

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**Planeamiento Estratégico de la Energía Renovable Hidroeléctrica en el  
Perú**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS  
OTORGADO POR LA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

**Boris David Castillo Aguirre**

**José Leonardo Revilla Manchego**

**Marcos Edgardo Rojas Valdez**

**Roger Calapuja Martines**

**Asesor: Profesor Rubén Guevara**

**Surco, Mayo de 2013**

## **Agradecimientos**

Expresamos nuestro profundo agradecimiento y aprecio a:

Dios y nuestras familias por brindarnos amor, salud y comprensión incondicionalmente durante las jornadas de estudio.

El profesor y asesor de tesis, Rubén Guevara, por el desafío, motivación y exigencia recibidos durante la elaboración del presente Planeamiento Estratégico.

Todos los profesores de CENTRUM Católica, por la invaluable contribución en nuestro desarrollo personal y profesional a través de los conocimientos y experiencias compartidas.

Nuestros amigos y compañeros del Programa MBA Gerencial Piura X, por su calidad humana y profesional, por compartir prolongadas horas de estudio, experiencia profesional y gratos momentos de integración y confraternidad durante los 28 meses de nuestra Maestría.

A mi padre Miguel (q.e.p.d.), por haber sembrado desde niño la semilla del amor por el estudio, la perseverancia, la valentía y los valores morales; la cual hoy está dando los frutos que siempre visionaste para mi desarrollo personal y profesional. A mi madre Tana, por ser ejemplo de humildad, bondad y responsabilidad; cualidades que también se encuentran cimentadas en mi ser y por su afecto y dedicación brindada durante todos los años de mi vida.

Castillo, Boris

A mis padres, Pedro y Margarita, por el estímulo que me dieron para buscar el conocimiento y la formación moral para tomar caminos correctos. A mi hija Claudia, por su comprensión por el tiempo que no le puede brindar. A María por su comprensión en estos últimos años.

Revilla, José

A mi esposa Bettina S. por su inmenso amor y comprensión, a mi hija Arieth Almudena y mi hijo Roger Adrián, que me impulsan a seguir creciendo profesionalmente; a mis padres y hermanos por el afecto y apoyo incondicional; al Sr. Arturo (q.e.p.d.) a la Sra. Betty y Tatiana por formar parte de mi familia .

Calapuja, Roger

A mi amada esposa Karen, por su apoyo incondicional y sincero durante toda esta etapa, por acompañarme en todo momento sin importar las circunstancias. A mi hija Camila, por ser en todo momento mi alegría y sosiego. A mis padres Rosa y Edgard, gracias por su paciencia, cariño y por inculcar en mí el deseo de ser siempre mejor.

Rojas, Marcos

## Resumen Ejecutivo

La presente tesis propone la formulación e implementación de un Planeamiento Estratégico para la energía renovable hidroeléctrica en un plazo de 20 años con la finalidad de lograr la integración y el trabajo en equipo de todos los grupos de interés involucrados para impulsar el desarrollo nacional en el campo económico, social y ambiental, para lo cual se han establecido objetivos de largo plazo alcanzables, retadores y realistas.

Se ha identificado una energía con un alto potencial de desarrollo, producto de la demanda creciente de electricidad año a año, que crece al ritmo del crecimiento del producto bruto interno y con un gran potencial hidroeléctrico del cual solo se utiliza actualmente el 5%. No existe en el Perú un planeamiento estratégico a largo plazo para el manejo eficiente de la energía hidroeléctrica como principal fuente de energía renovable; tampoco existe una normativa regulatoria adecuada que la promueva y falta una mayor aceptación pública.

La energía hidroeléctrica presenta varias ventajas con respecto a las otras fuentes de energía: es una energía renovable, tiene bajo costo operativo y su vida útil es mayor a su vida de repago. Además, la energía hidroeléctrica se constituye como la mejor herramienta para afrontar los dos grandes retos mundiales: el cambio climático, debido a sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero, y la seguridad energética, debido a que es una fuente de energía nativa que reduce la dependencia externa.

Como consecuencia del diagnóstico y análisis de la situación tanto en el entorno como en el intorno, se plantea la implementación de estrategias específicas, mediante políticas definidas para alcanzar los objetivos de largo plazo planteados que permitan incrementar la capacidad instalada de la energía hidroeléctrica y su participación en la generación de energía eléctrica a través de la implementación de una gestión de responsabilidad social empresarial, lo que contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

## Abstract

This thesis proposes the formulation and implementation of an strategic plan for Hydro-electric renewable energy within a twenty-year time frame in order to reach the integration and team work with all involved stakeholders and to promote the national development in the economic, social and environmental fields, for which, reachable, challenging and realistic long term objectives have been set.

An energy has been identified with a high potential of development, due to the continuous growth in electricity demand, which year after year, increases aligned with the Gross National Product growth and with a great hydro-electric potential which is currently used within a 5%. There is neither a long term strategic plan in Peru to handle the hydro-electric energy efficiently as a primary renewable energy source nor an adequate regulation to promote it, lacking of public acceptance.

Hydro-electric energy has several advantages in contrast to other energy sources, such as being a renewable energy, having a low operational cost; its life-frame is greater than its repayment life. Moreover, the hydro-electric energy is reputed as the best tool to cope with the two biggest world challenges: global warming, due to its low greenhouse effect gasses emission and energetic security since it is a native energy source which reduces external dependence.

After analyzing the current situation, both in the surroundings as in the inner characteristics, we set the implementation of specific strategies based on a defined policy to reach our long term objectives which allow to increase the installed capacity with the hydro-electric subsector and its participation in producing energy through implementing entrepreneur social responsibility management and contributing to reduce the greenhouse effect gasses emission.

## Tabla de Contenidos

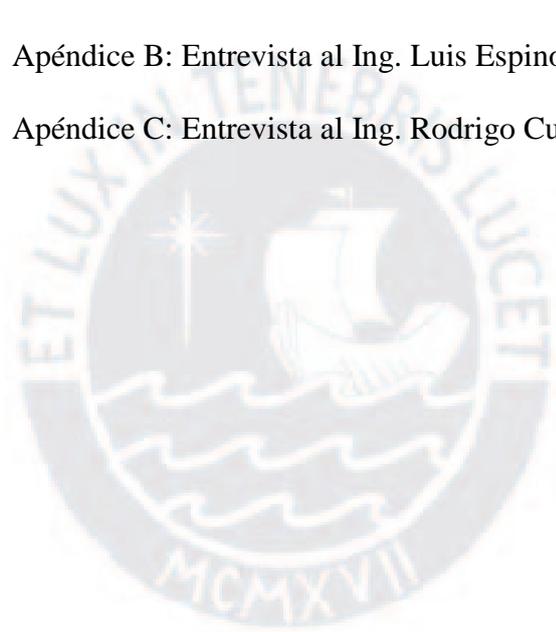
Lista de Tablas .....	xi
Lista de Figuras .....	xv
El Proceso Estratégico: Una Visión General .....	xviii
Capítulo I: Situación General de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	1
1.1 Situación General .....	1
1.2 Conclusiones .....	19
Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética .....	21
2.1 Antecedentes .....	21
2.2 Visión .....	22
2.3 Misión .....	22
2.4 Valores .....	22
2.5 Código de Ética .....	23
2.6 Conclusiones .....	23
Capítulo III: Evaluación Externa .....	25
3.1 Análisis Tridimensional de la Naciones .....	25
3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN) .....	25
3.1.2 Potencial nacional .....	28
3.1.3 Principios cardinales .....	36
3.1.4 Influencia del análisis en la energía renovable hidroeléctrica .....	41
3.2 Análisis Competitivo del País .....	42
3.2.1 Condiciones de los factores .....	43
3.2.2 Condiciones de la demanda .....	47
3.2.3 Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas .....	49
3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo .....	52

3.2.5 Influencia del análisis en la energía renovable hidroeléctrica .....	53
3.3 Análisis del Entorno PESTE .....	55
3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P).....	57
3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E).....	62
3.3.3 Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S) .....	71
3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T) .....	79
3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E).....	82
3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE) .....	90
3.5 La Energía Renovable Hidroeléctrica y sus Competidores.....	92
3.5.1 Poder de negociación de los proveedores .....	92
3.5.2 Poder de negociación de los compradores .....	93
3.5.3 Amenaza de los sustitutos.....	96
3.5.4 Amenaza de los entrantes .....	99
3.5.5 Rivalidad de los competidores .....	100
3.6 La Energía Renovable Hidroeléctrica y sus Referentes .....	104
3.7 Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR) .....	106
3.8 Conclusiones .....	108
Capítulo IV: Evaluación Interna .....	111
4.1 Análisis Interno AMOFHIT .....	111
4.1.1 Administración y gerencia (A).....	112
4.1.2 Marketing y ventas (M) .....	116
4.1.3 Operaciones y logística, infraestructura (O) .....	123
4.1.4 Finanzas y contabilidad (F).....	129
4.1.5 Recursos humanos (H).....	138
4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I) .....	142

4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T) .....	144
4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI) .....	148
4.3 Conclusiones .....	148
Capítulo V: Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica y Objetivos de Largo Plazo.	150
5.1 Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	150
5.2 Potencial de la Energía Renovable Hidroeléctrica.....	158
5.3 Principios Cardinales de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	163
5.4 Matriz de Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica (MIO).....	167
5.5 Objetivos de Largo Plazo .....	169
5.6 Conclusiones .....	169
Capítulo VI: El Proceso Estratégico .....	172
6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA) .....	172
6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA) .....	176
6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG) .....	180
6.4 Matriz Interna Externa (MIE) .....	182
6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE).....	185
6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE).....	187
6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE) .....	189
6.8 Matriz de Rumelt (MR).....	191
6.9 Matriz de Ética (ME) .....	192
6.10 Estrategias Retenidas y de Contingencia .....	194
6.11 Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo .....	196
6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores .....	196
6.13 Conclusiones .....	199
Capítulo VII: Implementación Estratégica .....	200

7.1 Objetivos de Corto Plazo .....	200
7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo .....	200
7.3 Políticas de cada Estrategia.....	203
7.4 Estructura de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	205
7.5 Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social.....	206
7.6 Recursos Humanos y Motivación .....	207
7.7 Gestión del Cambio.....	208
7.8 Conclusiones .....	209
Capítulo VIII: Evaluación Estratégica .....	211
8.1 Perspectivas de Control.....	211
8.1.1 Aprendizaje interno.....	212
8.1.2 Procesos .....	213
8.1.3 Clientes .....	213
8.1.4 Financiera.....	213
8.2 Tablero de Control Balanceado ( <i>Balanced Scorecard</i> ) .....	214
8.3 Conclusiones .....	216
Capítulo IX: Competitividad de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	217
9.1 Análisis Competitivo de la Energía Renovable Hidroeléctrica.....	217
9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	220
9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	220
9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres .....	22022
9.5 Conclusiones .....	22023
Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones .....	22525

10.1 Plan Estratégico Integral .....	22525
10.2 Conclusiones Finales.....	22525
10.3 Recomendaciones Finales .....	23232
10.4 Futuro de la Energía Renovable Hidroeléctrica .....	23434
Referencias.....	23636
Lista de Abreviaturas .....	248
Apéndice A: Entrevista al Ing. Elias Cano Nuñez.....	254
Apéndice B: Entrevista al Ing. Luis Espinoza Quiñones.....	261
Apéndice C: Entrevista al Ing. Rodrigo Cueva Díaz .....	23668



## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Los Diez Países Productores de Energía Hidroeléctrica en 2010</i> .....	2
Tabla 2. <i>Países con más de la Mitad de su Producción de Electricidad en Hidroeléctricas en 2010</i> .....	2
Tabla 3. <i>Definiciones de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas</i> .....	5
Tabla 4. <i>Estimación de Potencial Hidroeléctrico en América del Sur y Centroamérica</i> .....	7
Tabla 5. <i>Producción de Energía Eléctrica por Tipo de Recurso Energético 2011-2012 (GWh)</i> .....	11
Tabla 6. <i>Proyección de la Oferta 2013-2017</i> .....	14
Tabla 7. <i>Balance Oferta Demanda 2013-2017</i> .....	15
Tabla 8. <i>Potencial Hidroeléctrico Técnico del Perú</i> .....	17
Tabla 9. <i>Clasificación de los 100 Mejores Proyectos Hidroeléctricos por Departamento</i> .....	17
Tabla 10. <i>Resumen de la Primera y Segunda Subasta RER</i> .....	19
Tabla 11. <i>Matriz de Intereses Nacionales</i> .....	28
Tabla 12. <i>Características Generales de las Grandes Regiones del Perú</i> .....	30
Tabla 13. <i>Condiciones de los Factores Perú y otros Países</i> .....	44
Tabla 14. <i>Los Doce Pilares de la Competitividad y el Diagnóstico de la Competitividad Peruana 2012-2013</i> .....	45
Tabla 15. <i>Demanda Interna Real y Consumo Privado Real</i> .....	47
Tabla 16. <i>Proyección Estimada de la Máxima Demanda de Potencia en Tres Escenarios 2011-2030</i> .....	49
Tabla 17. <i>Empresas en Perú según Tamaño, año 2010</i> .....	50
Tabla 18. <i>Producción de Energía Hidroeléctrica por Empresas(GWh)</i> .....	51
Tabla 19. <i>Temas pendientes hasta el 2050 según su nivel de impacto</i> .....	56
Tabla 20. <i>Pronóstico de PBI y PBI Per cápita, Perú 2011-2032</i> .....	64

Tabla 21. <i>Principales Indicadores Macroeconómicos</i> .....	65
Tabla 22. <i>Brecha de Infraestructura</i> .....	66
Tabla 23. <i>Costos de Inversión por Tecnología</i> .....	67
Tabla 24. <i>Perú: Precios del Gas para Generación de Electricidad y otros Usuarios, 2010</i> ..	69
Tabla 25. <i>Producción de Energía Térmica por Sistemas 2012 (GWh)</i> .....	70
Tabla 26. <i>Proyecciones de Población</i> .....	71
Tabla 27. <i>Tenencia de Activos hace Diez Años y Actualmente según Año de Ocupación de la Vivienda</i> .....	74
Tabla 28. <i>Perú: Hogares que tienen Energía Eléctrica por Red Pública. Año 2004, 2011 y Trimestre 2010-2012</i> .....	75
Tabla 29. <i>Porcentaje de la Población de 15 y más Años de Edad de Principales Ciudades Víctimas de algún Hecho Delictivo, por Sexo. Semestre Julio-Diciembre 2012</i> .....	77
Tabla 30. <i>Competitividad del Perú en Tecnología</i> .....	79
Tabla 31. <i>Indicadores de Personal en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina 2004</i> .....	82
Tabla 32. <i>Escenario climático de cuenca seleccionada</i> .....	84
Tabla 33. <i>Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2000</i> .....	86
Tabla 34. <i>Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de las Distintas Tecnologías</i> .....	87
Tabla 35. <i>Proyectos MDL en Marcha y su Potencial de Mitigación</i> .....	89
Tabla 36. <i>Matriz Evaluación de Factores Externos</i> .....	91
Tabla 37. <i>Costo Marginal Promedio del COES (US\$/MWh) 2011-2012</i> .....	101
Tabla 38. <i>Matriz Perfil Competitivo</i> .....	107
Tabla 39. <i>Matriz Perfil Referencial</i> .....	108
Tabla 40. <i>Potencia Firme por Empresa en MW</i> .....	116
Tabla 41. <i>Ventas y Facturación Año 2011</i> .....	119

Tabla 42. <i>Indicadores Operativos del Complejo Hidroeléctrico Mantaro 2007-2011</i> .....	125
Tabla 43. <i>Desconsolidado de Costos de Inversión por MW</i> .....	130
Tabla 44. <i>Análisis Horizontal de Costos Combinados por Empresas Generadoras</i> .....	134
Tabla 45. <i>Análisis Vertical de Costos Combinados por Empresas Generadoras</i> .....	135
Tabla 46. <i>TIR Base VNR Sector Eléctrico</i> .....	136
Tabla 47. <i>Ranking General Empresarial Sector Eléctrico</i> .....	137
Tabla 48. <i>Histórico Horas Totales y Promedio de Capacitación</i> .....	141
Tabla 49. <i>Matriz Evaluación Factores Internos</i> .....	148
Tabla 50. <i>Ratios de Rentabilidad de Empresas Generadoras</i> .....	151
Tabla 51. <i>Características Hidrometeorológicas de las Distintas Vertientes del Perú</i> .....	159
Tabla 52. <i>Organización del Subsector Eléctrico</i> .....	162
Tabla 53. <i>Principales Indicadores de la Reforma del Sector Eléctrico Peruano</i> .....	166
Tabla 54. <i>Matriz de Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica</i> .....	168
Tabla 55. <i>Matriz FODA</i> .....	175
Tabla 56. <i>Matriz PEYEA</i> .....	179
Tabla 57. <i>Matriz de Decisión Estratégica</i> .....	188
Tabla 58. <i>Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico</i> .....	190
Tabla 59. <i>Matriz de Rumelt</i> .....	191
Tabla 60. <i>Matriz de Ética</i> .....	193
Tabla 61. <i>Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo</i> .....	197
Tabla 62. <i>Matriz de Posibilidades de los Competidores</i> .....	198
Tabla 63. <i>Objetivos de Corto Plazo</i> .....	201
Tabla 64. <i>Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo</i> .....	202
Tabla 65. <i>Políticas de cada Estrategia</i> .....	204
Tabla 66. <i>Tablero de Control Balanceado</i> .....	215

Tabla 67. *Análisis Competitivo de la Industria Hidroeléctrica*..... 218

Tabla 68. *Análisis de Atractividad de la Industria Hidroeléctrica*.....219



## Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i> Modelo Secuencial del Proceso Estratégico .....	xviii
<i>Figura 1.</i> Generación mundial de electricidad por combustible 1973-2010 .....	1
<i>Figura 2.</i> Generación de hidroelectricidad 1965-2011 .....	3
<i>Figura 3.</i> Generación de electricidad a partir de las recientes hidroeléctricas (izquierda) y otras energías renovables (derecha) .....	4
<i>Figura 4.</i> Potencial hidroeléctrico regional y porcentaje sin explotar .....	5
<i>Figura 5.</i> Proyección a mediano plazo de la capacidad hidroeléctrica instalada .....	6
<i>Figura 6.</i> Centrales eléctricas de generación mayores de 18 MW .....	9
<i>Figura 7.</i> Producción por tipo de tecnología (%) 2001 – 1° semestre 2012.....	10
<i>Figura 8.</i> Producción de energía eléctrica por tipo de generación 2012 .....	11
<i>Figura 9.</i> Potencia efectiva (GW) 2001 – 1° semestre 2012 .....	12
<i>Figura 10.</i> Máxima demanda, potencia firme y potencia firme despachada.....	13
<i>Figura 11.</i> Proyectos de generación mayores a 100 MW a nivel nacional .....	18
<i>Figura 12.</i> Pirámide de población censada 1993 y 2007 (%).....	29
<i>Figura 13.</i> Inversión privada y pública (% del PBI) .....	32
<i>Figura 14.</i> Índice global de competitividad 2012-2013 .....	43
<i>Figura 15.</i> Proyección estimada de la máxima demanda de potencia en tres escenarios 2011- 2030 .....	48
<i>Figura 16.</i> Diamante de Porter .....	55
<i>Figura 17.</i> Variación porcentual del PBI real del Perú .....	63
<i>Figura 18.</i> Comparación de costos nivelados (US\$/MWh) 2012.....	68
<i>Figura 19.</i> Perú: grado de urbanización 1993-2007 (%).....	78
<i>Figura 20.</i> Perú: porcentaje de población urbana, criterio censal y criterio muestral 1990- 2025 .....	78

<i>Figura 21.</i> Evolución de las exportaciones de bienes sobre la base de su intensidad tecnológica (millones de dólares), Perú 1995-2009 .....	81
<i>Figura 22.</i> Evolución comparada del gasto en I + D (% del PBI), selección de países de América Latina 2000-2008.....	81
<i>Figura 23.</i> Distribución porcentual de las emisiones de GEI por categorías al 2000 .....	85
<i>Figura 24.</i> Caudal natural del río Mantaro en metros cúbicos por segundo.....	92
<i>Figura 25.</i> Volumen útil del lago Junín en millones de metros cúbicos .....	93
<i>Figura 26.</i> Ventas de energía por actividad económica .....	95
<i>Figura 27.</i> Número de contratos de usuarios libres 2003-mayo 2012.....	96
<i>Figura 28.</i> Evolución de la producción de energía en Perú, por fuente de generación y tipo de combustible .....	97
<i>Figura 29.</i> Producción hidroeléctrica del COES por empresas 2012.....	100
<i>Figura 30.</i> Precios regulados vs. Costos marginales .....	102
<i>Figura 31.</i> Análisis competitivo de las cinco fuerzas de Porter.....	103
<i>Figura 32.</i> Producción de principales empresas de energía hidroeléctrica y térmica. Noviembre 2012 .....	112
<i>Figura 33.</i> Estructura orgánica de Electroperú.....	114
<i>Figura 34.</i> Desarrollo sostenible de Edegel.....	115
<i>Figura 35.</i> Ingresos y egresos comerciales 2007-2011 (millones S/.).....	117
<i>Figura 36.</i> Margen comercial 2007-2011 (millones S/.) .....	118
<i>Figura 37.</i> Consumo de clientes 2011 .....	121
<i>Figura 38.</i> Índice de aceptación del cliente 2003-2011.....	122
<i>Figura 39.</i> Esquema de central de pasada o en derivación.....	123
<i>Figura 40.</i> Esquema de central de embalse o de regulación.....	124
<i>Figura 41.</i> Ratio deuda/capital según tipo de empresa.....	132

<i>Figura 42.</i> Estructura del resultado operativo por tipo de empresa.....	132
<i>Figura 43.</i> Estructura de activos: empresas generadoras.....	133
<i>Figura 44.</i> Estructura de pasivos: empresas generadoras .....	133
<i>Figura 45.</i> Horas-hombre de capacitación 2011.....	139
<i>Figura 46.</i> Polígono y vector resultante de la Matriz PEYEA de la energía renovable hidroeléctrica .....	176
<i>Figura 47.</i> Matriz Boston Consulting Group de la energía renovable hidroeléctrica .....	182
<i>Figura 48.</i> Matriz interna y externa de la energía renovable hidroeléctrica.....	183
<i>Figura 49.</i> Matriz gran estrategia de la energía renovable hidroeléctrica .....	185
<i>Figura 50.</i> Estructura de la energía renovable hidroeléctrica.....	205
<i>Figura 51.</i> Plan estratégico integral de la energía renovable hidroeléctrica.....	235

## El Proceso Estratégico: Una Visión General

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

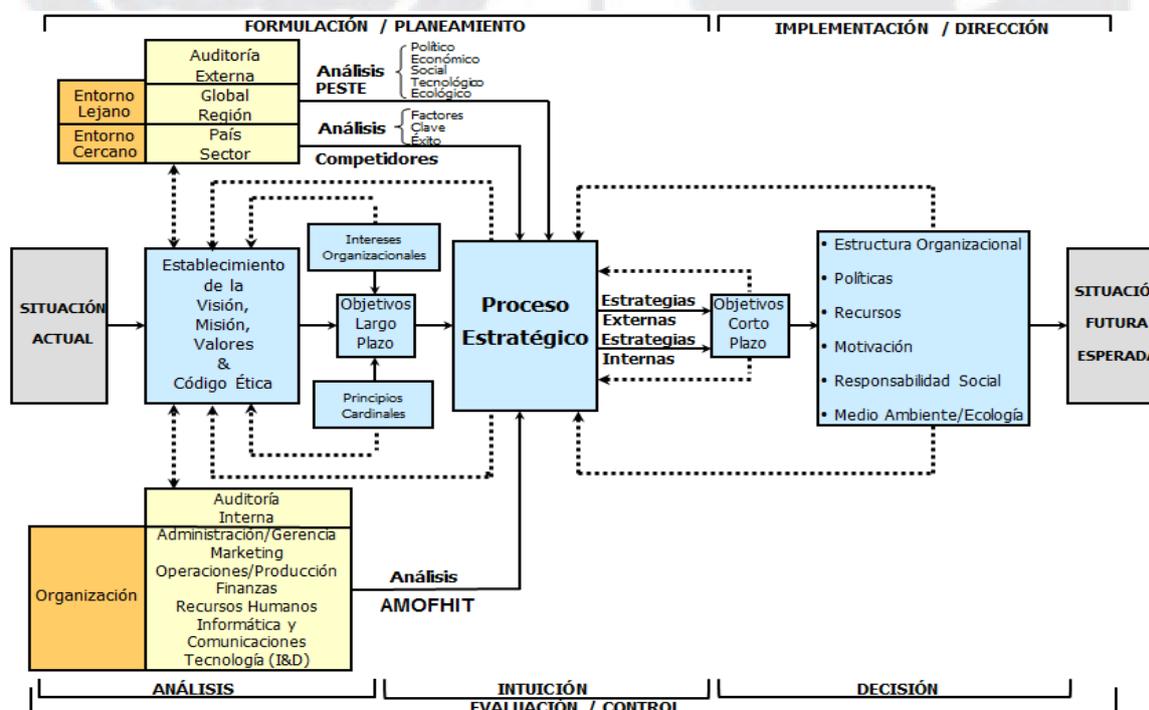


Figura 0. Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.

Tomado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de gerencia", por F. A. D'Alessio, 2008. México D. F., México: Pearson.

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

Posteriormente, se desarrolla la evaluación interna, la cual se encuentra orientada a la definición de estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades, de modo que se construyan ventajas competitivas a partir de la identificación de las competencias distintivas. Para ello se lleva a cabo el análisis interno AMOFHIT (Administración y Gerencia, Marketing y Ventas, Operaciones Productivas y de Servicios e Infraestructura, Finanzas y Contabilidad, Recursos Humanos y Cultura, Informática y

Comunicaciones, y Tecnología), del cual surge la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI). Esta matriz permite evaluar las principales fortalezas y debilidades de las áreas funcionales de una organización, así como también identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Un análisis exhaustivo externo e interno es requerido y es crucial para continuar con mayores probabilidades de éxito el proceso.

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

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

De estas matrices resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación y defensivas que son escogidas con la Matriz de Decisión Estratégica (MDE); son específicas y no alternativas, y su atractividad se determina en la Matriz Cuantitativa del

Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan las matrices de Rumelt y de Ética, para culminar con las estrategias retenidas y de contingencia. Sobre la base de esa selección se elabora la Matriz de Estrategias en relación con los OLP, la cual sirve para verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP, y la Matriz de Posibilidades de los Competidores, que ayuda a determinar qué tanto estos competidores serán capaces de hacerles frente a las estrategias retenidas por la organización. La integración de la intuición con el análisis se hace indispensable durante esta etapa, ya que favorece a la selección de las estrategias.

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

Finalmente, la Evaluación Estratégica se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) interna/personas, (b) procesos, (c) clientes, y (d) financiera, en el Tablero de Control Integrado (BSC) para monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. Se analiza la competitividad de la organización, y se plantean las conclusiones y recomendaciones necesarias para alcanzar la situación futura deseada de la organización. Un Plan Estratégico Integral es necesario para visualizar todo el

proceso de un golpe de vista, y puede ser desarrollado para una microempresa, empresa, institución, sector industrial, puerto, ciudad, municipalidad, región, país u otros.

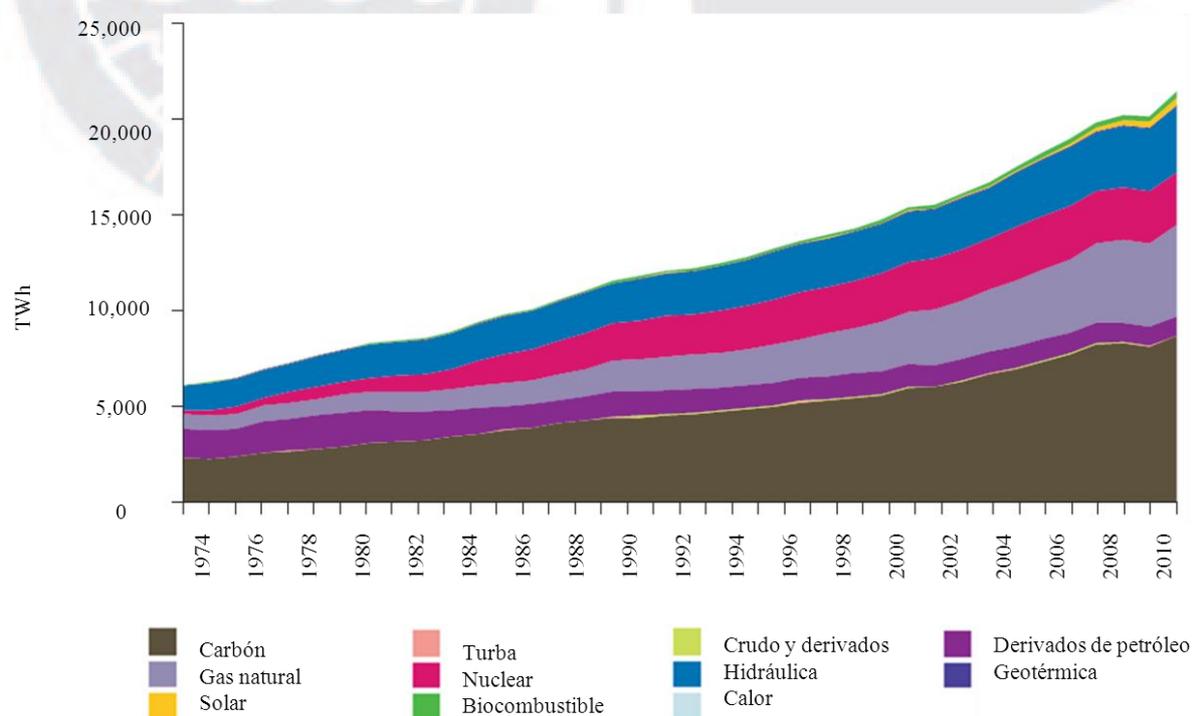


## Capítulo I: Situación General de la Energía Renovable Hidroeléctrica

### 1.1 Situación General

#### 1.1.1 Situación general en el mundo

La energía hidroeléctrica es una tecnología totalmente madura en uso en 159 países y representa el 85% de electricidad renovable global. Proporciona el 16.3% de la electricidad mundial (alrededor de 3,500 TWh en el 2010), más que la energía nuclear (12.8%), dos veces más que la energía eólica, la energía solar, geotérmica, pero mucho menos que los combustibles fósiles (67.2%). En los países de la OCDE, la contribución de la energía hidroeléctrica es de 13% (unos 1,400 TWh en el 2008). Esto es menor que en los países no miembros de la OCDE (19.8%, unos 2,100 TWh en el 2008), donde ha crecido a una tasa media de crecimiento anual del 4.8% desde 1973, como se aprecia en la Figura 1 (IEA, 2012).



*Figura 1.* Generación mundial de electricidad por combustible, 1973-2010. Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 9. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

Cuatro países (China, Brasil, Canadá y Estados Unidos) en conjunto producen la mitad de la generación de energía hidroeléctrica del mundo, diez países producen el 70% como se aprecia en la Tabla 1 (IEA, 2012).

Tabla 1

*Los Diez Principales Países Productores de Energía Hidroeléctrica en 2010*

País	Energía Hidroeléctrica (TWh)	% de Participación en Generación de Electricidad
China	694	14.8
Brasil	403	80.2
Canadá	376	62
EE. UU.	328	7.6
Rusia	165	15.7
India	132	13.1
Noruega	122	95.3
Japón	85	7.8
Venezuela	84	68
Suecia	67	42.2

*Nota.* Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 10. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

En la Tabla 2, se aprecia que más de 35 países obtuvieron más de la mitad de su producción del total de electricidad generada a través de centrales hidroeléctricas en el 2009 (IEA, 2012).

Tabla 2

*Países con más de la Mitad de su Producción de Electricidad en Hidroeléctricas en 2010*

Participación de la Energía Hidroeléctrica	Países	Generación Hidroeléctrica (TWh)
Próximo 100%	Albania, Congo, Mozambique, Nepal, <b>Paraguay</b> , Takijistan, Zambia	54
Mayor 90%	<b>Noruega</b>	126
Mayor 80%	<b>Brasil</b> , Etiopía, Georgia, Kyrgyzstan, Namibia	403
Mayor 70%	Angola, Colombia, Costa Rica, Ghana, Myanmar, <b>Venezuela</b>	77
Mayor 60%	<b>Austria</b> , Camerún, <b>Canadá</b> , Congo, Islandia, Letonia, Perú, Tanzania, Togo	38;351
Mayor 50%	Croacia, Ecuador, Gabón, Nor Corea, <b>Nueva Zelanda</b> , Suiza, Uruguay, Zimbabwe	36

*Nota.* Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 10. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

Países en negrita superaron la generación hidroeléctrica en 20 (TWh). En la columna derecha se indican valores.

Según la IEA (2012), la tendencia a largo plazo refleja el crecimiento de la capacidad instalada de energía hidroeléctrica en todo el mundo, con un aumento del 52% entre 1990 y 2009 (Figura 2). Una desaceleración entre finales de 1990 y principios de 2000 se produjo como resultado de las crecientes controversias nacionales e internacionales por la construcción de grandes represas, entre otros factores. Esto condujo a la creación de la Comisión Mundial de Represas (CMR) y la publicación de un importante informe en noviembre de 2000, *Represas y Desarrollo: Un nuevo marco para la toma de decisiones*.

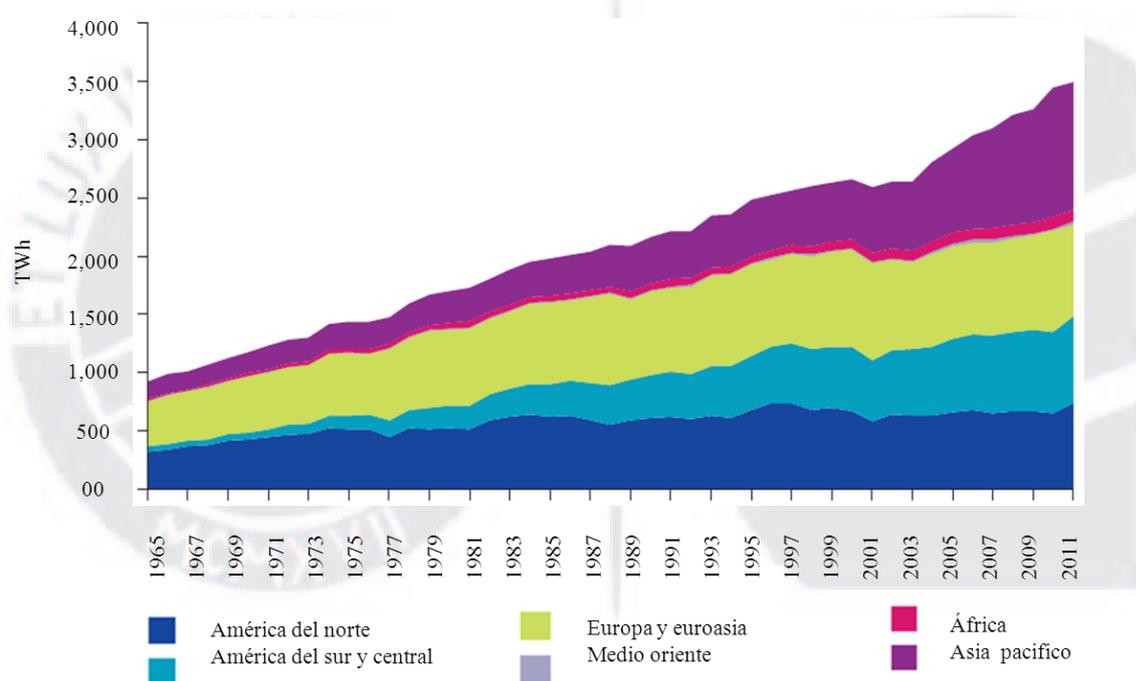
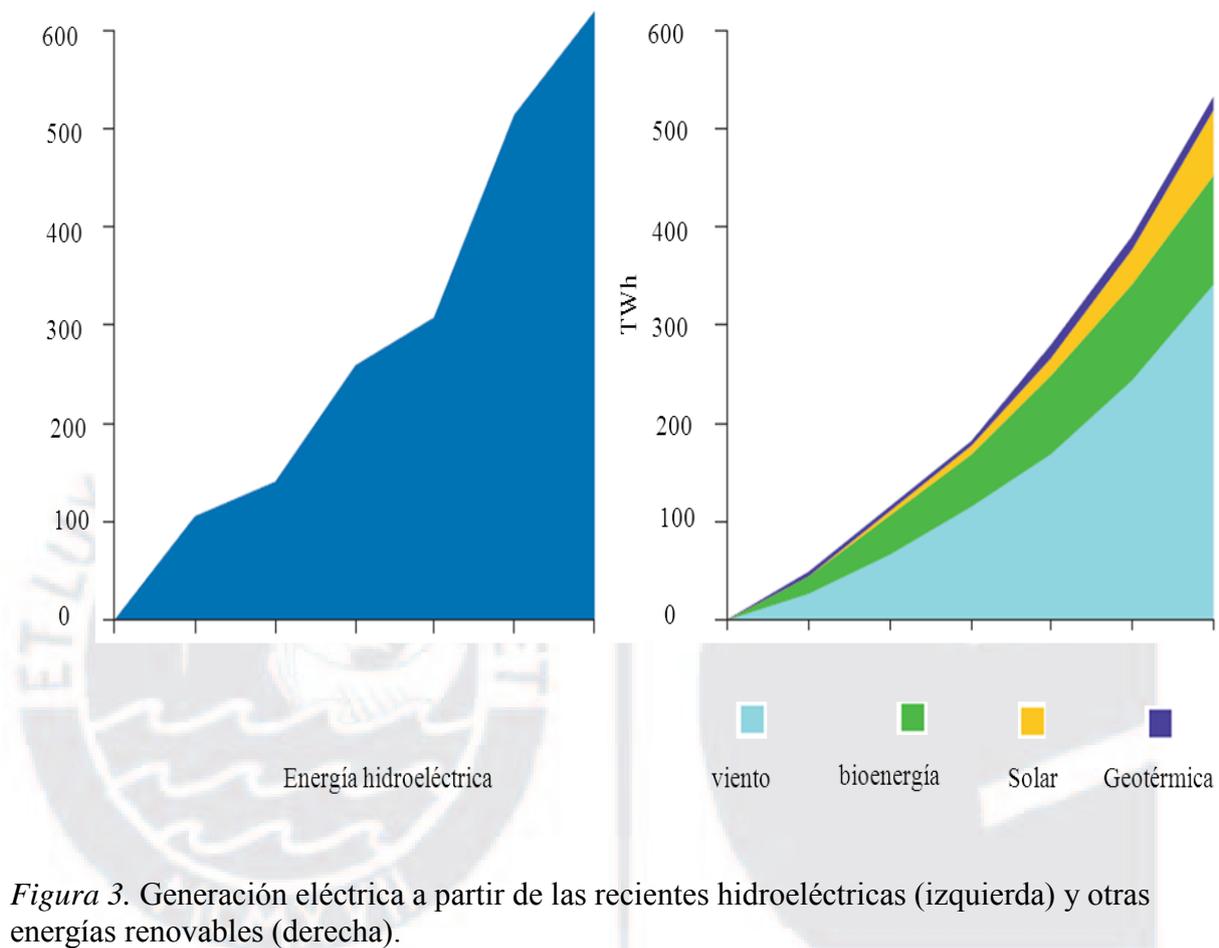


Figura 2. Generación de hidroelectricidad, 1965-2011.

Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 11. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

La capacidad instalada de la energía hidroeléctrica está en aumento, alcanzando los 1,000 GW en todo el mundo a finales de 2010. Su tasa media de crecimiento anual de alrededor del 2.5% parece reducida, especialmente si se compara con las tasas de crecimiento de la energía eólica y solar, pero esto ignora su actual base de gran tamaño. En la última década, la generación de electricidad a partir de energía hidroeléctrica ha seguido el ritmo de

generación de todas las otras energías renovables juntas, como se aprecia en la Figura 3 (IEA, 2012).



*Figura 3.* Generación eléctrica a partir de las recientes hidroeléctricas (izquierda) y otras energías renovables (derecha). Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 19. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

La clasificación de acuerdo con la capacidad instalada (en megavatios MW) ha dado lugar a conceptos tales como “pequeña hidroeléctrica” y “las grandes centrales hidroeléctricas”, pero no existe un consenso mundial sobre las categorías de tamaño. Los diferentes países o grupos de países definen de manera diferente a las pequeñas centrales hidroeléctricas (de menos de 1.5 MW en Suecia, por debajo de 50 MW en China), como se aprecia en la Tabla 3 (IEA, 2012).

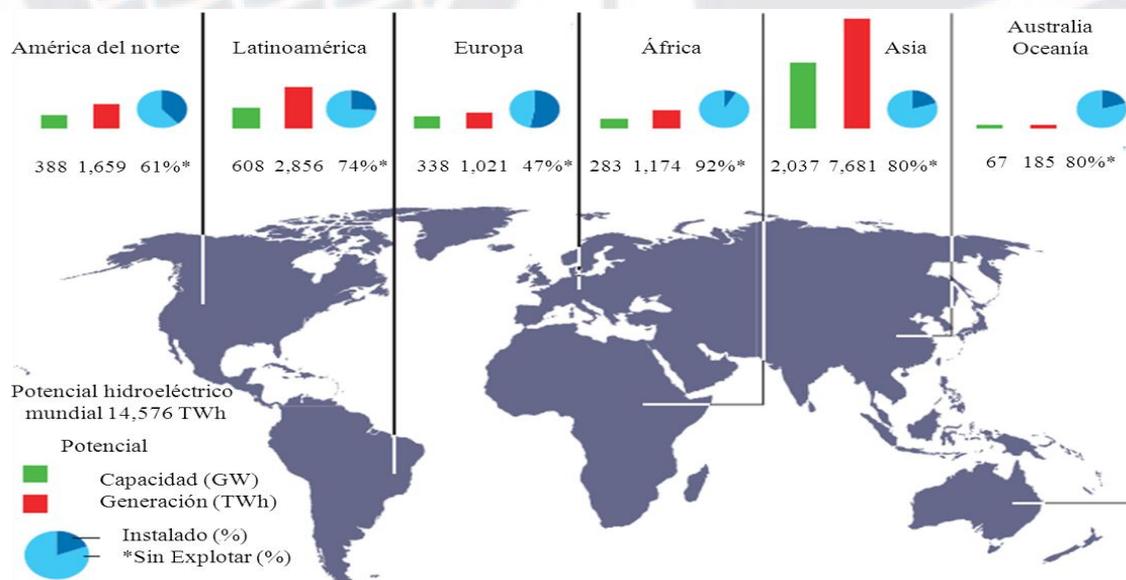
Tabla 3

*Definiciones de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas*

País	Pequeñas Centrales se Definen por Capacidad MW	Referencia
Brasil	Menor a 30	Ley 9648 de mayo-1998
Canadá	Menor a 50	Recursos Naturales de Canadá 2009
China	Menor a 50	Jinghe (2005), Wang (2010)
Unión Europea	Menor a 20	Directiva 2004/101/EC del Parlamento Europeo
India	Menor a 25	Ministerio de Energía Nuevas y Renovables de 2010
Noruega	Menor a 10	Ministerio Noruego de Petróleo y Energía
Suecia	Menor a 1.5	Asociación Europea Pequeñas Centrales Hidroeléctricas
Estados Unidos	5 -100	Asociación Nacional de Energía Hidroeléctrica de EE.UU.

*Nota.* Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 15. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

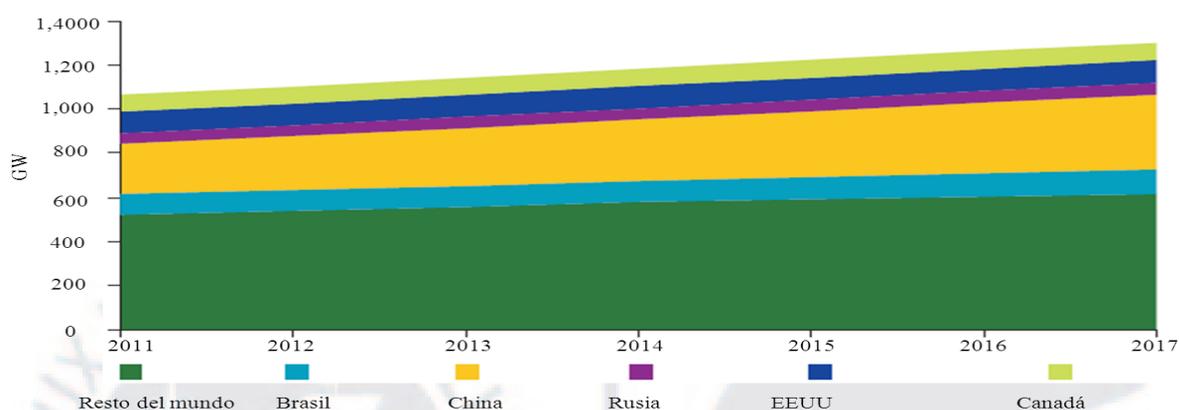
El porcentaje de potencial técnico no desarrollado es mayor en África (92%), seguida por Asia (80%), Australia/Oceanía (80%) y América Latina (74%) (Figura 4). Incluso en las zonas más industrializadas del mundo el potencial no desarrollado sigue siendo significativo: el 61% en Norteamérica y el 47% en Europa (IEA, 2012).



*Figura 4.* Potencial hidroeléctrico regional y porcentaje sin explotar (2009).

Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 18. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

La capacidad global instalada de energía hidroeléctrica ha estado creciendo en los últimos años a un promedio de 24.2 GW por año, y llegó a 1,067 GW a finales de 2011 (incluida la capacidad de acumulación por bombeo). Se espera que la capacidad total llegue a 1,300 GW en 2017 (Figura 5).



*Figura 5.* Proyección a mediano plazo de la capacidad hidroeléctrica instalada. Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 19. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

La energía hidroeléctrica es la mayor fuente de energía renovable hoy en día: proporciona el 16.3% de la electricidad mundial a precios competitivos. Domina la mezcla de electricidad en varios países desarrollados, emergentes o en desarrollo. En muchos otros, provee cantidades significativas de electricidad limpia y renovable. También ayuda a controlar los flujos de agua y su disponibilidad. Su alta flexibilidad es un gran activo para los sistemas eléctricos, y será vital para acomodar y facilitar el crecimiento de energía renovable variable. La energía hidroeléctrica ya es una fuente de energía competitiva hoy, pero su mayor despliegue todavía se enfrenta a importantes problemas de aceptación normativos, financieros y públicos (IEA, 2012).

### 1.1.2 Situación general en América Central y del Sur

El desarrollo hidroeléctrico en América Central y del Sur ha sido notable, sobre todo durante la década de 1970: ha alcanzado los 150 GW de capacidad instalada.

Aproximadamente la mitad de la electricidad producida en la región es de origen hídrico. Esto contribuye fuertemente a la región que tiene la matriz energética más limpia del mundo (26% del suministro de energía primaria a partir de fuentes renovables), en particular con respecto a la producción de electricidad. En la Tabla 4, se aprecia el potencial hidroeléctrico disponible, pero no explotado es de aproximadamente 493 GW, distribuidos en casi todos los países de la región (IEA, 2012).

Tabla 4

*Estimación de Potencial Hidroeléctrico en el Sur y Centro América*

País	Año de Referencia	Potencial Hidroeléctrico (MW)	Capacidad Instalada (MW)	% de Potencial
Argentina	2007	40,400	9,934	25%
Bolivia	2006	1,379	484	35%
Brasil	2010	260,093	80,703	31%
Colombia	2007	96,000	9,407	10%
Ecuador	2008	30,865	2,064	7%
Guyana	2010	7,600	n.a.	
Paraguay	2003	12,516	8,350	67%
Perú	2006	58,937	3,067	5%
Surinam	1994	2,420	n.a.	
Uruguay	2006	58,937	3,067	5%
Venezuela	2002	46,000	28,725	62%
Costa Rica	2008	6,633	5,013	76%
Cuba	2002	650	43	7%
República Dominicana	2010	2,095	472	23%
El Salvador	1995	2,165	486	22%
Guatemala	2008	5,000	786	16%
Haití	2009	137	65	47%
Honduras	2006	5,000	520	10%
Jamaica	2009	24	23	96%
México	2005	53,000	11,619	22%
Nicaragua	2008	1,767	109	6%
Panamá	2010	3,282	1,106	34%

*Nota.* Tomado de “Technology roadmap hydropower [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica],” por International Energy Agency (IEA), 2012, p. 58. Recuperado de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

Según (IEA, 2012) los proyectos hidroeléctricos juegan un papel importante en los planes de expansión de muchos países de la región. Además de los factores técnicos, económicos y medioambientales, y las condiciones de desarrollo favorables, existe una planificación energética de los principales países de la región.

**Brasil.** Históricamente el sistema brasileño de generación eléctrica fue desarrollado en gran parte basado en la energía hidroeléctrica debido a su gran potencial. En el 2010, la energía hidroeléctrica proporcionó el 78% de la capacidad instalada de 103 GW. En su Plan de Energía 2020, se predijo que la capacidad hidroeléctrica aumentará a alrededor de 115 GW. Aunque la contribución de la energía hidroeléctrica se reducirá del 80.2% al 73%, la proporción de energías renovables se mantendrá más o menos constante, como resultado del crecimiento de la energía eólica y la cogeneración con bagazo de caña de azúcar.

**Chile.** Para el 2021 se han previsto 10 proyectos hidroeléctricos, lo que aumentaría la capacidad instalada a 1,917 MW. Además, el complejo hidroeléctrico de Aysén, que proporcionaría 1,600 MW, se espera que sea incorporado al sistema después del 2021.

**Colombia.** El plan de expansión a partir de 2011 a 2025 tiene como objetivo aumentar la capacidad instalada en 7,914 MW, de los cuales 6,088 MW serán atribuidos a proyectos de plantas hidroeléctricas (incluida la planta de energía Ituango con una capacidad de 3,000 MW).

**Costa Rica.** El país está comprometido a ser carbono neutral en el 2021, el desarrollo de la energía hidroeléctrica es esencial para lograr este objetivo. Para el 2021 la capacidad instalada de generación se debe incrementar en 1,613 MW, de los cuales 1,471 MW serán a partir de fuentes hidroeléctricas y el resto basado en la conversión de energía eólica.

**Ecuador.** El gobierno planea añadir 4,820 MW de capacidad total de generación instalada en el 2032, de los cuales 2,590 MW (54%) serán plantas hidroeléctricas.

### 1.1.3 Situación general en el Perú

El mercado eléctrico peruano tiene un parque de generación compuesto por 45 centrales eléctricas mayores a 18 MW, las cuales suman una capacidad instalada total de 6,963 MW. Este grupo está compuesto por 23 centrales hidroeléctricas que suman 3,152 MW y 28 centrales termoeléctricas que suman 3,811 MW (Figura 6). Cabe señalar que nueve de las centrales termoeléctricas operan con gas natural y alcanzan un total de 2,658 MW. (MINEM, 2012b).

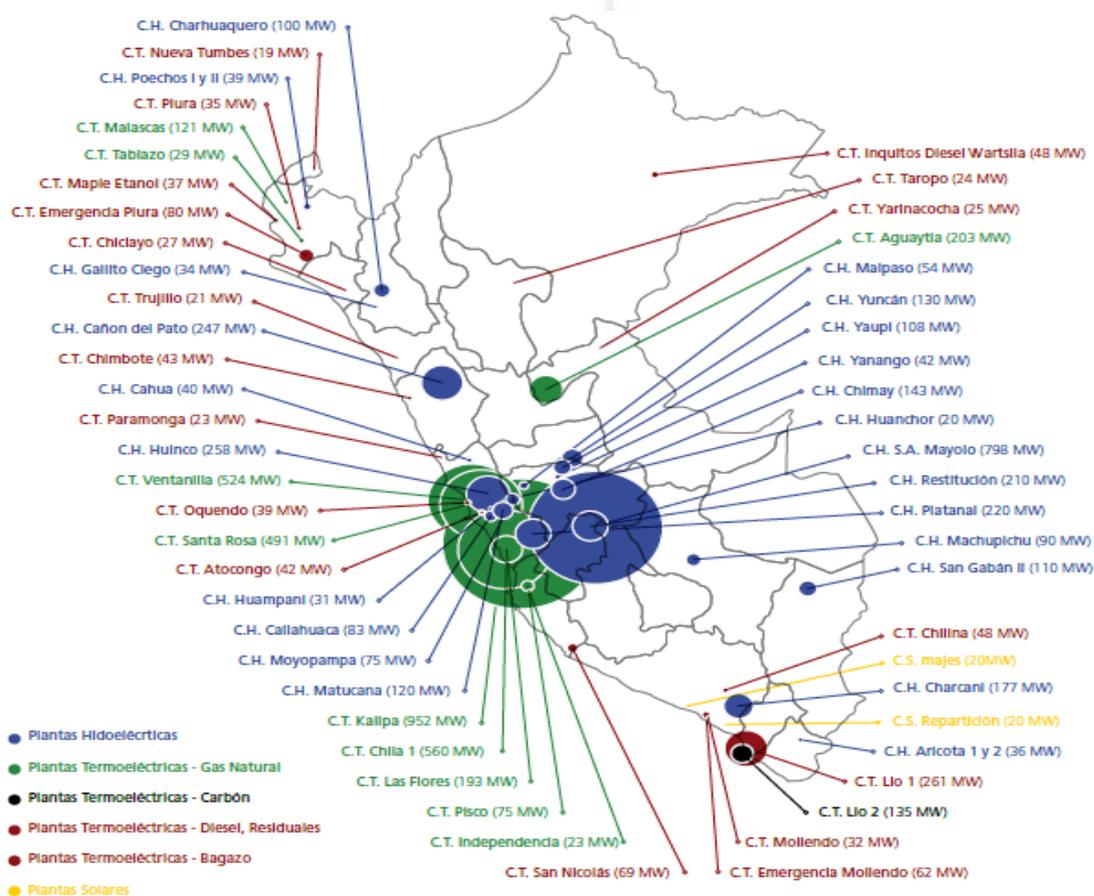
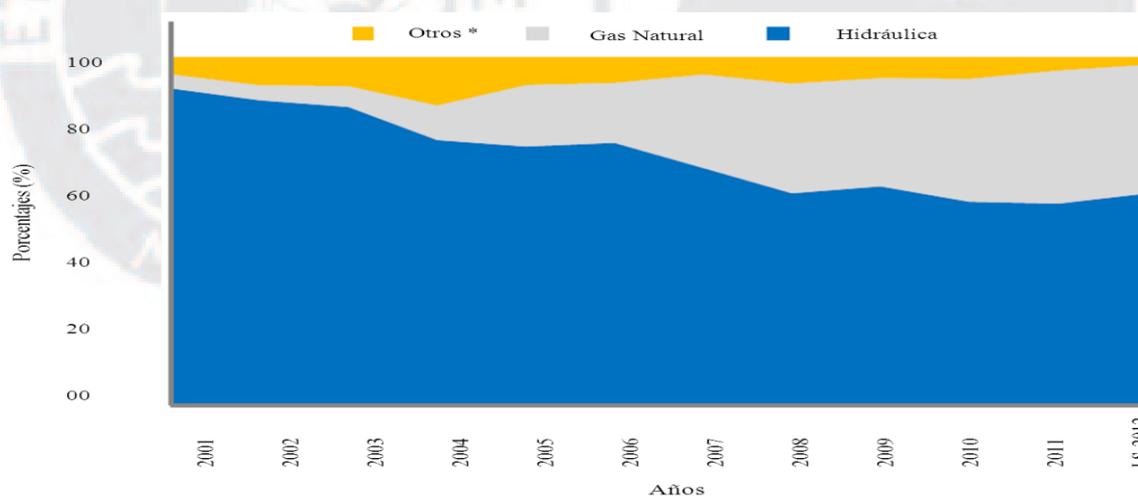


Figura 6. Centrales eléctricas de generación mayores de 18 MW. Tomado de “Perú Subsector Eléctrico 2012. Documento Promotor,” por MINEM, 2012b, p. 27. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento\\_Promotor\\_2012.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento_Promotor_2012.pdf)

La generación de electricidad se incrementó sostenidamente en los últimos años, creciendo en 91.5% entre el 2001 y el 2011. El crecimiento de la producción de electricidad en el año 2011 fue de 8.6%, tasa similar a la registrada en el 2010 que fue de 8.8%

(Osinergmin, 2012a). Esto guarda proporción con el crecimiento económico que ha experimentado el Perú, el cual fue de 6.9% en el 2011 y ha sido de 6.4% promedio en los últimos 10 años (BCRP, 2012).

En la Figura 7, se aprecia que la generación hidroeléctrica y la térmica a gas natural representaron alrededor del 90% del total de la energía producida entre los años 2001 y 2011. Cabe destacar que la participación de la generación hidroeléctrica cayó sostenidamente desde el 2004, año de inicio de operaciones del proyecto gasífero Camisea, pasando de 76% del total de energía generada en el 2004 a 58% en el 2011. En consecuencia, la producción eléctrica con hidroenergía tiene una tasa media de crecimiento de 2%. Lo contrario sucedió con el gas natural: su participación aumentó de 10% en el año 2004 a 38% en el año 2011 (Osinergmin, 2012a).



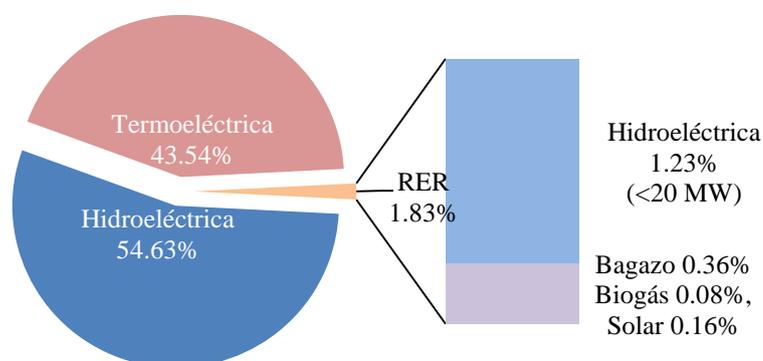
*Figura 7.* Producción por tipo de tecnología (%) 2001 – 1º Semestre 2012.

Tomado de “Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctrico. Primer Semestre del 2012” por Osinergmin, 2012a. Recuperado de

[http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/ReportesMercado/RSMM E-I-2012.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/ReportesMercado/RSMM E-I-2012.pdf)

En el Perú la principal fuente de generación de energía es la hidroeléctrica (como se muestra en la Figura 8), la cual representó el 55.86% del total de energía producida incluida

la producción de las pequeñas hidroeléctricas menores a 20 MW, mientras que la energía termoeléctrica representa el 43.54% (COES SINAC, 2012).



*Figura 8. Producción de Energía Eléctrica por Tipo de Generación 2012.*

Tomado de “Resumen Estadístico Anual del COES 2012”, por COES SINAC, 2012.

Recuperado de <http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

En la Tabla 5, se aprecia que, a nivel nacional, la producción total de energía en el 2012 fue de 37,321.18 GWh y se incrementó en 6.87% con respecto al 2011. Así mismo, a nivel nacional, la fuente energética que gana más espacio es el gas, cuya participación en la producción se ha incrementado en 13.71% anual, mientras que la energía hidroeléctrica solo ha crecido 2.18% (COES SINAC, 2012).

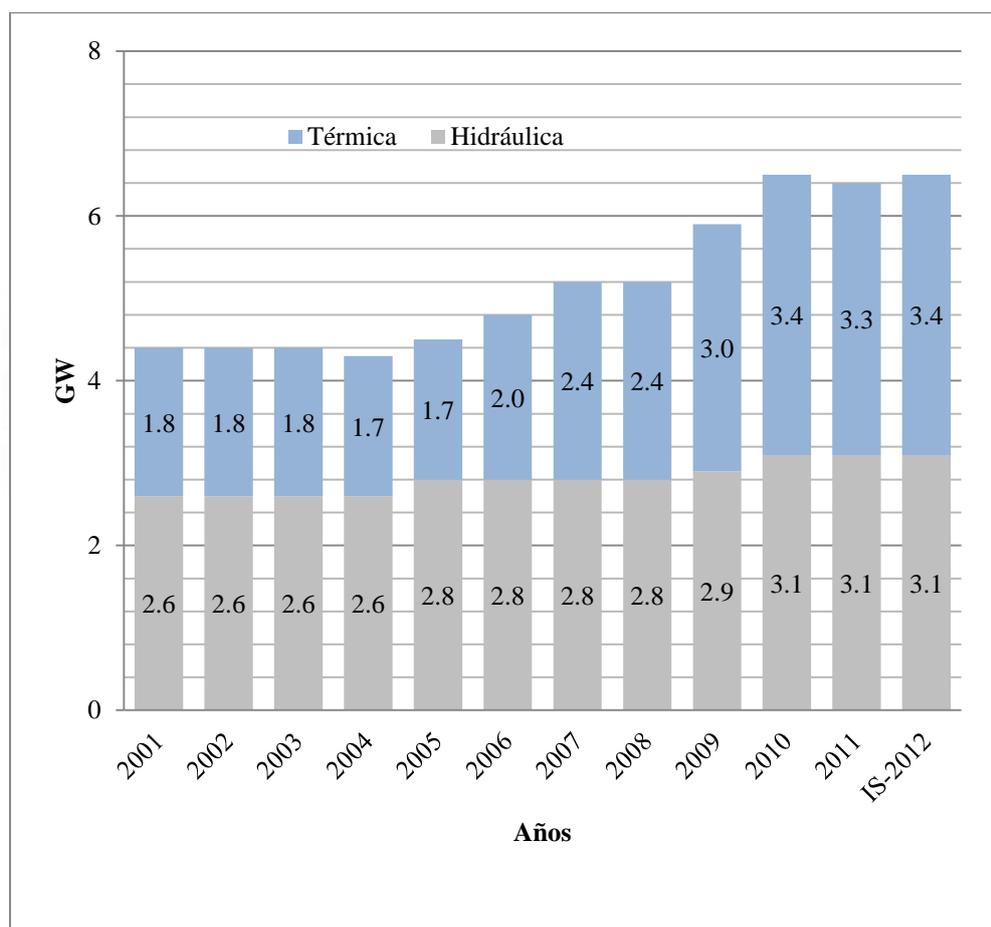
Tabla 5

*Producción de Energía Eléctrica por Tipo de Recurso Energético 2011-2012 (GWh)*

Recurso Energético	2011	2012	Variación		Participación 2012
			GWh	(%)	
Agua	20,404.12	20,848.60	444.48	2.18%	55.86%
Gas natural	13,462.19	15,307.28	1,845.09	13.71%	41.01%
D2-Residual	531.45	387.29	-144.16	-27.13%	1.04%
Carbón	732.36	555.51	-176.85	-24.15%	1.49%
Bagazo	84.31	133.45	49.14	58.28%	0.36%
Biogás	3.00	29.35	26.35	877.09%	0.08%
Solar	0.00	59.70	59.70		0.16%
<b>Total</b>	<b>35,217.43</b>	<b>37,321.18</b>	<b>2,103.75</b>	<b>6,87%</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* Tomado de “Resumen Estadístico Anual del COES 2012,” por COES SINAC, 2012. Recuperado de <http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

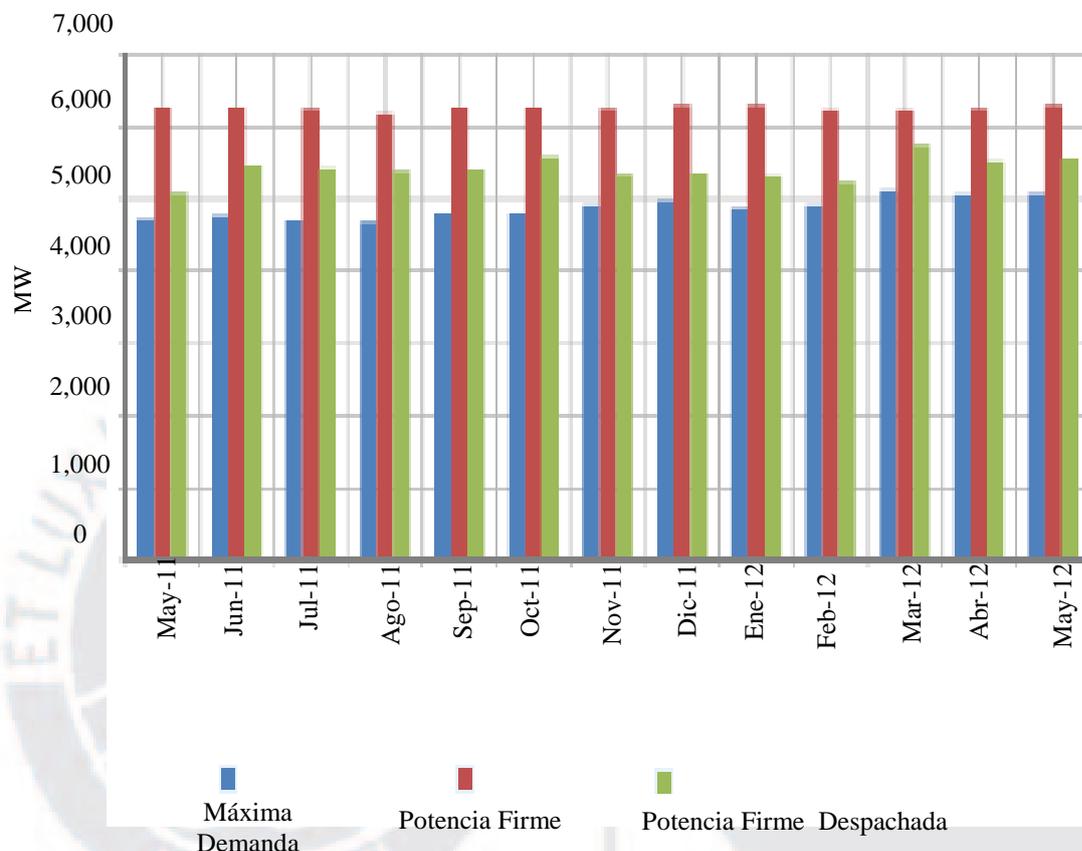
La potencia efectiva del SEIN siguió una tendencia creciente en el periodo 2001-2011, aumentando en 3.5% promedio anual. En el primer semestre del 2012, la potencia efectiva del SEIN alcanzó los 6.52 GW, de los cuales 3.13 GW fue hidráulica y 3.39 GW fue térmica como se aprecia en la Figura 9. A partir del 2009, con la entrada de las centrales a gas natural, la potencia efectiva térmica superó en términos absolutos a la potencia efectiva de las centrales hidroeléctricas (Osinergmin, 2012a).



*Figura 9.* Potencia efectiva (GW). 2001 – 1° Semestre 2012. Tomado de “Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado Eléctrico. Primer Semestre de 2012” por Osinergmin, 2012a. Recuperado de [http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/ReportesMercado/RSMM E-I-2012.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/ReportesMercado/RSMM E-I-2012.pdf)

En la Figura 10, se aprecia como la potencia firme y la potencia firme despachada ha sido siempre superior a la demanda, garantizando el abastecimiento energético. Sin embargo,

se observa como en el último año se ha incrementado la demanda, pero no ha habido variación en la potencia firme (Osinergmin, 2012b).



*Figura 10.* Máxima demanda, potencia firme y potencia firme despachada. Tomado de “Operación del Sector Eléctrico” por Osinergmin, 2012b. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEJUL2012.pdf>

Dado el crecimiento económico y poblacional proyectado se espera que en el año 2017 la demanda alcance 7,993 MW, lo que correspondería el crecimiento de la demanda a una tasa promedio anual de 8.8%. El abastecimiento de este crecimiento está asegurado, gracias a diversos proyectos en ejecución que iniciarán operaciones entre el 2013 y el 2017 supliendo 4,081 MW, de los cuales 2,042 MW corresponden a centrales hidroeléctricas como se muestra en la Tabla 6 (MINEM, 2013).

Tabla 6

*Proyección de la Oferta 2013-2017*

Proyectos (MW)	2013	2014	2015	2016	2017	Total
CS Tablazo						
CS-Termochilca		100*		100		
CC (TV) -Termochilca					100	
CC-Fénix	520*					
CC-El Faro -Shougesa					200	
CT-Reserva Fría (*)	781	200	58			
<b>Total CT (MW)</b>	<b>1,281</b>	<b>300</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>2,039</b>
CH- 1ra RER (pendientes)	4	39				
CH- 2da RER	39	122				
CH- Machupichu II			100			
CH- Santa Teresa			98			
CH- Quitaracsa		112				
CH- Cheves			168			
CH- Chaglla				406		
CH- Pucará				150		
CH- Cerro del Águila				525		
CH- Huanza	91					
CH- Curibamba					188	
<b>Total CH (MW)</b>	<b>134</b>	<b>273</b>	<b>366</b>	<b>1,081</b>	<b>188</b>	<b>2,042</b>
CE Marcona	32					
CE Talara	30					
CE Cupisnique	80					
CE Tres Hermanas		90				
<b>Total CE (MW)</b>	<b>142</b>	<b>90</b>				<b>232</b>
CS Panamericana Solar						
CS Majes Solar						
CS Repartición Solar						
CS Tacna Solar						
CS Moquegua FV		16				
<b>Total CS (MW)</b>		<b>16</b>				<b>16</b>
CTB La Gringa V		2				
<b>Total CTB (MW)</b>		<b>2</b>				<b>2</b>
<b>Total CTB (MW)</b>	<b>1,414</b>	<b>573</b>	<b>424</b>	<b>1,181</b>	<b>488</b>	<b>4,081</b>

(\*) Ilo - Eten - Puerto Maldonado – Pucallpa

Nota. Tomado de “Balance Oferta-Demanda 2013-2017” por MINEM, 2013. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/novedadesSector.php?idSector=6>

En la Tabla 7, se presenta la demanda proyectada y su balance con la oferta, lo cual revela que los márgenes de reserva oscilan en el orden del 30% hasta el 2017. Asimismo, en estiaje los márgenes de reserva se encuentran alrededor del 20%, valores que pueden considerarse adecuados para la operación del SEIN. El abastecimiento de la demanda nacional está garantizado hasta el año 2017, con márgenes de reserva que son adecuados. Sin embargo, se conoce que todo sistema eléctrico puede presentar fallas intempestivas que ocasionan cortes temporales de suministro, pero que son solucionados rápidamente. Estas fallas cortas no están asociadas con el adecuado margen de reserva. De ocurrir variaciones en dicho margen, serían mínimas y originadas principalmente por retrasos en la ampliación de transporte de gas natural, lo cual limitaría la operación de las nuevas centrales térmicas ubicadas en Chilca. Otra posible causa para las variaciones serían los retrasos en la inversión en los nuevos proyectos de transmisión (MINEM, 2013).

Tabla 7

*Balance Oferta Demanda 2013-2017*

	Base		Balance Oferta Demanda 2013-2017			
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Máx. Demanda (MW)	5,291.0	5,698.0	6,267.0	6,875.0	7,526.0	7,993.0
Potencia requerida Hidro (MW)						
Potencia requerida Térmico (MW)						
Potencia Efectiva Hidro (MW)	3,136.0	3,269.0	3,542.0	3,908.0	4,989.0	5,177.0
Porcentaje Hidro en la Producción	54.0%	52.0%	52.0%	52.0%	60.0%	59.0%
Potencia Efectiva Total (MW)	6,968.0	8,335.0	8,872.0	9,210.0	10,319.0	10,792.0
Reserva (diciembre)	25.0%	39.0%	35.0%	27.0%	30.0%	28.0%
Reserva (diciembre) MW	1,307.0	2,238.0	2,166.0	1,854.0	2,266.0	2,240.0
Reserva en Estiaje (agosto)	15.0%	31.0%	26.0%	18.0%	19.0%	18.0%
Reserva en Estiaje (agosto) MW	761.0	1,675.0	1,560.0	1,186.0	1,386.0	1,332.0

*Nota.* Tomado de “Balance Oferta-Demanda 2013-2017,” por MINEM, 2013. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/novedadesSector.php?idSector=6>

En el año 2011, el Perú tuvo que recurrir a la importación de energía eléctrica desde Ecuador, aun cuando hubo reservas en dicho año. Esto se debe a que los picos de demanda son estacionales y no siempre coinciden con los picos de generación. La importación se hizo para terminar con un programa de racionamiento eléctrico en el norte del país (El Perú importará energía de Ecuador para solucionar escasez, 2011).

El agua constituye la principal energía renovable del Perú, gracias a que el país posee un conjunto de centrales hidroeléctricas que han significado un importante ahorro de recursos y, a la vez, menor contaminación. En los años setenta, en el marco del Programa de Cooperación Energética Peruano-Alemana, se realizó una evaluación del potencial hidroeléctrico nacional. Se evaluaron más de 800 proyectos con una potencia mínima de 30 MW, y se seleccionaron 328 que en conjunto sumaban una potencia instalada de 58,937 MW y una energía anual acumulada de 395,118 GWh. Hasta la actualidad, se considera que este es el potencial hidroeléctrico nacional que resulta técnicamente aprovechable, ya que no se dispone de información más actualizada (Gamio, García, 2011).

Posteriormente, en el 2011, se realizó el estudio para la “Evaluación Preliminar del Potencial Hidroeléctrico del Perú – Hidrogis” para el rango de 1 a 100 MW suscrito entre la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas, y el consorcio de las empresas Halcrow Group Ltd. – OIST S. A., el cual ha sido cofinanciado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Se ha determinado que el potencial técnico aprovechable con centrales hidroeléctricas de pasada asciende a 69,445 MW; el mayor aprovechamiento se ubica en la vertiente del atlántico con 60,627 MW, seguida por la del Pacífico, con 8,731 MW, como se aprecia en la Tabla 8. Estos valores excluyen a las áreas restringidas y las que tienen concesión definitiva de centrales hidroeléctricas en operación. En cambio, considera aquellas zonas con mayor posibilidad técnica y económica para desarrollar proyectos hidroeléctricos (Consortio Halcrow Group – OIST S.A., 2011)

Tabla 8

*Potencial Hidroeléctrico Técnico del Perú*

Potencial Técnico del Perú			
Vertiente	Total (MW)	Excluido (MW)	Aprovechable (MW)
Pacífico	11,402	2,671	8,731
Atlántico	86,971	26,345	60,626
Titicaca	87	0	87
<b>Total</b>	<b>98,460</b>	<b>29,016</b>	<b>69,444</b>

*Nota.* Tomado de “Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú,” por Consorcio Halcrow Group – OIST S. A., 2011. Recuperado de [http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02\\_Atlas\\_Mapas\\_Gral\\_y\\_Potencial.pdf](http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02_Atlas_Mapas_Gral_y_Potencial.pdf)

En el estudio Hidrogis sobre la base de los 1,681 sitios preseleccionados, se aplicó una matriz multicriterio básica que tuvo en cuenta criterios económicos y socio-ambientales para la selección de los 100 mejores aprovechamientos de proyectos para pequeñas y medianas centrales hidroeléctricas de 1 a 100 MW que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

*Clasificación de los 100 Mejores Proyectos Hidroeléctricos por Departamento*

Potenciales Proyectos de Aprovechamiento Hidroeléctrico		
Departamento	Cantidad	Potencial Técnico(MW)
Amazonas	1	135
Áncash	2	28
Apurímac	2	4
Arequipa	12	281
Ayacucho	6	48
Cajamarca	3	144
Cusco	38	625
Huancavelica	2	21
Huánuco	2	105
Junín	4	21
La Libertad	3	93
Lima	2	21
Pasco	2	56
Puno	20	529
Ucayali	1	33
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>2,145</b>

*Nota.* Tomado de “Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú,” por Consorcio Halcrow Group – OIST S. A., 2011. Recuperado de [http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02\\_Atlas\\_Mapas\\_Gral\\_y\\_Potencial.pdf](http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02_Atlas_Mapas_Gral_y_Potencial.pdf)

Para mantener el nivel de reserva, como se presenta en la Tabla 7, se están desarrollando diversos proyectos energéticos a nivel nacional. Los principales cuentan con

una capacidad de generación mayor a 100 MW, algunos de los cuales se encuentran en construcción, como se muestran en la Figura 11, en la que se observa que predominan los de energía hidroeléctrica (MINEM, 2010).

