028, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 1,398 a 2,091 toneladas, a través de la generación de 5,366 GWh de energía.	Recursos Financieros: No Aplica. Recursos Físicos: No Aplica. Recursos Humanos: Profesionales en el área de recursos humanos. Recursos Tecnológicos: Computadoras y software.

Nota. Adaptado de El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia, por D'Alessio, 2015.

Tabla 25

Matriz de Políticas por Estrategia (MPE)

N°	Estrategias	P1: Asegurar el desarrollo sostenible de la industria a través de la apertura del mercado <small>an renovable</small>	P2: Incrementar el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia de la generación de energías renovables.	P3: Cumplir con la normativa del sector y la normativa en materia de protección del medio ambiente.	P4: Invertir en investigación y desarrollo con el objetivo de mejorar la eficiencia del sector.	P5: Invertir en el desarrollo de programas de capacitación para formar personal idóneo para trabajar en el sector.	P6: Aumentar la participación de la energía eólica en la matriz energética nacional, a través de las subastas RER.	P7: Incrementar la comunicación constante con las principales instituciones asociadas a la energía eólica (Osingermin, MINEM, Sociedad Peruana de Energías Renovables, etc.).	P8: Implementar acuerdos binacionales con los países limítrofes al Perú, para la exportación de energía eléctrica.	P9: Incrementar acciones de desarrollo sostenible para las comunidades cercanas a las zonas donde se implementan los proyectos de energía eólica.	P10: Aumentar alianzas estratégicas con los principales fabricantes de equipos de generación de energía eólica para conseguir economías de escala.
FO1	Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú.	X			X	X	X				X
FO2	Exportar energía eólica a países colindantes.	X			X	X	X		X		X
FO3	Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales.	X	X		X						X
FO6	Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0	X		X						X	
FA4	Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica	X						X	X		
DO1	Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica.	X	X	X	X					X	
DO2	Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.	X		X			X	X	X		

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia" por D'Alessio, 2015

debe incentivar la inclusión de nuevos participantes para que se adjudiquen proyectos de inversión con beneficios a largo plazo.

Entidades reguladoras. Estas entidades son las siguientes:

- Ministerio de Energía y Minas: Organismo regulador del sector, esta entidad formula y evalúa las políticas nacionales referentes al sector. También elabora, aprueba, propone y aplica la política del sector y dicta las normas pertinentes. Por otro lado, es el contratante de la energía generada destinada al mercado regulado. Cabe resaltar que el ministerio tiene un papel muy importante para que el sector de generación de energía eólica despegue, debido a que se necesita dos cambios en las normas y así permitir que el sector participe en el mercado en igualdad de condiciones. Estos cambios son: (a) levantar la restricción de la participación del 5% en el mercado regulado ((DL N° 1002, 2008), y (b) modificar el informe técnico donde se menciona erróneamente que la energía eólica tiene potencia firme con valor a cero (COES, 2012), lo que hace inviable su participación en el mercado libre.
- COES: Es el Comité de operación económica del sistema interconectado nacional, es el encargado de coordinar la operación de corto, mediano y largo plazo del sistema eléctrico interconectado nacional al mínimo costo, preservando la seguridad del sistema.
- Osinergmin: Ente de supervisión y fiscalización respecto a normativa técnica y de seguridad del sector.
- Sunafil: Ente de supervisión y fiscalización respecto a la normativa de salud y seguridad ocupacional del sector.
- Indecopi: Ente encargado de la supervisión y promoción de la libre y leal competencia en el sector, regula las concentraciones horizontales o verticales

que se podrían dar en el sector. Antes de producirse una fusión o integración en el sector debe existir una autorización de esta institución. (Osinergmin, 2017).

Entidades promotoras. Ayudarán a promocionar el sector de generación de energía eólica y son las siguientes:

- Pro-inversión: Ente promotor de la inversión en el sector de la generación de energía en general, efectúa licitaciones para la construcción de las instalaciones contenidas en el plan de transmisión y conduce proyectos de subastas.
- Sociedad Peruana de Energías Renovables: Esta sociedad permitirá que el gremio de energías renovables sea más fuerte y ordenado, con el fin de poder negociar con el Estado las normas necesarias para el beneficio del sector, siempre dentro del marco que dicta la ética y moral.
- Instituto para el Desarrollo de la Energía Eólica: Se sugiere la creación de este instituto en la OCP1.1, debido a que se necesita un ente que represente al sector frente a las autoridades y genere anteproyectos necesarios para impulsar la inversión en el Perú.
- Instituto Técnico Especializado en Generación de Energía Renovables: Se sugiere la creación de este instituto en el OCP3.1, debido a que se necesita un ente que pueda capacitar a las personas en este tipo de tecnología necesaria.

7.5. Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social

La energía eólica se genera a través de un recurso renovable y limpio que es el aire. La utilización de este tipo de energía contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y actúa como producto sustituto de la energía generada convencionalmente (petróleo, carbón y gas natural). Uno de los gases que producen el

efecto invernadero es el CO₂. Según Osinergmin (2016), desde el año 2008 hasta el año 2015 las centrales RER han colaborado a reducir la emisión de 4.6 millones de toneladas de CO₂, donde la energía eólica fue el tercer tipo de energía que contribuyó a esta reducción (ver Figura 29).

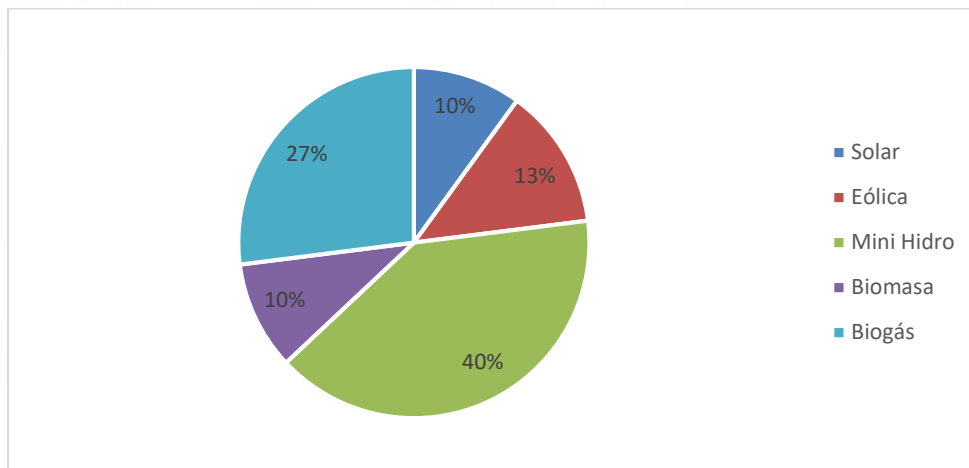


Figura 29. Mitigación acumulada de las emisiones de CO₂ según tecnología RER 2008-2015, 2016.

Tomado de “Reporte de Análisis Económico Sectorial,” por Osinergmin, 2016 (http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Electricidad-October-2016-GPAE-OS.pdf).

Según Osinergmin (2016), si sólo se toma como referencia el año 2015, la energía eólica es el segundo tipo de energía que contribuyó a mitigar la emisión de CO₂ con 415 toneladas de la misma. Este dato es importante, ya que, sólo teniendo una pobre participación de 2.2% en la matriz energética nacional (COES, 2016a), tiene un impacto positivo enorme en el medio ambiente.

Por otro lado, se puede determinar que los 4.6 millones de toneladas de emisiones del CO₂ mitigadas entre los años 2008 y 2015 equivalen monetariamente a USD 499'000,000 (ver Figura 30). Es decir que si los 4.6 millones de toneladas se hubieran emitido al medio ambiente, entonces, tanto el gobierno como las personas en general, hubieran tenido que incurrir en un gasto de USD 499'000,000. Este monto es calculado de acuerdo al informe sobre la Economía del Cambio Climático (Stern, 2016), donde se cuantifica los riesgos y los impactos de las emisiones de una tonelada

de dióxido de carbono sobre el medio ambiente, clima, salud humana y mercado (Osinermin, 2016).

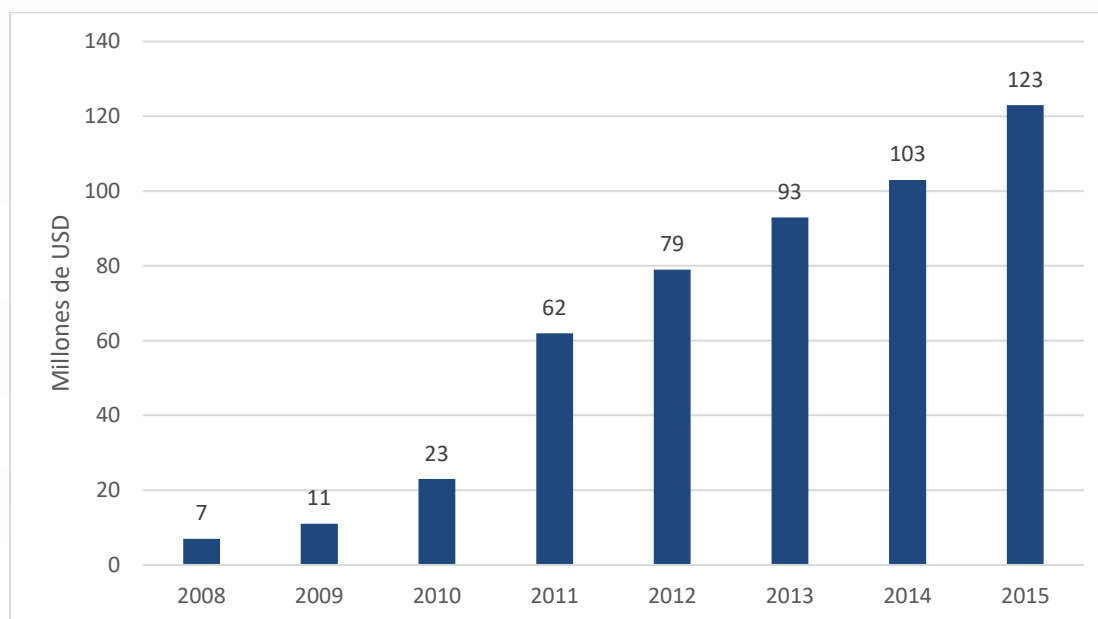


Figura 30. Valorización de las emisiones de CO₂ por los proyectos RER a valores de 2015, 2016.

Tomado de “Reporte de Análisis Económico Sectorial,” por Osinermin, 2016 (http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documentoal/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Electricidad-October-2016-GPAE-OS.pdf).

Los parques eólicos tienen un impacto negativo en el paisaje, dado que la disposición de las enormes torres y aerogeneradores para la implementación de los parques eólicos produce el llamado efecto discoteca, es decir, que cuando el sol se ubica detrás de las torres, se proyectan unas enormes sombras sobre los jardines o ventanas, además que producen fuertes ruidos, estos dos fenómenos pueden causar altos niveles de estrés en las personas y por consiguiente problemas en su salud. No obstante, con los avances tecnológicos dados en el sector se ha logrado fabricar aerogeneradores que no producen tanto ruido y, por ende, se puede mitigar en parte este problema.

Adicionalmente, se tiene un efecto negativo en la fauna dado que los parques eólicos se implementan en zonas poco transitadas por humanos, pero habitadas por animales que iniciado el proyecto se ven desplazados. Así también el funcionamiento de los

aerogeneradores afecta a diversas aves que pasan por las zonas en las que se encuentran los parques eólicos (Osinermin, 2017b).

De acuerdo a la entrevista sostenida con el presidente de la Sociedad Peruana de Energías Renovables, Juan Coronado, para los proyectos de implementación de parques eólicos se requiere disponer de grandes espacios que normalmente son de comunidades aledañas, por lo que el responsable del proyecto debe coordinar con los representantes de la comunidad una forma justa de compensación por el uso del terreno que usualmente se encuentra deshabitado, es de esta forma que se trae desarrollo a las comunidades aledañas al proyecto (puede ser a través de un contrato de compra venta del terreno o a través de un contrato de arrendamiento del terreno, este último es el más usado).

7.6. Recursos Humanos y Motivación

El desarrollo del sector de generación de energía eólica va a generar puestos de trabajo a todo nivel, es decir, posiciones estratégicas, posiciones de mando medio y posiciones operativas. Un gran reto que tiene el sector es justamente solucionar el déficit de personal capacitado en esta materia, por ende, es fundamental que el sector invierta en planes de capacitación para disminuir esta brecha.

La motivación del personal es un factor determinante para el éxito del sector de generación de energía eólica, ya que personal humano es importante porque debe estar excelentemente capacitado y tener la actitud para realizar un trabajo óptimo. Algunas formas de trabajar en la motivación del personal son: (a) brindado capacitación constante, como, por ejemplo, en la enseñanza del inglés, cursos de gestión, habilidades blandas, resolución de conflictos, relaciones interpersonales o desarrollo de habilidades de liderazgo; (b) implementando procesos para desarrollar línea de carrera; (c) implementando procesos y servicios de bienestar social; (d) implementando procesos de

reconocimientos públicos y económicos a los colaboradores, por conducta destacada, por productividad o por comportamiento; y (e) asegurando un adecuado clima laboral que permita fomentar la comunicación abierta entre los colaboradores.

7.7. Gestión del Cambio

La gestión del cambio siempre es complicada, las personas por naturaleza siempre muestran resistencia a salir de su zona de confort y en el sector de generación de energía no son la excepción. Para poder llevar a cabo las estrategias establecidas en el presente trabajo, además de alcanzar los objetivos de corto y largo plazo, es indispensable planificar la gestión del cambio. Algunas personas se resistirán al cambio ya sea por temor personal, ansiedad o intereses que colisionan con las estrategias u objetivos trazados, para todos ellos se debe generar un plan de gestión del cambio que contenga las estrategias necesarias que ayuden a motivar a estas personas a abordar nuevas experiencias personales y profesionales.

Este plan de gestión de cambio debe ser desarrollado y ejecutado por un grupo de trabajo que tenga el apoyo de la alta dirección (en este caso del SPR); de esta manera, se podrá implementar este plan que tiene repercusión en toda la industria de generación de energía eléctrica. Este grupo de trabajo tendrá múltiples tareas como la de generar las estrategias necesarias para reducir la resistencia al cambio en la industria de energía eléctrica, comunicar los objetivos, establecer actividades, establecer plazos de las actividades y con ello reportar los avances de estas; lo que permitirá conocer si se está cumpliendo el plan según lo establecido.

7.8. Conclusiones

1. En este capítulo se han establecido los objetivos a corto plazo, que serán los hitos que se deben ir cumpliendo para alcanzar los objetivos a largo plazo y con ello la visión del sector de generación de energía eólica.

2. Para ejecutar la implementación estratégica se necesitarán cuatro tipos de recursos: (a) recursos financieros, (b) recursos físicos, (c) recursos humanos y (d) recursos tecnológicos. Estos son los insumos necesarios para poder implementar exitosamente los objetivos a corto plazo y esto permitirá que el sector alcance la visión esperada.
3. Otro factor fundamental para el éxito de la implementación estratégica del presente proyecto es la definición de políticas que soporten las estrategias del proyecto, las cuales deben de servir como guía para la toma de decisiones gerenciales.
4. Las empresas promotoras deben difundir las ventajas de usar energías limpias, como por ejemplo la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero con lo cual se está colaborando con la protección del medio ambiente en general, además de generar un ahorro de millones de dólares por la mitigación de emisión de CO₂.
5. Es muy importante fortalecer la Sociedad Peruana de Energías Renovables, ya que se debe tener presencia frente al estado y así poder tener las normas necesarias para competir en el mercado en igualdad de condiciones.
6. Finalmente, para asegurar el éxito de los proyectos de generación de energía eólica se debe contar con personal debidamente capacitado y motivado para producir de manera eficiente, además de gestionar el cambio de manera apropiada para evitar que, por falta de estrategias adecuadas, inclusión o comunicación fracasen los proyectos.

Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

Dentro del proceso del planeamiento estratégico, la evaluación cumple un papel importante como mecanismo eficaz dentro de un proceso de mejora continua, no sólo a la estrategia, sino también a los objetivos de corto plazo, brindando una retroalimentación adecuada, oportuna y exacta, con lo cual se puede tomar las medidas correctivas necesarias. Para un adecuado control, se utilizará el tablero de control balanceado, también llamado *Balanced Scorecard* (BSC), el cual permite concatenar lo planteado por una organización entre lo que desea hacer y lo que hace, su enfoque está orientado a cuatro resultados estratégicos: accionistas satisfechos, clientes contentos, procesos productivos, empleados motivados y preparados (D'Alessio, 2015).

8.1. Perspectivas de Control

Hacer seguimiento a las actividades es fundamental para corregir o encaminar los esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos de la organización y, con ello, minimizar los riesgos de perder el enfoque. Además, es importante el *feedback*, no sólo en lo positivo, sino también en lo negativo, es decir, en los aspectos en los que se necesita mejorar de cara a las estrategias que se vienen implementando y que apuntan a cumplir con la visión del sector. Las perspectivas de control que se utilizarán para esta parte del análisis son las siguientes: (a) aprendizaje interno, (b) procesos, (c) clientes y (d) financiero. Según D'Alessio (2015), la evaluación y el control son etapas que se encuentran en constante revisión, son estos procesos los que confirmarán si se está por buen camino, considerando los cambios que se puede sufrir por factores externos como son el entorno, la competencia y la demanda. Una herramienta para hacer un buen seguimiento o control es el *Balanced Scorecard*.

8.1.1. Aprendizaje interno

Como se indica a continuación, el sector de generación de energía eólica

establecerá alianzas estratégicas con empresas del sector de transmisión de energía con la finalidad de obtener un beneficio común en la participación de las subastas, participando con precios más competitivos a los actuales. Al ser un sector especializado y técnico, es importante realizar convenios con los proveedores internacionales de los equipos tecnológicos de última generación, como, por ejemplo, poder obtener los modelos más recientes de aerogeneradores a precios más competitivos para alcanzar mejores resultados en la obtención de energía eólica, impulsando el sector y logrando una mayor participación en la matriz energética nacional.

8.1.2. Procesos

Un punto de inflexión para el sector y su crecimiento es la creación del IDEE, esta institución analizará la viabilidad de los proyectos y representará a las empresas del sector para así poder obtener una mayor fuerza de negociación dentro de la matriz energética nacional, pudiendo hacer al sector más competitivo y eficiente en su operatividad y en el cuidado del medio ambiente. El IDEE será la institución encargada de negociar con el Estado el levantamiento de barreras establecidas mediante la normativa legal actual. Asimismo, se plantea la creación de una unidad encargada de promover la implementación de la certificación ISO 14001 en las empresas del sector (ver Tabla 26).

8.1.3. Clientes

Un enfoque es incentivar la creación de nuevos proyectos de generación de energía eólica, logrando cubrir la necesidad de demanda no atendida en zonas rurales, además algo muy importante es que la generación de energía eléctrica a través de los vientos mitiga la emisión de CO₂, lo cual tiene un impacto positivo en el medio ambiente, clima y salud de las personas (Osinermin, 2016). Con la creación de estos nuevos parques, permitirá un incremento en los ingresos del sector de acuerdo con

nuestros objetivos a corto plazo (ver Tabla 26).

8.1.4. Financiera

El aspecto financiero se debe analizar desde el punto de vista de las inversiones necesarias en el sector para la implementación de nuevos parques eólicos. Estos proyectos permitirán un crecimiento en el sector de generación de energía eólica, generando un incremento en los niveles de venta, así como la generación de nuevos puestos de trabajo. El IDEE evaluará la factibilidad de los proyectos de generación de energía eólicas de acuerdo con el potencial encontrado en el Perú según el Atlas Eólico del Perú del 2016 (ver Tabla 27).

8.2. Tablero de Control Balanceado (*Balanced Scorecard*)

A continuación, se detalla el tablero de Control Balanceado, esta herramienta ayuda a realizar un control continuo de la industria de energías renovables y así poder medir los avances.

Tabla 26

Matriz de Enfoque Procesos del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú

Perspectiva	Objetivo a corto plazo	Indicadores	Unidades	Período
Procesos	OCP 1.1. En el 2019, se creará la Institución para el Desarrollo de la Energía Eólica (IDEE).se instalará un nuevo parque eólico en el país de 45 aerogeneradores, esto permitirá que las ventas de la energía eólica asciendan a 1,517 GWh.	Creación del Instituto para el Desarrollo de la Energía Eólica	Sí/No	Único
Procesos	OCP 2.1. El 2019, incrementar a través del IDEE el porcentaje de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional a través de la incorporación de por lo menos un inversionista adicional del sector privado implementando 45 aerogeneradores en el departamento de Lambayeque. Ello permitirá el que la inversión se incremente de USD 660'000,000 a USD 940'000,000.	Participación de Mercado	%	Anual
Procesos	OCP 3.1. Del 2018 al año 2019, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 415 a 591 toneladas, a través de la generación de 1,517 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
Procesos	OCP 3.2 Del 2019 al año 2020, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 591 a 900 toneladas, a través de la generación de 2,311 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
Procesos	OCP 3.3 Del 2021 al año 2024, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 900 a 1,398 toneladas, a través de la generación de 3,588 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
Procesos	OCP 3.4 Del 2025 al año 2028, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 1,398 a 2,091 toneladas, a través de la generación de 5,366 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual

Nota. Adaptado de *El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia*, por D'Alessio, 2015.

Tabla 27

Matriz de Enfoque al Cliente del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú

Perspectiva	Objetivo a corto plazo	Indicadores	Unidades	Período
Cliente	OCP 1.2. Del año 2019 al año 2020, las ventas de energía eólica pasarán de 1,517 GWh a 2,311 GWh, a través de dos parques eólicos adicionales con 79 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual
Cliente	OCP 1.3. Del año 2021 al año 2024, la venta de energía eólica aumentará de 2,311 GWh a 3,588 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos implementando 127 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual
Cliente	OCP 1.4. Del año 2025 al año 2028, la venta de energía eólica aumentará de 3,588 GWh a 5,366 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos adicionales, en donde se instalarán 177 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual

Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia," por D'Alessio, 2015.

Tabla 28

Matriz de Enfoque Financiero del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú

Perspectiva	Objetivo a corto plazo	Indicadores	Unidades	Período
Financiera	OCP 2.2. Del año 2019 al año 2020, la inversión acumulada aumentará de USD 940'000,000 a USD 1'430'000,000 con la implementación de 79 nuevos aerogeneradores en el departamento de Ica. La inversión provendrá del sector privado.	Inversión Acumulada	USD	Anual
Financiera	OCP 2.3. Del año 2021 al año 2024, la inversión acumulada aumentará de USD 1 430'000,000 a USD 2 221'000,000 con la implementación de 127 nuevos aerogeneradores en el departamento de Piura, la inversión provendrá de inversión privada.	Inversión Acumulada	USD	Anual
Financiera	OCP 2.4. Del año 2025 al año 2028, la inversión acumulada aumentará de USD 2 221'000,000 a USD 3 322'000,000 con la implementación de 177 nuevos aerogeneradores en el departamento de Arequipa, la inversión provendrá de empresas privadas.	Inversión Acumulada	USD	Anual

Adaptado de *El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia*, por D'Alessio, 2015

Esta tabla se genera de la consolidación de las dimensiones de aprendizaje interno, clientes, procesos y financiero (ver Tabla 28).

