



## TESIS

Para obtener el grado académico de Magíster en Administración  
Estratégica de Empresas en el Centro de Negocios de la Pontificia  
Universidad Católica del Perú

## TITULO

### PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE ELECTROANDES PERIODO 2005 - 2009

*Desarrollado y Sustentado por:*

Cárdenas Palacios, Carlos

Llanos Vidal, Iván

Meneses Romero, Luis

Velazco Guadalupe, Martín

*Asesor:* Profesor Roberto Rothschild Espinar

MBA Gerencial III

Surco, Marzo 2005

Lima, Perú

## Dedicatoria

A nuestros padres, por la educación y formación en valores que nos brindaron para hacer de nosotros ciudadanos de bien.

## Agradecimiento

A nuestro asesor, profesor Roberto Rothschild por su tiempo dedicado a la revisión, orientación y valiosas sugerencias para la preparación de esta tesis.

**INDICE GENERAL**

<b>INDICE GENERAL</b> .....	iii
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	xi
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	xiii
<b>INDICE DE GRAFICOS</b> .....	xvi
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	1
<b>INTRODUCCION</b> .....	5
<b>CAPITULO I: ELECTROANDES</b> .....	7
1.1 Antecedentes.....	8
1.1.1 Proceso de formación de Electroandes.....	8
1.1.2 Obligaciones de Electroandes.....	10
1.1.3 Convenio con Sedapal.....	11
1.1.4 Convenio de estabilidad jurídica.....	11
1.2 Estrategia actual.....	13
1.3 Visión, misión, valores y principios.....	14
1.3.1 Visión.....	14
1.3.2 Misión.....	15
1.3.3 Valores.....	15
1.3.4 Principios guía.....	16
1.4 Código de ética.....	16
1.5 Descripción general.....	24
1.5.1 Ubicación geográfica.....	24
1.5.2 Descripción electromecánica.....	24
a. Centrales hidroeléctricas.....	25
b. Sistema de transmisión.....	27

c. Sistema de transformación.....	29
1.5.3 Centro de Control.....	30
1.5.4 Sistema de recursos hídricos.....	30
1.5.5 Sistema de telecomunicaciones.....	31
1.5.6 Servicios.....	33
1.5.7 Conservación y disponibilidad.....	34
1.6 Perfil del accionista.....	34
1.7 Producción histórica.....	37
<b>CAPITULO 2: MARCO TEORICO .....</b>	<b>39</b>
2.1 Objeto del trabajo.....	40
2.2 Justificación del trabajo.....	40
2.3 Marco teórico.....	42
<b>CAPITULO 3: AUDITORIA EXTERNA.....</b>	<b>45</b>
3.1 Análisis del ambiente externo.....	46
3.1.1 Fuerzas político-legales.....	46
a. Legislación del sector eléctrico.....	46
b. Legislación de minería.....	47
c. Política laboral.....	48
3.1.2 Fuerzas económicas.....	50
a. Producto bruto interno.....	53
b. Inflación.....	53
c. Tipo de cambio.....	53
d. Balanza en cuenta corriente.....	54
e. Riesgo país.....	55
f. Inversión extranjera.....	55

g. Inversión actual y futura.....	58
h. Inversiones en el sector energía.....	59
3.1.3 Fuerzas socio-culturales.....	63
a. Relación con las comunidades.....	63
b. Crecimiento demográfico.....	63
c. Migración interna (densidad poblacional) .....	64
3.1.4 Fuerzas tecnológicas.....	66
a. Tecnología de la producción.....	66
b. Tecnología de la información.....	67
3.1.5 Fuerzas ecológicas.....	70
3.2 Análisis del sector eléctrico.....	73
3.2.1 Definición y tamaño del sector.....	73
3.2.2 Estructura del sector eléctrico .....	74
3.2.3 Interrelación del sistema eléctrico.....	76
3.2.4 Operación del sistema interconectado.....	79
3.2.5 Marco regulatorio.....	80
a. Organismos reguladores y supervisores.....	80
b. Ventas de energía a clientes libres.....	81
c. Ventas a clientes regulados .....	83
d. Ventas en el mercado spot .....	88
e. Autorizaciones y concesiones .....	89
f. Regulación ambiental.....	90
g. Norma técnica de calidad de servicios eléctricos.....	91
3.2.6 Privatización de empresas eléctricas.....	92
a. Proceso de privatización de empresas eléctricas.....	93

b. Contratos Boot (Build-Own-Operate-Transfer) .....	93
3.2.7 Grupos estratégicos.....	95
3.2.8 Capacidad instalada en el sector eléctrico.....	101
3.2.9 Producción de energía eléctrica.....	102
3.2.10 Sistema de transmisión.....	103
3.2.11 Ingresos por generación de energía.....	104
3.2.12 Análisis financiero del sector.....	106
3.2.13 El gas de Camisea.....	111
Impacto del gas de Camisea a Electroandes.....	114
3.2.14 Proyecciones.....	115
3.2.15 Análisis competitivo.....	120
a. Rivalidad en el sector.....	120
b. Poder de negociación de los clientes.....	126
c. Poder de negociación de los proveedores.....	128
d. Amenaza de nuevos competidores.....	129
e. Productos sustitutos.....	131
3.2.16 Evaluación de los factores externos.....	132
a. Oportunidades.....	132
b. Amenazas.....	133
c. Matriz EFE.....	135
d. Matriz del perfil competitivo (MPC).....	138
<b>CAPITULO 4: AUDITORIA INTERNA .....</b>	<b>140</b>
4.1 Cadena de valor agregado .....	141
4.1.1 Actividades primarias.....	142
a. Manejo del recurso hídrico .....	142

b. Generación.....	142
c. Transformación y transmisión.....	143
d. Programación de la operación.....	143
e. Operación en tiempo real.....	144
f. Evaluación de la operación.....	144
g. Tarifas y contratos.....	144
h. Medición de consumos.....	145
i. Facturación de suministros.....	145
4.1.2 Actividades de apoyo.....	145
a. Telecomunicaciones e informática.....	145
b. Recursos humanos.....	146
c. Logística.....	146
d. Finanzas.....	147
e. Legal.....	147
f. Seguridad y medio ambiente .....	147
g. Investigación y desarrollo .....	148
4.1.3 Eslabonamientos internos.....	148
a. Entre actividades primarias.....	148
b. Entre actividades primarias y de apoyo.....	149
4.2 Análisis AMOFHIT.....	151
4.2.1 Administración / Gerencia.....	151
a. Planeamiento.....	151
b. Organización.....	152
c. Dirección.....	155
d. Control.....	156

Evaluación de Administración / Gerencia.....	158
4.2.2 Comercial.....	160
a. Perfil del consumidor.....	162
b. Planeamiento de ventas.....	163
c. Definición de tarifas .....	163
d. Investigación de mercados .....	164
e. Análisis de oportunidades.....	164
f. Problemas del área comercial.....	165
g. Ventas de energía por empresa.....	167
h. Facturación por empresa.....	169
Evaluación de comercial.....	171
4.2.3 Operaciones.....	172
a. Diagnóstico del proceso de operaciones.....	172
b. Diagnóstico del proceso de mantenimiento de las unidades de generación .....	178
c. Diagnóstico de subestaciones.....	183
d. Diagnóstico de líneas de transmisión.....	184
e. Diagnóstico del proceso logístico.....	187
f. Diagnóstico de los recursos humanos.....	188
g. Diagnóstico de las actividades de seguridad.....	190
4.2.4 Finanzas.....	193
Análisis financiero de Electroandes.....	194
4.2.5 Recursos humanos.....	197
4.2.6 Ambiente Organizacional.....	198
4.2.7 Factores Tecnológicos.....	199
4.2.8 Cultura organizacional.....	200

4.2.9	Clima.....	201
4.2.10	Actitud del Personal.....	202
4.2.11	Planificación.....	203
4.2.12	Comunicación.....	203
4.2.13	Valores y políticas.....	204
4.2.14	Toma de decisiones.....	205
4.2.15	Creatividad e innovación.....	205
4.2.16	Procesos.....	206
4.2.17	Compromiso con la comunidad.....	206
4.2.18	Trabajadores del sector.....	207
4.2.19	Inversiones.....	210
4.2.20	Tecnologías de la información.....	210
4.3	Evaluación de los factores internos.....	212
4.3.1	Fortalezas.....	212
4.3.2	Debilidades.....	213
4.3.3	Matriz EFI.....	214
<b>CAPITULO 5: FORMULACION DE ESTRATEGIAS.....</b>		<b>217</b>
5.1	Visión de Electroandes.....	218
5.2	Misión de Electroandes.....	218
5.3	Objetivos estratégicos.....	219
5.4	Desarrollo de matrices .....	220
5.4.1	Matriz FODA.....	220
5.4.2	Matriz PEYEA.....	226
5.4.3	Matriz IE.....	230
5.4.4	Matriz GE.....	232

5.4.5 Resumen de estrategias .....	234
5.4.6 Matriz CPE.....	235
5.5 Prueba de las estrategias .....	237
5.6 Relación entre objetivos y estrategias .....	238
<b>CAPITULO 6: IMPLEMENTACION ESTRATEGICA.....</b>	<b>240</b>
6.1 La Organización Inteligente.....	241
6.2 Estrategias y planes de acción empresariales.....	245
6.3 Políticas.....	264
<b>CAPITULO 7: EVALUACION Y CONTROL.....</b>	<b>303</b>
<b>CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>269</b>
<b>8.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>270</b>
<b>8.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>273</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>275</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>278</b>

## INDICE DE CUADROS

### **Capítulo 1**

Cuadro 1.1	Capacidad contratada de Electroandes.....	13
Cuadro 1.2	Datos técnicos de las centrales.....	27
Cuadro 1.3	Longitud de LL.TT. por nivel de tensión.....	28
Cuadro 1.4	Potencia instalada por nivel de tensión.....	29
Cuadro 1.5	Volumen útil de cada subsistema hídrico.....	31
Cuadro 1.6	Sistema de telecomunicaciones.....	33
Cuadro 1.7	Subsidiarias de PSEG Global.....	37
Cuadro 1.8	Generación histórica de Electroandes.....	38

### **Capítulo 2**

Cuadro 2.1	Clasificación de las escuelas organizacionales.....	43
------------	---	----

### **Capítulo 3**

Cuadro 3.1	Evolución de los indicadores macroeconómicos.....	52
Cuadro 3.2	Stock IED. Principales países.....	57
Cuadro 3.3	Stock IED, según sector de destino.....	58
Cuadro 3.4	Stock IED, registrada en el sector energía.....	60
Cuadro 3.5	Stock IED, según país origen.....	61
Cuadro 3.6	Evolución de la población peruana.....	64
Cuadro 3.7	Evolución de la población según área urbana rural.....	64
Cuadro 3.8	Distribución de la población por regiones.....	65
Cuadro 3.9	Concentración en principales departamentos.....	66
Cuadro 3.10	Impacto de las fuentes de energía.....	72
Cuadro 3.11	Ventas de Electroandes en el mercado spot.....	88

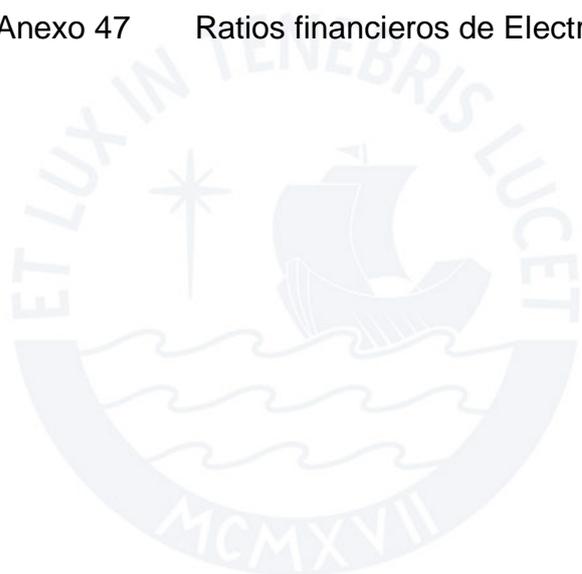
<i>Cuadro 3.12</i>	Participación del grupo Endesa.....	96
<i>Cuadro 3.13</i>	Distribución de ingresos de Edegel.....	97
<i>Cuadro 3.14</i>	Contratos con clientes libres de Edegel.....	98
<i>Cuadro 3.15</i>	Composición de ventas de energía de Egenor.....	100
<i>Cuadro 3.16</i>	Potencia instalada en el mercado eléctrico.....	102
<i>Cuadro 3.17</i>	Producción de energía eléctrica en el mercado eléctrico	103
<i>Cuadro 3.18</i>	Ingresos por energía de empresas generadoras.....	105
<i>Cuadro 3.19</i>	Activo fijo por subsector.....	107
<i>Cuadro 3.20</i>	Análisis horizontal del activo fijo por tipo de empresa....	107
<i>Cuadro 3.21</i>	Emisiones por tipo de combustible.....	112
<i>Cuadro 3.22</i>	Emisiones de carbón de los combustibles fósiles.....	113
 <b>Capítulo 4</b>		
<i>Cuadro 4.1</i>	Ventas de energía por empresas 2003.....	168
<i>Cuadro 4.2</i>	Facturación por empresas 2003.....	170
<i>Cuadro 4.3</i>	Registro de perturbaciones e interrupciones.....	185
<i>Cuadro 4.4</i>	Cantidad de personal de Electroandes.....	197
<i>Cuadro 4.5</i>	Tipo de ambiente laboral .....	199
<i>Cuadro 4.6</i>	Influencia tecnológica.....	200
<i>Cuadro 4.7</i>	Trabajadores de empresas del sector.....	208
<i>Cuadro 4.8</i>	Potencia instalada por trabajador del subsector generación .....	209
 <b>Capítulo 6</b>		
<i>Cuadro 6.1</i>	Cronograma de ejecución del plan de acción.....	263
 <b>Capítulo 7</b>		
<i>Cuadro 7.1</i>	<i>Indicadores de gestión.....</i>	305

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Ubicación geográfica de Electroandes.....	279
Anexo 2	Proceso de generación en la C.H. Yaupi.....	280
Anexo 3	Proceso de generación en la C.H. Malpaso.....	281
Anexo 4	Proceso de generación en la C.H. Pachachaca.....	282
Anexo 5	Proceso de generación en la C.H. Oroya.....	283
Anexo 6	Diagrama de vasos de almacenamiento.....	284
Anexo 7	Disponibilidad del sistema eléctrico de Electroandes.....	285
Anexo 8	Sistema de almacenamiento equivalente.....	286
Anexo 9	Escorrentías.....	287
Anexo 10	Modelo de Planeamiento estratégico.....	288
Anexo 11	Privatización de empresas eléctricas.....	289
Anexo 12	Línea de transmisión Mantaro – Socabaya.....	290
Anexo 13	Refuerzo de transmisión del sur del Perú.....	291
Anexo 14	Línea de transmisión por la sierra del Perú.....	292
Anexo 15	Inversiones de Duke Energy Internacional en Latinoamérica.....	293
Anexo 16	Potencia instalada y efectiva en el SEIN.....	294
Anexo 17	Potencia instalada en empresas para uso propio.....	295
Anexo 18	Producción por empresas de generación.....	296

Anexo 19	Líneas del sistema principal de transmisión.....	297
Anexo 20	Activo fijo del sector eléctrico.....	298
Anexo 21	Balance general 2003 de empresas generadoras.....	299
Anexo 22	Estados de resultados 2003 de empresas generadoras...	300
Anexo 23	Ratios financieros 2003 de empresas generadoras.....	301
Anexo 24	Camisea: Volumen de reservas y composición de los yacimientos.....	302
Anexo 25	Reservas de Camisea: equivalencia energética.....	303
Anexo 26	Algunas cifras sobre Camisea.....	304
Anexo 27	Sectores potencialmente beneficiados con el gas de Camisea.....	305
Anexo 28	Costos de las principales centrales termoeléctricas existentes.....	306
Anexo 29	Costo marginal y tarifa de barra promedio.....	307
Anexo 30	Eficiencia energética: una vía para aumentar la productividad.....	308
Anexo 31	Tarifas por tipo de actividad.....	309
Anexo 32	Cadena de valor de Electroandes.....	310
Anexo 33	Organigrama de Electroandes. Estructura para procesos principales.....	311
Anexo 34	Organigrama de Electroandes. Estructura para procesos de soporte.....	312
Anexo 35	Descripción técnica del proceso de operaciones.....	313
Anexo 36	Características técnicas de los grupos de la C.H. Oroya...	325
Anexo 37	Características técnicas de los grupos de la C.H. Pachachaca.....	326

Anexo 38	Características técnicas de los grupos de la C.H. Malpaso.....	327
Anexo 39	Características técnicas de los grupos de la C.H. Yaupi...	328
Anexo 40	Indicadores operativos.....	329
Anexo 41	Desviación porcentual de la tensión nominal.....	330
Anexo 42	Porcentaje de pérdidas en las LL.TT.....	331
Anexo 43	Balance general de Electroandes 2003.....	332
Anexo 44	Balance general de Electroandes a Set-2004.....	333
Anexo 45	Estados de resultados de Electroandes 2003.....	334
Anexo 46	Estados de resultados de Electroandes Set-2004.....	335
Anexo 47	Ratios financieros de Electroandes.....	336



## INDICE DE GRAFICOS

### **Capítulo 1**

Gráfico 1.1	Ubicación de las filiales de PSEG en el mundo.....	36
-------------	--	----

### **Capítulo 3**

Gráfico 3.1	Stock de inversión extranjera directa.....	56
-------------	--	----

Gráfico 3.2	Interrelación en el sector eléctrico.....	77
-------------	---	----

Gráfico 3.3	Determinación del precio básico de potencia.....	84
-------------	--	----

Gráfico 3.4	Determinación del precio básico de energía.....	85
-------------	---	----

Gráfico 3.5	Determinación del precio en barra.....	87
-------------	--	----

Gráfico 3.6	Ingreso anual acumulado por privatización del sector eléctrico .....	92
-------------	---	----

Gráfico 3.7	Participación de inversiones privadas por tipo de actividad .....	93
-------------	--	----

Gráfico 3.8	Costos externos estimados .....	113
-------------	---------------------------------	-----

Gráfico 3.9	Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	114
-------------	------------------------------------	-----

## RESUMEN EJECUTIVO

El desempeño de la economía peruana en los últimos tres años ha sido bueno. La inflación evoluciona dentro del rango previsto por el Banco Central de Reserva del Perú, mientras el tipo de cambio ha seguido una tendencia decreciente, debido a la mayor oferta de dólares, lo que ha ocasionado que el Banco Central de Reserva intervenga para evitar una mayor caída.