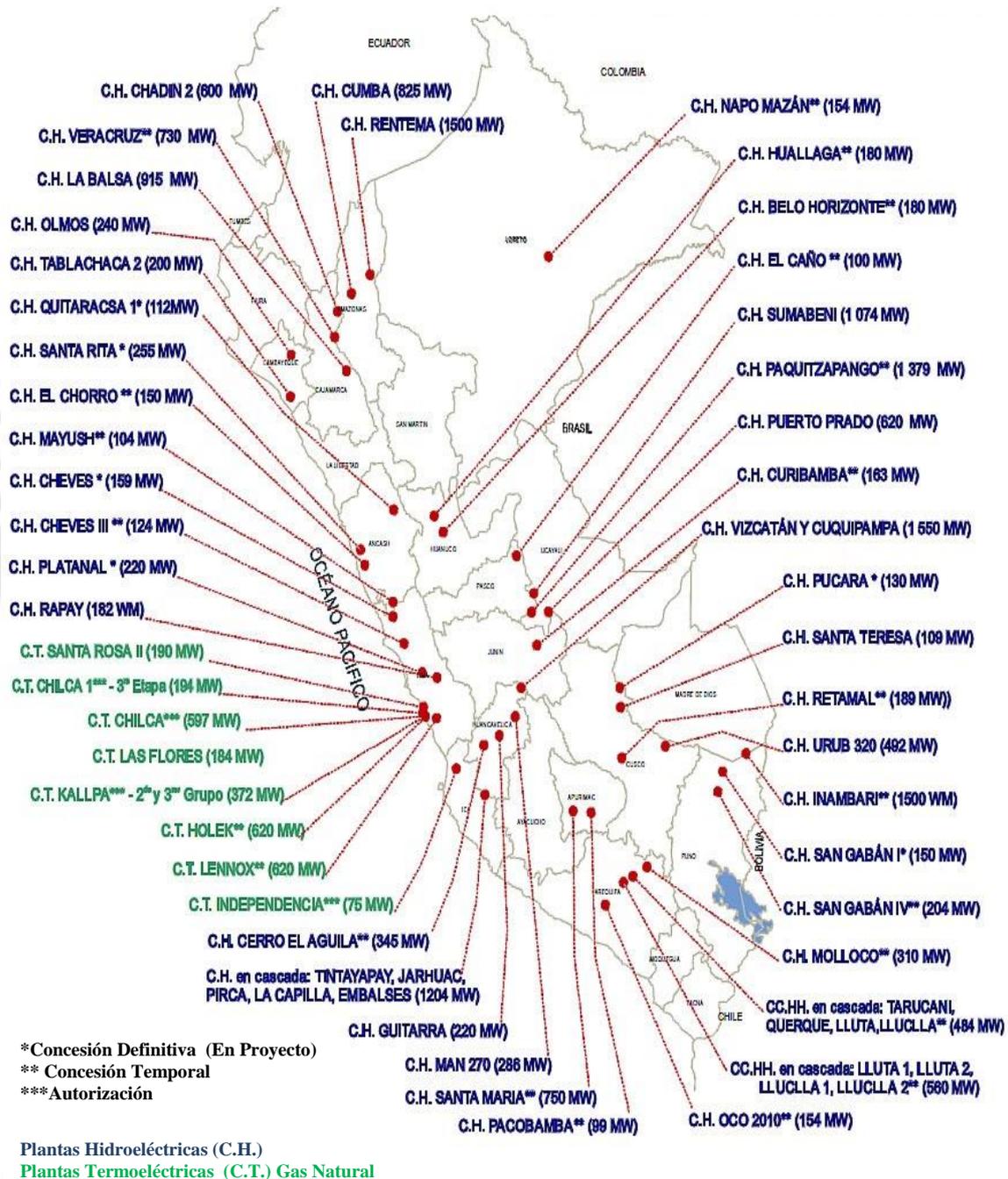


Figura 11. Proyectos de generación mayores a 100 MW a nivel nacional. Tomado de "Perú Sector Eléctrico 2009. Documento Promotor," por MINEM, 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/publicacionesSector.php?idSector=6>

Cabe resaltar que, en los años 2010 y 2011, se han realizado dos subastas de promoción a la inversión para la generación de electricidad a base de recursos de energía renovable (RER), con lo que se ha alcanzado el 0.25% de la energía total producida en el 2011. Asimismo, a la fecha, se han adjudicado 641.6 MW de potencia con base RER, como se aprecia en la Tabla 10, y cuya puesta en operación comercial terminaría a finales del 2014 (Osinergmin, 2012c).

Tabla 10

*Resumen de la Primera y Segunda Subasta RER*

Tecnología RER	Oferta Adjudicada		Precio Medio Adjudicado (US\$/MWh)	Factor de Planta Promedio
	Potencia (MW)	Energía (GWh)		
Hidráulica	282.7	1,856.2	57.8	73.4
Eólica	232.0	986.8	75.6	48.6
Biomasa	30.9	169.0	70.4	62.8
Solar	96.0	215.9	200.9	25.9
Total	641.6	3,227.9	73.5	56.8
Total sin Hidráulica	358.9	1,371.7	94.7	43.8

*Nota.* Tomado de “Acontecimiento de la Regulación y los Mercados de Energía,” por Osinergmin, 2012c. Recuperado de [http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoOsinerg/Infosinergmin\\_diciembre\\_empresas\\_2012.pdf](http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoOsinerg/Infosinergmin_diciembre_empresas_2012.pdf)

## 1.2 Conclusiones

La energía hidroeléctrica es la mayor fuente de energía renovable en el mundo en la actualidad: representa el 16.3% de la electricidad mundial. Domina la mezcla de electricidad en varios países desarrollados y en desarrollo. En muchos otros, proporciona cantidades significativas de electricidad limpia y renovable. Sin embargo, no puede lograr un mayor crecimiento debido a que enfrenta importantes problemas normativos, financieros y socio-ambientales.

El Perú tiene un gran potencial hidroeléctrico que no está aprovechando; así, la capacidad instalada actual solo representa aproximadamente el 5% del potencial técnico aprovechable. Sin embargo, en los últimos diez años, el crecimiento de la oferta de potencia efectiva de generación en centrales hidroeléctricas ha sido solo de 322 MW, mientras que, en

centrales termoeléctricas a gas natural, el crecimiento ha sido de 1,249 MW. A partir del 2009, la potencia efectiva térmica superó en términos absolutos a la potencia de las centrales hidroeléctricas. En cuanto a participación de la generación eléctrica, la energía hidroeléctrica cayó sostenidamente de un 76% en el 2004 a un 58% en el 2011, mientras que la energía con gas natural aumentó su participación de 10% en el 2004 a 38% en el 2011.

La energía hidroeléctrica ofrece varias ventajas con respecto a las otras fuentes de energía: es una energía renovable, tiene bajo costo operativo y su vida útil es mayor a su vida de repago. Principalmente, se debe tener en cuenta la importancia de la energía hidroeléctrica como la mejor herramienta para afrontar los dos grandes retos mundiales: el cambio climático, debido a sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero, y la seguridad energética, debido a que es una energía nativa que reduce la dependencia externa.

De ahí que sea importante desarrollar este Planeamiento Estratégico de la Energía Renovable Hidroeléctrica. Este constituye un aporte para que el Estado, desde el Ministerio de Energía y Minas, impulse, de una manera más decidida y estratégica, el desarrollo de esta fuente de energía a fin de producir competitivamente energía limpia y sostenible para el desarrollo social, ambiental y económico del Perú. Para lograr esta visión de largo plazo es necesario el incremento de la capacidad actual instalada y de una mayor participación de la energía hidroeléctrica en la generación de energía eléctrica.

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

### 2.1 Antecedentes

Perú se encuentra en proceso de aplicación de su segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, proceso dentro del cual se han desarrollado tres líneas de acción: (a) la estrategia de adaptación del país a los efectos del cambio climático; (b) la cuantificación de las emisiones de gas efecto invernadero (GEI); y (c) la Estrategia Nacional de Mitigación de Emisiones de GEI. Este último punto es en el que toma importancia el desarrollo de un conjunto de políticas que incluyen la generación eléctrica con fuentes no contaminantes (Gamio & García, 2011).

Para lograr el desarrollo sostenible del país es necesario contar con una política de Estado consensuada en materia energética. Para lo cual es necesario trabajar un planeamiento estratégico de largo plazo, el cual todavía en el 2012 era inexistente. La primera política energética es la diversificación de la matriz energética nacional, en la que se ha avanzado gracias a la promulgación de los Decretos Legislativos N° 1002 y N° 1041. Sin embargo, la ejecución se ha atrasado (Gamio & García, 2011).

Como lo está haciendo el mundo moderno, Perú debe buscar la sostenibilidad, seguridad y competitividad en el sector de la energía. Para lograrlo se cuenta como base con recursos de gran potencial, pero también se requiere de la tecnología para explotar eficientemente estos recursos. El cambio climático, la seguridad en el abastecimiento energético y la competitividad son retos inseparables que requieren de una respuesta coordinada (Gamio & García, 2011).

El tema ambiental es el principal reto para el desarrollo del potencial hidroeléctrico peruano; en consecuencia, en cada proyecto hidroeléctrico, se debe hacer un estudio de impacto ambiental integral. En cada caso, si el resultado es favorable, debe valorizarse el

impacto socio-ambiental e incluirlo en las ecuaciones de costo de las obras para realizar acciones compensatorias que minimicen el impacto (Gamio & García, 2011).

## 2.2 Visión

En el año 2032, la energía hidroeléctrica será la principal fuente energética del país, representando al menos el 65% de la potencia instalada y al menos el 75% de participación en la generación de energía eléctrica, brindando seguridad energética al Perú, operando de manera descentralizada y sostenible, con inclusión social y contribuyendo a reducir la emisión de los gases de efecto invernadero, gracias a la optimización en el uso de los recursos hídricos.

## 2.3 Misión

Generar energía renovable hidroeléctrica para el sistema interconectado nacional, las empresas privadas y países limítrofes, con altos niveles de rentabilidad, contribuyendo al desarrollo sostenible mediante el uso de tecnologías limpias y eficientes que respeten el medio ambiente y a las comunidades donde se ejecutan los proyectos, contando con un recurso humano capacitado y motivado.

## 2.4 Valores

Los valores de la energía renovable hidroeléctrica en el Perú son los siguientes:

**Excelencia:** Mantener los más altos estándares de calidad en todos procesos operativos propios de la industria, implementando una cultura de mejoramiento continuo.

**Eficiencia:** Brindar la mayor cantidad de energía con el mínimo de recursos posible mediante el uso de las mejores tecnologías que se encuentren disponibles en el mercado.

**Orientación al cliente:** Conocer y satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes de manera oportuna y proactiva, buscando siempre la retroalimentación que permita brindar una mejor atención.

**Transparencia:** Proveer información veraz, a través de una comunicación clara oportuna y accesible a la ciudadanía de sus actos mediante el uso de los mecanismos legales.

**Innovación:** En el desarrollo de procesos nuevos, tratos con las comunidades, empleados y empresas participantes, así como el desarrollo de nuevas tecnologías limpias y la gestión del conocimiento.

**Compromiso:** Con el desarrollo sostenible, brindando el insumo energético para el crecimiento económico y cumpliendo con los más altos estándares ambientales para preservar el medio ambiente para las futuras generaciones.

**Responsabilidad Social:** Promoviendo la capacitación, el desarrollo productivo de las comunidades donde se opera y la inclusión social, mediante una gestión proactiva de responsabilidad social 2.0.

## 2.5 Código de Ética

El código de ética establece los siguientes principios éticos:

**Honestidad:** De todos los actores, tanto empleados como empresas y entes reguladores.

**Respeto:** Por las leyes y normas vigentes, así como por los competidores, los entes reguladores, las comunidades y los pueblos indígenas.

**Competencia leal y justa:** Enmarcada en una economía de mercado.

**Imparcialidad y equidad en la resolución de conflictos:** De parte de los entes reguladores y los promotores del sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN).

## 2.6 Conclusiones

Considerando las tres líneas de acción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que contribuyan a reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, es necesario que el Estado peruano, a través del Ministerio de Energía y Minas, impulse e implemente un conjunto de políticas que favorezcan la inversión en la

construcción de centrales hidroeléctricas por ser la energía renovable más económica en el Perú con respecto a las otras fuentes de energía renovables.

A pesar de la importancia estratégica del sector eléctrico, dentro del marco de sostenibilidad ambiental y de la demanda energética nacional que se incrementa todos los años como producto del crecimiento económico del país, no existe en el Perú un planeamiento estratégico a largo plazo para el manejo eficiente de la energía hidroeléctrica como principal fuente de energía renovable; solo existen algunas políticas aisladas para impulsar el desarrollo de los RER, que aún son insuficientes.

Para ello, se ha desarrollado una visión para el 2032 en la que la energía hidroeléctrica represente al menos el 65% de la capacidad instalada y al menos el 75% de la generación de la energía eléctrica, lo que brinda al sector 20 años para garantizar la seguridad energética para el Perú, mediante el desarrollo sostenible del recurso hídrico y preservación de los recursos naturales. Para lograr esta visión, se debe contar con la misión, los valores y el código de ética mencionados, que expresan un compromiso de todos los actores del sector, tanto empleados como empresas y entes reguladores, y que además promuevan la equidad y la inclusión social respetando las costumbres de las comunidades y de los pueblos indígenas donde se desarrollen las centrales hidroeléctricas.

### **Capítulo III: Evaluación Externa**

La evaluación externa permitirá conocer y analizar las tendencias y acontecimientos del entorno que no dependen de la industria hidroeléctrica, sino que forman parte del mundo globalizado en que se compete. En esta evaluación, se realizarán tres análisis: (a) el análisis tridimensional de las naciones de Hartmann, (b) el análisis competitivo del país de Porter y (c) el análisis del entorno PESTE. Estos serán el insumo para la formulación de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la Matriz de Perfil Competitivo (MPC) y la Matriz de Perfil Referencial (MPR).

#### **3.1 Análisis Tridimensional de la Naciones**

D'Alessio (2008) estableció que mediante la teoría tridimensional de Frederick Hartmann se analizan tres grandes dimensiones: (a) los intereses nacionales, (b) los factores del potencial nacional y (c) los principios cardinales.

##### **3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN)**

Los intereses nacionales se han establecido sobre la base del Acuerdo Nacional entre el Gobierno, y los principales representantes de las organizaciones políticas y de la sociedad civil que se firmó en el año 2002, durante el gobierno del presidente Alejandro Toledo. Del Acuerdo Nacional ha surgido el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2021 que es un instrumento de gestión que contiene la visión concertada de desarrollo, los lineamientos de política, las prioridades, los objetivos, las metas y la definición de acciones de orden estratégico para el desarrollo armónico y sostenido del país (Decreto Legislativo 1088).

El PEDN tiene como referentes los objetivos del milenio, la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el enfoque de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas y la Constitución de la República, así como las 32 políticas de Estado del Acuerdo Nacional que se desarrollan y precisan en los objetivos, indicadores y metas, acciones estratégicas y programas estratégicos. El PEDN ha circulado por las instituciones del Sinaplan (sectores,

regiones), las cuales se han familiarizado con su estructura y sus objetivos y en algunos casos han ajustados su planes a los objetivos del PEDN, tal como lo ordena el artículo 2 del DS N° 054-2011-PCM (aprueba PEDN al 2021). El PEDN plantea objetivos en ocho ejes estratégicos:

***Dignidad de las personas y pleno ejercicio de los derechos humanos.*** Los principales objetivos específicos son (a) derechos humanos y dignidad de las personas; y (b) desarrollo humano que comprende acceso universal a la educación, salud, seguridad alimentaria, agua y saneamiento.

***Inclusión efectiva y reducción de las desigualdades con énfasis en el desarrollo rural.*** Los principales objetivos específicos son (a) reducción de las inequidades, de la pobreza y pobreza extrema con beneficiarios de programas sociales convertidos en agentes productivos de bienes y servicios con demanda de los mercados interno y externo; (b) acceso universal de la población a servicios de electricidad y telecomunicaciones; (c) acceso a una educación técnica y superior que permita el desarrollo de las capacidades humanas.

***Estado democrático y descentralizado que funciona con eficiencia al servicio de la ciudadanía y el desarrollo, y garantiza la seguridad nacional.*** Los principales objetivos específicos son (a) agilidad, eficacia y transparencia de la administración pública en todos sus niveles, al servicio de los derechos de las personas en general y de los emprendedores e inversionistas en particular, con revaloración de los servidores y funcionarios públicos; (b) seguridad ciudadana mejorada significativamente; y (c) plena operatividad del sistema de seguridad y defensa nacional.

***Economía competitiva con alto nivel de empleo y productividad.*** Los principales objetivos específicos son (a) política económica estable y predecible, que alienta el crecimiento económico sostenido a través de la inversión privada y pública en actividades generadoras de empleo; (b) estructura productiva diversificada, articulada, competitiva y con

altos niveles de procesamiento y contenido tecnológico; y (c) mercados financieros transparentes y eficientes, con instituciones sólidas que facilitan el financiamiento y la inversión.

***Desarrollo regional equilibrado e infraestructura adecuada.*** Los principales objetivos específicos son (a) suficiente y adecuada infraestructura económica y productiva descentralizada de uso público en el marco de los espacios transversales de planificación macro regional; y (b) fortalecimiento de la inversión privada descentralizada, generadora de empleo y orientada a la demanda de los mercados internos y externos.

***Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad con un enfoque integrado y eco sistémico.*** Los principales objetivos específicos son (a) recursos naturales y diversidad biológica conservados y aprovechados de manera sostenible, con participación y beneficio de las poblaciones locales; (b) manejo integrado y eficiente del agua y las cuencas a nivel nacional.

***Lograr un alto nivel de desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación orientadas a mejorar la competitividad de las empresas, mejorar la calidad de vida de la población.*** Los principales objetivos específicos son (a) impulsar la investigación científica y tecnológica orientada a la solución de problemas y satisfacción de demandas en las áreas estratégicas prioritarias del país, y (b) promover el desarrollo de innovaciones en las empresas, así como la transferencia de innovaciones tecnológicas, elevando la competitividad productiva y el valor agregado.

***Integración andina y latinoamericana e inserción soberana al mundo.*** Comprende los siguientes objetivos específicos: (a) fortalecer la paz, la seguridad internacional, la integración y la cooperación fronteriza, subregional, regional y hemisférica; (b) impulsar una política integral de gestión migratoria externa y fortalecer la defensa consular de los ciudadanos y las empresas (Ceplan, 2012).

Sobre la base de estos ocho ejes estratégicos que tienen relación con el desarrollo político económico, social, tecnológico, ambiental y de todos los sectores productivos del país, dentro de los cuales el sector eléctrico tiene una importancia estratégica, se ha elaborado la matriz de intereses nacionales que se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11

*Matriz de Intereses Nacionales*

Interés Nacional	Supervivencia (Crítico)	Vital (Peligroso)	Importante (Serio)	Periférico (Molesto)
Dignidad de las personas y derechos humanos			EE. UU. U.E.	Japón
Inclusión efectiva y reducción de desigualdades			EE. UU. U.E.	Japón
Estado democrático y descentralizado			EE. UU. U.E.	Venezuela *
Economía competitiva		China EE.UU. Chile* Brasil	Colombia Ecuador	
Desarrollo regional e infraestructura adecuada			Brasil Colombia Ecuador Chile EE.UU.	Bolivia
Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales		Brasil	U.E. Chile Colombia	
Alto desarrollo en ciencia, tecnología e innovación			EE.UU. U.E. Chile* Chile	China*
Integración andina y latinoamericana		Colombia Ecuador Bolivia	Venezuela Brasil Argentina	

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

\*Intereses opuestos

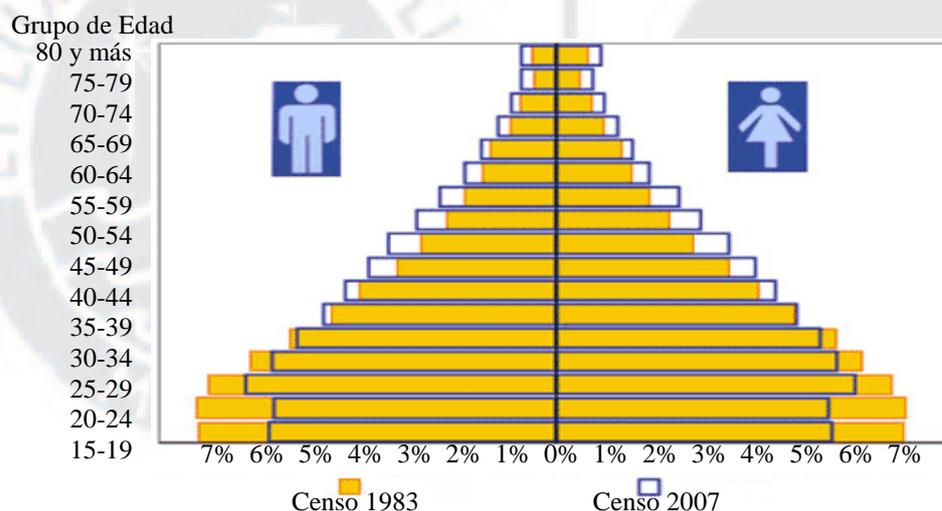
### 3.1.2 Potencial nacional

El análisis del potencial nacional permite identificar las fortalezas y debilidades del

país, desde los siguientes siete dominios:

**Demográfico.** Según el censo del 2007, la población total del Perú ascendía a 28'220,764 habitantes. El departamento de Lima es el más habitado, y su población representa un poco más del 30% de la población nacional (INEI, 2008).

En la Figura 12, se muestra la composición de la población por edades y géneros. Entre los censos de 1993 y 2007, se dio un envejecimiento de la población, como consecuencia de la reducción en la tasa de natalidad y en la de mortalidad. El porcentaje de habitantes con menos de 24 años se redujo, mientras que el de los que tienen más de 30 se incrementó.



*Figura 12.* Pirámide de población censada, 1993 y 2007, expresado en porcentajes. Tomado de “Perú en cifras,” por INEI, s. f. c. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/perucifrasHTML/inf-dem/cuadro.asp?cod=3645&name=po05&ext=gif>

Según la nueva dinámica demográfica en la población nacional, se amplía la esperanza de vida y crece la población de mayor edad sin protección social, mientras se cuenta con un perfil demográfico del denominado “bono joven”, por la importancia que tiene el sector juvenil que entra a ser parte de la población económicamente activa y que puede ser palanca decisiva para una transformación productiva en las nuevas condiciones de las sociedades del conocimiento (Secretaría de descentralización, 2012).

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) se cuenta con una población actual de cerca de 30 millones de personas, conformada mayormente por población joven insertada a la población económica activa, lo que proporciona una alta disponibilidad de fuerza laboral; (b) la existencia de una mayor población y sus necesidades obligan al estado a crear un marco jurídico que favorezca las inversiones en infraestructura e industria. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) el crecimiento poblacional en zonas concentradas dificulta la descentralización de los proyectos, prolongando el abandono de zonas con potencial; (b) la centralización y crecimiento demográfico generan un abandono involuntario del estado por falta de capacidad de cubrir necesidades básicas de alimentación vivienda y educación; (c) debido a la reducción de las tasas de natalidad se proyecta una alta tasa de envejecimiento de la población futura a mediano plazo, tema que generará mayores costos por protección social.

**Geográfico.** El Perú posee una ubicación geográfica estratégica y privilegiada, porque le permite ser el centro de intercambio comercial entre América del Sur y los países asiáticos a través del océano Pacífico. Al mismo tiempo, comparte una gran frontera territorial con Brasil, que es el mercado más grande en América Latina.

El territorio peruano puede dividirse en cuatro grandes regiones naturales (tres continentales y una marina). Las regiones continentales se denominan tradicionalmente costa, sierra y selva. En la Tabla 12, se resumen las características generales de las grandes regiones naturales (Consorcio Halcrow Group – OIST S.A., 2011).

Tabla 12

*Características Generales de las Grandes Regiones del Perú*

Región	Altitud (m)	Temperatura Media Anual (°C)	Precipitación Media Anual (mm)
Costa	0 - 500	18 a 20	40.0
Sierra	500 - 6,780	8 a 11	600.0
Selva	400 - 1,000	24	3,000 a 4,000

*Nota.* Tomado de “Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú,” por Consorcio Halcrow Group – OIST S. A., 2011. Recuperado de [http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02\\_Atlas\\_Mapas\\_Gral\\_y\\_Potencial.pdf](http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02_Atlas_Mapas_Gral_y_Potencial.pdf)

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) se cuenta con una posición geográfica estratégica, tanto en el litoral del pacífico, como con países limítrofes, tema que contribuye a la generación de intercambios comerciales e inversiones en todos los sectores productivos; (b) heterogeneidad geográfica, geológica y climática que dan ventajas comparativas al país con respecto a sus similares en la región. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) altos costos en vías de comunicación debido a lo accidentado de la geografía; (b) periodos críticos de lluvias que pueden generar grandes pérdidas en inversiones de infraestructura.

**Económico.** El país ha logrado mantener un constante crecimiento en los últimos años, a pesar de la crisis económica mundial de los años 2008 y 2009, que puso en riesgo a las economías industrializadas. Este incremento en el PBI ha estado acompañado de estabilidad macroeconómica reflejada en baja inflación. El motor del crecimiento en el periodo 2013-2015 seguirá siendo el gasto privado, en especial la inversión privada. La inversión privada crecerá en torno al 11.5% y alcanzará el 23.3% del PBI en el 2015. Destacan las inversiones asociadas a proyectos mineros como la ampliación de Antamina (Ancash), Barrick-Lagunas Norte (La Libertad) y Marcona (Ica), tres de las productoras más importantes de cobre, oro y hierro respectivamente, mientras que Marcobre (Ica) y Pucamarca (Tacna) iniciarán inversiones por US\$ 850 millones. Entre las inversiones cupríferas se cuenta con Toromocho (Junín), Constancia (Cuzco), la ampliación de Cerro Verde (Arequipa), Magistral (Áncash) y Las Bambas (Apurímac), todos por un monto total de US\$ 11,000 millones. En el sector hidrocarburos, entre los proyectos de inversión destacan el Lote 57 (Junín-Ucayali-Cuzco), cuyo inicio de producción se prevé a finales de 2013, y el Lote 67, cuya producción de petróleo se espera para el 2014, ambos por un monto de US\$ 1,000 millones. En la Figura 13, se aprecia la inversión privada y pública hasta el 2015 (MEF, 2012).

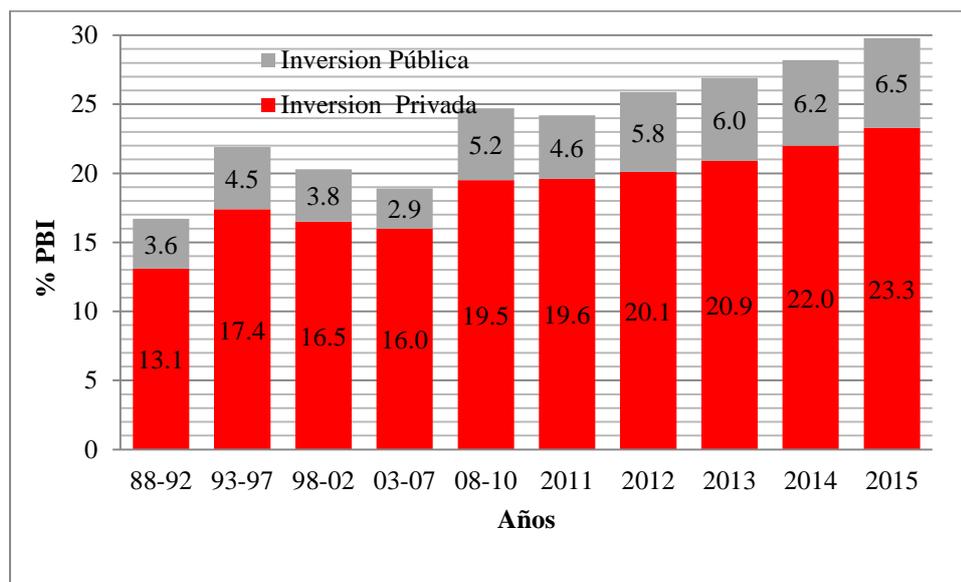


Figura 13. Inversión Privada y Pública (% del PBI).

Tomado de “Marco Macroeconómico Multianual 2013-2015,” por MEF, 2012. Recuperado -- de [http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM2013\\_2015.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM2013_2015.pdf)

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) crecimiento económico sostenido en los últimos 20 años con proyecciones optimistas en inversión pública y privada avalada por las grandes inversiones mineras y el incremento de las exportaciones; (b) apertura de mercados y marco jurídico favorable a las inversiones extranjeras. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) dependencia del precio internacional de los minerales que son fluctuantes en el tiempo, cuya variabilidad puede retrasar las inversiones; (b) dependencia energética que origina que los costos internos dependan del mercado internacional de combustibles fósiles.

**Tecnológico-científico.** El Perú se encuentra en el puesto 83 de 144 países evaluados, en cuanto al acceso a tecnologías de punta, lo cual es desalentador. Esto prueba que el país presenta una debilidad en esta área, la cual pone en riesgo el crecimiento económico futuro (WEF, 2012a).

Según el Consejo Nacional de la Competitividad, para fortalecer la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, e incrementar su financiamiento se han planteado ocho

metas y algunos de los resultados obtenidos a julio de 2012 son los siguientes: (a) DS 067-2012-PCM de reorganización del Concytec y adscripción a la PCM; (b) piloto de encuesta de innovación; (c) creación del Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (Pronabec), que impulsa el apoyo a carreras vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación; (d) creación de la Subdirección de Soporte a la Innovación en Indecopi; (e) propuesta de modernización del modelo de operación de los CITE (Matsuda, 2012).

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) búsqueda de convenios con países y/o entidades globales líderes en desarrollo de tecnología, que actualmente buscan alianzas estratégicas con países en desarrollo. La principal debilidad encontrada es la siguiente: (a) bajos índices de desarrollo del I+D, debido a la falta de políticas de incentivos a la innovación.

***Histórico-psicológico-sociológico.*** La importancia de la cultura para el Perú es fundamental por muchos aspectos. El principal es el reconocimiento del país como pluricultural y multilingüe, lo que le otorga una rica diversidad como parte sustancial de las oportunidades y potencialidades que posee como nación. Mucha de esa riqueza se enmarca en lo que se ha llamado patrimonio cultural inmaterial y se manifiesta en un sinnúmero de representaciones festivas, artísticas, gastronómicas, tradiciones orales, entre otros, en todo el país. Asimismo, esa diversidad de patrimonio cultural tiene otra forma de manifestarse en los miles de sitios arqueológicos e históricos que configuran la riqueza cultural material del país e igualmente se encuentran ubicados en casi todo el territorio peruano. La interculturalidad debe ser entendida como un proceso de construcción de diálogos permanentes entre culturas diversas en que se distinguen varios momentos como el reconocimiento, el conocimiento, el contacto y la convivencia con el otro, buscando establecer relaciones de equidad, de respeto y reconocimiento de los derechos (Secretaría de Descentralización, 2012).

Además, el Perú es un país multiétnico, donde los quechuas y los aimaras demandan

una mejor forma de integración al país y donde las etnias de la Amazonía piden el respeto a sus derechos colectivos. En ambos casos, se trata de un legítimo reconocimiento del otro que todos deben aceptar. Además de la consulta previa, las políticas que buscan plasmar esta aspiración son las siguientes: (a) desarrollar las políticas de salud, educación, justicia, seguridad en la lengua de origen; (b) fomentar el respeto a su cultura; (c) reconocer sus derechos especiales; y (d) ejecutar políticas que reconozcan los derechos colectivos de las etnias de la selva: derecho a la diferencia, autonomía del territorio que ocupan y formas de representación propia (Secretaría de Descentralización, 2012).

Actualmente, Perú es reconocido por su gran riqueza histórica, especialmente por la ciudadela incaica de Machu Picchu, la cual ha sido incorporada en la lista de las Siete Maravillas del Mundo Moderno. Esto, junto con otros elementos como el *boom* gastronómico, ha permitido que los peruanos se sientan orgullosos de su identidad nacional, lo cual constituye una fortaleza.

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) riqueza cultural y reconocimiento como país pluricultural y multilingüe; (b) corriente de autovaloración que refuerza la identidad nacional. La principal debilidad encontrada es la siguiente: (a) marcadas diferencias étnicas, culturales y serios problemas de integración que desencadenan en conflictos sociales.

**Organizacional-administrativo.** El sistema político que impera en el país es la democracia con elecciones secretas en dos vueltas cada cinco años. Hay tres poderes independientes: (a) Ejecutivo, (b) Legislativo, y (c) Judicial, cuyos representantes están principalmente en Lima. Perú es todavía un país altamente centralizado, que atraviesa un proceso de descentralización; sin embargo, todavía existe una gran brecha entre las instituciones que operan principalmente en la Sierra y Selva con respecto a la capital del país.

Según la visión del Estado al 2021, en lo que respecta a ejes y políticas de la reforma,

se considera ordenar las competencias y funciones de los sistemas administrativos en los tres niveles de gobierno mediante las siguientes acciones: (a) proceso de transferencia de funciones; (b) reorganizar la PCM, simplificando su estructura organizacional y mejorando su capacidad de monitoreo y seguimiento; (c) reproducir los módulos de atención al ciudadano (MAC) en diversos puntos del país; (d) poner también a disposición herramientas de simplificación administrativa para la gestión de los programas sociales del Estado; (e) consolidar la plataforma de interoperabilidad que permitirá el intercambio electrónico de datos entre las entidades públicas; (f) construir el Registro Unificado de Entidades Públicas (RUEPP) que permitirá ordenar los sistemas administrativos para contar con un registro común; y (g) la construcción de gobiernos abiertos (*open data*) que cuenten con la transparencia, la participación ciudadana y colaboración de distintos actores del Estado (Secretaría de Descentralización, 2012).

En el Perú existe un gran problema en la parte organizacional y administrativa de las entidades públicas como consecuencia de la gran burocracia y de la corrupción que impera en todos los niveles, lo cual afecta la competitividad de estas instituciones. Además, este factor limita las inversiones privadas y genera demoras en los trámites de constitución de nuevas empresas y, a la vez, en su crecimiento.

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) país democrático y jurídicamente estable, manejado por tres poderes independientes. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) entidades públicas con alto nivel de burocracia e ineficiencia; (b) nivel elevado de corrupción.

**Militar.** Las Fuerzas Armadas cuentan con tres cuerpos: (a) la Marina de Guerra del Perú, (b) el Ejército del Perú, y (c) la Fuerza Aérea del Perú. Cada uno posee una dirección independiente, pero a través del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Perú se coordinan las operaciones. En American Latina, el Perú es uno de los países con menor

presupuesto asignado para defensa: destina solamente el 1.2% de su PBI, mientras que Chile asigna el 2.7% y Ecuador el 3.4%.

El Estado garantiza la seguridad de la nación mediante el Sistema de Seguridad y Defensa Nacional, que tiene por función preparar, ejercer y dirigir la defensa nacional en todos los campos de la actividad nacional. La política de seguridad y defensa nacional es una política de Estado que tiene por finalidad orientar la selección, preparación y utilización de los medios del Estado para la obtención y mantenimiento de la seguridad nacional, tanto en el frente externo e interno. Las principales amenazas externas son las que podrían generarse si se intentaran aplicar en la subregión sudamericana doctrinas de seguridad incompatibles con la vigencia del derecho internacional, el terrorismo, narcotráfico y delincuencia internacional. Las amenazas internas son grupos terroristas y subversivos que optan por la violencia, grupos radicales que promueven la violencia social y desbordes populares, delincuencia común organizada, tráfico ilícito de drogas (MINDEF, 2005).

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) se cuenta con fuerzas armadas respetuosas del orden constitucional y democrático, sujetas a la jurisdicción de los poderes civiles. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) poderío militar reducido, por la baja inversión en compra de armamento y actualización de personal; (b) infraestructura y equipamiento insuficiente ante posibles amenazas internas y externas.

### **3.1.3 Principios cardinales**

El análisis de los cuatro principios cardinales permite identificar las oportunidades y amenazas que enfrenta el Perú y el subsector eléctrico en relación con su entorno.

***Influencia de terceras partes.*** Estados Unidos y China, en conjunto, poseen el 32% del PBI mundial, por lo que sin duda alguna es la principal influencia que tiene el Perú, ya que son los principales socios comerciales. En América del Sur, Brasil es el país con mayor PBI y es la séptima economía global. En el año 2009, el PBI del Perú creció solamente 0.9%

a pesar de que el año anterior se había incrementado en 9.8%, lo que prueba que hay influencia de la economía mundial, pero se tiene la capacidad interna de sostener el crecimiento (BCRP, 2012).

El Perú tiene la certeza de que, para lograr el crecimiento económico con inclusión social y un aparato productivo nacional más industrializado que exporte productos y servicios intensivos en tecnología, es necesario contar con energía diversa, suficiente, oportuna, segura, accesible, limpia y barata. En virtud de ello, la política exterior peruana promueve la suscripción de instrumentos multilaterales y bilaterales, así como convenios entre instituciones públicas y privadas peruanas con sus similares en el exterior, y participa en procesos para lograr la interconexión eléctrica que involucra a Colombia, Ecuador, Chile, Brasil y Bolivia. (Ministerio de Relaciones Exteriores, s. f. b).

El Perú está en la perspectiva de una nueva matriz energética; prueba de ello es que participó activamente en las negociaciones que condujeron al establecimiento de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), luego de la conferencia fundacional que se realizó en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009 y que suscribiera, desde julio de 2006, diversos convenios de cooperación bilateral destinados a promover el uso de las energías renovables en el país. En marzo del 2010, el Perú comunicó a la Secretaría Ejecutiva de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, su decisión de optar por una economía de crecimiento sostenible baja en carbono. Se comprometió a que, para el año 2021, la matriz energética nacional incorpore un porcentaje no menor al 40% de energías renovables (Ministerio de Relaciones Exteriores, s. f. a).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) existen tratados comerciales con los países de mayor influencia económica en el mundo (China y EEUU tienen el 32% del PBI mundial); (b) gran necesidad de industrialización del país para darle mayor valor agregado a las materias primas; (c) necesidad de interconexión eléctrica que

involucra a países como Colombia, Chile, Ecuador, Brasil y Bolivia; (d) interés de organismos internacionales relacionados a energías renovables en promover e incrementar su uso. La principal amenaza encontrada es la siguiente: (a) influencia de la economía mundial y las crisis internacionales en la economía peruana.

*Lazos pasados y presentes.* El Perú se encuentra altamente centralizado en Lima, lo que produce una débil gestión en las provincias. Los problemas más inmediatos son: (a) la falta de empoderamiento, (b) la escasa autonomía asociada al manejo centralizado de recursos, (c) la falta de capacidad gerencial y (d) la falta de decisiones estratégicas dentro de los gobiernos regionales para potencializar su propio crecimiento.

En lo que respecta a los servicios públicos y de infraestructura son actividades que, tradicionalmente, fueron provistas por empresas públicas que tenían a su cargo toda la cadena productiva, encargadas tanto de la planificación de las inversiones, las políticas de precios y el establecimiento de los estándares de calidad de los servicios. En las últimas décadas, este modelo de organización fue reemplazado debido a sus ineficiencias de gestión, las dificultades para sostener un servicio de calidad y la falta de capacidad de inversión en el sector público. A principios de la década de 1990, se cambió ese sistema por un esquema que delega a los agentes privados la realización de determinadas actividades, en algunos casos mediante la competencia directa y, en otros, mediante mecanismos de regulación especialmente diseñados. En ese entorno, el Estado asumió su nuevo rol de regulador al promulgar normas que, a la vez, impulsaban las inversiones, regulaban los precios y supervisaban la calidad del servicio, y se optó por separar ambas funciones en los ministerios sectoriales y los organismos reguladores autónomos (Osinergmin, 2012d).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) diversos tratados multilaterales con países limítrofes (pacto andino, tratados de libre comercio, entre otros); (b) estrechos lazos culturales con países andinos; (c) vías de comunicación que interconectan

países de la región. La principal amenaza encontrada es la siguiente: (a) conflictos pasados con países limítrofes (Chile y Ecuador).

*Contrabalance de intereses.* Todas las relaciones internacionales que el país ha establecido tienen aspectos favorables y desfavorables. Es así que el incremento en las relaciones comerciales genera dependencia en los cambios que se producen en la economía mundial, como ocurrió en el 2009. Esto afecta la inversión privada en el país, los niveles de producción y también los de empleo. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, Perú mostró tener capacidad de continuar su tendencia de crecimiento económico, soportado por la demanda y el consumo interno.

Un gran desafío para la región es lograr un desarrollo sustentable combinando crecimiento económico, seguridad energética, bienestar de las personas y cuidado por el medio ambiente. La seguridad energética se está volviendo un tema crucial en las agendas de políticas externas e internas debido al cambio climático y a la fluctuación de los precios del petróleo que impacta principalmente a los países en vías de desarrollo. Las energías renovables pueden reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero en la generación de electricidad como así también la dependencia de combustibles importados. Varios países de América del Sur, han puesto en marcha programas para fomentar el uso de energías renovables no convencionales en la producción de electricidad (Coviello, Gollán & Pérez, 2012).

El elevado costo de inversión y mantenimiento, la complejidad en la construcción y los retornos económicos no siempre altos, que generalmente caracterizan los proyectos en energía renovable, plantean un desafío importante para su desarrollo y la penetración de dicha tecnología en la región. Por lo tanto, es necesario explorar mecanismos que puedan ayudar a superar este desafío, particularmente en la fase de financiamiento. Una forma de reducir la

brecha de financiamiento es incorporar capitales privados a través de las alianzas público-privadas (Coviello et al., 2012).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) necesidad de políticas que promuevan la interconexión energética entre países de la región; (b) corriente del cuidado al medio ambiente promovido en toda la región, mediante la utilización de energía limpia. Las principales amenazas encontradas son las siguientes: (a) disparidad en la dirección política de los países de la región, con corrientes neoliberales e izquierdistas, que hacen que se formen bloques que dificultan las relaciones entre países; (b) tema limítrofe entre Chile y Perú, a la espera del fallo ante la corte de la Haya que implica un posible riesgo de conflictos.

***Conservación de los enemigos.*** El Perú, históricamente, ha sostenido conflictos armados con los países vecinos por motivos territoriales. Sin embargo, hoy en día, la lucha es por conquistar los mercados, por lo que países como Chile mantienen fuertes inversiones en el Perú. Contar con enemigos motiva la mejora continua y, por ende, el desarrollo de ventajas competitivas. Chile debe servir de referencia como enemigo comercial para incrementar el nivel de competitividad; de hecho, se ubica en el puesto 33 en el ranking de competitividad y es el país más competitivo de América del Sur, mientras que Perú se encuentra en el 61 (WEF, 2012a).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) competencia comercial con Chile hace que se desarrollen nuevos mercados enfocados al tema culinario, turístico, entre otros; (b) aparición de empresas extranjeras inversoras en el Perú genera competencia y el consiguiente crecimiento tecnológico de las empresas locales; (c) Chile mantiene fuertes inversiones en el Perú, generando desarrollo y mejora en la calidad de vida de las poblaciones involucradas. La principal amenaza encontrada es la siguiente: (a) Chile

cuenta con mayor crecimiento industrial y minero, tema que significa una amenaza para las exportaciones peruanas.

### **3.1.4 Influencia del análisis en la energía renovable hidroeléctrica**

En lo que respecta al análisis de los intereses nacionales, existen intereses comunes que tienen que ver con el desarrollo político, económico, social, tecnológico y ambiental del país, de las empresas hidroeléctricas, de los sectores productivos, de la población y de algunos países con los que el Perú mantiene relaciones bilaterales. Los principales intereses comunes son los siguientes: (a) el acceso universal de la población a los servicios de electricidad, (b) la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso agua mediante un manejo integral y eficiente de las cuencas hidrográficas a nivel nacional, (c) el desarrollo de innovaciones tecnológicas que eleven la competitividad de las empresas hidroeléctricas con criterios de sostenibilidad económica y ambiental, y (d) la integración eléctrica andina y latinoamericana.

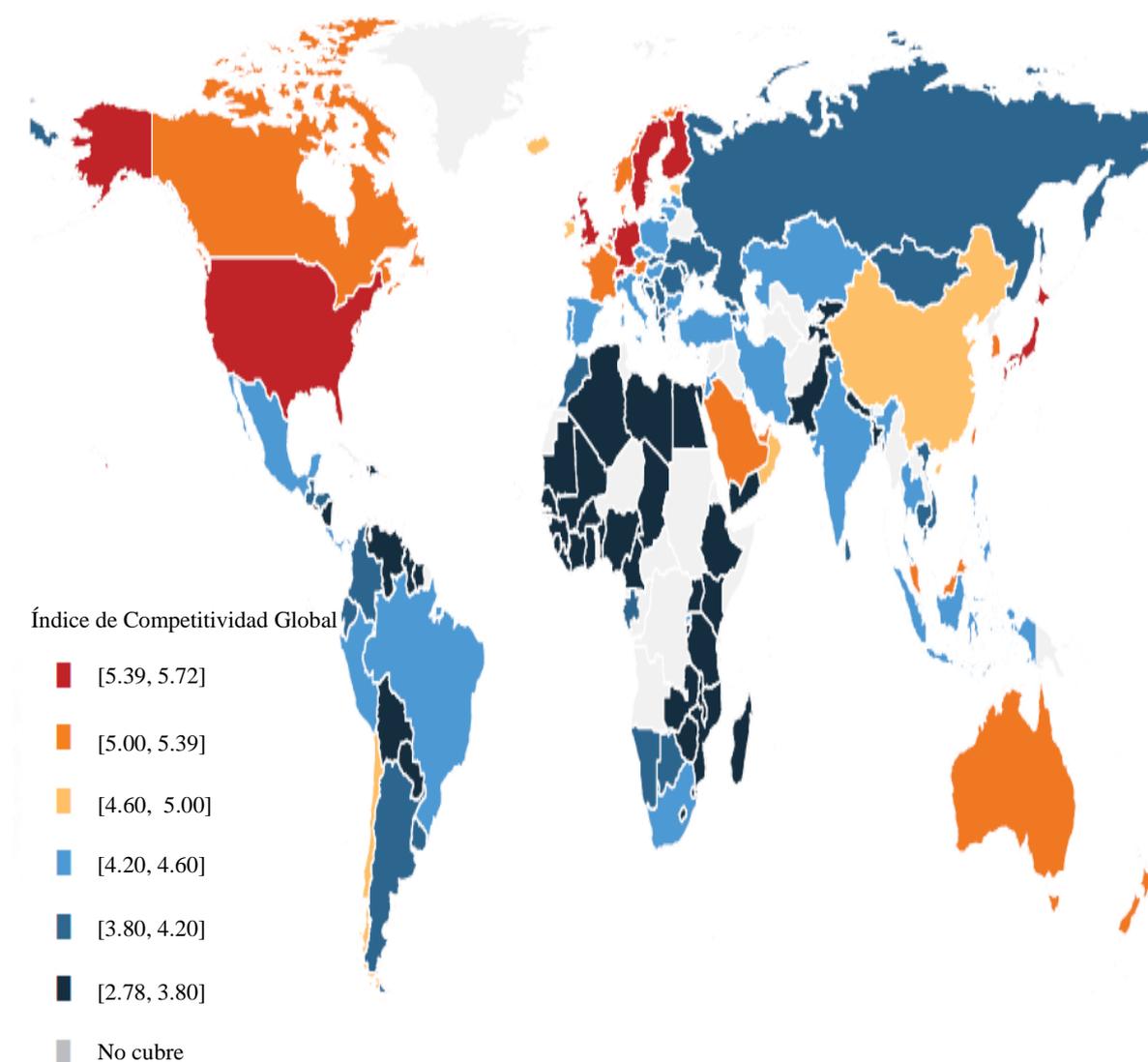
En lo que respecta al análisis del potencial nacional, existen fortalezas y debilidades del país en su relación con la industria hidroeléctrica. Entre las principales fortalezas, se encuentran las siguientes: (a) existe un gran potencial hidroeléctrico en cuencas hidrográficas existentes en la variada geografía del Perú, especialmente en la cuenca del Atlántico ubicada en la Amazonía; (b) el motor del crecimiento en el periodo 2013-2015 seguirá siendo la inversión privada, que alcanzará el 23.3% del PBI en el 2015, en la cual destacan las inversiones asociadas a proyectos mineros. Entre las principales debilidades, se presentan las siguientes: (a) el Perú se encuentra en el puesto 83 entre 144 países evaluados, en cuanto a acceso a tecnologías de punta, lo cual es desalentador; (b) existe un gran problema en la parte organizacional y administrativa de las entidades del Estado, como consecuencia de la burocracia y corrupción que impera en todos los niveles, lo que genera demoras en los trámites de constitución de nuevas empresas.

En cuanto a los principios cardinales del país, existen oportunidades y amenazas en su relación con la industria hidroeléctrica. Las principales oportunidades son las siguientes: (a) a principios de la década de 1990 se promulgaron normas que, a la vez, impulsaban las inversiones, regulaban los precios y supervisaban la calidad del servicio; (b) la política exterior peruana promueve la suscripción de convenios entre instituciones públicas y privadas peruanas con sus similares en el exterior y participa en procesos para la interconexión eléctrica que involucran a Ecuador, Colombia, Chile, Brasil y Bolivia; (c) el Perú se comprometió ante la Secretaría Ejecutiva de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático a que, para el año 2021, la matriz energética nacional incorpore un porcentaje no menor al 40% de energías renovables; y (d) se cuenta con abundantes fuentes de energías renovables disponibles localmente, gratuitas, inagotables y que no generan contaminación. Las principales amenazas son las siguientes: (a) dificultad para obtener el financiamiento en los proyectos de energía renovable debido a sus elevados costos de inversión, (b) la complejidad en la construcción de los proyectos de energía renovable y (c) los retornos económicos no siempre altos de los proyectos de energía renovable.

### **3.2 Análisis Competitivo del País**

La competitividad del Perú se analiza utilizando el modelo de la Ventaja Competitiva de las Naciones o Diamante de Porter. Los factores que se analizan dentro de este modelo son (a) las condiciones de los factores; (b) las estrategias, estructura y rivalidad de las empresas; (c) las condiciones de la demanda; y (d) los sectores relacionados y de apoyo (Porter, 2012).

El World Economic Forum (WEF) evalúa la competitividad de las naciones asignándoles un índice global de competitividad (GCI por sus siglas en inglés). En la Figura 14, se presenta el mapamundi con las calificaciones para el período 2012-2013. Dentro de América Latina, el Perú goza de una posición ventajosa, al tener un GCI de 4.68, y se ubica en la posición 61 a nivel mundial entre los 144 países evaluados (WEF, 2012a).



*Figura 14.* Índice global de competitividad 2012-2013.

Tomado de “The Global Competitiveness Report 2012-2013,” por WEF, 2012a. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

### 3.2.1 Condiciones de los factores

En la Tabla 13, se presenta la evaluación del Foro Económico Mundial y se observa que Perú se ubica detrás de Chile y Estados Unidos, pero con una posición más favorable que la de sus vecinos como Ecuador, Bolivia, e incluso Brasil. Los principales retos del Perú son fortalecer sus instituciones, invertir en salud, educación e infraestructura.

Tabla 13

*Condiciones de los Factores Perú y otros Países*

País	Factores básicos		Instituciones		Infraestructura		Ambiente Macroeconómico		Salud y Educación Primaria	
	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Argentina	96	4.1	138	2.8	86	3.6	94	4.3	59	5.8
Bolivia	94	4.2	119	3.3	108	3	49	5	97	5.3
Brasil	73	4.49	79	3.78	70	4	62	4.73	88	5.43
Colombia	77	4.4	109	3.38	93	3.44	34	5.34	85	5.45
Chile	28	5.35	28	4.97	45	4.62	14	6.15	74	5.64
Ecuador	75	4.42	131	3.16	90	3.51	37	5.3	67	5.73
Estados Unidos	33	5.12	41	4.59	14	5.81	111	3.97	34	6.11
<b>Perú</b>	<b>69</b>	<b>4.57</b>	<b>105</b>	<b>3.44</b>	<b>89</b>	<b>3.51</b>	<b>21</b>	<b>5.95</b>	<b>91</b>	<b>5.38</b>

*Nota.* Tomado de “The Global Competitiveness Report 2012-2013,” por WEF, 2012a. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

En la Tabla 14, se aprecian los doce pilares de la competitividad y el diagnóstico de la competitividad peruana para el periodo 2012-2013. En cuanto al índice global de competitividad, el Perú se encuentra en el puesto 61 de un total de 144 países, habiendo mejorado relativamente con respecto al periodo anterior. De los 12 pilares de la competitividad, el pilar en el que más destaca es en estabilidad macroeconómica, en el cual obtiene una calificación de 5.9 en una escala del 1 al 7 y se encuentra en la posición 21. El pilar en el que menos destaca es en innovación, en el cual obtiene una calificación de 2.7 y se encuentra en el puesto 117 (WEF, 2012a).

Tabla 14

*Los 12 Pilares de la Competitividad y el Diagnóstico de la Competitividad Peruana 2012-2013*

	Posición de un total de 144	Calificación (1 - 7)
IGC 2012-2013	61	4.3
IGC 2011-2012 de un total de 142	67	4.2
IGC 2010-2011 de un total de 139	73	4.1
Requerimientos básicos (40%)	69	4.6
Instituciones	105	3.4
Infraestructura	89	3.5
Estabilidad macroeconómica	21	5.9
Salud y educación primaria	91	5.4
Potenciadores de la eficiencia (50%)	57	4.2
Educación superior y capacitación	80	4
Eficiencia del mercado de bienes	53	4.4
Potenciadores de la eficiencia (50%)	45	4.6
Sofisticación del mercado financiero	45	4.5
Preparación tecnológica	83	3.6
Tamaño del mercado	45	4.4
Factores de innovación y sofisticación (10%)	94	3.3
Sofisticación de los negocios	68	3.9
Innovación	117	2.7

*Nota.* Los doce pilares de la competitividad y el diagnóstico de la competitividad peruana, 2012-2013. Tomado de "The Global Competitiveness Report 2012-2013," por WEF, 2012a. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

A continuación, se presentan a los factores de producción.

**Recursos humanos.** Si bien es cierto que las empresas eléctricas cuentan con personal calificado, existe una preocupante realidad para los próximos años que no permitiría cubrir la generación de nuevos puestos de trabajos con personal calificado. De acuerdo con un reciente informe del Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias, el 50.8% de las empresas más grandes del país tienen problemas para incorporar técnicos en sus plantas. Una de las razones a que respondería este hecho es que el sistema educativo peruano no está proporcionando las habilidades y competencias requeridas para desempeñarse en el mercado laboral, lo cual ocasiona que los jóvenes enfrenten dificultades para insertarse en el trabajo y las empresas no puedan cubrir su demanda de mano de obra calificada. Pero eso no es todo. La investigación realizada por el equipo de analistas del

IEES, encontró otros detalles numéricos para tomar en cuenta: la falta de personal calificado también afecta al 45.5% de empresas que tienen entre 50 y 499 trabajadores y al 34.7% de empresas donde laboran de 11 a 49 trabajadores (Sociedad Nacional de Industrias, 2012, julio).

**Recursos físicos-geográficos.** El Perú posee una compleja geografía en la que destaca la presencia de la cordillera de los Andes y las corrientes del Pacífico, lo que, entre otras razones, explica su diversidad de climas y paisajes, ampliamente variados como la costa desértica, la puna de los altos Andes o la selva amazónica. Como resultado, Perú es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo y grandes recursos naturales, entre los que destacan grandes recursos minerales, a los que se suma también la diversidad de recursos energéticos renovables de su territorio (MINEM, 2012b). Así, en el caso del recurso agua, el Perú cuenta con un gran potencial hidroeléctrico del que solo se aprovecha en la actualidad el 5%, pero este se concentra mayormente en la cuenca del Atlántico; sus resultados se muestran en la Tabla 8.

**Recursos financieros.** Si bien es cierto que en términos generales los recursos son cada vez más accesibles en el país, para desarrollar inversiones en centrales hidroeléctricas en el Perú el principal problema es el acceso al financiamiento denominado como bancabilidad del proyecto, por los grandes montos de inversión que se requieren, principalmente en la etapa de construcción. Para obtener este financiamiento, es necesario que el proyecto de una nueva central pueda generar flujos de caja que soporten el pago del mencionado financiamiento (Universidad ESAN, 2008, julio).

**Recursos de tecnología.** En el Perú, existe una gran brecha por cubrir en cuanto a desarrollo tecnológico, debido a que está relegado en comparación a otros países de la región. Sin embargo, las empresas hidroeléctricas para el montaje e instalación de las mismas tienen que comprar turbinas, ruedas hidráulicas y otros equipos a empresas del extranjero.

**Rol del gobierno.** Actualmente, en el Perú solo existen políticas de incentivos a los RER que comprenden a las pequeñas centrales hidroeléctricas menores a 20 MW, pero no existe una política o un planeamiento estratégico que incentive la inversión en medianas y grandes centrales hidroeléctricas, considerando que es la principal fuente de energía limpia y renovable que posee el país.

### 3.2.2 Condiciones de la demanda

Como se presenta en la Tabla 15, desde el año 2000 la demanda interna real y el consumo privado han presentado variaciones positivas. Al igual que el crecimiento económico del país, en los últimos diez años el consumo privado se elevó en 122%. Se considera que este incremento se debe a que las personas poseen más recursos económicos, pero también a que los hábitos de consumo han cambiado.

Tabla 15

#### *Demanda Interna Real y Consumo Privado Real*

Año	Demanda interna real (var. %)	Consumo privado real (var. %)
2000	2,3	3,7
2001	-0,4	1,5
2002	4,1	4,9
2003	3,7	3,4
2004	3,8	3,6
2005	5,8	4,6
2006	10,3	6,4
2007	11,8	8,3
2008	12,3	8,7
2009	-2,8	2,4
2010	13,1	6,0
2011	7,2	6,4

*Nota.* Tomado de “Estadísticas Económicas Anuales,” por BCRP, 2012. Recuperado de <http://estadisticas.bcrp.gob.pe/index.asp?sFrecuencia=A>

La demanda final de energía en el mercado eléctrico creció a una tasa media de 7% y con un incremento promedio de 1.74 TW/año. En dicha demanda final, los clientes libres tuvieron el mayor crecimiento con una tasa media de 6% y su participación promedio en la venta final fue de 44%, mientras que, en el caso de los clientes regulados, la tasa media de

crecimiento fue de 8% y su participación promedio fue de 46%. Respecto a la cantidad de clientes finales o suministros se muestra un crecimiento a tasa media de 5% e incremento promedio de 234 mil clientes/año (MINEM, 2012b).

La proyección de la demanda de electricidad, que se presenta en la Figura 15, es una estimación preliminar de los requerimientos de energía y potencia del país. Este análisis se realiza para el SEIN a nivel nacional, incorporando a los pequeños sistemas eléctricos aislados, mientras sea técnica y económicamente factible. En esta proyección hay tres escenarios básicos: optimista, medio y conservador. Estos reflejan, de mayor a menor, la probabilidad de demandas futuras que dependen mucho de la situación económica nacional e internacional, así como de las decisiones de inversión de los grandes consumidores de electricidad (mineras, manufactureras) y de los pequeños, pero masivos, usuarios finales, estos últimos conformados por familias y hogares que desean alcanzar un nivel de bienestar adquiriendo equipos eléctricos en función de su capacidad adquisitiva (MINEM, 2012b).

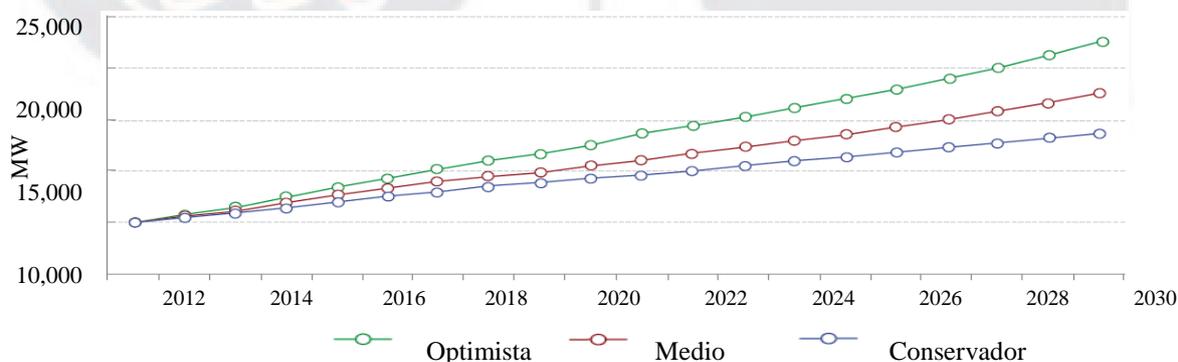


Figura 15. Proyección estimada de la máxima demanda de potencia en tres escenarios 2011-2030.

Tomado de “Perú Subsector Eléctrico 2012. Documento Promotor,” por MINEM, 2012b. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento\\_Promotor\\_2012.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento_Promotor_2012.pdf)

En la Figura 15, se aprecia en un escenario optimista que, entre los años 2011 a 2030, el incremento total de la demanda de potencia del SEIN será de 17,596 MW adicional a la demanda actual de 4,961 MW registrada en diciembre de 2011; es decir, se incrementará casi cuatro veces el valor actual. En el mismo escenario, se estima que, durante los primeros cinco

años, la demanda del SEIN se incrementará en un promedio de 857 MW/año con un crecimiento promedio de 13%. Respecto a los siguientes tres quinquenios y hasta el 2030, los crecimientos anuales promedio podrían ser menores, de 8%, 6% y 6% respectivamente, como se aprecia en la Tabla 16. Por lo general, el mayor incremento de la demanda corresponde a las denominadas cargas vegetativas, es decir, los consumos relacionados al crecimiento de la población y al PBI (hogares, comercios e incluso medianas industrias). A estas se suman las cargas de los grandes proyectos mineros, que, a diferencia de la carga anterior, poseen una probabilidad de ocurrencia más subjetiva. Por último, se encuentran las cargas adicionales como las incorporaciones de los pequeños sistemas aislados al SEIN. Respecto a los grandes proyectos, cabe destacar que el incremento hasta el 2030 sería de 3,761 MW; las mayores demandas pertenecerían a los proyectos Toromocho (220 MW), Hierro Apurímac N° 2 (180 MW), Los Calatos (180 MW) y Opabán (180 MW), entre otros (MINEM, 2012b).

Tabla 16

*Proyección Estimada de la Máxima Demanda de Potencia en tres Escenarios 2011-2030*

Escenario	Indicador	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Optimista	Incremento MW/año	857	808	847	1,154
	Crecimiento promedio	13%	8%	6%	6%
Medio	Incremento MW/año	693	535	626	830
	Crecimiento promedio	11%	6%	5%	5%
Conservador	Incremento MW/año	500	443	440	476
	Crecimiento promedio	8%	6%	4%	4%

*Nota.* Tomado de “Perú Subsector Eléctrico 2012. Documento Promotor,” por MINEM, 2012b. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento\\_Promotor\\_2012.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento_Promotor_2012.pdf)

### **3.2.3 Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas**

El Perú tiene una estructura empresarial polarizada. Por un lado, existen empresas grandes y medianas formales, con una contribución importante al PBI y con mayores capacidades y recursos para innovar; por el otro lado, existe una gran mayoría de empresas de pequeño tamaño, a menudo informales, con una contribución importante en cuanto a empleo

pero más limitada en cuanto al PBI, con serias dificultades para innovar y escasas facilidades para desarrollarse (UNCTAD, 2011).

En la Tabla 17, se observa cómo, en el Perú, había más de 1'200,000 empresas en el año 2010, de las cuales el 94.7% eran micro empresas, es decir, con menos de diez empleados. La ventaja de las micro y pequeñas empresas es que son flexibles, pero debe reconocerse que su acceso a fondos es limitado y no invierten en investigación y desarrollo. Esto reduce la capacidad que tienen las empresas peruanas de competir en mercados extranjeros, ya que solamente las pequeñas, medianas y grandes empresas cuentan con la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas (Ministerio de la Producción, 2010).

Tabla 17

*Empresas en Perú según su Tamaño, Año 2010*

Tipo de empresa	Cantidad	%
Micro empresa	1,136,767	94.7%
Pequeña empresa	55,534	4.6%
Mediana empresa	3,259	0.3%
Gran empresa	5,104	0.4%
Total	1,200,664	100.0%

*Nota.* Tomado de "Estadísticas de la Mype, cuadros nacionales 2010", por el Ministerio de la Producción, 2010. Recuperado de [http://www.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/EST\\_MYPE\\_2010/est\\_mype\\_2010\(1\).pdf](http://www.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/EST_MYPE_2010/est_mype_2010(1).pdf)

En lo que respecta a las empresas hidroeléctricas cada una tiene su mercado definido. Sin embargo, la producción de energía hidráulica entre enero y diciembre de 2012 fue de 20,848.53 GWh. Siete empresas llegaron a producir 17,899.28 GWh de un total de 19 empresas productoras de energía hidráulica: Electroperú, Edegel, Egenor, SN Power, Celepsa, Chinango y Egasa, en orden de participación, como se aprecia en la Tabla 18 (MINEM, 2012e)

Tabla 18

*Producción de Energía Hidroeléctrica por Empresas (GWh)*

SINAC	Diciembre 2012	Diciembre 2011	Variación %	Ene/Dic 2012	Ene/Dic 2011	Variación %
Edegel	304.71	305.57	-0.3%	3,507.83	3,528.05	-0.6%
Electoperú	633.77	624.94	1.4%	7,211.28	7,062.22	2.1%
Enersur	96.61	90.49	6.8%	898.36	889.92	0.9%
Egenor	200.46	214.70	-6.6%	2,061.25	1,941.23	6.2%
Kallpa Generación	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Sn Power	164.86	150.43	9.6%	1,753.46	1,685.14	4.1%
Chinango	129.03	118.65	8.7%	1,145.78	1,161.61	-1.4%
Celepsa	118.99	121.97	-2.4%	1,222.77	1,224.11	-0.1%
Egasa	105.13	82.95	26.7%	996.91	997.93	-0.1%
San Gabán	67.86	75.12	-9.7%	705.08	744.22	-5.3%
Egamsa	61.40	62.30	-1.4%	736.20	743.09	-0.9%
Eepsa	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Termoselva	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Sdf Energía	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Egesur	9.57	7.63	25.4%	106.87	96.47	10.8%
Sde Piura	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Corona	13.15	13.10	0.4%	148.91	153.51	-3.0%
Santa Cruz	19.91	8.08	146.4%	105.25	60.75	73.3%
Ayepsa	8.79	5.75	52.9%	87.20	10.97	694.9%
Aipsaa	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Sinersa	3.04	4.32	-29.6%	59.49	54.66	8.8%
Gepsa	6.42	5.01	28.1%	69.92	27.08	158.2%
Shougesa	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Maja Energía	1.27	2.29	-44.5%	15.18	19.46	-22.0%
Maple Etanol	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Panamericana Solar	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Gts Majes	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Gts Repartición	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Petramas	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Santa Rosa	0.51	0.41	24.4%	5.07	3.68	37.8%
Tacna Solar	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%
Hydrocañete	2.43	0.00	0.0%	11.72	0.00	0.0%
Total	1,947.91	1,893.71	2.9%	20,848.53	20,404.10	2.2%

Nota. Tomado de "subsector electricidad," por el MINEM, 2012e. Recuperado de <http://www.mem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/revista/diciembre2012/ELECTRICIDAD.pdf>

### 3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo

Uno de los principales sectores de apoyo para el desarrollo económico de un país es el sector transporte, que permite el traslado de mercancías y de personas. En Perú, en el 2007 había un parque automotor de 1'600,000 vehículos, el cual se ha incrementado dramáticamente en los últimos años, con un 60% concentrado en Lima y Callao. Sin embargo, la edad promedio de los vehículos es de 15 años, lo cual ocasiona fallas en el sistema de transporte y mayor contaminación (Gamio & García, 2011).

El sector electricidad se encuentra relacionado con todos los sectores productivos, porque es el que les provee de la energía eléctrica necesaria para que puedan realizar sus diferentes actividades; por lo tanto, si los sectores productivos crecen, el sector electricidad también crecerá.

Según proyecciones al 2012 del MEF, el crecimiento del sector no primario (6.5%) superará nuevamente al del sector primario (3.5%). Dentro de los sectores no primarios el de mayor dinamismo será el sector construcción (11.5%), el sector *retail* crecerá 12% y la expansión del sector servicios (6.2%) se sustenta en el crecimiento de los servicios financieros y seguros, y del sector de hoteles y restaurantes. Respecto al sector hoteles y restaurantes, la afluencia de turistas al Perú crecerá por encima de la media mundial de 3%, mientras el sector restaurantes, alrededor de 6.5%. El avance del sector comercio será de 6.4%. La manufactura no primaria crecerá aproximadamente 4.5% en el 2012, impulsada por las ventas domésticas de bienes de consumo, como alimentos y bebidas, y muebles. De igual forma, la fabricación de prendas de vestir tendrá un comportamiento expansivo (MEF, 2012).

Por su parte, los sectores primarios crecerán 3.5% por la dinámica del sector minería e hidrocarburos que crecerá 3.4% luego de dos años consecutivos de caída. De otro lado, el sector agropecuario crecerá 3.8% liderado por el sector pecuario, ante una mayor producción esperada de aves; asimismo, se espera un crecimiento del sector agrícola, debido a la mayor

producción para el mercado interno y al incremento de la exportación de productos no tradicionales (MEF, 2012).

### **3.2.5 Influencia del análisis en la energía renovable hidroeléctrica**

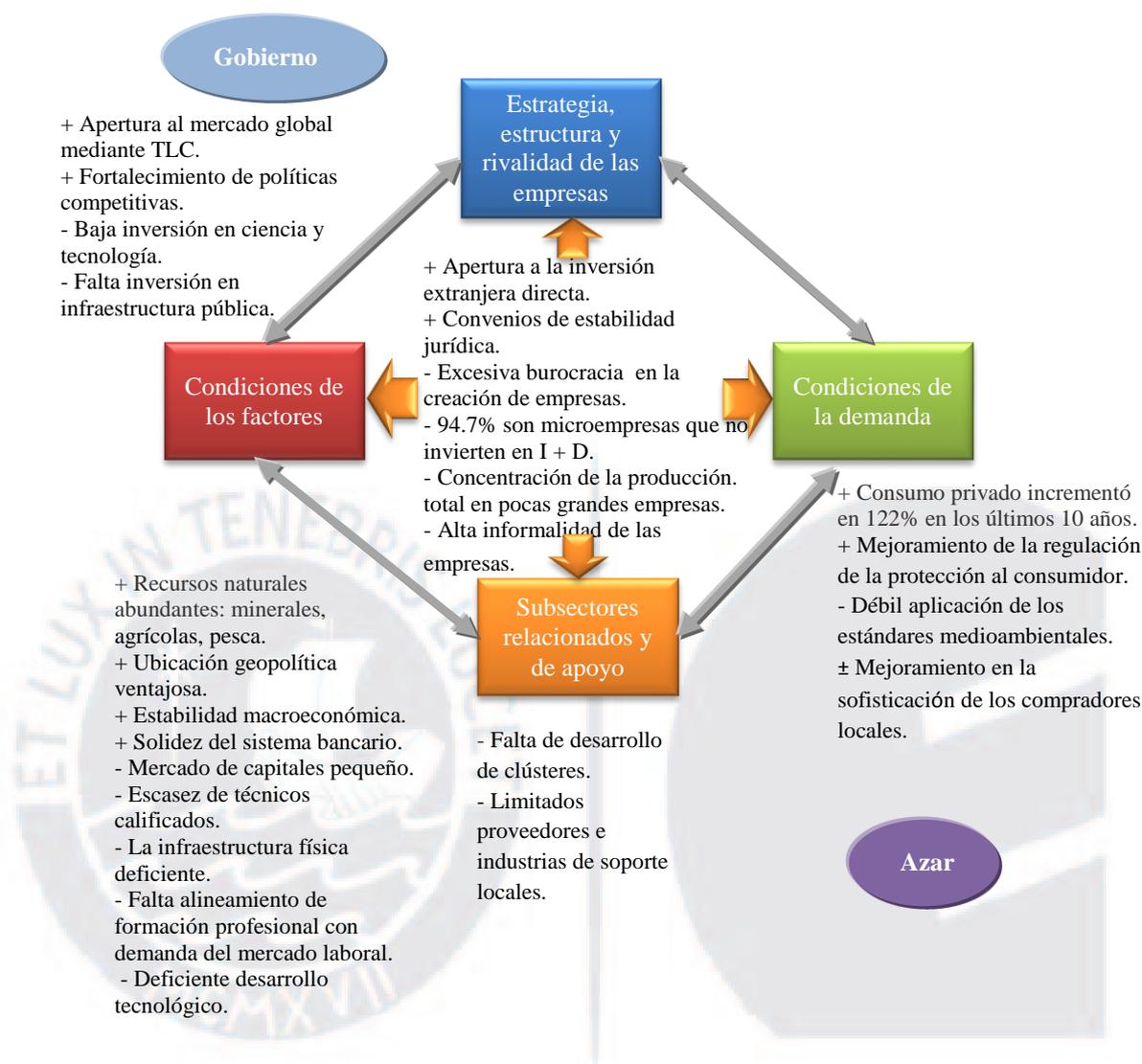
El Diamante de Porter, que se aprecia en la Figura 16, permite determinar las fortalezas que pueden crear las ventajas competitivas y a su vez conocer las debilidades del país que afecten a la industria hidroeléctrica y que tenga que superar para convertirse en una industria competitiva.

El análisis de las condiciones de los factores permite encontrar lo siguiente: (a) en cuanto a recursos humanos, existe una carencia de técnicos calificados; según el Instituto de Estudios Económicos y Sociales de la Sociedad Nacional de Industrias el 50.8% de las empresas más grandes del país tienen problemas para incorporar técnicos en sus plantas, debido a que el sistema educativo peruano no proporciona las habilidades y competencia que requiere el mercado laboral; (b) en cuanto a recursos físicos geográficos, el Perú posee una diversidad de recursos energéticos renovables y, en el caso del recurso agua, existe un gran potencial hidroeléctrico del que solo se aprovecha el 5%; (c) en cuanto a los recursos financieros, el acceso al financiamiento es el principal problema para invertir en centrales hidroeléctricas, debido a los grandes montos de inversión que se requieren y a que es necesario que el proyecto de una nueva central pueda generar flujos de caja que soporten el pago de la deuda y la rentabilidad de los inversionistas; (d) en cuanto a recursos de tecnología, las empresas hidroeléctricas tienen que importar sus turbinas y demás equipos del extranjero porque en el Perú no existe desarrollo tecnológico; (e) respecto del rol del Gobierno, actualmente solo existen políticas de incentivos a los RER que comprenden a las pequeñas centrales hidroeléctricas menores a 20 MW, pero falta incentivar la inversión en medianas y grandes centrales hidroeléctricas.

El análisis de las condiciones de la demanda permite conocer que la demanda de energía eléctrica ha crecido en el último año a una tasa media de 7% y con un incremento promedio de 1.74 TW/año; los clientes libres han crecido a una tasa media de 6%, mientras que la tasa media de los clientes regulados fue de 8% y existe un incremento promedio de 234 mil clientes finales/año. Las proyecciones de la demanda seguirán a ese ritmo en los próximos años debido a que existen proyectos de inversión de los grandes consumidores de electricidad, como son las mineras y manufactureras, además del crecimiento de la demanda de los masivos usuarios finales que desean alcanzar un nivel de bienestar superior, debido a su mayor capacidad adquisitiva, adquiriendo equipos eléctricos. Por lo tanto, se debe lograr que la oferta eléctrica crezca al mismo nivel que la demanda y se pueda lograr mantener siempre un margen de reserva aceptable.

En cuanto al análisis de la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, prácticamente no existe rivalidad entre las empresas hidroeléctricas, porque atienden a diferentes mercados, pero sí existe una gran concentración entre las empresas Electroperú, Edegel, Egenor, SN Power, Celepsa, Chinango y Egasa que, en conjunto, concentran el 85.85% de la producción hidroeléctrica.

En cuanto a los sectores relacionados y de apoyo, el sector eléctrico se encuentra relacionado directamente con todos los sectores productivos, porque es el que les provee la energía eléctrica necesaria para que puedan realizar sus procesos productivos, y si los sectores productivos crecen, el sector eléctrico también crecerá. Según proyecciones del Ministerio de Economía y Finanzas al 2012, el crecimiento del sector no primario será de 6.5%, debido al mayor dinamismo del sector construcción que crecerá 11.5%; el sector *retail* crecerá 12%; el sector servicios, 6.2%; y manufactura no primaria, 4.5%. Dentro de los sectores primarios, el sector minería e hidrocarburos crecerá 3.4% y agropecuario, 3.8%.