Tabla 29

Tablero de Control Balanceado (Balanced Scorecard)

Perspectiva	Objetivo a corto plazo	Indicadores	Unidades	Período
				Único
				Anual
				Anual
Procesos	OCP 1.1. En el 2019, se creará la Institución para el Desarrollo de la Energía Eólica (IDEE).se instalará un nuevo parque eólico en el país de 45 aerogeneradores, esto permitirá que las ventas de la energía eólica asciendan a 1,517 GWh.	Creación del Instituto para el Desarrollo de la Energía Eólica.	Sí/No	Anual
	OCP 2.1. El 2019, incrementar a través del IDEE el porcentaje de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional a través de la incorporación de por lo menos un inversionista adicional del sector privado implementando 45 aerogeneradores en el departamento de Lambayeque. Ello permitirá el que la inversión se incremente de USD 660'000,000 a USD 940'000,000.	Participación de Mercado.	Porcentaje	Anual
	OCP 3.1. Del 2018 al año 2019, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 415 a 591 toneladas, a través de la generación de 1,517 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas.	Unidades	Anual
	OCP 3.2. Del 2019 al año 2020, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 591 a 900 toneladas, a través de la generación de 2,311 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
	OCP 3.3. Del 2021 al año 2024, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 900 a 1,398 toneladas, a través de la generación de 3,588 GWh de energía.	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
	OCP 3.4. Del 2025 al año 2028, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 1,398 a 2,091 toneladas, a través de la generación de 5,366 GWh de energía	Cantidad de toneladas de CO2 mitigadas	Unidades	Anual
				Único
				Anual
				Anual
Cliente	OCP 1.2. Del año 2019 al año 2020, las ventas de energía eólica pasarán de 1,517 GWh a 2,311 GWh, a través de dos parques eólicos adicionales con 79 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual
	OCP 1.3. Del año 2021 al año 2024, la venta de energía eólica aumentará de 2,311 GWh a 3,588 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos implementando 127 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual
	OCP 1.4. Del año 2025 al año 2028, la venta de energía eólica aumentará de 3,588 GWh a 5,366 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos adicionales, en donde se instalarán 177 aerogeneradores.	Ingresos	USD	Anual
Financiera	OCP 2.2. Del año 2019 al año 2020, la inversión acumulada aumentará de USD 940'000,000 a USD 1'430'000,000 con la implementación de 79 nuevos aerogeneradores en el departamento de Ica. La inversión provendrá del sector privado.	Inversión Acumulada	USD	Anual
	OCP 2.3. Del año 2021 al año 2024, la inversión acumulada aumentará de USD 1 430'000,000 a USD 2 221'000,000 con la implementación de 127 nuevos aerogeneradores en el departamento de Piura, la inversión provendrá de inversión privada.	Inversión Acumulada	USD	Anual
	OCP 2.4. Del año 2025 al año 2028, la inversión acumulada aumentará de USD 2 221'000,000 a USD 3 322'000,000 con la implementación de 177 nuevos aerogeneradores en el departamento de Arequipa, la inversión provendrá de empresas privadas.	Inversión Acumulada	USD	Anual

8.3. Conclusiones

1. Para aumentar las probabilidades de éxito en la implementación del plan estratégico es muy importante tener el seguimiento y control de las actividades o compromisos que se han establecido. Este proceso de seguimiento y control se debe realizar sobre el análisis, el diseño, y la implementación del plan estratégico; para ello, se cuenta con la herramienta del *Balanced Scorecard*, la cual establece intervalos de tiempo relativamente cortos para realizar el seguimiento respectivo a los objetivos de corto plazo trazados, además de tener las métricas necesarias para medirlas.
2. La creación del IDEE es importante para el desarrollo del sector, ya que será una plataforma para las empresas generadoras de energía eólica. De igual forma, permitirá impulsar los requerimientos normativos para la apertura del sector de generación de energía eólica.
3. La creación de una unidad dentro del IDEE tendrá la responsabilidad de asesorar en el proceso de certificación del ISO 14001 a todas las empresas del sector.
4. La firma de convenios con proveedores de tecnología de última generación permitirá lograr una mayor eficiencia en costos dentro del sector, pudiendo alcanzar mayores niveles de rentabilidad y menores cantidades en las emisiones de CO₂.
5. Otro aspecto muy importante son las alianzas estratégicas con empresas de transmisoras de energía, lo cual permitirá la viabilidad de los nuevos proyectos, logrando atender a más zonas con la energía generada por los parques eólicos.
6. Con respecto a la perspectiva de financiera, esta se enfoca en la inversión

necesaria para la creación de nuevos parques eólicos que permitan una mayor participación dentro de la matriz energética nacional.



Capítulo IX: Competitividad del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú

Tras haber definido los objetivos a largo plazo, los objetivos a corto plazo, las estrategias y las políticas del sector de generación de energía eólica, se procedió a analizar si el sector es productivo y la factibilidad de convertir el sector en un clúster en donde se buscará el beneficio de todas las empresas generadoras de energía eólica.

9.1. Análisis Competitivo de la Industria de las Energías Renovables

Es importante analizar el Diamante de Porter, el cual se encuentra compuesto por los siguientes factores críticos: (a) Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas; (b) condiciones de los factores; (c) condiciones de la demanda; y (d) sectores afines y auxiliares. De igual manera, Porter definió la competitividad como la productividad con la que un país utiliza sus recursos humanos, económicos y naturales (2009):

1. Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas: Dentro del sector, el COES es la organización encargada de coordinar la operación a corto mediano y largo plazo. Respecto a la rivalidad de las empresas, en el sector, es alta, debido que estas compiten a través de subastas para adjudicarse los proyectos de energía eólica del país.
2. Condiciones de los factores: En lo que concierne a la mano de obra especializada en la generación de energía eólica, en el Perú, existe un déficit que constituye problemática generalizada del sector. Por el lado de la infraestructura, se puede apreciar que Enel Perú, líder en generación de energía convencional, aprovecha su ventaja en infraestructura de distribución para generar economías de escala, ofertando precios más competitivos que las demás empresas del sector.
3. Condiciones de la demanda: La demanda del sector de generación de energía

eólica es elástica, por consiguiente, el factor determinante para los consumidores es el precio. La venta de energía se realiza a través de subastas administradas por Osinergmin, quien establece las reglas a seguir en todo el proceso de subasta; finalmente, el precio elegido es el más bajo que se haya ofertado entre todos los participantes.

4. Sectores relacionados y de apoyo: La existencia de la SPR constituye un importante organismo de apoyo para lograr objetivos comunes en el sector como, por el ejemplo, el levantamiento de la restricción del 5% de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional. A su vez, en el presente trabajo se propone la creación de la IDEE, con la finalidad de buscar mayor representación de todas las empresas de generación de energía eólica dentro de las mesas de negociaciones. Por otro lado, es recomendable la formación de clústeres en el sector, con la finalidad de aumentar la competitividad del sector.

Para medir el nivel de competitividad del sector se ha utilizado el formato de Mason (Rowe, Mason, Dickel, Mann, & Mockler, 1994); este formato establece los 10 aspectos que se presentan a continuación (ver Tabla 30). Se ha marcado con X de color negro el nivel de posicionamiento del sector para el año 2018, y con una X de color rojo el año 2028, el cual corresponde a la visión del planeamiento estratégico. Asimismo, mediante un diagrama de telaraña se muestra el comparativo del análisis competitivo de generación de energía eólica en el Perú entre los dos años mencionados con anterioridad (ver Figura 31).

9.2. Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector de Generación de Energía Eólica

Con el fin de poder identificar las ventajas competitivas del sector, se debe tener

Tabla 30

Análisis Competitivo del Sector de Generación de Energía Eólica en el Perú

Factores	Rango de Valores									
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1. Tasa de crecimiento potencial					X		X			Bajo Crecimiento
Alto Crecimiento					X		X			
2. Facilidad de entrada de nuevas empresas				X		X				Virtualmente imposible de entrar
Ninguna Barrera				X		X				
3. Intensidad de la competencia entre empresas	XX									Casi ninguna competencia
Extremadamente Competitivo	XX									
4. Poder de negociación de los consumidores				X			X			Productores establecen términos
Consumidores establecen términos				X			X			
5. Poder de negociación de los proveedores			X		X					Compradores establecen términos
Proveedores establecen términos			X		X					
6. Grado de sofisticación tecnológica			X			X				Tecnología muy baja
Tecnología de alto nivel			X			X				
7. Régimen de innovación					XX					Casi ninguna innovación
Innovación Rápida					XX					
8. Nivel de capacidad gerencial		X		X						Muy pocos gerentes capaces
Muchos gerentes muy capaces		X		X						
9. Atracción de inversión			X			X				Baja atracción de inversión
Alta atracción de inversión			X			X				
10. Seguridad de suministro para nuevos proyectos			X	X						Bajo nivel de seguridad
Alto nivel de seguridad			X	X						

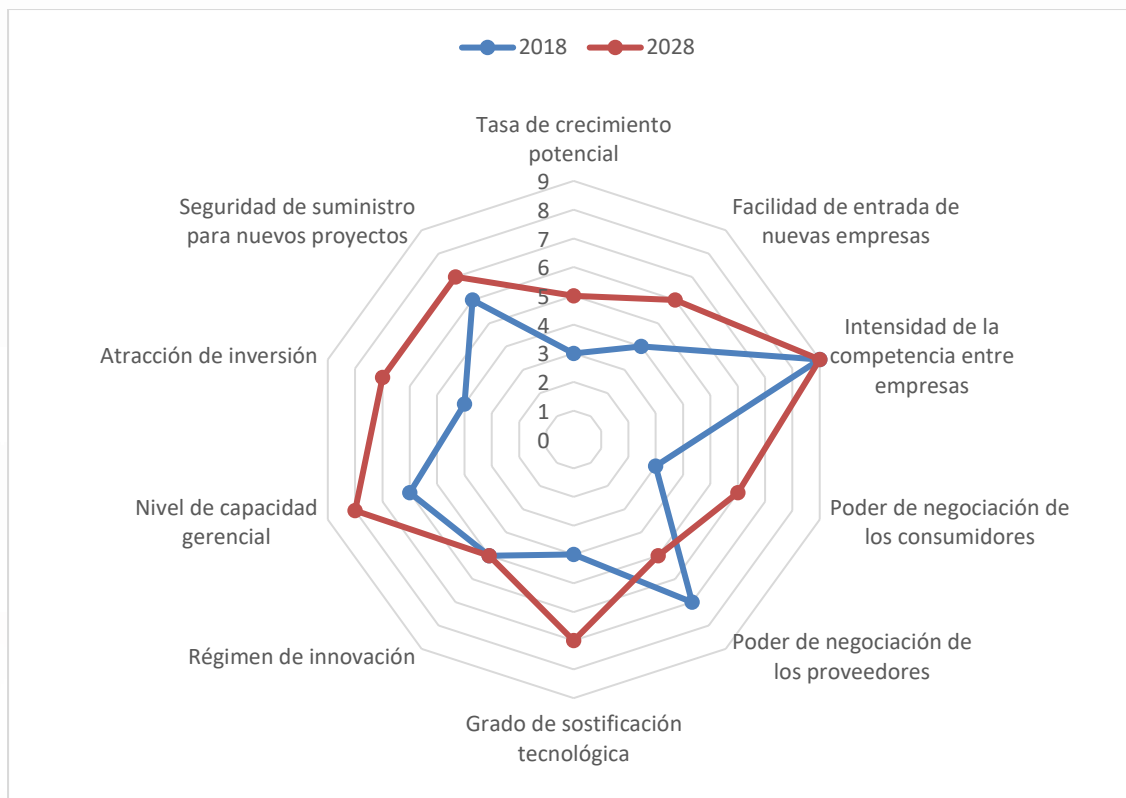


Figura 31. Diagrama telaraña del análisis competitivo del sector de generación de energía eólica en el Perú.

en cuenta que estas se deben analizar desde dos enfoques: (a) la diferenciación, basado en la calidad del servicio brindado; y (b) el liderazgo en costos, basado en una concentración de costos por debajo de la industria (Porter, 1985). En línea con lo mencionado se han definido las siguientes ventajas competitivas:

- Con respecto a la diferenciación, la energía eólica en el Perú se caracteriza por ser una energía más limpia, que no contamina el medio ambiente, a diferencia de la energía generada a partir de combustibles fósiles, la cual representa aproximadamente el 50% de la matriz energética nacional. El Perú tiene un plan para descarbonizar la industria energética del país, mediante el uso de las energías renovables especialmente en las zonas rurales (OSINERGMIN, 2017c). El objetivo de la descarbonización es reducir el volumen del CO₂ en la atmósfera con lo cual se mitiga el impacto ambiental

producido por los gases de efecto invernadero en nuestro planeta.

- Por el lado del efecto de los costos en el sector, se debe indicar que los parques eólicos tienen un alto costo de instalación; sin embargo, posteriormente, no presentan gastos en combustibles, ya que los vientos son de costo cero. Por este motivo, su precio es mucho más estable que otras energías generadas a partir de combustibles fósiles. Esta ventaja permite ofrecer precios competitivos durante las subastas gestionadas por Osinergmin.

9.3. Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector de Generación de Energía Eólica

Según Porter (2009), un clúster o cúmulo es un conjunto de empresas e instituciones que se encuentran geográficamente muy cercanas, pertenecen a un campo o rubro en particular y tienen rasgos comunes o se complementan unas con otras. Un clúster podría ser urbano, regional, nacional o supranacional. Para la existencia de un clúster, se debe tener en cuenta el cumplimiento de las siguientes características: (a) acceso a mano de obra y tecnología especializada, (b) disminución en los costos incurridos, (c) mejora en los tiempos de respuesta ante los problemas del sector, (d) no es un requisito la existencia de la integración vertical, (e) cruce de información privilegiada entre las empresas pertenecientes al clúster, (f) integración de todos los miembros pertenecientes al clúster derivando un incremento del valor, y (g) innovación motivada por la competencia dentro del clúster.

El sector de generación de energía eólica se encuentra conformado por las empresas generadoras de energía eólica, entidades reguladoras (MINEM, COES y Osinergmin) y las entidades promotoras (Pro-inversión y SPR). Si bien las empresas de transmisión de energía no forman parte del sector, estas son importantes en el momento

de la evaluación de un clúster, dado que estas tendrán a su cargo la transmisión de energía generada por los parques eólicos a través de las líneas de transmisión, hacia las subestaciones de transformación en donde disminuyen los niveles de tensión para su posterior distribución. Con respecto a los proveedores, se debe indicar que los equipos necesarios para la implementación de un parque eólico son importados en su totalidad, dado que en la actualidad no existen fabricantes y la tecnología apropiada en el país para el sector (ver Figura 32).



Figura 32. Generación y transmisión de energía eólica.
Adaptado de “Energía Eléctrica,” por Grupo Energía Bogotá, 2018
(<https://www.grupoenergiadebogota.com/eeb/index.php/empresa/eeb-y-bogota/energia-electrica>)

Si bien no existe en la actualidad un clúster del sector de generación de energía eólica, se cuenta con el potencial necesario para la implementación de este tipo de estrategia. Con esto, se lograría una mayor productividad y competitividad en el sector.

9.4. Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres

Los aspectos estratégicos de los potenciales clústeres son:

1. Con la creación de la Institución para el Desarrollo de Energía Eólica (IDEE), se promoverá la implementación de buenas prácticas operativas, con la aplicación de tecnología avanzada e innovación. Asimismo, esto permitirá obtener mano de obra calificada para el desarrollo del sector.

2. Establecer sinergias con los entes reguladores, con la finalidad de promover una mayor participación de la energía eólica en la matriz energética nacional.
3. Establecer alianzas estratégicas con empresas transmisoras de energía, para conseguir accesos a nuevos mercados como, por ejemplo, zonas rurales y/o para la exportación de energía generada.
4. Evitar la creación de un monopolio dentro del sector, brindando las mismas oportunidades de desarrollo a todas las empresas pertenecientes al clúster.
5. Con la constitución del clúster de generación de energía eólica, se busca fortalecer el posicionamiento en la mesa de negociaciones con los sectores de apoyo como el estado, flexibilizando las restricciones existentes y permitiendo un mayor crecimiento del sector.
6. La posibilidad de tener un mayor alcance de la energía generada por los parques eólicos, lo cual permitirá que más personas tengan acceso a la energía eléctrica, mejorando su calidad de vida. Esto constituye una externalidad positiva del clúster.

9.5. Conclusiones

1. A partir del análisis del nivel de competencia del sector se desprende que el sector se encuentra en una posición actual de crecimiento. Si se implementan las estrategias propuestas en este planeamiento estratégico, el sector de generación de energía eólica se encontraría en una mejor posición para competir con empresas entrantes y sustitutas.
2. Una ventaja competitiva del sector, frente a otras fuentes generadoras de energía, se centra en el bajo costo de su operatividad y la diferenciación al momento de la generación de CO₂, brindando no solo energía a bajo costo sino disminuyendo el impacto ambiental.

3. Si bien en la actualidad no existe un clúster del sector de generación de energía eólica en el país, existe el potencial para desarrollar este tipo de estrategia.
4. La existencia de un clúster en el sector mitiga la existencia de posibles monopolios en el mismo, con corporaciones que puedan contar con toda la cadena de valor de energía eléctrica, es decir, que tienen empresas en los sectores de generación, transmisión y distribución, permitiéndoles tener una economía de escala.
5. De igual manera, la existencia de un clúster facilitará las alianzas estratégicas con empresas y sectores que favorezcan en el crecimiento del sector y que, por consiguiente, mayor cantidad de personas se beneficien con el acceso a energía.

Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presenta el Plan Estratégico Integral (PEI), las conclusiones, recomendaciones y perspectiva de futuro del sector de generación de energía eólica del Perú.

10.1. Plan Estratégico Integral (PEI)

El Plan Estratégico Integral (PEI) es una herramienta que permite consolidar los procesos de planeamiento, evaluación y control. Se puede visualizar que el PEI consolida la visión, misión, valores, códigos éticos, objetivos a largo plazo, objetivos a corto plazo, políticas, principios cardinales, intereses organizacionales, estrategias y el tablero de control (ver Tabla 31).

10.2. Conclusiones

1. El Perú es un país con un gran potencial eólico. Entre las regiones con mayor potencial se tiene las siguientes: Ica, La Libertad, Cajamarca, Lambayeque y Piura. En la actualidad, existen cuatro parques eólicos que explotan solo el 1% del potencial eólico aprovechable del Perú.
2. Si bien el Perú cuenta con un gran potencial eólico, para el mercado regulado existe una restricción respecto al porcentaje de participación de las RER en la matriz energética nacional. Esta restricción es del 5%.
3. Para el mercado libre, el sector de generación de energía eólica cuenta con una restricción, la cual asigna una potencia firme de valor cero a la energía eólica. Esto imposibilita la venta directa de electricidad de las empresas generadoras de energía eólica a las industrias y empresas mineras.

Una ventaja competitiva del sector de generación de energía eólica frente a las energías convencionales es la menor generación de CO₂. En el año 2015,

los cuatro parques eólicos redujeron las emisiones de dióxido de carbono en 415 toneladas.

4. Los costos de mantenimiento anuales de los parques eólicos equivalen a un tres por ciento de la inversión realizada.
5. El mercado de energía eléctrica tiene una demanda elástica. Esto favorece al sector de generación de energía eólica debido a los bajos costos operacionales con los que cuenta, los cuales le permiten ofrecer precios competitivos y adjudicarse las subastas.
6. Si bien existe la Sociedad Peruana de Energías Renovables (SPR), la cual cuida los intereses de las energías renovables, el sector de generación de energía eólica necesita una mayor representación que vele por sus intereses.
7. En el Perú existe un déficit de personal capacitado en el sector de generación de energía eólica.
8. El sector de generación de energía eólica en la actualidad carece de un plan estratégico.

10.3. Recomendaciones Finales

Las recomendaciones finales son las siguientes:

1. Implementar el presente Plan Estratégico en alianza conjunta con los siguientes actores: empresas del sector de generación de energía eólica, MINEM, MINAM, Osinergmin, COES y el SPR.
2. Crear el Instituto para el Desarrollo de Energía Eólica (IDEE), con la finalidad de tener representación del sector frente a las autoridades, además de verificar la viabilidad de los proyectos, esta recomendación debe ser implementada por las empresas del sector.
3. Exigir la certificación de la norma ISO 14001 a todas las empresas del sector

de generación de energía eólica, el IDEE estará a cargo del monitoreo de este tema.

4. Formar un clúster para el sector de generación de energía eólica, que incluya a las empresas transmisoras de energía eléctrica. Los responsables de implementar esta recomendación serán la Sociedad Peruana de Energía Renovables y el MINEM.
5. Difundir los beneficios de usar energía eléctrica proveniente de fuentes renovables como la fuente eólica. Esta tarea se puede materializar a través de la Sociedad Peruana de Energías Renovables.
6. Crear el Instituto Técnico Especializado en Generación de Energías Renovables con miras a desarrollar las capacidades técnicas del sector, esta recomendación será promovida por la Sociedad Peruana de Energías Renovables.
7. Establecer alianzas estratégicas con las empresas de transmisión de energía eléctrica, con la finalidad de ampliar el alcance del servicio. El IDEE será el responsable de ejecutar esta recomendación.
8. Establecer alianzas estratégicas con los proveedores de equipos y materiales necesarios para la implementación de parques eólicos, para conseguir los beneficios de las economías de escala. El IDEE será el responsable de ejecutar esta recomendación.
9. Establecer mesas de trabajo con Osinergmin, el COES y la Sociedad Peruana de Energías Renovables, para levantar las restricciones legales existentes, como, por ejemplo, el bajo porcentaje de participación de las RER en la matriz energética nacional y la forma de cálculo de la potencia firme. El IDEE será el responsable de ejecutar esta recomendación.

10. Establecer una mesa de trabajo con el MINEN y la Sociedad Peruana de Energías Renovables para incentivar la diversificación de la matriz energética con la finalidad de brindar seguridad energética al país. Esta recomendación estará a cargo de la IDEE.

10.4. Futuro de la Industria de las Energías Renovables

Para el 2028, se espera una venta de USD 247 millones, lo cual refleja una variación del crecimiento en ventas del 194% sobre las ventas del año 2017. Esto representa una participación del 5% en la matriz energética nacional para el 2028. Para conseguir este objetivo, el Estado deberá priorizar la utilización de fuentes de energías renovables, levantando las barreras existentes y permitiendo el ingreso de nuevos proyectos entre los que se encuentran los de generación de energía eólica. De la misma forma, se deben resaltar las ventajas comparativas del sector de generación de energía eólica en el Perú, es decir, el alto potencial de vientos propicios, lo cual en conjunto con el desarrollo del presente plan estratégico permitirá convertir al sector en un referente dentro de la industria de generación de energías renovables del país. Por otro lado, existe una tendencia mundial de disminuir los gases del efecto invernadero los cuales provocan el calentamiento global, una forma de mitigar este tipo de contaminación es el uso de energías limpias, entre los que se encuentra la energía eólica, la cual se verá beneficiado por la mayor demanda en el uso de este tipo de energía.