El Producto Bruto Interno (PBI) ha mostrado un avance significativo explicado por el alza de las cotizaciones de los minerales, los cuales son demandados principalmente por los mercados norteamericano y asiático; y por el incremento en las exportaciones no tradicionales. En el 2004, las exportaciones totales alcanzaron los US \$ 12 000 millones. Sin embargo, la inestable situación política ha frenado el crecimiento económico que podría haber sido mayor.

En el ámbito del sector eléctrico, la ley de Concesiones Eléctricas N° 25844, desde su promulgación en noviembre de 1992, ha sufrido modificaciones en su marco regulatorio.

De acuerdo a su reglamentación, las empresas que intervienen en el sector pueden dedicarse a la generación, transmisión y distribución de energía. Las empresas que se dedican a las dos primeras actividades, conforman el Comité de Operación Económica del Sistema (COES), cuyo objeto fundamental es el despacho a mínimo costo. Las empresas generadoras pueden vender la energía que producen en los mercados libre, regulado o spot.

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG), es el encargado de supervisar, regular y fiscalizar a las entidades del sector, velando

por la calidad, seguridad y eficiencia del servicio y/o productos brindados a los clientes en general y cautelando la adecuada conservación del medio ambiente. Asimismo, regula la tarifa fija y los distintos precios regulados del servicio eléctrico.

Electroandes, empresa subsidiaria de la compañía americana PSEG Global, cuenta con cuatro centrales hidroeléctricas: Yaupi, Malpaso, Pachachaca y Oroya, con una potencia instalada total de 183 MW.

La posición competitiva de Electroandes se encuentra por encima del promedio del sector, debido principalmente a su buena posición financiera, a la ubicación geográfica de sus instalaciones y a la capacidad y experiencia de su personal técnico.

En el 2003, generó 1 154 GWh, ocupando el quinto lugar en producción total del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). Sin embargo, Electroandes es la única empresa generadora cuya producción depende totalmente de recursos hídricos, lo cual la hace vulnerable en periodos de estiaje, pudiendo llevarla a una situación crítica si estos periodos se hacen más frecuentes e intensos. Así en el 2004, caracterizado por ser un año hidrológicamente seco, la producción de Electroandes alcanzó 1 043 GWh, 9,6% menor que el registrado en el 2003, lo que originó la necesidad para Electroandes de comprar energía en el mercado spot a precios altos para poder atender a su demanda comprometida.

La demanda del sector eléctrico crece anualmente un 6%. A su vez, en los últimos dos años, las empresas generadoras no han realizado inversiones

significativas con la finalidad de aumentar su capacidad instalada. De seguir esta tendencia, se prevé que en algunos años pueda originarse déficit en la oferta de energía.

El acontecimiento más relevante durante el 2004, fue la puesta en funcionamiento de la planta de producción de gas de Camisea.

Concordante con lo expuesto en los dos últimos párrafos anteriores, y para minimizar el riesgo hidrológico, Electroandes debería implementar una central térmica a gas natural, lo cual le significará atender en forma oportuna y rentable a sus clientes, además de tener la posibilidad de vender energía en el mercado spot, debido al menor costo marginal del gas respecto a otros combustibles.

La inversión estimada en la implementación de una central térmica de 150 MW es de US \$ 75 millones.

Por otra parte, la puesta en operación de la central hidroeléctrica de Yuncán, ubicada aguas arriba de la central de Yaupi, previsto para el segundo semestre del 2005, presenta una oportunidad para que Electroandes aproveche el mayor caudal de salida de la central de Yuncán, lo que le permitirá adicionar una unidad de generación de 24 MW. La inversión estimada para la ejecución de este proyecto es de US \$ 15 millones.

Otras estrategias que abordamos y que se encuentran bien definidas y sustentadas en el desarrollo del presente trabajo, y que deberían ser implementadas por Electroandes son:

- Evaluar y ejecutar estudios hidroeléctricos existentes en el mercado.

- Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía.
- Diversificar sus actividades financieras.
- Desarrollar habilidades de negociación en su personal.
- Outsourcing con empresas de servicios.
- Ingresar al mercado regulado de las distribuidoras.
- Captar más clientes a nivel nacional.
- Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras subsidiarias de la matriz.



## INTRODUCCION

El presente trabajo denominado: PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE ELECTROANDES 2005 - 2009, ha sido elaborado para un horizonte de cinco años, las condiciones cambiantes del mercado hacen necesario delinear estrategias que permitan a la empresa, mantenerse vigente y seguir desarrollándose en un horizonte de tiempo, ergo se constituirá en un instrumento que permita el desarrollo integral de la empresa, para un mejor seguimiento deberá ser revisado anualmente.

El entorno más competitivo en este sector, debido a la globalización, al avance tecnológico y a la oferta de nuevas fuentes de energía, ocasionan cambios al interior de las empresas, para lo cual es de mucha utilidad que las organizaciones cuenten con un planeamiento estratégico que los guíe y proporcione pautas de acción en su camino de alcanzar la visión.

El sector eléctrico, que requiere significativos montos de inversión, cumple un rol importante en el desarrollo de la economía nacional, debido a que la energía es un insumo imprescindible para la operatividad de toda actividad económica, constituyendo un elemento determinante en la calidad de vida de la población.

Cabe destacar, que, para su preparación se ha tomado en consideración el mercado, el sector y la empresa, así como las fuerzas internas y externas a las cuales está expuesta, esta información y análisis constituirán el marco estratégico orientador de nuestro trabajo.

Las empresas tienen que ser competitivas, ya que los competidores también se siguen preparando.

El presente trabajo de tesis recopila, analiza y evalúa información relevante del sector y de Electroandes, a fin de ver su potencial e identificar sus fortalezas y debilidades internas, las oportunidades y amenazas del entorno, y los factores claves de éxito del sector eléctrico; los cuales, en conjunto, nos permitirán definir las estrategias y los planes a seguir por Electroandes en los próximos cinco años. El desarrollo de este plan estratégico utiliza como metodología la escuela del diseño.

Si no nos atrevemos a buscar el cambio, estaremos condenados a repetir los errores del pasado, por eso es que se requiere una visión de largo plazo para poder anticiparnos a los cambios y ser innovadores en nuestro tiempo.



Capítulo 1

# ELECTROANDES



Electroandes S.A. es una empresa cuya actividad principal es la generación de energía eléctrica. Sus operaciones también incluyen transmisión secundaria de energía.

Su capacidad de generación proviene de cuatro centrales hidroeléctricas (Yaupi, Malpaso, Pachachaca y La Oroya) cuya capacidad conjunta asciende a 183,4 MW.

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 Proceso de formación de Electroandes

En 1914, la empresa minera Cerro de Pasco Copper Corporation empezó la operación de la central hidroeléctrica La Oroya, posteriormente le siguieron las operaciones de las centrales hidroeléctricas: Pachachaca (1917), Malpaso (1936) y Yaupi (1957). Dicha empresa fue nacionalizada en 1974, creándose el Departamento de Electricidad y Telecomunicaciones de CENTROMIN, que era una empresa estatal de derecho privado.

En agosto de 1996, a partir del Departamento de Electricidad y Telecomunicaciones de CENTROMIN, se creó la Empresa de Electricidad de los Andes S.A., la cual se integró al Comité de Operación Económica del Sistema (COES) en 1997.

El 20 de julio del 2001, se ofertó bajo el mecanismo de subasta pública, a la Empresa de Electricidad de los Andes S.A., con un precio base establecido en US \$ 120 millones. Dicha subasta la ganó la compañía PSEG Global LLC (subsidiaria de PSEG Energy Holdings LLC) y que realizó la adquisición a través de su subsidiaria en el Perú denominada Inversiones Elegia S.R.L., habiendo ofrecido en su propuesta la suma de US \$ 227,1 millones por el 100% de las acciones.

Inversiones Elegia S.R.L. se constituyó el 15 de febrero del 2001. Luego de que se adjudicara la subasta de Empresa de Electricidad de los Andes S.A., el 11 de diciembre del 2001 Inversiones Elegia S.R.L. suscribió un contrato de compra venta de acciones con la empresa CENTROMIN, a través del cual esta última empresa cedió a Inversiones Elegia S.R.L. la propiedad del 99,67% de las acciones representativas del capital social de Empresa de Electricidad de los Andes S.A., a cambio de un pago de US \$ 226,4 millones.

Posteriormente, el 7 de mayo del 2002, se acordó la fusión por absorción entre Empresa de Electricidad de los Andes S.A. e Inversiones Elegia S.R.L., siendo esta última la empresa absorbente. Ese mismo día, la Junta de Socios acordó la modificación de su forma societaria a la de sociedad anónima y de su razón social a la de Electroandes S.A. Dicha fusión se hizo efectiva el 1 de junio del 2002.

### 1.1.2 Obligaciones de Electroandes

Dentro del marco del contrato que la empresa ha suscrito con CENTROMIN, se encuentran estipuladas las obligaciones contractuales que se tiene cumplir por parte de Electroandes, que principalmente son:

1. La obligación de invertir US \$ 17,5 millones en un plazo de cinco años, en mejoramiento o ampliación de las instalaciones o en la construcción de nuevas instalaciones o proyectos. Dicha inversión se hará mayoritariamente en el periodo 2003-2006, en que se invertirá US \$ 13,1 millones.
2. La obligación de Electroandes de entregar una carta fianza bancaria emitida por el Banco Citibank N.A. a CENTROMIN, por el 30% de la obligación de inversión, con el objeto de garantizar el compromiso correspondiente. Esta garantía deberá tener una naturaleza renovable, por el 30% del monto restante del compromiso de inversión.
3. El compromiso de adquirir el 0,33% de las acciones de la Empresa de Electricidad de los Andes S.A., y que no han sido adquiridas por los trabajadores de esta empresa a un precio establecido de US \$ 0,95 por acción. Asimismo, en un plazo de dos años, contados a partir del 11 de diciembre del 2001, se compromete a comprar las acciones de los trabajadores que decidan transferir sus acciones.

### 1.1.3 Convenio con Sedapal

Cabe señalar, que de acuerdo con un convenio suscrito entre la empresa CENTROMIN y la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), durante la época en que la primera fue accionista de Empresa de Electricidad de los Andes S.A., donde se establece que SEDAPAL tiene el derecho a utilizar las aguas del río Yauli y de la laguna de Pomacocha. En el momento de desarrollar un proyecto de desvío de esta agua para proveer a la población de Lima de agua potable, las centrales de La Oroya y Pachachaca dejarían de operar debido a que ellas aprovechan los recursos hídricos del río y las lagunas previamente mencionadas.

Este convenio vence en el año 2006, habiéndose suscrito el 2 de diciembre de 1996 establecido con una vigencia de un plazo de diez años. Si en dicho plazo SEDAPAL no ejecuta su derecho de uso de las aguas, las centrales de La Oroya y Pachachaca permanecerían operando para Electroandes.

### 1.1.4 Convenios de estabilidad jurídica

Cabe mencionar también, que con fecha 11 de diciembre de 2001, Electroandes suscribió con el Estado peruano, dos convenios de

estabilidad jurídica. Es necesario señalar que estos convenios de estabilidad jurídica se han convertido en una herramienta de suma importancia para promover las inversiones en el desarrollo del Perú, porque ha permitido el flujo de inversiones por más de US \$ 5 599 millones hacia proyectos que hoy contribuyen con la mejora de la economía nacional y el bienestar de la población. Estos son suscritos por un período de diez años, y para el caso de Electroandes está referido principalmente a materias laborales y tributarias. En dichos convenios, entre otros, se ha garantizado que si durante su vigencia se modificasen las tasas de impuesto a la renta, ello no afectaría a Electroandes. Respecto de lo último, se ha establecido una tasa del impuesto a la renta del 20% más un adicional de 2%, con efecto a partir del año 2002 hasta el 10 de diciembre del 2011, fecha en que termina la vigencia del convenio.

El Estado peruano también ha garantizado la estabilidad de los regímenes de contratación de los trabajadores de Electroandes mientras se encuentre vigente el convenio respectivo. Asimismo, Electroandes cuenta con estabilidad del derecho de utilizar el tipo de cambio más favorable y estabilidad del derecho a la no discriminación. Los convenios sólo pueden ser modificados por acuerdo común de ambas partes aunque el plazo de vigencia del mismo no podrá modificarse.

## 1.2. Estrategia actual

La estrategia actual de Electroandes se basa principalmente en cuatro aspectos:

1. *Consolidar la participación de clientes libres en sus ventas,* además de mejorar las condiciones de los contratos con dichos clientes. Ello permitirá mantener la estabilidad sobre sus ingresos futuros.

En el *Cuadro 1.1* se muestra la capacidad contratada al 30-09-2004.

**Cuadro 1.1:** Capacidad contratada

Cliente	Capacidad contratada (kV)	Vencimiento
Doe Run Peru S.R.L. (Oroya)	56 000	Jul – 08
Doe Run Peru S.R.L. (Cobriza)	4 000	Jun - 09
Volcan Compañía Minera S.A.A. (Cerro de Pasco)	27 500	Dic - 05
Volcan Compañía Minera S.A.A. (Yauli)	13 500	Dic - 04
Volcan Compañía Minera S.A.A. (Ticlio)	370	Nov – 04
Asociación Skanska - Cosapi	3 500	Dic – 04
Compañía Minera El Brocal S.A.	5 200	Ene – 07
Compañía Minera Huarón S.A.	5 400	Mar – 06
Aurex S.A.	600	Ene – 07
Comunidad Campesina Quiparacra	60	Dic – 04

**Fuente:** *Electroandes. Informe comercial Agosto 2004*

2. *Optimizar los recursos de la empresa y lograr una mayor eficiencia en el negocio, mediante procesos de reingeniería, la racionalización del negocio de transmisión y la reducción de los costos y gastos de operación.*
3. *Realizar inversiones que permitan incrementar la capacidad de generación de Electroandes, a través de la repotenciación de las centrales de Malpaso y Yaupi, reducir el nivel de pérdidas técnicas y modernizar el sistema de telecomunicaciones.*
4. *Mantener una relación fluida y constructiva con los reguladores y entidades afines, que permita contribuir con el desarrollo del marco regulatorio.*

### **1.3 Visión, misión, valores y principios**

#### *1.3.1 Visión*

Ser una gran compañía eléctrica que provea soluciones exitosas a nuestros consumidores en todas las regiones del mundo.