*Figura 16.* Diamante de Porter del Perú.

Adaptado de “Ser competitivo,” por M. Porter, 2012, 4ª ed., Madrid, España: Ediciones Deusto.

### 3.3 Análisis del Entorno PESTE

Según Garelli (2011) describe los principales temas que podrían generar oportunidades y amenazas a la competitividad mundial de las empresas y países en las próximas cuatro décadas. El autor distingue la magnitud de los impactos y su mayor influencia en las tres primeras décadas o entre la tercera y la quinta del siglo XXI. Con fines explicativos se presenta esta información en grupos anotando al final de cada tema si se

trataría de una oportunidad (O), amenaza (A) o de un fenómeno con impactos inciertos (I) sobre el Perú, como se aprecia en la Tabla 19 (Alarco, 2013).

Tabla 19

*Temas Pendientes Hasta el 2050 Según su Nivel de Impacto*

Impacto	Año	Temas	
Hasta 2020		Detonan los problemas de endeudamiento en los países desarrollados (A)	
		Déficits en las finanzas públicas permanecen altos (A)	
		La recuperación económica no es sincronizada (A)	
		Permanencia de altos niveles de desempleo (A)	
		Tasas de interés crecientes (A)	
		Regresan las presiones inflacionarias (A)	
		Elevada volatilidad de las paridades cambiarias (A)	
		Nuevas regulaciones en los mercados financieros globales (O)	
		Fondos soberanos de reservas internacionales incrementan poder (O)	
2020- 2030		Surgimiento de nuevas marcas internacionales de países emergentes (O)	
		Capitalismo de Estado se vuelve más importante (I)	
		Emergencia de una nueva y numerosa clase media en Asia, Europa Central y América Latina (O)	
		Abaratamiento de la mano de obra pensante (brainpower) (A)	
		Elevación general de las tasas del impuesto a la renta personal (O)	
		El dólar americano pierde liderazgo global (I)	
Alto		Mayores requerimientos de personal gerencial en todas partes para asegurar la expansión de las empresas en el entorno internacional (O)	
		Intensa competencia entre los sistemas de valores basados en el "trabajo duro" de las nuevas economías emergentes y el del "balance trabajo-vida" de las naciones industrializadas (I)	
		Transición asiática hacia los sistemas de valores individuales norteamericanos y europeos (O)	
		Elevación de la edad para el retiro (I)	
		Emergencia de un nuevo modelo de negocios para economías pobres con productos y servicios de precios muy reducidos (A)	
		Atomización y coexistencia de múltiples sistemas de valores en Occidente (O)	
		Bajo crecimiento demográfico impacta en Europa, Japón y Rusia (A), lo que podría conducir a un cambio de las políticas migratorias de mano de obra calificada (O)	
		China, India, Brasil y Rusia se convierten en potencias tecnológicas (I).	
	2030- 2050		Cambio climático afecta los recursos económicos (A)
		Productividad entre países tiende a homogeneizarse por la operación de empresas internacionales (I)	
		Empresas incorporan nuevas estrategias más amigables con el ambiente (O)	
		Emergencia de un "capitalismo social" que redefine el rol de las empresas como actores para resolver problemas sociales tales como el medio ambiente, el desarrollo sostenible, la pobreza, entre otros (O)	
		Reducción de las diferencias de los costos laborales entre países (I)	
		Las diferencias tecnológicas entre los países se hacen menores (I)	
		Urbanización de la economía mundial incrementa presiones de infraestructura económica y social, sobre el medio ambiente, y aumenta los problemas sociales (A)	
	Riesgos epidémicos ocurren más frecuentemente por mundo más abierto y comunicado (A)		

*Nota.* Tomado de "Principales Tendencias Internacionales," por G. Alarco. En *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años*, por B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva, (Eds), 2013, p. 40, Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

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

Existe una necesidad urgente de acelerar el desarrollo de tecnologías energéticas avanzadas para hacer frente a los desafíos globales de seguridad energética, el cambio climático y el desarrollo sostenible. Este desafío fue reconocido por los ministros de Energía de los países del G8, China, India y Corea, en su reunión de junio de 2008 en Aomori, Japón, donde se declaró el deseo de que la IEA prepare planes de trabajo para avanzar en la tecnología energética innovadora. La Agencia Internacional de Energía (IEA), a pedido del G8, ha desarrollado una hoja de ruta para la energía hidroeléctrica en la que se establece una serie de planes de trabajo para lograr reducir la emisión de CO<sub>2</sub> en el 2050 en 50% por debajo de los niveles actuales (IEA, 2012).

Las inversiones en el subsector eléctrico se rigen bajo el marco de la Política Energética Nacional, aprobada por el D. S. N° 064-2010-EM compuesta por nueve objetivos: (1) desarrollar una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética; (2) propiciar un abastecimiento energético competitivo; (3) contar con acceso universal al suministro energético; (4) fomentar una mayor eficiencia en la cadena productiva y el uso de la energía; (5) lograr la autosuficiencia en la producción energética; (6) desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbón en el marco del desarrollo sostenible; (7) fortalecer la institucionalidad del sector energético; (8) desarrollar la industria del gas natural y su uso en actividades domésticas, transporte, comercio e industria, así como en la generación eléctrica eficiente; (9) integrar a los mercados energéticos de la región para alcanzar la visión en el largo plazo

En el Perú, a inicios de los años noventa, el esquema de la empresa estatal verticalmente integrada presentaba serios problemas de ineficiencia, cortes de electricidad y falta de inversiones. Para hacer frente a estos problemas se promulgó la ley de concesiones eléctricas mediante el decreto ley 25844. Las principales medidas que se tomaron fueron las

siguientes: (a) se implementó un nuevo diseño de mercado separándose las actividades de generación, transmisión y distribución; (b) entre 1994 y 1996, se privatizó cerca del 55% de la capacidad de generación y cerca del 60% de la distribución; en el año 2002, se transfirió la actividad de transmisión al sector privado mediante un esquema de concesión; (c) creación de una entidad encargada de la operación técnica del sistema, así como de la valorización de las transacciones en el mercado spot, denominada Comité de Operación Económica del Sistema (COES); (d) libre entrada a la generación luego de superar algunos requisitos establecidos por el MINEM; (e) regulación de tarifas para clientes de consumo menor a 1 MW (clientes regulados) y libre contratación para clientes de consumo mayor a 1 MW; (f) obligatoriedad de contratos de largo plazo entre generadores y distribuidores para clientes regulados con la obligación de las distribuidoras de contratar el 100% de sus necesidades por un periodo mínimo de dos años (Dammert, García & Molinelli, 2010).

Respecto al esquema regulatorio se separó la política sectorial, relacionada con el otorgamiento de concesiones, la generación de normas y planificación, la cual se encargó al Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Electricidad (DGE); de la regulación y supervisión que se encargó al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y que desde el 2007 pasó a denominarse Osinergmin, mientras que al Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) se le encargó velar por la libre competencia en el sector (Dammert et al., 2010)

Con el objetivo de hacer frente a los problemas existentes bajo la ley de concesiones eléctricas de 1992, a propuesta del Ejecutivo, el Congreso aprobó la ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica (Ley 28832) en julio de 2006. Las principales modificaciones en el marco de regulación se resumen a continuación: (a) se creó un mecanismo de licitaciones de contratos entre distribuidoras y generadoras mediante, del cual se obtendría el precio de la energía, ordenándose la oferta de los generadores de menor a

mayor hasta cubrir la demanda por contratarse; (b) los distribuidores que inicien licitaciones para cubrir su demanda deben permitir la asociación de otros distribuidores, a fin de que estas se puedan licitar en paquete; (c) los contratos pueden suscribirse hasta por diez años; (d) los contratos de menos de cinco años solo pueden cubrir hasta el 25% de la demanda regulada y los de menos de tres años solo hasta el 3%; (e) si bien las transacciones entre generadores y distribuidores son al precio que haya resultado en cada contrato, se crea un mecanismo de compensación de tal manera que todos los usuarios regulados de cada concesionario paguen la misma tarifa de generación; (f) Osinergmin establecerá un precio tope para el precio de la energía en las licitaciones, desconocido hasta que se publiquen los resultados de las licitaciones, siempre que la demanda por licitar no sea cubierta con las ofertas válidas (Dammert et al., 2010).

El 1 de mayo del 2008 es una fecha importante para el proceso de transformación del modelo energético del Perú. En esa fecha, se aprobó y promulgó por la Presidencia de la República el Decreto Ley 1002 que establece las bases de la promoción de la inversión en sistemas renovables de generación eléctrica. En el artículo 2, se declara de interés nacional y necesidad pública la promoción y participación de la energía procedente de recursos energéticos renovables (RER) en la matriz energética e indica que el Ministerio de Energía y Minas deberá establecer un porcentaje objetivo de participación de los sistemas RER en la matriz energética nacional. Para el primer quinquenio, es decir 2008-2013, se estableció que el mencionado porcentaje objetivo sea igual al 5% del consumo nacional de electricidad. Sin embargo, hasta la fecha no se ha logrado cumplir ese objetivo, pues se ha llegado a solo 0.60% al 2012.

Adicionalmente, se han dictado leyes que otorgan beneficios tributarios a la inversión en energías renovables, como son: (a) Ley N° 28876, que dispone que las empresas generadoras de energía eléctrica con recursos hidráulicos y otros renovables pueden acogerse

al régimen de recuperación anticipada del IGV; (b) Decreto Ley N° 1058, el cual otorga el beneficio de depreciación acelerada de activos para las inversiones en hidroeléctricas y demás energías renovables; (c) D.S. N° 175-2009/MEM-DM, que permite la aplicación de un factor de descuento que beneficia a proyectos hidroeléctricos para la oferta económica de licitaciones de suministro.

El sector eléctrico en el Perú se encuentra normado por la Resolución Directoral 008-97-EM, Establecimiento de Límites Máximos Permisibles de Emisión para Actividades Eléctricas, y por el D.S. 029-94-EM, Documento Base para la Actualización del Reglamento de Protección Ambiental en las actividades eléctricas. El organismo encargado de la aprobación de los EIA, en el caso de las actividades eléctricas, es la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE). Específicamente, los proyectos de construcción de centrales hidroeléctricas deben considerar en su EIA una sección en la que tomen en cuenta el “Enfoque de Manejo de Cuenca”, en el que se han de incluir las medidas a tomar para evitar el desequilibrio en el sistema hidrológico e hidrobiológico, y un plan de manejo y administración de las aguas. En términos generales, se puede afirmar que las actuales normas resultan poco claras con respecto al cuidado del medio ambiente, y dejan amplio espacio para la discrecionalidad de la autoridad (Molinelli, 2009).

En lo que respecta a garantías a la inversión, los inversionistas nacionales y extranjeros gozan de los mismos derechos respecto a las propiedades que adquieran en territorio nacional. De otro lado, se garantiza el derecho de los inversionistas extranjeros a transferir al exterior, en divisas libremente convertibles, sin autorización previa de ninguna autoridad del Gobierno central u organismos públicos descentralizados, gobiernos regionales, gobiernos municipales previo pago de los impuestos de ley, lo siguiente: (a) el íntegro de los capitales provenientes de las inversiones realizadas, (b) el íntegro de los dividendos o las utilidades provenientes de la inversión (MINEM, 2012b).

Existen los convenios de estabilidad jurídica que otorgan ciertas garantías a los inversionistas nacionales y extranjeros que pretendan realizar actividades económicas vinculadas a cualquier sector a fin de proporcionar un régimen de estabilidad. Los convenios de estabilidad jurídica podrán celebrarse con anterioridad o dentro de los 12 meses siguientes a la obtención del título habilitante. La suscripción de estos otorga al titular la invariabilidad de los regímenes y derechos específicos por un plazo de diez años contados a partir de su suscripción (MINEM, 2012b).

Los derechos especiales que otorga el Estado para el desarrollo de las actividades eléctricas son las concesiones, autorizaciones y servidumbres.

**Concesiones.** Se dividen en concesiones temporales que se otorgan para estudios de factibilidad. El plazo máximo de esta concesión es de dos años con opción a ampliarse un año más en caso de fuerza mayor. La concesión definitiva se otorga para la implementación de proyectos eléctricos y el desarrollo de las actividades eléctricas correspondientes. El plazo es indefinido.

**Autorizaciones.** Se requiere autorización para desarrollar actividades de generación termoeléctrica cuando la potencia instalada sea superior a 500 MW.

**Servidumbres.** Las servidumbres para la ocupación de bienes públicos y privados se constituirán únicamente con arreglo a las disposiciones de la LCE (MINEM, 2012b).

En el negocio eléctrico las empresas generadoras, las distribuidoras y los clientes finales son los agentes que participan activamente en el mercado eléctrico. Y de acuerdo a las alternativas para elegir o negociar el precio de electricidad, el mercado eléctrico se puede dividir en las siguientes categorías:

**Mercado spot.** Donde, por defecto o por acuerdo, se acepta que los precios de electricidad sean equivalentes a los valores de costo marginal, los cuales varían cada 15

minutos como resultado de la operación de despacho económico del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.

***Mercado libre.*** Donde, por acuerdo de las partes, los precios y condiciones de suministro se negocian libremente.

***Mercado regulado.*** Donde, por acuerdo de las partes, se aceptan los precios determinados por el regulador Osinergmin, así como las condiciones de suministro establecidas en la norma respectiva.

***Mercado de subastas.*** Donde, por medio de subastas, se establecen los precios de compra y venta de electricidad a través de contratos de suministro de energía eléctrica a corto y largo plazo. En el proceso de subasta, compiten varios proyectos por una cuota de energía a inyectar en el SEIN durante un periodo de 20 años. Este proceso de subasta se realiza al menos cada dos años (MINEM, 2012b).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) presión e incentivos de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias; (b) políticas que impulsan la inversión privada. (mayor necesidad de generación); (c) prioridad para los recursos energéticos renovables (RER) mediante dispositivos legales; (d) derechos especiales otorgados por el estado en cuenta a concesiones, autorizaciones y servidumbres; (e) suscripción de convenios Interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura universal de electricidad; (f) empresas distribuidoras de energía están dispuestas a suscribir contratos de compra por anticipado. Las principales amenazas encontradas son las siguientes: (a) oportunismo político que pone en riesgo proyectos de inversión; (b) deficiencias en el marco regulatorio del sector eléctrico y dispersión en la normativa ambiental.

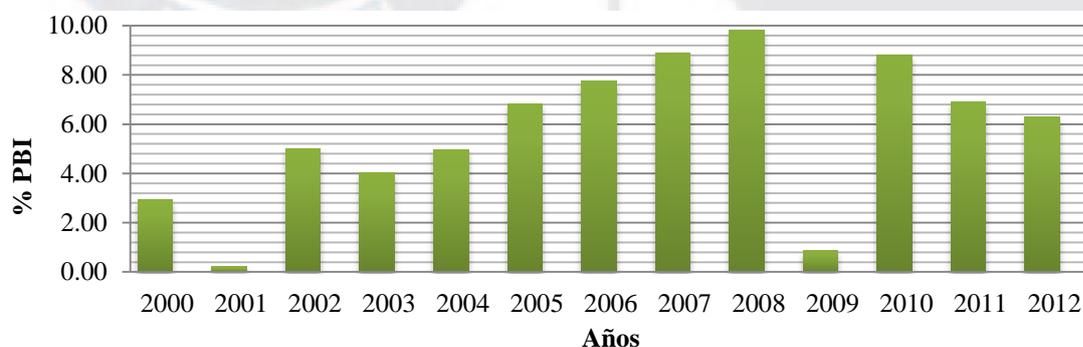
### **3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E)**

El país ha logrado mantener un constante crecimiento en los últimos años, a pesar de

la crisis económica mundial de los años 2008 y 2009, que puso en riesgo a las economías industrializadas. Este incremento en el PBI ha estado acompañado de estabilidad macroeconómica reflejada en baja inflación. Debido a este crecimiento económico, la demanda de energía se ha incrementado en los últimos años a tasas mayores que el PBI.

El Perú puede crecer en torno al 6.5% durante el periodo 2013-2015. Este crecimiento se alcanzará siempre y cuando: (a) no se produzca un colapso financiero-global similar al del 2008; (b) la inversión privada mantenga su dinamismo creciendo en torno al 11.2% anual y se concreten importantes proyectos de inversión en marcha y anunciados; (c) entren en operación una serie de proyectos, entre los que destacan los mineros que elevarán la producción de cobre en alrededor de 75% hacia el 2015 (MEF, 2012).

En la Figura 17, se presenta la variación porcentual del PBI desde el año 2000 hasta el 2012 y se observa que Perú ha tenido un crecimiento económico sostenido, incluso en el año 2009 en plena crisis financiera mundial. El mayor crecimiento se dio en el año 2008 cuando la economía peruana creció en 9.8%, impulsando el consumo interno.



*Figura 17.* Variación porcentual del PBI real de Perú.

Tomado de “Estadísticas Económicas Anuales,” por BCRP, 2012. Recuperado de <http://estadisticas.bcrp.gob.pe/index.asp?sFrecuencia=A>

Si no ocurriese una crisis particularmente intensa, el PBI per cápita peruano podría llegar a ser similar al de un país desarrollado el año 2062. En ese sentido, sería un exceso de optimismo esperar que las tasas de crecimiento altas de la última década se prolonguen ininterrumpidamente. Ciertamente, el Perú actualmente está inmerso en un período de auge,

el cual se prolongaría durante unos años más; según los pronósticos y tendencias hasta el 2032 como se aprecia en la Tabla 20 (Seminario, Alva, 2013).

Tabla 20

*Pronóstico de PBI y PBI Per cápita, Perú 2011-2032*

Año	PBI Pronóstico		PBI Tendencia		PBI per cápita Pronóstico		PBI per cápita Tendencia	
	Valor (miles de dólares)	Var. %	Valor (miles de dólares)	Var. %	Valor (miles de dólares)	Var. %	Valor (miles de dólares)	Var. %
2011	178'722,738		184'869,884		5.998		6.204	
2012	189'509,655	6.04%	196'700,895	6.40%	6.299	5.02%	6.538	5.38%
2013	201'908,800	6.54%	209'194,632	6.35%	6.641	5.43%	6.881	5.25%
2014	214'639,278	6.31%	222'337,472	6.28%	6.989	5.24%	7.239	5.20%
2015	231'013,115	7.63%	236'387,042	6.32%	7.448	6.57%	7.621	5.28%
2016	247'078,290	6.95%	251'080,175	6.22%	7.887	5.89%	8.015	5.17%
2017	263'206,082	6.53%	266'112,853	5.99%	8.321	5.50%	8.412	4.95%
2018	276'267,088	4.96%	281'072,527	5.62%	8.650	3.95%	8.800	4.61%
2019	290'565,894	5.18%	295'760,986	5.23%	9.012	4.18%	9.173	4.24%
2020	305'037,402	4.98%	309'782,257	4.74%	9.374	4.02%	9.520	3.78%
2021	322'753,567	5.81%	323'494,921	4.43%	9.830	4.86%	9.852	3.49%
2022	342'800,402	6.21%	337'351,628	4.28%	10.350	5.29%	10.185	3.38%
2023	369'923,536	7.91%	351'574,418	4.22%	11.075	7.00%	10.526	3.35%
2024	392'946,255	6.22%	365'463,463	3.95%	11.669	5.36%	10.853	3.11%
2025	406'126,294	3.35%	378'906,567	3.68%	11.966	2.55%	11.164	2.87%
2026	403'362,659	-0.68%	391'995,816	3.45%	11.795	-1.43%	11.462	2.67%
2027	397'683,424	-1.41%	405'187,975	3.37%	11.544	-2.13%	11.762	2.62%
2028	392'129,663	-1.40%	418'103,241	3.19%	11.303	-2.09%	12.052	2.47%
2029	400'467,570	2.13%	430'691,575	3.01%	11.466	1.44%	12.331	2.31%
2030	427'052,706	6.64%	442'564,037	2.76%	12.148	5.95%	12.589	2.09%
2031	466'085,496	9.14%	453'580,586	2.49%	13.176	8.46%	12.822	1.85%
2032	485'288,256	4.12%	464'452,466	2.40%	13.637	3.50%	13.052	1.79%

*Nota.* Adaptado de “El PIB Tres siglos pasados y media centuria venidera,” por B. Seminario, N. Alva. En *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años*, por B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva, (Eds), 2013, p. 174, Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

Por su parte, hacia el 2015 las exportaciones bordearían los US\$ 55.9 mil millones. La cuenta corriente registrará un déficit de 2.3% del PBI, y será financiada por capitales de largo plazo y los mayores flujos de inversión extranjera directa. Las presiones apreciatorias de la moneda local se mantendrán, lo que, aunado a la volatilidad de los flujos de capital, demandará una combinación de políticas fiscal, monetaria y de regulación financiera para evitar desbalances en la posición financiera de empresas. Los principales indicadores macroeconómicos hasta el 2015 se presentan en la Tabla 21 (MEF, 2012).

Tabla 21

*Principales Indicadores Macroeconómicos*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Precios y tipo de cambio</b>											
Precios (Variación porcentual acumulada)	1.5	1.1	3.9	6.7	0.2	2.1	4.7	2.8	2.0	2.0	2.0
Tipo de cambio Promedio (Nuevos Soles por US dólar)	3.3	3.3	3.1	2.9	3.0	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6
Términos de Intercambio (Variación porcentual)	5.6	26.5	3.6	-14.6	-3.1	18.2	5.4	-2.7	-1.0	-3.1	-3.4
Índice de Precios de Exportación (Variación porcentual)	16.8	36.1	14.4	3.5	-10.0	29.9	20.0	-2.5	-0.2	-0.2	-0.1
Índice de Precios de Importación (Variación porcentual)	10.6	7.5	10.6	21.0	-7.4	10.1	13.8	0.2	0.8	3.0	3.5
<b>Precios de commodities</b>											
Oro (US\$/oz.tr.)	445.0	605.0	697.0	873.0	974.0	1,225.0	1,570.0	1,650.0	1,650.0	1,650.0	1,650.0
Cobre (¢US\$/lb.)	167.0	305.0	323.0	316.0	234.0	342.0	400.0	370.0	350.0	340.0	330.0
Zinc (¢US\$/lb.)	63.0	149.0	147.0	85.0	75.0	98.0	100.0	85.0	85.0	85.0	85.0
<b>PBI socios comerciales</b>											
Mundo (Variación porcentual real)	4.5	5.2	5.4	2.8	-0.6	5.3	3.9	3.3	3.8	3.9	4.0
EE. UU. (Variación porcentual real)	3.1	2.7	1.9	-0.3	-3.5	3.0	1.7	2.0	2.2	2.5	2.2
Zona Euro (Variación porcentual real)	1.7	3.3	3.0	0.4	-4.3	1.9	1.4	-0.6	0.6	1.0	1.3
Japón (Variación porcentual real)	1.3	1.7	2.2	-1.0	-5.5	4.4	-0.7	1.7	1.3	1.2	1.0
China (Variación porcentual real)	11.3	12.7	14.2	9.6	9.2	10.4	9.2	8.0	8.2	8.0	8.0
Socios Comerciales (Variación porcentual real)	4.4	4.7	4.8	2.6	-1.3	4.5	3.5	2.8	3.2	3.3	3.4
<b>Producto bruto interno</b>											
Producto Bruto Interno (Miles de millones de nuevos soles)	262.0	302.0	336.0	371.0	382.0	435.0	487.0	528.0	574.0	621.0	675.0
Producto Bruto Interno (Variación porcentual real)	6.8	7.7	8.9	9.8	0.9	8.8	6.9	6.0	6.0	6.5	6.5
Demanda Interna (Variación porcentual real)	5.8	10.3	11.8	12.3	-2.8	12.8	7.2	6.4	6.3	6.8	6.7
Consumo Privado (Variación porcentual real)	4.6	6.4	8.3	8.7	2.4	6.0	6.4	5.8	5.5	5.5	5.5
Consumo Público (Variación porcentual real)	8.5	7.6	4.5	2.1	16.5	10.0	4.8	9.1	6.0	4.9	5.0
Inversión Privada (Variación porcentual real)	12.0	20.1	23.3	25.9	-15.1	22.1	11.7	10.0	10.0	12.0	12.5
Inversión Pública (Variación porcentual real)	13.8	20.7	18.9	33.6	21.2	27.3	-17.8	35.6	10.0	10.0	10.0
Inversión Privada (Porcentaje del PBI)	15.5	16.4	18.2	21.5	17.7	19.2	19.6	20.1	20.9	22.0	23.3
Inversión Pública (Porcentaje del PBI)	2.9	3.1	3.4	4.3	5.2	5.9	4.5	5.8	6.0	6.2	6.5
<b>Sector externo</b>											
Cuenta Corriente (Porcentaje del PBI)	1.5	3.2	1.4	-4.2	-0.6	-2.5	-1.9	-2.3	-2.3	-2.3	-2.3
Balanza comercial (Millones de US dólares)	5,286.0	8,986.0	8,503.0	2,569.0	5,951.0	6,750.0	9,302.0	8,249.0	8,389.0	7,661.0	7,577.0
Exportaciones (Millones de US dólares)	17,368.0	23,830.0	28,094.0	31,018.0	26,962.0	35,565.0	46,268.0	48,871.0	52,982.0	57,462.0	63,467.0
Importaciones (Millones de US dólares)	12,082.0	14,844.0	19,591.0	28,449.0	21,011.0	28,815.0	36,967.0	40,622.0	44,593.0	49,802.0	55,890.0
Financiamiento externo de largo plazo (Porcentaje del PBI)	2.0	4.0	7.8	7.6	5.9	8.0	6.2	6.3	6.6	6.4	6.4
<b>Sector público no financiero</b>											
Presión tributaria (Porcentaje del PBI)	13.6	15.2	15.6	15.7	13.7	14.8	15.5	15.7	16.0	16.5	17.0
Ingresos corrientes del GG (Porcentaje del PBI)	18.2	19.9	20.7	21.2	18.9	20.0	21.0	21.4	21.7	22.2	22.8
Resultado primario (Porcentaje del PBI)	1.6	4.2	4.7	4.0	0.0	0.9	3.0	2.1	2.1	2.3	2.4
Resultado económico (Porcentaje del PBI)	-0.3	2.3	2.9	2.4	-1.3	-0.3	1.9	1.0	1.1	1.3	1.5
Resultado económico estructural (Porcentaje del PBI)	-1.0	0.3	-0.5	-0.9	-1.7	-1.9	-0.7	-1.3	-1.0	-0.6	-0.3
<b>Saldo de deuda pública</b>											
Externa (Porcentaje del PBI)	29.2	23.2	17.9	16.3	15.6	12.9	11.2	10.4	9.4	8.4	7.6
Interna (Porcentaje del PBI)	10.1	9.0	10.6	9.6	10.5	10.4	10.0	9.2	8.8	8.5	7.3
Total (Porcentaje del PBI)	39.3	32.3	28.5	25.9	26.1	23.3	21.2	19.6	18.2	17.0	14.9

Nota. Tomado de "Marco Macroeconómico Multianual 2013-2015," por MEF, 2012. Recuperado de [http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM2013\\_2015.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM2013_2015.pdf)

Con respecto a la brecha en infraestructura estimada para el período 2012-2050 es de US \$ 136,575 millones y en energía es de US \$ 59,557 millones. Esta brecha en infraestructura constituirá una de las principales trabas para mantener un crecimiento económico sostenido y para desarrollar el país. Destaca de los resultados mostrados en la Tabla 22, la elevada brecha en infraestructura estimada en los sectores de energía eléctrica y caminos pavimentados (Bonifaz, Urrunaga, 2013).

Tabla 22

*Brecha en Infraestructura*

Infraestructura	Brecha en infraestructura - presiones de demanda (millones de US\$ del2010)				
	2012-2016	2012-2020	2012-2025	2012-2050	2012-2062
<b>Energía</b>	<b>7,441</b>	<b>13,548</b>	<b>20,459</b>	<b>59,557</b>	<b>101,267</b>
Energía eléctrica	4,897	8,461	12,828	50,004	90,679
Gas natural	2,544	5,087	7,631	9,553	10,588
<b>Telecomunicaciones</b>	<b>3,057</b>	<b>6,003</b>	<b>8,964</b>	<b>15,980</b>	<b>19,229</b>
Telefonía fija	477	843	1,224	3,139	3,940
Telefonía móvil	2,580	5,160	7,740	12,841	15,289
<b>Transporte</b>	<b>8,748</b>	<b>17,516</b>	<b>25,419</b>	<b>57,192</b>	<b>69,350</b>
Caminos pavimentados	5,419	10,838	16,257	41,418	50,436
Vías férreas	175	1,833	3,453	9,618	12,544
Aeropuertos	505	1,010	1,515	1,962	2,176
Puertos	2,649	3,835	4,194	4,194	4,194
<b>Agua y saneamiento</b>	<b>1,180</b>	<b>2,466</b>	<b>3,846</b>	<b>3,846</b>	<b>3,846</b>
Agua potable	522	1,089	1,696	1,696	1,696
Saneamiento	658	1,377	2,150	2,150	2,150
<b>Total</b>	<b>20,426</b>	<b>39,533</b>	<b>58,688</b>	<b>136,575</b>	<b>193,692</b>

*Nota.* Tomado de "Acortando brechas en la Infraestructura Pública," por J. L. Bonifaz, R. Urrunaga. En *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años*, por B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva, (Eds), 2013, p. 249, Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

Con respecto a los costos de generar electricidad se dividen en dos partes: (a) costo fijo, que es el costo asociado a la inversión más los costos de operación y mantenimiento fijos necesarios para mantener la central de generación disponible, produzca o no produzca; (b) costo variable, que se refiere al costo de operación y mantenimiento que cambia con la cantidad producida. Para obtener el costo total es necesario expresar ambos costos en US\$/MWh o ctvs. US\$/kWh. Existe una relación inversa entre ambos costos si se les compara por tecnología, pues las centrales con menores costos fijos suelen tener mayores

costos variables y viceversa (Dammert et al., 2010).

En la Tabla 23, se aprecian los costos de inversión por kilowatt (kW) instalado, los costos fijos anuales correspondientes al año 2007, el periodo de construcción en años, la vida útil, el factor de anualidad y, finalmente el costo anual de capital o anualidad de la inversión de cada una de las tecnologías de generación eléctrica que se utilizan en nuestro país: centrales hidroeléctricas (CH), centrales a carbón (carbón), centrales a residual (residual), centrales a gas de ciclo simple (CGCS) y centrales a gas de ciclo combinado (CGCC) (Molinelli, 2009).

Tabla 23

*Costos de Inversión por Tecnología*

Tecnología	Inversión (US\$/KW)	Costos fijos anuales (US\$/KW-año)	Periodo de Construcción (años)	Vida útil (años)	Factor de anualidad	Costo Anual de capital (US\$/KW-año)
GNCC	550	17	2	20	0.1175	91
GNCS	300	9	1	20	0.1175	48
Residual	300	6	1	20	0.1175	45
Carbón	1,000	30	2	30	0.1061	153
CH	1,200	12	4	50	0.1009	166

*Nota.* Tomado de “Análisis de las facilidades y barreras para la inversión en centrales hidroeléctricas: una revisión de la agenda pendiente,” por F. Molinelli, 2009. Recuperado de <http://aplicaciones.indecopi.gob.pe/ArchivosPortal/boletines/recompi/castellano/articulos/primavera2009/04AnalisisSobreFacilidades.pdf>

En la Figura 18, se pueden comparar los costos de generación de las diferentes tecnologías térmicas y renovables. Para ello se considera el costo nivelado de generación que incluye el costo fijo de instalación de la central y el costo variable para producir energía eléctrica. Según estimaciones de la IEA, la generación eléctrica a base de gas natural por ciclo combinado es la de menor costo, luego le sigue la hidroeléctrica y cuyos costos nivelados son menores a los de las otras fuentes de energía (Osinergmin, 2012e).

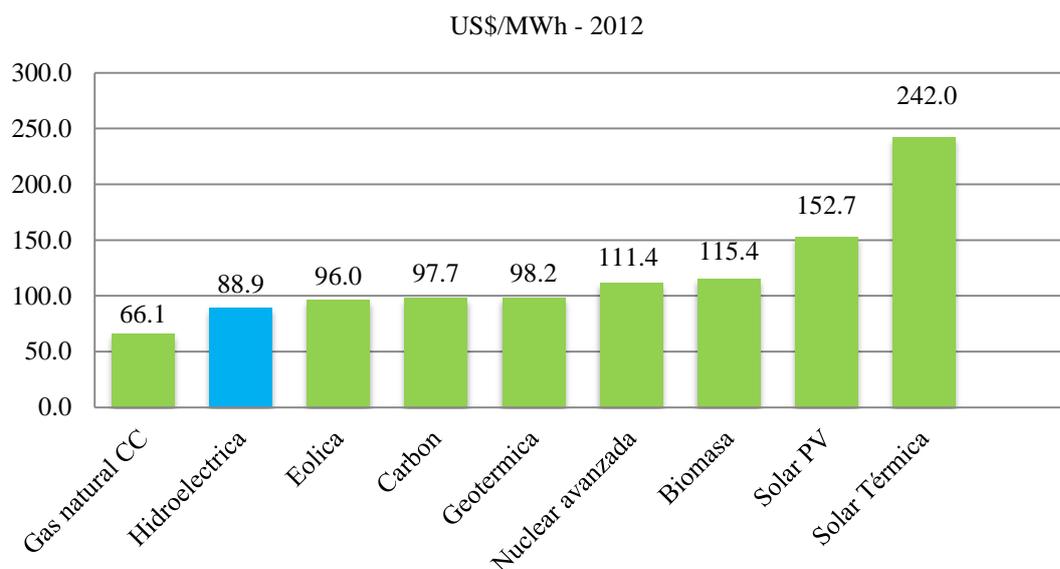


Figura 18. Comparación de costos nivelados (US\$/MWh)-2012.

Tomado de “Reporte de análisis económico sectorial. Sector eléctrico,” por Osinergmin, 2012e. Recuperado de [“http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios\\_Economicos/RAES/RAES%20-%20Electricidad%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.PDF](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios_Economicos/RAES/RAES%20-%20Electricidad%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.PDF)

Respecto al mecanismo de fijación de tarifas de generación, este se rige por el modelo de *peak load pricing*. Dicho modelo establece que: (a) el precio de energía de cada bloque horario del sistema debe corresponder al costo variable de la última unidad de generación que ingresa a despachar. En el caso peruano, estos precios se calculan para un horizonte de dos años teniendo en cuenta el uso óptimo de los recursos hidroeléctricos a lo largo del tiempo y (b) el precio de potencia corresponde al costo de instalar y mantener disponible una unidad de generación de punta para cubrir el crecimiento de la demanda de potencia, considerando un margen de reserva para el riesgo de falla (Dammert et al., 2010).

En la Tabla 24, se puede apreciar que en el Perú, en el 2010, el gas natural destinado a la generación de electricidad tenía un precio casi 40% menor que el correspondiente a otros usuarios; asimismo, el precio internacional podía llegar a ser más del doble. Estos bajos precios favorecieron la instalación de un mayor número de centrales térmicas a gas (Mendiola, Aguirre, Aguilar, Castillo, Giglio & Maldonado, 2012).

Tabla 24

*Perú: Precios del gas para Generación de Electricidad y otros Usuarios, 2010*

Precio	Generación de electricidad (US\$/MM de BTU)	Otros Usuarios (US\$/MM de BTU)
Boca de pozo*	1.000	1.800
Servicio de transporte**	1.096	1.643
Servicio de distribución**	0.180	0.270
Total	2.276	3.713

*Nota.* Tomado de “Proyectos de generación eléctrica en el Perú. ¿Centrales hidroeléctricas o centrales térmicas?, A. Mendiola, C. Aguirre, O. Aguilar, S. Castillo, G. Giglio, W. Maldonado, 2012. Recuperado de <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/serie-gerencia-para-el-desarrollo/2012/proyectos-generacion-electrica-peru-c>

\*Precios máximos según contrato

\*\*Estimados de Osinergmin

Precio internacional: US\$ 5.23/MM de British thermal Unit (BTU)

La aplicación de la Garantía por Red Principal (GRP) del gas de Camisea se constituye en una barrera a la entrada de las centrales hidroeléctricas, toda vez que afecta negativamente sus ingresos, debido a que parte del costo de transporte de gas de las centrales térmicas es subsidiado por las centrales hidroeléctricas (Molinelli, 2009).

En la actualidad, existen grandes empresas principalmente mineras y manufactureras que demandan grandes cantidades de energía y que deciden autogenerar la energía eléctrica requerida para disminuir los gastos por consumo sobre todo en los horarios punta. En la Tabla 25, se puede apreciar la generación para uso propio utilizando energía eléctrica térmica en el sistema interconectado es de 109.2 GWh en el periodo enero-noviembre de 2012 y en los sistemas aislados es de 1,676.2 GWh, lo que hace un total de 1,785.4 GWh; se aprecia una variación de 4.9% con respecto a similar periodo de 2011 (MINEM, 2012e). De esto se deduce que las empresas que deciden autogenerar su energía eléctrica prefieren utilizar la energía termoeléctrica, principalmente a gas natural.

Tabla 25

*Producción de Energía Eléctrica Térmica por Sistemas: 2012 (GWh)*

Sistemas	Noviembre 2012	Noviembre 2011	Var %	Enero/Nov 2012	Enero/Nov 2011	Var %
Interconectado	1,362.1	1,355.7	0.5%	15,199.4	13,846.4	9.8%
Nacional (SINAC)						
Generación para mercado eléctrico	1,350.8	1,340.9	0.7%	15,090.2	13,674.7	10.4%
Generación para uso propio	11.3	14.8	-23.6%	109.2	171.7	-36.4%
Aislados	173.7	170.0	2.2%	1,977.5	1,844.7	7.2%
Generación para mercado eléctrico	29.4	30.0	-2.0%	301.3	314.3	-4.1%
Generación para uso propio	144.3	140.0	3.1%	1,676.2	1,530.4	9.5%
Total	1,535.8	1,525.7	0.7%	17,176.9	15,691.1	9.5%
Generación para mercado eléctrico	1,380.2	1,370.9	0.7%	15,391.5	13,989.0	10.0%
Generación para uso propio	155.6	154.8	0.5%	1,785.4	1,702.1	4.9%

*Nota.* Tomado de "Subsector electricidad," por MINEM, 2012e. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/revista/Diciembre2012/ELECTRICIDAD.pdf>

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) crecimiento económico que incrementa anualmente la demanda de energía; (b) estabilidad macroeconómica del país; (c) mayor clima de confianza para las inversiones extranjeras; (d) tratados de libre comercio con países fabricantes de equipos de generación; (e) costo competitivo por MWh con respecto a energías renovables y combustibles fósiles. Las principales amenazas encontradas son las siguientes: (a) riesgos económicos por variabilidad en los precios de los minerales; (b) apreciación de la moneda, lo que no favorece la exportación de energía pero si beneficia su importación; (c) actualmente se toma como referencia el costo medio de las térmicas a gas natural para establecer el precio para generación de energía, que impide que el precio por Gwh sea atractivo; (d) posibilidad de integración hacia atrás de grandes clientes libres, actuales y potenciales a través de la autogeneración con gas natural.

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

En el año 2007, Perú contaba con más de 29 millones de habitantes. En la Tabla 26, se presentan las proyecciones; se observa que en el año 2050 Perú tendrá más de 40 millones de habitantes, gracias a un crecimiento interanual entre 1.3 y 1.6% (INEI, s. f. b).

Tabla 26

#### *Proyecciones de Población*

Año	Población
1990	21,764,515
2000	25,983,588
2010	29,461,933
2020	32,824,358
2030	35,898,422
2040	38,405,474
2050	40,111,393

*Nota.* Adaptado de "Perú en cifras", por INEI, 2012. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=11228&name=po16&ext=gif>

Con respecto a los conflictos socio-ambientales, es un nuevo término acuñado por la reciente legislación nacional a raíz de las protestas surgidas por la lotización de la Amazonía. En estos años de manera creciente se han reproducido una serie de conflictos socio-ambientales por el control y uso de los recursos naturales, ya sea renovables como no renovables. En ese sentido, la Unidad de Conflictos Sociales de Defensoría del Pueblo ha graficado claramente su aumento. En el caso de los proyectos relacionados al manejo del recurso hídrico para generar electricidad, de los 119 casos de conflictos socio-ambientales (55.3% de un total de 215), solo siete han sido mapeados: El caso El Platanal, el Proyecto Corina, el Proyecto Hidroeléctrico Inambari, Chinango y el Proyecto en Salca, así como la construcción de una línea de transmisión (Gamboa, Cueto, 2012).

Es muy común que la causa de los conflictos socio-ambientales sea la falta de información de los beneficios de los proyectos. En muchos casos, se transfiere la responsabilidad de informar a las empresas titulares de los derechos cuando es el Estado peruano el encargado de comunicar a la población sobre las decisiones que toma. Ahora bien,

si se ha ampliado la participación ciudadana, bien podría el Estado profundizar el manejo de la información sobre los aspectos positivos y negativos de los proyectos. Por ejemplo, en el caso de los proyectos eléctricos se ha mencionado reiteradas veces que son limpios, amigables al ambiente, baratos, no generan grandes impactos y traen trabajo a la población local. Todas estas afirmaciones deben comunicarse en un contexto político y social, manejando expectativas que podrían generar mayor presión social. De igual manera, sucede con la información presentada sobre los aspectos negativos del proyecto, los cuales generan mayor resistencia en la población (Gamboa & Cueto, 2012).

Con respecto a la licencia social, es un término al que el Estado recurre cada vez que tiene que enfrentar el estallido de un conflicto social alrededor de un proyecto de utilización de recursos naturales (minería, gas, petróleo, agua, entre otros) y deja la sensación de estar procediendo con demagogia, con el único objeto de aplacar momentáneamente el malestar de la población. Por otro lado, licencia social equivale a aprobación continua o amplia aceptación, por parte de una comunidad local y sus grupos de interés (organizaciones sociales, sindicatos, empresas, asociaciones profesionales, ONG), de un proyecto de inversión. Hay una secuencia de legitimidad, credibilidad y confianza en la obtención de este tipo de licencia. Un proyecto de inversión debe ser considerado legítimo antes de que la credibilidad tenga valor para la relación con los grupos de interés, y tanto la legitimidad como la credibilidad deben estar presentes antes de que se pueda desarrollar con ellos un vínculo de confianza significativa. Conflictos como los de Minas Conga e Inambari, al igual que la mayoría de las disputas socioambientales reportadas por la Defensoría del Pueblo, son un claro ejemplo de lo mucho que hay que trabajar para conseguir una licencia social de la población (Escobedo, noviembre 2011, pp. 8-9).

Son tres las formas en que se relaciona la población local con un proyecto eléctrico:

(a) mediante procesos de consulta previa, libre e informada cuando se trata de pueblos

indígenas, especialmente comunidades nativas y campesinas (Convenio N° 169 de la OIT y Ley N° 29785); (b) mediante la negociación entre el concesionario y el propietario local de un predio o una comunidad, cuando se afecta algún derecho en particular por la construcción y/o desarrollo de la obra (lucro cesante o daño emergente); y (c) mediante el ejercicio del derecho a la participación ciudadana en materia ambiental durante el desarrollo del proyecto (Gamboa & Cueto, 2012).

Con respecto al proceso de consulta previa con los pueblos indígenas debe llevarse a cabo de buena fe y tener el objetivo de alcanzar un acuerdo, o de recibir el consentimiento informado de los pueblos indígenas acerca de los planes de desarrollo o inversión o las concesiones extractivas que puedan afectar su derecho de propiedad sobre las tierras, territorios y recursos naturales. La ley del Derecho a la Consulta Previa a los Pueblos Indígenas u Originarios también ha sido vinculada con la posibilidad de fortalecer la prevención y promover la transformación de los conflictos sociales. Debe precisarse que, siendo una norma que alienta la profundización de la democracia y que puede contribuir a la gobernabilidad democrática, no es una herramienta que tenga como eje central la gestión de conflictos. Desde luego, su aplicación puede generar prácticas que coadyuven a legitimar los mecanismos de diálogo como vía para enfrentar posibles controversias o conflictos, pero también busca iniciar un cambio más profundo en las relaciones entre el Estado y los pueblos indígenas, caminando hacia el desarrollo de una democracia multicultural, de ahí la importancia de la Ley de Consulta como hito de dicho proceso (Merino & Lanegra, 2013).

Con respecto a los estudios de movilidad social, buscan examinar no solamente el grado de movilidad en una sociedad, sino también los determinantes de la misma. En cuanto a los niveles de movilidad, se hablará de indicadores como estratificación social, clases, prestigio, ocupaciones y estatus socioeconómico. En cuanto a los determinantes, los estudios

se enfocan sobre la educación, origen, discriminación, salud, entre otros (Barrantes, Morel, & Ventura, 2012).

El Instituto de Estudios Peruanos realizó una encuesta basada en percepciones de indicadores vinculados a la movilidad social durante el verano de 2012, sobre la base de 2,500 encuestas en todo el Perú. En la Tabla 27, se aprecian algunos indicadores que guardan relación con el crecimiento de la demanda en el sector eléctrico. Con respecto de la conexión a servicios públicos, 93% tiene electricidad; los datos muestran que el 98% de los que cuentan con agua potable cuentan con electricidad, la televisión convencional y el celular son los activos que predominan (Barrantes et al., 2012).

Tabla 27

*Tenencia de Activos Hace Diez Años y Actualmente, según Año de Ocupación de la Vivienda*

	Viviendas con más de 10 años ocupadas		Viviendas con menos de 10 años ocupadas	
	Activos hace 10 años	Activos actuales	Activos hace 10 años	Activos actuales
Agua potable	63.9%	83.3%	63.4%	82.2%
Electricidad	71.4%	95.0%	67.4%	91.0%
Baño	56.7%	71.6%	55.8%	68.8%
Ducha	28.5%	40.8%	29.2%	37.2%
Cocina	51.3%	78.1%	52.1%	78.3%
Lavadora	10.4%	26.2%	10.0%	19.4%
Secadora	3.5%	8.3%	3.0%	5.9%
Televisión LCD/Plasma/LED	2.1%	18.4%	90.0%	17.7%
Televisión convencional	60.0%	82.8%	57.4%	80.2%
Televisión con cable	9.0%	35.1%	11.9%	32.7%
Tablet	0.0%	1.7%	0.0%	2.0%
Celular	18.4%	76.3%	21.5%	78.0%
Conexión a Internet	2.5%	19.5%	3.6%	15.2%
Automóvil	6.6%	10.5%	6.2%	9.0%

*Nota.* Tomado de “¿El Perú avanza o los peruanos avanzamos? El estado actual de la movilidad social en el Perú,” por R. Barrantes, J. Morel, E. Ventura, 2012. Recuperado de <http://198.57.164.64/~iepor/textos/DDT/elperuavanzaonosotros.pdf>

Según el INEI, en su informe *Condiciones de vida en el Perú*, del trimestre julio a setiembre de 2012, el 92% de los hogares del país accedieron a la energía eléctrica por red pública. El acceso llega casi a la totalidad de los hogares del área urbana con 98.5%, mientras

que, en el área rural, alcanza el 72.7% de los hogares, como se aprecia en la Tabla 28. Al comparar con lo registrado en similar trimestre del año 2011, se observó que aumentó 0.2 punto porcentual en el área urbana y en 5.1 puntos porcentuales en el área rural (INEI, 2012a).

Tabla 28

*Perú: Hogares que Tienen Energía Eléctrica por red Pública. Año: 2004-2011 y Trimestre 2010-2012. Trimestre Julio-Agosto-Setiembre 2011-2012*

Año / trimestre	Nacional	Urbano	Rural
Indicadores anuales			
2004	75.7	94.3	32.0
2005	77.2	94.7	34.6
2006	80.2	96.2	39.6
2007	82.0	95.8	45.4
2008	84.7	97.0	50.1
2009	86.4	97.5	55.1
2010	88.1	98.1	58.6
2011	89.7	98.4	64.2
Indicadores Trimestrales			
2010			
Ene Feb Mar	87.0	98.2	54.3
Abr - May - Jun	89.1	97.6	64.7
Jul- Ago - Set	90.2	99.0	64.1
Oct - Nov - Dic	87.4	98.1	55.4
2011			
Ene Feb Mar	88.8	98.3	61.0
Abr - May - Jun	91.0	98.3	69.7
Jul- Ago - Set	90.5	98.3	67.6
Oct - Nov - Dic	89.2	98.8	60.9
2012			
Ene Feb Mar	90.1	98.6	64.9
Abr - May - Jun	92.2	98.8	72.5
Jul- Ago - Set	92.0	98.5	72.7
Variación Absoluta %			
Jul-Ago-Set 12/ Jul Ago Sep 11	1.5	0.2	5.1

*Nota.* Tomado de "Condiciones de Vida en el Perú. Julio-Agosto-Setiembre 2012," por INEI, 2012a. Recuperado de <http://www.inei.gov.pe/web/Biblioinei/BoletinFlotante.asp?file=15699.pdf>

Con respecto a la seguridad pública existe una preocupación general y que se ha profundizado con los dramáticos asesinatos ocurridos en los últimos días de la Notaría Paino y Luis Choy. Pero, el ministro Pedraza señaló que “si revisamos las cifras de criminalidad del INEI, de la policía y de algunas encuestas, encontramos que los indicadores retroceden pequeña pero progresivamente”. Es cierto que la encuesta del INEI a la que hizo referencia el ministro precisa que la criminalidad en el país se ha reducido ligeramente en el último año. Como se aprecia en la Tabla 29 si se compara el periodo julio-diciembre 2012 con el mismo semestre del año anterior, se encuentra que la población que ha sido víctima de algún delito se ha reducido en 6.8%. Según el mismo INEI, durante el periodo julio-diciembre de 2012, de cada 100 encuestados 38 fueron víctimas de la delincuencia. Y lo más preocupante es que tan solo un escandaloso 5.1% de las víctimas denunció el delito y obtuvo resultados positivos, lo que prueba que el Estado deja mucho que desear cuando se trata de resguardar la seguridad de sus ciudadanos. ¿En verdad cree el gobierno, por lo demás, que puede pedirle a la población que no se alarme cuando casi el 40% de ella ha sido víctima de un crimen y cuando casi ningún agraviado ha encontrado justicia? (El problema sí es grande, 2013, 27 de febrero).

De acuerdo con el Latino Barómetro, en América Latina, el Perú tiene, después de México, el mayor porcentaje de ciudadanos que declaran haber sido víctima de un delito: 40% entre 1995 y el 2011. Esta tasa, además, se encuentra siete puntos porcentuales por encima del promedio de la región, que de por sí ya es considerada una de las que sufre de mayor criminalidad en el mundo. Es cierto que la delincuencia no se ha originado con este gobierno. Pero mal se hace al pretender que dicho problema resulta más pequeño de lo que verdaderamente es, pues la primera medida para solucionarlo es volverse consciente de su real dimensión (El problema sí es grande, 2013, 27 de febrero).

Tabla 29

*Porcentaje de la Población de 15 y más Años de Edad de Principales Ciudades, Víctima de algún Hecho Delictivo, por Sexo. Semestre: julio-diciembre 2012*

Semestre Móvil	Total	Sexo	
		Hombre	Mujer
	Indicadores Semestrales		
Jul 2011 - Dic 2011	45.1	46.5	43.8.
Ago 2011 - Ene 2012	45.2	46.9	43.8
Sep. 2011 - Feb 2012	44.9	46.3	43.6
Oct 2011 - Mar 2012	44.4	45.6	43.2
Nov 2011 - Abr 2012	43	43.8	42.2
Dic 2011 - May 2012	41.5	42.1	40.9
Ene 2011 - Jun 2012	40.7	41.3	40.2
Feb 2011 - Jul 2012	39.5	40	39
Mar 2011 - Ago 2012	39.1	39.9	38.3
Abr 2011 - Sep. 2012	38.3	39.2	37.5
May 2011 - Oct 2012	38.4	39.3	37.7
Jun 2011 - Nov 2012	38.6	39.2	38
Jul 2011 - Dic 2012	38.3	39.1	37.7
Diferencia absoluta con semestre móvil anterior (Puntos porcentuales)			
Jun 2012 - Nov 2012/ Jul 2012 - Dic 2012	-0.3	-0.1	-0.3
Diferencia absoluta con semestre similar del año anterior (Puntos porcentuales)			
Jun 2011 - Nov 2011/ Jul 2012 - Dic 2012	-6.8	-7.4	-6.1

*Nota.* Tomado de “Encuesta nacional de programas estratégico. Seguridad ciudadana julio-diciembre 2012,” por INEI, 2012. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/web/BoletinFlotante.asp?file=15908.pdf>

Las principales ciudades comprenden, Arequipa, Trujillo, Ayacucho, Cajamarca, Chiclayo, Chimbote, Cusco, Huancayo, Huánuco, Ica, Iquitos, Juliaca, Piura, Pucallpa, Puno, Tacna, Tarapoto, Abancay, Huaraz, Moquegua, Pasco, Puerto Maldonado, Tumbes, Chachapoyas, Huancavelica, Moyobamba, Lima y Callao.

Hecho delictivo: es todo hecho que atenta o vulnera a los derechos de una persona y conlleva peligro, daño o riesgo

Con respecto al grado de urbanización, en las últimas décadas ha experimentado un crecimiento significativo. En la Figura 19, se puede apreciar que, según el censo de 1993, la población urbana representaba el 70.1%, equivalente a 16'158,990 habitantes, y el 29.9% correspondía a población rural, mientras que, según el censo de 2007, la población urbana representaba el 75.9%, equivalente a 21'622,398 habitantes, y la población rural se redujo a un 24.1% (INEI, s. f. b).

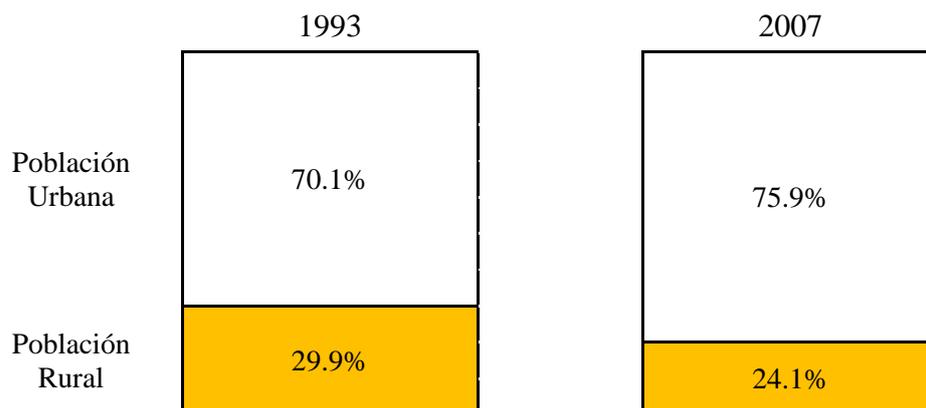


Figura 19. Perú: Grado de urbanización, 1993 y 2007 (%).

Tomado de “Perú en cifras– Población,” por INE, s. f. b. Recuperado de <http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-em/cuadro.asp?cod=11228&name=po16&ext=gif>

Según proyecciones al 2025, la población urbana representará el 82.03, como se puede apreciar en la Figura 20 (INEI, 2012b). Es importante tener en cuenta este indicador, porque significa que se va a producir un incremento de la demanda de electricidad en todas las ciudades del Perú.

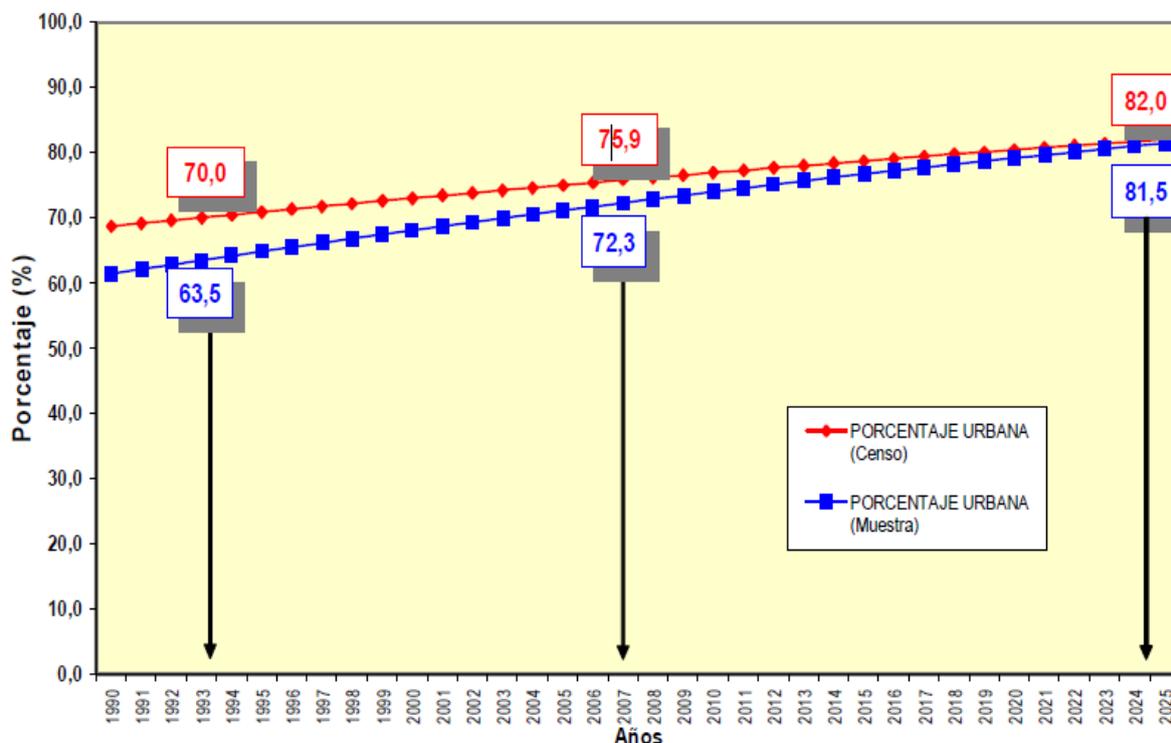


Figura 20. Perú: Porcentaje de población urbana, criterio censal y muestral, 1990-2025.

Tomado de “Perú: estimaciones y proyecciones de población urbana y rural por sexo y grupos quinquenales de edad, según departamentos, 2000-2015,” por INEI, 2012b. Recuperado de <http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/est/lib0844/cap01.pdf>

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) población concentrada en las ciudades principales, alejadas mayormente de las zonas con potencial de generación; (b) herramientas de consulta previa para obtener la factibilidad de los proyectos; (c) alto porcentaje de población económicamente activa. Las principales amenazas encontradas son las siguientes: (a) presión de grupos ecologistas que impiden lograr las licencias socio ambiental y permisos de las comunidades nativas; (b) terrorismo y narcotráfico que afectan el normal desarrollo de las obras en zonas convulsionadas por la violencia; (d) baja cobertura de la distribución de energía eléctrica.

### 3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

En la Tabla 30, se presentan los datos de competitividad del país en materia de tecnología. Al comparar los períodos 2011-2012 con 2012-2013, se nota que hay mejora en el factor transferencia de tecnología, pero no se ha logrado mejorar en ningún otro elemento. En general, el Perú posee una posición tecnológica muy débil y no acorde a su desempeño económico. Los factores en los que hay mayor atraso son en el acceso a las últimas tecnologías y en la capacidad de absorción que se tiene.

Tabla 30

#### *Competitividad del Perú en Tecnología*

Factores de tecnología	Año 2012 - 2013		Año 2011 - 2012	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Acceso a las últimas tecnologías	4.9	75	5.1	64
Absorción de tecnologías en las empresas	4.7	79	4.9	62
Transferencia de tecnología	5	30	5	35
Usuarios de internet por 100 habitantes	36.5	76	34.3	75
Suscripción de internet banda ancha	3.5	83	3.1	81

*Nota.* Adaptado de “Global Competitiveness Report 2011-2012,” por WEF, 2011. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GCR\\_Report\\_2011-12.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf) y de “Global Competitiveness Report 2012-2013,” por WEF, 2012a. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

El examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación del Perú fue realizado entre octubre de 2009 y junio de 2010. Este examen ha sido realizado conjuntamente por la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) y la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y, según su diagnóstico, se han encontrado las siguientes deficiencias: (a) la infraestructura de incubadoras y parques tecnológicos es muy débil e incipiente; (b) el equipamiento de los laboratorios de investigación es insuficiente; (c) deficiencias en el equipamiento relacionado con un sistema de calidad; (d) las actividades productivas se concentran principalmente en servicios de baja complejidad tecnológica, industria extractiva, agricultura y manufactura (Figura 21); (e) baja inversión en investigación y desarrollo; (f) no existe una tradición de procesar y añadir valor a los productos de la industria extractiva y la agricultura; (g) se detectó una actitud pasiva en las micro, pequeñas y medianas empresas que esperan que el Estado y las entidades generadoras de conocimiento asuman la mayor parte del financiamiento y el riesgo de las actividades de investigación; (h) el Perú cuenta con un nivel de desempeño bajo en cuanto al desarrollo del financiamiento y sofisticación del mercado financiero; (i) deficiente capacitación desde el nivel primario y secundario; (j) falta de infraestructura y equipamiento adecuados para impartir los conocimientos en áreas de CTI; (k) falta de articulación con la propia comunidad científica; (l) los institutos públicos de investigación enfrentan la falta de financiamiento y el envejecimiento de sus cuadros de investigación; (ll) en las universidades las actividades de investigación se llevan a cabo bajo condiciones aún más difíciles que las enfrentadas por los institutos públicos de investigación; (m) la falta de oportunidades de desarrollo en áreas de investigación dentro del sector universitario y en el sector productivo ha provocado una fuga de talentos muy difícil de revertir (UNCTAD, 2011).

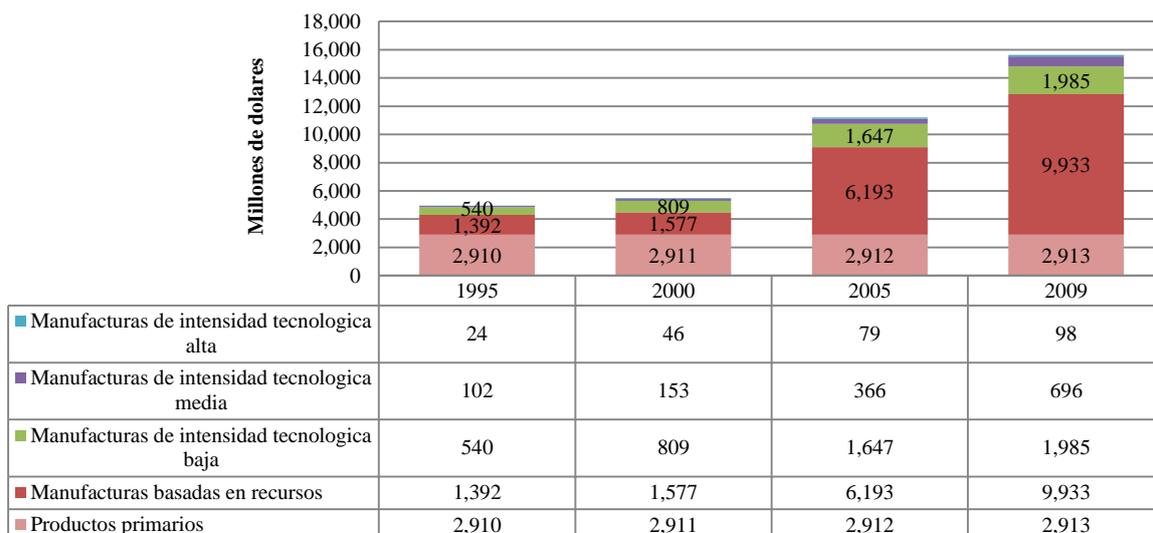


Figura 21. Evolución de las exportaciones de bienes, en base a su intensidad tecnológica (según clasificación de productos de Lall) (en millones de dólares), Perú, 1995-2009. Tomado de “Examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Perú,” por UNCTAD, 2011. Recuperado de [http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102\\_sp.pdf](http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102_sp.pdf)

Perú invierte poco en I+D, incluso en comparación con otros países de la región que han aumentado sus gastos, como en el caso de Brasil y Chile. Según datos de la Red de Indicadores Científicos de América Latina (RICYT), durante el año 2004 la inversión en este rubro en relación con el PBI fue de apenas 0.15%, muy por debajo del promedio latinoamericano, como se aprecia en la Figura 22.

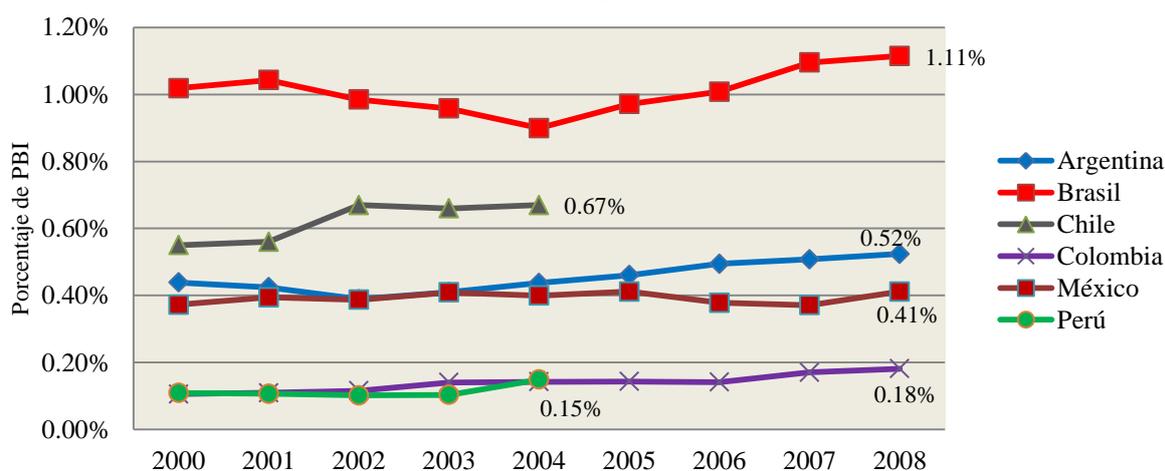


Figura 22. Evolución comparada del gasto en I+D (como porcentaje del PBI), selección de países de América Latina, 2000-2008.

Adaptado de “Indicadores de insumo,” por RICYT, 2011. Recuperado de [http://www.ricyt.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=149&Itemid=3](http://www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=149&Itemid=3)

En cuanto al capital humano, en materia de I+D, en la Tabla 31, se aprecia una menor disponibilidad relativa de personal dedicado a la investigación y desarrollo que es de 181 investigadores por millón de habitantes, y existen 4,900 investigadores tanto del sistema universitario como del sector privado, datos que son menores en comparación a otros países de América Latina (UNCTAD, 2011).

Tabla 31

*Indicadores de Personal en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina, 2004*

Indicador	Perú	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica
Personal en I + D (miles)	8.4	59.2	283.1	30.6		1.1
Investigadores (miles)	4.9	46.2	149.2	18.4	10.6	
Técnicos (miles)	1.7	6.9		7.9		
Investigadores por millón de Hab.	181	1,203	812	1,139	250	253

*Nota.* Tomado de “Examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Perú,” por UNCTAD, 2011. Recuperado de [http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102\\_sp.pdf](http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102_sp.pdf)

Según destaca el Foro Económico Mundial en su reciente informe sobre desarrollo energético, el Perú ocupa el puesto 15 de un total de 105 países evaluados por el WEF y en uno de los tres parámetros claves considerados (como el sistema energético contribuye al desarrollo económico), el Perú ocupa el primer puesto. En este último, se reconocen conceptos como la intensidad energética, precios de la electricidad, eficiencia energética, precios relativos de los combustibles, entre otros (WEF, 2012b).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) políticas de incentivo a las importaciones de modernos equipos de generación y transmisión; (b) en el país se encuentran instaladas las principales empresas proveedoras de equipos de generación en el mundo. La principal amenaza encontrada es la siguiente: (a) débil desarrollo en ciencia y tecnología que impide contar con ingenieros y personal técnico calificado suficientes.

### **3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)**

En el Perú se vive una controvertida situación ambiental, creada por la contaminación que produce la actividad humana y los efectos del calentamiento global, agudizado por la

situación de extrema pobreza en algunas zonas del país. Actualmente, el reto es promover el desarrollo equitativo en el país, para lo cual hay que conocer el territorio y los recursos del país, físicos, naturales, culturales y sociales. Se dice conocer los recursos como un primer paso para poder preservarlos y protegerlos. Todo esto dentro del marco de una planificación estratégica socio-ambiental en las actividades económicas, la cual no existe. Hace falta pensar en el mediano y largo plazo, así como desarrollar políticas públicas articuladas en beneficio de un ambiente sano y el desarrollo sostenible (Gamio & García, 2011).

Con respecto al impacto del cambio climático, se manifestará en el Perú a través de los efectos siguientes: (a) retroceso glaciar, que actualmente se viene manifestando con una disminución del 22% de la superficie glaciar en los últimos 22 a 35 años; (b) agudización del período de estiaje y disminución de la disponibilidad de agua para consumo humano, uso agrícola, uso industrial y generación eléctrica; (c) aumento del riesgo de desastres naturales como aludes, deslizamientos e inundaciones en zonas costeras por la elevación del nivel del mar; (d) aumento de la frecuencia e intensidad del fenómeno de El Niño, que genera principalmente una gran alteración climática que se manifiesta en intensas lluvias en el norte y graves sequías en la región altiplánica del sur del país; (e) disminución de la disponibilidad de fitoplancton en el mar y, en consecuencia, menor disponibilidad de recursos pesqueros; (f) sabanización de bosques tropicales como consecuencia de la disminución del agua en los suelos; (g) pérdida de biodiversidad y extinción de especies (Vargas, 2009).

Los efectos del cambio climático van a ser distintos en el ámbito de cada cuenca, se puede esperar que las tendencias sean similares en aquellas en las cuales el volumen de agua depende del derretimiento de glaciares en épocas secas. Sin embargo, la intensidad y magnitud de los impactos en los recursos hídricos podrán ser diferentes. En la Tabla 32 se aprecia el escenario futuro y los impactos que se producirían en la cuenca del río Mantaro (Galarza, Galarza, Gómez, & Kámiche, 2013).

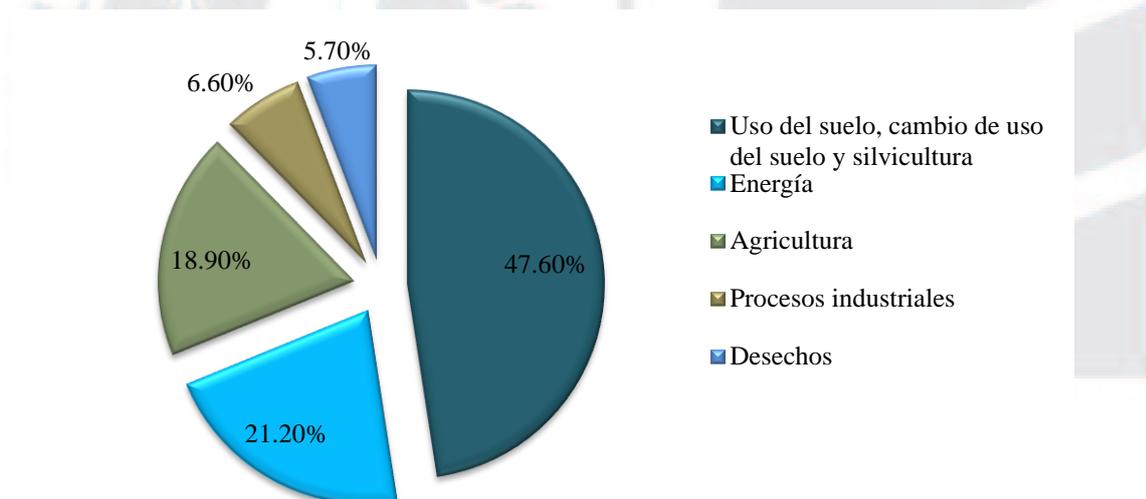
Tabla 32

*Escenario Climático de Cuenca Seleccionada*

Cuenca	Contexto actual	Escenario futuro	Impacto
Río Mantaro	Incremento sostenido de las temperaturas extremas (máxima y mínima) anuales desde 1965	Los cambios no serán uniformes para toda la región.	El calentamiento pondrá en riesgo la seguridad alimentaria de la región y, sobre todo, la seguridad alimentaria del resto del país; principalmente de Lima.
	La tendencia de precipitaciones en los últimos 40 años no es uniforme. Desde 1980, las lluvias son irregulares con situaciones de sequías y deficiencias moderadas en la cuenca. A partir de 1990, la frecuencia, de periodos húmedos ha disminuido.	El calentamiento será sostenido. Se infiere que la tasa incremental de temperatura máxima estará dentro de un rango de 0.2 °C a 0.28 °C por década.	Es el principal centro de generación eléctrica del país (37%).
	Hay tendencia decreciente en el número de días con helada.	Años secos a partir del año 2029, y serían mayoritariamente para el tramo central-sur del río Mantaro. El sector sur y suroccidental, por el contrario, pueden presentar excesos de lluvias. En general, se espera una disminución de las precipitaciones en 3% por década.	Muchas actividades productivas dependen de las lluvias; de aumentar las sequías, el 80% de las áreas agrícolas y de pastoreo se encontraría comprometida.
			Las altas temperaturas afectan la producción de la maca y de la papa. Además aumentan la incidencia de plagas a los cultivos.
			La población local es altamente vulnerable a fenómenos climáticos extremos.
			La falta de precipitaciones mantendrá los cielos despejados y, en consecuencia, las enfermedades de la piel aumentarán.
			La producción de energía eléctrica se vería comprometida, pues se estima una disminución de las precipitaciones de 10% en la región de Lago Junín.
			Conflictos sociales de corto y mediano plazo.

*Nota.* Tomado de “La Gobernanza Ambiental frente al Cambio Climático,” por E. Galarza, F. Galarza, R. Gómez, J. Kámiche. En *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años*, por B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva, (Eds), 2013, p. 227, Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

Como se aprecia en la Figura 23, la principal fuente de emisiones de GEI a nivel nacional es la conversión de bosques y pasturas, atribuida a la deforestación de la Amazonía para ampliar la frontera agrícola. De otro lado, la principal y única fuente que contribuye a la remoción de GEI, son los cambios en biomasa forestal y otros stocks leñosos. La segunda fuente de emisiones, corresponde al sector energía, siendo la actividad principal el transporte terrestre. La tercera fuente está representada por la agricultura, con dos fuentes importantes: fermentación entérica y suelos agrícolas por emisión de N<sub>2</sub>O. La cuarta fuente está representada por los procesos industriales, cuya base es la producción de metal procedente de las emisiones de producción de hierro y acero, y, finalmente, la sexta fuente corresponde a los desechos con su principal fuente residuos sólidos (MINAM, 2010a).



*Figura 23.* Distribución porcentual de las emisiones de GEI por categorías al 2000. Tomado de “El Perú y el cambio climático. Segunda comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático 2010,” por MINAM, 2010a. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=245&idFormula=&idTipoElemento=2&idTipoFuente=&verPor=tema>

Según el Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero del año 2000, el total de emisiones/remociones de GEI ha sido de 120,023 GgCO<sub>2</sub>eq, como se aprecia en la Tabla 33. Comparado con las emisiones reportadas en 1994, se ha registrado un crecimiento de en un 21%. A su vez, las emisiones per cápita ascienden a 2.5 toneladas de

CO<sub>2</sub>eq por año, y 4.7 si se considera el sector USCUS (MINAM, 2010a). Las emisiones generadas por actividades de generación eléctrica e hidrocarburos, aportan el 12% de las emisiones provenientes del consumo de energía correspondientes a 3,083 Gg de CO<sub>2</sub>eq (gigagramos =1000 toneladas métricas). De este total, la generación eléctrica para el mercado aporta el 68%, la producción de hidrocarburos el 23% y la generación eléctrica para uso propio el 9% (MINAM, 2010b).