Por ejemplo, en el Perú, existen algunas iniciativas para el uso de la energía eólica, una de ellas es la implementación del Parque Ecológico Nacional Antonio Raimondi (PENAR) ubicado en la zona de lomas y dunas detrás del balneario de Ancón que hoy luce árido y deshabitado. El objetivo de la implementación de este parque es crear un espacio promotor del desarrollo de actividades de conservación del patrimonio natural y cultural, de actividades económicas, eco-eficientes y actividades de

recreación, contribuyendo al desarrollo sostenible de la ciudad de Lima. Si bien es cierto el plan de implementación de este proyecto incluye el análisis de factibilidad de distintos tipos de energía renovable, dadas las condiciones ambientales de la zona es bastante probable que la energía usada sea la eólica (MINAM, 2015) (ver Figura 33).



Figura 33. Plan Maestro del Parque Ecológico Nacional Antonio de Raimondi. Tomado de “Plan Maestro del Parque Ecológico Nacional Antonio de Raimondi”, por Ministerio del Ambiente, 2015 (http://www.minam.gob.pe/pepenar/wpcontent/uploads/sites/10/2013/11/001_light.pdf)

Tabla 31

Matriz del Plan Estratégico Integral (PEI)

MISIÓN Generar energía proveniente de la fuente renovable eólica, preservando el medio ambiente y satisfaciendo la demanda interna con oportunidad de exportación, lo que impulsará el empleo y crecimiento del sector, basado en los pilares de	VISIÓN En el año 2028, el sector de generación de energía eólica representará el 5% de participación en la matriz energética del país			Principios Cardinales
	OBJETIVOS A LARGO PLAZO			
	OLP 1	OLP 2	OLP 3	
Intereses Organizacionales 1.- Incrementar el volumen de ventas de energía eólica en el mercado nacional y extranjero. 2.- Promover la inversión del sector de energía eólica. 3.- Generar empleo para profesionales y técnicos que participen directa o indirectamente en el sector de generación de energía eólica. 4.- Disminución del impacto ambiental.	El 2028, el sector de generación de energía eólica generará 5,366 GWh en ventas. En el 2017, el sector generó 1,065 GWh.	El 2028 la inversión acumulada del sector de generación de energía eólica será de USD 3 322'000,000. En el 2017 la inversión acumulada del sector fue de USD 660'000,000.	El 2028, las empresas de generación de energía eólica reducirán la emisión de CO2 en 2,091 toneladas. En el 2017, el sector redujo 415 toneladas de emisión de CO2.	1.- La influencia de terceras partes. 2.- Los lazos pasados y presentes. 3.- El contrabalance de intereses. 4.- La conservación de los enemigos.
Estrategias Incrementar nueve parques de generación de energía eólica con un total de 428 aerogeneradores en las zonas geográficas donde se explote al máximo la ventaja comparativa con la que cuenta el Perú. Exportar energía eólica a países colindantes. Invertir en I&D para tener la tecnología que nos permita competir en precios frente a las energías convencionales. Aumentar la participación de mercado a 5% a través del marketing 3.0. Establecer una mesa de trabajo con los entes reguladores con la finalidad de modificar el cálculo de la potencia firme en la generación de energía eólica. Conseguir inversión nacional y extranjera valorizada en USD 3 322'000,000 para el desarrollo de proyectos de energía eólica. Buscar apoyo estratégico dentro del gobierno que impulse el desarrollo del sector de energía eólica a través de la normativa pertinente.				POLÍTICAS P1: Asegurar el desarrollo sostenible del sector de generación de energía eólica a través de la apertura del mercado libre y regulado. P2: Incrementar el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en la generación de energías eólicas. P3: Cumplir con la normativa del sector y la normativa en materia de protección del medio ambiente. P4: Invertir en investigación y desarrollo con el objetivo de mejorar la eficiencia del sector. P5: Invertir en el desarrollo de programas de capacitación para formar personal idóneo para trabajar en el sector. P6: Aumentar la participación de la energía eólica en la matriz energética nacional, a través de las subastas RER. P7: Incrementar la comunicación constante con las principales instituciones asociadas a la energía eólica (Osinermin, MINEM, Sociedad Peruana de Energías Renovables, etc.). P8: Implementar acuerdos binacionales con los países limítrofes al Perú, para la exportación de energía eléctrica. P9: Incrementar acciones de desarrollo sostenible para las comunidades cercanas a las zonas donde se implementan los proyectos de energía eólica. P10: Aumentar las alianzas estratégicas con los principales fabricantes de equipos de generación de energía eólica para conseguir economías de escala.
TABLERO DE CONTROL PERSPECTIVAS DE APRENDIZAJE INTERNO PERSPECTIVA DE PROCESOS PERSPECTIVA DE CLIENTES PERSPECTIVA FINANCIERA	OCP 1.1. En el 2019, se creará la Institución para el Desarrollo de la Energía Eólica (IDEE).se instalará un nuevo parque eólico en el país de 45 aerogeneradores, esto permitirá que las ventas de la energía eólica asciendan a 1,517 GWh. OCP 2.1. El 2019, incrementar a través del IDEE el porcentaje de participación de las energías renovables sobre la matriz energética nacional a través de la incorporación de por lo menos un inversionista adicional del sector privado implementando 45 aerogeneradores en el departamento de Lambayeque. Ello permitirá el que la inversión se incremente de USD 660'000,000 a USD 940'000,000. OCP 1.2. Del año 2019 al año 2020, las ventas de energía eólica pasarán de 1,517 GWh a 2,311 GWh, a través de dos parques eólicos adicionales con 79 aerogeneradores. OCP 2.2. Del año 2019 al año 2020, la inversión acumulada aumentará de USD 940'000,000 a USD 1'430'000,000 con la implementación de 79 nuevos aerogeneradores en el departamento de Ica. La inversión provendrá del sector privado.	OCP 3.1. Del 2018 al año 2019, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 415 a 591 toneladas, a través de la generación de 1,517 GWh de energía. OCP 3.2 Del 2019 al año 2020, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 591 a 900 toneladas, a través de la generación de 2,311 GWh de energía. OCP 1.3. Del año 2021 al año 2024, la venta de energía eólica aumentará de 2,311 GWh a 3,588 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos implementando 127 aerogeneradores. OCP 2.3. Del año 2021 al año 2024, la inversión acumulada aumentará de USD 1 430'000,000 a USD 2 221'000,000 con la implementación de 127 nuevos aerogeneradores en el departamento de Piura, la inversión provendrá de inversión privada.	OCP 3.3 Del 2021 al año 2024, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 900 a 1,398 toneladas, a través de la generación de 3,588 GWh de energía. OCP 3.4 Del 2025 al año 2028, se pasará a reducir la emisión de CO2 de 1,398 a 2,091 toneladas, a través de la generación de 5,366 GWh de energía OCP 1.4. Del año 2025 al año 2028, la venta de energía eólica aumentará de 3,588 GWh a 5,366 GWh, a través de la creación de tres parques eólicos adicionales, en donde se instalarán 177 aerogeneradores. OCP 2.4. Del año 2025 al año 2028, la inversión acumulada aumentará de USD 2 221'000,000 a USD 3 322'000,000 con la implementación de 177 nuevos aerogeneradores en el departamento de Arequipa, la inversión provendrá de empresas privadas.	P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10 P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10 P2, P4, P7 P1, P3, P6, P9 P1, P2, P4, P7 P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10 P1, P9, P6
	RECURSOS ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PLANES OPERACIONALES			

Referencias

- Acuerdos Comerciales del Perú. (2017). *Acuerdos Comerciales del Perú*. Recuperado de http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1
- Acciona (2017). *¿Cómo funciona un aerogenerador?* Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=kmN9qD8vXbY>
- Banco Central de Reserva del Perú. [BCRP]. (2017a). *Programa Monetario Diciembre 2017*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Presentaciones-Discursos/2017/presentacion-16-2017.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. [BCRP]. (2017b). *Reporte de Inflación, Diciembre 2017*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2017/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2017.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. [BCRP]. (2017c). *Índices de Precios al Consumidor (IPC)*. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01270PM/html>
- Banco Mundial. (2017a). *Perú Panorama general*. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>
- Banco Mundial. (2017b). *INB per cápita, método Atlas (US\$ a precios actuales)*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD?locations=PE>
- Banco Mundial. (2017c). *Perú*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/pais/peru>
- Banco Mundial. (2017d). *Tasa de incidencia de la pobreza, sobre la base de la línea de pobreza nacional*. Recuperado de

<https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.NAHC?locations=PE&view=chart>

BBVA. (2017). *Renovables: La respuesta está en el viento*. Recuperado de

<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/renovables-la-respuesta-esta-en-el-viento/>

BM destaca manejo de la política fiscal. (2017, 12 de octubre). *El Peruano*. Recuperado de

<https://elperuano.pe/noticia-bm-destaca-manejo-politica-fiscal-60150.aspx>

Centro de Desarrollo Industrial (2018a). *Empresas certificadas con ISO 14001 en el Perú*. Recuperado de

http://www.cdi.org.pe/asistencia_empcertificadas_ISO14000.htm

Centro de Desarrollo Industrial (2018b). *Empresas certificadas con ISO en el Perú*.

Recuperado de http://www.cdi.org.pe/asistencia_empcertificadas.htm

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2016). *Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado. Perú hacia el 2021*. Recuperado de

<http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Certificacion/PEDN21.pdf>

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES]. (2012)

PR – 26 Procedimiento Técnico del Comité de Operación Económica del SINAC,

Cálculo de la Potencia Firme. Recuperado de

<http://www.coes.org.pe/Portal/MarcoNormativo/Procedimientos/Tecnicos>

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES].

(2016a). *COES Memoria Anual 2016*. Recuperado de

<http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Memorias/>

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES].

(2016b). *Producción de electricidad del SEIN*. Recuperado de

http://www.coes.org.pe/portal/browser/download?url=Publicaciones%2FEstadisticas%20Anuales%2F2016%2F03_PDF%2F05_PRODUCION%20DE%20ELECTRICIDAD.pdf

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES]. (2017). *Portal de Estadísticas*. Recuperado de

<http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES]. (2018). Recuperado de <http://www.coes.org.pe/portal/>

D'Alessio, F. (2015). *El proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia (3ra. ed.)*. Lima: Pearson.

Decreto Legislativo N° 1002. Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. Congreso de la República de Perú. (2008). Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/docrev/D.%20Leg.%201002-|CONCORDADO.pdf>

Defensoría del Pueblo. (2018). *Conflictos Sociales 2017*. Recuperado de <https://www.defensoria.gob.pe/la-defensoria-del-pueblo-registro-169-conflictos-sociales-a-diciembre-de-2017/>

Enel. (2017). *El Liderazgo de Enel en el sector de las energías renovables*. Recuperado de <https://www.enel.com/es/historias/a/2017/10/enel-lider-mundial-energias-renovables>

Energía Limpia XXI. (2018). *Bolivia: Gigantesca planta de energía solar hace historia*. Recuperado de <https://energialimpiaparatodos.com/2018/02/28/bolivia-gigantesca-planta-de-energia-solar-hace-historia/>

El Tiempo. (2018). *Gobierno destraba generación de energía solar y eólica en el país*.

Recuperado de

<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/decreto-permitira-generar-mas-energia-solar-y-eolica-en-colombia-170578>

Foro Económico Mundial. (2017). *Informe Global de competitividad*. Recuperado de Gamio, P. (2011). ¿Por qué Promover las Energías Renovables en el Perú? *Derecho & Sociedad*, (36), 40-44.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014). *Compendio Estadístico Perú 2014*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap16/cap16.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2015). *Día mundial de la población. 11 de julio*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Población Estimada del Perú*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cap0323a.xls

Instituto para la Democracia y la Asistencia Electoral & Asociación Civil

Transparencia. (2008). *Estado: funcionamiento, organización y proceso de construcción de políticas públicas*. Recuperado de:

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/A435FCFDD1E11B34052579490056BF87/\\$FILE/Estado_Funcionamiento_Organizaci%C3%B3n.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/A435FCFDD1E11B34052579490056BF87/$FILE/Estado_Funcionamiento_Organizaci%C3%B3n.pdf)

Ley 28832. Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - Osinergmin. (2006). Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/pdf/LEY%2028832.pdf>

- Ley 28296. Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación. Ministerio de Cultura (2012). Recuperada de <http://www.cultura.gob.pe/sites/default/files/archivosadjuntos/2017/01/marcolegalokversiondigital.pdf>
- Ministerio de Energía (2015). *Resumen de la política energética de Chile*. Recuperado de http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_resumen_de_la_politica_energetica_de_chile.pdf
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2015). *Plan Maestro del Parque Ecológico Nacional Antonio de Raimondi*. Recuperado de http://www.minam.gob.pe/pepenar/wpcontent/uploads/sites/10/2013/11/001_light.pdf
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2014). *Plan energético nacional 2014-2025: Resumen ejecutivo*. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/2reseje-2014-2025%20vf.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2016). *Mapa de Potencial Eólico 2016*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/publicaciones/Atlas_Eolico_Final.pdf
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2017). *Estudio de Diagnostico, Evaluación, Análisis y Propuesta para apoyar el diseño de la NAMA de RER en sistemas Interconectados en el Perú*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/3128_033.pdf
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2018). Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/>
- Mitma, R. (2015). Análisis de la Regulación de energías renovables en el Perú. *Revista*

Derecho & Sociedad, 45, 167-176.

Organización de Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI].

(2017). *Patrimonio cultural*. Recuperado de

<http://www.oei.es/historico/cultura2/peru/06.htm>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI]. (2018). *Presentación del*

Índice Mundial 2018. La Innovación es Energía. Recuperado de

http://www.wipo.int/econ_stat/es/economics/gii/

Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico [OCDE]. (2017). *Perú y*

la OCDE. Una relación de beneficio mutuo. Recuperado de

<http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/peru-y-la-ocde.htm>

Osinermin. (2016). *Reporte de análisis económico sectorial*. Recuperado de

http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Electricidad-October-2016-GPAE-OS.pdf

Osinermin. (2017a). *La industria de la electricidad en el Perú. 25 años de aportes al crecimiento económico del país*. Recuperado de

http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf

Osinermin. (2017b). *La industria de la energía renovable en el Perú 10 años de*

contribuciones a la mitigación del cambio climático. Recuperado de

http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Energia-Renovable-Peru-10anios.pdf

Osinermin. (2017c). *Anuario Estadístico 2016*. Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Anuario/Anuario2016.pdf>

Osinermin. (2018a). *Central Eólica Wayra I (Parque Nazca) (126 MW)*. Recuperado

de

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/3.5.1.pdf

Osinergmin. (2018b). *Central Eólica Huambos (18,4 MW)*. Recuperado de

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/3.5.2.pdf

Osinergmin. (2018c). *Central Eólica Duna (18,4 MW)*. Recuperado de

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/3.5.3.pdf

Osinergmin. (2018d). *El Informativo*. Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Informativo/INFO-A23N01.pdf>

Osinergmin. (2018e). *Proyectos Generación Energía Eólica*. Recuperado de

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/1.7.4.pdf

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/1.7.1.pdf

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/1.7.2.pdf

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Acorde%C3%B3n/Generaci%C3%B3n/1.7.3.pdf

Por Pro-Inversión. (2017). *Resultados macroeconómicos*. Recuperado de

<http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5651&>

Porter, M. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. NY: Free Press

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

- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. (2018). *Renewables 2018 - Global Status Report*. Recuperado de http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf
- Stern, N. (2006). *Review on the Economics of Climate Change*. Recuperado de http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm
- The Global Economy. (2017). *Perú – Innovation index*. Recuperado de http://www.theglobaleconomy.com/Peru/GII_Index/
- Transparencia Internacional (2017). *Corruption Perceptions Index 2016*. Recuperado de https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016
- Vargas, P. (2009). *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/modsinia/public/docs/1745.pdf>
- Villar, P. (2017, 26 de mayo) Perú y Chile: el viejo conflicto por la denominación del origen del pisco. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/denominacion-origen-pisco-conflicto-peru-chile-426143>
- World Economic Forum. (2015). *The Global Competitiveness Report*. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf
- World Economic Forum. (2016). *The Global Competitiveness Report*. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf
- World Economic Forum. (2017a). *Perú – Key Indicator*. Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>
- World Economic Forum. (2017b). *Factores problemáticos para realizar negocios en el*

Perú. Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017->

2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf

World Economic Forum. (2017c). *The Global Competitiveness Report*. Recuperado de

<http://www3.weforum.org/docs/GCR2016->

2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

Zurita, M. (2017, 26 de abril). La Generación de Electricidad con energía renovable en

el Perú. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/generacion->

[electricidad-energias-renovables-peru-422813](https://elcomercio.pe/economia/generacion-electricidad-energias-renovables-peru-422813)



Apéndice A: Entrevista Juan Coronado Lara

- **Juan Coronado Lara (JCL):** Bueno, yo estoy en esto desde el año 2008. El año 2008 empezamos una compañía que se llamaba Energía Eólica S.A. Esa empresa inicia esto cuando no había un marco regulatorio, no había negocio, en pocas palabras. El Perú es un país que se jacta de tener muchos recursos y eso es bueno por un lado y es malo por otro. Es bueno porque hay recursos, es malo porque los involucrados, o sea las empresas que ya están instaladas, tienen abuso de dominio, o sea no quieren que nadie más entre, entonces ellos hacen una oposición a cualquier cosa. O sea "Dime qué cosas vas a hacer, para oponerme". Entonces estas grandes empresas ya presentes en el mercado, desde un principio pues, han hecho la oposición muy grande. En esa época entre 2008 - 2009, el mundo vivía una coyuntura diferente había precios muy altos del petróleo, estamos hablando de precios más allá de 100\$ el barril. El Perú acababa de pasar una escasez de energía porque hubo una sequía, porque no se hicieron las centrales que se debían hacer, porque se entró en una moratoria en las centrales hidroeléctricas, o sea no se quería que hagan que se hagan centrales hidroeléctricas para favorecer el desarrollo del ducto de Camisea. Entonces todo esto generó que hubiera una falta de generación eléctrica que hizo que el estado tratara de buscar alternativas.

Entonces en ese contexto nosotros, digo nosotros, yo y Alfredo Novoa y otras personas, fundamos la Asociación Peruana de Energías Renovables, que era más que nada una plataforma para decirle al Gobierno "Acá estamos nosotros, queremos hacer esto". En esa coyuntura hubo la negociación del Tratado de Libre Comercio con EEUU ¿No sé si se acuerdan?

- **Entrevistador (E):** Sí

- **JCL:** Entonces para que el Perú firme el Tratado de Libre Comercio con los EEUU; EEUU, o yo no sé cómo era la negociación, pero le imponía una serie de cambios normativos para que estuviera la mesa más pareja entre Perú y EEUU en el tema de intercambio comercial. Una de estas cosas era que nosotros no teníamos una Ley de Energías Renovables. Entonces de la noche a la mañana porque, te lo digo "de la noche a la mañana", yo tenía 1 ó 2 años y pico yendo al Congreso, buscando, empujando unas normas que se habían presentado con los congresistas haciendo Lobby, qué sé yo. Pero de la noche a la mañana el Gobierno dijo "Ley de Energías Renovables". La sacaron por un decreto, no es una ley del Congreso. Salió un decreto legislativo el 1002, que lo que hace es crear un mercado para las energías renovables.

Como las energías renovables, en ese momento, eran relativamente más caras que otras fuentes, se crea un mecanismo que hace que el 5% de la demanda nacional tiene que ser cubierto por este tipo de energías, energías renovables no convencionales que son: la eólica, la solar, la biomasa, la geotérmica, mareomotriz y también incluye la norma a las pequeñas centrales hidroeléctricas, pero no están dentro del 5% o sea, tú puedes, porque es gracioso, porque lo que fomentaban las centrales hidroeléctricas decían era "Pero ¿por qué nos van a poner un límite de 5%? un momentito".

Esto es generalidad, después ya aterrizamos en lo que ustedes quieren. Entonces, el marco normativo que se crea es el Decreto Legislativo 1002 era 5% para las energías renovables no convencionales y crea las subastas. ¿Qué es la subasta? No es otra cosa que el Estado comprando energía. Cada 2 años, según la norma, es Estado sale y compra una cantidad de energía que tiene que estar dentro de ese 5% y la divide en fuentes (eólica, solar, biomasa,

geotérmica, etc. Geotérmica hasta ahora no ha habido, pero bueno...)

Entonces, la primera subasta se hizo el año 2010 y nosotros nos presentamos con dos proyectos. Ganamos Cupisnique de 80 megas (megavattios), ahí mi tarifa fue \$85/megavatio-hora (MWh) y ganamos Talara 30 megavattios, inversión a grosso modo, en esa época costaba \$2.2 millones/megavatio entonces eran 100MW y salía más o menos a \$250 millones, no me acuerdo exactamente los números, pero era más o menos eso. Entrabas en operación en el año, digamos del 2011 que ... claro, entraba... pero nos retrasamos y se pidieron extensiones de plazos, yo me volví experto en pedir ampliación de plazos, ya es un tema de gestión de proyectos ¿no?, en el Perú. Lo que pasa es que el mecanismo de la subasta es muy, digamos le pasa todo el riesgo al inversionista, todo. Lo único que, ellos no se fijan, tú puedes ir, ni siquiera tener proyecto, ni terreno ni nada. Tú vas con un proyecto y solo te bastaría si presentas una subestación donde te vas a conectar, le presentas las fianzas, le dices tu tarifa y ganas. Y punto. Entonces eso no es muy bueno porque al final, muchos proyectos se han caído en el camino. Entonces ahí, por ejemplo, dentro de las lecciones aprendidas con el tiempo, yo he participado en todas las licitaciones que han habido, en todas he participado. Aprendes a que tú tienes que hacer tus flujos o sea, no te puedes gastar mucha plata antes de la subasta porque, en principio tú no sabes si ese va a ser tu proyecto, no vas a gastar pues \$5 o \$6 millones en un proyecto que no se va a hacer, por un lado. Pero por otro, tampoco puedes ir a la subasta con cero avance, como te digo tú pones tu fianza todo, ¿por qué? porque poner la fianza es un riesgo muy grande porque son \$250,000 por mega y en esa época eran \$100,000 por mega y nosotros teníamos \$11 millones en fianzas y tú imagínate que no

puedas construir porque hiciste el hueco y salió un resto arqueológico la mano de Atahualpa ¿no?, y si en ese momento tienes tu terreno y tú encuentras esos restos arqueológicos, te complicas porque ya pues, ¿qué vas a hacer? o también aparecer algún tema ambiental. Entonces hay que hacer un mínimo de descarte ambiental, arqueológico, geotécnico porque el terreno (el tipo de suelo) es sumamente importante para la eólica. Si el suelo tiene una característica que es por ejemplo pura arena, entonces tienes que hacer unas zapatas más grandes, etc. y los costos se incrementan. Hay otros sitios donde haces un hueco y hay agua, entonces todas esas cosas mejor es hacer tus estudios preliminares, tus estudios de conexión para poder determinar, tú puedes inyectar la potencia que te has comprometido por ejemplo 80 megas (MW), tienes que hacer una evaluación de la subestación de conexión que entran 80 megas (MW), y eso lo tienes que hacer a tu costo, porque el día que tú ganaste la subasta y te vas y te quieres conectar te vas al COES SINAC (Comité de Operaciones del Sistema Interconectado Nacional) le presentas el proyecto y el COES te dice “No, acá no entran 80 megas (MW), ¿qué haces?”. De repente hay soluciones, pero por ejemplo, reforzar la conexión, reforzar la sub-estación es un costo; o hay que hacer otra línea, otra subestación, 60km de línea, te complica. Eso no lo paga el proyecto. Entonces todas estas cositas todo esto son lecciones aprendidas que con gusto yo lo puedo compartir con ustedes, pero bueno, la cosa es que terminamos ese desarrollo y empezamos, digamos ... ganamos la licitación y empezamos el desarrollo.