Para alcanzar esta meta, vamos a promover:

- El crecimiento económico de las comunidades en que trabajamos.
- La capacitación profesional de nuestros empleados.
- El desarrollo financiero de nuestros accionistas.

### 1.3.2 Misión

No existe una misión definida explícitamente.

### 1.3.3 Valores

- *Hablar con franqueza:* Propiciar un ambiente de comunicación franca y abierta donde todas las ideas sean escuchadas. Las críticas o diferencias deben ser el punto de partida para encontrar soluciones constructivas.
- *Confianza mutua:* La administración y los trabajadores abordan todas las tareas conscientes de que ambas partes actúan responsablemente.
- *Trabajo en equipo:* Hacer de la cooperación la única vía para alcanzar el éxito en todos los objetivos propuestos.

- *Enfoque en los resultados:* La iniciativa que permitirá triunfar mundialmente en el sector energético.

#### 1.3.4 Principios guía

- Enfocar la situación analizando la actitud y no la persona.
- Elevar la autoestima de los colegas.
- Ayudar a crear lazos constructivos.
- Alentar a tomar la iniciativa para alcanzar logros mayores.
- Exhortar a ser un ejemplo a seguir.

#### 1.4 Código de ética

Contiene las pautas básicas de conducta que deben seguirse en las actividades comerciales y operativas de Electroandes. Las normas se aplican a todos los directores, empleados, obreros y a todos los contratistas y asesores.

##### - Propósito

Establecer un conjunto de normas de conducta comunes que todos los integrantes de la Empresa deben observar y cumplir. Se aplican a los actos y relaciones de trabajo con los clientes, consumidores, compañeros de trabajo, competidores, vendedores, proveedores, funcionarios

gubernamentales, medios de comunicación y todos aquellos que puedan asociar las palabras y actos con Electroandes.

#### **- Seguridad y salud**

Las operaciones se realizan tomando prioritariamente en consideración la seguridad y la salud de los asociados, clientes y público en general y en cumplimiento pleno de las leyes y regulaciones de seguridad y salud. Electroandes tiene el compromiso de brindar y mantener un ambiente de trabajo en el que haya una conciencia respecto a la seguridad, así como una fuerza laboral que esté entrenada y equipada apropiadamente, y consciente de los aspectos de seguridad y salud.

#### **- Sustancias peligrosas o prohibidas**

- Está prohibida la posesión, uso, venta, compra, distribución, transferencia o fabricación de cualquier sustancia peligrosa u otro fármaco, droga o estupefaciente ilegal, o hacer cualquier tipo de arreglo para ejercer dicha actividad durante el horario de trabajo o dentro de las instalaciones de la compañía.
- Se prohíbe que los asociados se presenten a trabajar sin estar en condiciones para realizar su labor, como resultado del uso, fuera del trabajo, de cualquier sustancia peligrosa o fármaco, droga o estupefaciente ilegal.

- Está prohibido el consumo de bebidas alcohólicas dentro del horario de trabajo o en las instalaciones de la compañía.

#### - Protección del medio ambiente

- Obtener y cumplir con los permisos correspondientes para la construcción, modificación u operación de nuestras instalaciones o para actividades que resulten en la descarga hacia el medio ambiente.
- Hacer informes oportunos, precisos, verídicos y completos de cualquier emisión no autorizada de contaminantes al medio ambiente.
- Proporcionar a los accionistas y al público información completa y objetiva sobre el desempeño ambiental de acuerdo con la ley aplicable.
- Asegurar que exista capacitación, conciencia y responsabilidad ambiental entre los asociados.

#### - Relaciones con los clientes

- Comprender y ser receptivos con las necesidades de los clientes y proporcionar la energía y los servicios energéticos que requieren, de una forma profesional y oportuna.

- Responder con prontitud y cortesía las preguntas y solicitudes de los clientes, no discriminar ni tener trato preferencial con ningún cliente.
- Respetar y mantener la confidencialidad de toda la información proporcionada por el cliente, o que resulte de cualquier transacción con el mismo, o sobre servicios realizados al cliente.

#### **- Relaciones con la competencia**

- Competir para desarrollar actividades comerciales en forma justa y limpia, sobre la base de los precios y la calidad de los servicios sin menospreciar a sus competidores.
- Se prohíbe a los asociados solicitar o aceptar información confidencial u otra información competitiva que sea obtenida por medios ilegales.
- Los asociados que hubieren estado anteriormente vinculados a un competidor no deberán revelar información sobre el competidor que consideren es de su propiedad o de carácter confidencial.

#### **- Relaciones con los asociados**

- Están prohibidos los actos violentos, las amenazas, las conductas abusivas verbales o físicas o cualquier otra expresión de violencia, así como intimidación o la conducta agresiva por parte de cualquier

asociado contra otra persona, dentro del horario de trabajo o de las dependencias de la compañía.

- Está prohibido el acoso sexual, discriminatorio ya sea a través de conducta verbal o física.

#### **- Bienes de la compañía**

- Salvaguardar los bienes de la Empresa y tener cuidado razonable para evitar el uso no autorizado, daño, desgaste, pérdida o robo de los mismos.

#### **- Información confidencial**

- Los asociados o contratistas con acceso a la información confidencial deben proteger dicha información y ser responsables de su seguridad en el centro de trabajo.

#### **- Redes computacionales y recursos de información**

- Los recursos computacionales han de usarse sólo con propósitos legítimos relacionados con las actividades comerciales de la compañía. Estos recursos son para el uso exclusivo de los asociados y los contratistas autorizados.

- Usar sólo los software puestos a disposición en cumplimiento de las leyes de licencia y derechos de autor.
- Está prohibido tener acceso, recibir, transmitir y visualizar los mensajes de tipo pornográfico, de violencia, materiales intolerantes, racistas, de carácter ofensivo o discriminatorio, difamatorios, subversivo u otros similares que constituyan actividades ilegales.

#### **- Regalos, comidas y salidas de entretenimiento**

- Está prohibido que los asociados y los miembros inmediatos de sus familias acepten dinero, servicios u otros artículos o favores de valor, como regalos provenientes de un cliente, proveedor o contratista.
- Está prohibido a los asociados regalar dinero, servicios u otros artículos o favores de valor a ninguna persona con la que sostenga una relación de negocios.
- Los regalos recibidos por un asociado provenientes de un cliente, proveedor o contratista deben ser devueltos al donante, acompañado de una explicación sobre las Normas de Electroandes.
- Los regalos de alimentos o bebidas de un valor inferior a US \$ 50 o su equivalente en moneda nacional, se excluyen de estas restricciones.
- Las comidas y salidas de entretenimiento, tales como asistir a un evento deportivo o al teatro, cuyo propósito fundamental sea

establecer y mantener relaciones de negocios necesarias, se consideran actividades comerciales legítimas.

#### **- Conflictos de intereses**

- El asociado debe evitar interferir o aparentar que interfieren, el ejercicio independiente de su juicio en el desempeño de sus deberes.
- Evitar aprovecharse, o aparentar que se aprovecha, de información perteneciente a Electroandes, o de sus operaciones, actividades o inversiones que el individuo haya adquirido como asociado, si la información no ha sido anunciada públicamente.
- Evitar cualquier conflicto o conducta dudosa, inclusive la apariencia de un conflicto de interés, que tenga la probabilidad de dañar la reputación de un asociado o de la compañía.

#### **- Actividades de abastecimiento o suministro**

- Los involucrados en el proceso de abastecimiento o suministro deben conducirse de forma tal que demuestren sin dejar lugar a dudas, tanto de hecho como en apariencia, que la justicia, la igualdad y la imparcialidad son primordiales en Electroandes con respecto a las decisiones de abastecimiento o suministro.

- Tratar a los proveedores con justicia, igualdad e imparcialidad al adquirir equipos, suministros y servicios de manera que ningún proveedor reciba una preferencia o ventaja impropia sobre los demás ni que sea discriminado.

#### **- Relaciones gubernamentales**

Los asociados deben ejercer un juicio acertado y mostrar la integridad más absoluta en todo momento mientras conducen un negocio con funcionarios y organismos gubernamentales realizando, entre otras cosas, lo siguiente:

- Proporcionar en forma oportuna, directa y atenta, la revelación de información relacionada con los procedimientos reguladores o en conexión con los requisitos de informes reguladores.
- Asegurar que todas las respuestas a solicitudes de información razonables por parte de organismos gubernamentales sean entregadas en forma oportuna, precisa y completa.
- Representarse a sí mismos y a la compañía en forma profesional y con honestidad e integridad al comparecer ante agencias gubernamentales.

#### **- Asesores, contratistas y vendedores**

- Cumplir con las disposiciones importantes de las Normas al conducir sus relaciones comerciales con y para Electroandes.
- Los representantes de abastecimiento o suministro de Electroandes, serán responsables de asegurar que se comuniquen las normas a todos los contratistas y vendedores, y de que las mismas han sido comprendidas.

## 1.5. Descripción general

### 1.5.1 Ubicación geográfica

Geográficamente, abarca parte de los departamentos de Lima, Junín y Pasco, atravesando zonas de características muy difíciles con altitudes que oscilan entre 1 300 hasta 4 800 m.s.n.m., con elevado nivel isocerámico, valores de temperatura que varían entre - 15 y + 35° C, vientos moderados y precipitación promedio anual de 880 mm. En el *Anexo 1*, se muestra la ubicación geográfica de Electroandes.

### 1.5.2 Descripción electromecánica

El sistema eléctrico de Electroandes opera en conexión con el Sistema Interconectado Nacional a través de dos barras principales de REP-Energía.

Está conformado por cuatro centrales de generación, con una potencia instalada de 183,4 MW y un sistema de transmisión conformada por 712 km de líneas de transmisión en tensiones 50, 69 y 138 kV y 579 MVA de potencia instalada en subestaciones de transformación. Asimismo se tiene un centro de control computarizado y moderno, y un sistema de telecomunicaciones que son el soporte para las operaciones de la empresa. Estas instalaciones están sujetas a un programa de mantenimiento preventivo anual que incluye mantenimientos extraordinarios.

El sistema de telecomunicaciones esta conformado por una red de microondas, enlaces de onda portadora y equipos de radio, en telefonía cuenta con centrales telefónicas electrónicas y electromecánicas, además de equipos de facsímil y similares.

#### a. Centrales hidroeléctricas

Se cuenta con cuatro centrales hidroeléctricas, encontrándose todas operativas. Estas son

**Central hidroeléctrica Yaupi** Tiene cinco unidades de generación con turbinas tipo Pelton. Su potencia instalada total es de 108 MW y efectiva 104,9 MW. Su producción es transportada por una línea de transmisión construida en 1983 que opera en 138 kV, pero diseñada para 220 kV. Esta central

capta las aguas del río Paucartambo y afluentes, contando además con un sistema de almacenamiento que le permite cubrir el déficit de recursos hídricos en época de estiaje.

En el *Anexo 2*, se muestra el proceso de generación en la C.H. Yaupi.

**Central hidroeléctrica Malpaso** Tiene cuatro grupos de generación accionados por turbinas Francis. La potencia instalada total es de 54,4 MW y efectiva de 48 MW. Capta las aguas del río Mantaro, con una capacidad de almacenamiento de 441 millones de metros cúbicos (MM<sup>3</sup>) en el lago Junin, los que son aprovechados en época de estiaje.

En el *Anexo 3*, se muestra el proceso de generación en la C.H. Malpaso.

**Central hidroeléctrica Pachachaca** Tiene cuatro grupos de generación cada uno con dos turbinas Pelton. La potencia instalada total es de 12 MW y efectiva 12,3 MW. Esta central usa las aguas de la laguna Pomacocha y del río Punabamba. También cuenta con reservorios para almacenar recursos hídricos que son turbinados en períodos de estiaje.

En el *Anexo .4*, se muestra el proceso de generación en la C.H. Pachachaca.

**Central hidroeléctrica Oroya** Tiene tres grupos de generación similares a los de la central Pachachaca. La potencia instalada total es de 9 MW y efectiva de 8,7 MW. Esta central está en cascada con la de Pachachaca y aprovecha adicionalmente las aguas del río Yauli.

En el *Anexo 5*, se muestra el proceso de generación en la C.H. Oroya.

La información técnica de las centrales hidroeléctricas se indican en el *Cuadro 1.2*

**Cuadro 1.2:** *Datos técnicos de las centrales*

Central	Pot. Instalada / efectiva (MW)	Tipo de turbina	Inicio de operaciones
Yaupi	108,0 / 104,9	Pelton	1957 / 1967
Malpaso	54,4 / 48,0	Francis	1936 / 1954
Pachachaca	12,0 / 12,3	Pelton	1917 / 1927
Oroya	9,0 / 8,7	Pelton	1914
<b>Total</b>	183,4 / 173,9		

Fuente: *Electroandes. Reporte Ejecutivo Agosto 2004.*

## b. Sistema de transmisión

El transporte de energía desde las centrales de generación se realiza por líneas de transmisión de alta tensión. Estas líneas son de diferentes tipos: simple o doble terna, con estructura de

madera o metálicas y con conductores de cobre y aleaciones de aluminio con refuerzo de acero.

Para mantener buenos niveles de tensión y minimizar las pérdidas por transmisión, se cuentan con bancos de condensadores estratégicamente ubicados en cinco subestaciones con una capacidad instalada total de 50,4 MVAR.

En los últimos veinte años se han construido 110 km y repotenciado 90 km de líneas de transmisión. Las líneas más antiguas que se encuentran en operación desde el año 1936 son los tramos Malpaso-Oroya y Pachachaca-Morococha de 50 kV. La última línea construida fue Pachachaca-San Cristobal en 1987.

Como parte de las obras de reforzamiento del sistema de transmisión se viene cambiando conductores, contrapeso, cable de guarda y accesorios, además del pintado de las estructuras metálicas.

La longitud para cada nivel de tensión del sistema de transmisión se muestra en el *Cuadro 1.3*.

**Cuadro 1.3:** Longitud de LL.TT. por nivel de tensión

Línea de transmisión (kV)	Longitud (km)
50	428
69	102
138	182
<b>Total</b>	<b>712</b>

**Fuente:** Electroandes. Informe Mensual Transformación y Transmisión – Agosto 2004

### c. Sistema de transformación

La energía eléctrica para ser transportada desde las centrales de generación es transformada a alta tensión y luego reducida a niveles medios de tensión para su distribución y ventas a los clientes en 21 subestaciones principales.

Además del equipamiento electromecánico, cada subestación está conformada por diversas obras civiles, salas de control y caminos de acceso.

Como parte de las obras de modernización de las subestaciones de potencia, se vienen reemplazando interruptores de gran volumen de aceite por otros de tecnología en SF6, modernos transformadores de medida, pararrayos de última generación, relés digitales de protección multifunción y transformadores de potencia en reemplazo de las unidades obsoletas.

La potencia instalada para cada nivel de tensión se muestra en el *Cuadro 1.4*

**Cuadro 1.4:** *Potencia instalada para cada nivel de tensión*

<b>Nivel de tensión primario (Kv)</b>	<b>Potencia instalada (MVA)</b>
220	100
138	259
69	38
50	182
<b>Total</b>	<b>579</b>

**Fuente:** *Electroandes. Informe Mensual Generación Agosto 2004*

### 1.5.3 Centro de Control

Es un Sistema de Supervisión, Control y de Adquisición de Datos (SCADA), que permite monitorear y controlar todos los parámetros o variables de tiempo real del sistema eléctrico de potencia, así como incrementar la calidad del producto y del servicio, a través de unidades terminales remotas (RTUs) instaladas en las subestaciones, que adquieren y transmiten los parámetros de campo a la estación maestra donde se procesa dicha información para luego ser visualizada y controlada por el operador del sistema a través de la interface grafica del SCADA. Se encuentra integrada con el COES, de acuerdo a lo que prevé la norma de operación en tiempo real.

El proyecto de modernización del centro de despacho de carga de Electroandes S.A., comprendió el reemplazo de la estación maestra y las RTUs. El producto adquirido es el sistema Ranger de Asea Brown Boveri de procedencia americana.

La estación maestra es de arquitectura abierta y redundante, se cuenta con tres consolas de operación, además de un sistema de registro histórico, que puede almacenar información y mantenerla en línea durante dos años.

### 1.5.4 Sistema de recursos hídricos

El sistema hídrico de Electroandes cuenta con vasos de almacenamiento que permiten la regulación de los recursos hídricos para garantizar la generación en los meses de estiaje.

El volumen de almacenamiento total del sistema hídrico, es decir, los 559,6 MM<sup>3</sup> equivalen a 204,50 GWh, lo que representa el 20% del total de la energía anual producido por la empresa.