Tabla 33

*Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, año 2000*

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub> Emisiones (Gg)	CO <sub>2</sub> Remociones (Gg)	CH <sub>4</sub> (Gg CO <sub>2</sub> eq)	N <sub>2</sub> O (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Total (Gg CO <sub>2</sub> eq)
<b>1. Energía</b>	24,226	0	1,004	170	25,400
<b>A. Combustión de combustibles (enfoque sectorial)</b>	24,226	0	593	170	24,989
1. Industrias de energía	3,073		3	7	3,083
2. Industrias de Manufacturas y Construcción	3,248		2	11	3,260
3. Transporte	9,881		29	28	9,938
4. Comercial / Residencial, Público y Agricultura	4,555		552	117	5,224
5. Pesquería	2,121		2	4	2,127
6. Minería	1,348		5	3	1,357
<b>B. Emisiones fugitivas de combustibles</b>	0		411		411
1. Combustibles Sólidos			4		4
2. Petróleo y Gases Natural			407		407
<b>2. Procesos Industriales</b>	7,839	0	0	79	7,918
A. Productos minerales	2,000			0	2,000
B. Industria Química	7		0	79	86
C. Producción de metal	5,832		0	0	5,832
<b>3. Solventes y otros usos de productos</b>	0			0	0
<b>4. Agricultura</b>			12,150	10,395	22,544
A. Fermentación entérica			10,410	0	10,410
B. Manejo de estiércol			336	620	956
C. Cultivo de arroz			894	0	894
D. Suelos agrícolas			0	9,666	9,666
E. Quema de sabanas			424	78	501
F. Quema de residuos agrícolas			86	31	117
<b>5. Uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura</b>	110,060	-53,541	261	47	56,827
A. Cambios en biomasa forestal y otros stocks leñosos		-53,541	0	0	-53,541
B. Conversión de bosques y pasturas	110,060		261	47	110,368
<b>6. Desechos</b>			6,860	475	7,335
A. Residuos sólidos ( rellenos sanitarios y botaderos)			6,190	0	6,190
B. Vertimientos de aguas residuales			670	475	1,145
<b>Total Emisiones /Remociones</b>	<b>142,124</b>	<b>-53,541</b>	<b>20,274</b>	<b>11,166</b>	<b>120,023</b>

Nota. Tomado de "El Perú y el cambio climático. Segunda comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático 2010," por MINAM, 2010a. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=245&idformula=&idTipoElemento=2&idTipoFuente=&verPor=tema>

Las principales emisiones de GEI en Lima son producto del proceso de generación de las termoeléctricas que queman diesel 2. Hay que resaltar que las termoeléctricas están adquiriendo cada vez mayor participación en la oferta de electricidad, sobre todo en las épocas de estiaje. Además, las inversiones en generación de electricidad se han orientado hacia la implementación de nuevos proyectos de generación con gas natural, que tienen una emisión de GEI menor que combustibles como el diesel o el petróleo residual, pero mayor que las energías renovables (MINAM, 2010a).

En la Tabla 34, se puede apreciar las emisiones de gases de efecto invernadero que tiene cada tecnología; las hidroeléctricas de pasada emiten entre 1 a 18 tCO<sub>2</sub>/TWh y las hidroeléctricas con regulación emiten entre 2 a 48 tCO<sub>2</sub>/TWh, datos que son menores que todas las demás tecnologías, lo que le otorga una ventaja comparativa frente a las otras tecnologías renovables y principalmente en relación con las tecnologías termoeléctricas (APEMEC, s.f.).

Tabla 34

*Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de las distintas tecnologías*

Tecnología	Gases efecto invernadero (t CO <sub>2</sub> /TWh)	SO <sub>2</sub> (t SO <sub>2</sub> /TWh)	NO <sub>x</sub> (t NO <sub>x</sub> /TWh)	Partículas (t/TWh)
Hidroeléctrica de pasada	1 - 18	1 - 25	1 - 68	1 - 5
Hidroeléctrica con regulación	2 - 48	5 - 60	3 - 42	5
Diesel	555 - 883	84 - 1,550	316 - 12,300	122 - 213
Carbón	70 - 1,272	600 - 32,321	700 - 5,273	30 - 663
Fuel-Oil sin procesamiento	686 - 726	8,013 - 9,595	1,386	
Biomasa	15 - 101	12 - 140	701 - 1,950	217 - 320
Ciclo combinado	389 - 511	4 - 15,000	13 - 1,500	1 - 10
Nuclear	2 - 59	3 - 50	2 - 10	2
Eólica	7 - 124	21 - 87	14 - 50	5 - 35
Solar fotovoltaica	13 - 731	24 - 490	16 - 340	12 - 190

*Nota.* Tomado de “Ventajas de las pequeñas centrales hidroeléctricas,” por Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas [APEMEC], s.f. Recuperado de <http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/ventajas-de-las-pchs.html>

El Protocolo de Kyoto es una de las iniciativas a nivel internacional para reducir las amenazas del cambio climático mediante compromisos de estabilización de las

concentraciones de GEI por parte de los países desarrollados (incluidos en el Anexo I del Protocolo de Kyoto). En dicho marco, que entró en vigor el 16 de febrero del 2005, las naciones desarrolladas se comprometieron a reducir las emisiones globales en un promedio de 5% por debajo de los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Para cumplir sus objetivos, el protocolo estableció tres mecanismos de mitigación que se adaptan a las distintas condiciones de los países miembros: (a) Comercio Internacional de Emisiones (CIE), que permite el intercambio comercial de permisos de emisión entre países con compromisos de reducción establecidos; es decir, aquellos países que reduzcan emisiones por encima de lo exigido podrán vender este exceso a otros países para su acreditación respectiva; (b) Implementación Conjunta (IC), que permite que los países del Anexo I compren créditos de reducción de emisiones provenientes de proyectos ejecutados en otros países, en especial en economías en transición; (d) Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), similar al mecanismo de IC, con la diferencia de que acredita como parte de la meta de reducción, proyectos llevados a cabo en países en desarrollo. Las emisiones reducidas por este medio se denominan Certificado de Reducción de Emisiones (CRE o CER por sus siglas en inglés) (Vargas, 2009).

El MDL promueve la inversión de empresas privadas, apoyadas por organismos multilaterales, en proyectos que utilizan tecnologías limpias, como la construcción de hidroeléctricas, centrales a gas de ciclo combinado, parques eólicos, proyectos agrícolas y de forestación. Tras una verificación, el MDL premia a estos proyectos con CER, cada uno de los cuales es equivalente a una tonelada de dióxido de carbono que se deja de emitir a la atmósfera. Estos CER se pueden vender luego a países desarrollados que los necesiten para cubrir sus cuotas de reducción comprometida (Mendiola et al., 2012).

El mercado de bonos de carbono es donde se transan todas las operaciones destinadas a satisfacer la demanda de reducción de emisiones de cualquier tipo, de acuerdo con su

naturaleza MDL o MVC (Mercados Voluntarios de Carbono). En este mercado, se ubican entidades y organismos vinculados con las transacciones de CO<sub>2</sub> equivalente. Estas organizaciones funcionan mediante un sistema Cap and Trade, en el que se establecen límites de emisiones y metas de reducciones a través de la negociación de emisiones certificadas y verificadas, o mediante la inversión y la financiación de proyectos de reducción de emisiones. (Mendiola et al., 2012).

En la Tabla 35, se pueden apreciar los tipos de proyecto MDL, entre los que destacan 23 hidroeléctricas con un potencial de mitigación de 44'279,504 tCO<sub>2</sub>eq, lo que significa que el mayor volumen de reducciones MDL proviene del sector hidroeléctrico, que aporta un 66.4% del total de emisiones reducidas (MINAM, 2010a).

Tabla 35

*Proyectos MDL en Marcha y su Potencial de Mitigación*

Tipo de proyecto MDL	N° Proyectos	Potencial de mitigación
Hidroeléctrica	23	44'279,504 tCO <sub>2</sub> e
Residuos sólidos	5	8'31,985 tCO <sub>2</sub> e
Cambio de combustible	5	7'658,176 tCO <sub>2</sub> e
Cogeneración	2	2'790,878 tCO <sub>2</sub> e
Forestal	1	2'014,482 tCO <sub>2</sub> e
Biomasa	2	1'075,141 tCO <sub>2</sub> e
Laguna anaeróbica	1	187,252 tCO <sub>2</sub> e
Total		66'637,418 tCO <sub>2</sub> e

*Nota.* Tomado de “El Perú y el cambio climático. Segunda comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático 2010,” por MINAM, 2010a. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=245&idformula=&idTipoElemento=2&idTipoFuente=&verPor=tema>

Los principales vertimientos de las centrales térmicas al medio ambiente son los siguientes: (a) emisiones gaseosas por las chimeneas; (b) efluentes líquidos producto de las purgas de las torres de enfriamiento; (c) residuos sólidos de tipo industrial y doméstico; (d) ruido en el interior y exterior de la casa de fuerza; (e) radiaciones electromagnéticas en generadores, transformadores, reactores y cables de alta tensión. Producen impactos positivos como el desarrollo de zonas aisladas incrementando la producción y activación de la

economía local. Los principales impactos negativos están relacionados a la contaminación del aire debido a emisiones de los gases de combustión (monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y partículas totales en suspensión). En estas centrales térmicas, se manejan residuos peligrosos, tales como asbesto, baterías, aceite de lubricación, fluorescente, entre otros, que tienen un impacto directo e irreversible sobre el suelo (Osinergmin, 2008).

Las principales oportunidades encontradas son las siguientes: (a) disponibilidad de recursos hídricos tanto en la Sierra y la Amazonía; (b) Apoyo del MDL en promoción de inversión en proyectos de energía renovable a través de la venta de bonos de carbono; (c) de todas las energías renovables y convencionales, la energía hidroeléctrica es la que emite menor cantidad de GEI. Las principales amenazas encontradas son las siguientes: (a) posibilidad de presencia de sequía severa en los próximos años; (b) variabilidad del clima por efecto del calentamiento global.

### **3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE)**

El desarrollo de la matriz de evaluación externa resume y evalúa la información del análisis PESTE, de donde se identificó y seleccionó las principales oportunidades y amenazas que afectan el entorno del sector eléctrico peruano y de la energía hidroeléctrica, luego se efectuó la ponderación respectiva, que se puede apreciar en la Tabla 36. Adicionalmente, realizamos entrevistas y se ha considerado las opiniones de los siguientes expertos del sector eléctrico peruano:

- Ing. Elías Cano Núñez, asesor en Energía del Banco Mundial. Entrevista realizada el 22 de febrero de 2013 (ver Apéndice A).
- Ing. Luis Alberto Espinoza Quiñonez. ex viceministro de Energía, actualmente gerente adjunto de Regulación Tarifaria de Osinergmin. Entrevista realizada el 11 de febrero de 2013 (ver Apéndice B).

- Ing. Rodrigo Lucio Cueva Díaz, asesor externo en temas de energía. Entrevista realizada el 25 de febrero de 2013 (ver Apéndice C).

Tabla 36

*Matriz Evaluación de Factores Externos*

	FACTORES DETERMINANTES DE ÉXITO OPORTUNIDADES	PESO	VALOR	PONDERACIÓN
1	Crecimiento económico que incrementa anualmente la demanda de energía.	0.10	4	0.40
2	Empresas distribuidoras de energía están dispuestas a suscribir contratos de compra por anticipado.	0.05	3	0.15
3	Disponibilidad de recursos hídricos tanto en la Sierra y la Amazonía.	0.10	3	0.30
4	Prioridad para los recursos energéticos renovables (RER) mediante dispositivos legales.	0.10	4	0.40
5	Mayor clima de confianza para las inversiones extranjeras en el país.	0.05	4	0.20
6	Estabilidad macroeconómica del país.	0.05	3	0.15
7	Presión e incentivos de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias.	0.05	2	0.10
8	Interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura universal a la electricidad.	0.05	2	0.10
<b>AMENAZAS</b>				
1	Actualmente, se toma como referencia el costo medio de las térmicas a gas natural para establecer el precio para generación de energía, que impide a la fecha que el precio por GWh sea atractivo.	0.10	2	0.20
2	Apreciación de la moneda, lo que no favorece la exportación de energía pero sí beneficia la importación.	0.05	1	0.05
3	Posibilidad de presencia de sequía severa en los próximos años.	0.05	2	0.10
4	Posibilidad de integración hacia atrás de grandes clientes libres actuales y potenciales a través de la autogeneración con gas natural.	0.05	2	0.10
5	Presión de grupos ecologistas que impiden lograr las licencias socio ambientales y permisos de las comunidades nativas.	0.10	2	0.20
6	Débil desarrollo en ciencia y tecnología que impide contar con ingenieros y personal técnico calificados suficientes.	0.05	1	0.05
7	Deficiencias en el marco regulatorio del sector eléctrico y dispersión en la normativa ambiental.	0.05	2	0.10
		<b>1.00</b>		<b>2.60</b>

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación

### 3.5 La Energía Renovable Hidroeléctrica y sus Competidores

#### 3.5.1 Poder de negociación de los proveedores

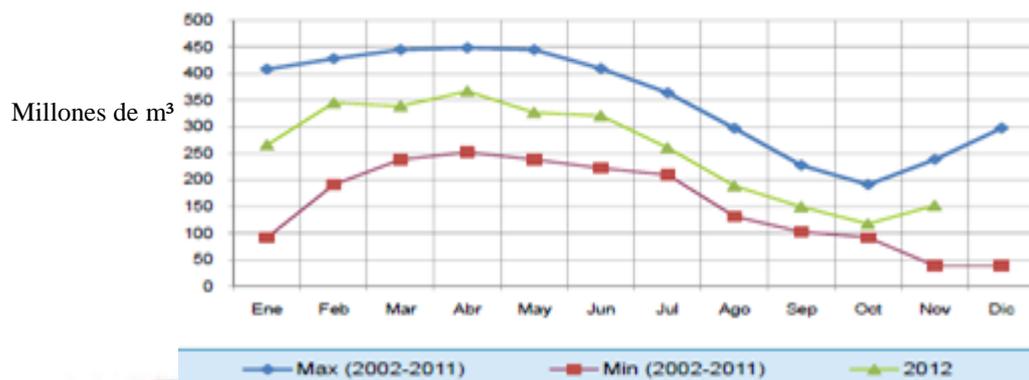
La energía hidroeléctrica depende directamente del caudal de los ríos y, por ende, de las estaciones climáticas. En el caso de las centrales hidroeléctricas, estas cuentan con disponibilidad de fuentes de energía debido a que existen recursos hídricos abundantes y es una fuente de energía renovable; sin embargo, hay que considerar que, en la época de estiaje o falta de lluvias, que generalmente comienza en mayo, como se aprecia en la Figura 24, disminuye el caudal de los ríos y, en consecuencia, también la producción de energía hidroeléctrica. En la Figura 24, se muestra el caudal natural registrado en el río Mantaro, donde se observa que en noviembre de 2012 fue mayor en 41.9% en relación con octubre de 2012 (Osinergmin, 2013a).



*Figura 24.* Caudal natural del río Mantaro en metros cúbicos por segundo. Tomado de “Operación del Sector Eléctrico. Reporte estadístico información de noviembre 2012,” por Osinergmin, 2013a. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEENE2013.pdf>

En la Figura 25 se aprecia que algunas empresas hidroeléctricas cuentan con volúmenes de agua almacenados en sus represas para hacer frente al periodo de estiaje que se

presenta entre mayo y octubre de cada año. En la Figura 25, se aprecia el volumen útil del lago Junín.



*Figura 25.* Volumen útil del Lago Junín en millones de metros cúbicos. Tomado de “Operación del Sector Eléctrico. Reporte estadístico información de noviembre 2012,” por Osinergmin, 2013a. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEENE2013.pdf>

Se puede generar energía hidroeléctrica mediante centrales de pasada y mediante el almacenaje de agua conocido como embalse o represa, lo cual requiere la construcción de una gran infraestructura. Las turbinas que se utilizan son de reconocidos productores a nivel mundial, muy costosas y cuyo objetivo no es solo la venta sino poder ofrecer servicio post venta de por vida, lo cual les genera rentabilidad. Dada la envergadura de los proyectos hidroeléctricos, el poder de negociación lo tienen las empresas generadoras, pero también existe una dependencia tecnológica frente a principales proveedores de equipos e insumos, debido a que no existe un desarrollo tecnológico a nivel nacional.

Los principales factores clave de éxito del poder de negociación de los proveedores son los siguientes: (a) disponibilidad de fuentes de energía, (b) costos cambiantes, (c) concentración de proveedores, (d) amenaza de integración hacia adelante o hacia atrás.

### **3.5.2 Poder de negociación de los compradores**

Garantizar el abastecimiento energético permanente es y será siempre una de las piezas claves para lograr el desarrollo sostenible. Con la finalidad de abastecer la demanda de

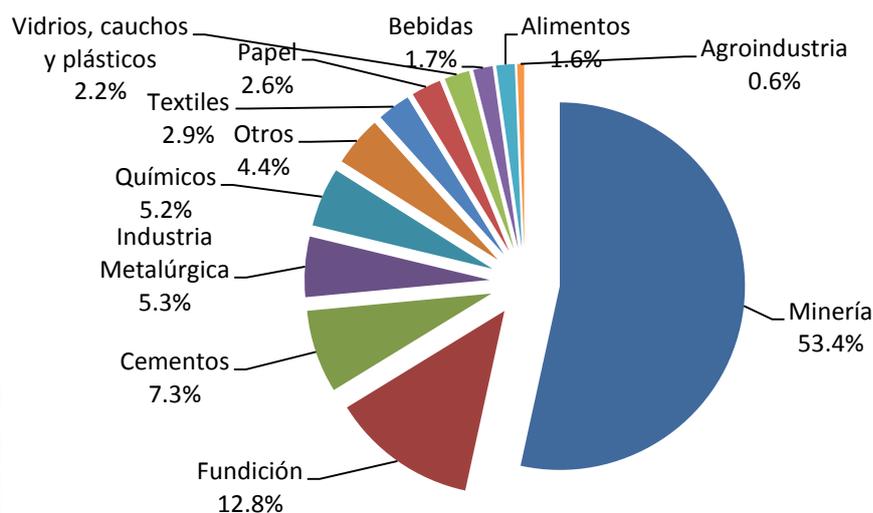
energía eléctrica y de garantizar dicho abastecimiento, de forma eficiente, la inversión en las actividades de transmisión y de distribución eléctrica juega un papel tan importante como el de la generación (Gamio & García, 2011).

Los clientes de la energía hidroeléctrica son las empresas distribuidoras, que buscan llevar la energía hacia los usuarios finales, evaluando constantemente su expansión en función de las distancias y las magnitudes de las demandas por atender. Actualmente, el poder de negociación lo tienen las generadoras en el mercado libre porque es un recurso escaso, pero las distribuidoras podrían eventualmente integrarse verticalmente hacia atrás invirtiendo en generación local con energías renovables, mientras que, en el mercado regulado, el precio es establecido por Osinergmin. Las economías de escala y los costos de conexión no solo dificultan el acceso al servicio eléctrico a las poblaciones rurales, sino también a los pobladores de las periferias de las zonas urbanas, situación que se supera con el subsidio estatal principalmente hacia el gas (Gamio & García, 2011).

Según el Plan Nacional de Electrificación, la cobertura eléctrica en el país debería llegar a 93.1% en el año 2015. Pero la fuerte demanda de energía no proviene del sector residencial sino del minero y será la entrada en funcionamiento de nuevas minas lo que determinará su rápido aumento. Entre 2001 y 2008, la demanda de electricidad creció a 8.3% anual y se espera que ese ritmo continúe después del bache que significó la crisis económica mundial (Serra, 2010). Es por estos incrementos en la demanda que las empresas distribuidoras buscan asegurar su abastecimiento, incluso haciendo contratos de compra por adelantado con las generadoras.

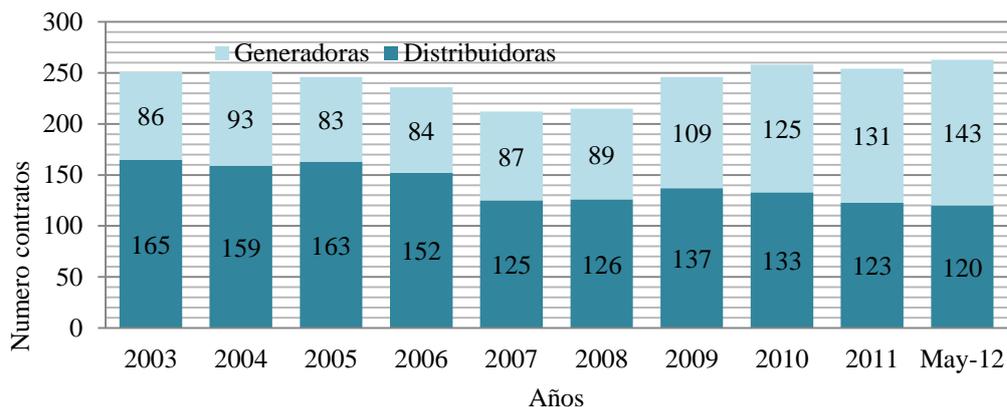
Al primer trimestre del 2012, se registraron 21 empresas distribuidoras, de las cuales el 48% son empresas públicas y el 52% restante son privadas (Osinergmin, 2012a). Además, las generadoras no solo venden energía a las distribuidoras, sino que también venden a los usuarios libres. Las empresas generadoras y distribuidoras comparten prácticamente la misma

cantidad de usuarios libres. En noviembre de 2012, el 86.1% de las ventas ha sido vendido por empresas generadoras y la minería fue la actividad económica que mostró el mayor consumo de energía del mercado libre, con una participación de 53.4% del total, seguida de las actividades de fundición, cementos e industria metalúrgica, como se aprecia en la Figura 26 (Osinergmin, 2013b).



*Figura 26.* Ventas de energía por actividad económica (MWh). Tomado de “Mercado libre de electricidad. Reporte estadístico información de noviembre 2012,” por Osinergmin, 2013b. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/MerLibElectricidad/Reportelib012013.pdf>

Los usuarios libres tienen la posibilidad de comprar energía a las distribuidoras y a las propias generadoras mediante contrato. En el 2011, el número de contratos de usuarios libres fue de 254, menor en cuatro contratos al total alcanzado en el 2010. Del total de contratos en el 2011, el 48% fueron suscritos con las distribuidoras y los 52% restantes con las generadoras. Por su parte, a mayo de 2012 se cuenta con 263 contratos de usuarios libres, de los cuales 120 fueron realizados con las distribuidoras y 143 con las generadoras, con una participación del 46% y 54% respectivamente, como se aprecia en la Figura 27 (Osinergmin, 2013b).



*Figura 27.* Número de contratos de usuarios libres 2003-mayo 2012. Tomado de “Mercado libre de electricidad. Reporte estadístico información de noviembre 2012,” por Osinergmin, 2013b. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/MerLibElectricidad/Reportelib012013.pdf>

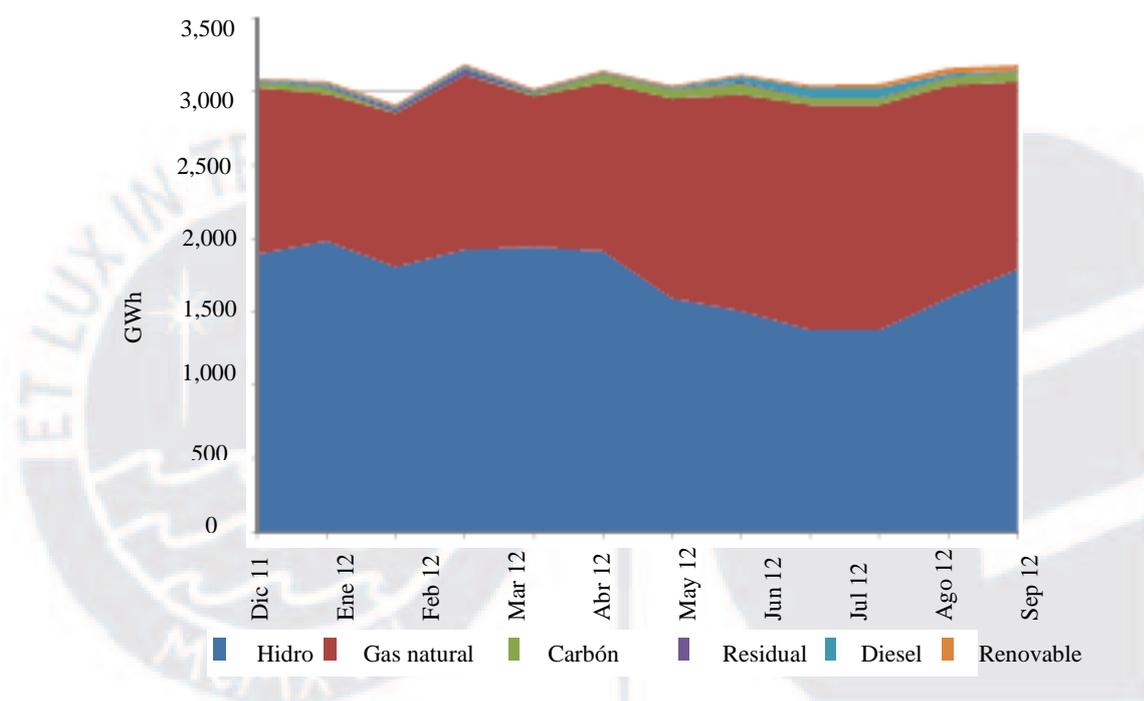
Los principales factores clave de éxito del poder de negociación de los compradores son los siguientes: (a) concentración en grandes distribuidoras y grandes clientes libres (minerías), (b) costos cambiantes, (c) productos sustitutos, (d) capacidad para integrarse hacia atrás.

### 3.5.3 Amenaza de los sustitutos

En los últimos años, el Ministerio de Energía y Minas estableció a través de la modificación del marco normativo existente, la creación de un mercado tanto para los biocombustibles líquidos como para la generación de electricidad a partir de energías renovables no convencionales. En el caso de la generación de electricidad, se determinó que el 5% de la demanda eléctrica debe ser abastecida mediante energías renovables no convencionales, promoviendo el desarrollo de fuentes energéticas sustitutas (Gamio & García, 2011). En la Figura 28, se presenta la evolución de las fuentes de energía sustitutas en el Perú en el último año; se aprecia que el principal sustituto de la energía hidroeléctrica es el gas natural.

En cuanto a la generación de electricidad a través de las fuentes de energías renovables no convencionales (FERNC), en las recientes subastas realizadas por el Ministerio

de Energía y Minas, se incorporaron al sistema interconectado diversos proyectos con tecnologías que utilizan la energía eólica, solar fotovoltaica, microhidroenergía y biomasa, como alternativa a la dependencia de los combustibles fósiles y para satisfacer las demandas de energía de zonas rurales y aisladas en particular. Además, estarían contribuyendo a la inclusión social y respeto a las comunidades. (Gamio & García, 2011).



*Figura 28.* Evolución de la producción de energía en Perú, por fuente de generación y tipo de combustible.

Tomado de “Operación del Sector Eléctrico. Reporte estadístico información de noviembre 2012,” por Osinergmin, 2013a. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEENE2013.pdf>

Además, se debe tener en cuenta que las FERNC van a contribuir a alcanzar la sostenibilidad ambiental en el largo plazo. Dentro de las principales FERNC existentes en el Perú y que pueden ser sustitutos de la energía hidroeléctrica, se encuentran las siguientes:

**Energía eólica.** En el año 2008, se desarrolló el *Atlas eólico del Perú*, un documento que contiene registros promedios de la intensidad de los vientos sobre el territorio nacional y es un importante referente para el estudio de proyectos eólicos de pequeña y gran escala. Se

estima que el potencial eólico estaría sobre los 77,000 MW y que en forma aprovechable pueden obtenerse más de 22,000 MW.

**Energía solar.** El Perú cuenta con niveles de radiación solar que hacen factible la implementación de parques solares para la producción de electricidad tanto para el SEIN como para los sistemas aislados ubicados principalmente en zonas rurales. Aunque no se ha estimado el potencial en términos de proyectos solares para generación eléctrica, se dispone de un Atlas Solar que contiene los registros de radiación solar promedio por rangos para cada mes del año, lo cual constituye una guía importante para los interesados en el desarrollo de proyectos solares.

**Energía geotérmica.** Desde el año 1977, se han efectuado diversos estudios sobre el potencial geotermal, los cuales definieron la ubicación de los campos geotermales en seis regiones: (a) Región I Cajamarca, La Libertad; (b) Región II Callejón de Huaylas; (c) Región III Churín; (d) Región IV Zona Central; (e) Región V eje volcánico del sur; y (f) Región VI Cusco, Puno. Los estudios preliminares han estimado un potencial de 3,000 MW a nivel nacional. Asimismo, hay estudios de factibilidad sobre dos proyectos con un total de 200 MW como mínimo, en la región de Tacna, en los campos geotérmicos de Borateras (50 MW) y Calientes (150 MW).

**Energía de biomasa.** A la fecha, todavía no se han realizado estudios para determinar el potencial de biomasa en términos de capacidad de proyectos de generación eléctrica. Al respecto se estima que con los residuos agroindustriales actuales se puede obtener hasta 177 MW en centrales convencionales de biomasa y 51 MW con el uso de biogás. Esta estimación se basa en los registros de producción del año 2009 de residuos agroindustriales (MINEM, 2012b).

Los principales factores clave de éxito de la amenaza de los sustitutos son los siguientes: (a) costos marginales, (b) tiempo de implementación del proyecto, (c)

sostenibilidad ambiental en el largo plazo, (d) rendimiento relativo del precio de sustitutos, (e) propensión a comprar sustitutos debido a subsidios.

#### **3.5.4 Amenaza de los entrantes**

La generación eléctrica es un área objeto de inversiones privadas, y el crecimiento continuo del Perú incrementa la demanda energética, lo que hace muy atractivo al sector para el ingreso de nuevos participantes. Esto fortalecería el sector; así, la verdadera amenaza es que otros países incrementen su capacidad productiva con nuevas centrales hidroeléctricas.

Actualmente, los gobiernos del Perú y del Brasil están negociando la interconexión eléctrica entre ambos países para concretar la exportación de electricidad a base de centrales hidroeléctricas. Para que constituya una amenaza para las generadoras locales, es necesario que de la energía que se produzca con cada proyecto, la parte que se destine al Perú se incremente gradualmente en proporción a la demanda (Gamio & García, 2011).

Además, existen varias barreras de entrada como los conflictos sociales, la obtención de la licencia social y la obtención de los fondos de inversión. Las centrales hidroeléctricas se caracterizan por tener bajos costos de producción (etapa de operación), pero muy altos costos de inversión (etapa de construcción), en comparación con otras tecnologías. Por cada MW de potencia instalada se requiere una inversión de 1.2 a 1.8 US\$ millones, mientras que, para una termoeléctrica a gas natural en ciclo simple, se requiere un monto promedio de inversión de 0.5 US\$ millones por cada MW instalado, que incluso se facilita bajo la modalidad de *leasing*. La principal dificultad para lograr el financiamiento es la falta de un contrato a largo plazo por la venta de energía a un precio fijo, de tal manera que se garantice un flujo de capital que asegure el retorno de la inversión (Gamio & García, 2011).

Los principales factores clave de éxito de la amenaza de los entrantes son los siguientes: (a) economías de escala, (b) fondos para la inversión, (c) costos cambiantes, (d) política gubernamental, (e) conflictos sociales, (f) licencia social.

### 3.5.5 Rivalidad de los competidores

Brasil es el principal competidor en la región, en pleno proceso de incrementar su capacidad productiva mediante la renovación de las centrales hidroeléctricas de Furnas y Luiz Carlos Barreto de Carvalho, construidas en 1963 y 1969 respectivamente (BID, 2011).

Ecuador ha exportado en el pasado electricidad a Perú. La limitante de este país es que principalmente utiliza fuentes costosas y basadas en combustibles fósiles. Está llevando a cabo un programa para generar electricidad a partir de fuentes renovables, pero demorará unos años en estar totalmente operativo (Avilés, 2009).

La producción de las centrales hidroeléctricas en el año 2012 fue de 20,848.60 GW.h presentando un incremento de 2.18% respecto al año 2011. Prácticamente no existe rivalidad entre las empresas hidroeléctricas. Las empresas generadoras del COES que entregaron una mayor producción hidroeléctrica son ElectroPerú, Edegel, Egenor, SN Power, Celepsa y Chinango, las cuales concentraron el 81.07% del total, como se aprecia en la Figura 29.

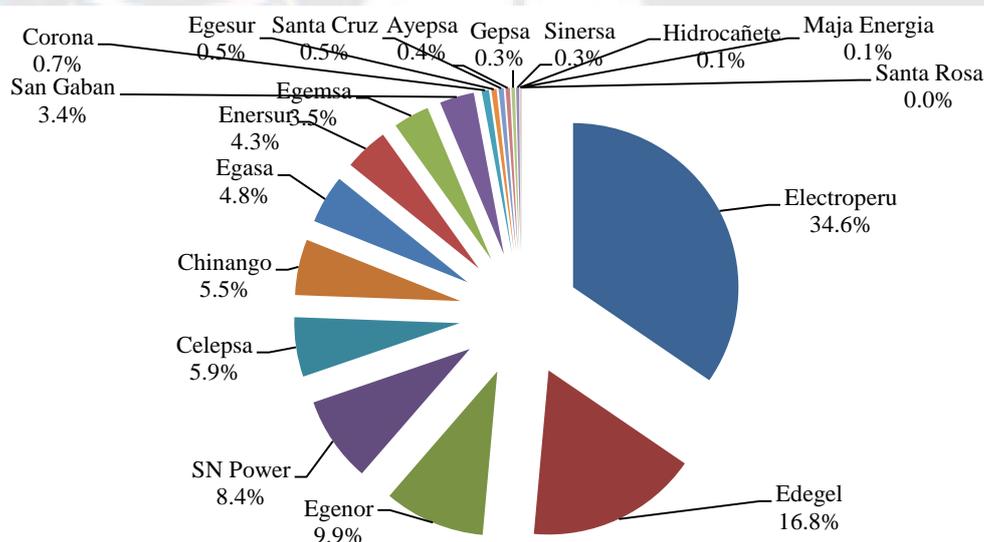


Figura 29. Producción Hidroeléctrica del COES por Empresas 2012.

Tomado de "Resumen Estadístico Anual del COES 2012," por COES SINAC, 2012.

Recuperado de <http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

Con respecto a los precios de generación regulados, estos se fijan anualmente y en vigencia en el mes de mayo de cada año y se componen de la “tarifa en barra”, que es fijada por Osinergmin sobre la base de los costos marginales y del precio promedio de mercado de la energía que contratan las distribuidoras a través de licitaciones con las generadoras. Las tarifas que fije la Comisión de Tarifas Eléctricas no podrán diferir en más de 10% de los precios libres vigentes (Galarza, 2011).

Las variaciones de los costos marginales están relacionadas con el comportamiento hidrológico de las cuencas, estrategia operativa de descarga de embalses y lagunas y la disponibilidad de las unidades termoeléctricas más eficientes. En la Tabla 37, se puede apreciar que el costo marginal promedio anual en el año 2012 fue de 30.86 US\$/MWh. El mayor valor se registró en el mes de julio, cuando alcanzó los 58.05 US\$/MWh que corresponde en el periodo de estiaje, y se ha incrementado en 29.34% con respecto al 2011.

Tabla 37

*Costo Marginal Promedio del COES (US\$/MWh) 2011-2012*

Meses	2011	2012	Variación 2012-2011
Enero	17.57	20.92	19.07%
Febrero	21.74	23.73	9.15%
Marzo	21.63	39.83	84.14%
Abril	17.92	26.68	48.88%
Mayo	18.79	27.18	44.65%
Junio	25.86	45.52	76.02%
Julio	20.45	58.05	183.86%
Agosto	31.51	35.09	11.36%
Septiembre	33.63	36.41	8.27%
Octubre	27.06	28.76	6.28%
Noviembre	28.58	14.35	-49.79%
Diciembre	21.57	13.75	-36.25%
Promedio	23.86	30.86	29.32%

*Nota.* Tomado de “Resumen estadístico anual del COES 2012,” por COES SINAC. Recuperado de <http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

En la Figura 30, se puede apreciar que en noviembre de 2012 el precio regulado de energía (PR) fue 193.8% mayor que el costo marginal promedio (CMg) registrado en el COES en dicho mes y, en los meses de junio y julio, el costo marginal fue mayor que el precio regulado (COES SINAC, 2012).

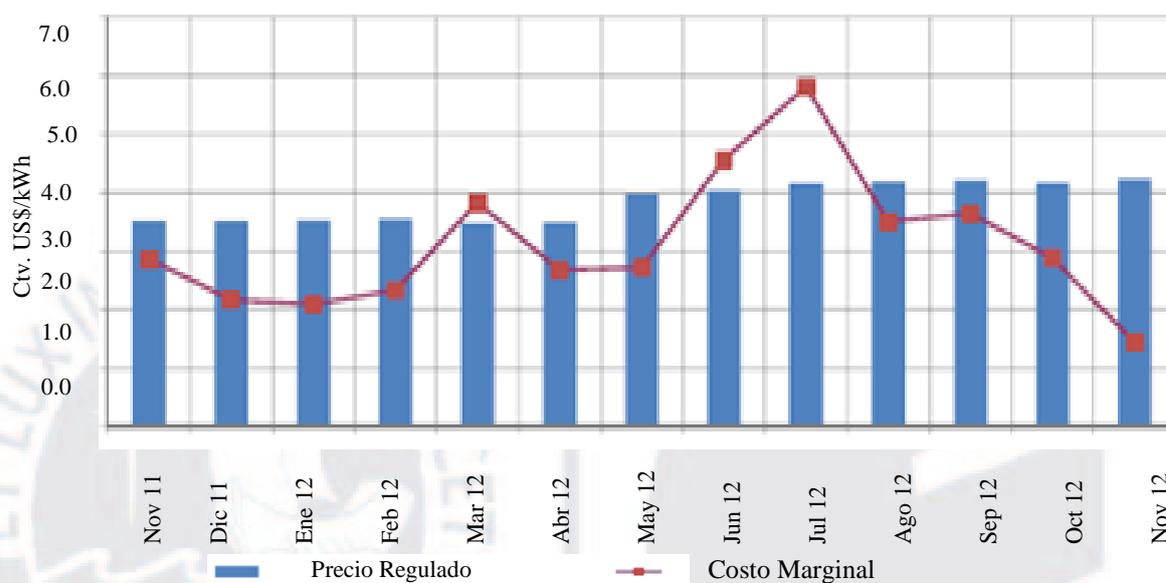


Figura 30. Precios regulados vs Costos marginales.

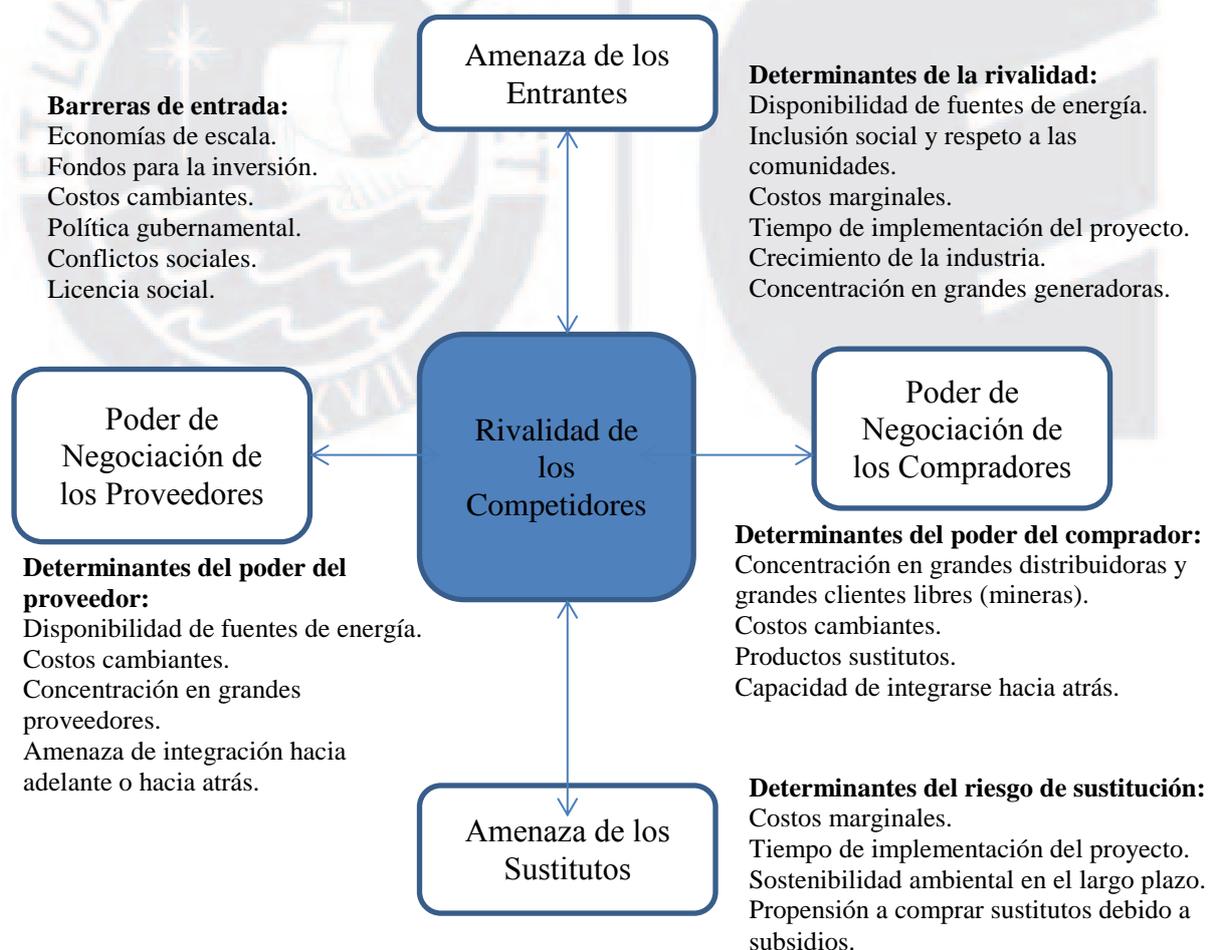
Tomado de "Resumen estadístico anual del COES 2012," por COES-SINAC, 2012.

Recuperado de <http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

Las generadoras son las encargadas de producir y planificar la capacidad de abastecimiento de la energía eléctrica. En esta actividad, es posible introducir competencia gracias al agotamiento temprano de las economías a escala y al avance tecnológico, el cual ha venido reduciendo las barreras de entrada. En lo que se refiere a costos, la generación de electricidad representa entre 35% y 50% del costo total de electricidad, y las economías de escala se agotan a niveles menores a la demanda del SEIN; por este motivo, existe la posibilidad de introducir competencia, siendo la única limitación los altos niveles de inversión que se requieren para poner en marcha una central, razón por la cual tienden a ser relativamente concentrados (Galarza, 2011).

Los principales factores clave de éxito de la rivalidad de los competidores son los siguientes: (a) disponibilidad de fuentes de energía, (b) inclusión social y respeto a las comunidades, (c) costos marginales, (d) tiempo de implementación del proyecto, (e) crecimiento de la industria, (f) concentración en grandes empresas generadoras.

Finalmente, el análisis competitivo de la energía renovable hidroeléctrica se realizó utilizando el modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter, el cual permite determinar la atractividad del sector. Esta herramienta combina la evaluación de la situación estratégica y posición de la energía hidroeléctrica, con la intensidad de la competencia actual y futura, como se presenta en la Figura 31.



*Figura 31.* Análisis competitivo de las cinco fuerzas de Porter.  
Adaptado de “Ser Competitivo,” por M. Porter, 2012, 4ª ed., Madrid, España: Deusto.

### **3.6 La Energía Renovable Hidroeléctrica Peruana y sus Referentes**

Como referente a la energía renovable hidroeléctrica peruana se ha considerado a la energía hidroeléctrica brasileña, que es un líder en la producción de energía hidroeléctrica, al ser el primer productor de este tipo de energía a nivel de América del Sur y el segundo productor a nivel mundial, representando el 78% de participación al 2010 en su producción de energía eléctrica (IEA, 2012).

Según el IEA (2012), la mayor parte del desarrollo actual y futuro de la energía hidroeléctrica se llevará a cabo en las economías emergentes. Brasil ha acumulado una experiencia considerable en el desarrollo sostenible de este tipo de energía y, a la vez, ha llevado a cabo una profunda reforma de su sector energético. Históricamente, el sistema brasileño de generación eléctrica fue desarrollado, en gran parte, basándose en la energía hidroeléctrica debido a sus gran y favorable potencial. El sistema de generación de energía hidroeléctrica actual está formado por grandes embalses, con capacidad de varios años de regulación, ordenados en complejas cascadas distribuidas sobre las cuencas fluviales. El sistema de transmisión interconectado se desarrolló para aprovechar las sinergias hidrológicas, y de un sistema térmico complementario que mitiga posibles condiciones hidrológicas desfavorables.

Brasil también es un buen ejemplo de programas de apoyo social a las comunidades locales. Así, Itaipu Binacional, una empresa hidroeléctrica conjunta entre Brasil y Paraguay, apoya una iniciativa social-ambiental centrada en la conservación de los recursos naturales, la calidad y cantidad de agua, y en la calidad de vida bajo un programa llamado Cultivando Agua Buena. El programa también incluye un parque tecnológico que se está convirtiendo en un centro de I + D de referencia para muchas tecnologías limpias (biogás, células de combustible y vehículos eléctricos), y una iniciativa educativa a través de la Universidad de Integración Latinoamericana (UNILA) (IEA, 2012).

Un enfoque innovador para permitir la ejecución de proyectos de grandes centrales o presas hidroeléctricas en las zonas con actividad antropogénica o baja actividad antropogénica se está desarrollando en Brasil, especialmente en las cuencas hidrográficas situadas en la región norte. Conocida como la “plataforma *offshore*”, que tiene como objetivo mantener el impacto restringido al sitio de la central, con la conferencia mínima interprofesional sobre dominios forestales en las presas, evitando el desarrollo de los pueblos o ciudades después de los periodos de construcción. La construcción de la central excluye los asentamientos grandes y permanentes para los trabajadores, el acceso y los caminos auxiliares se reducen a lo estrictamente necesario, las zonas forestales y afectadas se recuperan, y la central será en lo posible operada a distancia con el uso de tecnologías de automatización y un pequeño número de personal en periodos de operación, de manera similar a las plataformas marinas para la industria de petróleo y gas (IEA, 2012).

Brasil ha desarrollado la planificación estructurada y procedimientos de operación para el desarrollo de la energía hidroeléctrica basados en un conjunto de metodologías y estudios, que interactúan con los procedimientos de planificación del sector energético en su conjunto. En estos procedimientos, los aspectos socio-ambientales son considerados desde la primera fase de planificación y se les hace seguimiento durante todo el ciclo del proyecto. El desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas implica cinco etapas: estimación del potencial hidroeléctrico, inventario, factibilidad, diseño básico y diseño definitivo. En cada etapa, los estudios de ingeniería se equilibran con la evaluación de los beneficios energéticos y los impactos socio-ambientales (IEA, 2012).

Como parte del desarrollo del proyecto, la compra de energía se basa en un procedimiento de subasta pública. Esto requiere una licencia ambiental preliminar o licencia previa, que se basa en la evaluación de impacto ambiental (EIA). Esta licencia previa incluye audiencias públicas y los derechos de uso del agua. El ganador de la subasta, antes de la

ejecución del proyecto, tiene que realizar más estudios ambientales y cumplir con todos los requisitos antes de obtener la licencia de explotación del medio ambiente (IEA, 2012).

El modelo del sector eléctrico brasileño que se inició en el año 2004 se basa en una combinación de la planificación, y de la competencia entre empresas privadas y estatales, para garantizar la adecuación de la oferta y proporcionar un ambiente relativamente predecible para atraer nuevos inversionistas. El modelo establece que las empresas distribuidoras de energía deben adquirir su suministro de energía a través de subastas públicas. Para los generadores de energía, este mecanismo reduce el riesgo de impago, ya que firman un acuerdo de compra de energía con todas las empresas distribuidoras. Asimismo, las subastas son una oportunidad de vender su energía a largo plazo, contratos de futuros, incluso antes de la construcción de la central de energía. Esto implica la reducción de los riesgos e incertidumbres, y también contribuye a la reducción de los costos de generación de electricidad (IEA, 2012).

El Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil (BNDES) ha sido el principal proveedor de financiamiento a largo plazo para inversiones en infraestructura. Para el sector eléctrico brasileño, BNDES ha financiado proyectos de inversión y adquisición de equipos, lo que permite la ejecución de proyectos con altos volúmenes de inversión y periodos de implementación a largo plazo. Entre enero de 2003 a junio de 2008 apoyó 142 proyectos de generación de energía por un total de cerca de 10,500 US\$ millones en financiamiento, de los cuales 6,700 US\$ millones se destinó a proyectos hidroeléctricos. (IEA, 2012)

### **3.7 Matriz Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR)**

A continuación, en la Tabla 38 se presenta la matriz perfil competitivo donde se compara la generación de energía hidroeléctrica, con la generación a gas, carbón, diesel-residual, y solar que son las cinco principales fuentes de generación en participación en la

producción de energía eléctrica en el Perú al 2012. De acuerdo con la matriz de perfil competitivo, la generación hidroeléctrica arroja un valor de 2.65 y es superada ligeramente por la generación con gas natural que arroja un valor de 2.70. Además, supera relativamente a las otras fuentes de energía.

Tabla 38

*Matriz Perfil Competitivo*

Factores clave de éxito	Peso	Generación hidroeléctrica en Perú		Generación con gas natural en Perú		Generación con diesel-residual en Perú		Generación con carbón en Perú		Generación con energía solar en Perú	
		Valor	Ponderado	Valor	Ponderado	Valor	Ponderado	Valor	Ponderado	Valor	Ponderado
1 Economías de escala	0.10	3	0.30	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20
2 Disponibilidad de fuentes de energía	0.20	4	0.80	3	0.60	1	0.20	2	0.40	2	0.40
3 Sostenibilidad ambiental en el largo plazo	0.10	4	0.40	2	0.20	1	0.10	1	0.10	4	0.40
4 Inclusión social y respeto a las comunidades	0.15	2	0.30	2	0.30	2	0.30	2	0.30	3	0.45
5 Fondos para la inversión	0.15	1	0.15	4	0.60	4	0.60	3	0.45	3	0.45
6 Compras por adelantado	0.10	3	0.30	3	0.30	1	0.10	1	0.10	2	0.20
7 Costos marginales	0.10	3	0.30	2	0.20	2	0.20	2	0.20	1	0.10
8 Tiempo de implementación del proyecto	0.10	1	0.10	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30
<b>Total</b>	<b>1.00</b>		<b>2.65</b>		<b>2.70</b>		<b>2.00</b>		<b>2.05</b>		<b>2.50</b>

*Nota.* Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

En la Tabla 39, se presenta la matriz perfil referencial, donde se compara la energía hidroeléctrica peruana con la energía hidroeléctrica de Brasil. De acuerdo con esta matriz, la

generación hidroeléctrica peruana arroja un valor de 2.65 y es superada ampliamente por la generación hidroeléctrica brasileña que arroja un valor de 3.40.

Tabla 39

*Matriz Perfil Referencial*

Factores clave de éxito	Peso	Generación de energía hidroeléctrica en Perú		Generación de energía hidroeléctrica en Brasil	
		Valor	Ponderación	Valor	Ponderación
1 Economías de escala	0.10	3	0.30	4	0.40
2 Disponibilidad de fuentes de energía	0.20	4	0.80	4	0.80
3 Sostenibilidad ambiental en el largo plazo	0.10	4	0.40	3	0.30
4 Inclusión social y respeto a las comunidades	0.15	2	0.30	3	0.45
5 Fondos para la inversión	0.15	1	0.15	3	0.45
6 Compras por adelantado	0.10	3	0.30	4	0.40
7 Costos marginales	0.10	3	0.30	4	0.40
8 Tiempo de implementación del proyecto	0.10	1	0.10	2	0.20
<b>Total</b>	<b>1.00</b>		<b>2.65</b>		<b>3.40</b>

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

### 3.8 Conclusiones

El entorno ofrece condiciones propicias para el desarrollo de la generación de energía hidroeléctrica en el Perú, gracias a un continuo incremento de la demanda a una tasa de 7% promedio anual; según el Ministerio de Energía y Minas, se requiere una generación de 500 MW adicionales cada año para poder cubrir esta creciente demanda y mantener siempre un margen de reserva adecuado, para evitar posibles crisis de abastecimiento en el SEIN. Este crecimiento de la demanda es consecuencia del desarrollo económico que atraviesa el país, el cual incrementa el consumo real en los hogares y posibilita el ingreso de nuevos proyectos de inversión, principalmente en el sector minero, que es el mayor demandante de electricidad entre los usuarios libres.

Entre las principales oportunidades que el país ofrece se encuentran los incentivos de organismos internacionales al uso de energía limpias, la prioridad para los RER mediante dispositivos legales, la amplia dotación de cuencas hídricas, junto con su posición estratégica que brinda acceso al principal mercado de América Latina: Brasil, país con el que actualmente se está evaluando un proyecto energético conjunto, aunque deberían cambiarse las condiciones inicialmente pactadas, para no poner en riesgo la demanda futura del SEIN en los próximos diez años. Estas oportunidades deben balancearse con las amenazas, principalmente la presión de grupos ecologistas para lograr las licencias socio-ambientales, la revaluación de la moneda que beneficia la importación, junto con la posible disminución en el cauce de los ríos, lo que afecta la capacidad de generación.

El análisis de la matriz de factores externos cuenta con 15 factores determinantes de éxito, de los cuales ocho son fortalezas y siete son debilidades, que representa un número adecuado de factores. La ponderación arroja un resultado de 2.60, ligeramente superior al promedio que es 2.50, pero significa que la energía renovable hidroeléctrica no está aprovechando adecuadamente las oportunidades siguientes: la presión e incentivo de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias; la interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura de electricidad, en las que su respuesta es pobre; además, hay tres oportunidades en las que su respuesta es adecuada, pero puede mejorar. En cuanto a las amenazas, en las siete encontradas, los valores reflejan que las respuestas son pobres. En conclusión, se deben desarrollar nuevas estrategias que permitan responder mejor a la influencia del entorno, mediante una mejor capitalización de las oportunidades y una completa neutralización de las amenazas.

El análisis de la matriz de perfil competitivo arroja un resultado de 2.65 para la energía hidroeléctrica, que es ligeramente menor al resultado de su principal competidor, que es la energía con gas natural que arroja un valor de 2.70, lo que significa que la energía a gas

natural tiene una fortaleza relativamente mayor. Con respecto a los otros dos competidores, como la energía con diesel-residual y la energía con carbón, la energía hidroeléctrica es superior y con respecto a la energía solar es relativamente superior, debido a que también es una fuente de energía renovable. Por lo tanto, se tiene que trabajar mucho mediante la formulación de nuevas estrategias que le permitan mejorar las dos debilidades mayores y una debilidad menor; de la misma forma, deberían mejorar las tres fortalezas menores para convertirse en el sector líder. Si bien es cierto que actualmente es el líder en cuanto a participación en la generación de electricidad, en lo que se refiere a capacidad o potencia instalada es superado por la energía a gas natural que ha crecido a un mayor ritmo en los últimos ocho años.

El análisis de la matriz de perfil referencial ha permitido comparar el Perú con Brasil, que es el líder en América del Sur y segundo a nivel mundial en cuanto a producción de energía hidroeléctrica. El resultado es de 3.40 para la energía hidroeléctrica de Brasil y de 2.65 para la energía hidroeléctrica peruana; sin lugar a dudas, Brasil le lleva una gran ventaja relativa. Por lo tanto, se deben formular nuevas estrategias que permitan alcanzar el resultado de Brasil o superarlo.

## Capítulo IV: Evaluación Interna

Este capítulo permite realizar el análisis interno de la energía renovable hidroeléctrica peruana a través del análisis AMOFHIT, con el objetivo de encontrar las fortalezas y debilidades de esta industria y luego presentarlas en la Matriz de Evaluación de Factores Internos. Para ello, se realizó la revisión de las memorias anuales de las principales empresas que generan energía hidroeléctrica en el Perú.

### 4.1 Análisis Interno AMOFHIT

El análisis AMOFHIT cubre las siguientes áreas: (a) administración y gerencia, (b) marketing y ventas, (c) operaciones productivas, servicios e infraestructura, (d) finanzas y contabilidad, (e) recursos humanos, (f) informática y comunicaciones, y (g) tecnología e investigación y desarrollo.

Según datos del COES al 2012, existen 19 empresas que generan energía hidroeléctrica en el mercado eléctrico peruano y son, en orden de participación en la producción, las siguientes: Electroperú, Edegel, Egenor, SN Power, Celepsa, Chinango, Egasa, Enersur, Egemsa, San Gabán, Corona, Egesur, Santa Cruz, Ayepsa, Gepsa, Sinersa, Hidrocañete, Maja Energía y Santa Rosa, como se aprecia en la Figura 30. De estas 19 empresas, cinco son estatales: Electroperú, Egasa, San Gabán, Egemsa y Egesur, y el resto son privadas. A su vez seis de estas empresas cotizan en la Bolsa de Valores de Lima: Electroperú, Edegel, Chinango, Enersur, Egesur y San Gabán, y concentran el 65.12 % de participación en la producción de energía hidroeléctrica, por lo que se deduce que son las que tienen una mejor gestión con respecto al resto de empresas. Es necesario aclarar que hay algunas empresas que no solo se dedican a producir energía hidroeléctrica, sino que también producen energía termoeléctrica; es decir, cuentan con centrales hidroeléctricas y con centrales termoeléctricas como se aprecia en la Figura 32.

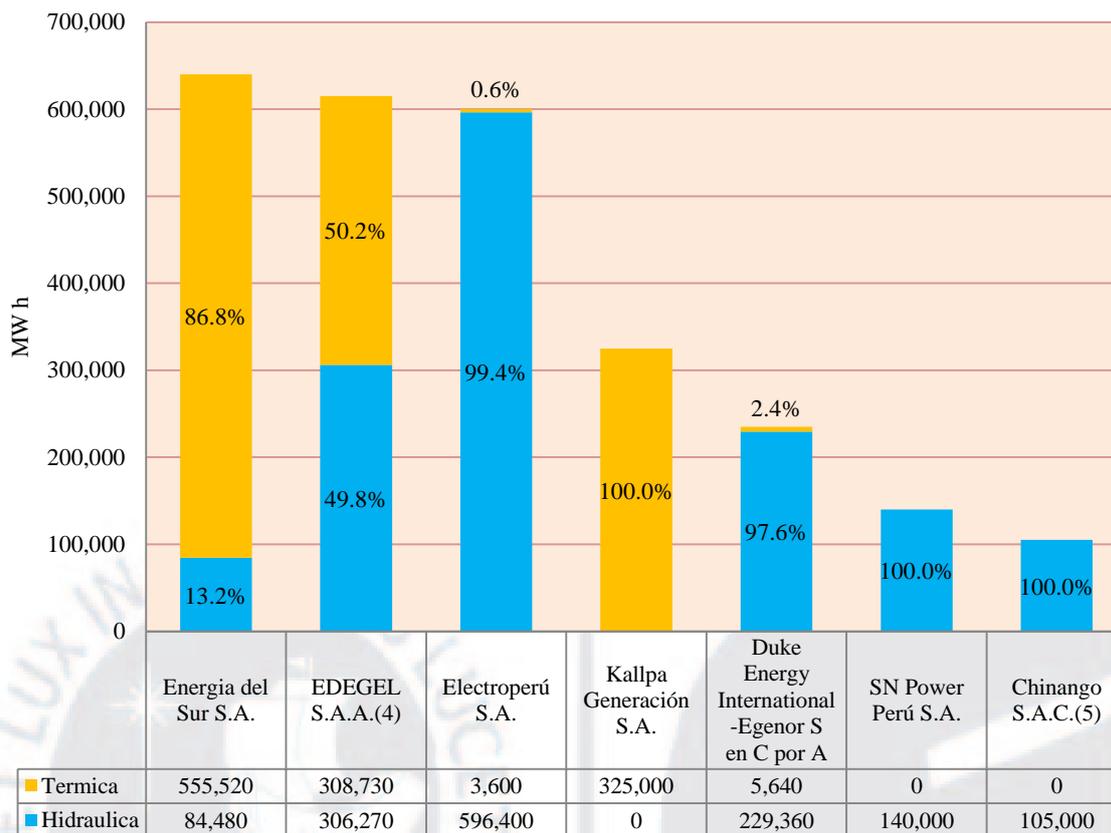


Figura 32. Producción de principales empresas de energía hidroeléctrica y térmica noviembre 2012.

Tomado de “Estadística eléctrica N° 12 noviembre-diciembre 2012,” por MINEM, 2012a. Recuperado de [www.minem.gob.pe/download.php?idTitular=5189](http://www.minem.gob.pe/download.php?idTitular=5189)

#### 4.1.1 Administración y gerencia (A)

Para tener una idea del manejo administrativo y gerencial de las empresas generadoras de energía hidroeléctrica, se muestra información de Electroperú, que es la principal empresa generadora de energía hidroeléctrica del Estado, y Edegel que es la principal empresa privada con la mayor capacidad instalada incluyendo sus centrales termoeléctricas:

**Electroperú.** Según el Plan Estratégico de Electroperú S.A. para el periodo 2009-2013 y la Memoria Anual 2011, sus principales indicadores de una gestión eficiente encontrados son los siguientes: (a) cuenta con un Plan Estratégico; (b) desde agosto de 2006, viene aplicando los principios del Código de Buen Gobierno Corporativo promovido por el FONAFE; (c) desde julio de 2001, cuenta con Certificación del Sistema de Gestión de la

Calidad ISO 9001; (d) desde marzo de 2004, cuenta con Certificación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001; (e) desde febrero de 2005, cuenta con la Certificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001; (f) desde febrero de 2007, la firma Apoyo & Asociados Internacionales le asignó la clasificación de riesgo AA(pe) a la capacidad de pago, categoría correspondiente a una alta capacidad de pago oportuno de los compromisos financieros; (g) desde enero 2009, cuenta con el sistema de control interno (COSO) a fin de unificar los criterios de autocontrol y garantizar una evaluación corporativa a su gestión; (h) su estructura orgánica está constituida por el directorio, la gerencia general y cuatro gerencias de línea: Producción, Comercial, Inversiones y Proyectos, y Administración y Finanzas, cada una de ellas con sus respectivas subgerencias, como se aprecia en la Figura 33, y sus directores y gerentes son profesionales de amplia experiencia en el sector eléctrico; (i) es la primera empresa del Estado en emitir un informe de sostenibilidad alineado al Global Reporting Initiative (GRI) y una de las primeras empresas en el Perú en obtener la calificación A+ del GRI de acuerdo con el triple balance económico, social y medioambiental; (j) cumple con la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos; (l) cuenta con programas de proyectos de inversión como los afianzamientos hídricos de la cuenca del río Pachacayo y presa Chilicocha; (m) cuenta con una gestión adecuada de cobranzas, administración de fondos y pagos (Electroperú, 2012).

Algunas de las debilidades encontradas son las siguientes: (a) carencia de políticas y normas de responsabilidad social e imagen institucional; (b) gran cantidad de procesos judiciales, cuyo elevado monto en litigio podría comprometer la posición financiera y patrimonial de la empresa; y (c) falta de una definición de línea de carrera (Electroperú, 2010).

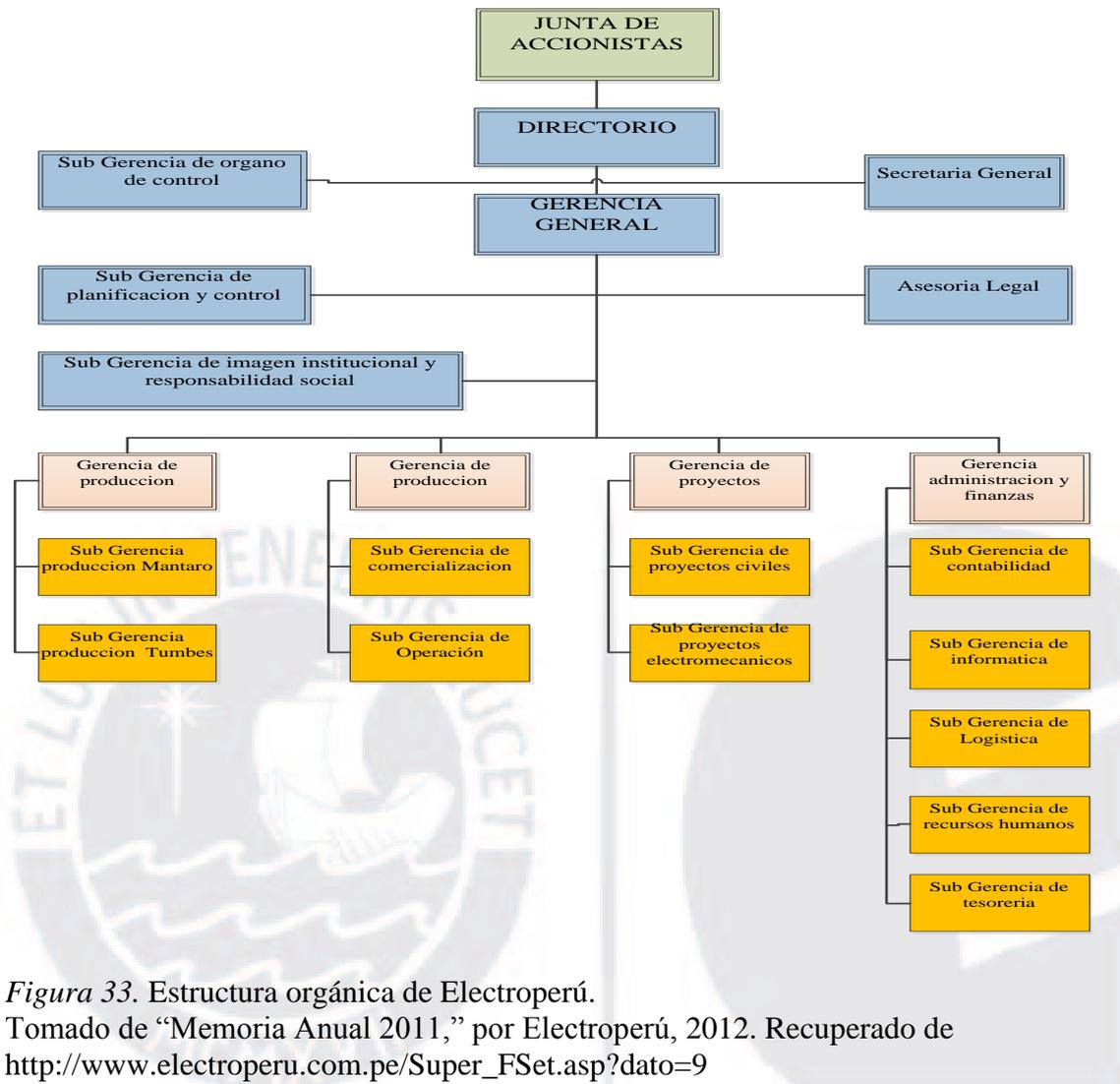


Figura 33. Estructura orgánica de Electroperú.  
Tomado de “Memoria Anual 2011,” por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

**Edegel.** Según la Memoria Anual 2011, cuenta con los siguientes indicadores de una buena gestión: (a) impulsa los principios del desarrollo sostenible, para lo cual ha establecido siete compromisos que están enmarcados dentro de las dimensiones económica, ambiental y social como se aprecia en la Figura 34; (b) cuenta con un documento denominado *Bases del buen gobierno corporativo*, el cual establece con claridad los principios de gobierno y sistematiza la información relacionada con el cumplimiento de las prácticas de buen gobierno; (c) ocho empresas que tienen un contrato marco con Edegel han logrado o mantenido la certificación ISO 14001; (d) cuenta con programas de seguridad y salud laboral, con el propósito de lograr la excelencia en esta materia a través de la mejora continua de la prevención de riesgos y salud laboral, tanto para trabajadores propios como para contratistas;

(e) tiene un compromiso con la sostenibilidad medioambiental, identificando, evaluando y gestionando los efectos medioambientales derivados de sus operaciones y se esfuerza en minimizarlos, especialmente en lo referente al problema global de las emisiones contaminantes y tiene registrados dos proyectos de MDL; (f) los objetivos y las metas de Edegel se documentan y difunden a toda la empresa; (g) tiene un compromiso con sus accionistas con el objetivo de incrementar el valor de la empresa y proporcionar rentabilidad basadas en principios de lealtad y transparencia; (h) las inversiones de Edegel como líder en el subsector de generación eléctrica están orientadas a mantener la fiabilidad del suministro; (i) tiene un compromiso con la innovación y mejora continua; (j) cuenta con el Sistema de Gestión Integrado (SGI), mediante la cual logra cumplir con los compromisos de la política de desarrollo sostenible, este sistema de gestión ha sido certificado por terceras partes, en sus sistemas de gestión de calidad con ISO 9001, gestión ambiental con ISO 14001 y gestión de seguridad ocupacional con OHSAS 18001 (Edegel, 2012).



*Figura 34.* Desarrollo Sostenible de Edegel.

Tomado de “Memoria anual e informe de sostenibilidad 2011,” por Edegel, 2012.

Recuperado de

[http://www.edegel.com/memoria2011/memoria\\_edegel\\_2011.html](http://www.edegel.com/memoria2011/memoria_edegel_2011.html)

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) procesos certificados con el sistema de gestión integrado en las principales generadoras de energía hidroeléctrica. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) falta de políticas y normas de responsabilidad social empresarial 2.0; (b) falta de una definición de línea de carrera.

#### 4.1.2 Marketing y ventas (M)

Las empresas generadoras venden la electricidad a clientes libres y a empresas distribuidoras a precio regulado y a través de subastas públicas en las que se establece el precio. En la Tabla 40, se presenta la potencia firme por empresa, lo cual equivale a la capacidad máxima instalada y, por ende, a la capacidad de venta que tienen las empresas generadoras hidroeléctricas. Resulta preocupante ver cómo las generadoras térmicas han superado la capacidad de las hidroeléctricas en 6.5%, por lo que se han convertido en una amenaza.

Tabla 40

#### *Potencia Firme por Empresa en MW*

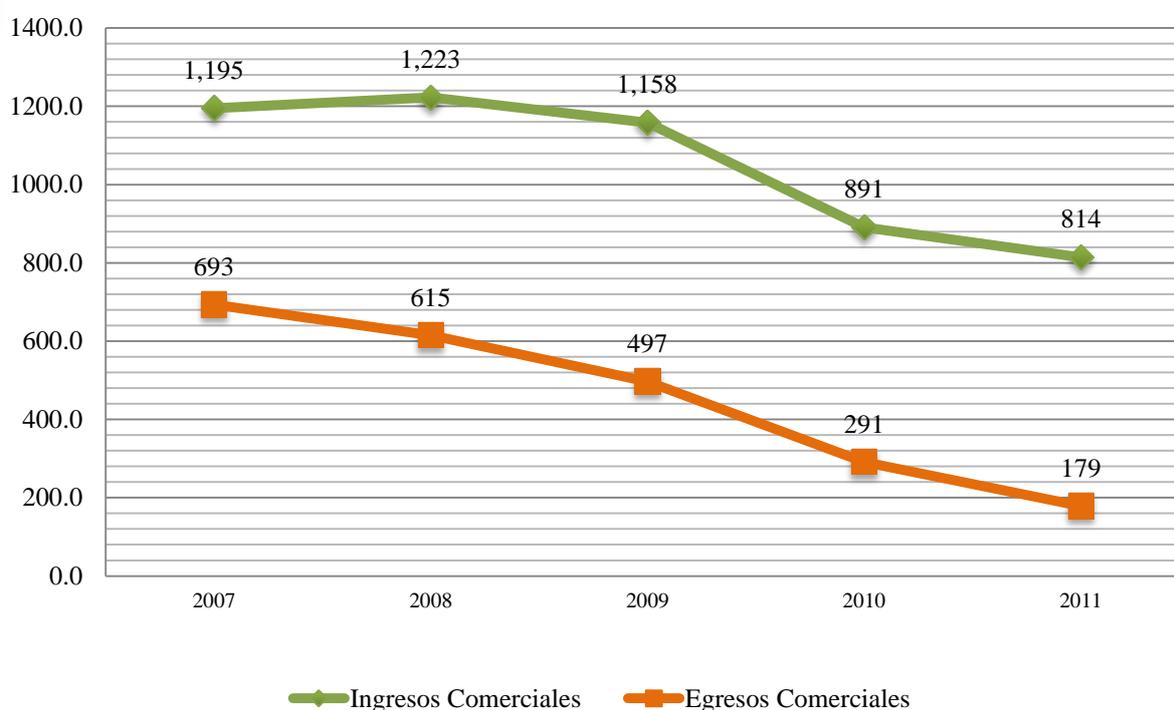
Empresa	Potencia Firme (MW) - Mayo 2012			
	Hidráulica	Térmica	Renovable	Total
Aguas y Energía Perú	12.6	-	-	12.6
AIPSA	-	-	5.6	5.6
CELEPSA	217.4	-	-	217.4
Chinango	165.3	-	-	165.3
E. Santa Cruz	10.0	-	-	10.0
E. Santa Rosa	0.4	-	-	0.4
Edegel	552.7	914.9	-	1,467.5
Eepsa	-	115.5	-	115.5
Egasa	175.4	138.3	-	313.7
Egamsa	88.8	-	-	88.8
Egenor	352.8	256.0	-	608.8
Egesur	34.9	22.5	-	57.4
Electroperú	886.0	73.4	-	959.5
Enesur	136.8	867.5	-	1,004.2
GEPSA	4.3	-	-	4.3
Hidrocañete	2.6	-	-	2.6
Kallpa	-	577.7	-	577.7
MAJA Energía	1.6	-	-	1.6
Petramas	-	-	3.1	3.1
S.M Corona	19.6	-	-	19.6
San Gabán	113.1	7.6	-	120.7
SDF Energía	-	25.9	-	25.9
Shougesa	-	62.3	-	62.3
SINERSA	5.3	-	-	5.3
SN Power Perú	259.6	-	-	259.6
Termoselva	-	175.1	-	175.1
<b>Total en el mes</b>	<b>3,039.2</b>	<b>3,236.7</b>	<b>8.7</b>	<b>6,284.5</b>

*Nota.* Tomado de "Operación del Sector Eléctrico. Reporte estadístico información de mayo 2012," por Osinergmin, 2012b. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEJUL2012.pdf>

El producto energía hidroeléctrica es la energía más limpia y compatible con el medio ambiente, lo que falta es que todas las empresas hidroeléctricas se unan y realicen campañas de marketing, en las que promocionen ante la población las ventajas de su producto con respecto a otras fuentes de energía y las acciones que realizan dentro de sus políticas de sostenibilidad ambiental. Para tener una idea de la gestión de marketing y ventas de las empresas hidroeléctricas se muestra información de Electroperú y de Edegel.