Una parte importantísima de un proyecto eólico, bueno lo más importante de todo es el recurso, el viento. Tú puedes tener en tu torre de medición 7.5m/s y

al lado tuyo hay uno de 7.7m/s con ese 0.2 de diferencia te saca una ventaja increíble en producción de energía que es al cubo, o sea si ustedes se acuerdan de la, no sé si conocen, la ecuación de producción de energía cinética es la densidad del aire multiplicado por el área de barrido de las palas multiplicado por la velocidad del viento, al cubo. Entonces una pequeña diferencia de viento hace que, (es un gran multiplicador), claro. Entonces tienes que cuidarte muchísimo en varias cosas. Uno, escoger el mejor sitio de viento, segundo hacer calidad de mediciones, o sea no te ahorres \$5,000 en equipos de medición, no te lo ahorres, gasta. Claro uno tiene que saber, ya con la experiencia uno sabe, sino hay gente que sabe, empresas que tienen experiencia porque por ejemplo los equipos alemanes generalmente son buenos para la medición de viento, entonces la gente te recomienda por lo menos ponle un anemómetro alemán, un TS por decirte, ¿cuánto cuesta un anemómetro NRG americano? \$200. ¿Cuánto cuesta un TS? \$800. Entonces, no te ahorres \$600, gástalo. Porque cada vez que, o sea si la medición cuando se hace el control de calidad se detecta que hay problemas en la medición, eso te va a costar en incertidumbre del proyecto y por lo tanto te va a costar en tarifa, y por lo tanto te va a costar en plata. Entonces, es mejor a la fase más importante del desarrollo de un proyecto es la medición del viento.

Una vez que ya has conseguido, digamos un sitio bueno, luego tienes que determinar, tienes que adquirir el terreno. Entonces, normalmente no lo compras, el terreno, normalmente se alquila o haces un usufructo. En la costa peruana, gran parte de los terrenos son de comunidades campesinas, entonces todas las comunidades campesinas tienen toda una lógica de cómo se hacen los contratos. Primero tienes que asegurarte que la directiva, el presidente y

todo de la comunidad campesina, son reales. Porque cambian al año siguiente, al otro, que es un ladrón, que no, que no hables con él. Yo he pasado por esas cosas, yo soy padrino de la comunidad campesina de Paiján, dicho sea de paso, pero le sacaron, le saqué mi nombre a la placa. Sí, porque tenía que ir con guardaespaldas, sí. Creían que tenía plata pues ¿no?, y tú te imaginas pues en Paiján mataban uno al día, sí, en serio. Y como nosotros somos desarrolladores, yo era en esa época gerente general de Energía Eólica, yo era el que iba, yo hablaba con la Directiva de la Comunidad, yo exponía en la asamblea, todo lo que era el estudio de impacto ambiental yo iba, yo daba la cara. Entonces, ¿y esto por qué?, lección aprendida también, no sueltes la parte social. Yo tengo amigos que han hecho proyectos, yo he vendido 5 hidroeléctricas y esas hidroeléctricas, el comprador no supo llevar la parte social. Ahí está con sus hidroeléctricas, no ha podido avanzar el proyecto ¿por qué?, porque la comunidad no quiere pues. Creo que le dijo, no sé cómo es la historia exacta, pero ofendió o algo así a uno de la comunidad y eso rompió la relación. Esta persona a quien ofendió los destruyó porque creo que venía de una radio, les hizo una campaña en contra. Entonces tú imagínate. Yo me iba pues allá, a compartir con ellos, “Salud, salud” (risas). Sí pues, yo ya había perdido esa costumbre, o sea de joven sí, de patas, ponen la caja y ¿tomas no? pero ya te estoy hablando ya de ¿ya no era tan joven no? y eso pues, se ponían ahí y “Salud, salud”, me miraba a la cara y me miraba el vaso, pero “caballero”. Entonces esas cosas se aprenden

- **E:** ¿Esa hidroeléctrica dónde es?
- **JCL:** Esto es en Ancash
- **E:** ¿Actualmente sigue parada?

- **JCL:** Sí, son 5 hidroeléctricas. La hídricas, ojalá que algún día salgan
- **E:** O sea tienen permiso del estado y todo, pero simplemente un tema social.
- **JCL:** Sí, el tema social las ha paralizado. El tema social es sumamente importante. Entonces como nosotros, por ejemplo, tú para una eólica necesitas más o menos unas 25 a 30 hectáreas para poner cada uno de estos generadores
- **E:** ¿Por cada uno?
- **JCL:** Por cada uno. Entonces, para darte un ejemplo en Cupisnique nosotros alquilamos 1,100 hectáreas. 1,100 hectáreas es un terreno más o menos grande, pero tú no lo vas a ocupar, es como postes, entonces ahí se puede seguir haciendo agricultura. Entonces a ti no te conviene comprar ese terreno, además tus números de proyecto no van a dar para comprarlo. A pesar de que es desierto y tierra eriaza y a veces no tiene ningún valor, pero es mejor el alquiler. ¿Por qué es mejor el alquiler? porque como los dueños son la comunidad, si tu vienes con un cheque no sé de \$500,000 o \$1 millón, lo que sea, le das a la directiva de la comunidad, se lo gastan y al año siguiente te están bloqueando la carretera. En cambio, si tú todos los años, evidentemente ya empiezas a producir, hay un alquiler. Entonces todos los años pagas tu alquiler, bueno pues la comunidad tiene un flujo de caja. Yo le decía así “Ustedes agarran el contrato que van a firmar conmigo por 20 años de no sé pues, no me acuerdo de cuánto era el monto, pero eran, por decirte 45 aerogeneradores, a \$2,000 cada uno eran \$90,000 de alquiler de los sitios. Entonces, tú agarra tu contrato de \$90,000 al año por 20 años, anda al banco y te levantas una buena cantidad de plata y haces tus canales, tu irrigación, todo lo que tú necesitas y luego se va pagando, o sea, eso se puede hacer”.

Pero ya era un tema de ellos, pero un poco explicarles que es mucho más beneficioso para ellos una cosa así. Aparte nos picaron fuerte. Pero lo bueno de todo es que no hubo, no era corrupción, o sea me picaban, pero me picaban para la navidad. Entonces nosotros llegábamos con juguetes. Los mandaba pues, al mercado central a comprar.

- **E:** Los auspicios
- **JCL:** Sí claro pues, pelotas. Mil pelotas cuestan barato, no es tan caro. Entonces llevábamos pues. Entonces éramos querido.

- **E:** Los querían, los querían.
- **JCL:** Sí claro. Bueno, entonces importante el tema social, el tema arqueológico, la conexión, La conexión es importantísima, como digo. Entonces hay una serie de estudios que se tienen que hacer antes de la subasta.

Esto mil pensando en la subasta. El mercado de las subastas ha funcionado bastante bien hasta el 2016.

A partir del 2016 en adelante, la subasta primero que el Estado es reacio a hacerla, entonces hay que estar presionando. (Yo tengo reunión el lunes o el martes con el ministro). Hay que estar tratando de impulsar la subasta por un lado y, por otro lado, el año 2016 se comienza a dar un fenómeno de algunas empresas que vienen con unos precios tan bajos de la energía que saca a los actores del juego. O sea, por ejemplo, un desarrollador como nosotros busca un operador externo, pero nosotros ganamos plata, el otro gana plata. Al final no somos competitivos con alguien que se tira al piso en la subasta. Y eso fue lo que pasó en el 2016. ENEL puso precio de \$36\$/megavatio-hora (MWh)

en eólica cuando nosotros, en nuestro precio más ajustado era alrededor de \$50\$/megavatio-hora (MWh). Entonces es una diferencia inmensa.

- **E:** Abismal. Y ¿Qué cosa es lo que a ellos les haya permitido bajar tanto el precio?
- **JCL:** Bueno, muchas ganas de hacer, de entrar al mercado y botar a los demás
- **E:** Ah ya, dumping, subsidiarse.
- **JCL:** O sea, estábamos viendo. Era básicamente imposible llegar a ese precio. Número dos, plata muy barata. Ellos tienen la plata del consumidor, del contribuyente italiano que no se queja. No tiene un Bohr ahí diciendo “Oye, ¿Cómo vas a meter plata en esto?”. Entonces plata muy barata. También había por ahí información de alguna plata china, también algunos bonos de éstos de los chinos. Bueno son cosas de ellos. Después también un gran volumen de compra tenía un contrato con acción a por miles de megavatios, entonces ellos un poco hacen, le llaman acción y dicen “Mira, yo en Sudamérica voy a hacer 2,000 megavatios, a pesar de que en Perú van a meter pues 100, pero el contrato de 2,000 megavatios te permite bajar el precio, de una manera ellos tuvieron esa capacidad. Y después también, ellos han trabajado ladrillo a diferencia de nosotros que no somos constructores. Entonces, tenemos que buscar a alguien que haga la construcción, entonces ese gana plata, entonces si tú te encargas de comprar el ladrillo, por eso digo que “trabajar al ladrillo”. Entonces claro, tienes que tener un equipo muy grande dentro de tu empresa que te permita hacer esto. Es otro, como nosotros siempre dijimos ya, acá empieza, esto es otro negocio, diferente, que nosotros no estábamos preparados. Ni tampoco creemos que podemos entrar

ahí. Ponte a pensar, ENEL no es ENEL. ENEL tiene “ENEL DISTRIBUCIÓN” que es la distribuidora de Lima, lo que era Edelnor. Entonces tiene un millón de personas ahí y se encarga pues, tienen su departamento de logística, qué se yo. Entonces sus costos pues...

- **E:** Puede abaratarlo, economía de escala.
- **JCL:** Claro. Entonces la suma de todo eso hizo que ellos tuvieran unos precios que nadie en el mercado. Si tú te fijas en la licitación del 2016, en las actas que están publicadas, ahí van a ver que habían de 25 o 30 proyectos y todas empresas de primer nivel y los precios estaban alrededor de eso de \$50, \$55. Que, si no estaba ENEL, nosotros ganábamos. Pero estaba ENEL. NG también, hizo lo mismo.

Entonces, el mercado de la subasta dejó de ser muy atractivo. O sea, si tú pones, hoy, los números de un proyecto para... ya ENEL pues, está ya haciendo, por ejemplo, creo que en Chile han salido a \$22, \$23 \$/megavatio-hora (MWh), una cosa alucinante. Si tú pones esos números, con los costos reales. Vas a perder plata. Entonces no estamos en el negocio de perder plata. Estamos en el negocio de invertir y ganar algo. Independiente que ames la energía renovable, lo que sea.

Entonces hay un mercado que es el mercado de los contratos libres. Que sí, creemos que hay espacio para crecer ahí, en el mercado de contratos con mineras, con industriales, que es donde está creciendo en el mundo el tema. En EEUU si se fijan Google, Apple.

- **E:** Te has volado la responsabilidad ellos ¿no?
- **JCL:** Claro. Todos esos están firmando contratos. Ahora, ese mercado en el Perú por ahora no está funcionando porque hay trabas. Una de ellas es la

famosa potencia firme. ¿Qué es la potencia firme? Es una variable que mide el grado de confianza que tiene tu central. O sea, con cuánto puedes tú, asegurarle al sistema que vas a entregar una determinada cantidad de energía, determinada cantidad, un volumen de energía. Entonces, cuando tú te presentas a competir por un contrato de éstos, PPA (Power Purchase Agreement), tú le ofreces una cantidad de energía, pero en el Perú debes ofrecer una cantidad de energía y una cantidad de potencia firme que lo acompañe. O sea, la potencia es la capacidad por ejemplo 80 megas (MW), 60 megas (MW) y la energía es lo que produce esa capacidad. O sea, la potencia por hora es la energía. Potencia multiplicado por tiempo es energía. Entonces si tú tiene por ejemplo una planta de 10(MW) una eólica tiene, por decir, un factor de planta de 40% o de 45% quiere decir que esa planta da 45 (MW) de firme, no siempre. Es un porcentaje de..., tu potencia instalada, es tu potencia firme, siempre. Las hidroeléctricas igual. Las únicas que dan cerca al 100% son las térmicas porque es un motor, tú lo pones al máximo y va a producir. Pero en cambio una planta que depende de la variabilidad de un recurso, lo que va a hacer es producir cierta cantidad de horas al año, esas horas se les llama “horas equivalentes” que son las horas en las que tu planta produciría a la máxima potencia. Por ejemplo, una planta solar debe producir unas 2,700 horas en Arequipa, por decir, 2,700 horas, 2,700 dividido a 8,760 horas que tiene el año te da cerca de 0.3, que es un 30%, que es lo que tiene una sola. Una eólica te produce 4,100 horas al año. 4,100 dividido a 8,760 te da 45% más o menos. Depende, cada planta tiene su valor

- **E:** ¿Y cómo cubren el diferencial en ese caso? O sea, en el sentido de que, si están cubriendo prácticamente la mitad del tiempo, o sea el que puede

producir, la otra mitad de tiempo ¿Cómo cubren esa energía?

- **E:** ¿O es a demanda?
- **JCL:** No, lo que pasa es que estas son horas equivalentes. ¿Ya?
- **E:** Ya.
- **JCL:** En realidad, una planta eólica produce prácticamente, en el Perú, en la costa, un 95% de las horas se produce energía. Ahora, esto te lo puedo mostrar en una gráfica, no vaya a ser que no me haga entender. ¿Creo que te envié una de esas?
- **E:** Sí, a ver cómo es la gráfica.

Se preparan para proyectar

- **JCL:** Esto es lo que hemos hablado ahora, hay fuentes para encontrar recurso eólico en la red ¿no es cierto? Inclusive el Ministerio pone un Atlas.
- **E:** Sí. Lo hemos visto, es bien completo.
- **JCL:** Sí, es bien completo, sirve, pero acuérdense siempre que siempre hay que medir en el terreno. Inclusive si ustedes se ponen en el punto donde está el parque eólico de Talara van a ver que ahí sale como 6 punto y pico m/s y el parque de Talara tenía pues 7.8 m/s.
- **E:** ¿Así?
- **JCL:** Sí, tiene errores, pero es una buena ayuda. O sea, tú comienzas con eso y dices “Ah, acá debe haber un porcentaje, te vas, pones tu torre y mides. Si tú no pones tu torre y mides, tu proyecto no es bancable. Hay que arriesgar. Una torre de medición vale, así baratita, baratita, \$50,000 de 100m de altura. Con full ahorro. entonces es una plata riesgo, porque acuérdense que la torre de medición es un activo. Yo siempre, yo lo veo así porque al principio yo pensaba que iba a perder mi trabajo cuando me di cuenta que no había viento

donde yo decía que había viento. Pero tú la agarras (la torre) y la pones en otro lado. Es una ventaja, así que no has perdido la plata. Pierdes un poco pero no todo. Entonces hay bases de datos.

Así como tienes que producir energía también tienes que venderla entonces para eso tienes que ponerte cerca a la red y tiene que ser normalmente la red principal o sea que te permita inyectar en 220MW porque un parque eólico de 100MW no puedes inyectarlo en 138MW, tienes que inyectarlo en 500 MW; y 500 MW es probable que tus costos se eleven y no sea rentable. Entonces hay un montón de variables que hay que tener en cuenta. Si te quieres conectar a una subestación de 500MW, tienes que hacer una subestación de 500MW; una subestación de 500 MW cuesta, como para un parque de 50 MW, cuesta \$15 o \$20 millones. Una de 220MW te debe costar la mitad \$7, \$8 a \$9 millones. Entonces, cuando se mete al CAPEX todo cuenta, todo cuenta. Entonces, es mejor dimensionar las cosas de tal manera que los números cuadren. Bueno, después hay otras bases de datos por ejemplo GEOCATMIN ¿conocen?

- **E:** No.
- **JCL:** GEOCATMIN es una base de datos del Instituto Geológico, Minero Metalúrgico (INGEMMET). Esa base de datos es muy buena porque te salen todas las concesiones mineras. Te salen las zonas de reserva natural, te sale las carreteras, los pueblos. Definitivamente a veces el primer trabajo se hace en gabinete, pero también pierdes tiempo si tú te vas a un sitio “*Ah, qué bonito, lo voy a hacer acá*” y resulta que ahí hay una concesión minera. Anda peléate pues con SHOUGANG ¿imposible no?
- **E:** Sí, claro.

- **JCL:** Entonces, mejor es en gabinete cruzar todas estas capas; ambiental, arqueológica el Instituto de cultura también tiene una de restos arqueológicos. Entonces, todas esas cosas tú tienes que verlas para que tu terreno esté libre de todas esas cosas. Libre 100% nunca va a estar.

- **E:** Pero por lo menos ya más filtrado.

- **JCL:** Claro, claro. Porque, por ejemplo, hay un excelente viento hay en Paracas. ¿Ustedes han ido a Paracas? ¡Cómo sopla el viento!... Nunca vas a poder hacer pues un proyecto ahí.

Después hay que ir al sitio y ver si hay viento o no hay viento de verdad, así lo digan todos tus Atlas y todas tus cosas, no te escapas a ir. Nosotros tenemos una estación meteorológica pequeña que vale aproximadamente \$2,000; es una estación muy simple que dejamos ahí 3 o 4 días. ¿Para qué hacemos eso? para ver el ciclo diurno, por ejemplo, en Huacho hay un viento espectacular ¿Ustedes conocen las Salinas de Huacho?

- **E:** Sí.
- **JCL:** Hay un viento ahí, increíble. También en Casma. Pero, quédate ahí a las dos de la mañana. No hay nada de viento, nada, nada de viento. Entonces, claro, si tú puedes tener en el día 12 m/s, de viento, pero en la noche tienes cero; entonces ¿doce más cero?, doce, ¿entre 2? 6. Entonces tu media es 6, para que tu proyecto sea rentable y sea viable tiene que ser al menos 7 m/s de viento, menos que eso no funcionan los números. Por eso hacemos esto, dejamos 2 o 3 días ahí y vemos si en la noche hay viento.
- **E:** Pero también, por ejemplo. Teníamos entendido que no se podía almacenar energía. Entonces si en la noche no hay viento, no genera energía...

- **JCL:** No, pero lo que tú necesitas es una media mínima para que tu proyecto sea viable, y eso cuenta todas las horas del año. Todas las horas del día, todas las horas del año. Entonces, si tú tienes una media de 5 m/s, así haya viento todo el día, no te sirve. No sé si me ...
- **E:** Por la cantidad de energía que al final va a generar.
- **JCL:** Que al final vas a producir, exactamente. O sea, no llegas a producir el volumen de energía que tú necesitas para que el proyecto sea viable.
- **E:** Ah para que el proyecto sea viable. Ok, ok.
- **JCL:** Porque al final tus números van a ser una cantidad de energía multiplicado por una tarifa
- **E:** Pero ¿y esa energía que generó en la noche? Es una pregunta que siempre hemos tenido. ¿Qué? ¿Se desperdicia? O sea, ¿no se puede almacenar?
- **JCL:** No, lo de la noche va a la red. En el Perú hay demanda de día y de noche.
- **E:** Ajá.
- **JCL:** No es igual. Baja en la noche, pero hay industrias entonces sí, hay demanda eléctrica.
- **E:** En la noche también. O sea, menor que el día de hecho.
- **JCL:** Menor que el día, claro. Inclusive a partir de la tarde es mayor que en la mañana normalmente. Por eso le llaman las horas punta, las 7, 8, 9 son las horas punta del día.

Una de las maneras de ver si el sitio sirve, es observar las plantas. Entonces si te fijas. (Muestra imagen). Fíjate esta planta, te das cuenta que el viento la ha ...

- **E:** La ha deformado.
- **JCL:** Claro. Entonces el viento ha soplado tanto así que se ha deformado. Es una manera. Si tú vas al sitio, ves bastante viento, pero ves que los arbolitos están bien paraditos
- **E:** Es por ratos.
- **JCL:** Claro, claro. Estás justo cuando está soplando.

(Muestra proyección). Ya bueno y pones tu torre con anemómetro. Estos son los anemómetros, esta es la veleta para la dirección del viento, importante la dirección del viento. Después, tienes que tener un sensor de presión y un sensor de temperatura. ¿Para qué? Porque la ecuación va a la densidad del aire. Para calcular la densidad del aire utilizas una fórmula empírica que utiliza la presión y la temperatura. Acá es un poco lo que estábamos hablando (mostrando imagen) fijate, esta es la curva, estas son frecuencias y este es el viento. Entonces, así como estas son frecuencias, esto también podría ser... en lugar de "f" que son frecuencias acá, esto podría ser potencia. Sería exactamente lo mismo, la potencia. Entonces por decir, de cero a cincuenta megas entonces, pero tú estás produciendo, digamos que 30MW, vamos a dar un número, te estoy dando un ejemplo, como son número de horas que produces a determinadas potencias. Entonces como te decía, tú produces prácticamente todas las horas del año, pero algunas horas produces una cantidad de energía baja y en otras produces más energía. Entonces lo que haces para poder calcular tu volumen anual es sumar esos cuadraditos y eso te va a dar un número de horas equivalentes.

- **E:** Como si la entrega fuera constante

- **JCL:** Claro, como si hubieras producido a la misma potencia durante todo el año. Bien, y después bueno, nosotros acá mismo hacemos lo que es el modelamiento, que es... tú tienes una topografía y allí en esa topografía, con el Autocad, colocar las torres en un determinado lugar. Debe estar separado por los costados 6 diámetros, como estos tienen 100 metros de diámetro de pala estamos hablando de una separación de 600 metros y para atrás, 10 diámetros. El que está acá, (mostrando imágenes). Estos dos están separados como 6 diámetros y este con éste, 10. Y se ponen así, como en tresbolillo normalmente, como el billar. De tal manera que no esté exactamente uno detrás del otro. Eso ¿por qué? porque el flujo del aire a través de las palas genera una turbulencia. Entonces hay una ley que es la Ley de Betz que te permite sacarle una cantidad de energía al viento. Mientras no se recupere el flujo turbulento a ser flujo laminar ¿Me explico?
- **E:** Sí.
- **JCL:** La cantidad de energía que tú le puedes sacar al viento es menor, por eso tienes que separarlo para que no lo afecte. Entonces, eso es un poco lo que te está tratando de explicar esa gráfica. De ahí ponemos a los aerogeneradores, eso es a lo que se le llama un Layout. El arte ya es ya es cuestión de ponerlos en el lugar exacto donde deben ir, se llaman micrositing. O sea, tú comienzas a colocarlos en posiciones que te permitan producir el máximo de energía. Una vez que tienes el Layout y el Micrositing, corres un modelo que sopla el aire, es una simulación, y te produce una cantidad de energía. (mostrando imagen)
- **E:** Y en su experiencia, ¿esos números son cercanos a lo que sucede en el campo?