El volumen útil de cada subsistema se muestra en el *Cuadro 1.5*

**Cuadro 1.5:** *Volumen útil de cada subsistema hídrico*

Subsistema	Volumen útil (MM3)	Energía (GWh)
Oroya - Pachachaca	49	40
Malpaso	441	83
Yaupi	69	81
<b>Total</b>	<b>560</b>	<b>205</b>

Fuente: *Electroandes. Informe Mensual Generación Agosto 2004*

El diagrama de los vasos de almacenamiento se muestra en el *Anexo 6*

### 1.5.5 Sistema de telecomunicaciones

El sistema de telecomunicaciones que sirve de soporte para las operaciones, cuenta con un centro de comunicaciones que alberga

los equipos de recepción y transmisión (terminales) de microondas; el centro de supervisión de la red de estaciones repetidoras del sistema de microondas que cuenta con doce estaciones de microondas y once estaciones UHF.

El sistema de telefonía, tiene cuatro centrales telefónicas electrónicas y dos centrales electromecánicas, para las comunicaciones con discado directo locales y entre todas las unidades operativas. También se cuenta con facsímil y correo electrónico, que permite la comunicación escrita entre las unidades de producción y las oficinas en Lima.

El sistema de telecomunicaciones incluye también una red de transmisión por onda portadora, doce enlaces, haciendo uso de las líneas de transmisión en alta tensión, utilizada principalmente para el envío de señales de telefonía a aquellos lugares a los que no alcanza la red de microondas, lo que permite realizar coordinaciones para la operación del sistema hidroeléctrico y envío de data para las acciones de supervisión y control, desde las once terminales remotas (RTU) al centro de control.

Complementariamente, se cuenta con una red de transmisión por radio VHF (seis repetidoras) con 100 unidades portátiles y 50 unidades móviles y bases. Asimismo, se tiene un sistema de televisión TVRO para emitir señales a 5 campamentos.

El resumen del sistema de telecomunicaciones se presenta en el *Cuadro 1.6*

**Cuadro 1.6:** Sistema de telecomunicaciones

Sistema	Cantidad	Descripción
<i>Teléfono</i>	4	Centrales electrónicas
	2	Centrales electromecánicas
<i>Microondas</i>	12	Enlaces microondas
	11	Estaciones UHF
<i>Onda portadora</i>	12	Enlaces
<i>Radio</i>	100	Portátiles
<i>Televisión</i>	50	Móviles y bases
	5	TVRO en campamentos

**Fuente:** Electroandes. Informe Mensual Informática y Telecomunicaciones Agosto 2004

### 1.5.6 Servicios

Para la atención de las operaciones, trabajos de mantenimiento, inspecciones y emergencias, se cuenta con el soporte de un servicio motorizado que comprende una flota de vehículos dentro de los que se encuentran 1 camión grúa, 1 camión todo terreno, un camión Pitman y una ambulancia.

El 85% de las unidades están operativas y tienen una antigüedad menor a cinco años. Cada unidad esta equipada con implementos de seguridad y radiocomunicaciones necesarios.

También se cuenta con maquinaria pesada como un montacargas y un cargador frontal.

Para el bienestar del personal se tiene viviendas, comedores, hoteles, servicio de transporte para el personal y de sus familiares, una posta médica en Yaupi. También se cuenta con un convenio suscrito con ESSALUD para la prevención de enfermedades ocupacionales.

### 1.5.7 Conservación y disponibilidad

Las obras civiles y las instalaciones electromecánicas se encuentran operativas y en un buen de conservación, se dispone de un stock de repuestos necesarios para efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, cumpliéndose estrictamente el programa de mantenimiento, para lo cual se tiene equipos para realizar el mantenimiento predictivo.

La disponibilidad de las unidades de generación, que se muestran en el Anexo 7, demuestra la alta disponibilidad del sistema eléctrico de Electroandes S.A.

### 1.6 Perfil del accionista<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> LA FIRMA NUCLEAR EXELON, la mayor en su tipo de Estados Unidos, anunció (diciembre del 2004) que adquirirá el grupo PSEG, en una operación valorada en US \$ 12.800 millones y que dará vida a la mayor compañía eléctrica en el país del Norte. La fusión ya fue aprobada por los respectivos consejos de administración y la compañía resultante tendrá unos activos totales valorados en US \$ 79 mil millones. La nueva compañía se denominará Exelon Electric & Gas.

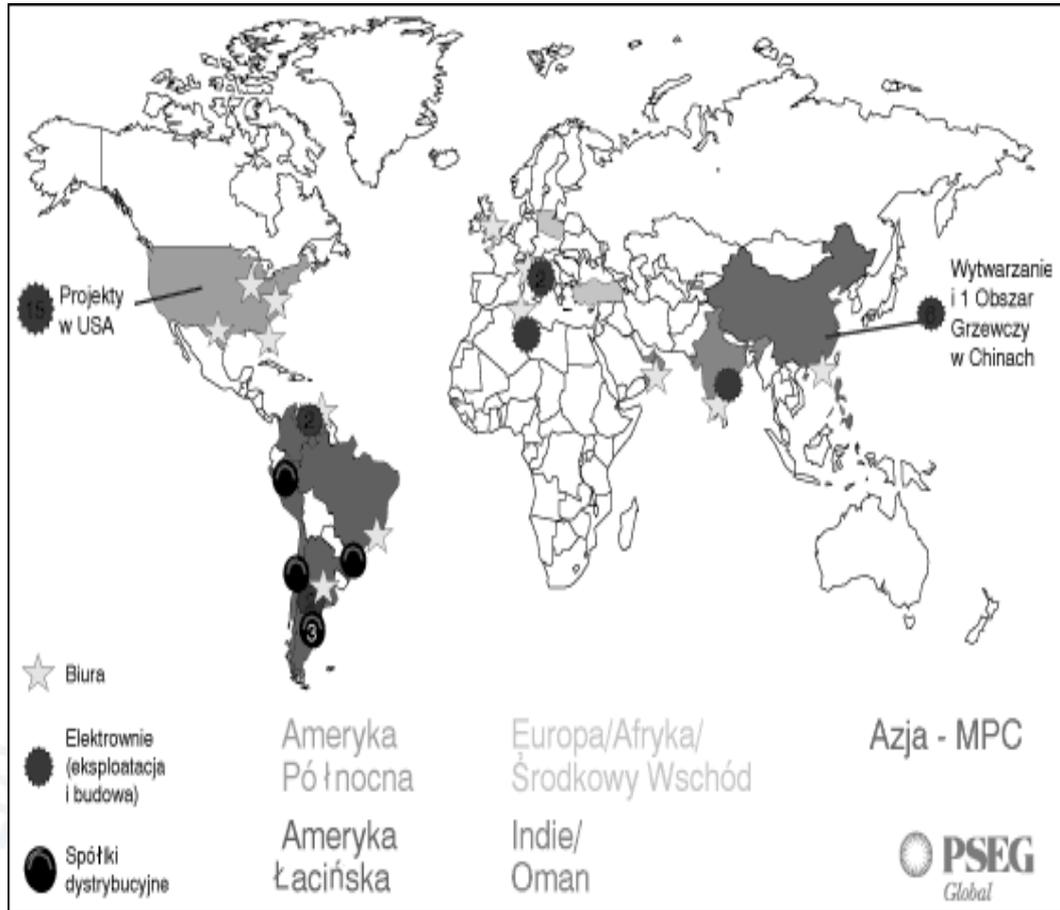
Public Service Enterprise Group Incorporated (PSEG), es una sociedad cuyas acciones están listadas en la Bolsa de Valores de Nueva York y que controla indirectamente al principal accionista de Electroandes.

Public Service Enterprise Group Incorporated, es una importante empresa norteamericana, con una trayectoria de más de cien años de existencia, que brinda servicios de provisión de electricidad y gas. El holding PSEG Global está integrado por empresas de América, Europa, África y Asia.

PSEG Global mantiene inversiones de generación de energía y líneas de distribución en México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe, siendo su oficina regional en Miami, Florida. La región es apoyada por sus oficinas ubicadas en Argentina, Brasil, Chile, Venezuela aparte de Perú, atendiendo a más de 3,7 millones de clientes y generando en total alrededor de 1 900 MW de potencia. En el Perú mantiene adicionalmente una participación del 45% en la empresa distribuidora Luz del Sur.

En el *Gráfico 1.1*, se muestra la ubicación de sus filiales en el mundo.

**Gráfico 1.1: Ubicación de las filiales de PSEG en el mundo**



Fuente: <http://www.pseg.com>

A la fecha PSEG Energy Holdings INC se mantiene clasificada en BBB- por Standard & Poor's, en tanto que Public Service Enterprise Group mantiene una clasificación de BBB+, esto se refleja con una tendencia negativa como consecuencia del elevado nivel de apalancamiento consolidado.

En el Cuadro 1.7, se resumen las principales compañías de generación y distribución que mantiene PSEG Global en Sudamérica:

**Cuadro 1.7: Subsidiarias de PSEG Global***Generación*

<b>País</b>	<b>Compañía</b>	<b>MW</b>
Argentina	San Nicolás / Parana	1 480
Perú	Electroandes	183
Venezuela	TGM / Turboven	180
<b>Total</b>		<b>1 843</b>

Fuente: PSEG Global

*Distribución*

<b>País</b>	<b>Compañía</b>	<b>MW</b>
Argentina	Endeersa / Eden / Edes / Edelap	936 000
Brasil	Río Grande Energía	990 000
Chile	Chilquinta Energía / SAESA	1 000 000
Perú	Luz del Sur	700 000
<b>Total</b>		<b>3 626 000</b>

Fuente: PSEG Global

**1.7 Producción histórica**

En los últimos once años, Electroandes alcanzó la producción máxima de 1180,55 GWh el año 2001, cuando se tuvo un período de lluvias abundante, tal como se puede apreciar en el *Anexo 8: Sistema de Almacenamiento Equivalente*, y en el *Anexo 9: Escorrentías*. La producción más baja fue de 969,48 GWh, ocurrida en el año 1995. El

promedio se sitúa en 1 096,15 GWh.

La estadística de los últimos once años, se muestra en el *Cuadro 1.8*

**Cuadro 1.8:** *Generación histórica*

<b>Año</b>	<b>Yaupi</b>	<b>Malpaso</b>	<b>Pachachaca</b>	<b>Oroya</b>	<b>Total</b>
1994	760,07	277,17	61,77	48,16	1 147,17
1995	729,23	156,74	30,28	53,23	969,48
1996	775,21	168,50	34,57	58,94	1 037,22
1997	763,17	165,16	34,27	58,31	1 020,91
1998	758,37	216,38	42,28	64,21	1 081,24
1999	782,16	202,05	46,43	66,88	1 097,52
2000	773,72	247,54	62,53	69,58	1 153,37
2001	810,61	242,22	57,60	70,12	1 180,55
2002	847,93	218,83	40,53	65,74	1 173,03
2003	790,13	260,50	44,34	59,28	1 154,25
2004	824,08	134,15	32,92	51,80	1 042,95
<b>Promedio</b>	<b>783,15</b>	<b>208,11</b>	<b>44,32</b>	<b>60,57</b>	<b>1 096,15</b>

Fuente: *Electroandes. Informe Anual 2004.*

Capítulo 2

**MARCO TEORICO ~~Y~~ METODOLOGIA**

## MARCO TEÓRICO ~~Y~~ METODOLOGÍA

### 2.1 Objeto del trabajo

El presente trabajo de tesis, denominado “Planeamiento Estratégico de Electroandes 2005 - 2009”, se desarrolla para dar respuesta a las interrogantes de ¿qué hacer? y ¿qué estrategias hay que aplicar, previo análisis interno y externo del sector eléctrico, para incrementar la eficacia y competitividad de la empresa?, el cual determinará las estrategias que debería aplicar la empresa y los planes de acción para su implementación.

### 2.2 Justificación del trabajo

Los principales aspectos que justifican el planeamiento estratégico son:

- 1 Necesidad de contar con un enfoque metodológico que permita:
  - Comprender el entorno complejo, diverso y cambiante, en el ámbito mundial, nacional y sectorial, a fin de aprovechar las oportunidades y minimizar las amenazas que se le presenten.
  - Analizar las fortalezas y debilidades al interior de la organización, a fin de identificar las ventajas competitivas que posee y contrastarla permanentemente con su entorno.

y metodología

- Orientar la estructura organizacional a una permanente necesidad de adaptación al cambio del entorno en que compete.
  - Implantar soluciones estructuradas a los problemas estratégicos.
- 2 Estar preparados para afrontar la creciente competitividad del sector, ya que todas las empresas del sector buscan tener una mayor participación de mercado debido a los beneficios que se obtiene en este negocio por las economías de escala.
- 3 Las fuentes de energía para atender al sector productivo están diversificándose cada día. El uso del gas natural permite disminuir los costos para la generación térmica, lo cual fomentará una mayor competencia entre las generadoras.
- 4 La dependencia exclusiva del recurso hídrico como fuente de generación, no siempre es ventajosa con respecto a otras fuentes de generación, porque en épocas de estiaje, Electroandes tiene que comprar energía a precios altos en el mercado spot para atender la demanda comprometida, lo cual ocasiona pérdidas económicas.
- 5 El planeamiento estratégico genera valor agregado ya que contribuye al aprovechamiento y enriquecimiento de la gestión gerencial.

Con formato: Numeración y viñetas

## 2.3 Marco teórico

Revisando definiciones de varios autores, podemos definir a la *estrategia organizativa* como el resultado de un proceso en el que se definen los objetivos de la organización, y previo análisis interno y externo de la empresa, da como resultado una serie de decisiones, las cuales:

- Son importantes.
- Comprometen recursos significativos.
- No son fácilmente reversibles.

Dichas decisiones deben permitir a la organización delinear y construir una ventaja competitiva sostenible, de manera que la organización pueda alcanzar los objetivos establecidos y las metas trazadas.

También, la estrategia puede estar conformada por dos elementos: el componente deliberado y el componente emergente.

Con referencia al planeamiento estratégico, en el Cuadro 2.1 se resume la clasificación de las escuelas organizacionales.

**Cuadro 2.1:** Clasificación de las escuelas organizacionales

Escuela	Percepción del proceso
<i>Escuelas normativas</i>	
Diseño	Proceso de concepción
Planificación	Proceso de formalización
Posicionamiento	Proceso analítico
<i>Escuelas positivas</i>	
Empresarial	Proceso visionario
Cognitiva	Proceso intelectual
Aprendizaje	Proceso emergente
Poder	Proceso de negociación
Cultura	Proceso colectivo
Entorno	Proceso reactivo
<i>Escuela transformativa</i>	
Configuración	Proceso de transformación

Fuente: Mintzberg et al. (1998).

Según el modelo de enfoque del diseño, el estratega efectúa el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Evaluando el ambiente externo de la empresa para detectar las oportunidades y las amenazas, identificando los factores medulares para el éxito en esa industria. Luego, debe entender las fortalezas y debilidades de la organización, con lo cual obtiene un panorama de las competencias distintivas de la empresa. Estas se definen como aquello

y metodología

que la empresa hace particularmente bien y que otras empresas tendrán problemas para copiar. El estrategia, en este proceso intelectual de diseño, también debe incluir los factores de las responsabilidades sociales y los valores de los gerentes de la empresa.

Siguiendo la corriente de diseño, en cuanto que la estrategia debe ser explícita, esto podría producir problemas de rigidez; cuanto más claramente se articula una estrategia, tanto mayor será la dificultad para cambiarla.

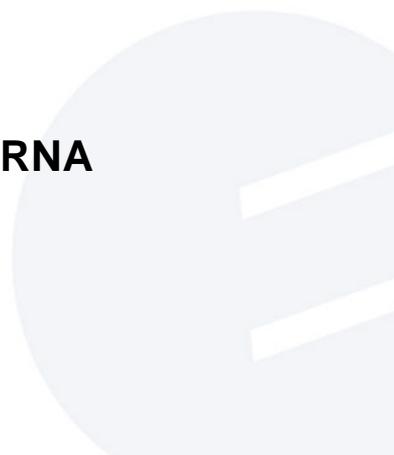
**2.4 Metodología**

~~Asimismo, se ha usado el modelo de planeamiento La metodología que se usará en el presente trabajo de tesis, será la~~ que se presenta en el Anexo [210-1](#).