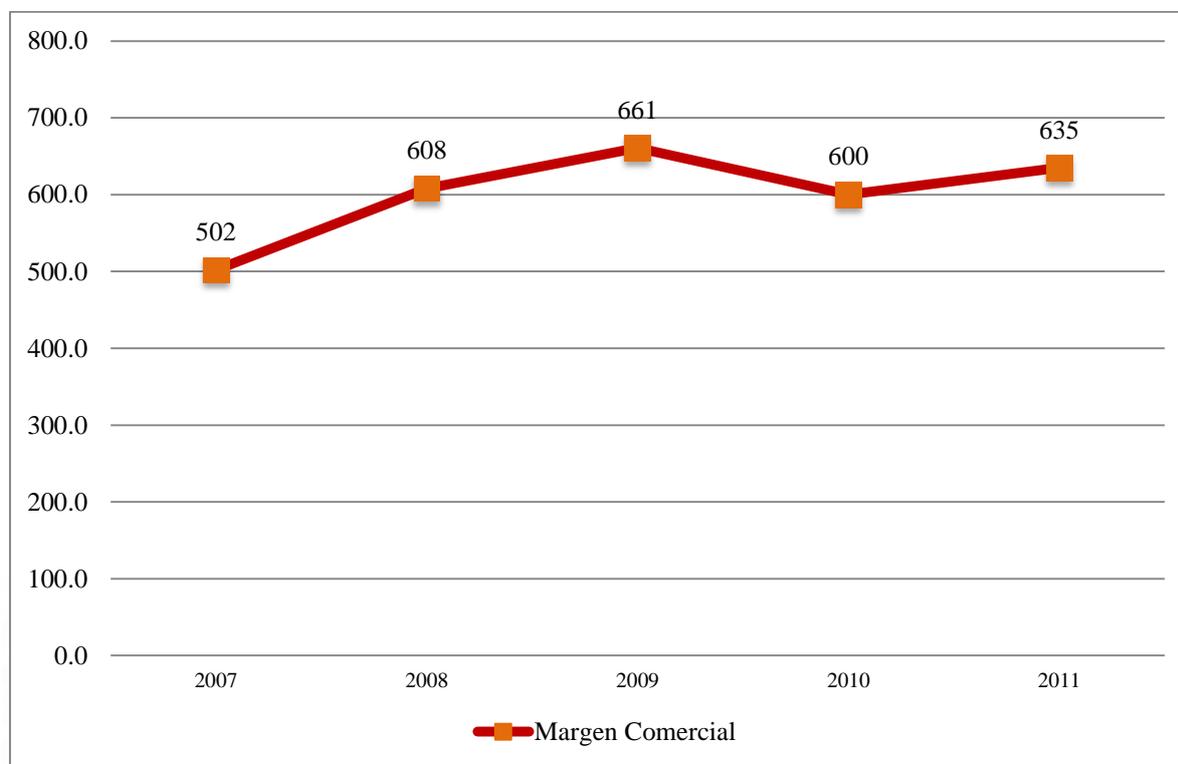
**Electroperú.** Según la memoria anual 2011 de Electroperú, se tiene la siguiente información:

Los ingresos comerciales de Electroperú fueron de S/. 814.2 millones y sus egresos comerciales, de S/. 179.1 millones, sin IGV. Además, en los últimos años, sus ingresos comerciales se han ido reduciendo, pero a la par sus egresos comerciales se han reducido en mayor proporción, como se aprecia en la Figura 35.



*Figura 35.* Ingresos y egresos comerciales 2007-2011 (en millones S/.). Tomado de “Memoria Anual 2011,” por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

El margen comercial fue de S/. 635.1 millones, este valor es superior en 5.8% al del año anterior que fue de S/. 600 millones, como se aprecia en la Figura 36.



*Figura 36.* Margen comercial 2007-2011 (en millones S/). Tomado de “Memoria Anual 2011,” por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

La energía eléctrica total vendida por Electroperú en el 2011 fue de 4,545 GWh. De esta cantidad 3,159 GWh (69.5%) fue suministrada a empresas distribuidoras mediante contrato, 1,326 GWh (29.2%) a clientes finales con contrato y 60 GWh (1.3%) a empresas distribuidoras sin contrato de acuerdo con el Decreto de Urgencia N° 049-2008. Del mismo modo, del total de S/. 721.4 millones, sin IGV, facturado por Electroperú, se facturó S/. 488.9 millones (67.8%) a precio regulado y de licitación a empresas distribuidoras mediante contrato, S/. 223.5 millones (31%) a precio libre a clientes finales con contrato y S/. 9 millones (1.2%) a empresas distribuidoras sin contrato, como se aprecia en la Tabla 41 (Electroperú, 2012).

Tabla 41

*Ventas y Facturación Año 2011*

	Ventas GWh	Facturación Millones de S/. Sin IGV
<b>A Empresas Distribuidoras</b>		
1. Electro Ucayali		29.7
2. Luz del Sur		46.1
3. Hidrandina		121.4
4. Electronoreste		36.5
5. Electronorte		73.9
6. Electro sur		54.4
7. Electrocentro		44.9
8. Electrocentro (Ejes)		0.4
9. Edelnor (VL)		33.6
10. Coevisac		6.9
11. Seal		34.2
12. Edelnor (R1)		6.9
<b>Sub-total</b>	<b>3,158.7</b>	<b>488.9</b>
<b>A Clientes finales</b>		
1. Aceros Arequipa		82.2
2. Conenhua		3.5
3. Praxair Perú - Unidad Pisco		6.9
4. Praxair Perú - Unidad Callao		0.8
5. Cementos Pacasmayo		21.4
6. Empresa Administradora Cerro		35.2
7. Volcán Compañía Minera		45.7
8. Empresa Administradora Chungar		6.8
9. Empresa Explotadora de Vinchos		1.3
10. Compañía Minera Casapalca		12.5
11. AATE - Tren Eléctrico		0.3
12. Castrovirreyna Cía. Minera		2.9
13. Compañía Minera Santa Luisa		0.3
14. Cía. Min. San Ignacio de Morococha (SIMSA)		1.9
15. APR Energy LLC Sucursal del Perú		0.1
16. Corporación Minera Castrovirreyna		1.4
17. G y M Ferrovías		0.3
<b>Sub-total</b>	<b>1,326.6</b>	<b>223.5</b>
<b>Por Aplicación del D.U. 049-2008</b>		
1. Electronoroeste		1.8
2. Electronorte		0.1
3. Hidrandina		2.0
4. Electrocentro		0.1
5. Electro Ucayali		0.8
6. Electro Tocache		0.4
7. Electro Dunas		3.4
8. Edecañete		0.0
9. Emsemsa		0.3
10. Coevisac		0.0
11. Electro sur		0.1
12. Electro Puno		0.0
13. Electro Oriente		0.0
<b>Sub-total</b>	<b>60.1</b>	<b>9.0</b>
<b>Total</b>	<b>4,545.4</b>	<b>721.4</b>

Nota. Tomado de "Memoria Anual 2011," por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

Electroperú sigue ampliando su número de clientes libres, mediante la suscripción de nuevos contratos de suministro de electricidad con las siguientes empresas: (a) el 01 de marzo de 2011 se suscribió con el Consorcio Energético de Huancavelica (CONENHUA), un contrato de suministro de electricidad a precio libre, con una potencia contratada de 4.5 MW en horas de punta y en horas fuera de punta para el periodo de vigencia del 01 de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2013; (b) el 04 de agosto de 2011 se suscribió con la Compañía Minera Cerro Verde un contrato de suministro de electricidad a precio libre, con una potencia contratada de 340 MW para el periodo de vigencia del 01 de julio de 2014 al 30 de junio de 2029 ; (c) el 29 de diciembre de 2011 se suscribió con la Corporación Aceros Arequipa un contrato de suministro de electricidad a precio libre, con una potencia contratada de 20 MW para el periodo de vigencia del 01 de abril de 2012 al 31 de agosto de 2015; y (d) se suscribió con Fosfatos del Pacífico un contrato de suministro de electricidad a precio libre, con una potencia contratada de 1.0 MW para el periodo de vigencia del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2021 (Electroperú, 2012).

Durante el año 2011, varió el número de clientes en relación con el año anterior 2010, teniendo la mayoría de ellos la característica de ser clientes compartidos con otras empresas de generación del SEIN. Con los nuevos clientes varió también el número de puntos de control de calidad. En tal sentido, se mantuvo la labor de evaluación y de cálculo de compensaciones a clientes y de resarcimientos a solicitar a los responsables de transgresiones a la calidad. Al respecto, cabe destacar que los puntos de entrega para control de calidad han incluido a los sistemas rurales (Electroperú, 2012).

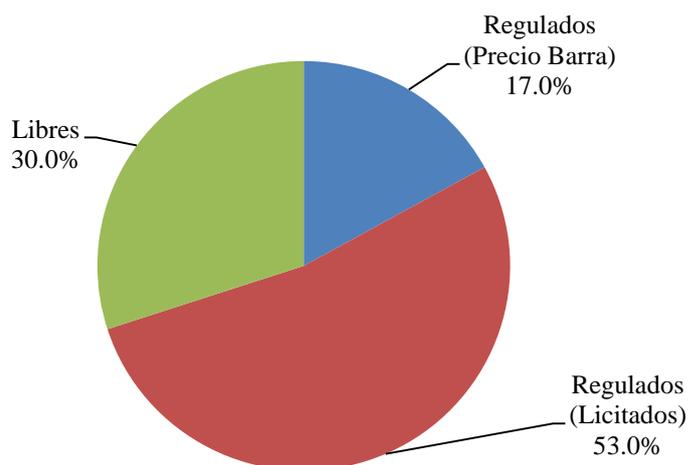
***Edegel.*** Según la memoria anual de Edegel 2011, se tiene la siguiente información:

En Edegel el trabajo está orientado hacia los clientes y a mantener con ellos una relación de confianza y cercanía, conocer sus expectativas para tenerlas en cuenta en la toma

de decisiones y lograr así ofrecer servicios que les proporcionen las mejores soluciones a sus necesidades (Edegel, 2012).

Con respecto al producto, Edegel comercializa potencia y energía eléctrica, servicios que cumplen con todas las especificaciones de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTSCE). Esta norma regula principalmente la calidad del producto y de suministro. Dentro de los parámetros más importantes que controla, están la tensión, la frecuencia, las perturbaciones y las interrupciones de suministro. Edegel, incluyendo a su subsidiaria Chinango, tiene contratos firmados con 11 clientes libres y cinco clientes regulados (Edegel, 2012).

La política comercial de Edegel está orientada a maximizar su margen de contribución, optimizando el nivel de contratación y la composición de su cartera de clientes al considerar los riesgos asociados. Como resultado de esta política, en el año 2011 las ventas, incluyendo las ventas de Chinango S.A.C., fueron de 8,647.14 GWh y se distribuyeron de la siguiente manera: clientes libres: 2,597.88 GWh (30%) y clientes regulados: 6,049.26 GWh (70%), como se aprecia en la Figura 37 (Edegel, 2012).



*Figura 37.* Consumo de clientes 2011.

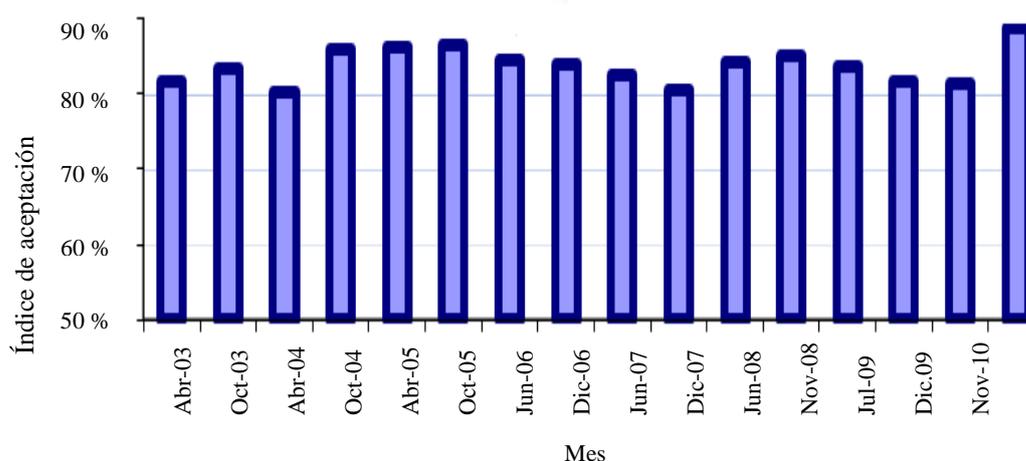
Tomado de “Memoria Anual e Informe de Sostenibilidad 2011,” por Edegel, 2012.

Recuperado de

[http://www.edegel.com/memoria2011/memoria\\_edegel\\_2011.html](http://www.edegel.com/memoria2011/memoria_edegel_2011.html)

Además de los compromisos asumidos por Edegel en cada contrato, la empresa tiene un programa de atención que comprende servicios complementarios y de valor agregado. Este programa incluye el apoyo en la solución de problemas a través de la asesoría de los expertos de la empresa. Cuenta con un sistema de atención de consultas, quejas y pedidos a disposición de los clientes las 24 horas del día. Los requerimientos son recibidos en tiempo real. Además, invita permanentemente a sus clientes a conocer sus instalaciones, a la vez que se analizan temas relativos a los contratos de suministro (Edegel, 2012).

La empresa realiza encuestas anuales dirigidas a medir el índice de satisfacción de los clientes (IAC). Estas consultas se efectúan en torno a la atención recibida sobre el suministro eléctrico, la empresa, la ejecución del servicio y la atención brindada. En la encuesta del 2011 realizada en el mes de noviembre, se obtuvo como resultado un índice de satisfacción de 88.81% para Edegel y de 89.79% para Chinango, lo que indica que tiene clientes satisfechos y, desde el año 2003 en que implementó su política de servicio al cliente, la empresa ha logrado mantener un alto índice de aprobación en las encuestas realizadas, como se aprecia en la Figura 38 (Edegel, 2012).



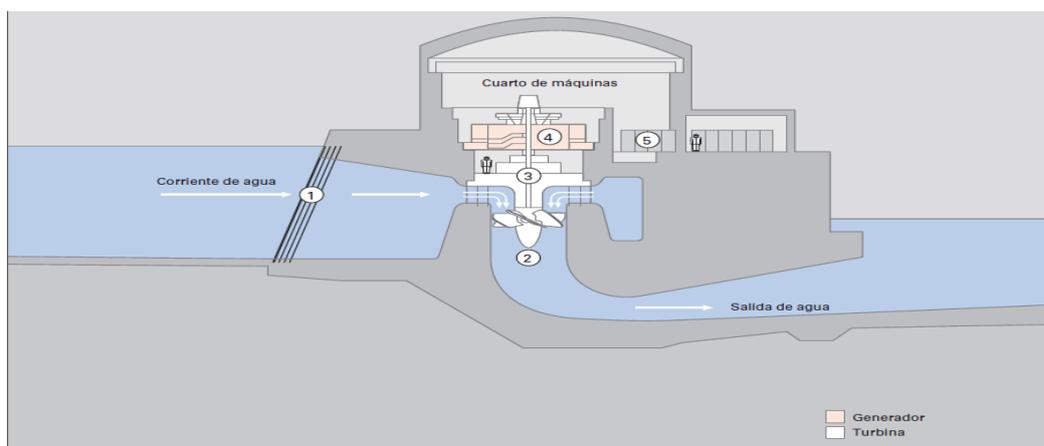
*Figura 38.* Índice de Aceptación del Cliente (IAC) 2003-2011.  
Tomado de “Memoria Anual e Informe de Sostenibilidad 2011,” por Edegel, 2012.  
Recuperado de  
[http://www.edegel.com/memoria2011/memoria\\_edegel\\_2011.html](http://www.edegel.com/memoria2011/memoria_edegel_2011.html)

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) incremento de venta de electricidad a clientes libres y distribuidoras a precio libre; (b) incremento del margen comercial; (c) energía hídrica limpia y compatible con el medio ambiente. La principal debilidad encontrada es la siguiente: (a) falta de promoción del producto como energía limpia.

#### 4.1.3 Operaciones y logística, infraestructura (O)

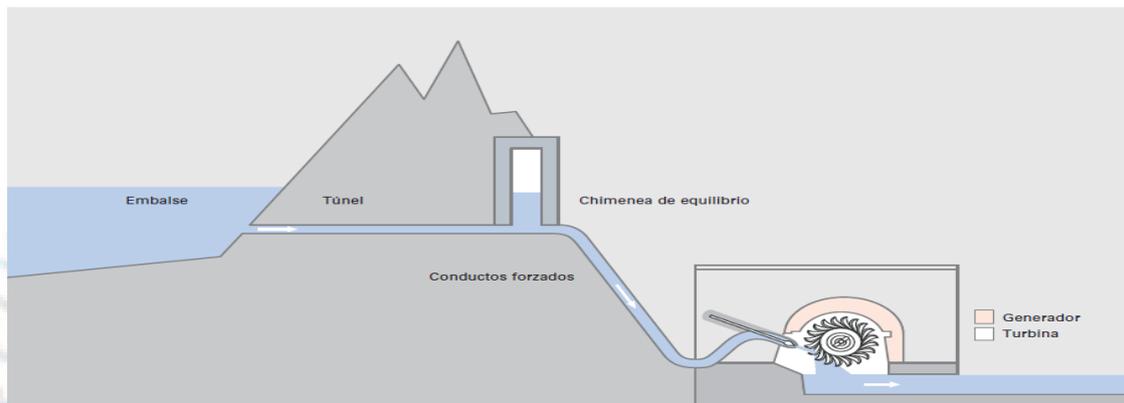
Existen varios tipos de centrales hidroeléctricas, dado que las características orográficas del emplazamiento de la central condicionan su diseño, pero podrían ser reducidos a dos modelos básicos:

**Centrales de pasada o aprovechamiento en derivación.** Como se aprecia en la Figura 39, es aquella en la que no existe una acumulación apreciable de agua corriente arriba de las turbinas. El agua es filtrada por unas rejillas (1) para proteger las turbinas (2), las cuales giran al recibir el agua. Esta rotación es transmitida al generador (4) por un eje (3). Un sistema de control se ubica en la sala de control (5). En una central de este tipo las turbinas deben aceptar todo el caudal disponible del río, con sus variaciones de estación en estación (EPEC, s.f.).



*Figura 39.* Esquema de central de pasada o en derivación. Tomado de “La tecnología hidroeléctrica,” por Empresa Provincial de Energía de Córdoba, 2010. Recuperado de <http://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/hidroelectricidad.pdf>

**Central de embalse o aprovechamiento de regulación.** Como se aprecia en la Figura 40, estas centrales aprovechan la diferencia de elevación entre un embalse y una central hidroeléctrica situada por debajo. El agua fluye a través de unos túneles o tuberías hasta alcanzar las tuberías de la central ubicada en el valle. Esta capacidad para regular la cantidad de agua que pasa por las turbinas permite cubrir eficientemente las horas punta del despacho de carga diario (EPEC, s. f.).



*Figura 40.* Esquema de central de embalse o de regulación. Tomado de “La tecnología hidroeléctrica,” por Empresa Provincial de Energía de Córdoba, 2010. Recuperado de <http://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/hidroelectricidad.pdf>

Con respecto a la generación de energía eléctrica por centrales hidroeléctricas, es una de las formas más limpias de generación de energía eléctrica frente a las demás formas convencionales de generación de energía. Los principales vertimientos que produce una central hidroeléctrica al medio ambiente son los siguientes: (a) efluentes líquidos por la descarga de las aguas turbinadas; (b) residuos sólidos de tipo industrial y doméstico; (c) ruido en el interior y exterior de la casa de fuerza; (d) radiaciones electromagnéticas en generadores, transformadores, reactores y cables de alta tensión. Los principales impactos ambientales positivos producidos están referidos principalmente a la recuperación de tierras incrementando la capacidad agrícola en el valle aguas abajo de la presa, mejoramiento del nivel de vida de la población ligada directa e indirectamente al proyecto, la mejora del paisaje

y el desarrollo del turismo con la construcción de presas. Por otro lado, los impactos ambientales negativos son la ocupación de áreas muy grandes que pueden producir pérdida de suelo fértil o de hábitat para la flora y fauna local, cambios en el caudal aguas debajo de la presa, cambios en la calidad del agua, cambios en los organismos bióticos que habitan en el río y sedimentación de la cuenca (Osinergmin, 2008).

Con respecto a los costos de operación y mantenimiento de las centrales hidroeléctricas se encuentran, por lo general, en el rango de US\$ 2/MWh a US\$ 5/MWh. (IEA, 2012). Para tener una idea del manejo de las operaciones productivas, logística e infraestructura de las empresas hidroeléctricas, se mostrará información de Electroperú y de Edegel:

**Electroperú.** Según la memoria anual 2011 los indicadores operativos más importantes como factor de planta, factor de disponibilidad y factor de utilización han evolucionado en los últimos años de la manera en que se aprecian en la Tabla 42.

Tabla 42

*Indicadores Operativos del Complejo Hidroeléctrico Mantaro 2007-2011*

	2007	2008	2009	2010	2011
Factor de Planta (%)	93.85	87.50	91.58	90.91	90.93
Factor de Disponibilidad (%)	96.26	97.10	96.94	95.81	94.26
Factor de Utilización (%)	95.91	96.40	95.80	95.38	94.07
Factor de Energía (GWh)	7,115.30	6,651.30	7,048.80	7,052.70	7,062.20

*Nota.* Tomado de "Memoria Anual 2011," por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

En la cuenca del río Mantaro, el año hidrológico 2010/2011 se caracterizó por ser un año muy húmedo. En el sistema de lagunas que administra Electroperú, en este período de avenida se logró almacenar 212.1 millones de m<sup>3</sup>, prácticamente el 100% de su máxima capacidad útil (212.66 millones de m<sup>3</sup>). Sin embargo, durante el período de avenida el lago Junín administrado por otra empresa, no alcanzó su máxima capacidad de almacenamiento útil (441.17 millones de m<sup>3</sup>) debido a lo dispuesto por la Resolución Directoral N° 002-2010-

ANA-DEPHM de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) que limita su llenado a la cuota 13,419 pies (equivalente a solo 314.74 millones de m<sup>3</sup>). En síntesis, la disponibilidad hídrica durante el año 2011 en el sistema de lagunas más el lago Junín fue de 526.84 millones de m<sup>3</sup> (Electroperú, 2012).

Las actividades de mantenimiento son muy importantes para asegurar la confiabilidad y continuidad en el tiempo de las unidades de generación, para tal fin se establecen programas de mantenimiento preventivo, controles sistemáticos y mantenimientos mayores, los cuales deben ser coordinados al detalle asegurando el abastecimiento de la energía a los clientes. En el ejercicio 2011, se alcanzó un índice de ejecución del mantenimiento de 95.95% con un factor de disponibilidad anual de 94.26% (Electroperú, 2012).

Electroperú cuenta con tres certificaciones como parte de su sistema integrado de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud ocupacional. El sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 contribuye a afianzar los procesos de forma tal que aseguren que el producto electricidad cumpla con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Calidad del Servicio Eléctrico. El sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 está orientado a asegurar la prevención de la contaminación ambiental mediante la correcta gestión de los residuos, contribuyendo a conservar el medio ambiente en el ámbito del Centro de Producción Mantaro. El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18001:2007 contribuye a la oportuna identificación de los peligros y evaluación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, cuando realizan tareas en la operación y el mantenimiento, así como evitar o minimizar accidentes y enfermedades profesionales. Entre las principales actividades del servicio logístico realizadas en el año 2011, se encuentran las siguientes: se realizaron 163 procesos de selección dentro del plan anual de contrataciones (PAC) por un monto de S/. 567.9 millones, de los cuales 13 fueron licitación pública, 21 concurso público, 15 adjudicación directa pública, 70 adjudicación directa

selectiva y 44 adjudicación de menor cuantía. Adicionalmente, se han desarrollado 46 adjudicaciones de menor cuantía no programadas por S/. 1.1 millones. Es necesario señalar que del total de 209 procesos de selección convocados, únicamente fueron impugnados tres, lo que revela la eficiencia en el desarrollo de los procesos logísticos (Electroperú, 2012).

**Edegel.** Según la memoria anual 2011, se tiene la siguiente información:

En cuanto a su infraestructura operacional, cuenta con siete centrales hidroeléctricas, cinco en el departamento de Lima y dos en el departamento de Junín, que totalizan una potencia efectiva de 746.17 MW. Las centrales hidroeléctricas de Lima se ubican en la cuenca del río Rímac. En la cuenca del río Santa Eulalia, afluente del río Rímac, se ubica la central Huinco con una capacidad de generación de 247.34 MW y en la cuenca del río Rímac, se ubica la central Matucana con una capacidad de generación de 128.58 MW. Estos ríos son derivados vía túneles y canales a la localidad de Barba Blanca, donde se encuentra la central Callahuanca con una capacidad de generación de 80.43 MW. Aguas abajo están ubicadas las centrales Moyopampa con 66.13 MW y Huampaní con 30.18 MW. Edegel cuenta con 21 lagunas que tienen una capacidad de 282.35 hm<sup>3</sup>, lo que permite regular el caudal para generación y para el abastecimiento de agua de la ciudad de Lima. En el departamento de Junín, se ubican las centrales hidroeléctricas de Yanango con 42.61 MW, que aprovecha las aguas del río Tarma y Chimay con 150.90 MW, que aprovecha las aguas del río Tulumayo (Edegel, 2012).

La captación de agua para la operación de las nueve centrales de generación eléctrica no afectó significativamente las fuentes de agua. Esto se debe a que, en el proceso de generación en las centrales hidráulicas, la utilización del agua es del tipo “no consuntiva”, es decir, el agua utilizada se devuelve en la misma cantidad y con igual calidad al curso de agua de donde fue tomada para ser empleada en las turbinas. De acuerdo con la Resolución Directoral 008-97-EM/DGAA, los parámetros sujetos a monitoreo en los efluentes líquidos

de las centrales eléctricas son los siguientes: pH, temperatura, concentración de aceites y grasas, y sólidos suspendidos totales. Asimismo, la temperatura del cuerpo receptor debe medirse aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga del efluente (Edegel, 2012).

Cuenta con un sistema de gestión integrado (SGI), que es la herramienta mediante la cual logra cumplir con los compromisos de la política de desarrollo sostenible. Este sistema de gestión ha sido certificado y recertificado por terceras partes, en sus sistemas de gestión de la calidad con ISO 9001, gestión ambiental con ISO 14001 y gestión de seguridad y salud ocupacional con OHSAS 18001. Cuenta con programas de seguridad y salud laboral que comprende: plan actúa seguro, caminatas de seguridad, comités de seguridad y salud laboral, conferencias de seguridad y salud laboral, planificación preventiva, formación y cultura en seguridad y salud laboral, semana internacional de la seguridad y salud laboral, mejora de instalaciones y herramientas de trabajo, talleres y sesiones de salud laboral, chequeo médico preventivo, jornada de salud, y planes y simulacro de emergencia (Edegel, 2012).

En cuanto a la evolución de la evaluación de la gestión ambiental, las primeras acciones desarrolladas estuvieron enfocadas en la identificación de los impactos ambientales asociados con las distintas etapas de operación de las centrales, los impactos encontrados son los siguientes: modificación de los ambientes acuáticos que afectan la fauna de la zona, variación de la calidad del agua por sedimentación en los embalses y variación de los flujos de agua que pueden ocasionar problemas de erosión en las riberas (Edegel, 2012).

Las principales fortalezas encontradas son las siguientes: (a) embalses que permiten hacer frente a periodos de sequía; (b) potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda en el corto plazo; (c) costos de operación y mantenimiento reducidos alrededor de 2 US \$/MW a 5 US \$/MW; (d) alto factor de utilización de planta en centrales con embalse; (e) indicadores operativos como factor de disponibilidad y factor de utilización han evolucionado en los últimos años; (f) alta capacidad de almacenamiento en las partes altas de

las cuencas; (g) el agua empleada en las centrales hidroeléctricas se devuelve a los cauces en las mismas cantidades. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) construcción demora de cuatro a cinco años; (b) inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas impactando en la flora y fauna.

#### **4.1.4 Finanzas y contabilidad (F)**

Las barreras de entrada para la generación hidroeléctrica son principalmente financieras, como se detalla a continuación (Gamio & García, 2011):

**Montos de inversión.** Las centrales hidroeléctricas se caracterizan por tener bajos costos de producción durante su etapa de operación, pero muy altos costos de inversión en la etapa de construcción, en comparación con otras tecnologías.

**Períodos de construcción.** Las centrales hidroeléctricas tienen un período de construcción que oscila entre cuatro y cinco años, mientras que una termoeléctrica a gas natural se construye en un año o máximo dos. Al demorarse más los gastos financieros de la etapa de construcción, se elevan y los ingresos recién se empiezan a recibir en el sexto año.

**Financiamiento.** La principal dificultad para lograr el financiamiento es la falta de un contrato a largo plazo por la venta de la energía a un precio fijo. Esto garantizaría el flujo de efectivo que asegure el retorno de la inversión. Dada la dificultad de obtener estos contratos y de conseguir financiamiento, en el Perú la inversión privada se orienta principalmente a la construcción de centrales térmicas a gas natural en lugar de centrales hidroeléctricas.

**Tarifas en barra y precio del gas natural.** Las tarifas que se han fijado para la venta de energía a los distribuidores se han fijado sobre la base del costo del gas natural de Camisea, por lo que son bajas, lo que perjudica a las generadoras hidroeléctricas.

Con respecto a los costos de inversión que significa la cantidad de dinero o capital que hay que invertir para construir un central hidroeléctrica, se representa normalmente en valor absoluto (\$) para saber el monto total de construcción o en valor específico en (\$/MW)

por unidad de capacidad de generación o potencia, o cualquiera de sus múltiplos (KW, GW, TW). Según los datos de algunos grandes proyectos hidroeléctricos que se tienen actualmente en Sudamérica, para las plantas con capacidad superior a 1,000 MW, los costos de inversión oscilan entre 1.5 y 0.95 millones US\$/MW. La experiencia ha demostrado que es muy probable que estos montos aumenten cuando se construyan y entren en operación definitivamente. Aun con estas consideraciones, es importante notar el efecto de la economía de escala en comparación con proyectos de 500 MW o menos, en los cuales los costos de inversión son superiores a los 2 millones US\$/MW (Botero, 2011)

En la Tabla 43, se aprecia un desconsolidado de costos de inversión por MW y los componentes principales del Proyecto de la Central Hidroeléctrica Pucará, que se ubica entre los distritos de San Pablo y Sicuani, provincia de Canchis, región Cusco. Este proyecto tiene una capacidad de 130 MW y comprende un conjunto de obras civiles incluidos un reservorio y presa, y el equipamiento para la generación eléctrica (Cenergía, 2010).

Tabla 43

*Desconsolidado de Costos de Inversión por MW*

Etapa	Descripción	Presupuesto US \$/MW	% incidencia
Pre	Trabajos Preparatorios	158,281	5.72%
Construcción	Ingeniería	57,736	2.08%
	Obras civiles	1 274,783	46.03%
	Equipo hidromecánico	180,171	6.51%
Construcción	Casa fuerza de equipamiento electromecánico	747,281	26.99%
	Servicios de gestión y otros	237,033	8.56%
	Operación y entrenamiento	903	0.03%
	Repuestos y herramientas	16,425	0.59%
	Contingencias	96,617	3.49%
Total		2 769,231	100.00%

*Nota.* Adaptado de “Estudio Evaluaciones Ambientales Complementarias del Proyecto Agroenergético Central Hidroeléctrica Pucará,” por Centro de Conservación de Energía y del Ambiente [CENERGIA], 2010. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/estudios/EIAS%20-%20electricidad/EIA/EIA%20C.H.%20PUCARA%20ACTUALIZADO/CAPITULO%20III.pdf>

Para realizar el análisis contable y financiera de las empresas generadoras hidroeléctricas, se ha utilizado el informe trimestral de Consultoría para el Análisis y

Procesamiento de Información Económica Financiera 2012-2013 encargado por la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria de Osinergmin a Gestión & Energía. La información contenida corresponde al informe del tercer trimestre del año 2012 que incluye la información de 41 empresas del sector eléctrico. Para el presente análisis, se ha utilizado la información presentada por 17 empresas generadoras. Es necesario indicar que de las 17 empresas generadoras, 13 son las que producen energía hidroeléctrica y cuatro producen energía termoeléctrica. Sin embargo, considerando que de las 13 empresas, siete empresas producen tanto energía hidroeléctrica como energía termoeléctrica a la vez y son las principales empresas productoras del mercado eléctrico peruano, y que, además, la empresa Kallpa ingresará a producir energía hidroeléctrica en el 2016 con su Central Hidroeléctrica Cerro de Águila, se puede asumir que son del sector hidroeléctrico peruano.

Con respecto a los activos totales S/. 36,473.7 millones, el 57.3% corresponde a la actividad de generación. Los activos están conformados sustancialmente por activos fijos, los cuales, a setiembre del 2012, ascienden a S/.26,398.9 millones representando el 72.4% del total de activos. Del total de activos fijos, el 61.7% corresponde a la actividad de generación. Del total de activos fijos, se concentra en las generadoras Edegel (12.33% del total de activos fijos) y Electroperú (11.2% del total de activos fijos) (Gestión & Energía, 2012).

Como se aprecia en la Figura 41, de los pasivos totales S/. 14,519.3 millones, el 54.4% de pasivos (S/. 7,891.1 millones) corresponden al conjunto de empresas generadoras. Las generadoras requerirían endeudarse en 0.606 para operar. Cabe destacar que el 59.3% del total del patrimonio neto (S/. 13,015.4 millones) corresponde a las generadoras (Gestión & Energía, 2012).

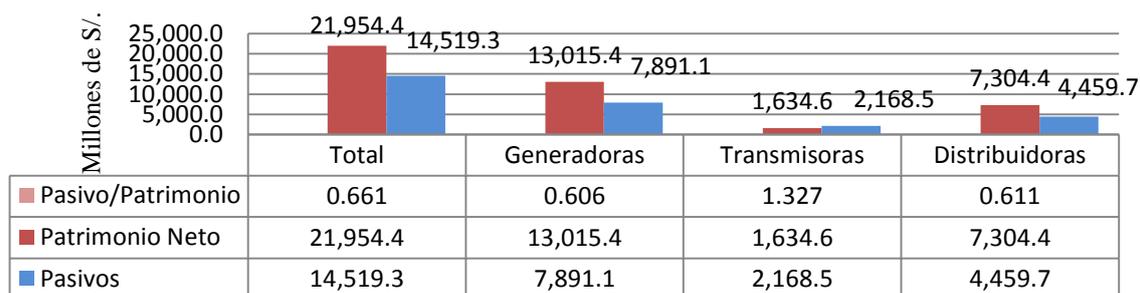


Figura 41. Ratio deuda/capital según tipo de empresa.

Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012,” por Gestión & Energía, 2012.

Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Como se aprecia en la Figura 42, las empresas generadoras lograron el 45.6% de los ingresos totales del sector, registrando S/. 4,848.1 millones. Respecto a los costos, las empresas generadoras registraron gastos por S/. 3,167.1 millones (65.33% del total de ingresos de las generadoras). Del total de la utilidad operativa el 61.8% corresponde a las generadoras (S/. 1,681.1 millones). Las empresas de generación presentan un EBITDA de S/. 2,241.4 millones superior en S/. 560.4 millones a su utilidad operativa por concepto de provisión por depreciación. Las generadoras presentan una utilidad neta de S/. 1,156.4 millones superior en 16.7% a su utilidad neta correspondiente a setiembre del 2011 (S/. 991 millones) (Gestión & Energía, 2012).

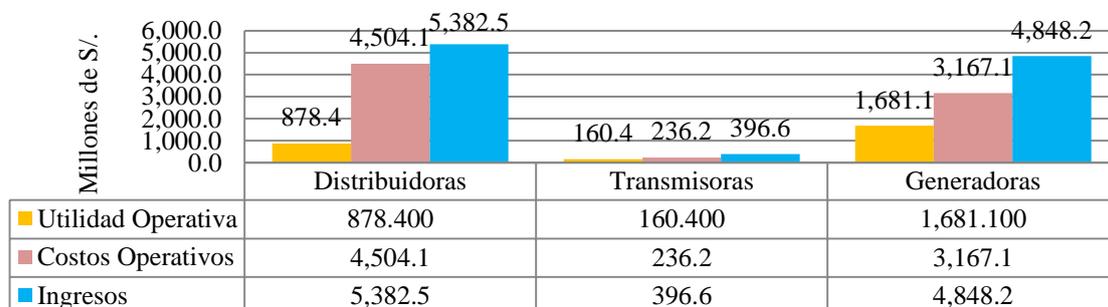
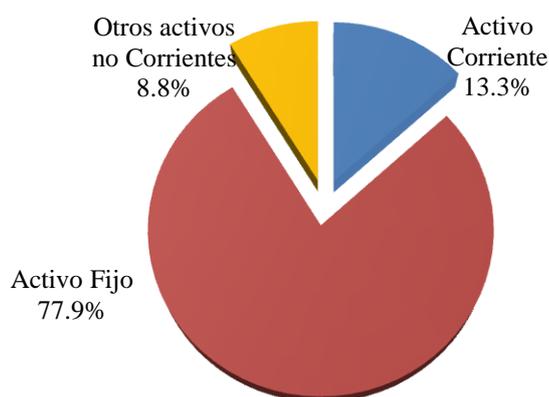


Figura 42. Estructura del resultado operativo por tipo de empresa. Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de

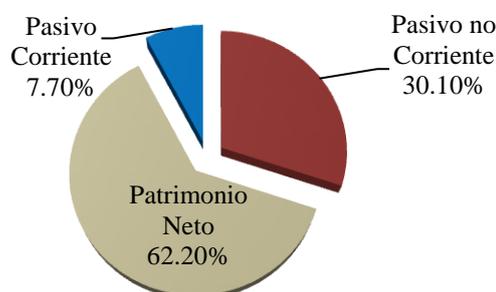
<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Con respecto a la estructura de activos de las generadoras, en la Figura 43 se aprecia que el 78% corresponde al activo fijo (S/. 16,299.7 millones), mientras que el 13.3% corresponde al activo corriente (S/. 2,773.6 millones) y el 8.8% a otros activos no corrientes (S/. 1,833.2 millones) (Gestión & Energía, 2012).



*Figura 43.* Estructura de activos: empresas generadoras. Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

En relación con la estructura del pasivo y patrimonio neto, se aprecia en la Figura 44 que el 62.3% corresponde a patrimonio neto, el 30.1% a pasivo no corriente y el 7.7% a pasivo corriente. En cuanto a las fuentes de financiamiento, el 37.7% proviene de fuentes de financiamiento externas (S/. 7,891.1 millones) y el 62.3% de fuentes propias (S/. 13,015.4 millones) (Gestión & Energía, 2012).



*Figura 44.* Estructura de pasivos: empresas generadoras. Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Con respecto al análisis horizontal de los costos combinados las empresas generadoras, presentan una participación del 41.8% en los costos totales (incluidas las cargas financieras). En la Tabla 44, se aprecia que Edegel concentra la mayor cantidad de costos, pues representa el 21.8% del total de costos de servicio (sin incluir cargas financieras) de las generadoras, le sigue Enersur con el 21.2%. En cuanto a las compras de energía, Electroperú representa el 20.4 de total de las generadoras, seguida por Edegel con el 17.9%. La mayor parte de gastos de personal está concentrado en Edegel (19%), Electroperú (17.8%) y Egenor (14.7%). Las empresas que más contratan servicios de terceros son Edegel con el 19.1% del total, seguida por Enersur con el 14.7% (Gestión & Energía, 2012).

Tabla 44

*Análisis Horizontal de Costos Combinados por Empresas Generadoras*

Empresas Generadoras	Edegel	Egenor	Electro Andes	Electroperú	Enersur	Kallpa	Shougesa	Total
602. Combustibles y lubricantes	24.5%	12.2%	0.0%	0.5%	31.4%	22.2%	1.2%	100.0%
606. Suministros diversos	31.7%	7.3%	0.7%	10.0%	26.9%	7.5%	1.0%	100.0%
607. Compra de Energía	17.9%	4.9%	2.1%	20.4%	20.5%	10.3%	3.6%	100.0%
62. Cargas de personal	19.0%	14.7%	7.2%	17.8%	13.1%	7.6%	1.0%	100.0%
63. Servicios Prestados por Terceros	19.1%	12.0%	7.7%	8.2%	14.7%	7.4%	0.8%	100.0%
64. Tributos	21.6%	9.0%	5.4%	19.8%	12.4%	6.9%	1.3%	100.0%
65. Carga Diversas de Gestión	15.9%	5.2%	5.7%	11.9%	17.5%	7.1%	0.6%	100.0%
68. Provisiones del ejercicio	26.2%	6.1%	4.2%	16.0%	12.2%	11.8%	0.6%	100.0%
Total Costo del Servicio	21.8%	8.7%	2.8%	12.0%	21.2%	13.6%	1.7%	100.0%
670. Cargas Financieras	8.6%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	71.1%	0.0%	100.0%
Costos servicio + Cargas Financieras	20.3%	7.7%	2.5%	10.6%	19.0%	20.1%	1.5%	100.0%

*Nota.* Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Con respecto al análisis vertical de los costos combinados, las generadoras muestran un porcentaje del total de costo de servicio de 88.7%. En su estructura de costos, el 27.7% de sus costos totales (incluidas cargas financieras) corresponde a combustibles y lubricantes, el 25.6% a compra de energía y el 16.1% a provisiones del ejercicio. En la Tabla 45, se aprecia que las empresas que más destinaron sus costos a compra de energía a setiembre del 2012 fueron Enersur con S/. 184.5 millones (27.6% de sus costos totales), mientras que Edegel

destinó S/. 161.6 millones (22.6%), Electroperú destinó S/. 184.2 millones (49.3%) a compras de energía y el 24.4% a provisiones del ejercicio (S/. 91.2 millones) (Gestión & Energía, 2012).

Tabla 45

*Análisis Vertical de Costos Combinados por Empresas Generadoras*

Empresas Generadoras	Edegel	Egenor	Electro Andes	Electroperú	Enersur	Kallpa	Shougesa	Total
602. Combustibles y lubricantes	33.4%	43.5%	0.0%	1.2%	45.7%	30.6%	21.5%	27.8%
606. Suministros diversos	1.7%	1.0%	0.3%	1.0%	1.5%	0.4%	0.7%	1.1%
607. Compra de Energía	22.6%	16.1%	21.9%	49.3%	27.6%	13.1%	60.8%	25.6%
62. Cargas de personal	6.5%	13.3%	20.6%	11.7%	4.8%	2.6%	4.6%	7.0%
63. Servicios prestados por terceros	5.1%	8.3%	16.8%	4.1%	4.2%	2.0%	2.7%	5.4%
64. Tributos	2.5%	2.8%	5.2%	4.5%	1.6%	0.8%	2.0%	2.4%
65. Carga diversas de gestión	2.6%	2.3%	7.8%	3.8%	3.1%	1.2%	1.3%	3.3%
68. Provisiones del ejercicio	20.8%	12.7%	27.4%	24.4%	10.4%	9.4%	6.4%	16.1%
Total Costo del servicio	95.2%	100.0%	100.0%	100.0%	98.9%	60.1%	100.0%	88.7%
670. Cargas financieras	4.8%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	39.9%	0.0%	11.3%
Costos servicio + Cargas financieras	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

*Nota.* Tomado de “Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Con respecto al cálculo del ROA las empresas generadoras obtuvieron S/. 2,191.9 millones de utilidad operativa. El nivel de activo al cierre del periodo de análisis es de S/. 19,626.2 millones, que comparado con su utilidad operativa genera un retorno sobre sus activos, ROA de 10.7%. Uno de los ROA más altos lo tiene Chinango con 16.2% (Gestión & Energía, 2012).

Con respecto al cálculo del ROE las empresas generadoras tuvieron una utilidad financiera antes de impuestos S/. 2,035.4 millones. El patrimonio neto al cierre del periodo de análisis es de S/. 12,429.6 millones, que comparado con su utilidad antes de impuestos genera un retorno sobre el patrimonio, ROE del 16.2%. Los mejores niveles de ROE los encontramos en Chinango con 27.8% y Enersur con 26.7% (Gestión & Energía, 2012).

Los principales activos de una empresa generadora son sus centrales de generación. Para estimar el monto de inversión necesaria se ha asumido un costo de US\$ 1,200/KW para

las centrales hidráulicas. De este modo, para una central hidráulica de 100 MW, se estima un VNR (Valor Nuevo de Reemplazo) de US\$ 120 millones. El resultado de las TIR base VNR, para las generadoras alcanza un valor promedio de 18.7%. Existe notable diferencia entre los resultados obtenidos por las empresas que operan bajo la administración privada y las que operan bajo la administración pública. En la Tabla 46, se aprecia que las primeras obtienen mejores o iguales resultados que las segundas. El promedio de las TIR base VNR de las generadoras privadas es de 19.8%. El promedio de la TIR base VNR de las generadoras estatales es de 15.9%; destaca Electroperú con 17.6% (Gestión & Energía, 2012).

Tabla 46

*TIR base VNR Sector Eléctrico*

Generadoras			Transmisoras			Distribuidoras		
Empresas	VNR (S./Miles)	TIR base VNR S./	Empresas	VNR (S./Miles)	TIR base VNR S./	Empresas	VNR (S./Miles)	TIR base VNR S./
Edegel	3,208,830	19.7%	Transmantaro	698,320	89.4%	Luz del Sur	3,686,381	14.10%
Electroperú	3,409,142	17.6%	REP	454,352	38.5%	Edelnor	3,473,287	13.60%
Egenor	1,488,472	12.6%	Redesur	278,408	8.9%	Hidrandina	990,639	10.10%
Enesur	1,970,948	24.0%	ISA-Perú	196,830	12.5%	Electrocentro	764,864	11.20%
Egasa	745,742	10.9%	Eteselva	160,731	8.1%	Seal	490,447	11.20%
Electro Andes	1,054,002	15.5%				Electro Sur Este	530,732	10.40%
San Gabán	407,009	13.2%				Electronoreste	506,758	10.90%
Egamsa	366,513	15.9%				Electro Oriente	460,021	3.90%
Temoselva	238,183	37.8%				Electronorte	330,047	12.20%
Kallpa	1,119,333	15.9%				Electro Sur Medio	314,048	11.40%
Egesur	147,176	9.3%				Electro Puno	301,414	8.60%
Shougesa	80,480	18.0%				Electro Ucayali	116,945	0.00%
Eepsa	141,812	148.0%				Electrosur	208,835	10.50%
Sinersa	122,242	20.4%				Edecañete	55,532	9.20%
Chavimochic	4,193					Electro Tocache	17,907	2.80%
Chinango	580,177	7.0%				Coelvisac	21,792	35.20%
Celepsa	689,568	15.0%				Emseusa	7,458	
						Sensa	3,732	18.90%
<b>Total</b>	<b>15,773,822</b>	<b>18.70%</b>	<b>Total</b>	<b>1,788,641</b>	<b>48.40%</b>	<b>Total</b>	<b>12,280,839</b>	<b>12.30%</b>

*Nota.* Tomado de "Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012," por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Con respecto al ranking empresarial incluyendo las distribuidoras y transmisoras, en el ámbito de las empresas generadoras, se puede observar en la Tabla 47 a Edegel como la más grande a nivel de activos, tercera en ingresos, primera en niveles de utilidad operativa,

primera en utilidad antes de impuestos, décimo en rentabilidad sobre activos y décima en retorno sobre el patrimonio. Electroperú aparece como la segunda en activos, quinta en ingresos, cuarta en niveles de utilidad operativa, cuarta en utilidad antes de impuestos, undécima en ROA y décimo quinta en ROE. Mientras tanto, Enersur es la tercera en activos, cuarta en ingresos, segunda en utilidad operativa, tercera en utilidad antes de impuestos, octava en ROA y cuarta en ROE (Gestión & Energía, 2012).

Tabla 47

*Ranking General Empresarial Sector Eléctrico*

Tipo	Descripción	Activo	Ingresos	Utilidad Operativa	Utilidad antes de Impuestos	ROA	ROE							
G	Edegel	3,911,918	1	1,001,069	3	320,123	3	316,107	3	11.1%	14	17.4%	14	
G	Electroperú	3,477,499	2	753,740	5	379,885	1	359,237	1	13.3%	11	13.7%	17	
G	Enersur	3329	192	3	962,217	4	300,903	4	293,255	4	11.4%	13	26.7%	8
D	Luz del Sur	2	780224	4	1,520,473	2	355,230	2	329,527	2	16.7%	6	30.9%	5
D	Edelnor	2,754,146	5	1,571,282	1	278,352	5	251,406	5	13.0%	12	29.7%	6	
T	Transmantaro	1,912,213	6	107,345	23	58,745	12	47,612	14	30.4%	3	9.0%	26	
G	Kallpa	1,798,741	7	501,516	6	78,910	9	90,725	8	5.7%	29	23.7%	9	
G	Electro Andes	1,673,421	8	190,611	15	104,031	6	105,188	7	7.8%	19	13.7%	18	
G	Egenor	1,518,033	9	382,740	8	103,946	7	111,206	6	7.3%	23	14.5%	15	
T	REP	1,436,083	10	221,573	13	70,640	10	58,933	11	6.0%	27	10.6%	24	
D	Hidrandina	1,221,915	11	404,870	7	47,912	15	47,700	13	4.0%	33	6.0%	30	
G	Celepsa	1,113,749	12	167,605	17	53,661	14	38,019	16	7.7%	21	13.6%	19	
G	Egasa	995,855	13	148,067	19	34,012	18	37,366	18	4.2%	32	5.3%	33	
D	Electrocentro	834,030	14	235,706	10	39,612	17	39,064	15	6.1%	26	8.7%	27	
G	Egema	734,462	15	82,235	27	30,202	21	30,380	21	4.9%	30	5.4%	31	
G	Chinango	649,538	16	126,872	22	81,484	8	73,564	9	16.2%	7	27.8%	7	
D	Electro Sur Este	641,382	17	164,269	18	22,698	22	19,900	22	4.5%	31	5.4%	32	
D	Electro Oriente	633,172	18	231,095	12	9,299	30	15,443	24	0.9%	37	2.5%	36	
D	Electronoroeste	506,442	19	267,893	9	31,869	19	32,125	20	7.5%	22	11.7%	20	
G	San Gabán	487,362	20	104,361	24	40,215	16	37,403	17	8.4%	17	11.3%	21	

*Nota.* Tomado de "Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012" por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) bajos costos de producción. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$ por MW dificulta el acceso al financiamiento; (b) tarifas para venta fijado

sobre la base del costo subsidiado de gas natural, lo que perjudica a las generadoras hidroeléctricas.

#### **4.1.5 Recursos humanos (H)**

Según el estudio de proyección de demanda de empleo 2013, realizado entre enero y febrero 2013 por la consultora Cornerstone Lima, en el que participaron gerentes y directores de recursos humanos de 50 empresas con facturaciones superiores a S/. 10 millones, se encontró que en el 75% de las empresas las contrataciones de técnicos y mandos operativos (ingenieros) registrará un crecimiento de entre 6% y 10%, mientras que el 50% de encuestados señala que para puestos de mandos medios se estima un crecimiento no mayor al 5%. Existe la necesidad de contar con mano de obra calificada, en especial para sectores que son vitales para el crecimiento nacional como la minería, energía y construcción. Los sectores que tendrán las demandas más altas de contrataciones serán Energía y Minas que requiere nueve de cada 100 posiciones serán nuevos colaboradores (Técnicos y mandos operativos serán los más requeridos este 2013, 2013, 18 de febrero).

La realidad es que el recurso humano capacitado para los proyectos hidroeléctricos es escaso, y actualmente disputado por los distintos países de la región sudamericana (Nogueira, 2008). A nivel nacional, las empresas generadoras cuentan con programas internos de capacitación y formación, con el objeto de preparar a su recurso humano y además fortalecer la seguridad en la organización (Duke Energy, 2012).

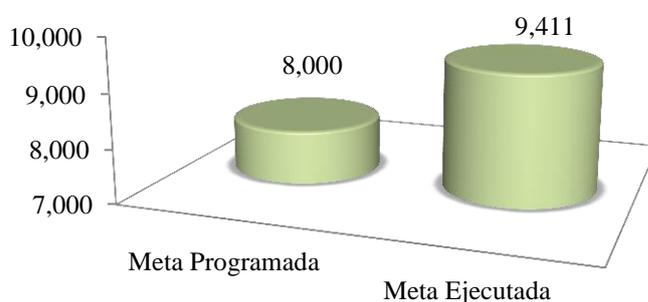
Para Duke Energy Perú (2012) es prioritaria la promoción del buen clima laboral, además de fomentar una comunicación abierta entre todos sus colaboradores. Al igual que otras empresas del sector, reconocen que el éxito de las operaciones depende de la capacidad de sus trabajadores, por lo que se esmeran en que los colaboradores alcancen sus metas profesionales y personales. Las labores de actualización se dan principalmente en los campos

cercanos a las represas, que son los lugares donde se concentran la mayoría de los trabajadores.

Para tener una idea de la gestión de recursos humanos de las empresas generadoras se muestra información de Electroperú y Edegel:

**Electroperú.** Según su memoria anual 2011, Electroperú incentiva el desarrollo y potencial de sus colaboradores creando un ambiente que propicie el sentido de logro personal y profesional, en concordancia con los objetivos de la empresa. Sus principales acciones realizadas son las siguientes:

**Capacitaciones.** Durante el año 2011, realizó programas, talleres, seminarios, diplomados, especializaciones, cursos presenciales y virtuales en destacadas instituciones como la Escuela de Posgrado UPC, TECSUP, Centro de Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú CENTRUM, entre otros, con lo que alcanzó 9,411 horas-hombre superando la meta establecida en un 17% y la meta de personal capacitado hasta en un 13% (668 trabajadores), como se aprecia en la Figura 45, lo que confirma su compromiso de formación y desarrollo de sus colaboradores.



**Figura 45.** Horas-hombre de capacitación año 2011.  
Tomado de “Memoria Anual 2011,” por Electroperú, 2012. Recuperado de [http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

*Búsqueda de bienestar de sus colaboradores.* Con la finalidad de incentivar la integración y buen clima organizacional entre todos los colaboradores y familiares, durante el año 2011, realizó diversas actividades recreativas, programas para prevención de salud, paseos de integración.

*Examen médico anual y otros.* Se realizó a través de Omnia Médica S. A. C.; con esta actividad se busca mejorar el nivel de salud de cada colaborador, previniendo y detectando a tiempo diversos problemas.

*Asistencia médica.* La empresa mantiene tres pólizas que brindan cobertura a 568 afiliados. El servicio médico en planta se mantuvo con una cobertura al 100% para consultas médicas, exámenes de laboratorios, ecografías, rayos X y medicinas. En el 2011 se generó atenciones por S/. 2'296639.28 nuevos soles.

*Becas educativas.* Se brinda para hijos de trabajadores e hijos de trabajadores fallecidos. A lo largo del año 2011, la empresa otorgó 112 becas educativas.

*Vacaciones útiles.* Incluye el reembolso proporcional de gastos en diversas disciplinas deportivas, artísticas, educativas o recreativas. Gozan de dicho beneficio los hijos de los trabajadores de cero hasta 16 años.

*Navidad.* Debido a la importancia de la fecha y a fin de pasar un momento de confraternidad junto a todos los compañeros de Electroperú, la empresa realizó un desayuno navideño, en el que se sortearon regalos sorpresas (Electroperú, 2012).

***Edegel.*** Según su memoria anual 2011, realiza las siguientes acciones.

*Compromiso con la salud, la seguridad y el desarrollo personal y profesional de los empleados.* Se asumió el compromiso de garantizar el desarrollo de labores en condiciones seguras y saludables, en un ambiente grato y equitativo para todos los empleados. Asimismo, se promueve el desarrollo de capacidades y el equilibrio entre la vida laboral y familiar.

*Capacitación.* Un foco estratégico identificado como prioritario fue el de liderazgo; en ese sentido, 18 colaboradores participaron en los talleres de negociación avanzada *empowerment* y astucia relacional en el *management* y del *management* relacional a la gestión de conflictos. 26 personas fueron formadas en idioma inglés cursando en total 1,892 horas en un cuatrimestre del año. En resumen, durante el año 2011 se destinaron 9,282 horas a la formación, con un promedio de 45 horas de capacitación por cada trabajador. Estuvieron involucrados el 86% del total de trabajadores, como se aprecia en la Tabla 48.

Tabla 48

*Histórico Horas Totales y Promedio de Capacitación*

Año	Horas Capacitación	Promedio Horas de Capacitación
2005	10,793	65
2006	9,135	41
2007	19,666	87
2008	17,207	71
2009	13,472	56
2010	9,487	39
2011	9,440	45

*Nota.* Tomado de “Memoria Anual e Informe de Sostenibilidad 2011,” por Edegel, 2012. Recuperado de [http://www.edegel.com/memoria2011/memoria\\_edegel\\_2011.html](http://www.edegel.com/memoria2011/memoria_edegel_2011.html)

*Retribuciones a los trabajadores.* El estándar de remuneraciones no solo considera los niveles salariales, sino también un criterio de competitividad. La remuneración básica más baja que paga es de S/. 1582.14.

*Gestión del rendimiento.* De acuerdo con el nuevo modelo de liderazgo corporativo, en el 2011 se ha consolidado el sistema de evaluación BARS, que mide el comportamiento del personal sobre la base de estándares de conductas determinados por el Grupo a nivel mundial.

*Gestión del potencial.* Durante el 2011, se ha dado continuidad a la evaluación del potencial de los mandos medios y se estableció para ellos nuevas acciones de desarrollo que se incluirán en sus planes de mejora individual.

*Programa para jóvenes talentos.* En el 2011 pasaron por el programa más de 50 jóvenes practicantes universitarios, de los cuales se incorporó a cinco en la planilla de la empresa.

*Relaciones laborales.* De acuerdo con el compromiso de respeto a los derechos laborales y al principio de libertad sindical, facilita la organización sindical que representa a los trabajadores. El 47.77% del personal integra el sindicato.

*Beneficios a los trabajadores.* Brinda beneficios que superan lo exigido por las normas laborales peruanas; entre los principales destacan: adelanto a cuenta de participación de utilidades, bono de productividad, asignación especial mensual por cambio de turno, bonificación por trabajo en horario nocturno, asignación por fallecimiento.

*Bienestar.* Con la finalidad de fomentar un adecuado clima organizacional, propiciar el sentido de pertenencia, y la integración del personal y sus familiares se desarrollan las actividades siguientes: fiesta de confraternidad, campeonatos deportivos (Edegel, 2012).

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) recursos humanos capacitados y buen clima organizacional en las principales empresas hidroeléctricas. Las principales debilidades encontradas son las siguientes: (a) falta de una definición de línea de carrera; (b) recurso humano capacitado para proyectos hidroeléctricos es escaso, actualmente es disputado por distintos países de Sudamérica.

#### **4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I)**

Los sistemas de información y comunicaciones son esenciales para la generación hidroeléctrica. Se inicia su uso desde la fase del proyecto al seleccionar la ubicación utilizando sistemas de información geográficos. Las empresas hidroeléctricas necesitan tener la información de métricas que les permitan tener una rentabilidad positiva, para lo cual deben contar con sistemas de información automatizados y sistemas de alerta ante fallas en sus operaciones. En lo que respecta al desarrollo alcanzado en cuanto a sistemas de

información y comunicaciones por las empresas hidroeléctricas, se muestra información de la empresa Electroperú:

***Electroperú.*** Según su memoria anual 2011, orientó esfuerzos en la optimización y/o actualización de su infraestructura. Se ejecutaron los siguientes proyectos:

*Migración del sistema SAP R/3 a la versión ECC 6.0.* Permite en la actualidad contar con un esquema integral del sistema con ambientes o servidores independientes para desarrollo, calidad y producción. De otro lado, se cuenta con soporte vigente tanto a nivel *hardware* como de *software*; se tiene proyectado el desarrollo de mejoras funcionales de los módulos implementados con la finalidad de brindar las herramientas adecuadas a los usuarios del sistema como apoyo a su gestión y toma de decisiones.

*Modernización en la gestión de servicios TIC.* Siendo la información un activo de gran valor para la empresa, su administración y custodia deben estar aseguradas mediante la implementación y/o aplicación de buenas prácticas. La buena pro del proceso convocada fue otorgado a la empresa IBM del Perú por un plazo de cinco años, empresa que proveerá los servicios desde su campus tecnológico a las diez empresas, los cuales comprenden acceso a internet, alojamiento y gestión de servicios de las empresas como correo electrónico, web y sistemas y aplicaciones.

*Infraestructura tecnológica.* La disponibilidad de los servicios depende del mantenimiento adecuado de la infraestructura tecnológica tanto a nivel de *hardware* como de *software*. Es así que se han realizado mantenimientos de los equipos de cómputo, sistemas contra incendio, pozos a tierra, entre otros. Con respecto a *software*, el objetivo principal es brindar las herramientas de soporte adecuadas a las áreas usuarias. Para ello, durante el año 2011 se renovaron las licencias y soporte técnico del sistema ERP SAP, *software* Microsoft, base de datos Oracle, sistema peruano de información jurídica, AutoCAD, *software* antivirus, acrobat (Electroperú, 2012).

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) las principales empresas hidroeléctricas cuentan con sistemas ERP. La principal debilidad encontrada es la siguiente: (a) falta incrementar los sistemas de información automatizada y sistemas de alerta ante fallas en operaciones hidroeléctricas.

#### **4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T)**

La investigación y desarrollo de equipos para la generación de electricidad es constante, aunque no se da localmente sino que esta tecnología es importada. Las hidroeléctricas locales se benefician de los avances tecnológicos, que la hacen competitiva frente a otras fuentes de energía convencional o renovable y cuyos avances más significativos son los siguientes (DOE Hydropower Program, 2006):

***Mejoras en el rendimiento.*** Las nuevas turbinas para generación de energía hidroeléctrica permiten procesar mayor cantidad de agua por segundo, pero sobre todo generan más electricidad por metro cúbico. Todo esto de forma compatible con los requerimientos ambientales.

***Mejoras en el oxígeno disuelto.*** Otra mejora son las técnicas para retro ajustar la aireación de forma efectiva en turbinas ya existentes. Esta tecnología permite realzar el oxígeno disuelto en el agua para que no se generen impactos negativos hacia los peces y otros organismos aguas debajo de los proyectos.

***Supervivencia de peces que atraviesan las turbinas.*** Otro de los avances de los últimos años son los nuevos diseños de turbinas que han incrementado el nivel de supervivencia de los peces que las atraviesan. Modificaciones básicas en el diseño de las turbinas han permitido mejorar las características del flujo de agua, lo que disminuye el impacto en los organismos acuáticos.

***Optimización del uso del agua.*** La generación de energía hidroeléctrica puede incrementarse al optimizar diferentes aspectos de la operación de planta. Entre estos aspectos

destaca: (a) la ubicación de las unidades individuales, (b) la coordinación de operaciones de unidades múltiples, y (c) los modelos de liberación desde múltiples depósitos. Al implementar estos conceptos de optimización del uso del agua se pueden conseguir incrementos de energía entre el 5 y 10%.

**Gestión de derrames.** En las centrales que utilizan represas es importante manejar los derrames de agua para proteger el movimiento de los organismos acuáticos. El objetivo es automatizar los derrames para hacerlos coincidir con la migración natural de los peces, habilitando rutas alternativas que faciliten su conservación. El derrame es una estrategia natural tolerada por los peces con mayor facilidad que otras estrategias artificiales.

**Control del caudal.** Las fluctuaciones excesivas de caudal se reducen porque tienen un impacto negativo en los peces. Por ello, se beneficia la integración de pequeñas centrales para aprovechar el caudal del río. La mejor forma de lograr la optimización del caudal para las instalaciones existentes es automatizar su control, e incorporar medidas simples, como aumentar el caudal fuera de la demanda pico, o incrementarlo durante los fines de semana.

**Modelización física y dinámica de fluidos computacional.** Se han incorporado modelos físicos y computacionales, que son herramientas valiosas para estimar la métrica del rendimiento, la cual resulta difícil de medir directamente.

En lo que respecta a las mejoras tecnológicas ejecutadas por las empresas hidroeléctricas, se ha tomado como referencia a las empresas Electroperú y Edegel:

**Electroperú.** Según la memoria anual 2011, las principales mejoras tecnológicas realizadas son las siguientes:

**Adquisición del nuevo sistema de supervisión y control del Complejo Mantaro.** El conjunto de equipos por ser reemplazado comprende un nuevo sistema informático para instalaciones de energía, equipos de control local de grupos de generación (C.H. Santiago

Antúnez de Mayolo), equipos de control y adquisición de datos en las unidades terminales remotas en la C.H. Restitución.

*Implementación de limpiarrejas continuo pre-toma.* Este proyecto comprende la implementación de una nueva máquina limpiarrejas de limpieza continua en la nave D de la pre-toma en la presa Tablachaca con el propósito de mejorar el volumen de evacuación de basura y la eficacia en su recolección durante los procesos de purga del embalse, épocas en las cuales el río Mantaro acarrea gran cantidad de basura procedente de todo el valle del río, principalmente conformada por plásticos que obstruyen las rejas.

*Rehabilitación de los equipos mecánicos de la presa Tablachaca.* Consiste en reforzar y/o rehabilitar las compuertas del vertedero de la presa Tablachaca, pues, luego de más de 30 años de operación continua, se ha originado cierto desgaste natural de sus partes.

*Adecuación y modernización de la instrumentación de la presa Tablachaca.* Contar con un sistema de medición y control moderno permitirá el monitoreo permanente del comportamiento de la presa y tener información confiable y actualizada que permitan tomar decisiones oportunas para solucionar la necesidad de garantizar la preservación y operatividad dentro de los parámetros óptimos.

*Mejoramiento de la operación en los grupos auxiliares de la central hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo.* Se modernizaron los dos grupos auxiliares hidráulicos, cambiándose sus sistemas de regulación de velocidad, regulación de tensión, unidad hidráulica, sistemas de protección, sistema de supervisión y mando, así como su conexión al sistema SCADA de la central Mantaro.

*Mejoramiento de los servicios auxiliares de la central hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo.* Se reemplazaron todos los tableros de distribución de baja (220/380 Vca) y media tensión (13.8 KV), así como un nuevo sistema redundante de alimentación de

corriente continua (220V cc), los cuales proveen la energía auxiliar que permite la operación de todos los equipos y sistemas funcionales.

*Adquisición e instalación del sistema de limpiarrejas Toma.* Consiste en mejorar la eficacia y eficiencia de este sistema para eliminar los riesgos de atoro de las rejillas que obligan a disminuir la capacidad de generación especialmente en los periodos de fuertes lluvias, cuando se presenta el mayor volumen de evacuación de basura.

*Adquisición e instalación de equipos de la estación hidrométrica Casapatos.* La estación hidrométrica Casapatos se ubica en las nacientes del río Mantaro, con el objeto de medir en tiempo real el nivel de agua del lago Junín y transmitir información vía satélite al centro de control de la presa Tablachaca, lo que permitirá optimizar el uso de los recursos hídricos en las obras de toma del embalse Tablachaca (Electroperú, 2012).

**Edegel.** Según la memoria anual 2011, las mejoras tecnológicas realizadas son las siguientes:

*Rehabilitación de la central hidroeléctrica Callahuanca.* Este proyecto, sin incrementar el uso de energía primaria, genera mayor energía debido a mejoras en la eficiencia. La producción antes del proyecto era de 575.7 GWh; después de él es de 615.9 GWh, lo que permite lograr un ahorro de energía de 40.2 GWh. Además, este proyecto le ha permitido la reducción de emisiones en 26,344 tCO<sub>2</sub>e.

*Investigación y desarrollo.* Con el propósito de mitigar los impactos en el entorno en el 2011 se destinaron US\$ 175,410 como gastos e inversiones ambientales para investigación y desarrollo.

*Modernización del sistema de regulación de velocidad.* De las unidades de generación de la central de Huinco (Edegel, 2012).

La principal fortaleza encontrada es la siguiente: (a) madurez tecnológica que la hace competitiva frente a otras fuentes de energías convencionales y renovables. La principal debilidad encontrada es la siguiente: (a) equipos electromecánicos importados.

#### 4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

De acuerdo con el análisis AMOFHIT realizado, se identificó y seleccionó las principales fortalezas y debilidades de la energía hidroeléctrica peruana y se efectuó la ponderación respectiva, que se puede apreciar en la Tabla 49.

Tabla 49

##### *Matriz Evaluación de Factores Internos*

FACTORES DETERMINANTES DE ÉXITO		PESO	VALOR	PONDERACIÓN
<b>FORTALEZAS</b>				
1	Embalses que permiten hacer frente a períodos de sequía.	0.10	4	0.40
2	Potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda en el corto plazo.	0.10	3	0.30
3	Madurez tecnológica que la hace competitiva frente a otras fuentes de energías convencionales y renovables.	0.10	4	0.40
4	Recursos humanos capacitados y buen clima organizacional.	0.05	3	0.15
5	Energía hídrica limpia y compatible con el medio ambiente.	0.10	3	0.30
6	Costos de operación y mantenimiento reducidos alrededor de 2 US\$/MWh a 5 US\$/MWh.	0.05	4	0.20
7	Alto factor de utilización de planta en centrales con embalse.	0.05	4	0.20
8	Procesos certificados con el Sistema de Gestión Integrado.	0.05	3	0.15
<b>DEBILIDADES</b>				
1	Inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$ por MW dificulta el acceso al financiamiento.	0.10	1	0.10
2	Construcción demora de cuatro a cinco años.	0.05	1	0.05
3	Falta de una definición de línea de carrera.	0.05	2	0.10
4	Falta de políticas y normas de responsabilidad social empresarial 2.0	0.10	1	0.10
5	Inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas impactando en la flora y fauna.	0.10	2	0.20
		<b>1.00</b>		<b>2.65</b>

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación

#### 4.3 Conclusiones

El análisis AMOFHIT realizado ha permitido desarrollar una matriz de evaluación de factores internos para la energía renovable hidroeléctrica peruana que cuenta con 13 factores determinantes de éxito, de los cuales ocho son fortalezas y cinco son debilidades, lo que

representa un número adecuado de factores. La ponderación arroja un resultado de 2.65, ligeramente superior al promedio que es 2.50, pero que significa que la energía renovable hidroeléctrica no está aprovechando adecuadamente sus fortalezas.

En cuanto a las fortalezas, se tiene tres fortalezas menores en las que su respuesta no es la más adecuada: potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda, recursos humanos capacitados y buen clima organizacional, energía hídrica limpia y compatible con el medio ambiente, y procesos certificados con el Sistema de Gestión Integrado; en las otras cinco fortalezas, su respuesta es adecuada.

En cuanto a las debilidades, existen tres debilidades mayores: inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$/MW, construcción de la central que demora de cuatro a cinco años, y falta de políticas y normas de responsabilidad social 2.0. Además, presenta dos debilidades menores: la falta de definición de una línea de carrera y la inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas que impacta negativamente en la flora y fauna local.

Se deben desarrollar nuevas estrategias que permitan responder mejor a la influencia del entorno, mediante un mejor aprovechamiento de las fortalezas y una reducción de sus debilidades, que le permita alcanzar una mayor solidez interna para competir con éxito.

## Capítulo V: Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica y Objetivos de Largo Plazo

Los intereses organizacionales y sus principios cardinales son aspectos que deben ser cuidadosamente analizados; junto con la visión y misión establecidas, servirán de importante referencia para el adecuado establecimiento de los objetivos de largo plazo (D'Alessio, 2008).

Los objetivos de largo plazo representan los resultados que la organización espera alcanzar luego de implementar las estrategias externas específicas escogidas, las cuales conducen hacia la visión establecida (D'Alessio, 2008).

### 5.1 Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica

Los intereses que son vitales y/o importantes para su existencia son los siguientes:

**Rentabilidad.** La rentabilidad es el interés más importante para los accionistas o potenciales inversionistas, porque lo que buscan ellos es la creación de valor; es decir, lo que buscan es que la rentabilidad de los recursos propios supere a su costo de oportunidad.

Según la Tabla 50 se aprecia que el ROA se encuentra en 10.7% promedio para las generadoras. Sin embargo, los ROA más altos lo tienen las empresas termoeléctricas como Eepsa (43.2%), mientras que, en las empresas hidroeléctricas, los ROA son menores; solo destaca Chinango con 16.2%. En cuanto al ROE, se encuentra en 16.2% promedio para las generadoras, hay que resaltar que los ROE más altos lo tienen las empresas termoeléctricas como Eepsa (37.3%), mientras que en las empresas hidroeléctricas los ROE son menores; destaca Chinango, con 27.8% (Gestión & Energía, 2012). De este análisis, se puede concluir que las empresas termoeléctricas tienen mejores ratios de rentabilidad en comparación a las hidroeléctricas, lo cual está asociado a los incentivos que tiene el precio del gas. Por lo tanto, algunos inversionistas pueden preferir invertir en centrales termoeléctricas debido a que les permite obtener una mayor rentabilidad

Tabla 50

*Ratios de Rentabilidad de Empresas Generadoras*

Rentabilidad	Celepasa	Chavimochic	Chinango	Edegel	Eepsa	Egasa	Egamsa	Egenor	Egesur	Electro Andes	Electroperú	Enersur	Kallpa	San Gabán	Shougesa	Sinersa	Termoselva	Total
Bruta (%)	36.8%	35.6%	66.6%	35.3%	52.2%	29.0%	42.8%	37.1%	25.5%	68.0%	56.7%	35.5%	19.9%	43.8%	38.1%	68.9%	37.4%	40.2%
Operacional (%)	32.0%	24.3%	64.2%	32.0%	45.2%	23.0%	36.7%	27.2%	13.8%	54.6%	50.4%	31.3%	15.7%	38.5%	14.4%	60.4%	37.4%	34.7%
Neta (%)	22.7%	25.3%	40.3%	21.8%	30.5%	17.8%	25.9%	18.6%	13.6%	38.5%	33.2%	20.0%	14.6%	25.1%	15.5%	53.7%	26.0%	23.9%
ROA (%) anual	7.7%	1.6%	16.2%	11.1%	43.2%	4.2%	4.9%	7.3%	3.2%	7.8%	13.3%	11.4%	5.7%	8.4%	7.8%	16.0%	27.4%	10.7%
ROE (%) anual	13.6%	2.1%	27.8%	17.4%	37.3%	5.3%	5.4%	14.5%	4.7%	13.7%	13.7%	26.7%	23.7%	11.3%	10.8%	18.5%	33.1%	16.2%
GIR sobre ventas (%)	48.5%	40.6%	72.0%	48.0%	67.9%	42.7%	53.1%	38.5%	29.2%	65.4%	54.4%	38.3%	27.8%	40.7%	19.1%	72.6%	43.1%	45.9%
GIR sobre patrimonio (%)	16.2%	7.0%	34.6%	27.2%	88.9%	9.6%	8.7%	21.2%	7.8%	16.2%	19.6%	33.9%	33.0%	16.2%	14.3%	29.2%	40.5%	23.3%
GIR sobre Activo No Corriente (%)	9.7%	8.9%	20.7%	17.6%	66.5%	10.0%	8.7%	15.7%	8.6%	10.3%	20.0%	17.2%	11.8%	14.0%	31.1%	27.6%	47.3%	16.7%
GIR sobre Valor Nuevo de Reemplazo (%)	15.1%	62.9%	7.2%	19.8%	148.0%	11.2%	16.0%	12.8%	9.6%	15.5%	17.6%	24.1%	16.8%	13.8%	18.6%	20.4%	37.8%	18.7%
De explotación (%)	12.1%	16.4%	19.0%	18.2%	30.9%	11.3%	9.2%	18.5%	12.0%	26.4%	19.0%	19.0%	12.0%	17.1%	37.8%	32.4%	43.2%	17.7%

*Nota.* Tomado de Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012,” por Gestión & Energía, 2012. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

El riesgo financiero de un proyecto hidroeléctrico está asociado a la evolución de ciertas variables monetarias y financieras que podrían afectar de manera negativa el desarrollo de la inversión y su rentabilidad. Estas son las siguientes: (a) variaciones en la tasa de interés, debido a que el financiamiento es a largo plazo, suele ser acordado a tasas variables y, si estas tasas internacionales suben, la empresa tendrá que enfrentar mayores costos financieros; (b) variaciones en precios, que ocasionan que los insumos y materiales requeridos para la inversión suban de precio, lo que genera un incremento de los costos y menores flujos de ingresos para el inversionista; y (c) variaciones en el tipo de cambio, un aumento del tipo de cambio puede generar sobrecostos en la adquisición de equipos comprados en dólares (Molinelli, 2009).

**Abastecer la demanda nacional.** Este interés es vital para garantizar la seguridad energética nacional y no depender de fuentes externas. Actualmente, se cubre la demanda nacional; sin embargo, el margen de reserva se ha ido reduciendo en los últimos años, debido a que la demanda ha crecido más rápido que la oferta. Esta situación se puede agravar si hubiera problemas con el suministro de gas, debido a la dependencia de un solo gasoducto, y si esta situación se presentara en el periodo de estiaje.

**Aumentar la capacidad o potencia instalada.** Este interés es importante, porque permitiría abastecer a la creciente demanda nacional. Para ello, es necesario construir más centrales hidroeléctricas con embalse con mayor capacidad de generación, que centrales termoeléctricas y así mantener un margen de reserva en periodo de estiaje por encima del 20%. Esto contribuiría a incrementar la participación de la energía hidroeléctrica en la producción nacional, debido a que este tipo de energía tiene la prioridad de despacho por sus costos variables menores; solo cuando ya no existe capacidad de inyectar energía hidroeléctrica al sistema, entran a operar las centrales termoeléctricas.

**Preservar el medio ambiente.** Este interés es vital y está relacionado con el interés de armonía con las comunidades, porque la causa principal de los conflictos sociales son los impactos ambientales. Si las empresas demuestran que la energía hidroeléctrica es limpia, compatible con el medio ambiente, y que sus impactos negativos serán reducidos, mitigados y compensados adecuadamente, evitarán que se produzcan conflictos sociales.