- **JCL:** Totalmente. Yo tengo una muy buena experiencia en Cupisnique y en Talara que yo hice las corridas de modelo sobre la cual nos basamos, pero me castigué bastante para no equivocarme en la subasta y vino Garrad Hassan, porque Garrad Hassan es como el “*más*” para los bancos el que más pesa en estos estudios. Porque, tú puedes hacer tu estudio, pero a la hora de bancar el proyecto tiene que venir un tercero y entonces los bancos normalmente contratan a Garrad Hassan. Y ellos castigaban más en la producción. Al final, la producción se acerca más a mis números que a los de Garrad Hassan. Pero allí hay un juego, o sea el banco va a querer disminuir tu producción, el vendedor del proyecto o el que está financiando va a querer aumentarla. Porque la verdad es que estos números de acá, si te fijas primero haces la corrida y te produce. Digamos que estas son las posiciones de la altura, esta es la producción de la energía, esto es lo que bota el modelo, entonces esto te va a producir una cantidad de energía al año y esta es la energía media por turbina, esta es la eficiencia de este parque eólico, por ejemplo 92.5% quiere decir que ha perdido 7.5% por estelas. Pero igual uno tiene que tratar que este número sea lo mayor posible, pero ¿perfecto? bien difícil salvo que lo pongas... porque ahí hay un juego también. Si tú separas más va a tener mayor producción porque va a haber menos pérdida por estelas. Pero si tú lo separas más, el parque se va a volver más caro porque la red de media tensión es subterránea; o sea, los cables que van de alguno de estos al otro, la recolección de la energía es subterránea y el cable subterráneo vale \$1 millón por kilómetro. Entonces “es un arte” por eso digo, o sea no es al 100%, pero claro tú has puesto uno acá, uno allá. Es un juego.

Al final hay que ver qué te vale más, separarlo o juntarlo porque tienes que tener en cuenta el costo del proyecto. El CAPEX tienes que tenerlo siempre en la cabeza, o sea no se te puede “*excavar*” el CAPEX. Después de eso tú tienes una cantidad y tú le quitas pérdidas, por ejemplo, por la ley de interconexión, porque todas las líneas eléctricas tienen pérdidas, 2%, asumido un número. Entonces normalmente todas esas “*assumptions*” que están acá son por tu experiencia... pero te puedes haber equivocado, entonces acá el que es conservador, estas “*assumptions*” las pone altas y eso es lo que pasa con el banco. El banco es conservador, por su sangre conservadora. Entonces te dicen: “*Ah, ¿mantenimiento? Ponle 1% y si se te cae una turbina, ya, 1%*” y así. Y esa es la manera cómo se llega a un número de producción anual que es lo que tú vas a meter en el modelo económico. En el modelo económico metes tu producción anual, tu costo de mantenimiento (o sea la producción), el OPEX y tu tarifa.

- **E:** Una pregunta, y ¿está garantizado que toda la producción anual, te la compren?
- **JCL:** ¿En la subasta?
- **E:** Sí
- **JCL:** Te compran la cantidad que tú ofreciste porque siempre vas a tener excedentes porque se supone que te cuidaste, vas a tener el excedente. El excedente te lo compran en la subasta a precio spot, hoy es \$8 MW-h de pérdida. Pero bueno, plata es plata.

Este es importante porque cuando hicimos Talara tuvimos que hacer un modelamiento del aeropuerto, ese en realidad es el de la FAP, pero no te podías poner ni en el cono de aproximación, ni en el cono de despegue,

entonces esto tiene determinadas alturas que uno tiene que respetar. Este tridimensional, por ejemplo, cuando decimos Talara tuvimos que separarlos 2.7km del eje de la pista. Entonces, si te vas a Talara y te fijas bien el parque eólico hace como una curva, (mostrado gráfica) por esto. Son temas que tienes que tener en cuenta

- **E:** Yo he ido por Tumbes a Talara y sale todo el parque eólico
- **JCL:** Sí.

Bien, (mostrando más información), acá hay diferentes cosas técnicas. Esta es la curva, nosotros probamos 10 aerogeneradores diferentes. O sea, al final no es el viento para mi aerogenerador, que es lo que por ejemplo acciona 20 aerogeneradores o lo chinos Goldwing, ellos venden aerogeneradores. Entonces, si ellos hacen un proyecto, están buscando que su turbina se use. Nosotros no. Nosotros tenemos un viento y evaluamos todas las turbinas del mercado para ver cuál de ellas se ajusta mejor. Entonces la variable para seleccionar el aerogenerador son los dólares por MW-h. Es decir, ¿cuánto me costó el aerogenerador? versus ¿cuánto produce? con mi viento y ahí lo comparas. Entonces lo que hacemos es modelar cada turbina, acá modelamos 10 turbinas y ya sabemos o podemos saber qué turbina produce más energía. Y con ello vas con el proveedor y le dices *“mira esta es tu turbina, para que tú puedas competir y yo comprarte tu turbina, tu turbina tiene que costar esto; si tu turbina cuesta más que esto, no sirve para mi proyecto. En la medida que tú puedas bajar esto, sirve”*. Entonces son variables.

- **E:** Cuando usted dice “con mi viento” ¿A qué se refiere?
- **JCL:** En mi sitio, donde yo he medido. El viento tiene sus características, no solo la velocidad.

- **E:** Ah, la densidad.
- **JCL:** Hay números, no sé si están acá. No sé si conocen la distribución de Weibull. ¿Qué es una distribución de Weibull? Donde está la frecuencia. (Mostrando algo) Esta es la frecuencia y esta la velocidad del viento. Estos son bins digamos de 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4 m/s, velocidad del viento. Entonces cuando se hace la distribución, el número de Weibull te permite calcular estos factores: a) que es el factor de escala (así le llaman). Tu viento medido puede ser de 7 m/s, pero tu factor de escala puede ser 8 o 9. Eso es interesante porque en condiciones estándar de viento, este viento debería producir 5 pero en tu caso está produciendo 8, eso es lo que te dice “a”. El “u” es la velocidad del viento medida y el “k” es lo que se llama el factor de forma, lo que hace es describirte esta forma. Fíjate que acá es 3.75, es un “k” bien alto, pero cuando, por ejemplo, en Europa “k” normalmente vale 2, es casi una distribución normal. En cambio, lo que representa la “k”, es un poco “la punta” que tiene esto. Qué quiere decir “la punta”, que las frecuencias están concentradas en el centro, es como el ventilador, el ventilador está soplando siempre, así igualito es el viento de Cupisnique. O sea, casi siempre está aquí (señalando) no es un viento altísimo, no es poco viento, es un viento de 7 a 9 todo el tiempo soplando.
- **E:** O sea, es constante
- **JCL:** Entonces si la “k” es alta quiere decir que tienes una curva que es así, si la “k” es baja se va haciendo así. (Señalando con dirección de la curva). Por ejemplo, la distribución normal es así (señalando) k es igual a 2 pero este k es igual a 4.

- **E:** Todas esas condiciones son las que hacen que, finalmente, el aerogenerador tenga una eficiencia u otra.
- **JCL:** Claro, los aerogeneradores tienen un cierto diseño que hacen que ante, por ejemplo (mostrando algo) esta curva de acá (no se las había explicado mucho), esta es la curva de potencia del aerogenerador. Por ejemplo, este aerogenerador está produciendo (en KW) entonces en 4m/s está produciendo 1KW, este es un aerogenerador chiquito. En 6m/s produce esto (mostrando valor). Entonces, cada aerogenerador tiene una curva diferente, produce diferente potencia a diferentes velocidades. (Mostrando otra parte de la presentación) Este es un tema que si les interesa lo podemos abordar más.

Bueno lo que habíamos hablado, la conexión, el impacto ambiental, los restos arqueológicos. A pesar de que tienes un contrato, es bueno hacer un estudio de título, siempre. Es como cuando compras un departamento, tienes que hacer el estudio de título; porque luego el que te dice que es dueño no es el dueño o tiene un juicio de su mujer que ya le embargó el inmueble. Esas cosas pasan.

Luego construyes tu modelo económico (mostrando otra gráfica) éstos son los costos del proyecto. La turbina es todo esto, este es el rotor, las torres y el nacelle. Bueno, el aerogenerador es entre el 65% y 85% de tu proyecto, entonces escoger adecuadamente el aerogenerador es la clave del éxito de estos proyectos, más allá del viento.

- **E:** ¿Y cuánto es la vida útil de un autogenerador?
- **JCL:** Deben ser 20 años, te lo certifican por 20 años. Y acá tienes los demás costos, financiamiento 2.9, aquí hay contingencias evidentemente. Gastos de instalación, los caminos, cimentación, ingeniería, desarrollo de proyecto.

(Señalando) Me parece que acá le faltan las flechas, pero este de acá es el desarrollo, el nacelle es esto.

- **E:** ¿Y ahí no está la subestación no?
- **JCL:** Sí está, es donde dice “conexión”, esta es.
- **E:** Lo que no está es la parte inicial que nos decía
- **JCL:** La del desarrollo del proyecto, (buscando y señalando a los entrevistadores) development cost, esta de acá. Está chiquito. Acá tienes, de esa época, modelos económicos. Hoy, por ejemplo, el aerogenerador, acá dice que el aerogenerador valía \$2,150,000. Los aerogeneradores más actuales son de 1.8 MW entonces es más o menos el precio. Hoy el precio por mega es más o menos como \$1 millón. Te dan un proyecto, si te dan un proyecto de 100MW debe costar \$100 millones, más o menos. Puedes ahorrar, puede ser menos.
- **E:** ¿Y estos proyectos a cuántos años se evalúan?
- **JCL:** O sea, los contratos normalmente son de 20 años. El flujo lo haces por 20 años. El repago, me parece que es como unos 7 u 8 años.
- **E:** ¿Y qué pasa después de los 20 años? ¿El proyecto se queda?
- **JCL:** Depende. Buscaría otro contrato, o sea no es que ya no funcionen, pero seguramente tienen cierto grado degradado. El proyecto lo ves a 20 años, después tienes un activo. En Europa hay proyectos que tienen 30 años, pero ya la turbina no está garantizada. A lo mejor te hace sentido, al año 20, hacer un “repowering. O sea, como la tecnología de acá a 20 años sacas esa y pones otra tecnología mucho mejor que produzca más. Inclusive en Cupisnique nosotros pusimos unas turbinas Vestas de 100 metros de diámetro de pala. Ahora la mayoría está poniendo de 140 metros de diámetro de pala. Entonces

con el mismo viento puedes producir más energía porque estás aumentando el área, entonces vale la pena. Digamos, Cupisnique tiene un factor de planta como 43%, con máquinas nuevas se podría tener hasta 50%, mucha plata de diferencia. Pero tienes que esperar 20 años porque sacarlas ahorita no vale la pena. (Mostrando imagen) Aquí están los aerogeneradores Vestas, etc.

- **E:** O sea, el factor plan que sale 43% en Cupisnique significa que de la potencia firme solo puede asegurar el 43% de mi capacidad total ¿Eso significa?
- **JCL:** A ver, factor de planta está basado en el número de horas que el parque eólico puede producir a su máxima potencia.
- **E:** ¿Al año?
- **JCL:** Sí. Si tienes un papel te explico mejor. (Graficando) Por ejemplo, digamos que el tiempo es 365 días y 8,760 horas. Y en tu parque normalmente hay más viento en el invierno, entonces digamos que esta es tu potencia nominal, 100 MW (parque eólico es de 100MW). En el verano, que estés produciendo 40MW. Entonces tú produces en el verano 40MW y luego va aumentando tu producción hasta 60MW y produces 60MW el resto del año, simplificado. Entonces, tú vas a producir una cantidad diaria o semanal de energía. (Explicando lo que va graficando) Esta es potencia, tiempo, estos cuadraditos son energía. Entonces la suma de todos estos cuadraditos es la energía que tú produces en el año. Ahora, esto es 8,760 horas, pero que pasa si yo te digo mira vamos a hacer un ejercicio, vamos a hacer producir a la máxima potencia, a 100MW, entonces yo sumo todo esto y me va a dar una cantidad de horas, por decir ahí, produciendo 100MW. Entonces yo he agarrado todo esto, lo he sumado y me dan, en lugar de ser 8,760 horas me

dan 4,100 horas. Son 4,100 horas que este parque eólico funcionaría a su máxima potencia que es 100MW. Entonces, el factor de planta de este parque eólico es dividir las 4,100 horas entre 8,760 horas esto te da, por decir, 43%. Entonces, tu factor de planta es 43%. Entonces, tú puedes decir *“mi factor de planta es 43% o este parque eólico produce 4,100 horas equivalentes”*. A esto le llaman horas equivalentes, ¿por qué equivalentes? porque no es real, no es que produzca...

- **E:** No es que produzca todos los días la misma cantidad
- **JCL:** No.
- **E:** O nunca voy a producir los 100MW pues, por ejemplo.
- **JCL:** Claro, generalmente no se llega nunca a producir. Podría haber picos, de repente algún día que hay un “vientazo” entonces un día se vaya hasta ahí. Pero al final la media termina siendo así.
- **E:** Ah es un tipo de medida básicamente.
- **JCL:** Sí.
- **E:** Hace un rato nos comentaba que este tema era una de las trabas para hacer contacto directo con el cliente.
- **JCL:** No. Ahora ya, este es el factor de planta. Para lo que es la venta, para poder venderle a un minero, a un industrial, tú debes firmar un PPA (power purchase agreement). Bueno en el sector, todo el mundo lo conocer como el PPA, es un contrato de compra de energía. Entonces ahí tiene dos actores, el generador y el offtaker, que es el que compra (industrial, minero, etc.). Es importante porque en el caso de la subasta a red, no hay un offtaker establecido, tú no sabes quién te compra. Te compra el sistema. En un

contrato de comprar siempre hay alguien que vende y alguien que comprar, en este caso tú no sabes quién está comprando

- **E:** Se lo das al intermediario.

- **JCL:** Sí. En este caso es el sistema, el mercado mayorista de electricidad.

Entonces para que un PPA funcione con la Ley de Generación de Desarrollo Eficiente de la Generación, es la Ley N°28832 del ministerio. Esta ley dice que un generador solo le puede vender a un cliente hasta el máximo de su potencia firme. Entonces, tú vas, le tocas la puerta y le dices “yo te doy energía”, energía que produce la planta, pero además tú tienes que demostrarle que tú tienes potencia firme. El COES te reconoce una determinada potencia firme según lo que tú le acredites. Ellos tienen un procedimiento, que es el procedimiento 20 (me parece) del COES, ese procedimiento lo que hace es, de frente le dice a la eólica y a la solar que tienen potencia firme igual a cero. Entonces tú puedes tener tu energía que está en función a tu factor de planta. Si tu factor de planta son 4,100 horas multiplicado por 100MW, tú tienes 410,000 MW. O sea, que tú en energía eso produces, eso le puedes vender a un cliente. Tú dices “yo te vendo 410,000 MW” pero para poder cerrar el contrato la autoridad te pide que también tengas potencia firme y hoy la eólica y la solar tienen potencia firme igual a cero. Entonces ¿no se puede vender? Sí se puede, lo que tú tendrías que hacer es vender esto y comprarle a un tercero la potencia. Hay un mercado de potencia. para poder respaldar tu energía, hoy está así. Lo que estamos esperando es que, de una vez por todas, porque esta es una distorsión del mercado, porque no es justo, porque no es cierto que tu potencia firme sea cero, no es cierto. O sea, han hecho un procedimiento que ha hecho que te

digan “tienes cero” y eso ha sido pues movido por los intereses. Si ustedes van a profundizar esto, yo tengo estudios de como calcular la potencia que los puedo compartir con ustedes, no hay ningún problema.

- **E:** Una pregunta. En este sistema ¿Dónde entra el distribuidor?
- **JCL:** ¿En este? En ningún lado.
- **E:** ¿Es directa la distribución? Claro ¿cómo se logra transmitir?
- **JCL:** Tú me dices ¿cuándo le vendes a un cliente?
- **E:** Claro, en este caso a una minera, si no hay un distribuidor.
- **JCL:** Claro. Si tú te fijas en tu recibo de luz, tú pagas por la energía y pagas por la distribución. La distribución tiene el valor agregado de “distribución”. La distribución es una concesión que le da el estado a Luz del Sur, a todos eso, por un número “x” de clientes, por una potencia “x” que es independiente a quien vende la energía. Me explico, lo que ocurre normalmente en tu casa, tú le pagas a Luz del Sur porque tú estás obligado a pagarle a Luz del Sur porque tú eres un cliente pequeño, regular. Ese es el mercado de los clientes regulados, los que tienen potencias bajas. Pero los clientes que tienen grandes potencias, grandes clientes, más de 1MW pueden contratar con el distribuidor o contratar directamente con el generador.
- **E:** Y técnicamente ¿Cómo le llega esa corriente?
- **JCL:** Le va a llegar a través del distribuidor y el distribuidor le va a dar una factura donde todo lo que es costos de transmisión y distribución es un llamado “pass through”. En realidad, la negociación con el cliente es por el precio de energía y potencia. Todo lo que es distribución y potencia, va a seguir pagando lo que siempre ha pagado. La diferencia cuando tú tienes el

contrato con la distribuidora es que la distribuidora te va a vender la energía y potencia.

- **E:** Entonces todos estos casos de energía renovable, la distribución no es un tema a analizar porque todos van a pasar por ahí.
- **JCL:** Claro. Lo que tú tienes que analizar de todas maneras es el mercado regulado. O sea, ¿esta información es para una tesis?
- **E:** Sí, es una tesis para cerrar una maestría y la idea es desarrollar el sector. O sea, nosotros al final tenemos que proponer una estrategia. Por ejemplo, esto que usted decía es súper importante porque si nosotros tenemos, como usted comentó, un estudio que demuestra que la potencia firme no es cero y que por ahí se podría abrir el mercado entonces es una estrategia.
- **JCL:** Claro, es un aporte importante. Me imagino que ustedes harán primero una descripción de cómo es la industria. Entonces ahí vamos a otro tema que es ¿cómo es el mercado? El mercado está dividido en regulados y libres. Los regulados son la gente de a pie, los que tienen su contrato con Luz del Sur o con Enel Generación, o SEAL en Arequipa o Hidrandina en el norte. Son 11 distribuidoras de las cuales 9 son del estado y 2 o 3 son privadas. Y éstas 2 o 3 privadas tienen el 80% de la distribución, estar en Lima es ser dueño del mercado. O sea, en Lima está la mayoría del consumo. Pero, como decía están los regulados y los clientes libres. Los clientes libres son los mineros, los industriales. Si tú lo ves como energía, en realidad están casi 50 / 50. Pero si lo ves como número de clientes, acá debe haber 5 millones de clientes y acá debe haber 100,000 clientes. ¿Por qué? Porque acá está Southern y solito Southern tiene 400MW, es un monstruo. Cerro Verde, todos esos proyectos.

Si sale una nueva mina la demanda del Perú crece 5%, es así, la minería explica el 60% de la demanda nacional.

- **E:** Pero entonces, según lo que usted nos comenta, es que a pesar de esta ley ¿Se podría trabajar comprando la potencia?
- **JCL:** Claro, tienen que leerla, pero lo que te dice es usted solo puede vender energía y potencia hasta el máximo de su energía firme (es lo que produce tu planta) y hay un procedimiento para calcular la energía firme. Ya eso hay, antes no teníamos ni energía firme. Al máximo de tu energía firme y hasta el máximo de tu potencia firme correspondiente, o sea la que corresponde a esta energía o la contratada con terceros. Aquí hay complejidades del mercado, en realidad imagínate que yo firmo un contrato con ella (ejemplo) y le voy a dar 100MW-h, pero resulta que este año no hubo viento y produce 90MW-h, entonces como yo estoy en el sistema, yo voy al sistema y le compro a uno de ellos, 10MW. Entonces me vende y yo se lo vendo a ella para poder cumplir con mi contrato. Así funciona, tu energía, tu potencia o la que tengas contratada con terceros. Entonces puedes decir yo tengo energía, no tengo potencia, pero la puedo contratar con un tercero y se la compro a otro. ¿Cómo puedo ayudarlos más o cómo quieren darle forma a este tema?
- **E:** Sí, hemos preparado algunas consultas, varias de ellas ya han sido absueltas con lo mencionado. ¿Podemos revisarlas?
- **JCL:** A ver.
- **E:** Ahora cómo podemos saber la situación actual de la energía eólica en el Perú. O sea, ¿cuánto más hay para crecer dentro de la industrial de la energía eólica?

- **JCL:** Mira, ¿tú has visto ese 22,000? Ya, ese potencial ha sido calculado así, han buscado el mapa del Perú, han encontrado la zona donde se podría poner, han ubicado 11 mil sitios donde se podría poner un aerogenerador y en esos 11 mil sitios han puesto un generador de, todo en la mente, 2MW. Entonces, el potencial es 22,000MW. Entonces yo digo, vamos a hacer un ejercicio más, vamos a sacar esos aerogeneradores de 2MW y voy a poner uno de 3MW ¿cuál es el potencial? 33,000MW. Pero espera, voy a sacar ese de 3MW y voy a poner uno de 4MW, porque hay de 4.2, obtendría uno de 44,000MW. Entonces, en realidad el tema potencial es inmenso. Creo que está bien tener un número, pero no hay que cerrar los ojos y decir “ese es el potencial”. Es como los 70,000MW que dicen que hay de potencial de hidroeléctrica. ¿Dónde? No hay. Es una mentira grande, no hay. Hay potencial sí, porque tenemos la cordillera de los Andes, porque hay caídas, etc. pero los que estamos en el negocio sabemos que la factibilidad es lo que interesa, qué tan factible es de que en cada una de esas caídas ¿hagas una hidroeléctrica? muy poco. O sea, en la punta del cerro allá efectivamente hay una caída, pero ¿dónde están las líneas? o vas a agarrar el agua y abajo está una comunidad que te va a linchar cuando quieras ir. Entonces la factibilidad es algo que hay que tener en cuenta, muchos de los proyectos hidroeléctricos que están ahí son de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes que está amenazado por el cambio climático, que tiene gente viviendo ahí. Algunos proyectos como Inambari por ejemplo, está considerado ahí, es un proyecto que tenía que inundar 4,000 hectáreas; había que sacar un pueblo, moverlo a otro lado. Son cosas que a lo mejor hubieran funcionado en los

años 50,60 cuando todo se hacía al caballazo. ¿Pero ahora ve a una comunidad y sácalas?