*Capítulo 3*

**AUDITORIA EXTERNA**



## AUDITORIA EXTERNA

### 3.1 Análisis del ambiente externo

#### 3.1.1 Fuerzas político-legales

##### a. Legislación del sector eléctrico

La ley de Concesiones Eléctricas (D. Ley N° 25844) y su reglamento (D.S. 009-93-EM), definen el marco legal para la inversión en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica como negocios diferenciados, así como la nueva estructura tarifaria y las bases de rentabilidad de los inversionistas en el sector, estableciendo las reglas y el marco para la participación privada y el libre mercado.

Además en la ley de Concesiones Eléctricas también se establece la forma bajo la cual deben ingresar a despachar energía las empresas generadoras de electricidad, esto es, primero ingresarán aquellas cuyo costo marginal sea menor. En este sentido dado que el costo marginal del agua es cercano a cero, ingresan primero las hidroeléctricas, luego las térmicas a gas y finalmente las térmicas a petróleo (residual y diesel).

En diciembre del 2004, el Congreso aprobó el proyecto de ley que modifica algunos artículos de la ley de Concesiones Eléctricas, los cuales podrían regir a partir del 2005.

Entre las principales modificaciones se encuentra el cálculo de la tarifa de generación eléctrica. En ese sentido Osinerg establecía un horizonte de cuatro años para fijar las tarifas, considerando en su análisis los proyectos de generación que ingresarían a operar durante este periodo; la nueva ley dispone que el horizonte para este cálculo sea de dos años.

Asimismo, se contempla que las tarifas en barra (unidad utilizada por las generadoras para comercializar la energía) serán fijadas anualmente por el organismo regulador y no en forma semestral.

Estas modificaciones eliminarán las incertidumbres en la proyección de la oferta y demanda, de tal forma que las generadoras podrán predecir los precios de mercado en el mediano plazo.

#### **b. Legislación de minería**

La actividad minera es importante para el país y en particular para una empresa de generación eléctrica, ya que ellos son clientes importantes en el mercado libre.

En razón de ello sus variaciones de producción inciden en las ventas de energía, un claro ejemplo de ello, es que en el mes de junio del 2004, el Congreso de la República promulgó la ley de regalías mineras, los cuales se pagarán sobre el valor del concentrado o su equivalente conforme a la cotización de los precios en el mercado internacional.

El primer rango de 0,5% se aplicaría a las ventas brutas entre 30 y 60 millones de dólares anuales; el segundo, de 1%, a las ventas de entre 60 y 120 millones; el tercero, de 1,5%, a las ventas de 120 a 180 millones; y el cuarto, de 2%, para las ventas superiores a 180 millones.

La aplicación de las regalías mineras afecta al sector de generación de energía, toda vez que, al reducir su producción las compañías mineras, demandan menor cantidad de energía.

### **c. Política laboral**

Las principales características del mercado laboral peruano<sup>2</sup>:

- El número de personas ocupadas pasó de 3,47 millones en el trimestre mayo-julio del 2001 a 3,61 millones en el trimestre setiembre-noviembre del 2003.
- La Población Económicamente Activa (PEA), que comprende a todas las personas mayores a 14 años que se

---

<sup>2</sup> INEI. Encuesta Permanente de Empleo

encuentran trabajando o buscando activamente trabajo, pasó de 3,82 millones a 3,96 millones en el mismo período.

- La mayor tasa de crecimiento del número de personas ocupadas (4%) respecto del crecimiento de la PEA (+3,7%) explicó el descenso en la tasa de desempleo abierto (la población de personas desempleadas o desocupadas, que están buscando activamente un empleo) desde 9,2% en el trimestre mayo-julio 2001 hasta el actual 8,9% correspondiente al trimestre setiembre-noviembre 2003.

Dentro de las principales leyes en materia laboral aprobadas por el Congreso y promulgadas por el Ejecutivo destacan:

- La ley de services.
- La ley de jornada de trabajo, horario y trabajo en sobretiempo.
- La ley de gratificaciones truncas.
- La ley de ceses colectivos en el sector público.

Luego de evaluar los factores externos, que anteriormente hemos citado podemos establecer que su impacto en Electroandes da varios puntos importantes a considerar y que a continuación explicamos:

- La revisión periódica de los contratos de estabilidad tributaria de las empresas favorecidas constituye una amenaza para Electroandes porque la modificación afectaría su flujo de caja.
- La legislación del sector eléctrico permite que las empresas generadoras puedan diversificar sus ventas hacia clientes libres, regulados y en el COES<sup>3</sup>; lo cual constituye una oportunidad.
- La legislación del sector eléctrico establece que las tarifas para las empresas distribuidoras sean reguladas por el OSINERG<sup>4</sup>. Estas tarifas pueden estar desfasadas de las tarifas del mercado spot, especialmente en épocas de estiaje<sup>5</sup>, lo cual constituye una amenaza para Electroandes.
- La aplicación de regalías a la minería desincentiva a los nuevos inversionistas, lo cual representa una amenaza para Electroandes debido al decrecimiento de la demanda de energía.

### 3.1.2 Fuerzas económicas

El desempeño económico de la economía peruana de los últimos tres años, comparado con su referente histórico y el desarrollo de la economía mundial, ha sido bueno. La inflación evoluciona dentro del rango previsto por la autoridad monetaria, el monto de las reservas internacionales están en un nivel alto, y los indicadores de la actividad económica, tales como el PBI, el empleo y los índices de

<sup>3</sup> Comisión Económica de Operación del Sistema

<sup>4</sup> Organismo Supervisor de la Inversión en Energía

<sup>5</sup> Período comprendido entre los meses de abril a mayo, cuando las lluvias disminuyen

cartera pesada, muestran que estamos transitando de la fase de estabilización al crecimiento económico.<sup>6</sup>

Asimismo, un conjunto de grandes proyectos de inversión de reciente implementación, entre los que destaca el gas de Camisea, el proyecto minero de Las Bambas, o la segunda etapa del proyecto Camisea, garantizan un crecimiento en los próximos años, aun cuando las condiciones internacionales puedan modificarse.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) publicó en mayo del 2004 un documento denominado Marco Macroeconómico Multianual 2005 – 2007, en el cual expone como principal objetivo del programa económico alcanzar un crecimiento alto y sostenido en el mediano y largo plazo, junto con bajas tasas de inflación y un nivel de reservas internacionales que garantice la sostenibilidad de las cuentas externas.

El *Cuadro 3.1* resume la evolución de los principales indicadores macroeconómicos desde 1999 y su proyección hasta el 2007 que ha sido planteada por el Ministerio de Economía y Finanzas.

---

<sup>6</sup> Ministerio de Economía y Finanzas. Marco Multieconómico Anual 2005-2007.

Cuadro 3.1: Evolución de los principales indicadores macroeconómicos

Indicadores	Unidad	Información histórica					Información proyectada			
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PBI	%	0,90	2,8	0,3	4,9	4,1	4,0	4,5	4,5	5,0
▪ Agropecuario	%	8,8	9,1	9,1	9,0	2,2	1,8	4,6	4,8	5,0
▪ Pesca	%	0,5	0,6	0,5	0,5	-13,4	9,6	5,3	5,6	4,3
▪ Minería	%	5,5	5,5	6,2	6,5	6,7	9,0	5,2	7,2	8,3
▪ Electricidad y agua	%	2,1	2,1	2,2	2,1	4,5	3,5	4,0	4,0	4,5
▪ Manufactura	%	14,5	14,5	14,9	14,8	2,2	4,7	4,8	4,8	5,1
▪ Construcción	%	5,5	5,1	4,7	4,9	4,8	6,1	5,7	5,9	6,0
▪ Comercio	%	14,0	14,3	14,3	14,6	3,6	3,2	4,3	4,0	4,5
Inflación	%	3,7	3,7	-0,1	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Devaluación	%	15,55	3,16	0,54		-1,1	0,3	1,1	1,9	0,4
Tipo de Cambio	Sol/US\$	3,4	3,5	3,5		3,48	3,49	3,53	3,60	3,61
RIN	MM US\$	7 737		8 613	9 598					
Exportaciones	MM US\$	5 469	5 734	6 139	6 557	8 986	11 287	11 755	12 432	13 311
Importaciones	MM US\$	5 801	5 837	5 947	6 141	8 255	8 987	9 555	10 183	10 911
Saldo	MM US\$	-332	-102	192	416	731	2 300	2 200	2 250	2 400
Deuda Externa	MM US\$	28 659	28 352	27 653		22 768	23 405	24 192	24 362	24 451
Inversión Extranjera	MM US\$	9 464	10 189	10 438						

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. Marco Multieconómico Anual 2005-2007

Banco Central de Reserva del Perú

### a. Producto Bruto Interno

La actividad productiva nacional (PBI) experimentó una tasa de crecimiento de 3,6% en el 2000, 0,2% en el 2001, 5,2% en el 2002 y 3,9% en el 2003.

### b. Inflación

El año 2002 culminó con una tasa de inflación de 1,52%. En el ámbito sectorial dicho comportamiento se explica por el ligero incremento de precios de los productos que pertenecen a los grupos de alimentos y bebidas (0,50%) y transportes y comunicaciones (1,14%) que mantienen una ponderación en la canasta básica de 47,6 y 12,4%, respectivamente.

En el 2003, mostró un ligero incremento al ascender a 2,48%, el cual se explica principalmente por factores del lado de la oferta de productos, en particular de los asociados a precios internacionales y a la producción agrícola local.

### c. Tipo de cambio

En el 2002, el aumento de la percepción de riesgo mundial debido a las expectativas de un conflicto armado entre Estados Unidos de Norteamérica e Irak, así como los problemas

regionales (por crisis de Argentina, en parte en Brasil y Venezuela), aunados a la inestabilidad política dentro del país, influenciaron para que el tipo de cambio registre un valor S/. 3,525 por dólar, lo que representó una devaluación de 2,6% con respecto al cierre de 2001.

En el 2003, el tipo de cambio mostró un leve descenso cerrando en S/. 3,472 por dólar, lo que implica una apreciación nominal de 1,2% respecto al 2002. Hoy en día el dólar a nivel mundial sufre una tendencia a la baja y variación sustancial en nuestro país conllevando a ubicarse en el segundo semestre del 2004 en un promedio de s/. 3,30.

#### **d. Balanza en cuenta corriente**

En el 2002, la balanza en cuenta corriente presentó un déficit del 2,1% del PBI, mientras que la balanza comercial presentó un superávit acumulado de US \$ 261 millones, además se estableció un record en comercio exterior: US \$ 15 114 millones al año, casi duplicando el registro de hace nueve años.

En el 2003, las exportaciones crecieron 5% registrando aumentos tanto en los tradicionales como en los no tradicionales, entre estos últimos los mayores niveles alcanzaron las exportaciones textiles y agropecuarias, principalmente el espárrago. El déficit de cuenta corriente fue el 1,7% del PBI.

#### e. Riesgo país

En el 2002, se pudo apreciar un incremento en la percepción de riesgo por parte de los inversionistas, de este modo el Perú experimentó un aumento de 107 puntos básicos en el diferencial de rendimiento entre los bonos emitidos por el gobierno peruano (promedio de Brady FLIRB y PDI, así como desde junio de 2002 del Global-2012) y los bonos del Tesoro de EE.UU., así tenemos que a finales del 2001 este diferencial estuvo en 513 puntos básicos y cerró el 2002 con 620 puntos básicos.

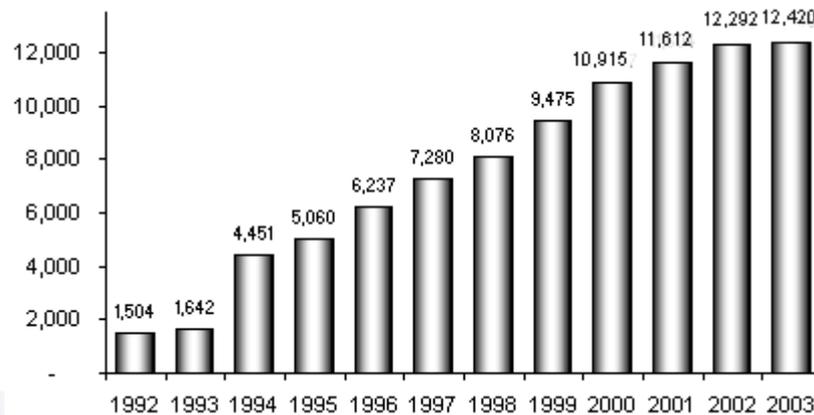
En el 2003, el riesgo país alcanzó niveles mínimos históricos, cerrando el año en 315 puntos básicos, lo cual representa una reducción de 305 puntos respecto al año anterior.

#### f. Inversión extranjera

Una condición necesaria para el aumento de la productividad y la competitividad de la economía es la oportuna y eficiente provisión de infraestructura de servicios públicos en el ámbito de las telecomunicaciones, el transporte aéreo, marítimo y terrestre y la electricidad, entre otros, que constituyen el fundamento del sistema de distribución en la economía.

La evolución de la inversión extranjera directa en los últimos doce años, se muestra en el *Gráfico 3.1*.

**Gráfico 3.1:** *Stock de Inversión Extranjera Directa (MM US \$)*



Fuente: *preinversión. Reporte Anual 2003.*

Al 31 de diciembre de 2003, el stock de inversión extranjera directa registrada ante Proinversión es de US \$ 12 420 millones. España y Reino Unido se mantienen como las principales fuentes de inversión hacia el Perú, siendo origen del 47,7% del stock de inversión, mientras que los diez primeros países originan el 91,1% de la inversión acumulada<sup>7</sup>.

En el *Cuadro 3.2*, se muestran la inversión directa de los países extranjeros:

<sup>7</sup> PROINVERSION. ([www.proinversion.gob.pe](http://www.proinversion.gob.pe))

**Cuadro 3.2:** Stock IED. Principales países (millones US \$)

País	2003
España	3 190,9
Reino Unido	2 739,0
Estados Unidos	1 858,4
Países Bajos	1 281,3
Panamá	698,7
Chile	613,0
Italia	361,1
Suiza	217,6
Colombia	192,4
Canadá	160,4
Uruguay	142,7
China	122,2
Bélgica	104,0
Japón	102,2
Alemania	100,4
Chipre	68,0
Argentina	63,2

Fuente: Preinversión. Reporte anual 2003.

En cuanto al destino de la inversión, el 29,85% de las inversiones se materializan en el sector Comunicaciones, 14,87% en la Industria, 13,66% en el sector Finanzas y 13,66% en Minería. En el Cuadro 3.3, se muestra la IED según el sector de destino.

**Cuadro 3.3:** Stock IED, según sector de destino

Sector	2003
Agricultura	44,4
Comercio	830,9
Comunicaciones	3 707,5
Construcción	70,6
Energía	1 611,6
Finanzas	1 696,4
Industria	1 846,7
Minería	1 696,4
Pesca	0,6
Petróleo	97,9
Servicios	427,0
Silvicultura	1,2
Transporte	311,9
Turismo	62,1
Vivienda	14,7
Total	12 420,0

Fuente: Proinversión. Reporte anual 2003.

#### g. Inversión actual y futura

Durante el 2004, Proinversión ha realizado la entrega en concesión de la central hidroeléctrica de Yuncán, concesionada al sector privado en coordinación con las autoridades regionales respectivas.

## h. Inversiones en el sector energía

Con fecha 3 de junio de 1999, fue promulgada la ley N° 27133, ley de promoción del desarrollo de la industria del gas natural, cuyo objeto es establecer las condiciones para la promoción del desarrollo de la industria del gas natural en el Perú.

El principal uso del gas natural está destinado para la generación eléctrica en centrales termoeléctricas, las cuales usan dos tipos de generadores: ciclo simple y de ciclo combinado.

Las centrales térmicas que actualmente funcionan con petróleo o residuos (R6 o R500), realizarán inversiones para transformar sus equipos y puedan aprovechar el uso del gas natural, por ser más barato y menos contaminante.

Por lo pronto se tiene previsto la entrada de una planta térmica de ciclo simple con una potencia de 300 MW, el cual utilizará como insumo el gas de Camisea<sup>8</sup>.

La evolución de la inversión en el sector energía, se muestra en el *Cuadro 3.4*.

---

<sup>8</sup> OSINERG. Programa de Obras (25 de marzo del 2003)

**Cuadro 3.4:** Stock IED, registrada en el sector energía

<b>Año</b>	<b>Millones US \$</b>
1992	3,21
1993	3,43
1994	364,82
1995	364,82
1996	738,99
1997	1 267,83
1998	1 364,19
1999	1 517,20
2000	1 513,69
2001	1, 599,17
2002	1 602,31
2003	1 611,62

Fuente: Preinversión. Reporte Anual 2003.