Los proyectos hidroeléctricos en etapa de diseño, construcción o en operación considerarán los efectos potenciales de los mismos sobre la fauna silvestre, reduciendo pérdidas de su hábitat o la capacidad reproductiva de especies amenazadas. También se tendrán en cuenta los efectos potenciales sobre el ecosistema acuático y los recursos acuáticos como peces, mariscos, plantas marinas, entre otros. Los EIA deben contener una evaluación de los riesgos o posible afectación a la diversidad biológica y sus componentes, así como las medidas necesarias para mitigar posibles impactos de estas actividades. Los EIA de las centrales hidroeléctricas contendrán un “Enfoque de manejo de cuenca” con la finalidad de recomendar medidas a tomarse desde el punto de vista ambiental para evitar desestabilizar el sistema hidrológico e hidrobiológico de la superficie colectora que drena las aguas hacia el reservorio para su aprovechamiento energético. Este enfoque de manejo de cuencas deberá ser concordante con el programa regional de cuencas que diseñen los gobiernos regionales. Las centrales hidroeléctricas contarán con un programa de manejo y administración del recurso hídrico con la finalidad de asegurar el adecuado control en el uso del recurso; este plan, que tendrá carácter de declaración jurada, contendrá el cálculo y mantenimiento del caudal ecológico (Universidad ESAN, 2008, julio).

**Armonía con las comunidades.** Este interés es vital para obtener la licencia social que les permita a las empresas hidroeléctricas poner en marcha sus proyectos, mediante una convivencia pacífica con las comunidades. Actualmente, las empresas hidroeléctricas realizan programas de responsabilidad social, pero les falta mayor compromiso, establecer políticas

claras de responsabilidad social, y no asumirlos como una obligación, un gasto o solamente acciones de filantropía, sino como una necesidad que en el largo plazo les va a permitir obtener una mayor rentabilidad.

El riesgo de intervención de oposición y/o intromisión de los gobiernos locales, regionales y de la comunidad existe en el desarrollo de inversiones de este sector, el cual debe ser asumido por el Estado peruano por ser el ente promotor de la inversión privada. Sin embargo, una mala gestión de parte de las empresas o afectación a la comunidad desencadenará, seguramente, conflictos sociales. Por tal razón, un adecuado desarrollo comunitario sostenible propugnará en buenas relaciones de la empresa privada con la comunidad y, por ende, con los gobiernos locales y regionales. Las empresas deben crear oficinas o áreas que permitan alternar sus operaciones con las necesidades de la comunidad, para que las inversiones y desarrollo de infraestructura en este sector no afecten a la comunidad (Universidad ESAN, 2008, julio).

**Estabilidad política y jurídica.** Este interés es vital, porque todo inversionista busca que existan reglas claras y transparentes en un país, y que los contratos se respeten para decidir invertir. Siempre existe el riesgo de inestabilidad política, derivado de la presencia de gobiernos con políticas nacionalistas y de estatización, como existen en algunos países vecinos; de hecho, este riesgo existía al asumir el cargo el gobierno de Ollanta Humala. Sin embargo, a casi dos años de su gobierno, ha sido despejado al cumplir con la Hoja de Ruta y respeto a las inversiones extranjeras.

El Estado peruano otorga garantías de estabilidad jurídica a los inversionistas nacionales y extranjeros y a las empresas en que ellos invierten, mediante la suscripción de convenios que tienen carácter de contrato ley, y que se sujetan a las disposiciones generales sobre contratos establecidas en el Código Civil. Las principales garantías que el Estado reconoce al inversionista son las siguientes: (a) estabilidad del régimen del impuesto a la

renta, vigente al momento de las suscripción del convenio; (b) estabilidad del régimen de libre disponibilidad de divisas y remesas de utilidades, dividendos y regalías. Las principales garantías que el Estado reconoce a las empresas receptoras de la inversión son las siguientes: (a) estabilidad de los regímenes de contratación laboral vigentes al momento de suscripción del convenio; (b) estabilidad de los regímenes de promoción de exportaciones; (c) estabilidad del régimen del impuesto a la renta. La vigencia de los convenios es de diez años. En el caso de concesiones, el plazo de vigencia del convenio de estabilidad jurídica se extiende por el plazo de vigencia de la concesión. Los convenios de estabilidad jurídica derivan la solución de controversias a tribunales arbitrales (Universidad ESAN, 2008, julio).

**Financiamiento.** Este interés es vital, porque es el principal problema que tienen las empresas que quieren desarrollar inversiones en centrales hidroeléctricas en el Perú. Para obtener este financiamiento, es necesario que el proyecto de una nueva central pueda generar flujos de caja que soporten el pago del mencionado financiamiento (servicio de deuda y rentabilidad del inversionista). Estos flujos generados por el propio proyecto deben de ser predecibles, sostenibles y, en lo posible, estables a fin de garantizar el retorno del financiamiento y de la inversión. La estabilidad de los flujos estará reflejada en los ingresos y costos a lo largo del proyecto. Es por ello que, para obtener ingresos estables, se requieren de precios estables en el largo plazo (Universidad ESAN, 2008, julio).

Por su parte, las centrales hidroeléctricas, por el largo periodo de construcción (cuatro a cinco años), el riesgo de caudal, el cambio climático, el largo periodo de los ingresos (después de la construcción) y los costos de inversión, que son mucho mayores que las centrales térmicas, tienen menos acceso al financiamiento. Por esta razón, las grandes centrales hidroeléctricas son financiadas por organismos multilaterales como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo (Mendiola et al., 2012).

**Eficiencia en costos.** Este interés es importante y está relacionado con el objetivo de alcanzar el menor costo mediante la obtención de la mayor cantidad de producción. En lo que respecta a los costos de operación y mantenimiento, las centrales hidroeléctricas son muy eficientes, porque estos son menores en comparación con los costos de otras fuentes de energía. Sin embargo, existen otros gastos que escapan a su control y gestión. Uno de estos es la GRP, el diseño de este mecanismo ocasiona que las centrales hidroeléctricas deban asumir parte de los costos fijos de las centrales térmicas a gas natural vía el pago del cargo por GRP. Más grave aún, al aplicarse la GRP se reducen los ingresos que perciben las centrales hidroeléctricas por toda la energía inyectada, mientras los costos marginales se fijan en función de los costos de las centrales térmicas, cuyos costos variables se encuentran subsidiados por la GRP. La GRP es un riesgo evidente para la inversión en centrales hidroeléctricas, dado que son las únicas centrales que despachan antes que las centrales térmicas y, por ende, las únicas que ven reducidos sus ingresos en los precios *spot* (Universidad ESAN, 2008, julio).

**Fuerza laboral capacitada y competente.** Este interés es vital, porque el capital humano es el recurso más importante para el éxito de una empresa o industria. Actualmente, en el mercado peruano, existe un déficit de personal técnico calificado y personal de mandos operativos como ingenieros calificados y los que existen se los disputan las grandes empresas. Esto se debe principalmente a que no existe un sistema educativo que desarrolle las competencias y habilidades que requieren las empresas. Para manejar esta situación, las empresas deben invertir en capacitación y desarrollo de su personal con cursos a la medida de las necesidades de las empresas y dictados por las pocas universidades o institutos de nivel que existen en el país.

Además, existe el riesgo de que en el mediano plazo exista un mayor déficit de personal capacitado y competente para el sector eléctrico en general y la oferta no sería

suficiente para abastecer la creciente demanda que requieren las empresas ante la puesta en marcha de grandes proyectos de inversión, principalmente en el sector energía y minas. Si es que no se adoptan políticas de promoción por parte del Estado que impulsen la formación de este tipo de profesionales en carreras acordes con el desarrollo del país y que, a su vez, se incrementen las partidas de inversión en ciencia y tecnología, las empresas se verán obligadas a contratar trabajadores extranjeros, como algunas ya lo están haciendo.

**Gestión estratégica de los recursos hídricos.** Este interés es vital para el desarrollo de la energía renovable hidroeléctrica peruana debido a la existencia de un gran potencial hidroeléctrico, del cual solo se aprovecha el 5% actualmente. La ventaja es que el uso del agua con fines energéticos no es consuntivo, pudiendo ser reusada para otros fines, sin disminuir su disponibilidad. Sin embargo, en la generación de energía mediante centrales hidroeléctricas, la ausencia de reservorios de compensación ocasiona desperdicios de agua y conflictos con otros usuarios. Ante el incremento de los precios de los combustibles fósiles, es esencial tener una fuente de energía regular, confiable y limpia, mediante centrales hidroeléctricas, para atraer las inversiones y asegurar el crecimiento económico. El uso del agua para la generación de energía eléctrica debe ser compatibilizado con los usos consuntivos de la cuenca, mediante la construcción de presas de compensación, con el fin de atender oportunamente la demanda de otros usuarios (Comisión Técnica Multisectorial, 2009).

La gestión integrada de recursos hídricos, implica la participación activa y responsable de todos los actores sectoriales de la cuenca hidrográfica en la gestión de las aguas superficiales y subterráneas incluyendo cantidad, calidad y oportunidad, así como el establecimiento de un sistema de gestión de agua con fines de aprovechamiento múltiple, pasando de un enfoque basado en el incremento de la oferta a otro que privilegie la gestión de la demanda y el uso eficiente del recurso, considerando su importancia para el desarrollo

social, económico y ambiental y actuando con responsabilidad en el ejercicio de sus derechos y obligaciones (Comisión Técnica Multisectorial, 2009).

A pesar de la existencia de una Ley de Recursos Hídricos que establece la gestión integrada de las cuencas hidrográficas, se necesitan realizar algunas reformas como parte de una política nacional de los recursos hídricos con una visión de 100 a 200 años, para que el ciclo del agua se mantenga y que evite que las represas se colmaten debido a que las cuencas hidrográficas se encuentran desforestadas. Para lograr el éxito de esta política, se deben considerar tres ejes: (a) usos y costumbres del agua, (b) manejo integrado de las cuencas hidrográficas, y (c) manejo integrado de los suelos y de las actividades económicas.

## 5.2 Potencial de la Energía Renovable Hidroeléctrica

El análisis del potencial de la energía renovable hidroeléctrica se realiza sobre la base de los siete dominios de Hartmann: demográfico, geográfico, económico, tecnológico-científico, histórico-psicológico-sociológico, organizacional-administrativo y militar.

**Demográfico.** Considerando el crecimiento poblacional es necesario que todos los peruanos tengan acceso a la electrificación. Sin embargo, de acuerdo con los resultados del censo del año 2007, los coeficientes de electrificación fueron los siguientes: nacional 74.1%, urbano 89.1% y rural 29.5%. Al finalizar el año 2012 se han estimado las siguientes coberturas: nacional 87.2% y rural 63%. Con la finalidad de revertir esta situación, el Estado a través del Ministerio de Energía y Minas ha venido ejecutando el programa de electrificación rural. Para ello, utiliza diversas tecnologías aplicables a esa realidad, sobre la base de una selección de fuentes de energía, las mismas que consideran en primer término la extensión de redes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y/o la de los Sistemas Aislados (SSAA), a partir de las cuales se desarrollan los Sistemas Eléctricos Rurales (SER). Desde el año 2001 y hasta noviembre del año 2012, la ejecución de obras de electrificación rural ha permitido que 3.9 millones de habitantes hayan sido beneficiados con

la dotación del servicio eléctrico, pero, a pesar de todos estos proyectos, todavía existe una gran brecha por cubrir en cuanto a acceso total a la electricidad (MINEM, 2012d).

**Geográfico.** Las cuencas hidrográficas existentes en la variada geografía del Perú se desarrollan en tres vertientes: Pacífico, Atlántico y lago Titicaca. La vertiente del Pacífico es la que presenta la mayor deficiencia de escurrimiento superficial, y la de mayor demanda de agua (debido a la mayor concentración de población, industrias y actividades agrícolas), mientras que, en la vertiente del Atlántico, sucede lo contrario, presentando la mayor disponibilidad de agua superficial con demanda mínima. En la Tabla 51, se presentan sus características hidrometeorológicas principales promedio. La energía hidroeléctrica del Perú tiene amplio potencial de desarrollo, debido, en primer lugar, a las condiciones naturales del país que posee grandes cuencas hidrográficas.

Tabla 51

*Características Hidrometeorológicas de las Distintas Vertientes del Perú*

Vertiente	Superficie (km <sup>2</sup> )	Precipitación Media (mm)	ETP media (mm)	Escurrecimiento medio (mm) (Balance hídrico)
Pacífico	279,700	274	825	16
Atlántico	958,500	2,061	1,344	2,897
Titicaca	47,000	813	590	139
Total	1,285,200			

Nota. Tomado de "Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú," por Consorcio Halcrow Group – OIST S. A., 2011. Recuperado de [http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02\\_Atlas\\_Mapas\\_Gral\\_y\\_Potencial.pdf](http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02_Atlas_Mapas_Gral_y_Potencial.pdf)

Aprovechando su posición geopolítica el Perú debería buscar la integración eléctrica con sus países vecinos. En el caso de Perú, el último Plan Referencial de Electricidad disponible no está actualizado; solo hay una mención a los acuerdos internacionales en curso y, en un documento del año 2010 para la promoción del sector eléctrico entre inversionistas privados el Ministerio de Energía y Minas solamente se menciona el tema de las

interconexiones binacionales, indicando que la única línea Machala-Zorritos construida con Ecuador aún no opera regularmente debido a que faltan justamente los acuerdos comerciales (Ruchansky, Castillo, De Castro, Gomelsky, & Hasson, 2012).

**Económico.** El Perú registra un crecimiento sostenido en los últimos años debido a un buen manejo macroeconómico, siendo una de las economías de mayor crecimiento en su PBI de América Latina. En el sector electricidad, las inversiones irán de la mano por el incremento de la demanda de electricidad tanto residencial como industrial, destacando las inversiones relacionadas a las centrales hidroeléctricas Cerro de Chaglla (Huánuco) y Cerro del Águila (Huancavelica) por US\$ 2,000 millones aproximadamente. La demanda de energía en el Perú ha crecido a una tasa de 7% promedio anual, y es necesaria, según el Ministerio de Energía y Minas, la generación de 500 MW adicionales cada año (MEF, 2012).

**Tecnológico-científico.** Otra debilidad se presenta en el aspecto tecnológico porque no se realizan inversiones que permitan el desarrollo local, sino que toda la tecnología es importada, por lo que las empresas hidroeléctricas realizan mejoras tecnológicas en sus centrales, mediante la compra de equipos y maquinarias del extranjero.

En lo que respecta a tecnologías de la información y telecomunicaciones, que de una forma están relacionadas con el consumo eléctrico, los resultados obtenidos a julio de 2012 son los siguientes: (a) conexión de 973 nuevos centros poblados, a telefonía de abonados (166), telefonía pública (308), telefonía móvil (585) e internet (72); (b) acceso, uso y apropiación de TIC en la educación con el aumento de 13% a 19% de estudiantes que acceden a recursos digitales, mejora de ratio estudiantes/computadora de siete a seis, aumento de 13.6% a 14.1% de docentes con suficiencia en uso de TIC, y aumento de 10.1% a 10.5% de colegios públicos con conectividad; (c) Ley de Promoción de Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica; (d) Ley 29868, que amplía por cuatro años la vigencia de la Ley de Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones

(elimina barreras burocráticas al despliegue de infraestructura en telecomunicaciones); (e) proyecto de DS firma digital, que permite la puesta en marcha de servicios en línea por el Estado (Matsuda, 2012).

**Histórico, psicológico, sociológico.** Históricamente, el Perú, en lo que respecta a las plantas de generación de energía eléctrica (incluyen las plantas hidroeléctricas y térmicas de las empresas auto productoras y las conectadas al SEIN), ha migrado de una estructura altamente dependiente del petróleo diesel, cerca al 34% a inicios de la década de 1970, hasta el 2008, cuando la participación del diesel es de cerca del 8%. Asimismo, la hidroenergía ha mostrado un comportamiento oscilante; a inicios de la década de 1970 tenía una participación del 40%; posteriormente, se fue incrementando hasta llegar al tope del 67% en el año 2001. Las razones fueron, entre otras, la construcción y puesta en operación de las centrales Santiago Antúnez de Mayolo, 1ª y 2ª etapa de 798 MW (1973 y 1979 respectivamente); Cañón del Pato, 2ª etapa de 154 MW (1981); Carhuaquero, de 75 MW (1988); Charcani V, de 136.8 MW (1988); Yanango, de 40.6 MW (1991); Chimay de 11 MW (2001); y Machu Picchu, de 102 MW (2002). Se puede agregar que con el ingreso de las centrales de generación a gas natural, cuya participación aumentó hasta 37% en el 2008, este porcentaje de las centrales hidroeléctricas disminuyó a 41% en el 2008, cercano al porcentaje de participación observado en 1970.

En resumen, la transformación de energía eléctrica refleja la progresiva disminución del abastecimiento de petróleo crudo a partir de la producción local, lo cual origina un incremento de las importaciones de crudo y un marcado aumento de la penetración del gas natural en la matriz de generación de electricidad; ello ocasiona una disminución de la participación de las otras fuentes principales petróleo diesel, petróleo residual, carbón y la hidroenergía (Gamio & García, 2011).

**Organizacional-administrativo.** En cuanto al aspecto organizacional y administrativo, la industria hidroeléctrica se encuentran relacionado y recibe apoyo de diferentes agentes que participan en la regulación y promoción del sector eléctrico, con la finalidad de alcanzar los objetivos de la política energética y obtener acuerdos concertados para promover la sinergia entre los derechos de las empresas eléctricas a realizar actividades y negocios, los derechos del usuario por un buen servicio y la protección del medio ambiente. En la Tabla 52, se aprecian los agentes que participan en la organización del subsector eléctrico; la función que cumplen puede ser de regulación o de promoción.

Tabla 52

*Organización del Subsector Eléctrico*

Agentes	Promoción	Regulación
MINEN	X	X
DGE	X	X
DGER	X	X
DGEE	X	X
DGAAE		X
OGGS		X
PROINVERSION	X	
Regiones y Localidades	X	X
COES	X	X
OSINERGMIN		X
MINAM-OEFA		X
INDECOPI		X
Defensoría del Pueblo		X
Empresas Eléctricas	X	
Clientes Finales		X

*Nota.* Adaptado de “Perú Subsector Eléctrico 2012. Documento Promotor.” por MINEM, 2012b. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento\\_Promotor\\_2012.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento_Promotor_2012.pdf)

**Militar.** Existe un Plan para la Defensa Nacional del Ministerio de Energía y Minas, por ser un sector estratégico en el desarrollo nacional, que fija como objetivo instrumentar las políticas de Estado y de Gobierno en materia de seguridad y defensa nacional, para lo cual

identifica las amenazas, riesgos y preocupaciones que eventualmente podrían generar conflictos, que comprometan la vigencia y continuidad del Estado o desastres causados por la naturaleza que impida el desarrollo integral de la región. Para ello, es necesario fortalecer las capacidades del sector Energía y Minas para una efectiva garantía del desarrollo económico, social y tecnológico regional en seguridad. Este plan se sustenta en la Directiva para el Planeamiento de la Defensa Nacional, que es el instrumento que permite orientar el proceso de planeamiento estratégico para la Defensa Nacional en el mediano y largo plazo y emitir instrucciones a los componentes del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional (MINEM, 2012c).

Como resultado de la evaluación de la realidad sectorial, se han identificado las amenazas, riesgos y preocupaciones, y aquellas que dan lugar a los desastres causados por la naturaleza, lo que afecta al personal, infraestructura y producción sectorial por causa del terrorismo, delincuencia o crimen organizado, contrabando, depredación de recursos, inundaciones, sequía, friaje, sismos, terremotos, contaminación por diversos causales, inmigración ilegal y ausencia del estado (MINEM, 2012c).

### **5.3 Principios Cardinales de la Energía Renovable Hidroeléctrica**

Mediante el análisis de los cuatros principios cardinales, se identifican las oportunidades y amenazas potenciales de la energía renovable hidroeléctrica, para comprender su relación con el entorno.

**Influencia de terceras partes.** En congruencia con IIRSA y la expansión brasileña, el 16 de junio de 2010, los ministros de Energía y Minas de ambos países firmaron en Manaus, un acuerdo energético binacional para la instalación de varias grandes represas hidroeléctricas en la selva peruana, hasta un máximo total de 7,200 MW de potencia. Gran parte de esta energía sería exportada al Brasil durante treinta años. El principal proyecto protegido por el Acuerdo se desarrollaría en la cuenca del río Inambari. La Central

Hidroeléctrica de Inambari produciría 2,200 MW y construirla costaría unos US\$ 4,900 millones. Este acuerdo fue objetado desde numerosos frentes (ambientalistas, expertos en energía, pobladores potencialmente afectados, autoridades locales y regionales). Durante los últimos meses del gobierno del presidente Alan García (2006-2011), la presión ciudadana consiguió postergar la aprobación del acuerdo en el Congreso de la República y forzó al Gobierno central a emitir dos dispositivos que dejan en suspenso el proyecto Inambari. Al inicio del gobierno de Ollanta Humala, el ministro de Energía y Minas, Carlos Herrera Descalzi, anunció que el acuerdo sería revisado. Sin embargo, hasta la fecha no se ha tomado una decisión al respecto. En este tema, se observa una pública comunidad de intereses entre las empresas brasileñas y el gobierno de Brasil, debido a que esta inversión se iba a realizar con financiamiento de la banca pública brasileña, para la exportación de la mayor proporción de la energía generada al Brasil (Ráez-Luna, Dammert, 2012).

Al margen de los aspectos socio-ambientales, este acuerdo según las condiciones iniciales pactadas no es beneficioso para los intereses del Perú, debido a que se estaría comprometiendo una energía que el Perú necesitaría en diez años: lo que se debe buscar es exportar los excedentes de energía considerando la proyección de la demanda en el largo plazo.

**Lazos pasados y presentes.** Durante la década de 1970 la generación eléctrica en el Perú era incipiente, lo que implicaba un abastecimiento limitado a las principales ciudades y de poco alcance para las regiones alejadas del centro del país. En 1972, se creó Electroperú, de propiedad del Estado y se aumentó sustancialmente la capacidad de generación del sector. Los problemas aún no superados se circunscribían al aspecto tarifario y a la administración del sector, lo que se reflejaba en indicadores de consumo que ubicaban al Perú a la saga del resto de sus vecinos sudamericanos. A fines de esa década, todas las empresas del sector eran

propiedad del Estado como consecuencia de los procesos de estatización (Mendiola et al., 2012).

Respecto al sector eléctrico peruano, a inicios de los años noventa, el esquema de la empresa estatal verticalmente integrada presentaba serios problemas de ineficiencia, cortes de electricidad y falta de inversiones. Algunos indicadores eran los siguientes: (a) la oferta de energía solo cubría el 74% de la demanda y las pérdidas de distribución superaban el 20%; (b) el coeficiente de electrificación alcanzaba solo al 45% de la población, uno de los más bajos de América Latina; (c) las tarifas eléctricas eran fijadas con criterios políticos, incluso por debajo de sus costos de operación (solo cubrían un 23%); (d) se produjeron significativas pérdidas en las empresas del sector, que en 1989 se estimaron en US\$ 426 millones; (e) se contaba con más de 15,000 empleados en el sector, más del doble de los actuales (Dammert, 2010).

Para hacer frente a estos problemas, se inició la reforma del sector eléctrico peruano mediante la promulgación de la Ley de Concesiones Eléctricas mediante el decreto ley 25844 cuyas principales medidas fueron las siguientes: (a) separación de las actividades de generación, transmisión y distribución; (b) entre 1994 y 1996, se privatizó cerca del 55% de la capacidad de generación y cerca del 60% de la distribución, a través de la división de las empresas estatales Electroperú y Electrolima en diferentes unidades de negocio, tanto de generación como de distribución. Posteriormente, en el año 2002, se transfirió la actividad de transmisión al sector privado. Los principales logros obtenidos como resultado de la reforma se aprecian en la Tabla 53, entre los que destacan el incremento del grado de electrificación, la disminución de las pérdidas de energía y el incremento del margen de reserva (Dammert, 2010).

Tabla 53

*Principales Indicadores de la Reforma del Sector Eléctrico Peruano*

Indicador	1994	2006
Grado de electrificación	58.5%	78.0%
Pérdidas de energía en distribución	20.6%	8.4%
Clientes por trabajador en distribución	243	1,139
Margen de reserva	21.0%	34.1%

*Nota.* Tomado de “Regulación y Supervisión del Sector Eléctrico,” por A. Dammert, R. García, F. Molinelli, 2010, Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú

**Contrabalance de intereses.** En cuanto al sector eléctrico, el relativo estancamiento en el desarrollo de las centrales hidroeléctricas frente al explosivo crecimiento de las centrales térmicas se explica porque en el 2000, al licitar el proyecto Camisea, el Gobierno decidió suspender el otorgamiento de licencias para nuevas hidroeléctricas para crear un mercado al gas natural. Esta situación ha generado una sobredemanda de gas que ha limitado su abastecimiento (Mendiola et al., 2012).

Si bien es cierto que, a partir del 2008, el Gobierno ha dado un impulso a los RER, solo es para centrales hasta 20 MW y algunos incentivos adicionales a las centrales hidroeléctricas; todavía existe la decisión política de favorecer la inversión en centrales termoeléctricas a gas, considerando que el precio del gas natural destinado a la generación de electricidad tiene un precio casi 40% menor que el que corresponde a otros usuarios. Por lo tanto, falta mucho por hacer para incentivar la inversión en centrales hidroeléctricas considerando sus ventajas comparativas y competitivas frente a las centrales termoeléctricas, a diesel, a carbón, incluidas las de gas natural.

**Conservación de los enemigos.** La energía hidroeléctrica tiene varios enemigos en las otras fuentes de energía existentes en el Perú; sin embargo, posee mayores ventajas que le permiten competir con mayor posibilidad de éxito. El principal enemigo de la energía hidroeléctrica es el gas natural, debido a que es una fuente de energía barata en comparación con otras fuentes de energía térmicas como el petróleo, al cual lo ha ido desplazando en los últimos años y ha tomado su lugar en la generación de electricidad. Sin embargo, es necesario resaltar que, desde el ingreso del ducto de Camisea, el Gobierno peruano decidió incentivar el uso del gas natural mediante la Ley de Promoción del Desarrollo de la Industria del Gas Natural; así, los generadores a gas se convierten en los beneficiarios de los menores precios del gas natural, producto de la garantía por red principal (GRP) pagada por los generadores hidroeléctricos.

Los otros enemigos son las fuentes de energías renovables existentes en el Perú, como son la energía solar, eólica, geotérmica. Entre estas, destaca la energía solar que registró una participación insignificante en la producción de electricidad al 2012, pero que, en el 2013, se incrementará ligeramente con el ingreso de dos nuevas centrales de energía solar construidas en Tacna y Moquegua, inauguradas en marzo de 2013.

#### **5.4 Matriz de Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica (MIO)**

En la Tabla 54, se presenta la matriz de intereses, en la que se revela el interés de todos los grupos que guardan alguna relación con la energía hidroeléctrica. La intensidad del interés puede ser vital, importante o periférica. Se han considerado como grupos de interés los que mantiene intereses comunes: (a) Ministerio de Energía y Minas, (b) Ministerio del Ambiente, (c) Osinergmin, (d) Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, (e) Ministerio de Trabajo, (f) Ministerio de Agricultura, (g) población del Perú, (h) empresas distribuidoras, y (f) generadores de energía termoeléctrica.

Tabla 54

*Matriz de Intereses de la Energía Renovable Hidroeléctrica*

Interés del Sector	Intensidad del Interés		
	Vital	Importante	Periférico
Rentabilidad		Distribuidoras MINEM Termoeléctricas* Otras renovables* Osinermin	Población
Abastecer la demanda nacional	Población Mineras Industrias MINEM	Termoeléctricas * Otras renovables*	Brasil Ecuador
Aumentar la capacidad instalada	Distribuidoras Población Mineras Industrias MINEM	Termoeléctricas* Otras renovables* Brasil Ecuador	
Preservar el medio ambiente	Distribuidoras MINAM Población ONG	MINEM	
Armonía con las comunidades	Población MIDIS	Municipios Regiones	
Estabilidad política y jurídica		Inversionistas Estado MINEM	Brasil Ecuador
Financiamiento		Inversionistas Bancos BID	
Eficiencia en costos		Distribuidoras MINEM Termoeléctricas* Otras renovables* Osinermin	Población
Fuerza laboral capacitada y competente	Trabajadores	MINTRA Distribuidoras Termoeléctricas* Otras renovables*	MINEM
Gestión Estratégica de los Recursos Hídricos	Población MINAM MINEM MINAG	Termoeléctricas * Otras renovables*	

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación

(\*) Interés opuesto

## 5.5 Objetivos de Largo Plazo

A continuación, se presentan los objetivos de largo plazo que se han desarrollado para alcanzar la visión que se tiene de la energía renovable hidroeléctrica en el año 2032:

**Objetivo de largo plazo 1.** En el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada, mientras que, en el 2012, era de 45.27%.

**Objetivo de largo plazo 2.** En el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos 75% en la generación de energía eléctrica, mientras que, en el 2012, era de 55.86 %.

**Objetivo de largo plazo 3.** En el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad, mientras que el promedio de los últimos cinco años fue de 46.02%.

**Objetivo de largo plazo 4.** En el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, mientras que, en la actualidad, es cero; en cuanto a responsabilidad social, solo se realizan acciones filantrópicas o inversión social.

**Objetivo de largo plazo 5.** En el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO<sub>2</sub>e/año, debido al incremento de la participación en la generación de energía eléctrica.

## 5.6 Conclusiones

En este capítulo, se han establecido los intereses que son vitales para la existencia de la energía renovable hidroeléctrica: rentabilidad, abastecer la demanda nacional, aumentar la capacidad instalada, preservar el medio ambiente, armonía con las comunidades, estabilidad política y jurídica, financiamiento, eficiencia en costos, fuerza laboral capacitada y competente, y gestión estratégica de los recursos hídricos. En la matriz de intereses, se expresa el grado de intensidad del interés que existe en su interrelación con los grupos de

interés: el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio del Ambiente, Osinergmin, la población, las distribuidoras, los municipios con los cuales se tienen intereses comunes, y con los competidores, que son las otras fuentes de energía con los cuales existen interés opuestos.

El análisis del potencial de la energía renovable hidroeléctrica ha permitido identificar sus fortalezas y debilidades. Las principales fortalezas son las siguientes: (a) la existencia de grandes cuencas hidrográficas en las tres vertientes, Pacífico, Atlántico y lago Titicaca, entre las que destaca el mayor potencial en la vertiente del Atlántico; (b) la posición geopolítica del Perú dentro de América del Sur le permite realizar la interconexión eléctrica con los países vecinos; y (c) la demanda de energía ha crecido a una tasa de 7% promedio anual, pero es necesaria, según el Ministerio de Energía y Minas, la generación de 500 MW adicionales cada año, lo que debería ser cubierto en su mayor parte por energía hidroeléctrica. Las principales debilidades son las siguientes: (a) existe una gran brecha por cubrir en cuanto a acceso total a la electricidad, especialmente en el ámbito rural donde la cobertura es de 63%, y (b) no existe desarrollo de la tecnología utilizada para la implementación de las centrales hidroeléctricas a nivel local.

El análisis de los principios cardinales ha permitido identificar las oportunidades y amenazas potenciales. Las principales oportunidades son dos: (a) la reforma del sector eléctrico peruano mediante la promulgación de la Ley de Concesiones Eléctricas; (b) el Gobierno ha dado un impulso a los RER, entre los que se encuentran las pequeñas centrales hidroeléctricas hasta 20 MW. Las principales amenazas son las siguientes: (a) la existencia del Acuerdo Energético Perú-Brasil, que está en revisión, pero que podría comprometer la energía que el Perú necesitaría dentro de diez a más años; (b) la Ley de Promoción del Desarrollo de la Industria del Gas Natural, mediante la cual los generadores a gas son los beneficiarios de los menores precios del gas natural producto de la garantía GRP pagada por los generadores hidroeléctricos.

Finalmente, tomando como referencia la visión, la misión, los intereses, el potencial y los principios cardinales de la energía renovable hidroeléctrica se ha formulado cinco objetivos de largo plazo que cubren los aspectos de crecimiento de activos, participación de mercado, rentabilidad, responsabilidad social y preservación del medio ambiente, los cuales se van a alcanzar en un periodo de 20 años, considerando que principalmente los grandes proyectos hidroeléctricos son proyectos de larga maduración. Los objetivos de largo plazo son cinco: (a) en el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada; (b) en el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos el 75% en la generación de energía eléctrica; (c) en el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad; (d) en el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0; y (e) en el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO<sub>2</sub>e/año.

## Capítulo VI: El Proceso Estratégico

En este capítulo, se desarrolla la formulación estratégica para la energía hidroeléctrica peruana. De acuerdo con el proceso descrito por D'Alessio (2008), la segunda etapa del proceso, conocida como etapa de emparejamiento, es una combinación de los recursos y habilidades internas con oportunidades y amenazas generadas por los factores externos. Para la generación de estrategias se utilizan como herramientas las cinco matrices: (a) Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (MFODA); (b) Matriz de la Posición Estratégica y Evaluación de Acción (MPEYEA); (c) Matriz del Boston Consulting Group (MBCG), (d) Matriz Interna-Externa (MIE); y (e) Matriz Gran Estrategia (MGE). Finalmente, la tercera etapa del proceso, la etapa de salida, muestra la decisión y selección de las estrategias más viables y beneficiosas para la energía hidroeléctrica, mediante el uso de cuatro herramientas: (a) Matriz de Decisión (MD), (b) Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE), (c) Matriz de Rumelt (MR) y Matriz de Ética (ME).

### 6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

En la Tabla 55, se aprecian 20 estrategias resultantes del emparejamiento de las fortalezas y debilidades identificadas para la energía hidroeléctrica versus las oportunidades y amenazas del entorno. Las estrategias obtenidas son divididas en cuatro grupos como se detalla a continuación:

**Fortalezas – Oportunidades (Explotar).** Son las estrategias con las que se busca explotar al máximo las fortalezas de la energía hidroeléctrica para tomar ventaja de las oportunidades que presenta el entorno y son las siguientes:

FO 1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.

FO 2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.

FO 3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.

FO 4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.

FO 5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.

**Fortalezas – Amenazas (Confrontar).** Son las estrategias que permiten usar las fortalezas de la energía renovable hidroeléctrica para neutralizar las amenazas del entorno y son las siguientes:

FA 1. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.

FA 2. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.

FA 3. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.

**Debilidades – Oportunidades (Buscar).** Son las estrategias en las que se debe mejorar las debilidades de la energía renovable hidroeléctrica para sacar ventaja de las oportunidades del entorno y son las siguientes:

DO 1. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.

DO 2. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.

DO 3. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.

DO 4. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.

DO 5. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.

**Debilidades – Amenazas (Evitar):** Son las estrategias que permiten reducir las debilidades de la energía renovable hidroeléctrica evitando las amenazas del entorno y son las siguientes:

DA 1. Adquirir derivados financieros para protegerse de variaciones en el tipo de cambio.

DA 2. Adquirir seguros ambientales que compensen los principales desequilibrios en la flora y fauna de las cuencas hidrográficas.

DA 3. Crear un laboratorio de conservación de especies endémicas para posterior repoblación en las zonas de construcción de grandes represas hidroeléctricas.

DA 4. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.

DA 5. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.

DA 6. Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.

DA 7. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

Tabla 55

## Matriz FODA de la Energía Renovable Hidroeléctrica

		Fortalezas	Debilidades
	1	Embalses que permiten hacer frente a períodos de sequía.	1 Inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$ por MW dificulta el acceso al financiamiento.
	2	Potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda en el corto plazo.	2 Construcción demora de cuatro a cinco años.
	3	Madurez tecnológica que la hace competitiva frente a otras fuentes de energías convencionales y renovables.	3 Falta de una definición de línea de carrera.
	4	Recursos humanos capacitados y buen clima organizacional.	4 Falta de políticas y normas de responsabilidad social empresarial 2.0
	5	Energía hídrica limpia y compatible con la preservación del medio ambiente.	5 Inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas impactando en la flora y fauna.
	6	Costos de operación y mantenimiento reducidos alrededor de 2 US\$/MWh a 5 US\$/MWh.	
	7	Alto factor de utilización de planta en centrales con embalse.	
	8	Procesos certificados con el Sistema de Gestión Integrado.	
Oportunidades	FO Explotar	DO Buscar	
1 Crecimiento económico que incrementa anualmente la demanda de energía.	FO1 Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos (F1,F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, O1, O5, O6, O8)	DO1 Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional (D1, D2, D3, O1, O2, O3, O5, O6, O7, O8)	
2 Empresas distribuidoras de energía están dispuestas a suscribir contratos de compra por anticipado.	FO2 Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW (F3, F5, O1, O3, O4, O5, O6, O7, O8)	DO2 Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL (D1, D2, O1, O3, O4, O5, O7)	
3 Disponibilidad de recursos hídricos tanto en la Sierra y la Amazonía.	FO3 Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible. (F3, F5, F8, O5, O6, O7)	DO3 Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica (D1, D2, O1, O3, O5, O6, O7, O8)	
4 Prioridad para los recursos energéticos renovables (RER) hasta 20 MW mediante dispositivos legales.	FO4 Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada. (F3, F5, F6, O3, O4, O6, O7)	DO4 Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres (D1, D2, O1, O2, O3, O5, O6, O7)	
5 Mayor clima de confianza para las inversiones extranjeras en el país.	FO5 Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW. (F3, F5, O1, O2, O3, O5, O6, O7, O8)	DO5 Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos (D1, D2, O1, O2, O3, O5, O6, O7)	
6 Estabilidad macroeconómica del país.			
7 Presión e incentivos de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias.			
8 Interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura universal a la electricidad.			
Amenazas	FA Confrontar	DA Evitar	
1 Actualmente se toma como referencia el costo medio del gas natural para establecer el precio para generación de energía, que impide a la fecha que el precio por GWh sea atractivo.	FA1 Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados a los proyectos hidroeléctricos (F5, A6)	DA1 Adquirir derivados financieros para protegerse de variaciones en el tipo de cambio (D1, D2, A2)	
2 Apreciación de la moneda lo que no favorece la exportación de energía pero sí beneficia la importación.	FA2 Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía (F3, F5, F6, F7, F8, A1, A3, A6)	DA2 Adquirir seguros ambientales que compensen principales desequilibrios en la flora y fauna de las cuencas hidrográficas (D4, D5, A4, A6)	
3 Posibilidad de presencia de sequía severa en los próximos años.	FA3 Crear una Dirección General de Planeamiento Energético que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país (F3, F5, A1, A5, A7)	DA3 Crear un laboratorio de conservación de especies endémicas para posterior repoblación en las zonas de construcción de grandes represas hidroeléctricas (D2, D4, D5, A4, A6)	
4 Posibilidad de integración hacia atrás de grandes clientes libres actuales y potenciales a través de la autogeneración con gas natural.		DA4 Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado (D1, D2, D4, D5, A4, A6)	
5 Presión de grupos ecologistas que impiden lograr las licencias socio-ambientales y permisos de las comunidades nativas.		DA5 Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos (D4, D5, A4, A6)	
6 Débil desarrollo en ciencia y tecnología que impide contar con ingenieros y personal técnico calificado suficientes.		DA6 Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada a las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales (D3, D5, A2, A5)	
7 Deficiencias en el marco regulatorio del sector eléctrico y dispersión en la normativa ambiental.		DA7 Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas (D4, D5, A2, A4, A6)	

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

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

El vector resultante de la Figura 46 indica que la energía hidroeléctrica debe adoptar una postura estratégica agresiva. De acuerdo con lo indicado por D'Alessio (2008), esta postura es típica en una industria atractiva con poca turbulencia del entorno. El polígono resultante permite determinar una aceptable estabilidad del entorno, así como una buena fortaleza financiera, lo cual le abre las posibilidades de aprovechar su aceptable ventaja competitiva en el mercado eléctrico teniendo en consideración su buena fortaleza como industria.

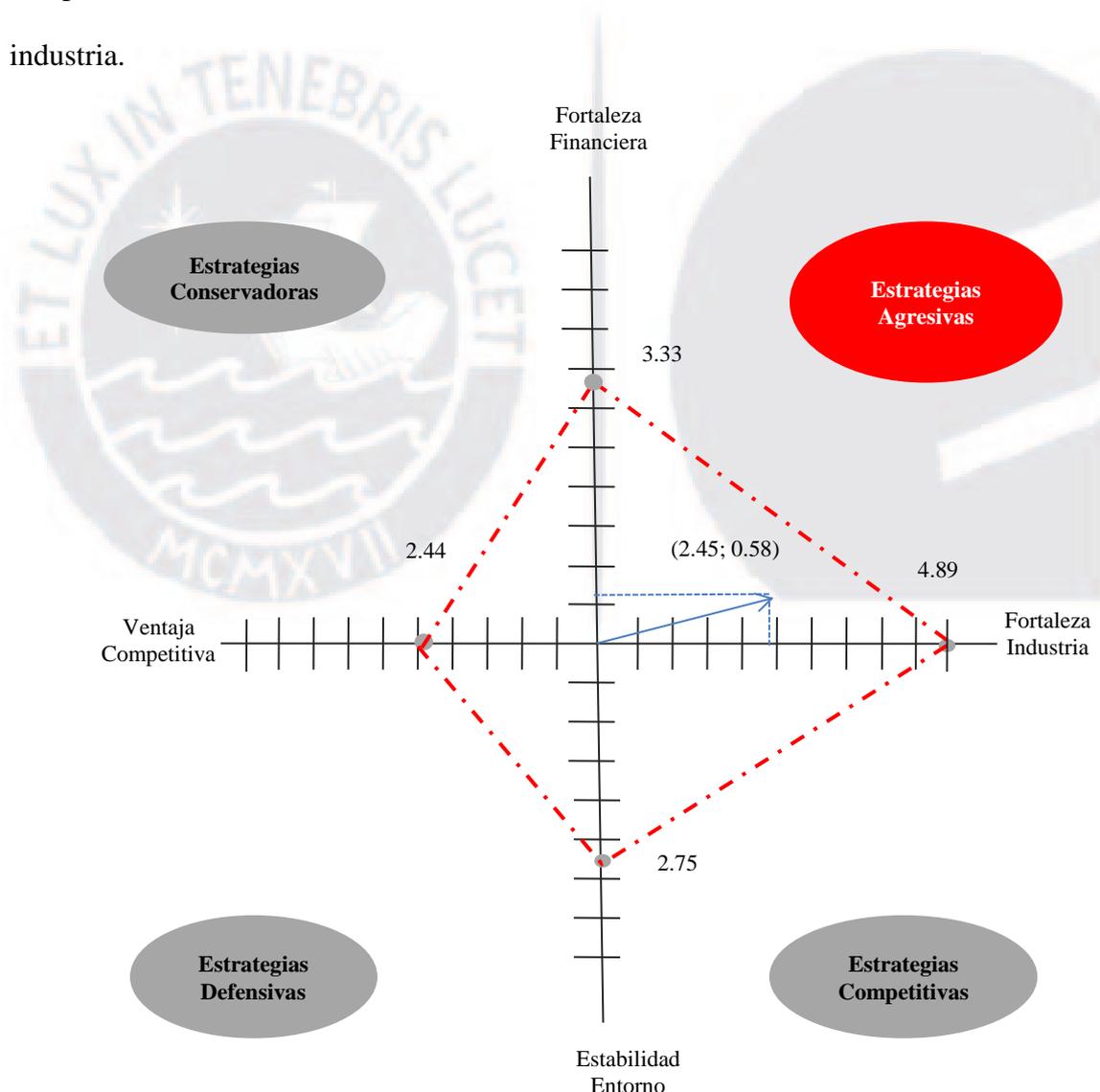


Figura 46. Polígono y vector resultante de la Matriz PEYEA de la energía hidroeléctrica. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

El análisis de la matriz PEYEA se realiza desde cuatro perspectivas: (a) Fortaleza Financiera de la empresa, (b) Ventaja Competitiva de la empresa, (c) Estabilidad del Entorno, y (d) Fortaleza de la Industria. La fortaleza financiera (FF) y la ventaja competitiva (VC) son los dos mayores determinantes de la posición estratégica, mientras que la fortaleza de la industria (FI) y la estabilidad del entorno (EE) caracterizan la posición estratégica de la industria como un todo; estas variables forman dos dimensiones internas (FF y VC), que pertenecen a la organización, y dos externas (FI y EE), que pertenecen al sector industrial (D'Alessio, 2008). La Tabla 56 ha sido construida estudiando cada uno de los factores en una escala del 0 al 6, según se describe para cada elemento.

El resultado de la matriz PEYEA arroja una postura agresiva y para lograrla se requiere la implementación de las siguientes estrategias:

1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.
2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.
4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.
5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.
6. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.

7. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
8. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético que impulse la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.
9. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.
10. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
11. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
12. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.
13. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
14. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
15. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.
16. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

Tabla 56

## Matriz PEYEA de la Energía Renovable Hidroeléctrica

Factores Determinantes de la Fortaleza Financiera (FF)		Valor					
Posición Estratégica Interna	1. Retorno de la inversión	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alto	4		
	2. Apalancamiento	Desbalanceado	0 1 2 3 4 5 6	Balanceado	5		
	3. Liquidez	Desbalanceado	0 1 2 3 4 5 6	Sólido	1		
	4. Capital requerido versus capital disponible	Alto	0 1 2 3 4 5 6	Bajo	3		
	5. Flujo de caja	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alto	4		
	6. Facilidad de salida del mercado	Difícil	0 1 2 3 4 5 6	Fácil	0		
	7. Riesgo involucrado en el negocio	Alto	0 1 2 3 4 5 6	Bajo	2		
	8. Rotación de inventarios	Lento	0 1 2 3 4 5 6	Rápida	6	Prom	
	9. Economías de escala y de experiencia	Bajas	0 1 2 3 4 5 6	Altas	5	3.33	
Factores Determinantes de la Ventaja Competitiva (VC)							
Posición Estratégica Interna	1. Participación en el mercado	Pequeña	0 1 2 3 4 5 6	Grande	6		
	2. Calidad del producto	Inferior	0 1 2 3 4 5 6	Superior	6		
	3. Ciclo de vida del producto	Avanzado	0 1 2 3 4 5 6	Temprano	2		
	4. Ciclo de reemplazo del producto	Variable	0 1 2 3 4 5 6	Fijo	5		
	5. Lealtad del consumidor	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	4		
	6. Utilización de la capacidad de los competidores	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	2		
	7. Conocimiento tecnológico	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alta	5	Prom	
	8. Integración vertical	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	2	-2.44	
	9. Velocidad de introducción de nuevos productos	Lenta	0 1 2 3 4 5 6	Rápida	0	3.56	
Factores Determinantes de la Estabilidad del Entorno (EE)							
Posición Estratégica Externa	1. Cambio tecnológicos	Muchos	0 1 2 3 4 5 6	Pocos	3		
	2. Tasa de inflación	Alta	0 1 2 3 4 5 6	Baja	6		
	3. Variabilidad de la demanda	Grande	0 1 2 3 4 5 6	Baja	2		
	4. Rango de precios de productos competitivos	Amplio	0 1 2 3 4 5 6	Estrecho	4		
	5. Barreras de entrada al mercado	Pocas	0 1 2 3 4 5 6	Muchas	5		
	6. Rivalidad/Presión competitiva	Alta	0 1 2 3 4 5 6	Baja	2	Prom	
	7. Elasticidad de precios de la demanda	Elástica	0 1 2 3 4 5 6	Inelástica	3	-2.75	
	8. Presión de los productos sustitutos	Alta	0 1 2 3 4 5 6	Baja	1	3.25	
Factores Determinantes de la Fortaleza de la Industria (FI)							
Posición Estratégica Interna	1. Potencial de crecimiento	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alto	6		
	2. Potencial de utilidades	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alto	3		
	3. Estabilidad financiera	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	4		
	4. Conocimiento tecnológico	Simple	0 1 2 3 4 5 6	Complejo	5		
	5. Utilización de recursos	Ineficiente	0 1 2 3 4 5 6	Eficiente	5		
	6. Intensidad de Capital	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	6		
	7. Facilidad de entrada al mercado	Fácil	0 1 2 3 4 5 6	Difícil	5		
	8. Productividad / Utilización de la capacidad	Baja	0 1 2 3 4 5 6	Alta	5	Prom	
	9. Poder de negociación de los productores	Bajo	0 1 2 3 4 5 6	Alto	5	4.89	
Vector resultante							
Eje X = VC + FI = 2.45				Eje Y = FF + EE = 0.58			

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

### 6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

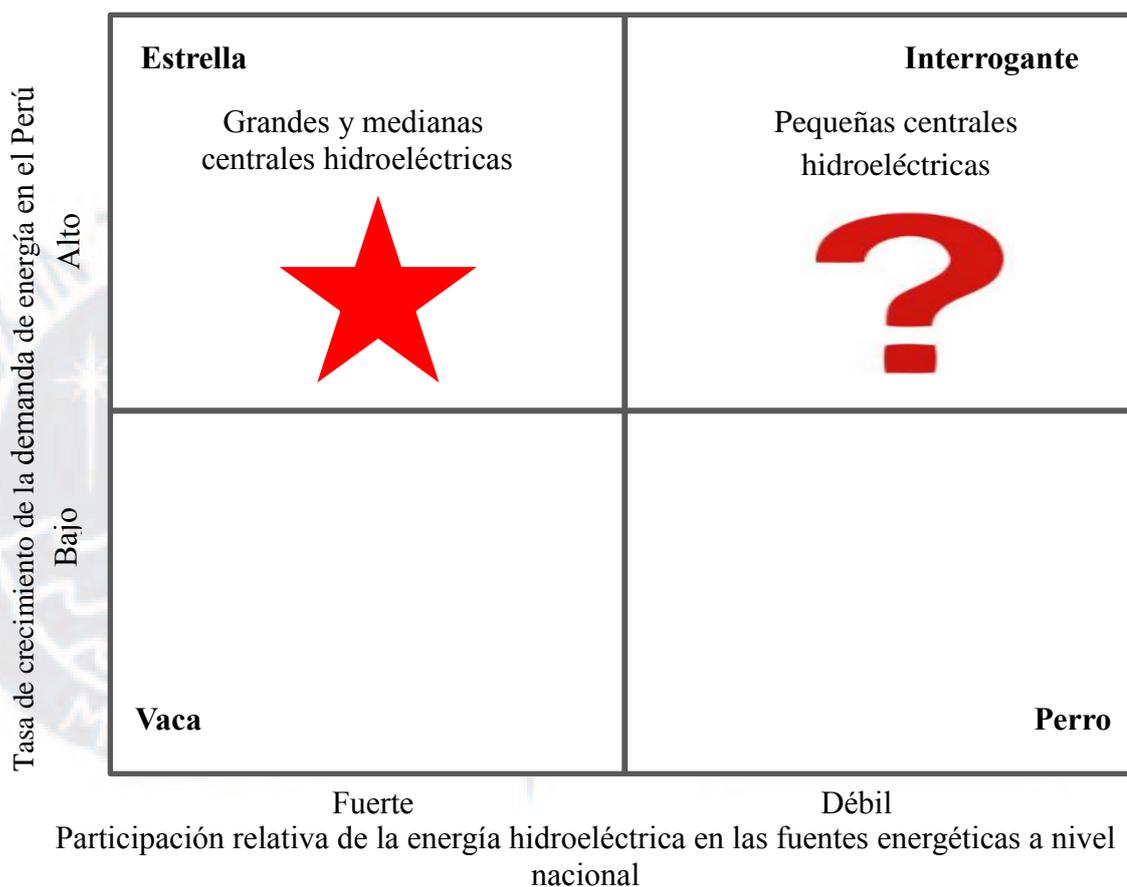
En la Figura 47, se presenta la matriz Boston Consulting Group, en la que se ubica a las grandes y medianas centrales hidroeléctricas en el cuadrante estrella porque su participación de mercado a nivel nacional es alta (55.86%), y se encuentra en una industria en rápido crecimiento si se compara a nivel mundial con los países industrializados. Debe recordarse que en Perú la demanda de electricidad crece por encima del 5%, mientras que en el mundo el promedio es 2.4%. Este resultado indica que debe mantenerse o consolidarse la participación de mercado, para lo cual requiere una gran inversión, para que su oferta crezca a la par con el incremento anual de la demanda.

En lo que respecta a las pequeñas centrales hidroeléctricas, estas se encuentran en el cuadrante de signo de interrogación, debido a su baja participación relativa del mercado, aunque compiten en una industria de alto crecimiento. En general, las empresas de grandes, medianas y pequeñas centrales hidroeléctricas necesitan aplicar estrategias de integración, intensivas y aventuras conjuntas y son las siguientes:

1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.
2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.
4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.

5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.
6. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.
7. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
8. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.
9. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.
10. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
11. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
12. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.
13. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
14. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
15. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.

16. Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada a las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.
17. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.



*Figura 47.* Matriz Boston Consulting Group de la energía renovable hidroeléctrica. Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

#### 6.4 Matriz Interna Externa (MIE)

La matriz Interna y Externa surge al analizar, en conjunto, el resultado de la matriz Evaluación de Factores Externos (MEFE) con la matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI). En la Figura 48, se observa que la energía renovable hidroeléctrica del Perú se encuentra en el cuadrante V, siendo el cuadrante I el ideal.

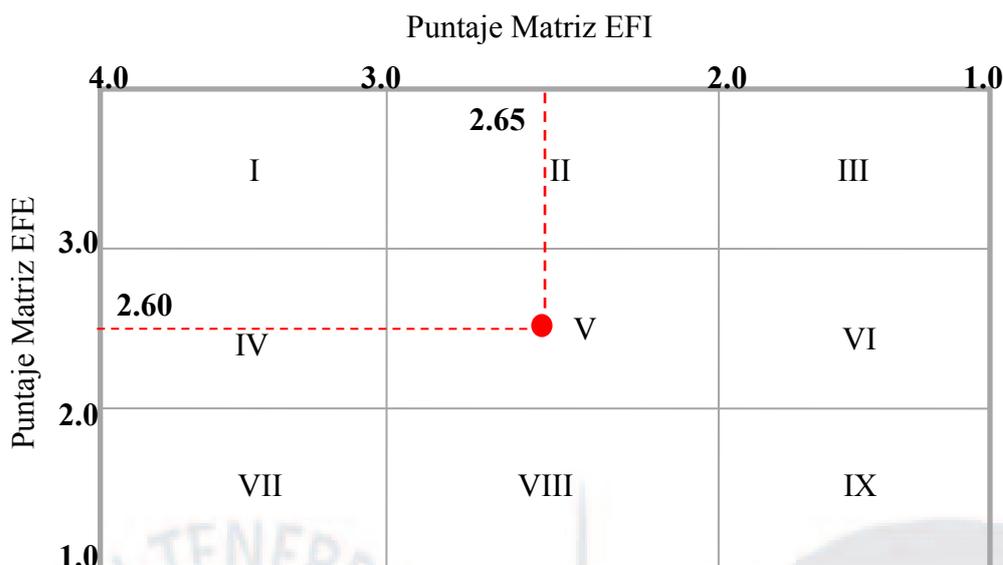


Figura 48. Matriz Interna y Externa de la energía renovable hidroeléctrica. Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

Para mejorar la posición, se necesitan estrategias de penetración de mercado, que aprovechen mejor las oportunidades, a través del uso de las fortalezas y reduciendo las debilidades. Es por ello que se deben implementar las siguientes estrategias:

1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.
2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.
4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.
5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.

6. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.
7. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
8. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.
9. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.
10. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
11. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
12. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.
13. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
14. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
15. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.
16. Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada a las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.

17. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

### 6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE)

La matriz Gran Estrategia se presenta en la Figura 49, en la que se observa que la posición competitiva de la energía renovable hidroeléctrica es fuerte, dada su amplia participación de mercado y su capacidad para generar energía renovable, compatible con la preservación del medio ambiente. Además, se encuentra en un mercado de crecimiento rápido; por lo tanto, se encuentra dentro del cuadrante I. Sin embargo, urge fortalecer la posición ante la competencia que representa el gas, en primer lugar, porque su costo es subsidiado y, en segundo lugar, porque la inversión es menor y se recupera más rápido.

		Rápido crecimiento del mercado			
Posición competitiva débil	Cuadrante II	Cuadrante I <b>Energía Renovable Hidroeléctrica</b>			
	Cuadrante III	Cuadrante IV			
		Lento crecimiento del mercado			
				Posición competitiva fuerte	

*Figura 49.* Matriz gran estrategia de la energía renovable hidroeléctrica. Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

A fin de mantener la posición competitiva fuerte se necesitan estrategias de desarrollo de mercados y penetración en el mercado. Para ello, se implementarán las siguientes estrategias:

1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.

2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.
4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.
5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.
6. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.
7. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
8. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.
9. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.
10. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
11. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
12. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.

13. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
14. Adquirir derivados financieros para protegerse de variaciones en el tipo de cambio.
15. Adquirir seguros ambientales que compensen los principales desequilibrios en la flora y fauna de las cuencas hidrográficas.
16. Crear un laboratorio de conservación de especies endémicas para posterior repoblación en las zonas de construcción de grandes represas hidroeléctricas.
17. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
18. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.
19. Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.
20. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

#### **6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)**

En la Tabla 57, se presenta la matriz de Decisión, en la que se conjugan los resultados de las herramientas anteriores: (a) FODA, (b) Matriz Boston Consulting Group, (c) Matriz Interna y Externa, y (d) Matriz Gran Estrategia. Se observa que las estrategias 14, 15 y 16 solamente se repiten dos veces, por lo que se conservan como posibles estrategias de contingencia. Por lo tanto, a partir de esta matriz, el análisis se continuará realizando sobre 17 estrategias retenidas, que son las que se repiten cuatro o cinco veces y no sobre 20, como se venía haciendo.

Tabla 57

*Matriz de Decisión Estratégica de la Energía Renovable Hidroeléctrica*

<b>Estrategias</b>	<b>FODA</b>	<b>PEYEA</b>	<b>BCG</b>	<b>IE</b>	<b>GE</b>	<b>Total</b>
E1 Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	X	X	X	X	X	5
E2 Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	X	X	X	X	X	5
E3 Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	X	X	X	X	X	5
E4 Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	X	X	X	X	X	5
E5 Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	X	X	X	X	X	5
E6 Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos	X	X	X	X	X	5
E7 Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	X	X	X	X	X	5
E8 Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	X	X	X	X	X	5
E9 Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	X	X	X	X	X	5
E10 Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	X	X	X	X	X	5
E11 Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	X	X	X	X	X	5
E12 Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	X	X	X	X	X	5
E13 Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos	X	X	X	X	X	5
E14 Adquirir derivados financieros para protegerse de variaciones en el tipo de cambio.	X				X	2
E15 Adquirir seguros ambientales que compensen los principales desequilibrios en la flora y fauna de las cuencas hidrográficas.	X				X	2
E16 Crear un laboratorio de conservación de especies endémicas para posterior repoblación en las zonas de construcción de grandes represas hidroeléctricas.	X				X	2
E17 Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	X	X	X	X	X	5
E18 Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	X	X	X	X	X	5
E19 Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	X		X	X	X	4
E20 Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	X	X	X	X	X	5

*Nota.* Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

## 6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

Para determinar el atractivo relativo de las 17 estrategias factibles a ser implementadas, se utiliza la técnica objetiva diseñada en la matriz cuantitativa del planeamiento estratégico, considerando los factores críticos de éxito internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) utilizados en las matrices EFI y EFE, respectivamente, y se procede a evaluar el grado de representatividad del factor crítico de éxito para cada estrategia retenida.

Conceptualmente, la matriz CPE determina el atractivo relativo de las diversas estrategias específicas, sobre la base del grado en que se puedan capitalizar o usar para alcanzar los objetivos estratégicos mediante los factores de éxito clave, tanto externos como internos. El atractivo relativo de cada estrategia que está dentro del grupo seleccionado es computado, a fin de determinar el impacto acumulativo de cada factor de éxito crítico externo e interno (D'Alessio, 2008).

En la Tabla 58, se muestran los resultados obtenidos. En esta, se puede observar el total de puntaje de atraktividad para cada una de las estrategias y las 17 estrategias pasan el puntaje promedio de cinco; por lo tanto, todas las estrategias se consideran aceptables y se ratifican para su implementación. La estrategia con el mayor puntaje alcanzado (6.15) es crear una dirección general de planeamiento energético que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país, y la estrategia con menor puntaje (5.00) es formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.

Tabla 58

## Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico de la energía renovable hidroeléctrica

		Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados a los proyectos hidroeléctricos	Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos	Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.																			
Oportunidades	Peso	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA		
1 Crecimiento económico que incrementa anualmente la demanda de energía	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	3	0.30	3	0.30	3	0.30
2 Empresas distribuidoras de energía están dispuestos a suscribir acuerdos de compra por anticipado	0.05	4	0.20	4	0.20	2	0.10	2	0.10	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20	3	0.15	2	0.10	4	0.20	4	0.20	4	0.20	2	0.10	2	0.10	3	0.15		
3 Disponibilidad de recursos hídricos tanto en la Sierra y la Amazonía	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	3	0.30	4	0.40	4	0.40	3	0.30	4	0.40	4	0.40		
4 Prioridad para los recursos energéticos renovables (RER) mediante dispositivos legales	0.10	3	0.30	4	0.40	4	0.40	4	0.40	3	0.30	4	0.40	3	0.30	4	0.40	3	0.30	4	0.40	2	0.20	3	0.30	4	0.40	4	0.40	3	0.30	4	0.40	3	0.30		
5 Mayor clima de confianza para las inversiones extranjeras en el país	0.05	4	0.20	4	0.20	3	0.15	3	0.15	4	0.20	4	0.20	4	0.20	3	0.15	4	0.20	4	0.20	4	0.20	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10		
6 Estabilidad macroeconómica del país	0.05	4	0.20	4	0.20	2	0.10	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	4	0.20	3	0.15	2	0.10	3	0.15	2	0.10		
7 Presión e incentivos de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias	0.05	3	0.15	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20	3	0.15	4	0.20	3	0.15	4	0.20	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15	4	0.20	3	0.15	4	0.20		
8 Interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura universal a la electricidad	0.05	2	0.10	3	0.15	1	0.05	3	0.15	4	0.20	2	0.10	3	0.15	4	0.20	4	0.20	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	3	0.15		
<b>Amenazas</b>																																					
1 Actualmente se toma como referencia el costo medio del gas natural para establecer el precio para generación de energía, que impide a la fecha que el precio por GWh sea atractivo	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	4	0.40	1	0.10	2	0.20	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10
2 Apreciación de la moneda lo que no favorece la exportación de energía pero sí beneficia la importación	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	2	0.10	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05
3 Posibilidad de presencia de sequía severa en los próximos años	0.05	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	2	0.10	1	0.05	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10
4 Posibilidad de integración hacia atrás de grandes clientes libres actuales y potenciales a través de la autogeneración con gas natural	0.05	3	0.15	2	0.10	1	0.05	1	0.05	2	0.10	2	0.10	4	0.20	2	0.10	2	0.10	1	0.05	1	0.05	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05	2	0.10	2	0.10
5 Presión de grupos ecologistas que impiden lograr las licencias socio ambientales y permisos de las comunidades nativas	0.10	1	0.10	2	0.20	2	0.20	3	0.30	2	0.20	2	0.20	2	0.20	3	0.30	3	0.30	3	0.30	1	0.10	2	0.20	1	0.10	4	0.40	4	0.40	1	0.10	3	0.30	0.30	
6 Débil desarrollo en ciencia y tecnología que impide contar con ingenieros y personal técnico calificado suficientes	0.05	2	0.10	2	0.10	3	0.15	2	0.10	2	0.10	1	0.05	2	0.10	1	0.05	2	0.10	1	0.05	3	0.15	1	0.05	1	0.05	2	0.10	2	0.10	4	0.20	2	0.10		
7 Deficiencias en el marco regulatorio del sector eléctrico y dispersión en la normativa ambiental	0.05	2	0.10	1	0.05	1	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	4	0.20	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10		
<b>Fortalezas</b>																																					
1 Embalses que permiten hacer frente a períodos de sequía	0.10	4	0.40	3	0.30	1	0.10	2	0.20	3	0.30	1	0.10	1	0.10	2	0.20	3	0.30	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20
2 Potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda en el corto plazo	0.10	4	0.40	3	0.30	2	0.20	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	4	0.40	3	0.30	2	0.20	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	2	0.20	2	0.20	2	0.20
3 Madurez tecnológica que la hace competitiva frente a otras fuentes de energías convencionales y renovables	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	3	0.30	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40
4 Recursos humanos capacitados y buen clima organizacional	0.05	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05	1	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	4	0.20	2	0.10		
5 Energía hídrica limpia y compatible con la preservación del medio ambiente	0.10	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40
6 Costos de operación y mantenimiento reducidos alrededor de 2 US\$/MWh a 5 US\$/MWh	0.05	4	0.20	4	0.20	2	0.10	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15
7 Alto factor de utilización de planta en centrales con embalse	0.05	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15
8 Procesos certificados con el Sistema de Gestión Integrado	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15
<b>Debilidades</b>																																					
1 Inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$ por MW dificulta el acceso al financiamiento	0.10	2	0.20	4	0.40	2	0.20	4	0.40	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	4	0.40	3	0.30	2	0.20	1	0.10	2	0.20
2 Construcción demora de cuatro a cinco años	0.05	2	0.10	3	0.15	1	0.05	2	0.10	2	0.10	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	3	0.15	3	0.15	2	0.10	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10
3 Falta de una definición de línea de carrera	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	4	0.20	1	0.05		
4 Falta de políticas y normas de responsabilidad social empresarial 2.0	0.10	3	0.30	2	0.20	4	0.40	2	0.20	2	0.20	1	0.10	3	0.30	2	0.20	2	0.20	3	0.30	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	4	0.40	1	0.10	2	0.20	0.20	
5 Inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas impactando en la flora y fauna	0.10	2	0.20	1	0.10	3	0.30	1	0.10	2	0.20	1	0.10	1	0.10	2	0.20	3	0.30	2	0.20	1	0.10	1	0.10	1	0.10	3	0.30	3	0.30	3	0.30	3	0.30	0.30	
<b>Puntaje Total</b>	<b>2.00</b>		<b>5.85</b>		<b>5.80</b>		<b>5.05</b>		<b>5.40</b>		<b>5.65</b>		<b>5.10</b>		<b>5.55</b>		<b>6.15</b>		<b>6.00</b>		<b>5.75</b>		<b>5.00</b>		<b>5.20</b>		<b>5.15</b>		<b>6.00</b>		<b>5.30</b>		<b>5.05</b>		<b>5.15</b>		

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación

## 6.8 Matriz de Rumelt (MR)

Tabla 59

### *Matriz de Rumelt de la Energía Renovable Hidroeléctrica*

	<b>Estrategias</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Consonancia</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Factibilidad</b>	<b>Se Acepta</b>
E1	Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E2	Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E3	Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E4	Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E5	Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E6	Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E7	Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E8	Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E9	Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E10	Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E11	Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E12	Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E13	Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E14	Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E15	Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E16	Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E17	Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

Después de calificar las estrategias retenidas por atractivo es conveniente hacer una evaluación final en la etapa de decisión con los cuatro criterios propuestos por Rumelt que son los siguientes:

**Consistencia.** La estrategia no debe presentar objetivos y políticas mutuamente inconsistentes.

**Consonancia.** La estrategia de representar una respuesta adaptativa al entorno externo y a los cambios críticos que en este ocurran.

**Ventaja.** La estrategia debe proveer la creación y/o mantenimiento de las ventajas competitivas en áreas selectas de actividad.

**Factibilidad.** La estrategia no debe originar un sobre costo en los recursos disponibles ni crear subproblemas sin solución (D'Alessio, 2008).

En la Tabla 59, se presenta la matriz de Rumelt, en la que se observa que todas las estrategias son consistentes, tienen consonancia y son factibles de ser implementadas; así mismo, contribuyen a desarrollar la ventaja competitiva de la energía renovable hidroeléctrica del Perú, por lo que se aceptan todas las 17 estrategias retenidas hasta el momento.

## 6.9 Matriz de Ética (ME)

La auditoría de ética, finalmente, intenta verificar que las estrategias escogidas no violan aspectos relacionados con los derechos y justicia. Si alguna de las estrategias viola los derechos humanos, es injusta o es perjudicial a los resultados estratégicos, no debe retenerse y debe ser descartada (D'Alessio, 2008). En la matriz de ética, se evalúa el comportamiento de las estrategias retenidas, mediante la verificación de que no violen los aspectos relacionados con los derechos, justicia y utilitarismo. Como se puede apreciar en la Tabla 60, el resultado de la evaluación no viola los derechos humanos, no es injusta y no es perjudicial; por lo tanto, se mantienen las 17 estrategias retenidas.

Tabla 60

## Matriz de Ética

Estrategias																	
Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos	Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	Implementar el uso de contratos de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.	Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	
<b>Derechos</b>																	
Impacto en el derecho a la vida	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve
Impacto en el derecho a la propiedad	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve
Impacto en el derecho al libre pensamiento	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve
Impacto en el derecho a la privacidad	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Impacto en el derecho a la libertad de la conciencia	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Impacto en el derecho a hablar libremente	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve	Promueve
Impacto en el derecho al debido proceso	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
<b>Justicia</b>																	
Impacto en la distribución	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo
Equidad en la administración	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo
Normas de compensación	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo	Justo
<b>Utilitarismo</b>																	
Fines y resultados estratégicos	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes
Medios estratégicos empleados	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes	Excelentes

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

## 6.10 Estrategias Retenidas y de Contingencia

A partir de los análisis realizados, se determina que las siguientes 17 estrategias serán retenidas e implementadas dentro del marco de este planeamiento estratégico:

1. Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.
2. Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
3. Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.
4. Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.
5. Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.
6. Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.
7. Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
8. Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.
9. Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.

10. Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
11. Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
12. Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.
13. Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
14. Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
15. Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.
16. Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.
17. Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

Solamente han quedado como estrategias de contingencia tres. Durante la implementación del planeamiento estratégico, se debe realizar revisiones periódicas de las condiciones externas e internas, y en caso de producirse cambios, podría decidirse implementar las siguientes estrategias:

1. Adquirir derivados financieros para protegerse de variaciones en el tipo de cambio.
2. Adquirir seguros ambientales que compensen los principales desequilibrios en la flora y fauna de las cuencas hidrográficas.

3. Crear un laboratorio de conservación de especies endémicas para posterior repoblación en las zonas de construcción de grandes represas hidroeléctricas.

### **6.11 Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo**

Debe verificarse qué objetivos de largo plazo alcanzarán las estrategias finalmente retenidas. Podría darse el caso de que alguna estrategia no alcance ninguno de los objetivos trazados, lo cual es poco probable. En ese caso, pasa a ser una estrategia de contingencia más (D'Alessio, 2008).

Como último paso de evaluación antes de la implementación estratégica se ha verificado si las estrategias retenidas contribuyen o no al logro de los objetivos de largo plazo. En la Tabla 61, se aprecia que todas las estrategias contribuyen al menos con el logro de dos OLP y por lo tanto deben implementarse.

### **6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores**

Un análisis cuidadoso de las posibilidades de los competidores ayudará a una mejor implementación de las estrategias, al poder evaluar posibles reacciones de los competidores. Se debe tener en cuenta que, antes de decidir qué estrategias se retendrán finalmente, se debe evaluar qué harán los competidores cuando se inicie el proceso de implementación de cada estrategia (D'Alessio, 2008).

Con la matriz de posibilidades de los competidores, se pretende adelantarse a las acciones que otros actores tomarán ante la implementación de las estrategias que contemplan este planeamiento estratégico. En la Tabla 62 se presenta este análisis.

Tabla 61

## Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo de la energía renovable hidroeléctrica

Estrategias	Objetivos de Largo Plazo				
	En el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada, mientras que en el 2012 era de 45.27%.	En el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos 75% en la generación de energía eléctrica, mientras que en el 2012 era de 55.86 %.	En el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad, mientras que el promedio de los últimos cinco años es de 46.02%.	En el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, mientras que en la actualidad es cero, en cuanto a responsabilidad social solo realizan acciones filantrópicas o inversión social.	En el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO <sub>2</sub> e/año, debido al incremento de la participación en la generación de energía eléctrica.
E1 Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	X	X	X	X	X
E2 Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	X	X	X	X	X
E3 Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	X	X		X	X
E4 Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	X	X		X	X
E5 Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	X	X		X	X
E6 Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.	X	X		X	
E7 Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.	X	X	X	X	
E8 Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	X	X	X	X	X
E9 Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	X	X	X	X	X
E10 Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	X	X	X	X	X
E11 Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	X	X		X	X
E12 Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	X	X			
E13 Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.	X	X	X		
E14 Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	X	X		X	X
E15 Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	X	X		X	X
E16 Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	X	X			X
E17 Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	X	X		X	X

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

Tabla 62

*Matriz de Posibilidades de los Competidores de la Energía Renovable Hidroeléctrica*

<b>Estrategias retenidas</b>	<b>Generación termoeléctrica a gas natural en Perú</b>	<b>Generación hidroeléctrica en Brasil</b>
Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	Ampliar su capacidad instalada	Continuar con sus planes de repotenciación
Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	Presionar al Estado para que no se amplíen los incentivos	
Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	Realizar publicidad con la que se posiciona como la energía térmica más limpia	
Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	Participar en asociaciones público-privadas para construir pequeñas plantas termoeléctricas a gas natural	
Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	Realizar los estudios de búsqueda de nuevos lotes a gas natural	Aprovechar estos estudios para incluir nuevos proyectos en un nuevo acuerdo energético con Perú
Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos	Aprovechar la simplificación para reducir aún más sus trámites para instalar plantas a gas natural	Aprovechar esta simplificación para reducir los plazos en sus potenciales proyectos en el Perú
Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	Promover que se mantengan los subsidios que permiten que el precio del gas sea menor	Aprovechar esta modificación para realizar nuevas inversiones en el Perú
Crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	Promover que siga siendo el gas natural el objetivo prioritario para diversificar la matriz energética	
Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	Construir nuevas centrales a gas natural de ciclo combinado	Continuar con sus planes de construcción de nuevas centrales hidroeléctricas
Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	Emitir bonos de carbono para el cambio de las plantas de ciclo simple a ciclo combinado reduciendo sus emisiones de CO <sub>2</sub>	Financiar sus proyectos hidroeléctricos con la emisión de bonos de carbono
Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.		Buscar formar parte de estos consorcios para exportar energía a su país
Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	Realizar contratos a largo plazo con distribuidoras y grandes clientes libres	Seguir utilizando este mecanismo en sus proyectos de su país.
Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos	Seguir utilizando el financiamiento de los bancos nacionales	Incentivar a que sus bancos sigan financiando los proyectos hidroeléctricos
Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.		Utilizar un mecanismo similar para evitar conflictos sociales en su país con los proyectos hidroeléctricos
Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	Seguir con sus acciones de filantropía e inversión social	Seguir con sus acciones de inversión social y responsabilidad social
Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	Continuar con sus programas de investigación y desarrollo	Continuar con sus programas de investigación y desarrollo
Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	Adquirir tecnología de punta constantemente	Seguir aplicando y mejorando su modelo tipo plataforma en sus grandes centrales hidroeléctricas

*Nota.* Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación

### 6.13 Conclusiones

Luego de realizar la etapa del emparejamiento utilizando las cinco matrices —MFODA, MPEYEA, MBCG, MIE y MGE—, se generaron 20 estrategias ofensivas y defensivas; posteriormente, se pasó a la etapa de decisión utilizando las matrices MDE, MCPE, MR y ME, en la que se seleccionaron las estrategias que se consideran más atractivas y quedaron finalmente 17 estrategias. La principal estrategia es la de crear una Dirección General de Planeamiento Energético, que será la encargada de implementar todas las estrategias retenidas, considerando que existe un gran potencial hidroeléctrico que no está siendo aprovechado adecuadamente y que es la única fuente de energía renovable que puede garantizar la seguridad energética del país en el largo plazo.

Para alcanzar los objetivos de largo plazo planteados para el año 2032 deben implementarse 17 estrategias, que contemplan aspectos como la ampliación de la capacidad instalada de generación, a través de la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas o de repotenciar las existentes. La energía hidroeléctrica también debe mantenerse a la vanguardia en tecnología ya que esto garantiza la eficiencia y el aprovechamiento adecuado de los embalses. Esta tecnología se importará, pero también se iniciará su desarrollo local a través de convenios con universidades.