- **E:** No es factible.
- **JCL:** No. Hay verdades y medias verdades que hay algunos opinólogos y “repitólogos”, yo le digo repitólogos a los que simplemente repiten lo que escuchan como “hay 70,000MW”, yo me pregunto ¿por qué no se pone a cuestionar si hay 70,000MW? y si hay, a buena hora, pero ¿hay? Yo sinceramente lo pongo en duda, tanto lo pongo en duda que el Atlas que sacó el ministerio nunca llegó al número. Fíjense que han puesto un Atlas, tienen unas cuencas identificadas
- **E:** Claro, así como el Atlas eólico ¿hay uno hidroeléctrico?
- **JCL:** Sí, sí hay.
- **E:** Usted mencionó que iba a ir con el Ministro, pero también ha mencionado que el mercado regulado, ya no es muy interesante por la entrada de ENEL ¿no?
- **JCL:** El del mercado de las subastas. El del regulado, sí me interesa. O sea, que me compre a mi Luz del Sur también es una opción. Ahora Luz del Sur y ENEL y todas ellas, cada cierto tiempo van a comprar energía para atender a su demanda, a nosotros.
- **E:** ¿Considera que este 5% que está poniendo el estado como cantidad es suficiente o se podría atender mayor demanda?
- **JCL:** No, totalmente.
- **E:** ¿Por qué tiene que haber un tope?

- **JCL:** No debería. En el Perú es el único país donde no hay un objetivo, hay un límite. Porque es hasta el 5%, es límite no es objetivo. Yo siempre tengo esa discusión.
- **E:** Y ¿cuál es el trasfondo de esa norma?
- **JCL:** Bueno, cuando sale la norma las renovables eran más caras.
- **E:** Entonces le afectaba al bolsillo del cliente final.
- **JCL:** Claro. Además, el mecanismo que tiene el decreto legislativo 1002 lo que hace es, tú vendes en el mercado mayorista, en el Spot y la diferencia con tu tarifa se la cargan a la gente y es lo que llaman un subsidio. Eso ya debe desaparecer. Es otra de las cosas que ustedes pueden plantear, que desaparezca. Porque en principio, no es necesario. Hoy Luz del Sur compra energía para darle a la gente en precios barra a \$50 MW-h y la eólica vende a \$36 MW-h. Entonces, solamente tienes que juntar estos dos hilos para que el mercado resuelva el problema. Luz del Sur me compra mi parque eólico, o sea dándome potencia, se puede dar eso. ¿Qué lo que hacen las distribuidoras para comprar energía? Hacen subastas tres años antes de su demanda, es decir el 2019 ya tocaría que ellas hagan una subasta de compra de energía. Entonces en esa subasta tienen que permitir que las eólicas, las solares se presenten. Eso funciona en Chile, por ejemplo, pero ¿cómo han hecho? para que la solar pueda competir, se ha dividido el día en bloques horarios, porque si es en 24 horas no la hace porque tendría que darte la energía en el día y en la noche ellos comprarle a otro y eso no funciona; pero si hay un bloque de día, la solar rompe. Y se han conseguido precios increíbles el MW-h.
- **E:** Y ¿dónde podemos conseguir los costos actuales por tipo de energía? por ejemplo las convencional cuánto está el MW, la solar, etc.

- **JCL:** Yo te puedo pasar. Ustedes díganme qué cosa necesitan y yo voy juntándoles unas cosas. Las cosas normalmente son públicas, la información.
- **E:** Normalmente esto de los equipos que se utilizan para la implementación de estas torres, ¿todo se importa? ¿nada se produce acá en estos momentos?
- **JCL:** Nada se produce acá. Esa es otra de las cosas que deberían cambiar. Por ejemplo, en Brasil la subasta de renovables tiene que tener 60% de fabricación local. Pero claro tienes un mercado Brasil. Entonces viene General Electric y pone una fábrica. Acá pues, con el 5%, con un mercado saturado de gas ¿muy difícil no? pero realmente yo pienso que por lo menos la torre; mira si todo esto vale \$2.5 millones por decir, la torre que una torre de hacer vale \$1.5 millones, porque es una torre de 100m de altura de acero
- **E:** Y eso sí lo podríamos producir acá.
- **JCL:** Por supuesto, ¿por qué no podríamos producir una torre? Que produzcamos esto y esto, ya hay un salto tecnológico que ojalá algún día se dé. Pero mañana podríamos producir esto. Pero cuando nosotros hicimos el proyecto, todo se trajo de Dinamarca.
- **E:** ¿Cuáles son los países que tienen la tecnología más avanzada?
- **JCL:** Bueno Dinamarca, la marca Vestas es el número uno del mundo. Después está, Siemens Gamesa. Siamens que compró Gamesa, la española.
- **E:** Creo que hay Siamens en Marcona
- **JCL:** Claro. Pero ahora es Siemens Gamesa, se juntaron los españoles con los alemanes. Después viene Goldwing.
- **E:** ¿Es China no?
- **JCL:** Sí. Lo que pasa es que los chinos no se preocupan por el resto del mundo porque dentro de China venden, por acá venden poco, pero por allá

venden cantidades.

- **E:** Y este tipo de energía ¿qué tanta capacidad tiene para exportar? O sea, la energía generada.
- **JCL:** Yo creo que amerita que a medida que se atiende la demanda, van a haber excedentes y se va a poder exportar. Lo interesante acá, que es uno de los temas que nosotros en la sociedad de energías renovables defendemos es la descentralización de la generación. ¿Qué pasa? que el 80% de la generación en el Perú está centrada en Lima, en el centro, entre el Mantaro y Chilca. Y en Chilca hay 4,000MW en termoeléctricas de gas. Entonces, por ejemplo, Arequipa importa el 90% de la energía que consume, no puede ser, teniendo recursos solares, etc. Claro por eso, no tiene ningún sentido.

(Empieza a buscar información)

- **E:** ¿Y qué va a negociar usted con el ministro?
- **JCL:** No, no voy a negociar nada. Ya quisiéramos negociar algo. Quiero decirle que nosotros somos la asociación peruana de energías renovables, un gremio y que representamos a las empresas que están con intereses en el proyecto de la energía renovable y vamos a hablar con él sobre la potencia firme, sobre la próxima subasta que hasta ahora no la convocan y lo manda la ley, sobre esas cosas.

(Mostrando información) En el centro tenemos una oferta de 7,600MW, pero consumimos 4,100MW y de ahí exportamos hacia el norte 300MW y 700MW hacia el sur. Ni el norte ni el sur producen suficiente. Entonces para que esto funcione así y tenga seguridad energética, lo que ha hecho el estado es convocar a licitaciones de líneas de transmisión. Ustedes ven en los últimos años, lo único que ha licitado por inversión es línea tras línea. Las

líneas son concesiones de 30 o 40 años. Es como el peaje. Se fijan en el peaje, pero las líneas de transmisión son “el mejor negocio del mundo”, o sea tú construyes la línea y de ahí te vas a dormir, bueno tiene mantenimiento, pero todo el flujo es peaje. Entonces se han construido miles de kilómetros de líneas y cada vez que se saturan las líneas, no se les ocurre otra idea que hacer otra línea. Entonces, ¿cuál es la solución?

- **E:** Descentralizar.
- **JCL:** Claro. Generar en el norte, generar en el sur para que tú no tengas que trasladar energía. Entonces para el Perú, hacer eólica, hacer solar, es un negocio porque estamos perdiendo plata. ¿Tú sabes cuánto pagamos los peruanos por cada MW que se consume en Arequipa? pagamos \$36 y nos lo cargan en la factura y nadie se queja. Se hablan de las renovables, pero como han agarrado la distorsión del mercado para que Southern pague \$20 MW-h, los peruanos tenemos que pagar \$36 por cada MW-h de Southern. O sea, lo subvencionamos.
- **E:** Estamos subvencionando al privado.
- **JCL:** Exactamente. Y no solo al privado sino al recontra rico. Fuera pues una PYME, en fin. Pero, además, no lo necesitan. Su negocio debe funcionar con un precio razonable de energía. Ellos ahora se están aprovechando de la distorsión del mercado. Y hay un montón de cosas al respecto.
- **E:** ¿Y ustedes como sociedad peruana de energías renovables, tienen algún plan? ¿cómo se ven en 5 o 10 años?
- **JCL:** Interesante pregunta. Vivo tanto el día a día, tratamos de que ocurran las cosas ahorita, que haya la subasta, que nos den la potencia firme, que eliminen ese 5%. Entonces una vez que se den esas cosas, de repente

podemos decir “bueno, de acá a diez años queremos tener el 30% de la generación”. En realidad, en mi concepto una matriz balanceada real, debería tener en el corto plazo un 30% de gas, un 30% de hidroeléctricas, un 30% de renovables. “Matriz balanceada” no puede ser una matriz balanceada 50% de una fuente y 50% de la otra. El 28 de julio va a entrar en mantenimiento el gaseoducto de Camisea y el precio marginal de electricidad va a pasar de costar \$8 a costar \$280. Entonces ¿por qué? ¿Por qué hay seguridad energética? no hay seguridad energética es inseguro el sistema porque esto es programado, pero imagínate un terremoto y se rompa ese tubo ¿se puede romper? se puede romper o puede haber un atentado terrorista (Dios no quiera) y vuelan el gaseoducto ¿cuánto nos vamos a demorar en arreglar eso?, el 50% de la generación del Perú depende de ese gaseoducto. Yo estoy seguro de que unos tres meses así y se hace inviable.

- **E:** Y, he visto en la red que llegamos hasta Ecuador ¿Cuál es la barrera de poder exportar allá?
- **JCL:** Lo que pasa es que las líneas que se construyeron para interconexión con otros países, solamente hay una con Ecuador, se construyó para exportar excedentes. Es decir, si a nosotros nos sobra y a Ecuador le falta, entonces hay una transferencia. Pero esos son acuerdos gobierno a gobierno. Lo que no ocurre, no hay contratos entre fronterizos. Eso no hay, ni va a ocurrir tampoco, yo no creo que vaya a ocurrir por lo menos en el corto plazo.
- **E:** El gobierno, además de la potencia firme y el 5% ¿tiene alguna otra barrera que les impida a ustedes hacer contratos con mineras o con ellos?
- **JCL:** Bueno, lo otro que existe actualmente es la distorsión del mercado. Las termoeléctricas de gas han gozado de un montón de gollerías. Una de ellas es

poder declarar el costo del gas, cero. ¿Cómo deben funcionar las termoeléctricas? en un sistema hidrotérmico como el peruano, las hidroeléctricas producen mucho en el verano en la época de lluvia y luego en el invierno baja su producción y en ese momento las termoeléctricas, comienzan a producir más para cubrir es deficiencia que no están cubriendo las hidroeléctricas. Es un poco como debe funcionar un sistema hidrotérmico. Y el negocio de las hidroeléctricas es así, como en verano producen mucho, pero tienen un costo variable cero, porque es un recurso que no cuesta, entonces la energía es muy barata en el verano. En el invierno, como están produciendo las que necesitan comprar gas, entonces el costo variable o marginal debe subir para pagar ese costo, es la idea. Pero ¿qué ha pasado? Le han dado la facilidad a las termoeléctricas de gas natural, para promoverlas, para ayudarlas, por el Lobby, etc. que ellos pueden declarar que tiene costo cero. Entonces la despachan todo el año, entonces le quitan el negocio a las hidroeléctricas y como hay abundancia, la famosa sobre oferta es una falacia, no existe, no puede haber sobre oferta de energía.

- **E:** Justo eso le queríamos preguntar porque hemos leído bastante sobre la sobreoferta de energía
- **JCL:** Eso es una falacia porque, a ver si yo tengo un motor, yo lo prendo y puedo producir 10, puedo producir 20, 30 hasta el máximo de mi motor, nadie me obliga a producir siempre al 100 mi motor par que sobre energía ¿cierto? ¿tiene sentido lo que les digo?
- **E:** Sí. Yo puedo modularlo a la necesidad que tengo.
- **JCL:** Claro. Entonces como tiene esta gollería de poder declarar costo variable cero, entonces el sistema es un sistema de despacho económico,

despache al más barato. Entonces, me dice “despacha, cuesta cero, despacha”. Pero es que pasa, las termoeléctricas de gas natural, normalmente en un país civilizado, deben estar produciendo unas 5,000 horas al año. En el Perú están produciendo 7,000 horas al año. Entonces, abunda la energía.

Como es un mercado mayorista de compra de energía, al haber mucha oferta el precio se ha ido a \$8. Oferta y barata todavía. Eso en la realidad, la energía no cuesta \$8. Entonces hay uno que está comprando a \$8 y hay otro que está pagando la diferencia ¿quiénes están pagando? en principio las

hidroeléctricas que están perdiendo plata y los regulados porque el regulado porque esté \$8 el marginal no te bajan la cuenta de luz de tu casa, entonces están haciendo un negocio redondo, están comprando a \$8 y te están

vendiendo a \$130 el MW-h en tu casa. Es una distorsión, hay unos que se están enriqueciendo y hay otros que están quebrando. Y eso va en contra de nosotros porque la prima esa que calculan con la subasta se calcula como diferencia del precio de mercado, entonces si en el mercado está \$8 y mi tarifa es \$80, a la gente le van a cargar toda esa diferencia, eso, por un lado,

que suben las primas y es un mal de las renovables y de eso se valen “Ah, tienen subsidios” Mentira. Si 1MW-h de una hidroeléctrica hoy, debe valer

\$50 y de una eólica vale \$30 entonces ¿cómo puede ser posible que, por

ejemplo, Chaglla esa hidroeléctrica que hizo Odebrecht, ha vendido un

contrato a \$60 MW-h por 30 años? O sea, es inmoral. Sin embargo, esas

cosas se han dado en el Perú. Y claro, si alguien le paga \$60 y por el otro

lado del mercado está \$8, entonces alguien está pagando esa diferencia,

nosotros. Y, por otro lado, no le dejan espacio a las renovables, un desastre.

Bien, no les quiero quitar más tiempo.

- **E:** No para nada. Más bien muchas gracias por todo. Y una última consulta, nosotros estamos pensando hacer un viaje in situ para poder conocer uno de estos parques eólicos.
- **JCL:** Quizás a ENEL que está más cerca.
- **E:** Gracias. Por favor, lo voy a molestar con los costos ¿ya?
- **JCL:** Sí claro, información tengo. Aparte hay. A ver, por ejemplo, Bloomberg New Energy Finance es una página donde hay precios internacionales. Pero ahora, si quieres precios de Perú te puedo dar también. Claro porque lo otro es internacional ¿cuánto cuesta el MW-h? Más que nada lo que se usa es a lo que le llaman LCOE. Es el costo nivelado de la energía que es lo que cuesta la energía tomando en consideración un modelo económico simple, pero utilizan el mismo modelo para comparar lo que cuesta la energía eólica, solar, etc. Eso es lo que se usa normalmente.
- **E:** Muchas gracias.

Apéndice B: Asamblea General de Constitución de la SPR Asociación Peruana de Energías Renovables

En Lima, a los 06 días del mes de noviembre de 2017, siendo las 09:00 horas, se reunieron en el local social ubicado en Manuel Olgúin N° 335, Oficina N° 1302, distrito de Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, los siguientes señores:

- **ENERGY DEVELOPMENT CORPORATION PERU S.A.C.**, identificada con RUC N° 20549312048, con domicilio en Av. Manuel Olgúin N° 335, oficina 1301, distrito de Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por Gonzalo Eduardo Torres Macchiavello, identificado con Pasaporte de Estados Unidos N° 545591845, según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 12891906 del Registro de Personas Jurídicas de Lima;
- **AUSTER ENERGÍA S.A.C.**, identificada con RUC N° 20543534138, con domicilio en Av. Los Libertadores N° 532, Int. 306, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por Sergio Portilla Zolezzi, identificado con DNI N° 07262168, según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 12670793 del Registro de Personas Jurídicas de Lima;
- **WAIRA ENERGIA S.A.C.**, identificada con RUC N° 20536810693, con domicilio en Av. Guillermo Dansey 1685, distrito, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por Franco Canziani Amico, identificado con DNI N° 08241645, según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 12516183 del Registro de Personas Jurídicas de Lima;
- **KALLPA GLOBAL S.A.C.**, identificada con RUC N° 20493125711, con domicilio en Av. Roosevelt N° 5555 Dpto. 2ª, Barrio del Médico, distrito de Surquillo, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por Mario Alberto Allison Martijena, identificado con DNI N° 08829298, según poderes

inscritos en la Partida Electrónica N° 12159312 del Registro de Personas Jurídicas de Lima.

En lo sucesivo y a efectos de la presente asamblea, se les denominará los “Asociados”.

PRESIDENCIA Y SECRETARIA

Los Asociados designaron como Presidente de la Asamblea al señor Sergio Portilla Zolezzi y como Secretario al señor Franco Canziani Amico.

AGENDA

Aprobación de la creación de la asociación y de su estatuto.

Aprobación de la escala de poderes de la asociación.

Nombramiento del Primer Consejo Directivo.

Nombramiento del Gerente General y otorgamiento de poderes.

Nombramiento de apoderados especiales.

DELIBERACIONES Y ACUERDOS

APROBACIÓN DE LA CREACIÓN DE LA ASOCIACIÓN Y DE SU ESTATUTO.

El señor Presidente manifestó a los Asociados que la reunión tenía por objeto considerar la posibilidad de fundar entre los presentes una institución que, con el carácter de asociación civil sin fines de lucro, se constituiría con la finalidad de colaborar/contribuir con la sostenibilidad y proteger el medio ambiente a través de la promoción de la investigación, educación y desarrollo de la generación de electricidad en base a recursos energéticos renovables. Para dicho efecto, el señor Presidente entregó a los asistentes una copia del estatuto de la asociación que se constituirá para su lectura y revisión.

Acto seguido, el señor Presidente indicó que si los asistentes estaban de acuerdo con el contenido y alcance del estatuto entregado, correspondía que se manifiesten respecto a su aprobación.

ACUERDOS:

Luego de un extenso debate sobre el particular, los señores Asociados acordaron por unanimidad de votos lo siguiente:

La creación de una asociación civil sin fines de lucro denominada “SPR Asociación Peruana de Energías Renovables” (en adelante, la “**Asociación**”).

La aprobación del estatuto de la Asociación conforme a los términos expuestos por el señor Presidente y cuyo texto se inserta en el Anexo I del acta de la presente asamblea.

APROBACIÓN DE LA ESCALA DE PODERES DE LA ASOCIACION.

Como segundo punto de agenda, el señor Presidente señaló a los Asociados que, sin perjuicio de aquellos actos para los cuales se requiera aprobación previa del Consejo Directivo o de la Asamblea General de Asociados, la Asociación deberá contar con una Escala de Poderes que permita la ejecución de determinados actos a cargo de la Asociación. Para dicho efecto, el señor Presidente entregó a los Asociados una copia de la Escala de Poderes, cuyo texto se inserta en el Anexo II de esta acta.

ACUERDO:

Luego de un breve debate sobre el particular, los señores Asociados acordaron por unanimidad de votos aprobar la Escala de Poderes de la Asociación conforme al Anexo II del acta de la presente asamblea.

NOMBRAMIENTO DEL PRIMER CONSEJO DIRECTIVO.

Como siguiente punto de agenda, el señor Presidente comunicó a los Asociados la necesidad de nombrar al primer Consejo Directivo de la Asociación; sobre el particular, propuso que este primer consejo debería estar integrado por las siguientes personas:

Juan Teodoro Coronado Lara, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 43339837, en calidad de Presidente del Consejo Directivo.

Gonzalo Torres Macchiavello, de nacionalidad Estados Unidos de Norte América, identificado con Pasaporte N° 545591845, en calidad de Vice-Presidente del Consejo Directivo.

Sergio Portilla Zolezzi, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 07262168, en calidad de Tesorero del Consejo Directivo.

Franklin Irwing Acevedo Palacios, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 41591788, en calidad de Secretario del Consejo Directivo.

Franco Canziani Amico, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 08241645, en calidad de vocal del Consejo Directivo.

ACUERDO:

Luego de un debate sobre el particular, los señores Asociados acordaron por unanimidad de votos que el primer Consejo Directivo estará integrado por las siguientes personas y conforme a los siguientes cargos:

Juan Teodoro Coronado Lara, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 43339837, en calidad de Presidente del Consejo Directivo.

Gonzalo Torres Macchiavello, de nacionalidad Estados Unidos de Norte América, identificado con Pasaporte N° 545591845, en calidad de Vice-Presidente del Consejo Directivo.

Sergio Portilla Zolezzi, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 07262168, en calidad de Tesorero del Consejo Directivo.

Franklin Irwing Acevedo Palacios, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 41591788, en calidad de Secretario del Consejo Directivo.

Franco Canziani Amico, de nacionalidad peruana, identificado con DNI N° 08241645, en calidad de vocal del Consejo Directivo.

NOMBRAMIENTO DEL GERENTE GENERAL Y OTORGAMIENTO DE PODERES.

Siguiendo con la agenda, el señor Presidente señaló que a efectos de que la Asociación pueda cumplir con los fines para la cual fue constituida, era necesario nombrar a un Gerente General; para tal efecto, propuso al señor Franklin Irwing Acevedo Palacios,

identificado con D.N.I. N° 41591788, quien, de aprobarse su nombramiento, gozará de los poderes conforme a lo señalado a continuación:

Las facultades señaladas en los numerales I, II, III, IV, V y VIII de la Escala de Poderes serán ejercidas a sola firma por el Gerente General.

Los poderes señalados en los puntos VI y VII de la Escala de Poderes de la Asociación, podrán ser ejercidos a sola firma y en operaciones que involucren hasta un monto de S/ 5,000.00 (Cinco mil y 00/100 Soles) o su equivalente en moneda extranjera.

Para ejercer los poderes contenidos en los puntos VI y VII de la Escala de Poderes por operaciones que superen los S/ 5,000.00 (Cinco mil y 00/100 Soles) o su equivalente en moneda extranjera, podrán ser ejercidos por el Gerente General de manera conjunta con el Presidente del Consejo Directivo.

En caso de ausencia o impedimento del Gerente General, sus poderes serán ejercidos de la misma manera por el Presidente del referido Consejo Directivo.

En caso de ausencia o impedimento del Presidente del Consejo Directivo, sus atribuciones serán ejercidas por el Secretario del Consejo Directivo.

ACUERDO:

Luego de un pequeño debate, los señores Asociados acordaron por unanimidad de votos nombrar como Gerente General de la Asociación al señor Franklin Irwing Acevedo Palacios, identificado con D.N.I. N° 41591788, quien ejercerá los poderes conforme a lo señalado a continuación:

i) Las facultades señaladas en los numerales I, II, III, IV, V y VIII de la Escala de Poderes serán ejercidos a sola firma por el Gerente General.

ii) Los poderes señalados en los puntos VI y VII de la Escala de Poderes de la Asociación, podrán ser ejercidos a sola firma y en operaciones que involucren hasta un monto de S/ 5,000.00 (Cinco mil y 00/100 Soles) o su equivalente en moneda extranjera.

iii) Para ejercer los poderes contenidos en los puntos VI y VII de la Escala de Poderes por operaciones que superen los S/ 5,000.00 (Cinco mil y 00/100 Soles) o su equivalente en moneda extranjera, podrán ser ejercidos por el Gerente General de manera conjunta con el Presidente del Consejo Directivo.

iv) En caso de ausencia o impedimento del Gerente General, sus poderes serán ejercidos de la misma manera por el Presidente del referido Consejo Directivo.

v) En caso de ausencia o impedimento del Presidente del Consejo Directivo, sus atribuciones serán ejercidas por el Secretario del Consejo Directivo.