Mientras que la inversión de los países extranjeros en el sector energía, se muestra en el *Cuadro 3.5*.

Cuadro 3.5: Stock IED, según país origen

País	Millones US \$
Alemania	17,06
Bélgica	87,00
Canadá	26,40
Chile	97,24
Colombia	119,12
EE.UU.	376,00
España	176,25
Italia	17,00
Liechtenstein	0,56
Países Bajos	257,60
Panamá	239,70
Reino Unido	186,30
Suecia	8,96
Uruguay	2,42
<b>TOTAL</b>	<b>1 611,62</b>

Fuente: Preinversión. Reporte Anual 2003.

Luego de haber evaluado todos los factores que actúan en la fuerza económica y que han sido mencionadas anteriormente podemos establecer luego del análisis que estas tienen los siguientes impactos sobre Electroandes:

- El crecimiento continuo de la economía nacional, que se manifiesta a través de la evolución positiva de los parámetros macroeconómicos favorece para la expansión de las empresas y por lo tanto genera una mayor demanda de energía, lo cual representa una oportunidad para Electroandes.
- La promoción para el desarrollo del gas natural posibilitará que muchas industrias que actualmente usan como insumo la energía eléctrica, cambien la operación de su maquinaria hacia el gas natural, lo cual significará menores demandas de energía eléctrica. Por otra parte, Electroandes tiene la posibilidad de instalar una central a gas natural, de la misma forma, otras generadoras también aprovecharán el gas natural para instalar nuevas centrales de generación, aumentando de esta forma, la capacidad de generación del sistema. Por lo tanto, este factor constituye una oportunidad y a la vez una amenaza para Electroandes.
- La apreciación del Nuevo Sol afecta al flujo de caja de Electroandes, debido a que el 60% sus ingresos están en dólares, constituyendo el tipo de cambio una amenaza.
- La fuerte inversión en los sectores minero e industrial permite el crecimiento de estos sectores, lo cual origina una mayor demanda de energía, constituyendo una oportunidad para Electroandes.

### 3.1.3 Fuerzas socio-culturales

#### a. Relación con las comunidades

Electroandes tiene infraestructura civil como reservorios de almacenamiento de agua, ubicadas principalmente en las zonas altas del departamento de Pasco.

Estos reservorios se encuentran próximos a las comunidades campesinas de Quiparacra y Huachón los cuales se dedican a la agricultura y a la ganadería.

Ellos, frecuentemente solicitan el apoyo a Electroandes para la ejecución de diferentes actividades. Algunas veces ha ocurrido que ejercen presión para lograr su objetivo, inclusive para ello tomando el control de los reservorios.

#### b. Crecimiento demográfico

En 1999 el Perú tenía 25,2 millones de habitantes, con una tasa de crecimiento promedio de 1,75% anual, ubicándose en el 5to. lugar con mayor población en América Latina (después de Brasil, México, Colombia, Argentina).

La evolución de la población peruana en los últimos nueve años, se muestra en el *Cuadro 3.6*.

**Cuadro 3.6:** *Evolución de la población peruana*

Rubro	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Habitantes (millones)	25,2	25,9	26,3	26,7	27,1	27,5	27,9	28,3	28,8
Crecimiento (%)	1,75	1,03	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. Marco Multieconómico Anual 2005-2007

### c. Migración interna (densidad poblacional)

En el Cuadro 3.7, se muestra cómo ha ido migrando la gente del campo a la ciudad.

**Cuadro 3.7:** *Evolución de la población según área urbana - rural*

Censo	Urbana		Rural		Total
	Miles Hab.	%	Miles Hab.	%	
1940	2 197	35,4	4 011	64,6	6 208
1961	4 698	47,4	5 209	52,6	9 907
1972	8 058	59,5	5 480	40,5	13 538
1981	11 092	65,2	5 913	34,8	17 005
1993	15 459	70,1	6 590	29,9	22 049
1996	17 122	71,5	6 825	28,5	23 947
2002	19 310	72,2	7 439	27,8	26 749
2005	20 296	72,6	7 650	27,4	27 946
2010	21 968	73,3	7 990	26,7	29 958

Fuente: INEI

Considerando lo anterior se estima que entre los años 70 y 80 fue la época de los mayores desbordes de las ciudades con el aumento de los barrios urbano marginales.

En el *Cuadro 3.8*, se muestra la distribución de la población total por regiones naturales.

**Cuadro 3.8:** *Distribución de la población por regiones*

Rubro	1981 (%)	1993 (%)	2002 (%)
Costa	51,4	51,8	52,3
Lima Metropolitana	27,2	28,4	29,1
Resto Costa	24,2	23,4	23,2
Sierra	41,1	39,1	37,8
Selva	7,5	9,1	9,9

Fuente: INEI

En el *Cuadro 3.9*, se muestra la concentración de habitantes en los principales departamentos.

**Cuadro 3.9:** Concentración en principales departamentos (en miles)

Departamento	2003
Lima	7 880
Arequipa	1 114
La Libertad	1 528
Lambayeque	1 131
Piura	1 161
Junín	1 261
Cuzco	1 223
Cajamarca	1 516

Fuente: INEI

Luego de haber evaluado todas las fuerzas socio-culturales mencionadas anteriormente podemos establecer que la existencia de comunidades campesinas cercanas a la infraestructura civil de Electroandes, constituye una amenaza porque ellas pueden tomar el control de las obras civiles, perjudicando al funcionamiento de las operaciones.

### 3.1.4 Fuerzas tecnológicas

#### a. Tecnología de la producción

La generación de energía eléctrica en el Perú se realiza por medio de todas las tecnologías disponibles en la actualidad,

desde las tradicionales hidroeléctricas y termoeléctricas hasta modernas plantas de energía solar y eólica.

A continuación se presenta las diversas tecnologías existentes en el SEIN<sup>9</sup>:

- a) Centrales hidráulicas
- b) Centrales térmicas
  - Turbo a gas
  - Turbo a vapor
  - Diesel
  - Ciclo combinado

Que utilizan como combustible:

- Diesel 2
- Residual 6
- Residual 500
- Gas natural
- Carbón

## b. Tecnología de la información

Desde sus inicios en que nadie era capaz de augurar su impacto, la tecnología de información ha sido un factor muy importante para las actividades de las organizaciones;

---

<sup>9</sup> Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, creado con la fusión del Sistema Interconectado Centro Norte y Sistema Interconectado Sur.

acelerando el desarrollo, alterando los modelos de gestión existentes y otorgando ventajas competitivas a las empresas.

Una de las principales características de la tecnología de información es su constante cambio, por la variación constante y acelerada de las tecnologías y metodologías que la acompañan. Abarca aspectos de hardware, software, comunicaciones, internet/intranet (posibilitando el comercio electrónico) y los sistemas de información integrados (entre los que se encuentran los ERP<sup>10</sup> como SAP, JD Edwards, People Soft, Baan entre otros). Existe la posibilidad de realizar procesos y resúmenes de las bases de datos a través de herramientas de Data Warehouse, Data Marts, Data Mining que brindan información útil para la dirección de la empresa.

Otro ámbito que está definiéndose es el Knowledge Management (Gestión del conocimiento) que permite almacenar como información toda la cultura empresarial que hace posible el éxito de la empresa.

### **Tendencias de gestión**

- Crear valor y ser eficaces en el negocio además de eficiencia y productividad. La aplicación más importante de

---

<sup>10</sup> Enterprise Resource Planning

esta tendencia es poder desarrollar empresas virtuales y reducir sustancialmente costos de la operación.

- Alineamiento de las estrategias de tecnología de información y las estrategias y metas del negocio.
- En últimos años la tendencia de los países desarrollados ha sido de alinearla a la estrategia corporativa; sin embargo en los países en desarrollo se ha limitado a apoyar la administración financiera y operaciones básicas.
- Se presenta una tendencia hacia la administración del conocimiento, por cuanto este se convierte en el recurso más importante para las empresas del futuro y su buena administración significará mantener ventaja competitiva.

### **Tendencias tecnológicas**

- El crecimiento en el uso de internet e intranet en el negocio, implica una importante oportunidad para las empresas que desarrollan negocio en un contexto globalizado y la oportunidad para las pequeñas empresas de realizar negocios más allá de su ámbito geográfico.
- El entorno de la red llega a ser la nueva base para el desarrollo de las aplicaciones informáticas.

Luego de haber evaluado todos los factores tecnológicos mencionadas anteriormente determinamos a los siguientes puntos como los importantes:

- La evolución de la tecnología para el control de las operaciones posibilita mayores eficiencias y menores costos en la operación, lo cual permite realizar mejoras o ampliaciones de las instalaciones, constituyendo una oportunidad para Electroandes.
- El desarrollo de tecnologías de información, cada vez más sofisticadas y a menores precios, posibilita que las empresas puedan tener mayor acceso a la información, lo cual incrementa la competencia en el sector.

### 3.1.5 Fuerzas ecológicas

Con la finalidad de normar la interrelación de las actividades eléctricas con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible, ha sido promulgado el reglamento de protección ambiental de las actividades eléctricas (Decreto Supremo N° 29-94-EM de 1994.06.0709).

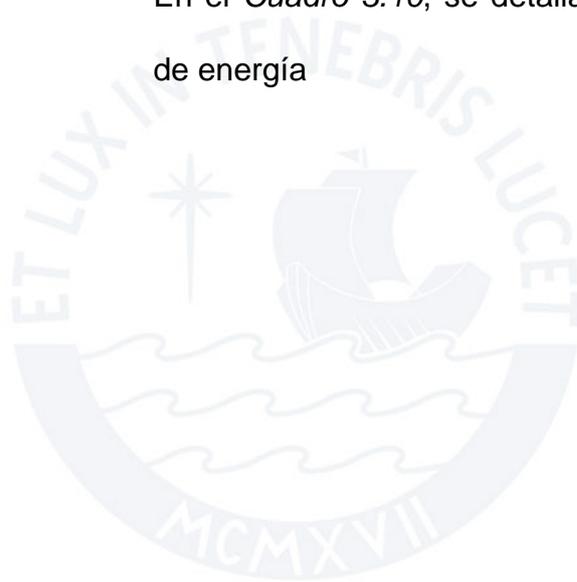
Recientemente, se han incrementado las preocupaciones medioambientales acerca del rol de la energía, particularmente de la generación térmica de la electricidad, el cual debido a las emisiones

tiene efectos locales, regionales y posiblemente globales en el largo plazo.

Las instalaciones de generación térmica que utilizan carbón pulverizado tienen una eficiencia aproximada de 44%, mientras que las modernas plantas de gas de ciclo combinado presentan una eficiencia del 60%.<sup>11</sup>

La generación de electricidad tiene muchos impactos relacionados a la conservación del medio ambiente.

En el *Cuadro 3.10*, se detalla el impacto de las principales fuentes de energía



---

<sup>11</sup> Hisham Khatib. Economic valuation of projects in the electricity supply industry. IEE power and energy series. 2003

**Cuadro 3.10:** *Impacto de las fuentes de energía*

Fuente	Impacto
<b>Carbón</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación del aire y agua.</li> <li>▪ Destrucción del ecosistema a largo plazo.</li> <li>▪ Emisión de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, los cuales contaminan el aire.</li> <li>▪ Posibles cambios climáticos debido a la emisión de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
<b>Petróleo y gas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polución marina y costera.</li> <li>▪ Degradación forestal, ausencia de acidificación debido a las emisiones de azufre y nitrógeno.</li> <li>▪ Contaminación del aire y agua.</li> <li>▪ Posibles cambios climáticos debido a las emisiones de gas.</li> </ul>
<b>Hidroeléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Destrucción de la tierra, cambios en su uso, sedimentación.</li> <li>▪ Destrucción del ecosistema y pérdida de la diversidad de especies.</li> <li>▪ Cambios en la calidad del agua.</li> <li>▪ Migración de la población.</li> </ul>
<b>Nuclear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polución del agua y aire.</li> <li>▪ Cambios en el uso de la tierra y destrucción del ecosistema.</li> <li>▪ Contaminación potencial de la tierra con radionuclídeos.</li> </ul>
<b>Renovable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación atmosférica y del agua.</li> <li>▪ Cambios en el uso de la tierra y del ecosistema.</li> <li>▪ Ruido ocasionado por la operación de las turbinas de aire.</li> <li>▪ Posibles implicancias en la calidad del aire.</li> </ul>

**Fuente:** *Hisham Khatib. Economic evaluation of projects in the electricity supply industry.*

Conforme a lo dispuesto en el reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas, Electroandes encargó la preparación y presentó ante el MEM para su aprobación un PAMA<sup>12</sup>. El PAMA presentado fue aprobado por el MEM y en éste se estableció un plazo de cinco años para que realice las inversiones necesarias a fin de adecuar sus operaciones a las normas y límites antes mencionados. A la fecha, Electroandes ha cumplido con ejecutar todas las medidas establecidas en el PAMA.

Luego de haber evaluado todos los factores ecológicos mencionadas anteriormente podemos establecer que la actividad de generación hidráulica no ocasiona un impacto significativo al medio ambiente, por lo que éste no constituye una restricción a las operaciones.

## **3.2 Análisis del sector eléctrico**

### **3.2.1 Definición y tamaño del sector**

El sector eléctrico es uno de los que mayores índices de crecimiento ha mostrado en los últimos años. En el 2003 experimentó un crecimiento de 4,17%.

---

<sup>12</sup> Programa de Adecuación al Medio Ambiente

La ley de Concesiones Eléctricas establece que las empresas que compiten en la industria eléctrica deben desenvolverse sólo en una de las tres actividades definidas en ella: generación, transmisión o distribución.

Las empresas que operan en la actividad de generación pueden hacer negocio con clientes regulados, clientes libres y/o en el mercado COES (mercado de oportunidad). En esta actividad, se decidió establecer instancias previas de calificación para otorgar concesiones hidroeléctricas.

La interconexión del Sistema Interconectado Centro Norte (SICN) y el Sistema Interconectado Sur (SIS), ha formado un único mercado en el ámbito nacional que es el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

### 3.2.2 Estructura del sector eléctrico

El sector eléctrico en el Perú está dividido en tres subsectores, cada uno de los cuales comprende una actividad distinta: generación, transmisión y distribución de electricidad.

Las actividades de generación pueden ser desarrolladas por empresas que generen electricidad usando recursos hidráulicos, geotérmicos combustibles fósiles u otros combustibles.

La ley de Concesiones Eléctricas establece como principio general la división de las actividades que conforman el sector eléctrico de forma tal que más de una actividad (generación; transmisión, por el sistema principal de transmisión; y distribución) no pueda ser desarrollada por un mismo titular, salvo por lo previsto en tal ley y en la ley Antimonopolio y Antioligopolio del sector eléctrico. Bajo los términos de esta ley, la integración vertical y horizontal de las actividades antes mencionadas deben someterse a una autorización previa a cargo del Indecopi, cuando se superen ciertos parámetros objetivos establecidos en dicha norma. En el caso de la integración horizontal, las limitaciones contempladas en la ley no resultan aplicables al desarrollo de nuevos proyectos por una empresa que viene desarrollando actividades en el mismo sector. Asimismo, la ley de Concesiones Eléctricas permite la integración vertical en los casos de los sistemas aislados donde una misma empresa tiene a su cargo más de una de dichas actividades. El cumplimiento de la ley Antimonopolio y Antioligopolio del sector eléctrico es evaluado por Indecopi sobre la base de un análisis caso por caso.

En octubre de 2000 se produjo la interconexión entre el SICN y el SIS como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la línea de transmisión Mantaro-Cotaruse-Socabaya que, con más de 600 kilómetros de extensión, ha dado lugar a la formación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La integridad de los miembros del COES-SIS pasaron a formar parte del COES-SICN <sup>13</sup>(ahora COES-SEIN). De acuerdo a lo previsto en el decreto supremo N° 011-2001-EM, el cual a su vez modificó los cambios introducidos por el decreto supremo N° 017-2000-EM, el COES-SEIN modificó su estatuto a fin de adaptarlo a los cambios introducidos por dicha última norma.