Dado que el período de construcción demora cinco años y que se requiere de una alta inversión, se propone la emisión de bonos de carbono como fuente de financiamiento. Adicionalmente, se cuenta con la posibilidad de establecer consorcios con empresas extranjeras, lo cual no solo incrementará las fuentes de financiamiento, sino que dará acceso a otros mercados para la posible exportación de excedentes de energía en el futuro. Para reducir los conflictos socio-ambientales, es necesario utilizar las últimas tecnologías que permiten reducir los impactos negativos en el medio ambiente y, a la vez, establecer una gestión de responsabilidad social 2.0 que permita la existencia de armonía con las comunidades.

## Capítulo VII: Implementación Estratégica

Según D'Alessio (2008), la implementación de la estrategia implica convertir los planes estratégicos en acciones, y después en resultados. Por tanto, la implementación será exitosa en la medida que la organización logre sus objetivos estratégicos.

Se debe tener en consideración que una formulación exitosa no garantiza una implementación exitosa. Se necesitan excelentes líderes que sepan llevar a cabo esta difícil y complicada etapa del proceso estratégico. Se dice que muchos planes bien desarrollados no llegan a concretarse porque, en esta etapa, se deben tomar decisiones cruciales. El temor de tomar decisiones, la oposición y barreras al cambio, el asumir riesgos, la asignación de recursos financieros, humanos, y materiales son, entre otros aspectos, decisivos para el éxito de la implementación (D'Alessio, 2008).

### 7.1 Objetivos de Corto Plazo

Los objetivos de corto plazo son los hitos mediante los cuales se alcanza con cada estrategia los objetivos de largo plazo. Estos deben ser claros y verificables para facilitar la gestión de la organización, permitir su medición, así como conseguir la eficiencia y eficacia del uso de los recursos por parte de la administración (D'Alessio, 2008).

En la Tabla 63, se presentan los OCP para la energía renovable hidroeléctrica y se han establecido algunos objetivos de corto plazo en periodos de cuatro años, considerando que los medianos y grandes proyectos hidroeléctricos son proyectos de larga maduración que no se pueden realizar en el lapso de un año.

### 7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo

La correcta asignación de los recursos permite la ejecución de la estrategia, así como la determinación del plan a seguir, considerando una asignación basada en los objetivos de corto plazo (D'Alessio, 2008). En la Tabla 64, se presentan estos recursos, divididos en recursos financieros, recursos humanos, recursos físicos y recursos tecnológicos.

Tabla 63

## Objetivos de Corto Plazo de la energía renovable hidroeléctrica

OLP	OCP	
En el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada, mientras que en el 2012 era de 45.27%.	OCP1.1	A partir del 2013, el Estado y el sector privado ejecutarán 10 estudios de factibilidad de proyectos hidroeléctricos de al menos 100 MW cada proyecto cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe una planificación para la ejecución de estudios de factibilidad.
	OCP1.2	Al 2014, se creará un Organismo de Articulación entre el MEF, MINEM, MINAM, Ministerio de Cultura, Proinversión, COES y Osinergmin para acelerar las concesiones temporales y definitivas y dictar medidas que faciliten la aprobación de todos los proyectos hidroeléctricos factibles y de allí en adelante mantenerlo y fortalecerlo al menos hasta el 2032. En la actualidad no existe una coordinación y articulación multisectorial.
	OCP1.3	Entre el 2013 y el 2016, se conseguirán inversiones para construir centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación por un monto de al menos US \$ 3,600 millones y mantener este nivel de inversiones de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la inversión ejecutada en generación incluyendo térmicas e hidroeléctricas fue de US \$ 2,731.20 millones.
	OCP1.4	Entre el 2013 y el 2016, se construirán centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación para incrementar la potencia en al menos 2,000 MW y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032, con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la potencia instalada se incrementó en 258.9 MW.
	OCP1.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de atracción, formación, desarrollo y retención de personal especializado como ingenieros y técnicos para cubrir el crecimiento anual entre 6% a 10% que requiere el subsector y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existe este tipo de programas integrados.
	OCP1.6	Entre el 2013 y el 2016, se ejecutarán al menos 10 proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas para incrementar la cobertura de electrificación rural del 63% en el 2012 a un ritmo de crecimiento de 8% cada cuatro años hasta llegar al 100% en el 2032.
	OCP1.7	A partir del 2013, se construirán al menos 1,300 km de líneas de transmisión con una inversión de US \$ 0.4 millones/Km. y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada dos años. En la actualidad hay cerca de 16,000 km de líneas de transmisión desde los 30 hasta los 220 KV.
	OCP1.8	A partir del 2013, se construirán al menos 2,600 km de carreteras, vías de penetración de acceso y salida alrededor de las centrales hidroeléctricas en construcción cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo actualmente cero.
En el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos 75% en la generación de energía eléctrica, mientras que en el 2012 era de 55.86 %.	OCP2.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales intersectoriales de manejo de cuencas hidrográficas para lograr el aprovechamiento eficiente y obtener una mejor calidad del agua para todos los usuarios de las cuencas, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.
	OCP2.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de conservación de suelos, al ritmo de cobertura de las cuencas hidrográficas, que incluyan zanjas de infiltración, plantación de las zanjas, canales de desviación de aguas de lluvias y diques de retención de sedimentos, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.
	OCP2.3	A partir del 2013, el 90% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas Integrados de Gestión y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas de Gestión Integrado y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo al 2012 de 86% en las principales empresas hidroeléctricas.
	OCP2.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará cada dos años dos subastas de compra de energía eléctrica a mediano y largo plazo para pequeñas centrales hidroeléctricas hasta el 2016 y del 2017 en adelante se ejecutarán cada dos años cuatro subastas hasta el 2032, dos para pequeñas centrales hidroeléctricas y dos para medianas y grandes centrales hidroeléctricas en donde se establezcan precios adjudicados preferenciales para la energía hidroeléctrica. Entre el 2010 y el 2011 se realizaron dos subastas para pequeñas centrales hidroeléctricas menores a 20 MW y en el 2012 no se realizaron subastas.
	OCP2.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas incrementarán en al menos 2,000 MW cada cuatro años los contratos de venta de energía en el mercado regulado y en el mercado libre y mantener este incremento hasta el 2032. El incremento de la máxima demanda en los últimos cuatro años ha sido de 995 MW.
	OCP2.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo de turbinas y de todos los equipos electromecánicos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existen programas, los existentes son empíricos y reactivos.
En el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad, mientras que el promedio de los últimos cinco años es de 46.02%.	OCP3.1	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de inversión en automatización con la tecnología más eficiente de generación hidroeléctrica existente en el mercado y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 existen programas aislados y reactivos.
	OCP3.2	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas reducirán los costos marginales en 1% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 reducirán los costos marginales en 1.5% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo el costo marginal promedio de US \$ 30.86/MW en el 2012 y se incrementó en 29.32% con respecto al 2011.
	OCP3.3	A partir del 2013, se renegociará cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo y de allí en adelante hasta el 2032 renegociar cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo hasta que represente el 95%. Siendo en el 2012 la proporción de la deuda de largo plazo era de 84% en las principales empresas hidroeléctricas.
	OCP3.4	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reducción de costos de capital mediante una reestructuración financiera y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 incrementando el índice deuda/patrimonio a 0.45. Siendo en el 2012 de 0.34 en las principales empresas hidroeléctricas.
	OCP3.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones y equipos electromecánicos de las centrales hidroeléctricas. Siendo en el 2012 de 0% y pasará al 100% en el 2016 y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032.
En el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, mientras que en la actualidad es cero, en cuanto a responsabilidad social solo realizan acciones filantrópicas o inversión social.	OCP4.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas multisectoriales de relacionamiento con las comunidades y pueblos indígenas con horizonte de cada dos años para obtener la licencia social que permita construir y operar los proyectos hidroeléctricos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.
	OCP4.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de responsabilidad social empresarial 2.0 y auditará su ejecución y cumplimiento y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero, solo existe filantropía e inversión social.
	OCP4.3	A partir del año 2013, el 90% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe un cumplimiento estricto.
	OCP4.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará programas anuales en educación, salud y capacidades productivas, para mejorar la calidad de vida de los pobladores que viven en las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.
	OCP4.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas invertirán el 1% de su margen de utilidad en programas anuales de becas para jóvenes de la comunidad vinculada que les permitan cursar carreras de nivel técnico y universitario y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.
	OCP4.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas implementarán programas anuales de valor compartido en donde el 80% de los empleos no especializados sean ocupados por los pobladores de las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 insignificante.
En el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO <sub>2</sub> e/año, debido al incremento de la participación en la generación de energía eléctrica.	OCP5.1	A partir del 2013, el 90% de los nuevos proyectos hidroeléctricos participarán del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los nuevos proyectos hidroeléctricos deben participar del MDL emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Representando en el 2012 el 59% del total de proyectos participantes en el MDL.
	OCP5.2	A partir del 2013, se reducirá de 29 meses en el 2012 a 20 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 se reducirá a 12 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032.
	OCP5.3	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reforestación de cuencas hidrográficas con el apoyo de proyectos gubernamentales en una franja de al menos 5 km alrededor del espejo de agua de las represas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.
	OCP5.4	A partir del 2013, se ejecutarán ventas anuales de bonos de carbono producto de los programas de reforestación considerando que 1 hectárea reforestada absorbe en promedio 50 tCO <sub>2</sub> e/año y que 1 tCO <sub>2</sub> cuesta en promedio \$10 y mantenerlas de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.
	OCP5.5	A partir del 2013, se ejecutará la reconversión del 50% de toda la flota de transporte de las empresas hidroeléctricas a sistemas a gas natural y mantenerlo hasta el 2016 y a partir del 2017 se ejecutará la reconversión del 100% de toda la flota de transporte y mantenerlo de allí en adelante anualmente hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

Tabla 64

## Recursos asignados a los objetivos de corto plazo de la energía renovable hidroeléctrica

OCP		Recursos Asignados
OCP1.1	A partir del 2013, el Estado y el sector privado ejecutarán 10 estudios de factibilidad de proyectos hidroeléctricos de al menos 100 MW cada proyecto cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe una planificación para la ejecución de estudios de factibilidad.	<b>Recursos Financieros:</b> capital privado y público. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, civiles, hidráulicos, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de proyectos.
OCP1.2	Al 2014, se creará un Organismo de Articulación entre el MEF, MINEM, MINAM, Ministerio de Cultura, Proinversión, COES y Osinergmin para acelerar las concesiones temporales y definitivas y dictar medidas que faciliten la aprobación de todos los proyectos hidroeléctricos factibles y de allí en adelante mantenerlo y fortalecerlo al menos hasta el 2032. En la actualidad no existe una coordinación y articulación multisectorial.	<b>Recursos Financieros:</b> capital público. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, civiles, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP1.3	Entre el 2013 y el 2016, se conseguirán inversiones para construir centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación por un monto de al menos US \$ 3,600 millones y mantener este nivel de inversiones de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la inversión ejecutada en generación incluyendo térmicas e hidroeléctricas fue de US \$ 2,731.20 millones.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos comerciales y multilaterales y emisión de bonos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, civiles, hidráulicos, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de proyectos.
OCP1.4	Entre el 2013 y el 2016, se construirán centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación para incrementar la potencia en al menos 2,000 MW y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032, con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la potencia instalada se incrementó en 258.9 MW.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> presa, aliviadero, dispositivos para disipar la energía, alimentadores del caudal ecológico, canales, túneles, tuberías, limpia-rejas, válvulas, compuertas, trampa de sedimentos, casa de máquinas, turbinas Pelton, Kaplan. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, mecánicos, geólogos, consultores, técnicos y obreros. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de información geográfica, equipos de medición, sensores, equipos para operación remota.
OCP1.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de atracción, formación, desarrollo y retención de personal especializado como ingenieros y técnicos para cubrir el crecimiento anual entre 6% a 10% que requiere el subsector y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existe este tipo de programas integrados.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, consultores en capital humano. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, sistema ERP con módulo de recursos humanos.
OCP1.6	Entre el 2013 y el 2016, se ejecutarán al menos 10 proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas para incrementar la cobertura de electrificación rural del 63% en el 2012 a un ritmo de crecimiento de 8% cada cuatro años hasta llegar al 100% en el 2032.	<b>Recursos Financieros:</b> capital privado y público, financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> presa, aliviadero, canales, túneles, casa de máquinas, turbinas Pelton, Kaplan. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, mecánicos, geólogos, consultores, técnicos y obreros. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de información geográfica, equipos de medición, sensores, equipos para operación remota.
OCP1.7	A partir del 2013, se construirán al menos 1,300 km de líneas de transmisión con una inversión de US \$ 0.4 millones/Km. y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada dos años. En la actualidad hay cerca de 16,000 km de líneas de transmisión desde los 30 hasta los 220 KV.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> postes de madera, sistema de puesta a tierra, conductores, cable de guarda, estructuras, aisladores. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros eléctricos, mecánicos, técnicos calificados y obreros. <b>Recursos Tecnológicos:</b> equipos de medición de resistencia eléctrica, tensión, aislamiento, impedancia, y potencia.
OCP1.8	A partir del 2013, se construirán al menos 2,600 km de carreteras, vías de penetración de acceso y salida alrededor de las centrales hidroeléctricas en construcción cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo actualmente cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital privado y público, financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, cemento, asfalto, arena, piedra, entre otros. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, geólogos, consultores, técnicos y obreros. <b>Recursos Tecnológicos:</b> GPS, teodolitos, motoniveladoras y maquinaria pesada.
OCP2.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales intersectoriales de manejo de cuencas hidrográficas para lograr el aprovechamiento eficiente y obtener una mejor calidad del agua para todos los usuarios de las cuencas, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.	<b>Recursos Financieros:</b> capital privado y público, financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, ambientales, geólogos, consultores y técnicos calificados. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de información geográfica, equipos de medición hidráulica, sensores.
OCP2.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de conservación de suelos, al ritmo de cobertura de las cuencas hidrográficas, que incluyan zanjas de infiltración, plantación de las zanjas, canales de desviación de aguas de lluvias y diques de retención de sedimentos, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.	<b>Recursos Financieros:</b> capital privado y público, financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, ambientales, geólogos, consultores y técnicos calificados. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de información geográfica, equipos de medición hidráulica y mecánica de suelos, sensores.
OCP2.3	A partir del 2013, el 90% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas Integrados de Gestión y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas de Gestión Integrado y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo al 2012 de 86% en las principales empresas hidroeléctricas.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, audios, sala de capacitaciones. <b>Recursos Humanos:</b> administradores, contadores, economistas, técnicos calificados. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema ERP, sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, cursos virtuales e-learning.
OCP2.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará cada dos años dos subastas de compra de energía eléctrica a mediano y largo plazo para pequeñas centrales hidroeléctricas hasta el 2016 y del 2017 en adelante se ejecutarán cada dos años cuatro subastas hasta el 2032, dos para pequeñas centrales hidroeléctricas y dos para medianas y grandes centrales hidroeléctricas en donde se establezcan precios adjudicados preferenciales para la energía hidroeléctrica. Entre el 2010 y el 2011 se realizaron dos subastas para pequeñas centrales hidroeléctricas menores a 20 MW y en el 2012 no se realizaron subastas.	<b>Recursos Financieros:</b> capital público. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de subastas. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de proyectos.
OCP2.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas incrementarán en al menos 2,000 MW cada cuatro años los contratos de venta de energía en el mercado regulado y en el mercado libre y mantener este incremento hasta el 2032. El incremento de la máxima demanda en los últimos cuatro años ha sido de 995 MW.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio y financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de subastas. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, administradores, ingenieros eléctricos, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de proyectos.
OCP2.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo de turbinas y de todos los equipos electromecánicos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existen programas, los existentes son empíricos y reactivos.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio y financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, talleres electromecánicos. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros eléctricos, mecánicos, técnicos mecánicos y eléctricos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de mantenimiento.
OCP3.1	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de inversión en automatización con la tecnología más eficiente de generación hidroeléctrica existente en el mercado y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 existen programas aislados y reactivos.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros eléctricos, mecánicos, civiles, administradores, contadores, economistas, técnicos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistemas ERP, sistema de base de datos, tecnología de punta en equipos electromecánicos.
OCP3.2	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas reducirán los costos marginales en 1% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 reducirán los costos marginales en 1.5% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo el costo marginal promedio de US \$ 30.86/MW en el 2012 y se incrementó en 29.32% con respecto al 2011.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, audios, sala de capacitaciones. <b>Recursos Humanos:</b> administradores, contadores, economistas y técnicos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema ERP, sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, cursos virtuales e-learning.
OCP3.3	A partir del 2013, se renegociará cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo y de allí en adelante hasta el 2032 renegociar cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo hasta que represente el 95%. Siendo en el 2012 la proporción de la deuda de largo plazo era de 84% en las principales empresas hidroeléctricas.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, audios, sala de capacitaciones. <b>Recursos Humanos:</b> administradores, contadores, economistas y técnicos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema ERP, sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, cursos virtuales e-learning.
OCP3.4	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reducción de costos de capital mediante una reestructuración financiera y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 incrementando el índice deuda/patrimonio a 0.45. Siendo en el 2012 de 0.34 en las principales empresas hidroeléctricas.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, proyectores, videos, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> administradores, contadores, economistas y técnicos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema ERP, sistema de base de datos, software de ingeniería financiera.
OCP3.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones y equipos electromecánicos de las centrales hidroeléctricas. Siendo en el 2012 de 0% y pasará al 100% en el 2016 y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio y financiamiento a través de bancos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, talleres electromecánicos. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros eléctricos, mecánicos, técnicos mecánicos y eléctricos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, software de mantenimiento.
OCP4.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas multisectoriales de relacionamiento con las comunidades y pueblos indígenas con horizonte de cada dos años para obtener la licencia social que permita construir y operar los proyectos hidroeléctricos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, especialistas en relaciones comunitarias, sociólogos, antropólogos, comunicadores, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP4.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de responsabilidad social empresarial 2.0 y auditará su ejecución y cumplimiento y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero, solo existe filantropía e inversión social.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, especialistas en relaciones comunitarias, sociólogos, antropólogos, comunicadores, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP4.3	A partir del año 2013, el 90% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe un cumplimiento estricto.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, especialistas en relaciones comunitarias, sociólogos, antropólogos, comunicadores, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP4.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará programas anuales en educación, salud y capacidades productivas, para mejorar la calidad de vida de los pobladores que viven en las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital público. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> médicos, maestros, especialistas en relaciones comunitarias, sociólogos, comunicadores, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP4.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas invertirán el 1% de su margen de utilidad en programas anuales de becas para jóvenes de la comunidad vinculada que les permitan cursar carreras de nivel técnico y universitario y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> economistas, profesores de nivel técnico y universitario, comunicadores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP4.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas implementarán programas anuales de valor compartido en donde el 80% de los empleos no especializados sean ocupados por los pobladores de las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 insignificante.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y emisión de bonos corporativos. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, sala de reuniones. <b>Recursos Humanos:</b> especialistas en relaciones comunitarias, sociólogos, antropólogos, comunicadores, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad.
OCP5.1	A partir del 2013, el 90% de los nuevos proyectos hidroeléctricos participarán del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los nuevos proyectos hidroeléctricos deben participar del MDL emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Representando en el 2012 el 59% del total de proyectos participantes en el MDL.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y venta de bonos de carbono. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, presa, turbinas, entre otros. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, economistas, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, entre otros.
OCP5.2	A partir del 2013, se reducirá de 29 meses en el 2012 a 20 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 se reducirá a 12 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y venta de bonos de carbono. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, presa. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, economistas, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, entre otros.
OCP5.3	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reforestación de cuencas hidrográficas con el apoyo de proyectos gubernamentales en una franja de al menos 5 km alrededor del espejo de agua de las represas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y venta de bonos de carbono. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, presa, turbinas, entre otros. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, agrónomos, forestales, economistas, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, entre otros.
OCP5.4	A partir del 2013, se ejecutarán ventas anuales de bonos de carbono producto de los programas de reforestación considerando que 1 hectárea reforestada absorbe en promedio 50 tCO <sub>2</sub> /año y que 1 tCO <sub>2</sub> cuesta en promedio \$10 y mantenerlas de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y venta de bonos de carbono. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros ambientales, agrónomos, forestales, economistas, consultores. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, entre otros.
OCP5.5	A partir del 2013, se ejecutará la reconversión del 50% de toda la flota de transporte de las empresas hidroeléctricas a sistemas a gas natural y mantenerlo hasta el 2016 y a partir del 2017 se ejecutará la reconversión del 100% de toda la flota de transporte y mantenerlo de allí en adelante anualmente hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	<b>Recursos Financieros:</b> capital propio, financiamiento a través de bancos y venta de bonos de carbono. <b>Recursos Físicos:</b> oficinas, computadoras, presa, talleres de mecánica. <b>Recursos Humanos:</b> ingenieros mecánicos, eléctricos, técnicos mecánicos y eléctricos. <b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, entre otros.

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

### 7.3 Políticas de cada Estrategia

Los límites del accionar gerencial que acotan una estrategia se denominan políticas. Estas políticas tienen que estar alineadas con el primer conjunto de macro políticas que debe tener toda organización, es decir, con sus valores, debiendo existir entre ellos una correspondencia bilateral. Por medio de las políticas, se diseña el camino para orientar las estrategias hacia la posición futura de la organización (D'Alessio, 2008).

En primer término, se definirán las políticas para la industria hidroeléctrica que están alineadas con los valores y, posteriormente, en la Tabla 65, se asocian con las 17 estrategias retenidas:

1. Implementar una cultura de mejoramiento continuo.
2. Optimizar el uso de los recursos naturales, financieros, humanos y tecnológicos.
3. Conocer y satisfacer las necesidades de los clientes de manera oportuna.
4. Difundir a la ciudadanía información veraz relacionada a la industria.
5. Fomentar la innovación, desarrollo y utilización de nuevas tecnologías limpias.
6. Compromiso con el desarrollo sostenible.
7. Internalizar la implementación de un modelo de gestión de responsabilidad social empresarial 2.0.
8. Cumplir con las normas de seguridad industrial en todas las etapas de los proyectos.
9. Trabajar en equipo a nivel interno y con todos los entes del subsector eléctrico.
10. Promover la equidad de género, raza, origen y religión.

Tabla 65

*Políticas de cada Estrategia*

	<b>Estrategias</b>	<b>Políticas</b>
E1	Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	1-2-4-5-6-7-8-9-10
E2	Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	6-7-9
E3	Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.	2-4-6-7-10
E4	Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	2-6-7-9-10
E5	Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	2-6-7-9-10
E6	Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados a los proyectos hidroeléctricos	2-9
E7	Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía	4-9-10
E8	Crear una Dirección General de Planeamiento Energético que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	4-6-7-9
E9	Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	1-2-5-6-7-8-9-10
E10	Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	2-4-5-6-7-9
E11	Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.	2-9
E12	Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	2-3-9
E13	Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos	2-6-9
E14	Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.	2-4-6-7-9-10
E15	Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	2-4-5-6-7-9-10
E16	Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada a las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	1-2-5-6-9-10
E17	Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	1-2-4-5-6-7-8-9

*Nota.* Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

#### 7.4 Estructura de la Energía Renovable Hidroeléctrica

Según D'Alessio (2008), en un proceso de implementación estratégica la estructura del sector permitirá moverse a través de las políticas formuladas. En la Figura 50, se presenta la estructura propuesta para la energía renovable hidroeléctrica; a la estructura existente se le ha agregado la dirección general de planeamiento energético, que depende jerárquicamente del viceministro de Energía, que sería el órgano encargado de formular e implementar las estrategias elegidas, mediante un acuerdo multisectorial que permita armonizar los intereses de otros sectores y grupos de interés, hacia un objetivo prioritario, que es incentivar el desarrollo de la energía hidroeléctrica como la principal fuente de energía renovable que posee el Perú para garantizar su seguridad energética en el largo plazo.

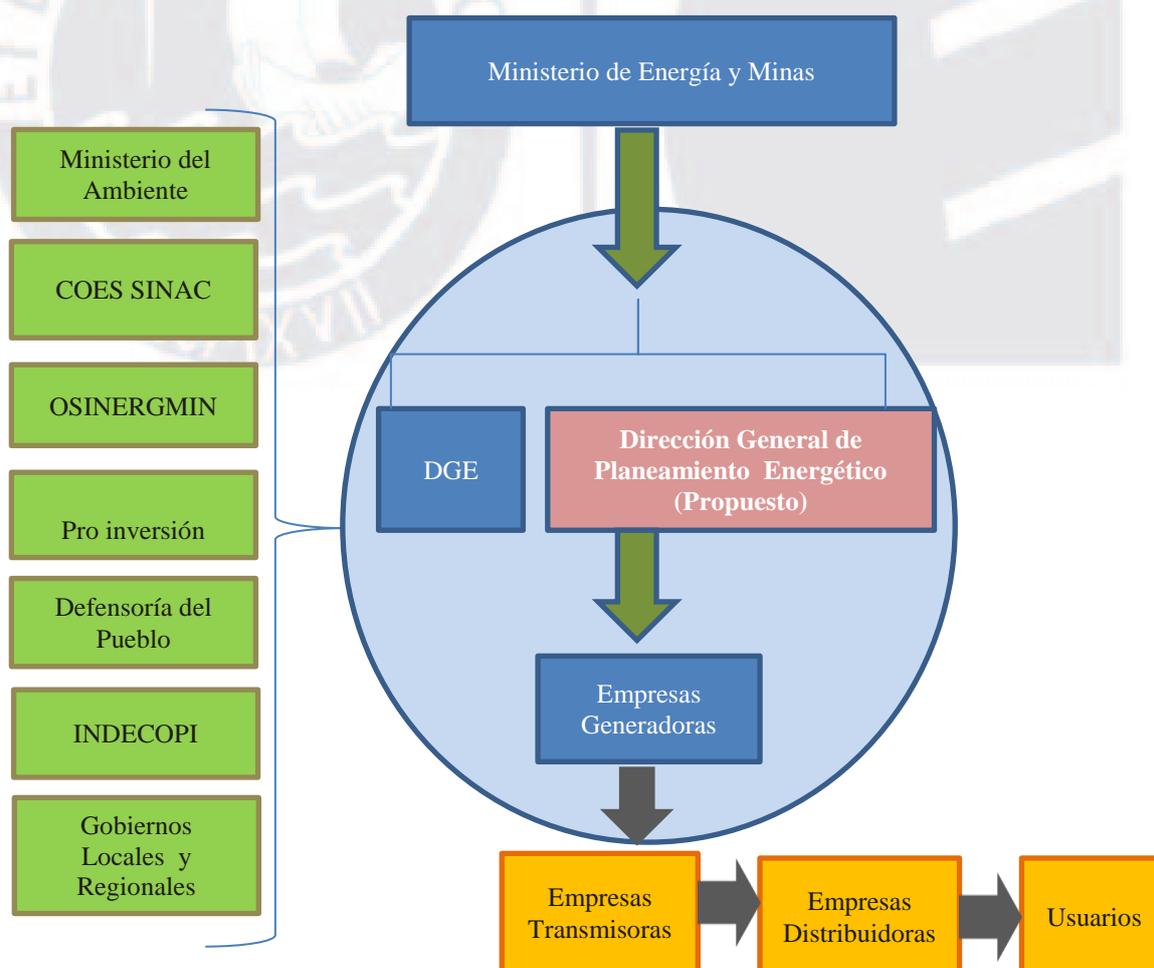


Figura 50. Estructura de la energía renovable hidroeléctrica.

## **7.5 Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social**

La preservación del medio ambiente, la ecología y responsabilidad social es un tema vital y crítico en la formulación de este planeamiento estratégico, que se encuentra alineado con la visión, los objetivos de largo plazo, las estrategias, los objetivos de corto plazo, los valores y las políticas que van a permitir una implementación exitosa, buscando siempre el desarrollo sostenible.

Si bien es cierto que en el Perú las emisiones de gases de efecto invernadero, que a su vez, produce el cambio climático son insignificantes frente a las emisiones de los países desarrollados, el hecho de poseer una gran biodiversidad convierte al Perú en un ecosistema frágil que debe ser preservado. Para reducir las emisiones de GEI se deben utilizar eficientes fuentes de energía renovable, sobre la base de una política de alineamiento con los estándares internacionales y aprovechando los incentivos de convenios internacionales suscritos por el Perú, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto. En concordancia con estas políticas, la generación de energía renovable hidroeléctrica constituye una de las fuentes más limpias de generación de energía eléctrica en comparación con las demás fuentes convencionales de generación eléctrica. Además, es la fuente de energía renovable con el mayor potencial aprovechable frente a las otras fuentes de energía renovable cuyo potencial es menor.

Se debe tener en cuenta que toda actividad productiva siempre genera impactos negativos en el medio ambiente; sin embargo, en el caso de las centrales hidroeléctricas, estos impactos se producen principalmente durante la etapa de construcción. Para reducir estos impactos negativos, todas las empresas hidroeléctricas deben cumplir al 100% con su plan de mitigación que debe contener los siguientes programas: programa de prevención de impactos, programa de manejo de desechos, programa de capacitación ambiental, programa de control y monitoreo ambiental, programa de seguridad industrial y salud ocupacional, y plan de

contingencias. Además, deben utilizar las últimas tecnologías existentes en el mercado que permitan que el impacto negativo sobre la flora y fauna sea mínimo.

Por otro lado, responsabilidad social es un tema vital de este planeamiento estratégico, porque va a permitir obtener la licencia social y la convivencia armoniosa con los grupos de interés, principalmente con las comunidades vinculadas a los proyectos hidroeléctricos. Según el Centro Vincular, la responsabilidad social empresarial es un conjunto de políticas transversales y buenas prácticas verificables, tanto internas como externas, alineadas a los valores y principios organizacionales, cuya finalidad es contribuir al logro de los objetivos estratégicos de la empresa mejorando su competitividad, sustentabilidad y, simultáneamente, la calidad de vida de sus grupos de interés. Este modelo busca facilitar la adopción de principios de RSE, como la identificación, control y optimización del impacto económico, social y ambiental de las actividades, productos y servicios de una empresa sobre sus grupos de interés (Centro Vincular, s.f.).

Lo que se propone es implementar un modelo de gestión de responsabilidad empresarial, debido a que actualmente solo existe filantropía e inversión social por parte de las empresas. Este modelo debe internalizarse en todos los niveles de las empresas hidroeléctricas, empezando por la alta dirección y no debe verse como un gasto, sino como un modelo rentable, porque genera varios beneficios en lo económico, social y ambiental.

## **7.6 Recursos Humanos y Motivación**

El recurso humano que compone a la industria es la mayor fortaleza con que se cuenta, ya que son los responsables directos de generar electricidad para un país en crecimiento. Sin embargo, la mano de obra especializada es escasa y hay competencia por atraerla a otros sectores como a la minería. Para atraer y conservar al recurso humano con las competencias necesarias es necesario contar con planes de desarrollo profesional y de

motivación constante, no solamente económica, sino con un ambiente laboral que promueva el crecimiento y el trabajo en equipo.

Los recursos humanos son los que pondrán en ejecución las estrategias, por lo que se debe invertir en las personas para garantizar el éxito de este planeamiento estratégico. Para ello, se debe invertir en capacitaciones, en programas de investigación y desarrollo en conjunto con universidades locales que les brinden los conocimientos y habilidades especializadas, pero también, se les debe capacitar en la mejora de sus habilidades interpersonales y de liderazgo, que son las más difíciles de aprender.

Para lograr la motivación de los recursos humanos, es necesario que, en las empresas hidroeléctricas, exista un buen clima organizacional. Para ello, deben ser tratados como individuos, ya que no se puede motivar a todas las personas de la misma forma. Por tanto, se debe buscar planes de incentivos variables, que no solo se enfoquen en la parte salarial, sino que también brinden compensaciones no monetarias. Lo que las empresas deben lograr es que los trabajadores perciban que su esfuerzo personal está relacionado con el logro de sus objetivos personales, pero que, a su vez, estos se encuentran alineados con los objetivos organizacionales. La mejor forma de motivar es que los trabajadores perciban que existe un equilibrio entre su vida laboral, profesional, personal y familiar.

## **7.7 Gestión del Cambio**

Sin lugar a dudas, el cambio es el único medio para que este planeamiento estratégico logre el éxito en su implementación. Boyett, citado en D'Alessio (2008), presentó siete consejos para favorecer cualquier proceso de cambio: (a) establecer una necesidad para cambiar; (b) crear una visión clara y convincente que nos irá mejor; (c) buscar resultados positivos y producir éxitos tempranos; (d) comunicar, comunicar y más comunicar; (e) formar un equipo de altos directivos comprometidos; (f) cambio radical y no incremental; y (g) comprometerse y participar para cambiar.

La gestión del cambio organizacional es un proceso diseñado especialmente para mitigar el impacto no deseado que produce el cambio en sí mismo. Es muy probable que surja rechazo a este plan estratégico porque las empresas generadoras hidroeléctricas operan de forma independiente sin visión de sector, y les resultará difícil compartir sus estrategias, capacidad instalada, y competencias de sus recursos humanos. Por tanto, se plantea generar un plan de comunicación asertivo, enfocado en difundir las ventajas que ofrece este plan estratégico, que finalmente hará a la industria más competitiva, actuando como un frente unificado para incrementar la rentabilidad y beneficiar la generación hidroeléctrica renovable.

## **7.8 Conclusiones**

La implementación estratégica es la etapa más difícil de concretarse, por lo que tiene que haber excelentes líderes que puedan poner en marcha todo el proceso estratégico. Para lograr que esta implementación estratégica tenga éxito, se han planteado 30 objetivos de corto plazo, los cuales constituyen los pasos secuenciales para lograr los objetivos de largo plazo que están enfocados en lo siguiente: (a) incremento de la potencia instalada, (b) incremento de la participación en la producción de energía eléctrica, (c) incremento de la rentabilidad, (d) obtención de la licencia social y establecimiento de un modelo de gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, y (e) reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para cada objetivo de corto plazo, se identificaron los recursos necesarios. Además se han definido las 10 políticas bajo las cuales se implementarán las estrategias propuestas. Dichas políticas están alineadas con los valores de excelencia, eficiencia, orientación al cliente, transparencia, innovación, compromiso y responsabilidad social.

Para que se pueda implementar este planeamiento estratégico, es necesario cambiar la estructura del subsector eléctrico mediante la creación de una Dirección General de Planeamiento Energético. Finalmente, para lograr el éxito en la implementación, se debe

respetar el medio ambiente, la ecología, tener responsabilidad social, contar con recursos humanos capacitados y motivados, e implementar una gestión eficiente del cambio.



## Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

El proceso estratégico se desarrolla en tres etapas: la primera es la de formulación o planteamiento; luego, en la segunda etapa, se da la dirección o implementación, mientras que en la tercera se desarrolla la evaluación. En este capítulo, se inicia la evaluación o la tercera etapa. Según D'Alessio (2008), es importante tener un mecanismo de evaluación estratégica eficaz, en el que la realimentación es la palabra clave. La realimentación debe ser adecuada y oportuna, adecuada porque hay que saber medir exactamente, y oportuna porque se debe hacer en el momento oportuno; no se mide algo que ya pasó. La evaluación de la estrategia debe contar con ambos enfoques: de corto plazo y de largo plazo, objetivos de corto plazo como hitos menores, y objetivos de largo plazo como hitos mayores.

### 8.1 Perspectivas de Control

Según D'Alessio (2008) el control pretende cerrar la brecha entre lo planeado y lo ejecutado. Es una etapa que se lleva a cabo desde el inicio del proceso y está conformada por acciones de revisión externa e interna, evaluación del desempeño y acciones correctivas en caso de desviación que cierre las brechas.

Como consecuencia de los cambios en el entorno, la competencia y la demanda, el planeamiento estratégico requiere ser revisado, evaluado y controlado constantemente. Por lo tanto, la adecuada gestión contempla la implementación y mantenimiento de indicadores que permitan hacer seguimiento continuo al cumplimiento de objetivos planteados para poder realizar acciones correctivas acordes con los cambios del entorno y controlar permanentemente la información provista por los indicadores, así como de la medición de las acciones en un intervalo de tiempo definido.

Para el seguimiento y control de los indicadores respectivos, además de la supervisión cuando corresponda de Osinergmin, se propone que el Ministerio de Energía y Minas, cree un organismo llamado Dirección General de Planeamiento Energético, encargado de la

formulación, del monitoreo, y del avance de los objetivos de corto y largo plazo. Este equipo tendría que reportar los resultados, y proponer o realizar los ajustes necesarios en la implementación del plan estratégico, el fortalecimiento de las empresas generadoras y la implantación de estándares, el cumplimiento de metas anuales y objetivos trazados, el monitoreo del crecimiento hidroeléctrico, el apoyo a las empresas generadoras de energía hidroeléctrica, el mejoramiento de la infraestructura de acceso y comunicación con las zonas más alejadas, la implementación de los planes de manejo de crisis, el desarrollo de nuevas cuencas hídricas para el crecimiento hidroeléctrico, y contribuir con el desarrollo de las comunidades aledañas.

Para el cumplimiento de las metas relacionadas con el mercado y monitoreo del consumo, se propone repotenciar y designar como responsable del seguimiento al Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES SINAC) debido a que se encuentra en mayor contacto con los integrantes de la cadena de valor. Esta cercanía le permite ser más efectivo y reducir el tiempo en la toma de decisiones, puesto que la implementación de estas estrategias favorece directamente al consumo mejorando los resultados de las empresas generadoras, transmisoras, distribuidoras y usuarios libres. El COES SINAC tendría que reportar los resultados y proponer o ejecutar las medidas correctivas necesarias en la implementación de estrategias relacionadas con monitorear el mercado, el consumo y la promoción de los beneficios del consumo de energía hidroeléctrica.

### **8.1.1 Aprendizaje interno**

Dentro de la perspectiva de aprendizaje interno se responde a la pregunta *¿qué aspectos son esenciales para mantener la calidad o la excelencia?* Indica cuál es el grado de capacidad que tiene la industria hidroeléctrica para retroalimentarse y poder modificar la forma en que se realizan las actividades, y de esta manera hacerse más competitivo. El seguimiento de los objetivos a corto y largo plazo relacionados permitirá establecer el

cumplimiento con las necesidades de la industria respecto a la preparación del capital humano para acompañar el desarrollo de la energía renovable hidroeléctrica.

### **8.1.2 Procesos**

La perspectiva de procesos internos responde a la pregunta *¿cuáles son los procesos que se deben ejecutar para satisfacer las necesidades de los clientes?*, entendiendo que hay clientes internos y externos. Se busca alcanzar la excelencia en las operaciones, lo que provee eficacia y eficiencia.

El seguimiento de las acciones y objetivos a corto plazo necesarios relacionados a cada objetivo a largo plazo que impacte en el proceso interno de la energía renovable hidroeléctrica permitirá establecer el nivel de cumplimiento con la implementación del plan estratégico propuesto. Su cumplimiento dependerá del desarrollo de iniciativas conjuntas que involucren a todos los actores del subsector.

### **8.1.3 Clientes**

En esta perspectiva se pretende identificar lo que realmente es importante para los clientes, todo aquello que agrega valor. La pregunta que debe responderse es *¿qué se debe hacer para satisfacer adecuadamente las necesidades de los clientes?* En este caso, los clientes directos son las distribuidoras y clientes libres, pero deben conocerse también las necesidades de los usuarios finales, principalmente en términos de garantía, confiabilidad y precio.

El seguimiento y la adecuada ejecución de la gestión permitirán establecer el nivel de cumplimiento relacionado con las necesidades de crecimiento de la demanda de electricidad inicialmente respecto al mercado interno y, posteriormente, al externo.

### **8.1.4 Financiera**

La perspectiva financiera mide los resultados desde el punto de vista de los inversionistas, los cuales buscan generar rentabilidad. La pregunta a responder es *¿qué hay*

*que hacer para satisfacer las expectativas de los accionistas?* Debe recordarse que, en este sector, las inversiones son elevadas y el primer flujo de retorno se obtiene en el sexto año.

El seguimiento del desarrollo de acciones relacionadas con las necesidades financieras para el crecimiento de la energía renovable hidroeléctrica permitirá establecer el nivel de cumplimiento en el tiempo. Para el cumplimiento de estos objetivos se debe promover las inversiones, el financiamiento y la eficiencia en costos.

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

Según D'Alessio (2008), con el tablero de control, se puede ejercer una visión integral, holística de la organización; además, facilita la evaluación de la estrategia por medición y comparación, lo que sirve para una implementación exitosa de la estrategia porque se puede ver hacia dónde se está yendo y corregir si es necesario.

Las estrategias definidas en el planeamiento estratégico para la energía renovable hidroeléctrica peruana están planteadas en objetivos a corto y largo plazo, los cuales deben ser fácilmente entendibles y cuantificables por todos los actores del subsector eléctrico. Es necesario difundir tanto las estrategias y los objetivos relacionados, como la manera en que serán cuantificados y medidos. Para ello, se definen los indicadores de gestión y se resumen en el tablero de control integrado. Esto permitirá que se conozca los resultados y el alcance en el cumplimiento de cada uno de los objetivos. El tablero de control balanceado ayuda a los responsables de cada uno de los indicadores a evaluar periódicamente, según cada caso, los resultados obtenidos, y a diseñar planes de contingencia para ajustar los planes de acción que lo requieran.

En la Tabla 66, se presenta el tablero de control balanceado, que es una herramienta para darle seguimiento a la ejecución de las actividades. Permite medir desviaciones casi de inmediato para corregir el rumbo y, de esta forma, garantizar el logro de los objetivos de corto plazo.

Tabla 66

## Tablero de Control Balanceado

	OCP	Acciones	Indicadores	Unidades	Perspectiva
OCP1.1	A partir del 2013, el Estado y el sector privado ejecutarán 10 estudios de factibilidad de proyectos hidroeléctricos de al menos 100 MW cada proyecto cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe una planificación para la ejecución de estudios de factibilidad.	a En el año 2014, debe estar concluido el estudio del potencial hidroeléctrico aprovechable para ubicar nuevos proyectos mayores a 100 MW. b Realizar estudios de factibilidad con una potencia de al menos 10,000 MW.	Potencia en MW Estudios ejecutados	MW Cantidad	Procesos Procesos
OCP1.2	Al 2014, se creará un Organismo de Articulación entre el MEF, MINEM, MINAM, Ministerio de Cultura, Proinversión, COES y Osinergmin para acelerar las concesiones temporales y definitivas y dictar medidas que faciliten la aprobación de todos los proyectos hidroeléctricos factibles y de allí en adelante mantenerlo y fortalecerlo al menos hasta el 2032. En la actualidad no existe una coordinación y articulación multisectorial.	a Evaluar nuevos proyectos hidroeléctricos factibles de ser ejecutados. b Acelerar la ejecución de los proyectos hidroeléctricos factibles. c Dictar medidas para reducir los plazos de aprobación de los proyectos hidroeléctricos. d Revisar las estadísticas nacionales del subsector eléctrico.	Proyectos evaluados Proyectos aprobados Tiempo reducido Potencia concesionada	Listado Listado Meses %	Procesos Procesos Procesos Procesos
OCP1.3	Entre el 2013 y el 2016, se conseguirán inversiones para construir centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación por un monto de al menos US \$ 3,600 millones y mantener este nivel de inversiones de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la inversión ejecutada en generación incluyendo térmicas e hidroeléctricas fue de US \$ 2,731.20 millones.	a Conseguir financiamiento de los bancos comerciales y multilaterales. b Emitir bonos. c Buscar asociaciones público-privadas.	Financiamiento obtenido Bonos emitidos Financiamiento obtenido	US \$ US \$ US \$	Financiera Financiera Financiera
OCP1.4	Entre el 2013 y el 2016, se construirán centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación para incrementar la potencia en al menos 2,000 MW y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032, con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la potencia instalada se incrementó en 258.9 MW.	a Obtener concesiones definitivas para construir nuevas centrales. b Construir nuevas centrales hidroeléctricas con una potencia instalada de al menos 10,000 MW. c Revisar las estadísticas nacionales del subsector eléctrico	Concesiones aprobadas Potencia instalada Potencia instalada	Cantidad MW %	Procesos Procesos Procesos
OCP1.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de atracción, formación, desarrollo y retención de personal especializado como ingenieros y técnicos para cubrir el crecimiento anual entre 6% a 10% que requiere el subsector y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existe este tipo de programas integrados.	a Realizar programas de atracción de personal especializado. b Realizar programas de formación de personal especializado. c Realizar programas de desarrollo de personal especializado d Realizar programas de retención de personal especializado.	Personal nuevo Personal capacitado Competencias a desarrollar Personal retenido	Cantidad % Listado Cantidad	Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno
OCP1.6	Entre el 2013 y el 2016, se ejecutarán al menos 10 proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas para incrementar la cobertura de electrificación rural del 63% en el 2012 a un ritmo de crecimiento de 8% cada cuatro años hasta llegar al 100% en el 2032.	a Construir pequeñas centrales hidroeléctricas. b Electrificar a toda la población rural del Perú.	Potencia instalada Cobertura de electrificación	MW %	Procesos Procesos
OCP1.7	A partir del 2013, se construirán al menos 1,300 km de líneas de transmisión con una inversión de US \$ 0.4 millones/Km. y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada dos años. En la actualidad hay cerca de 16,000 km de líneas de transmisión desde los 30 hasta los 220 KV.	a Obtener las servidumbres para instalar las líneas de transmisión. b Tendido de líneas de transmisión.	Servidumbres obtenidas Extensión de líneas de transmisión	Cantidad km	Procesos Procesos
OCP1.8	A partir del 2013, se construirán al menos 2,600 km de carreteras, vías de penetración de acceso y salida alrededor de las centrales hidroeléctricas en construcción cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo actualmente cero.	a Realizar estudios para construcción de carreteras y vías de penetración b Construir carreteras y vías de penetración.	Estudios ejecutados Extensión de carreteras	Cantidad km	Procesos Procesos
OCP2.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales intersectoriales de manejo de cuencas hidrográficas para lograr el aprovechamiento eficiente y obtener una mejor calidad del agua para todos los usuarios de las cuencas, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.	a Realizar acuerdos multisectoriales con todos los usuarios de las cuencas hidrográficas. b Ejecutar programas de manejo eficiente del ciclo agua.	Acuerdos obtenidos Caudal regulado	Cantidad m <sup>3</sup> /seg	Procesos Procesos
OCP2.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de conservación de suelos, al ritmo de cobertura de las cuencas hidrográficas, que incluyan zanjas de infiltración, plantación de las zanjas, canales de desviación de aguas de lluvias y diques de retención de sedimentos, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.	a Construir zanjas de infiltración, canales y diques de retención. b Plantación de las zanjas.	Longitud Área reforestada	m m <sup>2</sup>	Procesos Procesos
OCP2.3	A partir del 2013, el 90% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas Integrados de Gestión y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas de Gestión Integrado y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo al 2012 de 86% en las principales empresas hidroeléctricas.	a Realizar un inventario de las competencias a desarrollar. b Destinar un presupuesto para capacitaciones. c Contratar universidades e institutos de prestigio. d Dictar las capacitaciones.	Competencias a desarrollar Monto presupuestado Base de datos Trabajadores capacitados	Listado Soles Listado %	Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno Aprendizaje Interno
OCP2.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará cada dos años dos subastas de compra de energía eléctrica a mediano y largo plazo para pequeñas centrales hidroeléctricas hasta el 2016 y del 2017 en adelante se ejecutarán cada dos años cuatro subastas hasta el 2032, dos para pequeñas centrales hidroeléctricas y dos para medianas y grandes centrales hidroeléctricas en donde se establezcan precios adjudicados preferenciales para la energía hidroeléctrica. Entre el 2010 y el 2011 se realizaron dos subastas para pequeñas centrales hidroeléctricas menores a 20 MW y en el 2012 no se realizaron subastas.	a Realizar subastas de compra de energía hidroeléctrica cada dos años. b Revisar las estadísticas nacionales del subsector eléctrico.	Potencia comprada Potencia comprada	MWh %	Clientes Clientes
OCP2.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas incrementarán en al menos 2,000 MW cada cuatro años los contratos de venta de energía en el mercado regulado y en el mercado libre y mantener este incremento hasta el 2032. El incremento de la máxima demanda en los últimos cuatro años ha sido de 995 MW.	a Obtener contratos de venta de energía hidroeléctrica cada dos años. b Revisar las estadísticas nacionales del subsector eléctrico.	Potencia vendida Potencia vendida	MWh %	Clientes Clientes
OCP2.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo de turbinas y de todos los equipos electromecánicos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existen programas, los existentes son empíricos y reactivos.	a Realizar programas anuales de mantenimiento preventivo. b Auditar el cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo.	Tiempo de mantenimiento Tiempo de mantenimiento	Horas %	Procesos Procesos
OCP3.1	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de inversión en automatización con la tecnología más eficiente de generación hidroeléctrica existente en el mercado y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 existen programas aislados y reactivos.	a Ejecutar la actualización tecnológica de los equipos electromecánicos. b Adquirir nuevos equipos electromecánicos de tecnología de punta.	Equipos actualizados Equipos comprados	Cantidad Cantidad	Procesos Procesos
OCP3.2	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas reducirán los costos marginales en 1% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 reducirán los costos marginales en 1.5% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo el costo marginal promedio de US \$ 30.86/MW en el 2012 y se incrementó en 29.32% con respecto al 2011.	a Realizar un estudio de costos marginales. b Identificar los rubros en los que se puede ser más eficiente. c Diseñar planes de acción para reducir costos en esos rubros. d Medir los resultados.	Estructura de costos Costos a disminuir Lista de tareas Índice de reducción	% Listado Listado %	Financiera Financiera Financiera Financiera
OCP3.3	A partir del 2013, se renegociará cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo y de allí en adelante hasta el 2032 renegociar cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo hasta que represente el 95%. Siendo en el 2012 la proporción de la deuda de largo plazo era de 84% en las principales empresas hidroeléctricas.	a Renegociar con los bancos el cambio de deuda de corto a largo plazo. b Adquirir nueva deuda de largo plazo.	Deuda renegociada Deuda de largo plazo	US \$ US \$	Financiera Financiera
OCP3.4	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reducción de costos de capital mediante una reestructuración financiera y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 incrementando el índice deuda/patrimonio a 0.45. Siendo en el 2012 de 0.34 en las principales empresas hidroeléctricas.	a Realizar un estudio de reestructuración financiera. b Incrementar el índice deuda/patrimonio. c Medir los resultados.	Estructura de costos Índice deuda/patrimonio Índice de reducción	% % %	Financiera Financiera Financiera
OCP3.5	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones y equipos electromecánicos de las centrales hidroeléctricas. Siendo en el 2012 de 0% y pasará al 100% en el 2016 y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032.	a Realizar programas de mantenimiento preventivo. b Realizar programas de mantenimiento predictivo. c Auditar el cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y predictivo.	Tiempo de mantenimiento Tiempo de mantenimiento Tiempo de mantenimiento	Horas Horas %	Procesos Procesos Procesos
OCP4.1	A partir del 2013, se ejecutarán programas multisectoriales de relacionamiento con las comunidades y pueblos indígenas con horizonte de cada dos años para obtener la licencia social que permita construir y operar los proyectos hidroeléctricos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Realizar la consulta previa a los pueblos indígenas. b Realizar talleres participativos para identificar las prioridades de las comunidades. c Obtener la licencia social mediante la aprobación de los proyectos basados en la credibilidad y confianza.	Índice de aprobación del proyecto Prioridades de la comunidad Índice de aprobación del proyecto	% Listado %	Procesos Procesos Procesos
OCP4.2	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de responsabilidad social empresarial 2.0 y auditará su ejecución y cumplimiento y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero, solo existe filantropía e inversión social.	a Implementar un modelo de gestión de responsabilidad social empresarial. b Realizar proyectos productivos y sociales que beneficien a los grupos de interés.	Modelos de gestión implementados Proyectos de desarrollo	% Cantidad	Procesos Procesos
OCP4.3	A partir del año 2013, el 90% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe un cumplimiento estricto.	a Supervisar la inclusión del cronograma de mitigación de impactos en los EIA. b Auditar a las empresas hidroeléctricas para verificar la ejecución del cronograma de mitigación.	Índice de inclusión del cronograma Índice de ejecución del cronograma	% %	Procesos Procesos
OCP4.4	A partir del 2013, el Estado ejecutará programas anuales en educación, salud y capacidades productivas, para mejorar la calidad de vida de los pobladores que viven en las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Realizar programas anuales de salud y educación. b Dictar cursos para mejorar las capacidades productivas.	Pobladores beneficiados Cursos dictados	Cantidad Cantidad	Procesos Procesos
OCP4.5	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas invertirán el 1% de su margen de utilidad en programas anuales de becas para jóvenes de la comunidad vinculada que les permitan cursar carreras de nivel técnico y universitario y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Realizar concursos anuales para otorgar becas a los jóvenes de la comunidad vinculada. b Realizar convenios con institutos y universidades de prestigio.	Becas otorgadas Convenios implementados	Cantidad Cantidad	Procesos Procesos
OCP4.6	A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas implementarán programas anuales de valor compartido en donde el 80% de los empleos no especializados sean ocupados por los pobladores de las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 insignificante.	a Dictar cursos de capacitación en trabajos no especializados b Contratar a los pobladores de las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas.	Cursos de capacitación Pobladores contratados	Cantidad %	Procesos Procesos
OCP5.1	A partir del 2013, el 90% de los nuevos proyectos hidroeléctricos participarán del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los nuevos proyectos hidroeléctricos deben participar del MDL emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Representando en el 2012 el 59% del total de proyectos participantes en el MDL.	a Realizar nuevos proyectos hidroeléctricos que participen en el MDL. b Emitir y vender bonos de carbono. c Revisar los ingresos recibidos por la venta de bonos de carbono.	Número de proyectos MDL Potencial de mitigación Ingresos por venta de bonos	Cantidad tCO <sub>2</sub> e Soles	Financiera Financiera Financiera
OCP5.2	A partir del 2013, se reducirá de 29 meses en el 2012 a 20 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 se reducirá a 12 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032.	a Reducir en 17 meses los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL. b Auditar el grado de cumplimiento de la reducción de tiempos en los trámites de aprobación de los proyectos MDL.	Tiempo reducido Índice de cumplimiento de reducción de tiempos	Meses %	Procesos Procesos
OCP5.3	A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reforestación de cuencas hidrográficas con el apoyo de proyectos gubernamentales en una franja de al menos 5 km alrededor del espejo de agua de las represas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Realizar proyectos conjuntos de reforestación con el apoyo del Estado. b Realizar programas de reforestación alrededor del espejo de agua de las represas.	Proyectos ejecutados Área reforestada	Cantidad Hectáreas	Procesos Procesos
OCP5.4	A partir del 2013, se ejecutarán ventas anuales de bonos de carbono producto de los programas de reforestación considerando que 1 hectárea reforestada absorbe en promedio 50 tCO <sub>2</sub> /año y que 1 tCO <sub>2</sub> cuesta en promedio \$10 y mantenerlas de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Emitir y vender bonos de carbono por hectárea reforestada b Auditar las reducciones de emisiones gases de efecto invernadero. c Revisar los ingresos recibidos por la venta de bonos de carbono.	Bonos vendidos Potencial de mitigación Ingresos por venta de bonos	Cantidad tCO <sub>2</sub> e Soles	Financiera Financiera Financiera
OCP5.5	A partir del 2013, se ejecutará la reconversión del 50% de toda la flota de transporte de las empresas hidroeléctricas a sistemas a gas natural y mantenerlo hasta el 2016 y a partir del 2017 se ejecutará la reconversión del 100% de toda la flota de transporte y mantenerlo de allí en adelante anualmente hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.	a Realizar la reconversión de toda la flota de transporte b Auditar las reducciones de emisiones gases de efecto invernadero.	Equipos reconvertidos Toneladas reducidas	% tCO <sub>2</sub> e	Procesos Procesos

Nota. Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación.

### 8.3 Conclusiones

En esta tercera etapa del proceso estratégico, la evaluación estratégica planteada para la energía renovable hidroeléctrica peruana debe realizarse en forma permanente y oportuna, de tal forma que el planeamiento estratégico formulado se implemente con éxito, en la medida en que se logren los objetivos de corto plazo.

El organismo propuesto y el Osinergmin cuando corresponda serán responsables de implementar y evaluar las estrategias planteadas, adoptando las medidas necesarias para realizar el seguimiento del cumplimiento mediante una gestión anual de indicadores establecidos para cada uno de los objetivos de largo plazo y corto plazo, apoyándose en la gestión de COES SINAC en los casos que corresponda.

El análisis, evaluación, y cumplimiento de los objetivos a largo plazo y corto plazo se controlarán mediante indicadores de gestión anual o semestral, para lo cual deberán establecerse cronogramas de implementación en los que se detallen aspectos como plazos, responsables, recursos, entre otros. Por tanto, se debe capacitar a los responsables designados, y revisar los resultados obtenidos periódicamente para asegurar que no se distancie de lo planeado.

Se ha presentado el Tablero de Control Balanceado que permitirá evaluar la implementación de este plan estratégico. Dando seguimiento a los indicadores, se pueden identificar las variaciones a tiempo para realizar cambios o ajustes y poder así lograr las metas de corto plazo. Estos indicadores obedecen a cuatro perspectivas de análisis: (a) en la de clientes, se han incluido aspectos como MWh de potencia despachada; (b) en la de procesos, se han incluido aspectos como concesiones aprobadas e inventarios; (c) en la perspectiva financiera, se han incluido los presupuestos y el control de costos marginales; y (d) en la perspectiva de aprendizaje interno, se miden los resultados de las tareas ejecutadas.

## **Capítulo IX: Competitividad de la Energía Renovable Hidroeléctrica**

### **9.1 Análisis Competitivo de la Energía Renovable Hidroeléctrica**

El análisis competitivo de la energía renovable hidroeléctrica permite conocer la situación actual frente a los competidores; además, permite conocer las fortalezas y debilidades que tiene en comparación con las otras fuentes de generación eléctrica, tanto termoeléctricas como renovables con las cuales compite.

Considerando que en el Capítulo III se realizó el análisis competitivo de la energía renovable hidroeléctrica utilizando las cinco fuerzas competitivas de Porter, en el presente capítulo, se va utilizar el análisis competitivo de la industria de Rowe para medir el nivel de la competencia en la industria hidroeléctrica y el análisis de la atractividad de la industria de Rowe. Estos análisis se han realizado recogiendo las opiniones de un experto del subsector, el Ing. Luis Alberto Espinoza Quiñonez, ex viceministro de Energía y Minas, y los resultados se aprecian en la Tabla 67 y Tabla 68.

En cuanto al análisis competitivo de la industria hidroeléctrica, se definen diez aspectos que miden el nivel de competencia de la industria: (a) tasa de crecimiento potencial, (b) facilidad de entrada de nuevas empresas, (c) intensidad de la competencia entre empresas, (d) grado de sustitución del producto, (e) grado de dependencia en productos y servicios complementarios, (f) poder de negociación de los consumidores, (g) poder de negociación de los proveedores, (h) grado de sofisticación tecnológica, (i) régimen de innovación, y (j) nivel de capacidad gerencial.

En lo que respecta al análisis de atractividad de la industria se muestra 15 factores con sus respectivos impulsores. El puntaje calculado ha sido de 83, estos son los puntajes normalmente encontrados; sin embargo, considerando que el puntaje ideal es 150, le falta alcanzar a la industria hidroeléctrica un mejor posicionamiento.

Tabla 67

*Análisis Competitivo de la Industria Hidroeléctrica***1. Tasa de crecimiento potencial de la industria (en términos reales).**0-3%  6-9%  12-15%  18-21% 3-6%  9-12%  15-18%  >21% **2. Facilidad de entrada de nuevas empresas en la industria.**Ninguna barrera          Virtualmente imposible de entrar**3. Intensidad de la competencia entre empresas.**

Extremadamente

Competitivo          Casi ningún competencia**4. Grado de sustitución del producto.**

Muchos sustitutos

Disponibles         Ningún sustituto disponible**5. Grado de dependencia en productos y servicios complementarios o de soporte.**

Altamente

Dependiente         Virtualmente independiente**6. Poder de negociación de los consumidores.**

Consumidores establecen

Términos          Productores establecen términos**7. Poder de negociación de los proveedores.**

Proveedores establecen

Compradores

Términos          establecen términos**8. Grado de sofisticación tecnológica en la industria.**

Tecnología

De alto nivel          Tecnología muy baja**9. Régimen de innovación en la industria.**Innovación rápida          Casi ninguna innovación**10. Nivel de capacidad gerencial.**

Muchos gerentes

Muy capaces          Muy pocos gerentes capaces.

*Nota.* Adaptado de "El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia," por F. D'Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

Tabla 68

*Análisis de Atractividad de la Industria Hidroeléctrica*

Factor		Impulsor	Puntaje	
1	Potencial de crecimiento	Aumentando o disminuyendo	0	9 10
2	Diversidad del mercado	Número de mercados atendidos	0	8 10
3	Rentabilidad	Aumentando, estable, de crecimiento	0	7 10
4	Vulnerabilidad	Competidores, inflación	0	8 10
5	Concentración	Número de jugadores	0	7 10
6	Ventas	Cíclicas, continuas	0	5 10
7	Especialización	Enfoque, diferenciación, único	0	5 10
8	Identificación de marca	Facilidad	0 3	10
9	Distribución	Canales, soporte requerido	0 2	10
10	Política de precios	Efectos de aprendizaje, elasticidad, normas de la industria	0	8 10
11	Posición en costos	Competitivo, bajo costo, alto costo	0	9 10
12	Servicios	Oportunidad, confiabilidad, garantías	0	5 10
13	Tecnología	Liderazgo, ser únicos	0 3	10
14	Integración	Vertical, horizontal, facilidad de control	0 1	10
15	Facilidad de entrada y salida	Barreras	0 3	10
<b>Total</b>			<b>83</b>	

*Nota.* Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D. F., México: Pearson Educación.

## 9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas de la Energía Renovable

### Hidroeléctrica

Las ventajas competitivas de la energía hidroeléctrica son las siguientes:

- Capacidad para generar energía limpia sin daño al medio ambiente, debido a sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero.
- Energía nativa, reduce la dependencia externa y sustituye a la importación de combustibles.
- Los costos de operación y de mantenimiento son bajos.
- Permite un manejo sostenible de la cuenca y otorga beneficios adicionales a la comunidad, al poder utilizarse las centrales para fines agrícolas, generación de agua potable y recreación.
- Sistemas de gestión integral que favorecen la eficiencia y el control ambiental.
- Potencia firme o potencia instalada acorde a la demanda nacional y con proyectos en evaluación para continuar incrementándola.
- Equipos de última generación, importados.
- Vida útil de las centrales hidroeléctricas mayor a su vida de repago.

## 9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres de la Energía Renovable

### Hidroeléctrica

Según (Porter, 2012), un clúster o cúmulo es un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarias entre sí. Por su dimensión geográfica, un clúster puede ser urbano, regional, nacional o incluso supranacional. Los clústeres adoptan varias formas, según su profundidad y complejidad, pero la mayoría de ellos comprenden empresas de productos o servicios finales, proveedores de materiales, componentes, maquinaria y servicios especializados, instituciones financieras y empresas de sectores afines. En los

clústeres, también suelen integrarse empresas que constituyen eslabones posteriores de la cadena, fabricantes de productos complementarios, proveedores de infraestructura, las instituciones públicas y privadas que facilitan formación, información, investigación (universidades, entidades de formación profesional) y los institutos de normalización.

En concordancia con el concepto, el potencial clúster se llamaría Clúster de la Energía Hidroeléctrica, cuyo objetivo sería mejorar la competitividad de la energía renovable hidroeléctrica mediante la cooperación, y debería integrar a las principales empresas hidroeléctricas de la cadena de valor con presencia en el país y dar las facilidades para que se instalen en el país empresas extranjeras fabricantes de equipos de reconocido prestigio relacionadas con la industria hidroeléctrica, considerando que no existe desarrollo tecnológico en el país. El clúster debería estar integrado por las generadoras hidroeléctricas, empresas constructoras con experiencia en construcción de represas y centrales hidroeléctricas, fabricantes de equipos e insumos, empresas de servicios y centros de investigación y desarrollo en convenio con las principales universidades del país.

La dificultad para el establecimiento de un solo clúster a nivel nacional está en el hecho de que las centrales hidroeléctricas se encuentran dispersas en el territorio nacional. La ubicación de estas instalaciones se da sobre la base de las cuencas hídricas y dependen de decisiones de ingeniería por encima de temas gerenciales. Considerando que existe déficit de centrales hidroeléctricas en el norte y sur del Perú, y que, para satisfacer la demanda creciente de estas zonas, la energía tiene que ser llevada a través de líneas de transmisión que cubren grandes distancias desde las centrales ubicadas en el centro del país, lo cual incrementa los costos de inversión, se debería establecer tres potenciales clústeres: en el norte, en el centro y en el sur del Perú, alrededor de las principales cuencas hidrográficas. El clúster del norte se debería establecer alrededor de la cuenca del río Marañón, que es una de las fuentes hídricas más importantes del país. El clúster del centro se debería establecer alrededor de la cuenca

del río Mantaro, donde se encuentran actualmente las principales centrales hidroeléctricas en operación. El clúster del sur se debería establecer alrededor de la cuenca del río Inambari que, según el acuerdo energético Perú-Brasil, que se encuentra en revisión, se construiría la central hidroeléctrica de mayor potencia instalada en el país.

Lo más accesible en el corto plazo es el establecimiento de un clúster de servicios complementarios alrededor de las centrales hidroeléctricas. Estos servicios comprenden asesoría y estudios de ingeniería, mantenimiento de equipos, insumos de oficina, laboratorios de control de calidad del agua y control ambiental, comunicación, seguridad industrial, transporte, alimentación en los campos de trabajo y capacitación.

#### **9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres**

El potencial clúster de la energía hidroeléctrica debería aspirar a integrar al mayor número posible de empresas, que, en alianza con los centros tecnológicos de investigación, permitan maximizar sus beneficios. Los aspectos estratégicos del potencial clúster son los siguientes:

- Incrementa el dinamismo en todas las empresas relacionadas a la industria hidroeléctrica y sus oportunidades de negocios.
- Fomenta la realización de proyectos de investigación y desarrollo.
- Mediante las alianzas y comunicación entre las empresas se incrementa la eficacia, la eficiencia y la calidad, y como consecuencia se incrementa la productividad de las mismas.
- Se facilita la formación continua de todas las empresas relacionadas al clúster.
- Se incrementa el posicionamiento de la energía renovable hidroeléctrica en el país y contribuye a su desarrollo económico.

- Contribuye al desarrollo sostenible de las cuencas hídricas, a través de un uso racional de la energía renovable hidroeléctrica, reduciendo los efectos del cambio climático.
- Contribuye al fortalecimiento y crecimiento de todas las empresas del clúster.
- Es necesario el apoyo del Estado para promover y mejorar los clústeres mediante la mejora en la infraestructura, el otorgamiento de incentivos a los parques industriales, la atracción de inversiones extranjeras, realizar asociaciones público-privadas, destinar una mayor inversión en educación, ciencia y tecnología, entre otros.

## 9.5 Conclusiones

El análisis competitivo y el análisis de la atractividad de Rowe permiten conocer la situación actual de la energía renovable hidroeléctrica frente a sus competidores que son las otras fuentes de generación eléctrica y conocer sus fortalezas que tiene que potenciar y sus debilidades que tiene que neutralizar para alcanzar una mayor competitividad.

Las principales ventajas competitivas de la energía renovable hidroeléctrica son las siguientes: capacidad de generar energía limpia que no emite gases de efecto invernadero, es una energía nativa por lo que reduce la dependencia externa, los costos de operación y mantenimiento bajos, la larga vida útil de las centrales hidroeléctricas, entre otras.

Se debería crear tres clústeres de la energía hidroeléctrica, en el norte alrededor de la cuenca del río Marañón, en el centro alrededor de la cuenca del río Mantaro y en el sur alrededor de la cuenca del río Inambari, cuyo valor agregado es mejorar la competitividad de la energía renovable hidroeléctrica, mediante la cooperación y la integración de las principales empresas de la cadena de valor con presencia en el país y empresas extranjeras. El clúster debería estar integrado por las generadoras hidroeléctricas, empresas constructoras, fabricantes de equipos e insumos, empresas de servicios y centros de investigación, en

convenio con las principales universidades del país. También es necesario el apoyo del Estado para promover y mejorar el clúster mediante la mejora en infraestructura, el otorgamiento de incentivos, las asociaciones público-privadas, y la mayor inversión en educación, ciencia y tecnología.



## Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

### 10.1 Plan Estratégico Integral

En la Figura 51, se presenta el plan estratégico integral, el cual se utiliza para revisar que todos los elementos de este plan estratégico se encuentran alineados. Es así que en una misma figura se muestran la visión, la misión, los valores, el código de ética, los objetivos de largo plazo, los objetivos de corto plazo, los recursos, las estrategias, y los intereses de la energía renovable hidroeléctrica.

### 10.2 Conclusiones Finales

Luego de realizar este plan estratégico se concluye lo siguiente para la energía renovable hidroeléctrica del Perú:

- Se debe tener en cuenta la importancia estratégica de la energía hidroeléctrica, como la mejor herramienta para afrontar los dos grandes retos mundiales: el cambio climático, debido a sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero, lo que la convierte en una energía amigable con el ambiente; y la seguridad energética, debido a que es una energía nativa que reduce la dependencia externa, para lo cual es necesario que aproveche al máximo su gran potencial hidroeléctrico no utilizado. El Perú corre el riesgo de no suplir en las siguientes décadas la demanda energética del país al no tener un plan estratégico a largo plazo para la generación de energía eléctrica.
- Se ha desarrollado una visión para el 2032 en la que la energía hidroeléctrica represente al menos el 65% de la capacidad instalada y al menos el 75% de la generación de la energía hidroeléctrica, lo que brinda al sector 20 años para garantizar la seguridad energética para el Perú, mediante el desarrollo sostenible del recurso hídrico y preservación de los recursos naturales. Esta visión es posible de alcanzar considerando las tendencias para los próximos años y porque se

cuenta con los valores y el código de ética mencionados, que expresan un compromiso de todos los actores del sector, tanto empleados como empresas y entes reguladores, promoviendo la equidad y la inclusión social, respetando las costumbres de las comunidades y de los pueblos indígenas donde se desarrollen las centrales hidroeléctricas.

- El análisis de los factores externos ha permitido encontrar las oportunidades y amenazas del entorno y que afectan a la energía renovable hidroeléctrica. Las oportunidades encontradas son las siguientes: (a) crecimiento económico que incrementa anualmente la demanda de energía, (b) empresas distribuidoras de energía están dispuestas a suscribir contratos de compra por anticipado, (c) disponibilidad de recursos hídricos tanto en la sierra y Amazonía, (d) prioridad para los recursos energéticos renovables (RER) mediante dispositivos legales, (e) mayor clima de confianza para las inversiones extranjeras en el país, (f) estabilidad macroeconómica del país, (g) presión e incentivos de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias, (h) interconexión eléctrica nacional e internacional que permitiría ampliar la cobertura universal a la electricidad.
- Las amenazas encontradas son las siguientes: (a) actualmente, se toma como referencia el costo medio de las térmicas a gas natural para establecer el precio de generación de energía, que impide a la fecha que el precio por GWh sea atractivo; (b) apreciación de la moneda, lo que no favorece la exportación de energía pero sí beneficia la importación; (c) posibilidad de presencia de sequía severa en los próximos años; (d) posibilidad de integración hacia atrás de grandes clientes libres actuales y potenciales a través de la autogeneración con gas natural; (e) presión de grupos ecologistas que impiden lograr las licencias socio-ambientales y permisos

de las comunidades nativas; (f) débil desarrollo en ciencia y tecnología que impide contar con ingenieros y personal técnico calificado suficientes; (g) deficiencias en el marco regulatorio del sector eléctrico y dispersión en la normativa ambiental.

- La ponderación realizada a la matriz de factores externos arroja un resultado de 2.60, ligeramente superior al promedio que es 2.50, pero significa que la energía renovable hidroeléctrica no está aprovechando adecuadamente las oportunidades siguientes: la presión e incentivo de organismos internacionales orientados al uso de energías limpias; la interconexión eléctrica nacional e internacional, que permitiría ampliar la cobertura de electricidad, en las que su respuesta es pobre; además, existen tres oportunidades en las que su respuesta es adecuada, pero puede mejorar. En cuanto a las amenazas, en las siete encontradas, los valores reflejan que las respuestas son pobres. Se deben desarrollar nuevas estrategias que permitan responder mejor a la influencia del entorno, mediante una mejor capitalización de las oportunidades y una completa neutralización de las amenazas.
- Los factores claves de éxito encontrados para realizar la matriz de perfil competitivo son las siguientes: (a) economías de escala, (b) disponibilidad de fuentes de energía, (c) sostenibilidad ambiental en el largo plazo, (d) inclusión social y respeto a las comunidades, (e) fondos para la inversión, (f) compras por adelantado, (g) costos marginales, y (h) tiempo de implementación del proyecto.
- El análisis de la matriz de perfil competitivo arroja un resultado de 2.65 para la energía hidroeléctrica, que es ligeramente menor al resultado de su principal competidor que es la energía con gas natural que arroja un valor de 2.70, lo que significa que la energía a gas natural tiene una fortaleza relativamente mayor. Con respecto a los otros competidores, es relativamente superior. Por lo tanto, se tiene

que trabajar mucho mediante la formulación de nuevas estrategias que le permitan mejorar las dos debilidades mayores y una debilidad menor; de la misma forma, deberían mejorar las dos fortalezas menores para convertirse en la energía líder. Si bien es cierto que actualmente la energía hidroeléctrica es líder en cuanto a participación en la generación de electricidad, en lo que se refiere a capacidad o potencia instalada es superado por la energía a gas natural que ha crecido a un mayor ritmo en los últimos ocho años.

- El análisis de la matriz de perfil referencial permite compararse con Brasil, que es el líder en América del Sur y segundo a nivel mundial en cuanto a producción de energía hidroeléctrica. El resultado es de 3.40 para la energía hidroeléctrica de Brasil y de 2.65 para la energía hidroeléctrica peruana; sin lugar a dudas, Brasil tiene una gran ventaja relativa. Por lo tanto, se debe formular nuevas estrategias que permitan alcanzar el resultado de Brasil o superarlo.
- El análisis de la matriz de factores internos ha permitido encontrar las fortalezas y debilidades de la energía renovable hidroeléctrica. Las fortalezas encontradas son las siguientes: (a) embalses que permiten hacer frente a períodos de sequía; (b) potencia instalada que garantiza la satisfacción de la demanda en el corto plazo; (c) madurez tecnológica, que la hace competitiva frente a otras fuentes de energías convencionales y renovables; (d) recursos humanos capacitados y buen clima organizacional; (e) energía hídrica limpia y compatible con el medio ambiente; (f) costos de operación y mantenimiento reducidos alrededor de 2 US\$/MWh a 5 US\$/MWh; (g) alto factor de utilización de planta en centrales con embalse; (h) procesos certificados con el Sistema de Gestión Integrado.
- Las debilidades encontradas son las siguientes: (a) inversión elevada de 1.2 a 1.8 millones de US\$/MW dificulta el acceso al financiamiento; (b) construcción

demora de cuatro a cinco años; (c) falta de una definición de línea de carrera; (d) falta de políticas y normas de responsabilidad social empresarial 2.0; (e) inundación de grandes superficies por parte de las grandes centrales hidroeléctricas impactando en la flora y fauna.

- El análisis de la matriz de factores internos arroja un resultado de 2.65, ligeramente superior al promedio que es 2.50, pero que significa que la energía renovable hidroeléctrica no está aprovechando adecuadamente sus fortalezas. En cuanto a las fortalezas, se tiene tres fortalezas menores en las que su respuesta no es la más adecuada y, en las otras cinco, su respuesta es adecuada. En cuanto a las debilidades se tiene tres debilidades mayores y dos debilidades menores. Se deben desarrollar nuevas estrategias que permitan responder mejor a la influencia del entorno, mediante un mejor aprovechamiento de las fortalezas y una reducción de sus debilidades, que le permita alcanzar una mayor solidez interna para competir con éxito.
- Los intereses que son vitales para la existencia de la energía renovable hidroeléctrica son los siguientes: rentabilidad, abastecer la demanda nacional, aumentar la capacidad instalada, preservar el medio ambiente, armonía con las comunidades, estabilidad política y jurídica, financiamiento, eficiencia en costos, fuerza laboral capacitada y competente, y gestión estratégica de los recursos hídricos.
- Tomando como referencia la visión, la misión, los intereses, el potencial y los principios cardinales, se ha formulado cinco objetivos de largo plazo que cubren los aspectos de crecimiento de activos, participación de mercado, rentabilidad, responsabilidad social y preservación del medio ambiente, los cuales se van a alcanzar en un periodo de 20 años, considerando que principalmente los grandes

proyectos hidroeléctricos son proyectos de larga maduración. Los objetivos de largo plazo son cinco: (a) en el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada; (b) en el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos el 75% en la generación de energía eléctrica; (c) en el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad; (d) en el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0; y (e) en el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO<sub>2</sub>e/año.