NOMBRAMIENTO DE APODERADOS ESPECIALES.

Finalmente, de acuerdo a lo señalado por el señor Presidente, y luego de un breve debate, los señores Asociados acordaron por unanimidad de votos designar a los señores Juan Teodoro Coronado Lara, identificado con D.N.I. N° 43339837, y a Franklin Irwing Acevedo Palacios, identificado con D.N.I. N° 41591788, para que cualquiera de ellos, indistintamente y a sola firma, suscriba todos los documentos públicos y/o privados, incluyendo, a título enunciativo, suscribir en representación de la Asociación la minuta y escritura pública correspondientes que fueran necesarios para la formalización e inscripción de los acuerdos adoptados en la presente asamblea en los Registros Públicos correspondientes. Asimismo, los representantes designados quedarán facultados para presentar y suscribir toda clase de declaraciones juradas, interponer toda clase de recursos administrativos tales como solicitudes, medios impugnatorios, quejas, reclamos, recursos de reconsideración, interrupción, suspensión y conclusión del proceso, nulidad, apelación, aclaración y corrección y presentar todo tipo de documentación ante cualquier autoridad que resulte necesaria para obtener la formalización e inscripción de los acuerdos adoptados en la presente asamblea en el Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y en los demás registros públicos en los que sea necesario inscribirlos.

Además, los representantes designados quedarán facultados para solicitar la inscripción de la Asociación en el Registro Único de Contribuyentes de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT y obtener la Clave Sol de la Asociación.

No habiendo más asuntos que tratar, siendo las 12:00 horas, se declaró concluida la asamblea, no sin antes transcribirse, leerse y aprobarse la presente acta, la cual firman todos los señores Asociados, en señal de conformidad y sin observaciones. Se deja constancia que la presente acta se emite fuera del libro de la Asamblea General de la Asociación; la cual, será insertada a éste una vez que esté legalizado.

ENERGY DEVELOPMENT CORPORATION

PERU S.A.C.

Gonzalo Eduardo Torres Macchiavello

Pasaporte de Estados Unidos N° 545591845

AUSTER ENERGÍA

S.A.C.

Sergio Portilla Zolezzi

DNI N° 07262168

WAIRA ENERGIA S.A.C.

Franco Canziani Amico

DNI N° 08241645

KALLPA GLOBAL S.A.C.

Mario Alberto Allison

Martijena

DNI N° 08829298

CERTIFICACIÓN

En virtud de lo dispuesto por la Primera Disposición Complementaria Final y por el artículo 5° del Decreto Supremo N° 006-2013-JUS; yo, Juan Teodoro Coronado Lara, identificado con DNI N° 43339837, en mi calidad de Presidente del Consejo Directivo de SPR

Asociación Peruana de Energías Renovables, según nombramiento conferido en el acta de constitución de fecha 06 de noviembre de 2017, certifico bajo responsabilidad que la asamblea en la cual se aprobó el acta antes mencionada se celebró efectivamente en dicha fecha, y que el contenido de la misma obra en hojas sueltas, las cuales serán adheridas al libro de actas de la asociación una vez este sea legalizado. Asimismo, certifico bajo mi responsabilidad, que las firmas puestas al final del acta de dicha asamblea pertenecen a las personas detalladas en la misma.

Juan Teodoro Coronado Lara

Presidente del Consejo Directivo

SPR ASOCIACIÓN PERUANA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Apéndice C: Estatuto

SECCIÓN PRIMERA

DISPOSICIONES GENERALES

TÍTULO I

DENOMINACIÓN, DURACIÓN, DOMICILIO

ARTÍCULO PRIMERO.- La Asociación se denomina “SPR Asociación Peruana de Energías Renovables” (en adelante, la “Asociación”).

La Asociación no persigue fines de lucro.

ARTÍCULO SEGUNDO.- El plazo de vigencia de la Asociación es indeterminado, iniciando sus actividades desde el momento de suscripción de la escritura pública de constitución.

ARTÍCULO TERCERO.- El domicilio de la Asociación será la ciudad de Lima, distrito de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima, pudiendo establecerse sucursales u oficinas en cualquier lugar del país o del extranjero.

TÍTULO II

LOS FINES

ARTÍCULO CUARTO.- La Asociación se constituye con la finalidad de colaborar/contribuir con la sostenibilidad y proteger el medio ambiente a través de la promoción de la investigación, educación y desarrollo de la generación de electricidad en base a recursos energéticos renovables (en adelante, “RER”). El cumplimiento de esta finalidad se logrará principalmente a través de:

Velar por -y representar los intereses- de los generadores de energías renovables provenientes de recursos renovables y sectores vinculados a ellas, tales como Biomasa, Eólico, Geotérmico, Solar, Mareomotriz e Hidroeléctrico (según el límite establecido por la Ley de la materia);

Velar por que el marco legal concuerde con las exigencias del aprovechamiento de los recursos renovables propiciando su desarrollo, así como el cumplimiento de los objetivos internacionales a los cuales se encuentra adscrito el Perú;

Representar los intereses de los asociados frente a todo tipo de entidades, personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras;

Propiciar y contribuir a la investigación que permita dar solución a los problemas de abastecimiento de electricidad en zonas extremas, áreas marginales y territorios de menor desarrollo en el marco de la necesaria electrificación y energización para asegurar el suministro eléctrico sobre la base de RER y elevar la calidad de vida de sus habitantes;

Propiciar el estudio de los aspectos éticos, jurídicos, económicos, sociales y administrativos relativos a las energías renovables, así como de los problemas que las afecten y, tanto la proposición y ejecución de las soluciones respectivas que permitan el desarrollo de una matriz energética limpia y sostenible en el Perú;

Proporcionar a los medios de comunicación, funcionarios públicos y personas en general información de todos los aspectos relacionados con los recursos renovables y las energías que de ellos se generen;

Efectuar ante las autoridades competentes todo tipo de exposiciones y solicitudes, reclamos y apelaciones con la finalidad de conseguir las mejores condiciones para el desarrollo de las actividades de la Asociación o de sus asociados;

Promover programas de certificación de calidad, de aseguramiento de calidad y ecológico, controles y acreditaciones u otros que deban cumplir las energías renovables;

Organizar y participar tanto a nivel nacional como internacionalmente, en campañas publicitarias, misiones, de prospección y comerciales, ferias, invitaciones, exposiciones, seminarios, congresos; editar folletos, catálogos, videos, publicaciones, generar sitios

web y correos electrónicos institucionales; realizar estudios y prospecciones del mercado, así como desarrollar nuevas tecnologías y su adecuación a los requerimientos o estándares del mercado y/o legales;

Colaborar con las autoridades públicas la elaboración de estudios y/o proyectos que sean de interés para el país y la Asociación;

Adherirse a otras organizaciones, entidades, federaciones o confederaciones, nacionales o extranjeras, en conformidad a la ley, así como mantener vinculación con organismos, instituciones o corporaciones similares o afines, nacionales o extranjeras;

Ofrecer la mediación amigable para la solución de las dificultades o controversias que surjan en materia de energías renovables y de mecanismos de desarrollo limpio;

Promover y desarrollar actividades educacionales, de formación, capacitación o extensión relacionadas con las energías renovables, así como asesorar a las entidades que las ejerzan u organicen.

Para el cumplimiento de sus fines, la Asociación podrá realizar todos los actos y celebrar los contratos que le permitan desarrollar sus fines y contar con recursos e ingresos que serán destinados a satisfacer sus objetivos.

TÍTULO III

PATRIMONIO SOCIAL

ARTÍCULO QUINTO.- Forman parte del patrimonio de la Asociación los siguientes recursos:

Los aportes voluntarios, ordinarios y extraordinarios de los asociados.

Todos los bienes que la Asociación adquiriera a título gratuito por concepto de donaciones, legados, cooperación técnica u otros otorgados por personas naturales y/o jurídicas, públicas y/o privadas, nacionales y/o extranjeras.

Los ingresos provenientes de contratos o acuerdos en general que celebre para el mejor cumplimiento de sus fines y, en general, por todos los bienes o recursos que adquiera en el futuro.

El Consejo Directivo queda encargado de administrar el patrimonio de la Asociación como crea conveniente para el cumplimiento de sus fines, con cargo a dar cuenta a la Asamblea General de Asociados.

ARTÍCULO SEXTO: Los fondos que obtenga la Asociación, así como los demás bienes que integran su patrimonio, conforme a lo dispuesto en el presente Estatuto, estarán destinados íntegramente a la realización de los fines y actividades propias de la Asociación.

ARTÍCULO SÉTIMO: La Asociación no tiene fines de lucro, ni intervendrá en asuntos de carácter político, religioso o ajeno a la finalidad y objetivos señalados en el presente Estatuto.

La Asociación tiene existencia distinta de sus miembros y ninguno de éstos ni todos ellos tienen derecho al patrimonio de ella ni están obligados a satisfacer sus deudas.

SECCIÓN SEGUNDA

DE LOS ASOCIADOS

TÍTULO I

ASOCIADOS: DEBERES Y DERECHOS

ARTÍCULO OCTAVO: Son asociados los fundadores de la Asociación; así como todas aquellas personas jurídicas que sean admitidas por la Asamblea General de Asociados y que cumplan con lo siguiente:

Que sean propietarios o titulares de centrales de generación con RER;

Que sean titulares de una Concesión Definitiva de Generación y/o Contrato de Suministro con RER al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional; y/o,

Que sean accionistas y/o asociaciones vinculadas de las personas jurídicas señaladas en los puntos (i) y (ii) anteriores.

ARTÍCULO NOVENO: Para la admisión como asociado ordinario se requiere:

Comprometerse a cumplir el Estatuto y reglamento de la Asociación.

Comprometerse a los fines de la Asociación.

Presentar una solicitud debidamente sustentada.

Abonar la cuota de admisión y cuota mensual establecida por acuerdo de la Asamblea General.

Cumplir con cualquiera de los requisitos señalados en los numerales (i), (ii) o (iii) del artículo octavo del presente Estatuto.

ARTÍCULO DÉCIMO: Son derechos de los asociados:

Elegir y ser elegidos para los cargos directivos, directamente o a través de sus representantes.

Participar con derecho a voz y voto en las Asambleas Generales de la Asociación.

Controlar la marcha de la Asociación, a través de los órganos competentes.

Retirarse libremente de la Asociación.

Cuantos otros derechos les sean reconocidos por Asamblea General.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: Son obligaciones de los asociados:

Asistir a las Asambleas generales y a las reuniones de los órganos institucionales a los cuales pertenezcan.

Acatar las disposiciones estatutarias y reglamentarias de la Asociación, así como los acuerdos de la Asamblea General y del Consejo Directivo.

Abonar puntualmente sus cuotas institucionales.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: La salida de un asociado se produce por renuncia del mismo o por acuerdo de la Asamblea General, mediante causa justificada.

El acuerdo de admisión o exclusión deberá adoptarse en sesión de Asamblea General y no surtirá efectos hasta la aprobación del Acta correspondiente. La renuncia opera de inmediato, el Secretario de Actas del Consejo Directivo es responsable de asentar los hechos en el Libro de Asociados y dar cuenta a la Asamblea General.

Las causales para la exclusión de los asociados serán las siguientes:

Desacato a las disposiciones estatutarias y reglamentarias de la Asociación, así como a los acuerdos de la Asamblea General y del Consejo Directivo.

Omisión o falta de puntualidad al abonar sus cuotas institucionales.

Realizar acciones que atenten contra los fines y objetivos de la Asociación.

Dañar la imagen institucional con actos reñidos contra la moral o infidencia institucional de la Asociación.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: Serán asociados honorarios las personas naturales o jurídicas que, a juicio de la Asamblea General, se hayan distinguido por su apoyo y defensa a las energías renovables:

Personas naturales que por su trayectoria profesional o su identificación y apoyo en el desarrollo de proyectos RER y en los fines de la Asociación, se hagan acreedores a dicha distinción.

Personas jurídicas que por sus acciones y apoyo en el desarrollo de proyectos RER, contribuyan a la finalidad de la Asociación y al cumplimiento de sus fines.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: La distinción de asociado honorario será otorgada por la Asamblea General.

Los asociados honorarios tendrán los siguientes derechos:

Participar con derecho a voz en las Asambleas Generales.

Acceder a la información general sobre la marcha de la Asociación.

Retirarse libremente de la Asociación.

Asimismo, los asociados honorarios tendrán los siguientes deberes:

Acatar las disposiciones estatutarias y reglamentarias de la Asociación, así como los acuerdos de la Asamblea General y del Consejo Directivo.

b) Abonar puntualmente sus cuotas institucionales.

Las condiciones para la exclusión de los asociados honorarios serán las siguientes:

a) Desacato a las disposiciones estatutarias y reglamentarias de la Asociación, así como a los acuerdos de la Asamblea General y del Consejo Directivo.

b) Omisión o falta de puntualidad al abonar sus cuotas institucionales.

c) Realizar acciones que atenten contra los fines y objetivos de la Asociación.

Dañar la imagen institucional con actos reñidos contra la moral o infidencia institucional de la Asociación.

TÍTULO II

APORTACIONES DE LOS ASOCIADOS

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.- Los aportes voluntarios ordinarios y/o extraordinarios decididos por la Asamblea General de Asociados son las aportaciones de los asociados para el sostenimiento de la Asociación.

Los aportes extraordinarios no podrán exceder del diez por ciento de los aportes ordinarios y solo podrán establecerse dos veces al año.

TÍTULO III

RENUNCIA, SUSPENSIÓN Y PÉRDIDA DE LA CONDICIÓN DE ASOCIADO

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO.- Los asociados, cualquiera que fuese su condición, podrán renunciar, con un aviso previo de treinta (30) días, a seguir formando parte de la Asociación cursando al Consejo Directivo una carta en la que manifiesten su decisión

de renunciar. Una vez recibida la carta, el Consejo Directivo deberá convocar a la Asamblea General de Asociados a efectos de tomar el acuerdo en el que se acepte la renuncia. Ésta se reportará en el Padrón de Asociados en mérito del acuerdo de aceptación de la renuncia adoptado por la Asamblea General de Asociados.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉTIMO.- La Asamblea General de Asociados podrá decidir la separación de un asociado cuando realice actos contrarios a los fines e intereses de la Asociación o cuando el asociado incumpla este estatuto y sus reglamentos en forma reiterada, o incurra en actos delictuosos de pública notoriedad, aunque no hubiere recaído sobre él acción judicial.

SECCIÓN TERCERA

ÓRGANOS DE LA ASOCIACIÓN

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.- Son órganos de la Asociación:

Asamblea General de Asociados;

Consejo Directivo; y,

Gerencia General.

La Asamblea General de Asociados o el Consejo Directivo podrán constituir comisiones especiales de trabajos para fines especiales o específicos, en cuyo caso asignarán, al momento de designar a sus integrantes, los poderes de los que gozarán éstos individual o colectivamente.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO.- Los actos de los órganos de la Asociación deberán constar en los libros que la ley determine, observando las formalidades y disposiciones que ella y este estatuto establecen.

Los principales libros son: Libro o Padrón de Asociados, Libro de Actas de la Asamblea General de Asociados y Libro de Actas del Consejo Directivo.

También deberá tener los libros contables y laborales que la ley exija.

TÍTULO II

ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS

ARTÍCULO VIGÉSIMO: La Asamblea General de Asociados es la autoridad suprema de la Asociación. Está integrada por la totalidad de Asociados, debidamente inscritos en el Libro Padrón de Asociados.

ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO: La Asamblea General Ordinaria se reunirá dentro del primer trimestre de cada año, por convocatoria del Presidente del Consejo Directivo de la Asociación.

Compete a la Asamblea General Ordinaria:

Definir la política de la Asociación.

Aprobar el plan y presupuesto anual.

Definir los argumentos y voceros autorizados.

Aprobar la Memoria Anual y el balance.

Elegir los miembros del Consejo Directivo.

Fijar las cuotas ordinarias de los asociados.

Cualesquiera otros asuntos no reservados para la Asamblea General Extraordinaria.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO: La Asamblea General se reunirá en forma extraordinaria cada vez que la convoque el Presidente del Consejo Directivo, cuando lo acuerde el Consejo Directivo o cuando lo soliciten notarialmente no menos de la décima parte de los asociados ordinarios.

Compete a la Asamblea General Extraordinaria:

Interpretar y modificar el Estatuto de la Asociación.

Aprobar los reglamentos de la Asociación.

Remover a los miembros del Consejo Directivo siempre y cuando sea por causa debidamente justificada.

Elegir a los miembros del Consejo Directivo.

Aprobar las inversiones, obligaciones y gravámenes no previstos en el presupuesto anual.

Disolver y liquidar la Asociación.

Fijar las cuotas de admisión para la incorporación de asociados, así como las cuotas mensuales que deberán abonar por ser miembros de la Asociación.

Constituir los comités que la Asociación requiera para lograr el desarrollo de sus fines.

Acordar la admisión y exclusión de asociados.

Resolver en los casos en que la Ley o el Estatuto dispongan su intervención y en cualquier otro que requiera el interés social.

ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO: Las Asambleas Generales serán presididas y convocadas por el Presidente del Consejo Directivo, las convocatorias se realizarán por lo menos con cinco (5) días de anticipación mediante esquelas con cargo de recepción y correos electrónicos debidamente señalados en el padrón de miembros, con indicación del día, lugar, hora y de las materias a tratar.

ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO: Para la validez de las reuniones de la Asamblea General se requiere, en primera convocatoria la concurrencia de más de la mitad de los asociados. En segunda convocatoria, bastará la asistencia de un tercio de los asociados. Los acuerdos se adoptarán con el voto favorable de más de la mitad de los miembros concurrentes.

Para modificar el Estatuto o para disolver la Asociación se requiere, la asistencia de más de la mitad de los asociados. Los acuerdos se adoptan con el voto de más de la mitad de los miembros concurrentes.

TÍTULO III

CONSEJO DIRECTIVO

CAPITULO I

ATRIBUCIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO

ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO: La Asociación será administrada y dirigida por el Consejo Directivo, el que tiene la representación legal y administrativa de la Asociación.

El Consejo Directivo estará integrado por cinco (5) miembros: un presidente, un vicepresidente, un tesorero, un secretario y un vocal.

El Consejo Directivo tendrá una duración de dos (2) años, pudiendo ser reelegido. El Consejo Directivo seguirá ejerciendo sus funciones en caso su período de vigencia haya vencido y no haya sido reelegido o no se haya nombrado un nuevo Consejo Directivo.

El Consejo Directivo podrá estar conformado tanto por personas que representen a las personas jurídicas asociadas; así como por personas naturales ajenas a la Asociación.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO: El Consejo Directivo será convocado por su Presidente mediante esquelas con cargo de recepción, con cinco (5) días de anticipación, debiendo contener el día, hora, lugar y la agenda a tratar.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SÉTIMO: El quórum para las sesiones del Consejo Directivo será de 3 de sus miembros, los acuerdos se adoptarán con el voto favorable de la mayoría absoluta de los concurrentes, en caso de empate su presidente tendrá voto dirimente.

El Consejo Directivo sesionará ordinariamente una vez al trimestre y extraordinariamente cuando lo solicite cualquiera de sus miembros.

ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO: Son funciones y facultades del Consejo Directivo:

Elegir entre sus miembros al Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario y Vocal.

Representar a la Asociación ante cualquier autoridad, sea política, administrativa, municipal, judicial, con las facultades generales y especiales de la representación contenidas en los artículos 74° y 75° del Código Procesal Civil, pudiendo demandar, reconvenir, contestar demandas y reconveniciones, desistirse del proceso y de la pretensión, conciliar, transigir, sustituir o delegar la representación procesal.

Orientar y controlar las actividades y funcionamiento de la Asociación.

Elaborar el plan y presupuesto anual.

Elaborar los reglamentos de la Asociación.

Presentar a la Asamblea la Memoria y el Balance Anual.

Otorgar poderes generales y especiales, sustituirlos en todo o en parte, revocarlos.

Cumplir y hacer cumplir los Reglamentos, el Estatuto y los acuerdos de la Asamblea General.

Encomendar determinados asuntos a uno o más miembros del Consejo Directivo.

Celebrar toda clase de contratos o convenios, de acuerdo con los fines de la Asociación y/o aprobarlos y ratificarlos.

Aceptar legados y donaciones.

Aplicar sanciones a los miembros que incurran en falta.

Contratar, nombrar o renovar al personal eventual o estable necesario para el ejercicio de las actividades de la Asociación, fijando sus honorarios o remuneraciones.

Crear comités específicos para la discusión y gestión de problemáticas cuya importancia así lo aconseje.

ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO: El Presidente del Consejo Directivo, tiene amplios poderes y facultades para asumir la representación legal de la Asociación ante toda clase de personas naturales o jurídicas, autoridades políticas, administrativas, policiales, fiscales, tributarias, laborales, municipales y judiciales, gozando de las facultades generales y especiales de la representación contenidas en los artículos 74° y 75° del Código Procesal Civil y las establecidas para asuntos laborales en la Ley N° 26636, pudiendo demandar, reconvenir, contestar demandas y reconveniones, desistirse del proceso y de la pretensión, conciliar, transigir, sustituir o delegar la representación procesal. Implementar las funciones señaladas en el artículo Vigésimo Octavo de este Estatuto. Adicionalmente, presidir y convocar las Asambleas Generales y sesiones del Consejo Directivo, presentar a la Asamblea General la Memoria Anual, ejecutar y hacer ejecutar los acuerdos de las Asambleas Generales y del Consejo Directivo, supervisar el cumplimiento de los planes de trabajo y cronogramas aprobados, fiscalizar la marcha económica y ejercer las demás atribuciones que le otorga el Estatuto.

CAPÍTULO II

VICEPRESIDENTE, SECRETARIO GENERAL, TESORERO Y VOCALES

ARTÍCULO TRIGÉSIMO.- El Vicepresidente ejercerá las atribuciones y poderes del Presidente cuando éste se encuentre ausente o impedido.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO.- Son atribuciones del Secretario:

- a) Llevar los libros de actas de las Asambleas Generales y Extraordinarias de Asociados y del Consejo Directivo y el libro Padrón de Asociados.
- b) Firmar los documentos que este estatuto indique o el Consejo Directivo señale.
- c) Cumplir con los demás encargos que formulen las Asambleas Generales de Asociados y el Consejo Directivo.

d) Actuar como Secretario de las Asambleas Generales de Asociados y de las sesiones del Consejo Directivo.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEGUNDO.- El Tesorero tendrá las siguientes atribuciones:

a) Coordinar la organización y funcionamiento de la tesorería, con la aprobación del Presidente del Consejo Directivo.

b) Formular el anteproyecto del presupuesto anual de la Asociación.

c) Velar por el uso adecuado de los recursos de la Asociación.

d) Registrar los aportes voluntarios de los asociados.

e) Llevar ordenadamente los libros contables de la Asociación.

f) Elaborar el estado de situación financiera de la Asociación.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO TERCERO.- Son atribuciones del Vocal:

a) Asesorar al Presidente y demás miembros del Consejo Directivo.

b) Desempeñar las labores que se le encomienden.