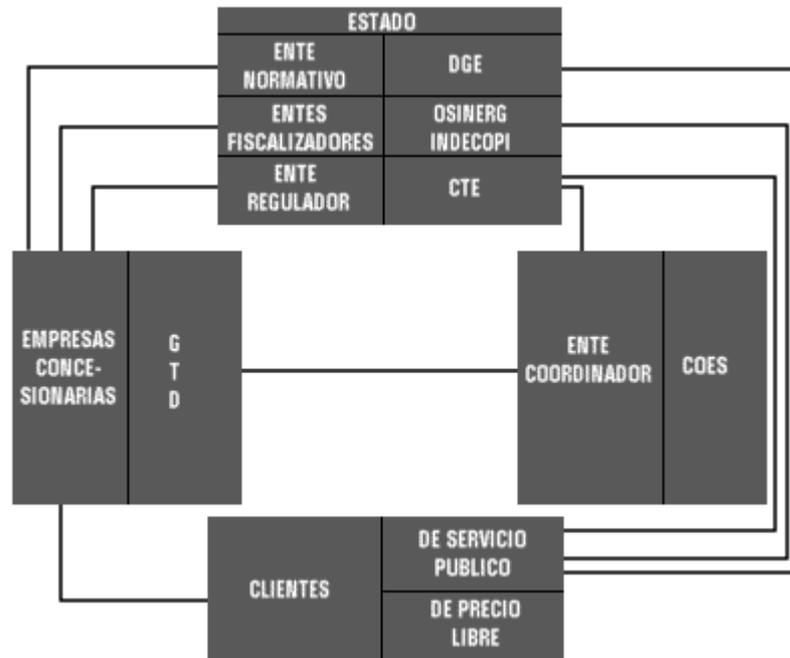
### 3.2.3 Interrelación del sistema eléctrico

Los actores que intervienen en el sistema eléctrico se puede apreciar en el siguiente gráfico:

---

<sup>13</sup> COES – SICN. Sesión de Directorio. 22 de setiembre del 2000

Gráfico 3.2: Interrelación en el sector eléctrico



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. [www.mem.gob.pe](http://www.mem.gob.pe)

- *El Estado:* Representada por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, responsable del otorgamiento de concesiones y autorizaciones para participar en el negocio eléctrico, la promoción y normalización.
- *Cientes o usuarios:* Aquellos que realizan sus transacciones en forma libre (demanda superior a 1 MW), o que pertenecen al servicio público de electricidad.
- *Empresas eléctricas:* Constituidas por las concesionarias de electricidad y las entidades

autorizadas que pueden ser: generadoras, transmisoras y distribuidoras.

- *Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (antes CTE)*: Organismo técnico y autónomo conformado por representantes de las generadoras, distribuidoras, transmisoras y del Estado, cuya responsabilidad es establecer las tarifas eléctricas para el mercado eléctrico.
- *Comité de Operación Económica del Sistema (COES)*: El COES está constituido por las empresas generadoras y transmisoras del sistema interconectado, y tiene como objetivo el despacho al mínimo costo.
- *Organismo Supervisor de Inversión en Energía (OSINERG)*: Su misión es fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas del subsector eléctrico y de las referidas a la protección del medio ambiente.
- *Instituto de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)*: En el campo eléctrico, vela por el cumplimiento de las leyes del mercado y defiende los intereses de los consumidores y empresas que pudieran verse afectados.

### 3.2.4 Operación del sistema interconectado

Conforme a lo establecido por la ley de Concesiones Eléctricas, la operación en tiempo real de todas las instalaciones de generación que forman parte del sistema interconectado debe ser coordinada por sus miembros, quienes son los responsables finales de la operación de sus respectivas unidades a fin de minimizar los costos de operación del sistema interconectado en su conjunto, asegurar el suministro de electricidad y el uso más eficiente posible de los recursos energéticos. La coordinación de la operación a mínimo costo de cada sistema interconectado es dirigida por el COES.

El COES es una entidad privada autónoma conformada por los titulares de las centrales de generación que cumplan con ciertas condiciones establecidas en el reglamento de la ley de Concesiones Eléctricas y por los titulares del sistema principal de transmisión. Las empresas distribuidoras no son miembros del COES, sin embargo cuentan con la presencia de un veedor en su Directorio. El órgano máximo de decisión del COES, en los aspectos no previstos como funciones de la asamblea de integrantes, es un Directorio conformado por nueve miembros,

ocho elegidos por las empresas de generación y uno por las empresas de transmisión que integran el COES.

El COES tiene a su cargo el despacho de las unidades de generación, el cual se realiza sobre la base de sus costos variables. La operación del sistema sobre la base del costo marginal no considera los términos de los acuerdos contractuales que pudieran existir entre los generadores y sus clientes, ni los precios allí estipulados.

Con fecha 11 de abril de 2000 el Ministerio de Energía y Minas emitió la resolución ministerial N° 011-2000-EM/DGE la cual, dentro del marco de promoción del uso del gas natural proveniente de los yacimientos de Camisea, aprobó ciertas disposiciones vinculadas a la determinación de las tarifas en barra de la energía y el despacho al interior del COES.

### **3.2.5 Marco regulatorio**

#### ***a. Organismos reguladores y supervisores***

En términos generales, las actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad en el Perú se encuentran regidas por la ley de Concesiones Eléctricas y su

reglamento. Dentro del marco regulatorio del sector existen dos entidades principalmente encargadas de velar por la implementación y el cumplimiento de las normas aplicables a las actividades del sector eléctrico. Dichas entidades son el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y el Osinerg.

**EI MEM:** Tiene a su cargo establecer la política general del sector, regular o reglamentar materias relativas a la protección del ambiente y el otorgamiento, supervisión y terminación o caducidad de autorizaciones y concesiones para el desarrollo de las actividades de generación, transmisión o distribución de electricidad, entre otras.

**EI OSINERG:** Tiene a su cargo velar por el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las leyes aplicables para las actividades del sector y de sancionar a quienes las incumplan. La Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria es el órgano técnico encargado de fijar las tarifas de energía.

### ***b. Ventas de energía a clientes libres***

Las empresas de generación son libres de determinar las partes con las cuales contratan y los términos, plazos y condiciones bajo los cuales celebran tales contratos. Sin

embargo, el decreto supremo N° 017-2000-EM aprobó el reglamento para la comercialización de electricidad en un régimen de libertad de precios, el cual establece ciertos criterios mínimos a ser considerados en los contratos que se suscriban a partir de la entrada en vigencia de dicha norma y las condiciones para que los contratos, futuros o existentes, sean considerados para los fines de la comparación entre los precios vigentes en el mercado libre y las tarifas establecidas por el Osinerg a que se refiere la ley de Concesiones Eléctricas. Asimismo, dicho reglamento estipula que los contratos que no reúnan tales requisitos, o que no sean alcanzados en copia al Osinerg, no serán considerados para dicha comparación de precios; así como la necesidad de licitar los contratos con clientes libres cuando se superen ciertos límites establecidos en dicha norma; las prestaciones a cargo del generador y la separación de los precios de la electricidad suministrada de la transmisión y otros conceptos.

Comprende las ventas a clientes que no están comprendidos en el servicio público de electricidad. En estos casos, los precios de la electricidad (energía y potencia) son libremente negociables, pero las tarifas por el uso de las redes de transmisión (tanto de sistema principal como de sistemas secundarios) y de distribución, de ser el caso, se encuentran sujetas a regulación por el Osinerg, de conformidad con el

reglamento para la comercialización de electricidad en un régimen de libertad de precios, aprobado por decreto supremo N° 017-2000-EM. Se excluye de dicha regulación de precios las compensaciones por el uso de sistemas secundarios de transmisión y de distribución acordadas con anterioridad a la entrada en vigencia de dicho decreto supremo, que continuarán rigiéndose por sus términos.

Las ventas de energía a clientes libres de Electroandes, representa el 90% <sup>14</sup>del total, siendo sus principales clientes Doe Run con el 60% de participación y Volcan con el 20%.

### ***c. Ventas a clientes regulados***

Las ventas de electricidad que realizan las empresas de generación a las empresas de distribución para que éstas atiendan el suministro del servicio público de electricidad se efectúan a la tarifa aplicable establecida por el Osinerg (tarifa en barra). Estas tarifas comprenden el precio de potencia de punta en barra, el precio de energía en barra, los cargos de transmisión y las pérdidas determinadas para cada barra del sistema interconectado. Las tarifas en barra constituyen los precios máximos de la electricidad adquirida por las empresas

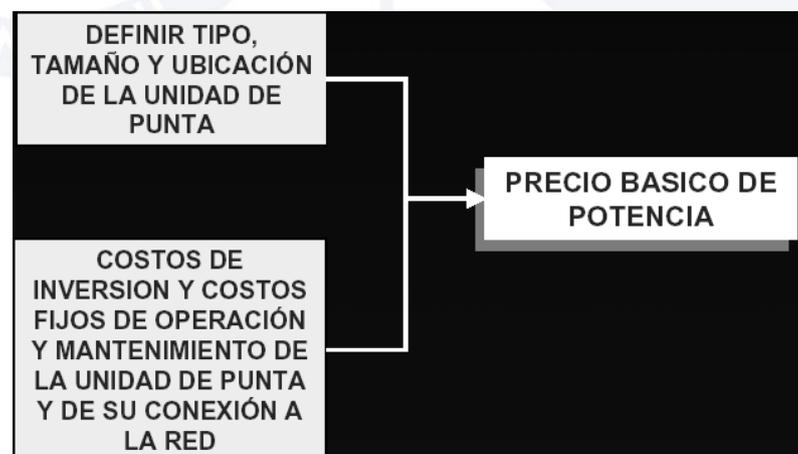
---

<sup>14</sup> Electroandes. Informe mensual de agosto del 2004.

de distribución que éstas pueden trasladar a sus clientes que forman parte del servicio público de electricidad.

*El precio de potencia de punta en barra es determinado considerando la anualidad (asumiendo una tasa de actualización de 12%) de la inversión requerida para instalar la unidad más económica para abastecer la demanda en horas de máxima demanda anual (incluyendo el costo de su conexión al sistema interconectado) y sus costos fijos anuales de operación y mantenimiento, reajustados considerando la tasa de indisponibilidad fortuita de la unidad de punta y el margen de reserva firme objetivo del sistema. En el Gráfico 3.3 se muestra el procedimiento para la determinación del precio básico de potencia.*

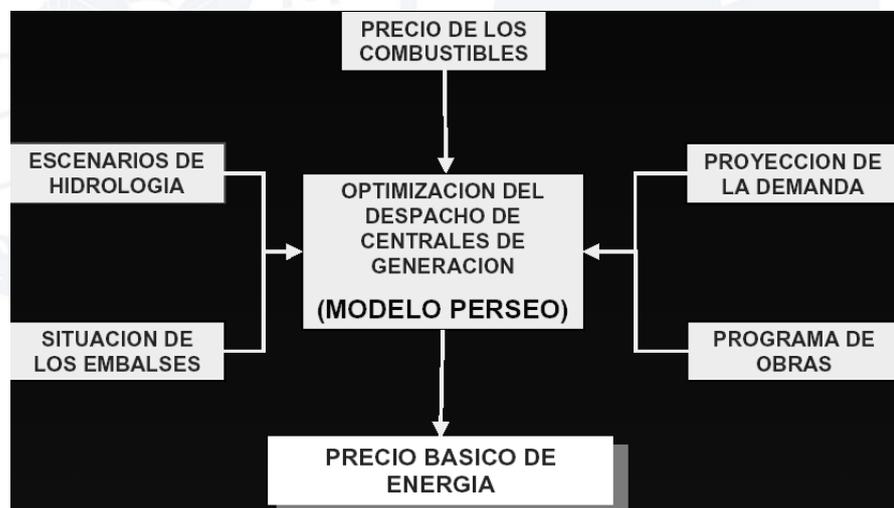
**Gráfico 3.3:** *Determinación del precio básico de potencia*



**Fuente:** Audiencia pública: Presentación y Sustento de la Propuesta Tarifaria del COES SINAC. Osinerg-Gart. Abril 2004

Los precios de energía en barra son calculados a partir del promedio de los costos marginales proyectados del sistema interconectado para satisfacer la demanda durante los siguientes 48 meses. Para proyectar dichos costos marginales el Osinerg utiliza el modelo matemático denominado PERSEO, que toma en cuenta factores tales como la proyección del crecimiento en la demanda de electricidad, los programas de obras de generación y transmisión, la hidrología histórica, los costos presentes y futuros del combustible, los costos de racionamiento, y otros costos variables que resulten pertinentes. (ver Gráfico 3.4)

**Gráfico 3.4:** Determinación del precio básico de energía



**Fuente:** Audiencia pública: Presentación y Sustento de la Propuesta Tarifaria del COES SINAC. Osinerg-Gart. Abril 2004

Las tarifas en barra son establecidas por el Osinerg con una periodicidad semestral y entran en vigencia a partir del 1 de

mayo y el 1 de noviembre de cada año, respectivamente, después de haber sido debidamente publicadas. No obstante que las tarifas en barra son establecidas en Nuevos Soles, los cálculos utilizados para determinar dichas tarifas son efectuados en dólares. Las tarifas en barra son reajustadas automáticamente conforme a la fórmula establecida en la respectiva fijación tarifaria publicada por el Osinerg cuando una variación en los precios de los combustibles, índice de precios al por mayor o tipo de cambio, por separado o en su conjunto, originen una variación igual o mayor al 5% en las tarifas en barra entonces vigentes.

Las tarifas en barra que aprueba el Osinerg no pueden diferir en más del 10% de los precios de los contratos con clientes libres entonces vigentes que cumplan con los requisitos establecidos en el reglamento para la comercialización de electricidad en un régimen de libertad de precios. En caso contrario, las correspondientes tarifas en barra se ajustarán para no exceder dicho límite. (ver *Gráfico 3.5*).

Gráfico 3.5: Determinación del precio en barra



Fuente: Audiencia pública: Presentación y Sustento de la Propuesta Tarifaria del COES SINAC. Osinerg-Gart. Abril 2004

Las empresas de distribución se encuentran obligadas a mantener vigentes contratos con empresas generadoras que le garanticen su requerimiento total de potencia y energía por un plazo mínimo de 24 meses. Conforme a la ley de Concesiones Eléctricas, la sanción por el incumplimiento de dicha obligación es la caducidad de la respectiva concesión de distribución.

Las empresas de distribución pueden adquirir electricidad de las empresas generadoras para venderla a sus propios clientes libres. Tales adquisiciones no se encuentran sometidas a las tarifas en barra.

A agosto del 2004<sup>15</sup>, Electroandes tiene a la comunidad campesina de Quiparacra como al único cliente regulador, el mismo que representa menos del 1% de las ventas totales de energía.

<sup>15</sup> Electroandes. Informe mensual de agosto del 2004.

#### *d. Ventas en el mercado spot*

Las transferencias de energía entre generadores efectuadas a través del COES se valorizan al costo marginal de corto plazo. Las transferencias de potencia de punta entre generadores efectuadas por el COES se valorizan a partir de la respectiva tarifa en barra.

Toda la energía producida conforme al programa de despacho establecido por el COES es inyectada por los generadores al sistema interconectado y retirada del mismo por los clientes (empresas distribuidoras o clientes libres, según sea el caso).

Las ventas netas de energía de Electroandes al mercado spot durante los últimos años se muestran en el *Cuadro 3.11*:

**Cuadro 3.11:** *Ventas de Electroandes en el mercado spot*

<b>Año</b>	<b>GWh</b>
2001	7,19
2002	13,77
2003	2,85

**Fuente:** Electroandes S.A.

### ***e. Autorizaciones y concesiones***

De acuerdo a la ley de Concesiones Eléctricas, se requiere del otorgamiento de una concesión definitiva para el desarrollo de actividades de generación que utilice recursos hidráulicos o geotérmicos y que exceda 10 MW, así como para la realización de actividades de transmisión de electricidad cuando sea necesario obtener la imposición de servidumbres sobre propiedad privada o utilizar, a título gratuito, bienes de propiedad del Estado o municipal, cruzar caminos, puentes, vías férreas, líneas eléctricas y de telecomunicaciones; o para realizar actividades de distribución de electricidad cuando la demanda supere 500 kW. Las concesiones son otorgadas por plazo indefinido mediante resolución suprema y adquieren carácter contractual cuando se suscribe el respectivo contrato de concesión por escritura pública, convirtiéndose en ley entre las partes cuando la concesión es inscrita en el registro público correspondiente. Las autorizaciones son otorgadas para las actividades de generación termoeléctrica y la generación hidroeléctrica y geotérmica que no requiere concesión, cuando la potencia instalada sea superior a 500 kW.

La cancelación de las autorizaciones o la caducidad de las concesiones es declarada por el MEM conforme a las causales establecidas en la ley de Concesiones Eléctricas. La caducidad

de una concesión por causal no establecida en esta ley, deberá ser indemnizada al contado por el Estado peruano sobre la base del valor presente del flujo neto de fondos a futuro que la concesión cuya caducidad ha sido declarada genere para su ex-titular. Dicho valor será determinado en su oportunidad por una entidad especializada independiente.