- El resultado del proceso estratégico es la propuesta de 17 estrategias retenidas, las cuales apuntan a hacer de la energía hidroeléctrica el mayor contribuyente de la generación eléctrica en el Perú para el 2032; considerando que existe un gran potencial hidroeléctrico que no está siendo aprovechado adecuadamente y que es la única fuente de energía renovable viable que puede garantizar la seguridad energética del país en las siguientes décadas. La implementación de las estrategias debe contemplar aspectos como: la ampliación de la capacidad instalada de generación a través de la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas o de repotenciar las existentes, debe mantenerse a la vanguardia en tecnología ya que esto garantiza la eficiencia y el aprovechamiento adecuado de los embalses, debe emitir bonos de carbono para financiar la construcción de centrales hidroeléctricas, entre otros.
- Se han propuesto 30 objetivos de corto plazo para la energía renovable hidroeléctrica, los cuales constituyen los pasos secuenciales para lograr los objetivos de largo plazo que están enfocados en lo siguiente: (a) incremento de la

potencia instalada, (b) incremento de la participación en la producción de energía eléctrica, (c) incremento de la rentabilidad, (d) obtención de la licencia social y establecimiento de un modelo de gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, y (e) reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para lograr el éxito en la implementación, se debe respetar el medio ambiente, la ecología, tener responsabilidad social, contar con recursos humanos capacitados y motivados, e implementar una gestión eficiente del cambio.

- El análisis, evaluación, y cumplimiento de los objetivos a largo plazo y corto plazo se controlarán mediante indicadores de gestión anual o semestral, para lo cual deberán establecerse cronogramas de implementación utilizando el Tablero de Control Balanceado, en los que se detallen aspectos como plazos, responsables, recursos; lo cual permitirá controlar y evaluar la implementación de este plan estratégico, mediante indicadores que obedecen a cuatro perspectivas de análisis:
  - (a) en la de clientes, se han incluido aspectos como MWh de potencia despachada;
  - (b) en la de procesos, se han incluido aspectos como concesiones aprobadas e inventarios;
  - (c) en la perspectiva financiera, se han incluido los presupuestos y el control de costos marginales; y
  - (d) en la perspectiva de aprendizaje interno, se miden los resultados de las tareas ejecutadas.
- La energía hidroeléctrica tiene varias ventajas competitivas respecto a las otras fuentes de energías renovables y convencionales. Para mejorar sus ventajas competitivas es necesario establecer tres clústeres en el norte, centro y sur del país donde se interrelacionen empresas de productos o servicios, proveedores de materiales, maquinarias y servicios especializados, instituciones financieras; también suelen integrarse empresas que constituyen eslabones posteriores de la cadena, fabricantes de productos complementarios, proveedores de infraestructura,

las instituciones públicas y privadas que facilitan formación, información e investigación. El valor agregado de estos clústeres es que se incrementa la productividad de las empresas relacionadas, se facilita la formación continua, se incrementa el posicionamiento de la energía hidroeléctrica y contribuye al desarrollo social, económico y ambiental del país.

### 10.3 Recomendaciones Finales

Las recomendaciones finales son las siguientes:

- El Ministerio de Energía y Minas debe implementar este Planeamiento Estratégico de la Energía Renovable Hidroeléctrica como un aporte y modelo de gestión, para que el Estado impulse de una manera más decidida y estratégica el desarrollo de esta fuente de energía renovable a través de las 17 estrategias retenidas propuestas.
- Crear la Dirección General de Planeamiento Energético como parte de una nueva estructura organizacional, que dependa jerárquicamente del viceministro de Energía, y que sería el órgano encargado de formular e implementar las estrategias elegidas, mediante un acuerdo multisectorial que permita armonizar los intereses de otros sectores y grupos de interés, hacia un objetivo prioritario que es el de incentivar el desarrollo de la energía hidroeléctrica.
- Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.
- Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.
- Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo sostenible.

- Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.
- Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.
- Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados con los proyectos hidroeléctricos.
- Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.
- Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.
- Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.
- Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de excedentes de energía hidroeléctrica.
- Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.
- Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.
- Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada) realizados por el Estado.
- Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.

- Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.
- Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.

#### **10.4 Futuro de la Energía Renovable Hidroeléctrica**

En el 2032 la energía hidroeléctrica es la principal fuente de generación eléctrica del país, representa el 65% de la capacidad instalada, tiene una participación de 75% en la generación de energía eléctrica, garantiza la seguridad energética del país, opera de manera competitiva, descentralizada y a la vez genera energía limpia y sostenible, logrando el desarrollo social, ambiental y económico del Perú.

En el 2032 la energía hidroeléctrica es una fuente inagotable de energía y es amigable con el medio ambiente debido a que no emite gases de efecto invernadero contribuyendo a reducir los efectos del cambio climático. Además, la energía hidroeléctrica es la energía renovable más rentable, ya que sus costos de operación y mantenimiento son reducidos, la vida útil de las centrales hidroeléctricas es muy larga, y ayudan a controlar las crecidas e inundaciones. Es una tecnología más madura y eficaz para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos mediante la automatización en la construcción de las grandes centrales hidroeléctricas en función de criterios ecológicos, logrando que los impactos ambientales negativos sean mínimos.

En el 2032 el Perú se ubica entre los tres primeros países con mayor diversidad biológica del mundo, habiendo conservado y preservado su ecosistema mediante el impulso y aprovechamiento de su mayor fuente de energía renovable, sin comprometer los recursos hídricos actuales garantiza la demanda futura de electricidad en los siguientes siglos, utilizando energía hidroeléctrica, que es la esperanza de desarrollo de las generaciones venideras.

VISIÓN							
En el año 2032, la energía hidroeléctrica será la principal fuente energética del país, representando al menos el 65% de la potencia instalada y al menos el 75% de la participación en la generación de energía eléctrica, brindando seguridad energética al Perú, operando de manera descentralizada y sostenible, con inclusión social y contribuyendo a reducir la emisión de los gases de efecto invernadero, gracias a la optimización en el uso de los recursos hídricos.							
INTERESES ORGANIZACIONALES:	OBJETIVOS DE LARGO PLAZO					PRINCIPIOS CARDINALES:	
*Rentabilidad *Abastecer la demanda nacional *Aumentar la capacidad instalada *Preservar el medio ambiente *Armonía con las comunidades *Estabilidad jurídica y política *Financiamiento *Eficiencia en costos *Fuera laboral capacitada y competente *Gestión estratégica de los recursos hídricos	En el 2032, la energía hidroeléctrica representará al menos el 65% de la potencia instalada, mientras que en el 2012 era de 45.27%.	En el 2032, la energía hidroeléctrica tendrá una participación de al menos 75% en la generación de energía eléctrica, mientras que en el 2012 era de 55.86 %.	En el 2032, las empresas hidroeléctricas tendrán un margen de utilidad bruta del 55% para cubrir costos fijos y generar rentabilidad, mientras que el promedio de los últimos cinco años es de 46.02%.	En el 2032, el 100% de los proyectos hidroeléctricos que se ejecuten contarán con licencia social y gestión de responsabilidad social empresarial 2.0, mientras que en la actualidad es cero, en cuanto a responsabilidad social solo realizan acciones filantrópicas o inversión social.	En el 2032, la energía hidroeléctrica contribuirá a reducir las emisiones de gases efecto invernadero en al menos 10 millones de tCO <sub>2</sub> e/año, debido al incremento de la participación en la generación de energía eléctrica.	*La influencia de terceras partes *Los lazos pasados y presentes *El contrabalance de intereses *La conservación de los enemigos	
ESTRATEGIAS	OLP1	OLP2	OLP3	OLP4	OLP5	POLÍTICAS	
E1 Repotenciar las plantas existentes utilizando las tecnologías más avanzadas en materia de eficiencia y reducción de impactos ambientales negativos.	X	X	X	X	X	1-2-4-5-6-7-8-9-10	
E2 Ampliar los incentivos otorgados a los RER a las centrales hidroeléctricas hasta 100 MW.	X	X	X	X	X	6-7-9	
E3 Implementar un programa de educación y comunicación entre escolares y comunidad vinculada para posicionar a la energía hidroeléctrica como una fuente de energía de desarrollo.	X	X		X	X	2-4-6-7-10	
E4 Crear asociaciones público-privadas para la ejecución de pequeños proyectos hidroeléctricos de electrificación rural y que no son rentables para la empresa privada.	X	X		X	X	2-6-7-9-10	
E5 Actualizar los estudios del potencial hidroeléctrico aprovechable y los datos hidrológicos de las cuencas para proyectos mayores a 100 MW.	X	X		X	X	2-6-7-9-10	
E6 Reducir los plazos en todos los trámites administrativos relacionados a los proyectos hidroeléctricos.	X	X		X	X	2-9	
E7 Modificar el marco regulatorio reformando el mercado eléctrico y fomentando la libre competencia entre las diversas fuentes de energía.	X	X	X	X	X	4-9-10	
E8 Crear una Dirección General de Planeamiento Energético que impulse a la energía renovable hidroeléctrica como objetivo prioritario para garantizar la seguridad energética del país.	X	X	X	X	X	4-6-7-9	
E9 Construir centrales hidroeléctricas en su mayoría con represas multiusos: agrícola, abastecimiento de agua potable y recreacional.	X	X	X	X	X	1-2-5-6-7-8-9-10	
E10 Financiar los proyectos hidroeléctricos a través de la emisión y venta de bonos de carbono usando el MDL.	X	X	X	X	X	2-4-5-6-7-9	
E11 Formar consorcios con empresas de países vecinos para obtener fondos y mercado para la exportación de energía.	X	X		X	X	2-9	
E12 Implementar el uso de contratos de venta de energía eléctrica a futuro (PPA) con las distribuidoras y grandes clientes libres.	X	X				2-3-9	
E13 Incentivar a los bancos nacionales e internacionales a participar en la financiación de los proyectos hidroeléctricos.	X	X	X			2-6-9	
E14 Desarrollar para su licitación un paquete de proyectos hidroeléctricos con estudios de pre-factibilidad y licencia social (consulta previa + EIA + compromiso con la población afectada).	X	X		X	X	2-4-6-7-9-10	
E15 Implementar la gestión de responsabilidad social empresarial 2.0 en todos los proyectos hidroeléctricos.	X	X		X	X	2-4-5-6-7-9-10	
E16 Crear programas de investigación y desarrollo de tecnología relacionada con las hidroeléctricas en conjunto con universidades locales.	X	X			X	1-2-5-6-9-10	
E17 Utilizar el modelo brasileño de represas tipo plataforma para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas.	X	X		X	X	1-2-4-5-6-7-8-9	
<b>TABLERO DE CONTROL</b>	<p>OCP 1.1 A partir del 2013, el Estado y el sector privado ejecutarán 10 estudios de factibilidad de proyectos hidroeléctricos de al menos 100 MW cada proyecto cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe una planificación para la ejecución de estudios de factibilidad.</p> <p>OCP 1.2 Al 2014, se creará un Organismo de Articulación entre el MEF, MINEM, MINAM, Ministerio de Cultura, Proinversión, COES y Osinergm para acelerar las concesiones temporales y definitivas y dictar medidas que faciliten la aprobación de todos los proyectos hidroeléctricos factibles y de allí en adelante mantenerlo y fortalecerlo al menos hasta el 2032. En la actualidad no existe una coordinación y articulación multisectorial.</p> <p>OCP 1.3 Entre el 2013 y el 2016, se conseguirán inversiones para construir centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación por un monto de al menos US \$ 3,600 millones y mantener este nivel de inversiones de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la inversión ejecutada en generación incluyendo térmicas e hidroeléctricas fue de US \$ 2,731.20 millones.</p> <p>OCP 1.4 Entre el 2013 y el 2016, se construirán centrales hidroeléctricas de pasada y de regulación para incrementar la potencia en al menos 2,000 MW y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032, con un horizonte de cada cuatro años. En los últimos cuatro años la potencia instalada se incrementó en 258.9 MW.</p> <p>OCP 1.5 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de atracción, formación, desarrollo y retención de personal especializado como ingenieros y técnicos para cubrir el crecimiento anual entre 6% a 10% que requiere el subsector y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existe este tipo de programas integrados.</p> <p>OCP 1.6 Entre el 2013 y el 2016, se ejecutarán al menos 10 proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas para incrementar la cobertura de electrificación rural del 63% en el 2012 a un ritmo de crecimiento de 8% cada cuatro años hasta llegar al 100% en el 2032.</p> <p>OCP 1.7 A partir del 2013, se construirán al menos 1,300 km de líneas de transmisión con una inversión de US \$ 0.4 millones/Km, y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 con un horizonte de cada dos años. En la actualidad hay cerca de 16,000 km de líneas de transmisión desde los 30 hasta los 220 KV.</p> <p>OCP 1.8 A partir del 2013, se construirán al menos 2,600 km de carreteras, vías de penetración de acceso y salida alrededor de las centrales hidroeléctricas en construcción cada dos años y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo actualmente cero.</p>					<b>TABLERO DE CONTROL</b>	
<b>PERSPECTIVAS</b>	<p>OCP 2.1 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales intersectoriales de manejo de cuencas hidrográficas para lograr el aprovechamiento eficiente y obtener una mejor calidad del agua para todos los usuarios de las cuencas, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022 y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032.</p> <p>OCP 2.2 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de conservación de suelos, al ritmo de cobertura de las cuencas hidrográficas, que incluyan zanjas de infiltración, plantación de las zanjas, canales de desviación de aguas de lluvias y diques de retención de sedimentos, pasando de 0% en el 2012 con crecimientos anuales de 10% hasta llegar al 100% en el 2022.</p> <p>OCP 2.3 A partir del 2013, el 90% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas Integrados de Gestión y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los trabajadores de las empresas hidroeléctricas recibirán al menos dos capacitaciones anuales en Sistemas de Gestión Integrado y competencias blandas y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo al 2012 de 86% en las principales empresas hidroeléctricas.</p> <p>OCP 2.4 A partir del 2013, el Estado ejecutará cada dos años dos subastas de compra de energía eléctrica a mediano y largo plazo para pequeñas centrales hidroeléctricas hasta el 2016 y el 2017 en adelante se ejecutarán cada dos años cuatro subastas hasta el 2032, dos para pequeñas centrales hidroeléctricas y dos para medianas y grandes centrales hidroeléctricas en donde se establezcan precios adjudicados preferenciales para la energía hidroeléctrica. Entre el 2010 y el 2011 se realizaron dos subastas para pequeñas centrales hidroeléctricas.</p> <p>OCP 2.5 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas incrementarán en al menos 2,000 MW cada cuatro años los contratos de venta de energía en el mercado regulado y en el mercado libre y mantener este incremento hasta el 2032. El incremento de la máxima demanda en los últimos cuatro años ha sido de 995 MW.</p> <p>OCP 2.6 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo de turbinas y de todos los equipos electromecánicos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. En el 2012 no existen programas, los existentes son empíricos y reactivos.</p> <p>OCP 3.1 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas ejecutarán programas anuales de inversión en automatización con la tecnología más eficiente de generación hidroeléctrica existente en el mercado y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 existen programas aislados y reactivos.</p> <p>OCP 3.2 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas reducirán los costos marginales en 1% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 reducirán los costos marginales en 1.5% anual y mantenerlos anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Siendo el costo marginal promedio de US \$ 0.34.</p> <p>OCP 3.3 A partir del 2013, se renegotiará cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo y de allí en adelante hasta el 2032 renegociar cada dos años la deuda de corto plazo y pasarla a largo plazo hasta que represente el 95%. Siendo en el 2012 la proporción de la deuda de largo plazo era de 84% en las principales empresas hidroeléctricas.</p> <p>OCP 3.4 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reducción de costos de capital mediante una reestructuración financiera y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032 incrementando el índice deuda/patrimonio a 0.45. Siendo en el 2012 de 0.34 en las principales empresas hidroeléctricas.</p> <p>OCP 3.5 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones y equipos electromecánicos de las centrales hidroeléctricas. Siendo en el 2012 de 0% y pasará al 100% en el 2016 y mantenerlo de allí en adelante hasta el 2032.</p> <p>OCP 4.1 A partir del 2013, se ejecutarán programas multisectoriales de relacionamiento con las comunidades y pueblos indígenas con horizonte de cada dos años para obtener la licencia social que permita construir y operar los proyectos hidroeléctricos y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p> <p>OCP 4.2 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de responsabilidad social empresarial 2.0 y auditar su cumplimiento y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero, solo existe filantropía e inversión social.</p> <p>OCP 4.3 A partir del año 2013, el 90% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los proyectos hidroeléctricos cumplirán con su cronograma de mitigación de impactos negativos en el ambiente y comunidades y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. En la actualidad no existe un cumplimiento estricto.</p> <p>OCP 4.4 A partir del 2013, el Estado ejecutará programas anuales en educación, salud y capacidades productivas, para mejorar la calidad de vida de los pobladores que viven en las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p> <p>OCP 4.5 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas invertirán el 1% de su margen de utilidad en programas anuales de becas para jóvenes de la comunidad vinculada que les permitan cursar carreras de nivel técnico y universitario y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p> <p>OCP 4.6 A partir del 2013, las empresas hidroeléctricas implementarán programas anuales de valor compartido en donde el 80% de los empleos no especializados sean ocupados por los pobladores de las zonas de influencia de las cuencas hidrográficas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 insignificante.</p> <p>OCP 5.1 A partir del 2013, el 90% de los nuevos proyectos hidroeléctricos participarán del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 el 100% de los nuevos proyectos hidroeléctricos deben participar del MDL emitiendo y vendiendo bonos de carbono y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032. Representando en el 2012 el 59% del total de proyectos participantes en el MDL.</p> <p>OCP 5.2 A partir del 2013, se reducirá de 29 meses en el 2012 a 20 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL, y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2016 y a partir del 2017 se reducirá a 12 meses el tiempo para completar los trámites de aprobación del ciclo del proyecto MDL y mantenerlo anualmente de allí en adelante hasta el 2032.</p> <p>OCP 5.3 A partir del 2013, se ejecutarán programas anuales de reforestación de cuencas hidrográficas con el apoyo de proyectos gubernamentales en una franja de al menos 5 km alrededor del espejo de agua de las represas y mantenerlos de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p> <p>OCP 5.4 A partir del 2013, se ejecutarán ventas anuales de bonos de carbono producto de los programas de reforestación considerando que 1 hectárea reforestada absorbe en promedio 50 tCO<sub>2</sub>e/año y que 1 tCO<sub>2</sub>e cuesta en promedio \$10 y mantenerlas de allí en adelante hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p> <p>OCP 5.5 A partir del 2013, se ejecutará la reconversión del 50% de toda la flota de transporte de las empresas hidroeléctricas a sistemas a gas natural y mantenerlo hasta el 2016 y a partir del 2017 se ejecutará la reconversión del 100% de toda la flota de transporte y mantenerlo de allí en adelante anualmente hasta el 2032. Siendo en el 2012 cero.</p>					<b>PERSPECTIVAS</b>	
<b>INTERNA PROCESOS CLIENTES FINANCIERA</b>						<b>INTERNA PROCESOS CLIENTES FINANCIERA</b>	
<p><b>Recursos Físicos:</b> mesa, alfilerero, canales, túneles, tuberías, válvulas, compuertas, turbinas, oficinas, computadoras, proyectores, videos, salas de reuniones y canchicaciones, talleres mecánicos y eléctricos, entre otros.</p> <p><b>Recursos Humanos:</b> ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, mecánicos, geólogos, ambientales, economistas, contadores, administradores, sociólogos, antropólogos, comunicadores, especialistas en relaciones comunitarias, técnicos calificados, obreros, entre otros.</p> <p><b>Recursos Tecnológicos:</b> sistema de información geográfica, equipos de medición, sensores, equipos para operación remota, sistema ERP, sistema de base de datos, servidores de alta capacidad, cursos virtuales, e-learning, equipos de medición eléctrica, software, entre otros.</p>							
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL							
PLANES OPERACIONALES							

VALORES  
Excelencia  
Eficiencia  
Orientación al cliente  
Transparencia  
Innovación  
Compromiso  
Responsabilidad social

CÓDIGO DE ÉTICA:  
\*Honestidad  
\*Respeto  
\*Competencia leal y justa  
\*Imparcialidad y equidad

Figura 51. Plan Estratégico Integral la energía renovable hidroeléctrica. Adaptado de “El Proceso Estratégico: Un enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2008, México D.F., México: Pearson Educación

## Referencias

- Alarco, G. (2013). Principales Tendencias Internacionales. En B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva (Eds). *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años* (p. 40). Lima, Perú: Universidad del Pacífico.
- Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas [APEMEC]. (s. f.). *Ventajas de las pequeñas centrales hidroeléctricas*. Recuperado de <http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/ventajas-de-las-pchs.html><http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/ventajas-de-las-pchs.html>
- Avilés, A. (2009). *Generación Hidroeléctrica en el Ecuador: Posibles Beneficios en los Mercados de Carbono*. Recuperado de <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuestiones/XXIV-II-05Aviles.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú (2012). Estadísticas Económicas Anuales. Recuperado de <http://estadisticas.bcrp.gob.pe/index.asp?sFrecuencia=A>
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2011, 28 de julio). *Brasil renueva dos plantas de energía hidroeléctrica con financiamiento del BID*. Recuperado de <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2011-07-28/brasil-renueva-dos-plantas-de-energia-hidroelectrica,9481.html>
- Barrantes, R., Morel, J., & Ventura, E. (2012). *¿El Perú avanza o los peruanos avanzamos? El estado actual de la movilidad social en el Perú*. Instituto de estudios peruanos. Documento de Trabajo 174. Serie estudios sobre el desarrollo, 3. Recuperado de <http://198.57.164.64/~ieporg/textos/DDT/elperuavanzaonosotros.pdf>

- Bonifaz, J. L., & Urrunaga, R. Acortando brechas en la Infraestructura Pública. En B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva (Eds). *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años* (p. 249). Lima, Perú: Universidad del Pacífico.
- Botero, S. (2011, octubre). Análisis de los costos de capital o inversión en la generación de energía y su impacto en los mercados eléctricos de América Latina. *Revista Voces en el Fénix*, 2(10), 74-81. Recuperado de [http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/numero\\_pdf/N.10%20completa%20Obaja.pdf](http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/numero_pdf/N.10%20completa%20Obaja.pdf)
- Centro de Conservación de Energía y del Ambiente [CENERGIA]. (2010). *Estudio de evaluaciones ambientales complementarias del Proyecto Agro energético Central Hidroeléctrica Pucará*. Recuperado de <http://minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARVHIVOS/estudios/EIAS%20-%20electricidad/EIA/EIA%20C.H.%20PUCARA%20ACTUALIZADO/CAPITULO%20III.pdf>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN]. (2012). *Plan estratégico de desarrollo nacional al 2021*. Recuperado de <http://www.ceplan.gob.pe/documents/10157/85c0cdcd-da8b-4f5a-bd4c-adb0c8039034>
- Centro Vincular. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (s.f.). *Responsabilidad social empresarial. Modelo de gestión de RSE*. Recuperado de <http://www.vincular.cl/images/stories/pdfPublicaciones/1.pdf>
- Comisión Técnica Multisectorial. Ministerios de Agricultura; Ambiente; Economía y Finanzas; Energía y Minas; Producción; Salud; Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Política y estrategia nacional de recursos hídricos del Perú*. Recuperado de [http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas\\_estrategias\\_rh.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas_estrategias_rh.pdf).

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

(2012). *Resumen estadístico anual del COES 2012*. Recuperado de

<http://contenido.coes.org.pe/alfrescostruts/download.do?nodeId=4362b808-9100-4ed9-a4dd-73e8dc2bf9d6>

Consorcio Halcrow Group – Oist S.A. (2011). *Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú*.

Recuperado de

[http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02\\_Atlas\\_Mapas\\_Gral\\_y\\_Potencial.pdf](http://sigfoner.minem.gob.pe/hidro/Site/hgis/atlas/02_Atlas_Mapas_Gral_y_Potencial.pdf)

Coviello, M., Gollán, J., Pérez, M. (2012). *Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de

<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/46743/Lcw478e.pdf>

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

Dammert, A., García, R., Molinelli, F. (2010). *Regulación y supervisión del sector eléctrico*.

Lima: Perú. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Decreto Legislativo 1088. Ley del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. Presidencia de la República del Perú

(2008). Recuperado de

<http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/DecretosLegislativos/01088.pdf>

Decreto Legislativo N° 1002. Promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. Presidencia de la República del Perú (2008).

Recuperado de

<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/Normativa/3%20Normativa%20sobre%20Generacion%20Electrica/16-0-DL.1002.pdf>

Decreto Supremo N° 064-2010-EM. Política Energética Nacional del Perú 2010-2040.

Presidencia de la República del Perú. (2010). Recuperado de

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/Normativa/Generales/DS%20064-2010-EM.pdf>

DOE Hydropower Program. (2006). *Biennial report for FY 2005-2006*. Informe Privado.

Duke Energy. (2012). *Recursos Humanos*. Recuperado de [http://www.duke-energy.com.pe/es/recursos\\_humanos.htm](http://www.duke-energy.com.pe/es/recursos_humanos.htm)

Edegel. (2012). *Memoria anual e informe de sostenibilidad 2011*. Recuperado de

[http://www.edegel.com/memoria2011/memoria\\_edegel\\_2011.html](http://www.edegel.com/memoria2011/memoria_edegel_2011.html)

El Perú importará energía de Ecuador para solucionar escasez (2011, 3 de agosto). *El*

*Comercio*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/peru/968055/noticia-peru-importara-energia-ecuador-solucionar-escasez-norte>

El problema sí es grande. (2013, 27 de febrero). *El Comercio.pe*. Recuperado de

<http://elcomercio.pe/actualidad/1542986/noticia-editorial-problema-si-grande>

Electroperú (2010). *Plan Estratégico de Electroperú S.A. 2009-2013*. Recuperado de

<http://www.electroperu.com.pe/store/documentos/1546.pdf>

Electroperú (2012). *Memoria anual 2011*. Recuperado de

[http://www.electroperu.com.pe/Super\\_FSet.asp?dato=9](http://www.electroperu.com.pe/Super_FSet.asp?dato=9)

Empresa Provincial de Energía de Córdoba [EPEC]. (s. f.). *La tecnología hidroeléctrica*.

Recuperado de

<http://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/hidroelectricidad.pdf>

Escobedo, J. (2011, noviembre). Licencia social: el núcleo de los conflictos sociales del Perú.

*La Revista Agraria*, 12(135), 8-9. Recuperado de

<http://www.larevistaagraria.org/sites/default/files//revista/LRA135/LRA-135.pdf>

Galarza, E., Galarza, F., Gómez, R., & Kámiche, J. La Gobernanza Ambiental frente al Cambio Climático. En B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva (Eds). *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años* (p. 227). Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

Galarza, K. (2011). *Informe sectorial Perú: Sector Eléctrico*. Pacific Credit Rating.

Recuperado de

[http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL\\_PERU\\_ELECTRICO\\_201009.pdf](http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL_PERU_ELECTRICO_201009.pdf)

Gamboa, C., & Cueto, V. (2012). *Hidroeléctricas y conflictos sociales: recomendaciones para una mejor gestión ambiental*. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/09004.pdf>

Gamio, P., García, H. (2011). *Energías renovables en el planeamiento estratégico del mediano y largo plazo*. Documentos de Trabajo N° 10. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. Recuperado de <http://www.ceplan.gob.pe/documents/10157/b841f918-4fa7-4f27-ad05-38bc90499b4d>

Gestión & Energía (2012). *Consultoría para el análisis y procesamiento de la información económica financiera 2012-2013, informe del tercer trimestre 2012*. Osinergmin.

Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoEconFinanciera/Financiera2012T3.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2008). *Perú: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Sistema de Consulta de Resultados Censales*. Recuperado de <http://desa.inei.gob.pe/censos2007/tabulados/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012a). *Condiciones de vida en el Perú julio-agosto-setiembre 2012*. Recuperado de

<http://www.inei.gov.pe/web/Biblioinei/BoletinFlotante.asp?file=15699.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012b). *Perú: estimaciones y proyecciones de población urbana y rural por sexo y grupos quinquenales de edad, según departamentos, 2000-2015*. Recuperado de

<http://www.inei.gov.pe/biblioinei/pub/bancopub/est/lib0844/cap01.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2013). *Encuesta nacional de programas estratégicos. Seguridad ciudadana julio-diciembre 2012*. Informe Técnico

N° 2. Recuperado de <http://www.inei.gov.pe/web/BoletinFlotante.asp?file=15908.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (s. f. a). *Perú en cifras*. Recuperado de [http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=11222&name=po10&ext=gif)

[dem/cuadro.asp?cod=11222&name=po10&ext=gif](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=11222&name=po10&ext=gif)

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (s. f. b). *Perú en cifras*. Recuperado de [http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=11228&name=po16&ext=gif)

[dem/cuadro.asp?cod=11228&name=po16&ext=gif](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=11228&name=po16&ext=gif)

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (s. f. c). *Perú en cifras*. Recuperado de [http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=3645&name=po05&ext=gif)

[dem/cuadro.asp?cod=3645&name=po05&ext=gif](http://www.inei.gov.pe/perucifrasHTM/inf-dem/cuadro.asp?cod=3645&name=po05&ext=gif)

International Energy Agency [IEA]. (2012). *Technology roadmap hydropower* [Hoja de ruta de tecnología hidroeléctrica]. Recuperado de

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,32864,en.html>

Matsuda, A. (2012). *Avances de la agenda de competitividad 2012-2013*. Consejo Nacional de la Competitividad. Recuperado de <http://www.cnc.gob.pe/noticia/-avances-agenda-de-competitividad>

Mendiola, A., Aguirre, C., Aguilar, O., Castillo, S., Giglio, G., & Maldonado, W. (2012).

*Proyectos de generación eléctrica en el Perú: ¿centrales hidroeléctricas o centrales térmicas?* Lima, Perú: ESAN. Recuperado de

<http://www.esan.edu.pe/publicaciones/serie-gerencia-para-el-desarrollo/2012/proyectos-generacion-electrica-peru-c>

Merino, B. & Lanegra, I. (2013). *Consulta previa a los pueblos indígenas. El desafío del diálogo intercultural en el Perú*. Lima, Perú: Cengage Learning.

Ministerio de Defensa [MINDEF]. (2005). Política de Seguridad y Defensa Nacional. *Libro Blanco de la Defensa Nacional*. Recuperado de

[http://www.mindef.gob.pe/menu/libroblanco/pdf/Capitulo\\_III.pdf](http://www.mindef.gob.pe/menu/libroblanco/pdf/Capitulo_III.pdf)

Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (2012). *Marco macroeconómico multianual 2013-2015*. Recuperado de

[http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM2013\\_2015.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM2013_2015.pdf)

Ministerio de Energía y Minas [MINEM] (2010). Perú Sector Eléctrico 2009. Documento Promotor. Recuperado de

<http://www.minem.gob.pe/publicacionesSector.php?idSector=6>

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012a). *Estadística eléctrica N° 12 noviembre-diciembre 2012*. Recuperado de [www.minem.gob.pe/download.php?idTitular=5189](http://www.minem.gob.pe/download.php?idTitular=5189)

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012b). *Perú Subsector Eléctrico 2012*.

*Documento promotor*. Recuperado de

[http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento\\_Promotor\\_2012.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/Documento_Promotor_2012.pdf)

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012c). *Plan de Defensa Nacional Sector Energía y Minas*. Recuperado de

[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/defensa/PLAN\\_DEFENSA\\_NACIONAL.pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/defensa/PLAN_DEFENSA_NACIONAL.pdf)

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012d). *Plan nacional de electrificación rural 2013-2022*. Recuperado de [http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER\\_2013-2022/PNERweb/05/FILE-01.pdf](http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2013-2022/PNERweb/05/FILE-01.pdf)

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2012e). *Subsector Electricidad*. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/revista/Diciembre2012/ELECTRICIDAD.pdf>

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2013). *Balance oferta/demanda 2013-2017*. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/novedadesSector.php?idSector=6>

Ministerio de la Producción. (2010). *Estadísticas de la Mype, cuadros nacionales 2010*. Recuperado de [http://www.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/EST\\_MYPE\\_2010/est\\_mype\\_2010\(1\).pdf](http://www.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/EST_MYPE_2010/est_mype_2010(1).pdf)

Ministerio de Relaciones Exteriores. (s. f. a). Cambio climático y energía renovable. *Temas internacionales*. Recuperado de [http://www.rree.gob.pe/temas/Paginas/Cambio\\_Climatico.aspx](http://www.rree.gob.pe/temas/Paginas/Cambio_Climatico.aspx)

Ministerio de Relaciones Exteriores. (s. f. b). Energía. *Temas internacionales*. Recuperado de <http://www.rree.gob.pe/temas/Paginas/Energia.aspx>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2010a). *El Perú y el cambio climático. Segunda comunicación nacional del Perú a la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático 2010*. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=245&idformula=&idTipoElemento=2&idTipoFuente=&verPor=tema>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2010b). *Propuesta de estrategia nacional de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y criterios para su plan de acción*.

Documento de trabajo. Recuperado de  
[www.minam.gob.pe/index.php?option=com\\_docman](http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_docman).

Molinelli, F. (2009). Análisis de las facilidades y barreras para la inversión en centrales hidroeléctricas: una revisión de la agenda pendiente. *Revista de la Competencia y la Propiedad Intelectual*, 4(8), 75-112. Recuperado de  
<http://aplicaciones.indecopi.gob.pe/ArchivosPortal/boletines/recompi/castellano/articulos/primavera2009/04AnalisisSobreFacilidades.pdf>

Nogueira, U. (2008). *Unión Sudamericana de Naciones: desafíos y oportunidades*. Recuperado de <http://www.comunidadandina.org/prensa/articulos/mercosurABC-6-08.htm>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2008). *Supervisión ambiental de las empresas eléctricas en el Perú. Documento de Trabajo N° 14-GFE*. Recuperado de  
<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFE/DocTrabajo-14-GFE.pdf>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2012a). *Reporte semestral de monitoreo del mercado eléctrico. I Semestre 2012, 1(1)*. Recuperado de  
[http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/ReportesMercado/RSMME-I-2012.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/ReportesMercado/RSMME-I-2012.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2012b). *Operación del sector eléctrico. Reporte estadístico información de mayo 2012*. Recuperado de  
<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEJUL2012.pdf>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2012c). *Acontecimientos de la regulación y los mercados de energía. Infosinergmin empresas, 14(11)*. Recuperado de

[http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoOsinerg/Infosinergmin\\_diciembre\\_empresas\\_2012.pdf](http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/InfoOsinerg/Infosinergmin_diciembre_empresas_2012.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2012d). *El aporte de Osinergmin a la investigación sobre la problemática del sector energético minero.*

Recuperado de

[http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/Libro%20Aportes%20de%20Osinergmin.pdf?1](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/Libro%20Aportes%20de%20Osinergmin.pdf?1)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2012e). *Reporte de análisis económico sectorial sector eléctrico, 1(2), 1-22.* Recuperado de

[http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/RAES/RAES%20-%20Electricidad%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.PDF](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/RAES/RAES%20-%20Electricidad%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.PDF)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2013a).

*Operación del sector eléctrico. Reporte estadístico información de noviembre 2012.*

Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/OperSecElectrico/OSEENE2013.pdf>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin]. (2013b). *Mercado libre de electricidad. Reporte estadístico información de noviembre 2012.*

Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/MerLibElectricidad/Reportelib012013.pdf>

Porter, M. (2012). *Ser Competitivo*. 4<sup>a</sup> ed. Madrid, España: Deusto.

Ráez-Luna, E., Dammert, J. (2012). *El caso de la hidroeléctrica de Inambari en la Amazonía peruana*. Cuaderno de Investigación N° 7. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Recuperado de

[http://www.spda.org.pe/\\_data/publicacion/20120521182215\\_Cuaderno%207.pdf](http://www.spda.org.pe/_data/publicacion/20120521182215_Cuaderno%207.pdf)

Red de Indicadores Científicos de América Latina [RICYT]. (s.f.). *Indicadores de insumo*.

Recuperado de

[http://www.ricyt.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=149&Itemid=3](http://www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=149&Itemid=3)

Ruchansky, B., Castillo, I., De Castro, N., Gomelsky, R. & Hasson, A. (2013). *Integración eléctrica en América Latina: antecedentes, realidades y caminos por recorrer*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de

[http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/49296/2012-999\\_W.524-](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/49296/2012-999_W.524-Integraci%C3%B3n_el%C3%A9ctrica_en_Am%C3%A9rica_Latina_web.pdf)

[Integraci%C3%B3n\\_el%C3%A9ctrica\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_web.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/49296/2012-999_W.524-Integraci%C3%B3n_el%C3%A9ctrica_en_Am%C3%A9rica_Latina_web.pdf)

Secretaría de Descentralización. (2012). *Propuesta de plan nacional de descentralización y regionalización 2012-2016*. Recuperado de

<http://descentralizacion.gob.pe/images/stories/pdf/PNDR.pdf>

Seminario, B., & Alva, N. Tres Siglos Pasados y Media Centuria Venidera. En B. Seminario, C. Sanborn, N. Alva (Eds). *Cuando Despertemos en el 2062: Visiones del Perú en 50 Años* (p. 174). Lima, Perú: Universidad del Pacífico.

Serra, J. (2010). *Inambari: La urgencia de una discusión seria y nacional*. Recuperado de

<http://www.bicusa.org/es/Project.10078.aspx>

Sociedad Nacional de Industrias (2012, julio). 50.8% de las empresas más grandes del Perú

tienen problemas para incorporar técnicos en sus plantas. *Industria Peruana. Revista institucional de la Sociedad Nacional de Industrias*, 870, 40-42. Recuperado de

[http://www.sni.org.pe/servicios/publicaciones/download/Industria\\_Peruana\\_870.pdf](http://www.sni.org.pe/servicios/publicaciones/download/Industria_Peruana_870.pdf)

Técnicos y mandos operativos serán los más requeridos este 2013 (2013, 18 de febrero). *Perú*

*21.pe*. Recuperado de [http://peru21.pe/economia/tecnicos-y-mandos-operativos-seran-mas-requeridos-2013-2117932?href=nota\\_mas3](http://peru21.pe/economia/tecnicos-y-mandos-operativos-seran-mas-requeridos-2013-2117932?href=nota_mas3)

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD]. (2011). *Examen de las políticas de ciencia, tecnología e innovación del Perú*. Recuperado de

[http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102\\_sp.pdf](http://unctad.org/es/docs/dtlstict20102_sp.pdf)

Universidad ESAN (2008, julio). *Informe final Análisis de barreras de entrada para la inversión en centrales hidroeléctricas*. Osinergmin. Recuperado de

[http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios\\_Economicos/Informe%20Final%20Barreras%20CH%20.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/Informe%20Final%20Barreras%20CH%20.pdf)

Vargas, P. (2009). *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Documento de trabajo N° 14.

Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-14-2009.pdf>

World Economic Forum [WEF]. (2011). *The global competitiveness report 2011-2012*.

Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GCR\\_Report\\_2011-12.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf)

World Economic Forum [WEF]. (2012a). *The Global Competitiveness Report 2012-2013*.

Recuperado de

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

World Economic Forum [WEF]. (2012b). *The global energy architecture performance index report 2013*. Recuperado de

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_EN\\_NewEnergyArchitecturePerformanceIndex\\_Report\\_2013.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_NewEnergyArchitecturePerformanceIndex_Report_2013.pdf)

### Lista de Abreviaturas

AMOFHIT	Administración, Marketing, Operaciones, Finanzas, Recursos Humanos, Información y Tecnología
ANA	Autoridad Nacional del Agua
BARS	Sistema de Evaluación de Desempeño
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CER	Certificado de Reducción de Emisiones
CGCC	Central a Gas de Ciclo Combinado
CGCS	Central a Gas de Ciclo Simple
CH	Central Hidroeléctrica
CH <sub>4</sub>	Metano
CIE	Comercio Internacional de Emisiones
CIRA	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
CITE	Centro de Innovación Tecnológica
CMg	Costo Marginal Promedio
CMR	Comisión Mundial de Represas
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
COES SINAC	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONENHUA	Consorcio Energético de Huancavelica
COSO	Sistema de Control Interno

CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DGAEE	Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
DGE	Dirección General de Electricidad
DGEE	Dirección General de Eficiencia Energética
DGER	Dirección General de Electrificación Rural
DL	Decreto Legislativo
DS	Decreto Supremo
EAPI	Índice de Rendimiento de la Energía
EBITDA	Utilidad antes de Intereses, Impuestos, Depreciación y Amortización
EE	Estabilidad del Entorno
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ERP	Sistema de Planificación de Recursos Empresariales
ESAN	Escuela de Administración de Negocios para Graduados
ETP	Evapotranspiración Potencial
FERNC	Fuentes de Energías Renovables no Convencionales
FF	Fortaleza Financiera
FI	Fortaleza de la Industria
FONAFE	Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado
G8	Grupo de los Ocho
GART	Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria
GCI	Índice Global de Competitividad
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Gg	Giga gramo
GNV	Gas natural vehicular

GRI	Iniciativa de Reporte Global
GRP	Garantía por Red Principal
GW	Giga vatio o Giga watt
GWh	Giga vatio-hora o Giga watt-hora
Hm <sup>3</sup>	Hectómetro cúbico
I + D	Investigación y Desarrollo
IAC	Índice de Aceptación del Cliente
IC	Implementación Conjunta
IEA	Agencia Internacional de la Energía
IEES	Instituto de Estudios Económicos y Sociales
IGV	Impuesto General a las Ventas
IIRSA	Iniciativa para la Integración de Infraestructura Regional Suramericana
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
ISO 14001	Sistema de Gestión Medioambiental
ISO 9001	Sistema de Gestión de la Calidad
km <sup>2</sup>	Kilómetro Cuadrado
kW	Kilovatio o Kilowatt
kWh	Kilovatio-hora o Kilowatt-hora
lb	Libra
LCE	Ley de Concesiones Eléctricas
m	Metro
m <sup>3</sup>	Metros Cúbicos

MAC	Módulo de Atención al Ciudadano
MBCG	Matriz Boston Consulting Group
MCPE	Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico
MDE	Matriz de Decisión Estratégica
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
ME	Matriz de Ética
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MEFE	Matriz de Evaluación de Factores Externos
MFODA	Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas
MGE	Matriz Gran Estrategia
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MIE	Matriz Interna Externa
MIN	Matriz de Intereses Nacionales
MINAG	Ministerio de Agricultura
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINDEF	Ministerio de Defensa
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MIO	Matriz de Intereses Organizacionales
mm	Milímetros
MMBTU	Millones de unidades térmicas británicas
MMPC/D	Millones de pies cúbicos por día
MPC	Matriz de Perfil Competitivo
MPEYEA	Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción
MPR	Matriz de Perfil Referencial
MR	Matriz de Rumelt

MVC	Mercados Voluntarios de Carbono
MW	Megavatio o Mega watt
MWh	Megavatio-hora o Mega watt-hora
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
NTSCE	Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos
°C	Grados centígrados
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCP	Objetivos de Corto Plazo
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OGGS	Oficina General de Gestión Social
OHSAS 18001	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
OIST	Oficina de Ingeniería y Servicios Técnicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OLP	Objetivos de Largo Plazo
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PBI	Producto Bruto Interno
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PEDN	Plan Estratégico de Desarrollo Nacional
PESTE	Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico
PNDR	Plan Nacional de Descentralización y Regionalización
PPA	Contrato de Compra Venta de Energía
PR	Precio Regulado
PRONABEC	Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo
RER	Recursos Energéticos Renovables
RICYT	Red de Indicadores Científicos de América Latina

ROA	Retorno sobre los Activos
ROE	Retorno sobre el Patrimonio
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
RUEPP	Registro Unificado de Entidades Públicas
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SER	Sistema Eléctrico Rural
SIGI	Sistema de Gestión Integrado
SINAPLAN	Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico
SSAA	Sistemas Aislados
tCO <sub>2</sub> e	Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TIR	Tasa Interna de Retorno
TWh	Tera vatio-hora o Tera watt-hora
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNILA	Universidad de Integración Latinoamericana
UPC	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
USCUSS	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
VC	Ventaja Competitiva
VNR	Valor Nuevo de Reemplazo
VRAEM	Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro
WEF	Foro Económico Mundial

**Apéndice A: Entrevista al Ing. Elías Cano Núñez, Asesor en Energía del Banco Mundial, Realizada el 22 de Febrero de 2013**

**1. ¿Cuál es su opinión de la situación actual de inversión en generación hidroeléctrica?**

La inversión en generación hidroeléctrica, en los últimos cinco años ha perdido el paso, desde que se autorizó la generación de electricidad para cubrir la demanda creciente a través de plantas termoeléctricas a base del gas (Camisea), la cual regula la tarifa eléctrica con tendencia a la baja, haciéndolo más barato y menos atractivo comparado con los países sudamericanos. Esto está trayendo como consecuencia que los inversionistas privados extranjeros posterguen su decisión de invertir en el Perú hasta que las tarifas permitan recuperar las inversiones en periodos no tan largos.

**2. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la generación hidroeléctrica?**

Las ventajas radican principalmente en que son fuentes renovables de generación limpia de electricidad con costos de operación y mantenimiento reducidos durante la vida útil. Ahora que tenemos la amenaza de quedarnos sin agua por el calentamiento del planeta, se está recomendando construir centrales con represas que no afecten de manera considerable el medio ambiente, pero que sirvan para almacenar agua.

Las desventajas se ven por el lado de las inversiones iniciales, que son grandes, y para los casos que requieren represamiento la posibilidad de desplazar poblaciones y modificar el hábitat de algunas especies de animales y/o plantas.

**3. Usted opina que se deberían construir grandes centrales con represas para almacenar agua; entonces, ¿qué alternativas propone para construirlas sin que generen conflictos sociales y que el impacto negativo en el hábitat sea mínimo?**

Construir represas en las cabeceras de las cuencas de los ríos de la costa es tan beneficioso para la agricultura, que estoy seguro de que las comunidades no se opondrán si

previamente se hace una campaña de difusión de las bondades del proyecto. Imaginemos que se construyera una represa en la cabecera del río Ica; los beneficios serían múltiples ya que se garantizaría el agua para las áreas cultivadas, ocasionando hasta tres cosechas de algunos productos de exportación no tradicional como los pallares, se ampliaría la frontera agrícola en más de 50,000 ha, se criaría tilapias en la represa y de construirse una CH también habría el canon hidroenergético, entre otros.

Si la represa se construyera en los ríos de la selva, habría hasta 2 modalidades; aquellas que necesitan necesariamente derivar las aguas para la CH (selva alta) y aquellas CH de pie de presa (selva baja). Estas presas son los que más afectan el hábitat y a las comunidades circundantes; en tal caso, la decisión pasa por un análisis mucho más minucioso, siendo lo más recomendable realizar una evaluación netamente privada, valorando todas las externalidades positivas y negativas.

**4. ¿Por qué cree usted que se debe promover la generación hidroeléctrica en el Perú en lugar de otras tecnologías?**

En primer lugar, porque es el recurso más confiable y abundante del Perú, ya que poseemos cerca de 70,000 MW como potencial hidroeléctrico con centrales mayores a 5MW; las de menor potencia son también abundantes pero no están cuantificados. En segundo lugar, porque los costos de generación (kWh) comparado con las solares y eólicas son mucho menores.

**5. ¿Cuáles serían las estrategias para incentivar la generación hidroeléctrica en el largo plazo?**

El Estado debe invertir en realizar estudios a nivel de pre-factibilidad de la mayor cantidad de posibilidades para luego ofrecer a los inversionistas a que desarrollen dichas posibilidades bajo la modalidad de concesión.

El Estado también debe seguir promoviendo las subastas, principalmente de centrales hidroeléctricas  $\leq 20\text{MW}$  y para aquellos de mayor potencia dar mayores facilidades que les permita, en el menor plazo posible, obtener las concesiones definitivas.

**6. ¿Cuál es su opinión de ampliar los incentivos de las centrales hidroeléctricas RER menores a 20 MW a las grandes centrales hidroeléctricas o debería haber un límite, por ejemplo, hasta 100 MW?**

Me parece razonable ampliar los incentivos a centrales mayores a 20 MW poniendo un límite superior, porque en la práctica lo que está sucediendo es que al dar una concesión a una empresa para que desarrolle una central  $\leq 20\text{MW}$ . Se está dejando de lado otra alternativa hidroeléctrica que podría haber en dicha cuenca, otros teniendo identificado alternativas de mayor potencia, los están limitando a 20MW por los incentivos.

**7. ¿Cree usted que estamos ante una potencial crisis energética como lo mencionó el ex viceministro de Energía y Minas Luis Ortigas? ¿Por qué?**

Sí, las reservas disponibles a la fecha, representan solo entre el 11 al 13% de la disponible y no como lo manifiesta el ministro en sus discursos publicados.

**8. ¿Qué estrategias se deberían adoptar para prevenir la potencial crisis energética?**

A corto plazo, difundir políticas de ahorro de energía y destrabar las actuales concesiones definitivas de algunos grandes proyectos hidroeléctricos. A mediano y largo plazo, dar políticas de Estado para que la banca nacional pueda financiar a los inversionistas nacionales la construcción de CH y crear una Dirección General de Planeamiento Energético. Tal vez no se sienta la crisis energética a lo largo del tiempo ya que el gas ofrece una alternativa facilista a los políticos de turno.

**9. Usted opina que se debería crear una Dirección General de Planeamiento Energético. ¿En todo caso qué opina usted de crear una Dirección General de**

**Planeamiento Hidroeléctrico que es el recurso renovable que más poseemos y que puede garantizar nuestra seguridad energética en el largo plazo?**

Antes de Fujimori había en la Dirección General de Electricidad del MINEM, una Oficina de Planeamiento Hidroeléctrico y lo que planteo es una Dirección General de Planeamiento Energético que incluya Oficinas de Planeamiento Hidroeléctrico, de gas y petróleo, con la intención de coordinar adecuadamente el uso adecuado de todas las formas de energía que poseemos.

**10. ¿Cree usted que se debería gravar con un costo a la energía contaminante, para que se incentive la energía limpia? ¿Por qué?**

Claro que sí, la política de todos los países al respecto pasa por tener bien claro que si no reducimos drásticamente la contaminación de donde provenga, la sobrevivencia en la tierra será cada vez más difícil e irreversible.

**11. ¿Cree usted que el tema regulatorio y administrativo genere incertidumbre al inversionista interesado en invertir en una central hidroeléctrica? ¿Por qué?**

El tema regulatorio y administrativo sí está causando incertidumbre en los inversionistas, sobre todo aquellos trámites administrativos que se tienen que realizar para que el CIRA y el EIA sean aprobados en plazos razonables.

**12. ¿Cuánto tiempo para usted es un plazo razonable para la aprobación del CIRA y el EIA?**

El CIRA máximo tres meses y el EIA entre seis a diez meses

**13. ¿Cuál es su opinión de eliminar el mercado regulado y que las tarifas se fijen libremente entre un acuerdo de generadores y distribuidores bajo un mecanismo de subastas?**

En principio estoy de acuerdo, pero previamente habría que analizarlo con más detenimiento, mirando las experiencias de Colombia y Chile; pero antes yo eliminaría todas

las fórmulas astrales que utiliza la GART para la fijación de tarifas en barra con la intención de adecuarlos a la realidad de las empresas regionales de distribución que para nada son rentables, ya que la mayoría da un servicio deficiente a los usuarios.

**14. En el tema del gas, ¿qué opinión le merece que el gas que se usa para la generación eléctrica tenga un precio subvencionado?**

Me parece equivocado y desventajoso para los que entregan energía al SEIN proveniente de otras fuentes como la hidroeléctrica; también es un factor de freno para el desarrollo de CH ya que, desde el punto de vista de un inversionista que busca rentabilidad y periodo corto de recuperación de su inversión, más interesado estará en desarrollar centrales a gas que hidroeléctricas, como está sucediendo.

**15. ¿Cree usted que el Estado debe crear un paquete de proyectos hidroeléctricos que sean factibles para el financiamiento por los bancos y ponerlos al alcance de los inversionistas? ¿Por qué?**

Sí, porque si el Estado a través del MINEM pusiera a disposición de los inversionistas, paquetes de proyectos desarrollados a nivel de pre-factibilidad, el interés de los inversionistas en desarrollarlos sería mayor basado en la confianza. Adicionalmente, se debería pedir a la banca comercial nacional, que no conoce este producto, desarrollarlo en base a la experiencia de otros países para que los empresarios nacionales construyan y operen centrales hidroeléctricas

**16. ¿Cree usted que el Estado debe sanear la parte ambiental y social con las comunidades para que las empresas decidan invertir en las centrales hidroeléctricas? ¿Por qué?**

Sí, porque sería la forma menos engorrosa y fácil de desarrollar una posibilidad hidroeléctrica

**17. ¿Cree usted que la Ley de Consulta Previa es un impedimento para la inversión en proyectos hidroeléctricos? ¿Por qué?**

Tal como está normado, si ha resultado un impedimento para facilitar la inversión, ya que obtener los permisos correspondientes demora hasta tres años, sin contar como en muchos casos los problemas sociales que ocasionan.

**18. ¿Cuál es su opinión respecto a las posibilidades de la exportación de energía eléctrica?**

La exportación de la energía eléctrica debe ser tratada como cualquier otro producto exportable, obviamente con sus normativas particulares y debe ser un beneficio para el país si se aplican tarifas a precios internacionales.

**19. ¿Cuál es su opinión respecto a la aprobación y ratificación del acuerdo energético Perú-Brasil que se encuentra en revisión?**

El acuerdo energético es parte del acuerdo de integración Perú-Brasil y debió recoger las experiencias de los acuerdos Brasil-Paraguay y Argentina-Paraguay sobre Itaipú y Yaciretá, para que no resulte lesivo a los intereses del Perú como resultó para Paraguay. Brasil, en un caso, y Argentina, en el otro, fueron los mayores inversionistas y se benefician con la mayor cantidad de energía producida, dándose el lujo de comprar la energía que le corresponde al Paraguay a una tarifa mucho menor al promedio latinoamericano, sin actualización por muchos años.

**20. Según su opinión no es conveniente incentivar el uso del gas para generar energía eléctrica y se debería promover la inversión en centrales hidroeléctricas. En todo caso, si existe una ley para la promoción del desarrollo de la industria del gas natural, ¿qué opina usted de crear una ley de promoción de la inversión en centrales hidroeléctricas y cuáles deberían ser los principales incentivos de esta ley, aparte de los ya existentes?**

El gas debe utilizarse en actividades más productivas como en la industria, en el transporte y fundamentalmente en la industria petroquímica para no depender al 100% de las industrias extranjeras. Casualmente la construcción de las petroquímicas del sur (Arequipa/Moquegua y Pisco en Ica) han sido postergadas de manera crece infinita, porque Estados Unidos ha descubierto gas más barato; por ahora, era nuestro mayor mercado de exportación junto con México, pero nadie sabe qué sucederá con esos mercados más adelante. Nosotros debemos incentivar el consumo interno en todos los sectores para desarrollarnos y los excedentes exportarlos a otros mercados.

Tácitamente existe una Ley que promueve la inversión en CH, lo que falta es simplemente no incentivar la construcción de Centrales Térmicas a Gas y mejorar las tarifas de venta de energía de las generadoras hidroeléctricas al SEIN.

Si el Estado está dispuesto a pagar como mínimo 90 USD/MWh a las generadoras solares y 120USD/MWh a las generadoras eólicas, porque no estaría dispuesto a pagar un mínimo de 90 USD/MWh a las generadoras hidroeléctricas en lugar de pagarles entre 50 a 70 USD/MWh. Del aspecto social, el Estado debería ocuparse.

**21. ¿Tiene algún comentario adicional que debemos considerar en el planeamiento estratégico de la generación hidroeléctrica?**

Durante el gobierno del presidente Fujimori, fue desactivada la Oficina de Planeamiento Energético y a la fecha la demanda de energía creciente la estamos cubriendo con la energía proveniente de la quema del gas; es decir estamos a la deriva, poniendo parches a nuestro problema de escasez de energía, teniendo abundante potencial hidroeléctrico.

**Apéndice B: Entrevista al Ing. Luis Alberto Espinoza Quiñones, Ex Viceministro de Energía. Gerente Adjunto de Regulación Tarifaria de Osinergmin, Realizada el 11 de Febrero de 2013**

**1. ¿Cuál es su opinión de la situación actual de inversión en generación hidroeléctrica?**

Hoy, las inversiones en hidroeléctricas se dirigen a unidades pequeñas (20 MW) porque se tienen mecanismos de incentivos. Para las unidades grandes se ha tratado de asignar contratos de compra de energía con empresas del Estado, pero esto tiene un límite y no podemos dejar que la empresa del Estado pierda dinero.

No se ha solucionado el tema de promover hidráulicas, ya que su costo medio está por los US\$ 62 por MWh mientras que las térmicas a gas natural están por los US\$ 42 por MWh.

**2. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la generación hidroeléctrica?**

Las ventajas son las siguientes:

- a) Energía nativa, reduce la dependencia externa.
- b) Energía renovable.
- c) Bajas emisiones de gases de efecto invernadero (salvo el Metano que se libera en los reservorios o presas).
- d) Mayormente costo fijo, no depende del petróleo.
- e) Vida útil mayor a su vida de repago.

Las desventajas son las siguientes:

- a) Alto costo de inversión.
- b) Producción dependiente de fenómenos climáticos.
- c) Alejado de los mercados, necesidad de mayores líneas de transmisión.
- d) Impacto en comunidades nativas.
- e) Largo periodo de construcción.

**3. ¿Por qué cree usted que se debe promover la generación hidroeléctrica en el Perú en lugar de otras tecnologías?**

Después de las centrales térmicas a gas, las hidráulicas son las energías renovables más baratas. Las razones para promoverlas serían:

- a) Son intensivas de capital y mano de obra en la construcción.
- b) Se usa mucho recurso nacional porque reactiva la economía.
- c) Nos permite reducir la dependencia del petróleo y estabiliza los precios de la electricidad, aunque su costo es mayor.
- d) Casi en todas partes del país existe por lo que se puede desconcentrar su ubicación para tener mayor confiabilidad.
- e) Emite menos gases de efecto invernadero.
- f) Ayuda a almacenar agua para controlar desastres y proporciona agua para las ciudades o agricultura.

**4. ¿Cuáles serían las estrategias para incentivar la generación hidroeléctrica en el largo plazo?**

La generación hidroeléctrica debe ser planificada y construida según un plan de obras; es decir, las necesidades de generación hídrica deben ser regionales porque nos permite manejar la confiabilidad y la expansión de los sistemas de transmisión. De acuerdo con esta planificación, las centrales licitadas y construidas de acuerdo con el plan deben ser pagadas por el sistema, separando entre los ingresos que el generador tendría por la venta a sus clientes y la diferencia que cubra sus costos provenientes del sistema eléctrico, es decir, de toda la demanda.

**5. ¿Cree usted que estamos ante una potencial crisis energética como lo mencionó el ex viceministro de Energía y Minas Luis Ortigas? ¿Por qué?**

Primero, debemos separar el tema energético en electricidad, gas natural e hidrocarburos líquidos. El gas natural está en riesgo, pero no en crisis, ya que dependemos de un gasoducto y debemos reforzarlo. Los hidrocarburos líquidos son importables y solo dependerá nuestra capacidad de almacenamiento para poder responder a un corte en el suministro.

El problema es el sector eléctrico, que no tiene capacidad de almacenamiento y por ello debe tener redundancia en líneas y mayor capacidad de generación. Lo que señala el ex viceministro Ortigas es que el sector eléctrico puede racionar electricidad dado que las centrales térmicas a gas no tienen capacidad de transporte de gas suficiente para operar ante la eventual falla de la producción hídrica y por lo tanto, habría un desbalance entre la oferta y demanda. Pero esta crisis de coyuntura se resuelve con más inversión de transporte de gas, que se está haciendo pero está retrasado por problemas con grupos terroristas en la zona del VRAEM. Debemos tener presente que el Perú produce cerca de 1,200 millones de pies cúbicos por día (MMPC/D) de gas natural y se exporta 600 y se consume en el país los otros 600. Si por algún problema se requiere mayor transporte para la demanda nacional, se puede reducir la exportación de gas y con ello usar la capacidad de transporte disponible. La expansión del transporte a cargo de TGP nos permitirá contar con una capacidad de 1600 MMPC/D, ya que se estima el crecimiento de 400 MMPC/D de la demanda nacional. Además, la demanda es estacional y en algunos días de la semana y, por lo tanto, se puede hacer frente a coyunturas con los ductos existentes, restringiendo la exportación.

**6. ¿Qué estrategias se deberían adoptar para prevenir la potencial crisis energética?**

La expansión de los ductos es importante y mejor aún la desconcentración de los ductos entre el centro, norte y sur del país. Esto conllevaría a crear polos de generación en

estas tres ubicaciones. Lo importante para evitar las crisis es planificar y actuar convocando las obras.

**7. ¿Cree usted que se debería gravar con un costo a la energía contaminante, para que se incentive la energía limpia? ¿Por qué?**

El gravar todo tipo de energía conlleva a que aumente sus costos de producción y esto se traduce a incrementar los precios de la electricidad. Hoy de los 6,000 MW de demanda, casi la mitad es térmica y la otra mitad es hidráulica. Si queremos incentivar a la hidráulica lo debemos de hacer con la entrante, no con la existente, ya que estas ya fueron pagadas.

Lamentablemente, si subimos las tarifas los que tendrían más dinero serían las hidráulicas existentes y estas no invertirían en más centrales hídricas sino en otras opciones que mejoren su portafolio de producción.

Por eso, la solución es manejar incentivos exógenos a la tarifa de energía que garanticen el pago de los costos fijos (que en su mayoría es la central hídrica) y que tenga los ingresos que el sistema de precios paga, de tal forma que si el 80% de sus ingreso viene por los contratos con clientes entonces el sistema de garantía de ingresos le cubriría el restante 20%.

**8. ¿Cree usted que el tema regulatorio y administrativo genere incertidumbre al inversionista interesado en invertir en una central hidroeléctrica? ¿Por qué?**

Hoy, existen los contratos a firme, con las distribuidoras eléctricas, para abastecer a clientes regulados que antes estaban relacionados con el precio de barra que calcula Osinergmin y que era sujeto de crítica. Entonces, ¿cuál sería el problema para que se hagan más centrales? La respuesta es que, no existe capacidad de contratos suficiente para el crecimiento y además, las distribuidoras no pueden contratar la demanda de los 5 a los 20 años, por la incertidumbre que tienen y por ellos sacan paquetes pequeños y por tiempos cortos. Esto no ayuda al desarrollo hídrico.

Por eso, un esquema de garantía a la inversión hídrica requerida y planificada es la mejor opción porque se compite por entrar, luego esta central ingresa con precios generales a las distribuidoras y el sistema eléctrico compensa los déficits de los ingresos.

Las incertidumbres son los ingresos y el tema social, que deben ser manejados antes de que inicie la central. El tema de precios ya fue resuelto con un esquema que trata de estabilizar el precio, pero, como he dicho, tiene el problema de los tamaños y espacios para todos.

**9. En el tema del gas, ¿qué opinión le merece que el gas que se usa para la generación eléctrica tenga un precio subvencionado?**

El gas para la generación eléctrica no está subvencionado. En Camisea se tiene precios para generador eléctrico, industria, GNV, petroquímica y exportación. Hoy la Exportación a México (que será el 60% de la capacidad de la Planta de Melchorita) tiene un precio CIF menor al Henry Hub (marcador o referente de precios del Gas en Texas). Debido a la abundancia del Shale Gas (Gas de Esquistos), y que Estados Unidos tiene mucho, el Henry Hub se ha deprimido a un valor inferior a los US\$ 3 por Millón de BTU (MMBTU). Si los costos para transportar el gas desde Camisea hasta Melchorita, ahí pasarlo a fase líquida y luego llevarlo en buques hasta México está entre 2.5 y 3.0 US\$/MMBTU, entonces con el valor del Henry Hub señalado queda claro que el Precio en Camisea para la exportación es menor a 0.5 US\$ / MMBTU. Además, si el generador eléctrico paga por el gas en Camisea 1.8 US\$/MMBTU. Entonces, ¿qué gas está subvaluado? Por lo tanto, no se debe ser ligero a señalar que el gas está subvaluado.

**10. ¿Cree usted que el Estado debe crear un paquete de proyectos hidroeléctricos que sean factibles para el financiamiento por los bancos y ponerlos al alcance de los inversionistas? ¿Por qué?**

Sí, pero debe hacerse de la forma señalada anteriormente y que resumo a continuación:

- a) El Estado define la necesidad de generación hídrica futura por regiones o áreas.
- b) El Estado avanza con un paquete de proyectos donde ya se tiene la licencia social (Consulta Previa + EIA + Compromiso con la Población Afectada o Impactada).
- c) El inversionista puede traer otro proyecto que cumpla las condiciones anteriores.
- d) El estado licita y otorga una garantía de ingresos pagados por: (i) los contratos de suministro a distribuidoras al precio regulado; (ii) saldo pagado por el sistema en su conjunto con un cargo extra en las tarifas.
- e) Esto ofrecería la garantía financiera a los bancos.

**11. ¿Cree usted que el Estado debe sanear la parte ambiental y social con las comunidades para que las empresas decidan invertir en las centrales hidroeléctricas? ¿Por qué?**

Sí, en los proyectos que el Estado quiere promocionar se debe de trabajar previamente la licencia social. Esto se puede hacer con una empresa del Estado que luego puede recuperar el costo invertido. Además, cuando lo hace la empresa del Estado, esta tiene una mejor aceptación en las comunidades que la de la empresa privada. Se abusa del privado porque se piensa que va a lucrar mucho con el proyecto porque la electricidad será para los mineros.

**12. ¿Cree usted que la Ley de Consulta Previa es un impedimento para la inversión en proyectos hidroeléctricos? ¿Por qué?**

No, es un requisito adicional que nos obliga a planificar más. La consulta previa nos da la licencia social para la vida del proyecto y debería evitarse los conflictos futuros. Además, si no existe afectación de terrenos que implique la movilización de la gente, entonces la consulta previa es no vinculante.

**13. ¿Cuál es su opinión respecto a las posibilidades de la exportación de energía eléctrica?**

La exportación siempre debe ser vista como un concepto para dar seguridad mutua entre países. No para crear mercado de venta ya que los países no desean depender de otro.

La exportación no es un fin en sí mismo sino el medio para:

- i) Construir grandes centrales (pero con el esquema de pago del sistema esto no es tan válido).
- ii) Para construir líneas de interconexión que aseguren confiabilidad entre países.

**14. ¿Cuál es su opinión respecto a la aprobación y ratificación del acuerdo energético Perú-Brasil que está en revisión?**

No estoy de acuerdo, con el concepto actual, porque se compromete una energía que el Perú necesitaría en cinco o diez años. Si se cambia al concepto de conectarse para que los sistemas compartan excedentes y se usen las líneas en caso de emergencia. Pero como esto sería oneroso por el tamaño de las líneas, se busca agregar un generador.

**15. ¿Tiene algún comentario adicional que debamos considerar en el planeamiento estratégico de la generación hidroeléctrica?**

Se necesita reducir riesgos y conocer lo que tenemos realmente, para ello debe volver a revisarse la hidrología y ubicación de los proyectos de generación. Además, las áreas que involucren grandes desarrollos de centrales deben ser reservados al Estado, y aquí Electroperú debería avanzar con la mejora de los datos hídricos y geológicos para el desarrollo del proyecto.

Siempre la empresa del Estado debe participar como socio minoritario en los grandes proyectos. Además, las concesiones hidráulicas deben ser a tiempo definido (ejemplo 30 años), luego revierte al Estado.

**Apéndice C: Entrevista al Ing. Rodrigo Lucio Cueva Díaz, Asesor Externo en Temas de Energía Realizada el día 25 de Febrero de 2013**

**1. ¿Cuál es su opinión de la situación actual de inversión en generación hidroeléctrica?**

El Perú tiene una ventaja comparativa como país en el tema de hidroenergía; se dice que solo estamos aprovechando más o menos entre el 4% a 5% de todo nuestro potencial estudiado (dato de un estudio realizado por una empresa alemana ya hace bastante tiempo). Sin embargo, como su característica principal es su alto costo de inversión (periodo de recuperación entre 20 a 30 años), a los inversionistas les es difícil apostar por una inversión en ese tipo. Por tanto, podemos ver muy poca inversión en la generación hidroeléctrica, y el Estado debe jugar un papel importante en el planeamiento energético, cuya actividad no se realizado de una manera integral por una entidad del estado que debe dar los lineamientos básicos para el desarrollo de la hidroenergía y otras fuentes de generación eléctrica tradicionales y no tradicionales compatibles con la tendencia actual del cuidado con el medio ambiente.

**2. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la generación hidroeléctrica?**

Las ventajas son las siguientes: energía renovable, energía limpia no contaminante, costos variables bastante bajos debido a que en el Perú no se valora el costo del agua como fuente de generación. Las desventajas son las siguientes: depende del factor climático, altos costos de inversión, largo periodo de maduración y construcción, centrales con grandes almacenamientos de agua producen impactos en su zona de influencia.

**3. ¿Por qué cree usted que se debe promover la generación hidroeléctrica en el Perú en lugar de otras tecnologías?**

Tenemos que utilizar nuestro potencial hidroeléctrico, con centrales de pequeña, mediana y gran capacidad en forma diversificada, es decir, a lo largo de toda nuestra patria a

fin de aminorar su dependencia con el factor climático (si hay sequía en el sur, en el norte hay abundancia de agua y viceversa), debemos también pensar en la generación distribuida ya que nuestras redes (electrificación rural) son de considerable magnitud, resolviendo los problemas eléctricos que se presentan por tener redes largas y diversificadas, esta generación mejora la calidad del servicio eléctrico y ayuda a reducir las pérdidas de energía en los sistemas de transmisión y distribución.

**4. ¿Cuáles serían las estrategias para incentivar la generación hidroeléctrica en el largo plazo?**

Realizar un planeamiento energético por una entidad técnica que el Estado debe crear a fin de estudiar y actualizar nuestro potencial hidroeléctrico. Esta entidad debe dar los grandes lineamientos para el desarrollo en el tema energético que sea lo más adecuado a las características del mercado del Perú y América Latina. El Estado debe garantizar una estabilidad política y legislativa dando señales al inversor privado para garantizarle la rentabilidad de su negocio.

**5. ¿Cree usted que estamos ante una potencial crisis energética como lo mencionó el ex viceministro de Energía y Minas Luis Ortigas? ¿Por qué?**

Si seguimos creciendo al ritmo actual de crecimiento de la demanda eléctrica, es decir, entre un 6 a 8% por año, debemos tener la capacidad de invertir en el corto plazo en centrales con capacidad entre 300 a 400 MW por año; por lo tanto, las centrales hidroeléctricas no podrían entrar por tener periodos de construcción de cinco a más años. Además, la otra fuente energética del gas natural; su desarrollo está basado principalmente por una sola fuente de suministro (gaseoducto). Por lo tanto, podemos pensar que existiría una crisis energética sino no se adoptan acciones concretas para mejorar por un lado el uso de la energía (eficiencia energética) y, por el lado de la oferta, el desarrollo de centrales eléctricas con periodos de maduración bastante cortos.

**6. ¿Qué estrategias se deberían adoptar para prevenir la potencial crisis energética?**

Se debería diversificar nuestra matriz energética, desarrollar las energías renovables, realizar un planeamiento energético y lograr la eficiencia energética o uso racional de la energía.

**7. ¿Cree usted que se debería gravar con un costo a la energía contaminante, para que se incentive la energía limpia? ¿Por qué?**

Cualquier costo que pueda gravar al tipo de generación finalmente es trasladado al usuario final; por lo tanto, más que castigar a las centrales térmicas cuyo desarrollo permite un uso adecuado y económico de la energía, se debe incentivar a las inversiones en centrales de energía limpia, dándoles incentivos tributarios.

**8. ¿Cree usted que el tema regulatorio y administrativo genere incertidumbre al inversionista interesado en invertir en una central hidroeléctrica? ¿Por qué?**

El mercado de generación no es un tema regulado, es la única actividad en la que existe competencia (mercado SPOT), libre contratación entre el generador y el distribuidor, podemos mejorar si se coloca un costo al agua (energía variable). Los conflictos sociales generan mayores incertidumbres a los inversionistas. El Estado debe jugar su rol de promotor, difusor de las ventajas de la generación hidroeléctrica con respecto a otras fuentes de generación existentes.

**9. En el tema del gas, ¿qué opinión le merece que el gas que se usa para la generación eléctrica tenga un precio subvencionado?**

Todo subsidio a la larga, si no se maneja adecuadamente, puede ser una bomba de tiempo. Esta situación irreal no incentiva a otras fuentes de generación como es el caso de las hidroeléctricas. Como estado inicial, en donde el uso del gas no tiene la suficiente demanda (industrias, sector doméstico, transporte), hemos aceptado que la fuente más fácil para crear

una demanda al gas natural ha sido la generación de energía eléctrica a gran escala a través de centrales de generación eléctrica.

**10. ¿Cree usted que el Estado debe crear un paquete de proyectos hidroeléctricos que sean factibles para el financiamiento por los bancos y ponerlos al alcance de los inversionistas? ¿Por qué?**

En la generación de centrales de mediana capacidad, pero el Estado debe planearlos, estudiarlos a fin de ofrecer al inversionista centrales de mediana capacidad cuyos nivel de inversiones son más fáciles de conseguir (1 a 30 MW).

**11. ¿Cree usted que el Estado debe sanear la parte ambiental y social con las comunidades para que las empresas decidan invertir en las centrales hidroeléctricas? ¿Por qué?**

La presencia del Estado en las partes previas a la inversión debe ser permanente y constante con un programa de proyección social especialmente diseñado por especialistas calificados, esta labor de información y de presencia garantiza que no se tergiverse la información básica sobre los impactos que toda obra necesariamente incurre. Existen normativas de participación ciudadana, pero esta se hace recién cuando el proyecto se desea realizar y generalmente lo realiza directamente los inversores, donde el Estado solo juega un papel de facilitador de los talleres, y revisión de los estudios y su consiguiente aprobación, esta forma de enfrentar el problema ha causado la oposición y conmoción social que todos conocemos. Por tanto, aquí se debe replantear las estrategias a través de los organismos gubernamentales.

**12. ¿Cree usted que la Ley de Consulta Previa es un impedimento para la inversión en proyectos hidroeléctricos? ¿Por qué?**

No creo que sea un obstáculo, se diseñó para facilitar la situación, sin embargo como la están llevando, en donde la presencia del Estado es muy tenue se aprovechan los

iluminados para obstaculizar los proyectos de inversión. El Estado, como dije anteriormente, debe replantear la presencia y estrategia de la participación ciudadana en los proyectos de inversión, cabe indicar que las pequeñas y medianas centrales hidroeléctricas no tendrían que tener opositores porque no contaminan ni impactan grandemente en el medio ambiente.

**13. ¿Cuál es su opinión respecto a las posibilidades de la exportación de energía eléctrica?**

En el futuro, nuestro mercado mediato es América; por lo tanto, será conveniente la interconexión con nuestros vecinos de tal manera que podamos intercambiar las energías para el desarrollo de nuestros pueblos. Tenemos grandes proyectos cuyas potencias superan grandemente las necesidades de energía del Perú, por lo tanto, si se quiere avanzar como país una forma de exportar en forma no tradicional será a través de la energía eléctrica.

**14. ¿Cuál es su opinión respecto a la aprobación y ratificación del acuerdo energético Perú-Brasil que está en revisión?**

Brasil tiene necesidades claras de energía muy superiores al Perú, no hay que ser perro del hortelano, solo debemos plantear las cosas estratégicamente para que el Perú se beneficie con los proyectos binacionales.

**15. ¿Tiene algún comentario adicional que debemos considerar en el planeamiento estratégico de la generación hidroeléctrica?**

Se debe reconsiderar la creación de un organismo que se encargue del planeamiento a nivel país, en coordinación con los gobiernos regionales y locales, de tal manera que garantice un crecimiento coordinado que beneficie al país, es decir, en lo energético, en el transporte, en el desarrollo urbano, en el desarrollo industrial, educación, salud, entre otros, buscando la mejores alternativas de integración entre estos sectores para un desarrollo sostenido.