TITULO IV

GERENCIA GENERAL

ARTÍCULO TRIGÉSIMO CUARTO.- La Asociación contará, cuando menos, con un Gerente General que es designado por el Consejo Directivo.

El Consejo Directivo podrá crear otras Gerencias y designar a funcionarios administrativos, asignándole funciones y otorgándoles poderes.

La Gerencia General puede recaer en una persona natural o jurídica. En este último caso, la persona jurídica nombrada como Gerente General debe designar a la persona natural que la represente.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO QUINTO.- El Gerente General es el funcionario encargado de la marcha y funcionamiento de la Asociación. Sus funciones son ejecutivas y también de representación.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEXTO.- Son obligaciones del Gerente General:

Velar por el cumplimiento de este estatuto, los reglamentos internos, los acuerdos de la Asamblea General de Asociados y del Consejo Directivo.

Velar por la veracidad de la información que suministre a la Asamblea General de Asociados y a los miembros del Consejo Directivo.

Velar por la existencia, conservación y regularidad de los libros legales, contables y demás información de la Asociación.

Formular los anteproyectos de planes y presupuestos, así como de la memoria, cuentas y estado de situación financiera.

Las demás que señalen el estatuto, la Asamblea General de Asociados y el Consejo Directivo.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SÉTIMO.- Al momento del nombramiento del Gerente General, el Consejo Directivo le asignará los poderes que considere conveniente.

SECCIÓN CUARTA

DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN

ARTÍCULO TRIGÉSIMO OCTAVO.- La Asociación podrá acordar su disolución en cualquier momento a través de la Asamblea General de Asociados, la que deberá designar al liquidador o liquidadores. En caso de remoción o sustitución del liquidador o liquidadores designados, simultáneamente con este suceso se inscribirá el nombramiento del nuevo liquidador.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO.- Tomado el acuerdo de disolución ésta deberá llevarse a cabo en la brevedad posible, debiendo observarse las siguientes reglas:

a) La inscripción del acuerdo de disolución se realizará en merito a la copia certificada notarial del acta en la que conste el respectivo acuerdo adoptado por el órgano competente.

b) Asimismo deberán cancelarse todas las obligaciones pendientes de cargo de la Asociación.

c) El saldo, si lo hubiera, será transferido a una Asociación local de fines similares.



Apéndice D: Escala de Poderes

I. Facultades de Representación General

1. Resolver cualquier asunto relacionado con las actividades de la Asociación, representarla en las operaciones que realice; organizar el régimen interno de la Asociación y dirigir sus operaciones de conformidad con el Estatuto y los acuerdos de la Asamblea General de Asociados y del Consejo Directivo.
2. Llevar la correspondencia de la Asociación.
3. Formalizar por escritura pública e inscribir cualquier tipo de documentos de la Asociación que consten en los libros de la Asociación o en los libros contables; cualquier poder otorgado por la Asociación o cualquier contrato celebrado por la misma, así como cualquier otro documento.

II. Facultades de Representación Procesal

1. Representar a la Asociación ante toda clase de autoridades judiciales, arbitrales, políticas, administrativas, consulares, municipales, policiales y de cualquier otra índole en toda clase de procesos y actuaciones, sean éstos judiciales, administrativos u otros y sea cual fuere la norma que los regule. Para tal efecto gozarán de las atribuciones y potestades generales que correspondan en los procesos y actuaciones a la Asociación, para su tramitación en su integridad, incluso para la ejecución de la sentencia y otras resoluciones y el cobro de costas y costos, legitimando su intervención en el proceso y todos los actos del mismo conforme a las facultades generales y especiales señaladas en los artículos 74° y 75° del Código Procesal Civil, las facultades contenidas en el artículo 115° de la Ley N° 27444 y demás normas que puedan resultar aplicables o que las

modifiquen o sustituyan, según fuere el caso. Asimismo, gozará de las facultades especiales para realizar en los procesos todos los actos de disposición de derechos sustantivos; demandar, interponer denuncias penales y de cualquier otra naturaleza, presentar solicitudes, alegaciones, querellas, quejas, recusaciones, nulidades, excepciones, alegatos, acusaciones, defensas, ofrecer pruebas y desistirse de éstas; acusar y purgar rebeldías, recursos y medios impugnatorios; presentar demandas contencioso administrativas; ratificarse en denuncias penales; subsanar errores u omisiones en la demanda y en el planteamiento de la pretensión; reconvenir; contestar y absolver demandas, reconvencciones, oposiciones y contradicciones; desistirse de las demandas, de los procesos, de las pretensiones, de las denuncias penales u otras denuncias, de las solicitudes, de los recursos y medios impugnatorios y de cualquier otro acto; formular todo tipo de oposiciones y contradicciones; allanarse o reconocer la demanda; intervenir en las audiencias de saneamiento, conciliatoria, de fijación de puntos controvertidos, de pruebas, de actuación, de declaración judicial y cualquier otra audiencia; prestar declaraciones de parte, testimoniales, preventivas; absolver posiciones; reconocer documentos; conciliar, tanto judicial como extrajudicialmente; transigir judicial o extrajudicialmente; someter a arbitraje las pretensiones controvertidas en el proceso y fuera de éste, así como disputas en general; designar árbitros, acordar el procedimiento arbitral y todo lo vinculado a éste; solicitar medidas cautelares dentro y fuera del proceso, y ofrecer todo tipo de contracautelas para medidas cautelares, incluso caución juratoria; efectuar pagos directamente o mediante consignación u

ofrecimientos de pago judicial o extrajudicial; retirar consignaciones y efectuar cobros.

2. Representar a la Asociación ante las autoridades administrativas y judiciales de trabajo y ante los trabajadores de la Asociación, con ocasión de los procesos que pudiera iniciar la Asociación o contra ella inicien sus trabajadores, así como en negociaciones colectivas de trabajo, gozando de las facultades mencionadas en el numeral anterior, así como las de recibir y negociar pliegos de reclamos, celebrar convenios colectivos; modificar los convenios colectivos existentes; y, en general, realizar todos los actos a que aluden los artículos 45°, 46°, 48°, 58°, 60° y 61° del Decreto Ley N° 25593, el artículo 37° del Decreto Supremo N° 011-92-TR, los artículos 8° y 21° de la Ley 26636 y el artículo 76° del Decreto Supremo N° 020-2001-TR, o las normas y dispositivos que en su oportunidad pudieran sustituirlos, sin reserva ni limitación alguna.

III. Facultades de Representación Tributaria y Aduanera

1. Representar a la Asociación ante las Autoridades Tributarias con las facultades de formular suscribir y presentar declaraciones juradas informativas, determinativas y de cualquier otra índole, efectuar pagos y cancelaciones de cualquier tributo y otorgar recibos y constancias, así como para presentar y/o solicitar formularios, cheques, notas de crédito y cualquier otro documento y/o información que obre en poder de las Autoridades Tributarias por cualquier medio, incluyendo medios electrónicos, informáticos y en línea a través de Internet.
2. Representar a la Asociación ante la Administración Aduanera en todo tipo de asunto, incluyendo, entre otras, las facultades siguientes:

- Solicitar la destinación aduanera mediante la declaración formulada a través de los documentos aprobados por la Administración Aduanera o por cualquier medio electrónico establecido para estos efectos.
- Suscribir cualquier tipo de documento relacionado con la destinación aduanera de las mercancías, solicitar su rectificación o corrección, así como suscribir las traducciones de los mismos y, en general, cumplir con cualquier otro requisito.
- Suscribir, entre otros, las Declaraciones Aduaneras de Mercancías que correspondan, otorgar las garantías y cualquier otro requisito necesario, solicitar la rectificación o modificación de la Declaración Aduanera de Mercancías.
- Suscribir y presentar documentación ante la Administración Aduanera necesaria para determinar correctamente las obligaciones aduaneras y tributario aduaneras referidas a los regímenes solicitados por la Asociación.
- Suscribir y presentar documentación ante la Administración Aduanera necesaria para absolver los requerimientos de dicha entidad, y en general suscribir cualquier documentación y realizar cualquier trámite necesario para la realización de las actividades de comercio exterior de la Asociación ante la Administración Aduanera.
- Representar a la Asociación ante autoridades sanitarias, portuarias, aeroportuarias y de cualquier otra índole vinculadas con las actividades de importación y exportación u otros regímenes aduaneros que realice la Asociación, estando facultados para presentar solicitudes y toda clase

de recursos; desistirse de las solicitudes; formular y suscribir declaraciones juradas y efectuar pagos, cancelaciones y cobranzas.

- Efectuar el Pago de la obligación tributaria aduanera, solicitar su compensación, fraccionamiento, aplazamiento, condonación, prescripción y en general cualquier asunto vinculado con la extinción de la obligación tributaria aduanera.

IV. Facultades de Representación Laboral

1. Nombrar, contratar, sancionar y remover a los empleados y operarios que sean necesarios, sean ciudadanos peruanos o no, y fijar sus condiciones de trabajo, atribuciones, funciones y retribuciones, suscribiendo los contratos de trabajo.
2. Suscribir todos los documentos, declaraciones juradas o no, contratos, escritos y solicitudes que fuesen necesarios ante la autoridad de trabajo y ante la autoridad migratoria, incluyendo el otorgamiento de las garantías que se requieran conforme a ley para el ingreso, permanencia o salida del país de los trabajadores extranjeros de la Asociación o sus familiares.

Las facultades anteriores incluyen las de otorgar todo tipo de garantías requeridas a la Asociación en esos casos.

V. Facultades de Representación Administrativa

1. Representar a la Asociación ante cualquier otra autoridad administrativa, con las facultades de iniciar, tramitar y dar por concluido cualquier procedimiento así como solicitar, renovar, modificar, ampliar y cancelar permisos, licencias, autorizaciones, certificados o cualquier tipo de título habilitante relacionados y que resulten necesarios para desarrollar todas

las actividades directamente vinculadas conexas y complementarias a los fines sociales de la Asociación.

Asimismo, podrá presentar declaraciones juradas, suscribir solicitudes, formularios y cualquier otro documento contemplados como requisitos de los procedimientos administrativos tramitados.

Las facultades antes señaladas no podrán ser ejercidas en la medida que impliquen la solicitud de extinción por cualquier causa y/o la renuncia de licencias, autorizaciones, permisos, certificaciones o cualquier tipo de título que pueda paralizar total o parcialmente las operaciones de la Asociación, en especial derechos de agua.

7. Solicitar la formalización de la propiedad de cualquier bien de la Asociación sea mueble o inmueble, a través de cualquier trámite o procedimiento, notarial registral, municipal o administrativo. Sin limitar lo anterior, se encuentran facultados para solicitar e iniciar ante Notario los procedimientos de título supletorio o prescripción adquisitiva.
8. Solicitar respecto a la Asociación u otras empresas el inicio de cualquier tipo de procedimiento concursal; representar a la Asociación en las juntas de acreedores de cualquier tipo de procedimiento concursal; impugnar y/o solicitar la nulidad de resoluciones emitidas en el marco de cualquier tipo de procedimiento concursal; revisar los expedientes de cualquier tipo de procedimiento concursal; participar en los informes orales de cualquier tipo de procedimiento concursal; suscribir en representación de la Asociación cualquier declaración jurada, así como presentar formularios, cartas, escritos y otros documentos por cualquier medio, inclusive por medios electrónicos o informáticos en el marco de cualquier

procedimiento concursal; y suscribir los convenios o acuerdos que se deriven de cualquier tipo de procedimiento concursal; entre otros, gozando de todas las facultades y atribuciones conferidas a los acreedores y a los deudores, según sea el caso, por la Ley N° 27809, Ley General del Sistema Concursal o cualquier norma que la modifique o sustituya.

VI. Facultades de Representación Contractual

1. Celebrar los contratos o compromisos que resulten necesarios o convenientes para el cumplimiento de los fines sociales de la Asociación; en especial y sin que la siguiente enunciación sea limitativa sino meramente enunciativa, podrá tratar toda clase de negocios; adquirir y enajenar, a título gratuito u oneroso, arrendar o subarrendar, como arrendador, subarrendador, arrendatario o subarrendatario bienes muebles e inmuebles, celebrar contratos de préstamo, mutuo, mutuos dinerarios en todas sus modalidades, garantía mobiliaria, fideicomiso, fianza, uso, usufructo, comodato, opción, cesión de derechos y de posición contractual; tanto en manera activa como pasiva, contratos bancarios, comerciales o mercantiles, sean típicos o atípicos; celebrar convenios arbitrales, otorgar y revocar fianzas a nombre de la Asociación y/o de terceros, ceder créditos y derechos; ceder la posición de la Asociación en los contratos que ésta celebre; celebrar contratos de comercialización, agencia, locación de servicios, locación de obra, transporte, carguío y fletamento; contratar seguros; endosar pólizas de seguro; celebrar convenios o contratos de estabilidad con el Estado Peruano; acordar la validez de las transferencias electrónicas de fondos, por facsímil u otros medios similares, entre cuentas propias o a favor de terceros, con los

bancos en los que la empresa realice operaciones, y, en general, realizar todos los actos y contratos que se estimen convenientes o necesarios para los fines sociales.

2. Gravar (con hipoteca, garantía mobiliaria u otro gravamen), bienes muebles e inmuebles, aceptar, levantar y ceder garantías otorgadas a favor de la Asociación y ejecutarlas, sea cual fuere su naturaleza o el procedimiento para su ejecución;

VII. Facultades de Representación Bancaria

1. Ordenar y recibir pagos y cobranzas, otorgar recibos y cancelaciones; girar órdenes de compra, efectuar cobros de giros y transferencias, efectuar y ordenar cargos y abonos en cuentas, así como efectuar pagos de transferencias y otorgar cancelaciones y recibos.
2. Girar, emitir, aceptar, endosar, cobrar, avalar (a nombre de la Asociación o de terceros), afianzar, renovar, protestar, prorrogar y/o descontar letras de cambio, pagarés, facturas conformadas, warrants, títulos de crédito hipotecario negociables y cualquier otro título valor.
3. Endosar certificados de depósito, certificados bancarios en moneda extranjera o nacional, conocimientos de embarque, pólizas de seguros, así como cualquier otro título valor o documento comercial o de crédito transferible; depositar y retirar valores al portador o valores mobiliarios en custodia; asimismo gravarlos y enajenarlos.
4. Negociar los términos y suscribir los documentos y contratos necesarios para cualquier operación bancaria, inclusive la apertura, retiro y/o cierre de cuentas de todo tipo, en moneda nacional o extranjera, en instituciones bancarias y financieras del país o del exterior, inclusive cuentas

corrientes, cuentas a plazo, cuentas de ahorro, cuentas de custodia y/o depósitos; depositar o retirar fondos, girar contra las cuentas de la Asociación, incluyendo girar cheques ya sea sobre saldos deudores (en sobregiro) o acreedores, acordar y solicitar sobregiros y adelantos en cuentas, así como cuentas de avance y girar contra éstas, cobrar cheques en efectivo, por caja, y endosar cheques para abono en cuenta de la Asociación o a terceros; solicitar, abrir y cerrar cartas de crédito, con o sin garantías, solicitar y contratar fianzas bancarias.

Asimismo, contratar cajas de seguridad, operarlas y cancelarlas; celebrar contratos de crédito en general, ya sea directos o indirectos o bajo cualquier otra modalidad, incluyendo pero sin limitarse a crédito en cuenta corriente, crédito documentario, préstamos, mutuos, advance account, arrendamiento financiero o “leasing”, “lease back”, descuentos, anticipos, en forma individual y/o mediante líneas de crédito. Igualmente, observar los estados de cuenta corriente de la Asociación y solicitar información sobre operaciones realizadas en cuentas y/o depósitos de la misma.

VIII. Facultades de Delegación

Sustituir y/o delegar las facultades que se le conceden en los literales anteriores a favor de terceras personas, funcionarios o no de la Asociación, y reasumir sus facultades y/o revocar las sustituciones o delegaciones que hubieran efectuado cuando lo consideren conveniente.

Apéndice E: Proyección de Ingresos

Proyección de Ingresos

Ingresos al cierre del 2017

Parque Eólico al 2017	# Aerogeneradores	% Distribución	GWh.	MWh. X 1,024	Precio Subasta US\$	Ventas US\$
Inversión de tres hermanas	33	31%	331.6	339,578	69.0	23,430,863
Marcona	11	10%	110.5	113,193	80.4	9,100,683
Cupisnique	45	42%	452.2	463,061	80.4	37,230,066
Talara	17	16%	170.8	174,934	80.4	14,064,692
Total	106		1,065.2	1,090,765		83,826,304

Fuente: Osinergmin, 2017c

Proyección de ingresos para los próximos años

Proyecciones de ingresos al 2028	# Aerogeneradores	Año	GWh. X Aerogenerador	MWh.	Precio Última Subasta	Venta	Venta Acumulada
Parque # 1	45	2020	10	10,290	37.0	17,133,240	
Parque # 2	40	2020	10	10,290	37.0	15,229,546	
Parque # 3	39	2020	10	10,290	37.0	14,848,808	
Total Ventas para el primer tramo	124			30,871		47,211,593	131,037,897
Parque # 4	40	2024	10	10,290	37.0	15,229,546	
Parque # 5	42	2024	10	10,290	37.0	15,991,024	
Parque # 6	45	2024	10	10,290	37.0	17,133,240	
Total Ventas para el segundo tramo	127			30,871		48,353,809	179,391,707
Parque # 7	54	2028	10	10,290	37.0	20,559,887	
Parque # 8	63	2028	10	10,290	37.0	23,986,535	
Parque # 9	60	2028	10	10,290	37.0	22,844,319	
Total Ventas para el segundo tramo	177			30,871		67,390,742	246,782,449

Fuentes: Osinergmin, 2017c.

Apéndice F: Proyección de Inversión

Proyección de Inversión

Proyección de inversión acumulada

Proyecciones de inversiones acumuladas al 2028	# Aerogeneradores	Año	Costos Unitario US\$	Inversión US\$	Inversión Acumulada US\$
Parque # 1	45	2020	6,222	279,981	
Parque # 2	40	2020	6,222	248,872	
Parque # 3	39	2020	6,222	242,650	
Total Ventas para el primer tramo	124			771,503	1,431,014
Parque # 4	40	2024	6,222	248,872	
Parque # 5	42	2024	6,222	261,316	
Parque # 6	45	2024	6,222	279,981	
Total Ventas para el segundo tramo	127			790,169	2,221,183
Parque # 7	54	2028	6,222	335,977	
Parque # 8	63	2028	6,222	391,974	
Parque # 9	60	2028	6,222	373,308	
Total Ventas para el segundo tramo	177			1,101,259	3,322,442

Fuente: Osinergmin, 2017c.

Apéndice G: Flujo de Caja Libre del Sector de Generación de Energía Eólica

Flujo de Caja Libre del Sector de Generación de Energía Eólica

Inputs de Valor

<i>Costo de capital promedio ponderado</i>		<i>Fuentes de información</i>
Nivel de pasivo	70%	Información de los 4 proyectos actuales
Nivel de patrimonio	30%	Información de los 4 proyectos actuales
Costo de la deuda después de impuestos	4.9%	Cálculo
Costo de la deuda antes de impuestos	7.0%	Dato brindado por especialista (Juan Coronado)
Costo del Patrimonio (CAPM)	10.88%	Cálculo $Re = rf + \text{Beta apalancado} * (r_m - rf) + \text{Spread Riesgo país}$
WACC	6.7%	Cálculo
<i>Cálculo de retorno del patrimonio</i>		<i>Fuentes de información</i>
tasa IR	29.5%	Tasa del impuesto a la renta (http://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/ley/capvii.pdf)
Pasivo	464,011	Información de los 4 proyectos actuales (MM)
Patrimonio	195,500	Información de los 4 proyectos actuales (MM)
Rf	2.95%	Bonos del Tesoro de EEUU a 30 años / http://finance.yahoo.com/bonds
B	0.46%	Beta Desapalancado Sector Power Global / http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html#discrete
Bap	1.23	Cálculo / $\text{Beta apalancado} = \text{beta desap.} * (1 + (1 - \text{taxes}) * \text{Pasivo} / \text{Patrimonio})$
rm-rf	5.25%	Rendimiento de los 3-month T.bill (1967-2016) del archivo "histretSP.xls" del año 2017 Spot spread EMBIG Perú / Promedio Ene-Oct 2017 / http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/nota-semanal/cuadros-estadisticos.html
Spread	1.47%	
Re	10.88%	Cálculo

Rubro	Unidad	Eólica
Costos y gastos	OPEX / CAPEX	1.50%
Impuesto a la Renta		29.50%
Vida Útil	Años	20
Tasa Depreciación		5%
Capex anual	Sobre Inv. Original	1.50%
Crecimiento en ventas	Precio subastado	0

WACC	6.7%
Valor de la empresa	112,752
TIR	9.1%

	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 6</u>	<u>Año 7</u>	<u>Año 8</u>	<u>Año 9</u>	<u>Año 10</u>
Ventas		83,826	83,826	83,826	83,826	83,826	83,826	83,826	83,826	83,826	83,826
Costos y gastos totales		9,893	10,041	10,189	10,338	10,486	10,635	10,783	10,931	11,080	11,228
EBITDA		73,934	73,785	73,637	73,488	73,340	73,192	73,043	72,895	72,747	72,598
Depreciación		32,976	33,470	33,965	34,459	34,954	35,449	35,943	36,438	36,933	37,427
EBIT		40,958	40,315	39,672	39,029	38,386	37,743	37,100	36,457	35,814	35,171
Impto. A la renta		12,083	11,893	11,703	11,514	11,324	11,134	10,944	10,755	10,565	10,375
Depreciación		32,976	33,470	33,965	34,459	34,954	35,449	35,943	36,438	36,933	37,427
NOPAT		61,851	61,892	61,934	61,975	62,016	62,058	62,099	62,140	62,181	62,223
CAPEX	659,511	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893	9,893
K de W Perpetuidad											781,295
FCF	-659,511	51,958	52,000	52,041	52,082	52,124	52,165	52,206	52,247	52,289	833,626

Apéndice H: Proyección de Empleos

Proyección de Empleos

Proyección de ingresos para los próximos años

Proyecciones de # de empleos al 2028	# Aerogeneradores	Año	# Trabajadores	Ratio	# Trabajadores acumulado
4 Parques Eólico	106	2017	150	1.4	
Parque # 1	45	2020			
Parque # 2	40	2020			
Parque # 3	39	2020			
Total Ventas para el primer tramo	124		248	2	398
Parque # 4	40	2024			
Parque # 5	42	2024			
Parque # 6	45	2024			
Total Ventas para el segundo tramo	127		254	2	652
Parque # 7	54	2028			
Parque # 8	63	2028			
Parque # 9	60	2028			
Total Ventas para el segundo tramo	177		354	2	1006

Fuente: Osinergmin, 2017c.