Electroandes tiene concesión definitiva para la generación hidroeléctrica de sus cuatro centrales.

#### ***f. Regulación ambiental***

Si bien la legislación en materia ambiental es relativamente nueva en el Perú y no se encuentra tan desarrollada como en otros países, existen ciertas regulaciones que tienen relevancia en las actividades de generación hidráulica. Entre tales disposiciones se encuentran: la obligación de elaborar y contar con un estudio de impacto ambiental aprobado para el otorgamiento de nuevas concesiones de generación hidroeléctrica o de transmisión y para el desarrollo de actividades de generación termoeléctrica en que la capacidad instalada exceda 10 MW; así como la obligación de contar con un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para adecuar las operaciones a los límites máximos permisibles o a la nueva regulación ambiental. En el caso que no existan

estándares o límites máximos permisibles establecidos por las leyes peruanas, entonces resultan de aplicación los estándares establecidos por reconocidas organizaciones.

***g. Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos***

Mediante decreto supremo N° 020-97-MEM, se aprobó la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) que establece los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluyendo el alumbrado público, y las obligaciones de las empresas del sector eléctrico y los clientes que operan en el marco de la ley de Concesiones Eléctricas.

La NTCSE estipula que la misma es de aplicación obligatoria para los suministros sujetos a regulación de precios y aplicable a suministros sujetos al régimen de libertad de precios, en todo aquello que las partes no hayan acordado o no hayan pactado en contrario. En este último caso, la NTCSE sólo será aplicable para los casos en que lo previsto por ésta no se encuentre expresamente contemplado en el contrato entre suministrador y su respectivo cliente libre.

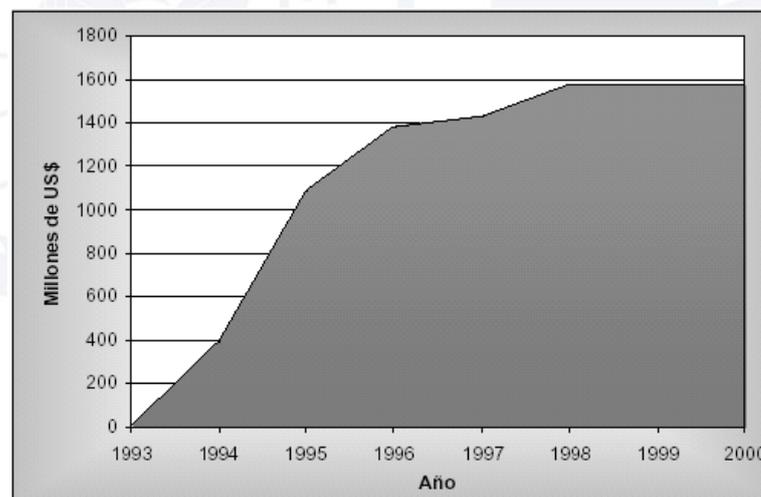
La aplicación de las penalidades y compensaciones establecidas por la NTCSE, en los casos que corresponda,

recién se inició en octubre de 1999 para las empresas del sector eléctrico y en octubre del 2000 para sus clientes. La NTCSE contempla procedimientos de medición y tolerancias, asignando la responsabilidad de su aplicación al Osinerg.

### 3.2.6 Privatización de empresas eléctricas<sup>16</sup>

Entre 1994 y 2000, en el sector eléctrico se efectuó la transferencia de empresas estatales a inversionistas privados. Este proceso le ha permitido al Estado obtener ingresos superiores a los US \$ 1 578 millones (ver *Gráfico 3.6*).

**Gráfico 3.6:** *Ingreso anual acumulado por privatización*

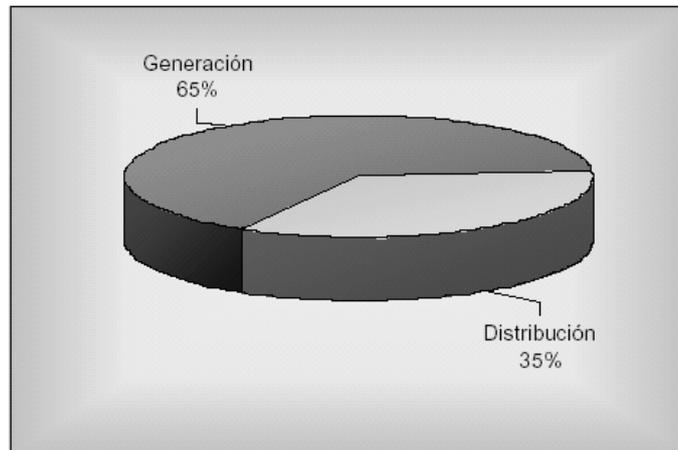


Fuente: COPRI y CTE

En el *Gráfico 3.7*, se muestra la participación de los ingresos en el proceso de privatización según el tipo de actividad.

<sup>16</sup> Ministerio de Energía y Minas (MEM). Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

**Gráfico 3.7:** Participación de inversiones privadas



Fuente: COPRI y CTE

**a. Proceso de privatización de empresas eléctricas<sup>17</sup>**

En el Anexo 11, se muestra el resumen de las privatizaciones del sector eléctrico.

**b. Contratos BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)**

La finalidad de este tipo de contrato es la de promover la participación de la inversión privada en actividades de transporte energético.

**Transmantaro S.A.**

El 15 de enero de 1998, se adjudicó a la empresa canadiense Hydro Quebec International para la concesión del transporte de

<sup>17</sup> Ministerio de Energía y Minas (MEM). Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

energía entre la central hidroeléctrica del Mantaro y la subestación de Socabaya. En el *Anexo 12*, se muestra el recorrido de esta línea.

### **Red Eléctrica del Sur S.A.**

El 29 de enero de 1999, se adjudicó a Red Eléctrica de España S.A. el reforzamiento de los sistemas eléctricos del sur. El 16 de febrero de 1999, se constituyó Red Eléctrica del Sur S.A.(Redesur), participando como accionistas Red Eléctrica de España S.A., Empresa de Transmisión Eléctrica del Centro Norte S.A. (Etecen); Abengoa Perú S.A.; Cobra Perú S.A. y Banco Santander Central Hispano. En el *Anexo 13*, se muestra este proyecto.

### **Línea de transmisión eléctrica de la sierra**

El 16 de febrero del 2001, se adjudicaron las líneas Oroya-Carhuamayo-Paragsha-Derivación Antamina 220 kV; Aguaytía-Pucallpa 138 kV y Pachachac-Oroya 220 kV, a una sociedad concesionaria de capitales principalmente internacional, conformado por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), Transelect y Etecen.

En el *Anexo 14*, se muestra las líneas de transmisión que han sido adjudicadas a la empresa ISA.

### 3.2.7 Grupos estratégicos

#### Endesa

Empresa española que desarrolla actividades de generación, transporte y distribución de electricidad a través de un amplio número de empresas en España, América Latina, Europa y África, con un total de 36 538 MW instalados, 148 619 GWh producidos y 148 540 GWh distribuidos a 22 millones de clientes en el mundo.

Participa en empresas distribuidoras de gas, compañías de tratamiento de aguas, etc., y desarrolla una intensa actividad en el diseño y desarrollo de instalaciones de cogeneración y de aprovechamiento de energías renovables.

Endesa logró el control del 64% de la empresa chilena Enersis, y a través de ésta logró el control del 60% de Endesa-Chile, esta última cuenta con 3 000 MW instalados en Chile y tiene una producción anual de 23 000 GWh. Controla el 60% de la generación en Chile y tiene acciones en sociedades de otros países de la región. Adicionalmente, Enersis es la propietaria de las mayores empresas de distribución y transmisión eléctrica, Chilectra y Transelec respectivamente, que operan en Chile.

Adicionalmente, Endesa de España, ya tenía participación directa e indirecta en el mercado peruano, a través de las empresas de

generación Etevensa, EEPESA y Edegel; así como en la empresa de distribución Edelnor.

En el *Cuadro 3.12*, se muestra la participación en ingresos obtenidos en el 2003 por el grupo Endesa en el mercado peruano.

**Cuadro 3.12:** *Participación del grupo Endesa*

	Miles de S/.	Participación
<b>Generación SEIN</b>		
Otras	2 700 594	76,06%
ENDESA	850 132	23,94%
<b>Distribución SEIN</b>		
Otras	2 361 825	69,36%
ENDESA	1 043 503	30,64%
<b>Transmisión SEIN</b>		
Otras	386 306	100,00%
<b>TOTAL SEIN</b>	<b>7 342 360</b>	
<b>TOTAL grupo Endesa</b>	<b>1 893 635</b>	<b>25,79%</b>

Fuente: OSINERG

Esta participación del 25,79% en el 2003 es menor al 35,40% registrado en el 2000.

*Edegel*

Su estrategia comercial busca lograr un adecuado balance entre los diferentes mercados que atiende para maximizar el flujo de sus ingresos. Para conseguir este objetivo, redujo el nivel de contratación con las distribuidoras y buscó incrementar la participación de los clientes libres a través de contratos de largo plazo. A junio del 2004, la distribución de los ingresos por ventas fue la siguiente:

**Cuadro 3.13:** *Distribución de ingresos de Edegel*

<b>Mercado</b>	<b>Ingresos (miles S/.)</b>	<b>Porcentaje</b>
Libre	150 646	36,74%
Regulado	127 267	31,04%
Spot	129 018	31,46%
Otros	3 143	0,76%
<b>Total</b>	<b>410 074</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** *Edegel S.A.A.*

Los contratos suscritos con clientes libres a junio del 2004, se muestra en el *Cuadro 3.14:*

**Cuadro 3.14:** *Contratos con clientes libres*

Cliente	Capacidad contratada (MW)	Consumo anual (GWh)	Inicio	Plazo
Antamina	120,0	730	2000	15
Cajamarquilla	66,0	500	2001	17
Siderperú	55,0	250	1997	16
Ares	12,0	85	2004	5
Centros comerciales	9,5	45	2002	10
Buenaventura	6,0	40	1997	11
Promotora Intercorp	1,5	4	2003	10
Total	270,0	1 654		

Fuente: Edegel S.A.A.

### Duke Energy

Es una compañía de generación, comercialización, distribución y transmisión de gas y electricidad en el mundo. Sus oficinas centrales se encuentran ubicadas en Charlotte (Carolina del Norte), y sus actividades se extienden en más de 50 países. La valorización de sus activos ascienden a US \$ 26 000 millones y su facturación anual es superior a los US \$ 22 billones.

En el Perú, Duke Energy tiene las siguientes inversiones:

#### a. Bloques 40, 41 y 85, Perú

Duke Energy International ha obtenido las concesiones de exploración de hidrocarburos de los bloques 40 y 41, de 400 000 acres y 1 600 000 acres de extensión respectivamente, en

la cuenca de Ucayali, en esta zona participa en forma asociada en varias actividades de exploración en curso en el bloque 85, de 390 000 acres de extensión.

#### **b. Aguaytía, Perú**

Duke Energy International y sus socios están explotando entre 225 000 y 300 000 millones de pies cúbicos de reservas probadas en el campo de gas de Aguaytía en la cuenca del Amazonas desde 1998. Este proyecto integrado de gas natural y electricidad abarca la acumulación de gas, una planta de procesamiento, instalaciones de almacenamiento de líquidos, 125 millas de gasoductos y 65 millas de canalizaciones de gas líquido y una planta de generación de 155 MW, así como una línea de transmisión eléctrica de 250 millas que se extiende a lo largo de la cordillera de los Andes.

En el *Anexo 15*, se muestran las inversiones de Duke Energy International en Latinoamérica.

Actualmente, Duke Energy International Peru Holding, una subsidiaria de Duke Energy International, es propietaria del 99,72% del accionariado de la compañía, mientras que el 0,28% restante se encuentra en poder de accionistas minoritarios.

De acuerdo a la información sobre los ingresos registrados en el 2003, la participación en el mercado de generación del SEIN es del 12,59% (concentración horizontal).

La estrategia de Egenor llevada a cabo durante los últimos años ha considerado principalmente los siguientes aspectos:

- a). Expansión y modernización de su capacidad de generación.
- b). Mejora de la calidad del servicio.
- c). Reducción de costos y aumento de la productividad.
- d). Recomposición de su cartera de clientes que le permita diversificar los riesgos en los tres mercados que atiende.

La composición de su energía vendida, a junio del 2004, es:

**Cuadro 3.15:** *Composición de ventas de energía (GWh)*

Mercado	Energía (GWh)	Participación (%)
Libre	587,0	51,0
Regulado	388,3	33,7
Spot	176,2	15,3
Total	1 151,5	100,0

Fuente: Egenor S.A.A.

### Empresas del Estado

Dentro del proceso de privatización, se ha transferido al control privado las empresas distribuidoras del centro y norte, siendo la

última transferencia las empresas distribuidoras del centro y norte (Electro Centro, Electro Norte Medio, Electro Norte y Electro Nor Oeste) vendidas al grupo Jorbsa en diciembre de 1998. Sin embargo, en diciembre del 2001, devolvió definitivamente al Estado su participación del 30% del accionariado de las cuatro empresas eléctricas regionales, producto de las diferencias con distintas entidades del Estado.

En cuanto a las generadoras, una parte ha sido transferida al sector privado, mientras que la C.H. Santiago Antúnez de Mayolo y la C.H. Restitución del complejo Mantaro, y la mayoría de las empresas generadoras ubicadas en el sur del país, se mantienen en propiedad del Estado.

### 3.2.8 Capacidad instalada en el sector eléctrico

La capacidad instalada de las centrales de generación eléctrica a diciembre del 2003 en el ámbito nacional fue de 5 970 MW, superior en 0,6% al año anterior.

La potencia instalada de generación hidráulica representa el 50,8% y la generación térmica el 49,2%. En el *Cuadro 3.16* se pueden apreciar los detalles.

**Cuadro 3.16: Potencia instalada (MW) en el mercado eléctrico**

Tipo servicio y sistema	Generación Año	Hidráulica			Térmica			Total general		
		2002	2003	Δ03/02	2002	2003	Δ03/02	2002	2003	Δ03/02
Mercado eléctrico	SEIN	2845	2875	1%	1997	206	0,5%	4842	4881	0,8%
	SS.AA.	72	72	0%	153	141	-8%	226	214	-5,4%
Total mercado eléctrico		2918	2947	1%	2150	2148	-0,1%	5068	5094	0,5%
Uso propio	SEIN	13	13	0%	119	119	0%	132	132	0%
	SS.AA.	66	73	10%	670	671	0,1%	736	743	1,0%
Total uso propio		79	85	8%	789	789	0%	867	875	0,9%
Total sistema	SEIN	2858	2888	1%	2115	2125	0,4%	4974	5013	0,8%
	SS.AA.	138	144	4%	823	812	-1,3%	962	957	-0,5%
Total general		2996	3032	1%	2938	2937	0%	5936	5970	0,6%

Fuente: Ministerio de Energía y Minas ([www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)). Estadística eléctrica 2002-2003

La información de potencia instalada y potencia efectiva de las empresas integrantes del SEIN, se encuentra detallada en el Anexo 16.

En el Anexo 17, se detalla la potencia instalada en empresas de generación para uso propio.

### 3.2.9 Producción de energía eléctrica

En el 2003, el 91,6% de la producción de energía fue generada en el SEIN, y el resto fue generada por los sistemas aislados. Esta producción total fue superior en 4% a la generada en el 2002.

En el Cuadro 3.17, se muestra la producción por tipo de fuente y sistema.

**Cuadro 3.17:** Producción de energía eléctrica (GWh) en el mercado eléctrico

Tipo servicio y sistema	Generación Año	Hidráulica			Térmica			Total general		
		2002	2003	Δ03/02	2002	2003	Δ03/02	2002	2003	Δ03/02
Mercado eléctrico	SEIN	17459	17927	3%	2447	2964	21%	19906	20891	5%
	SS.AA.	179	191	7%	333	278	-17%	513	471	-8%
Total mercado eléctrico		17638	18118	3%	2780	3242	17%	20420	21361	5%
Uso propio	SEIN	80	84	6%	32	24	-26%	112	108	-3%
	SS.AA.	322	331	3%	1129	1123	-1%	1451	1454	0,2%
Total uso propio		402	415	3%	1161	1147	-1%	1563	1562	-0,1%
Total sistema	SEIN	17539	18011	3%	2479	2988	21%	20018	20999	5%
	SS.AA.	501	523	4%	1462	1401	-4%	1964	1925	-2%
Total general		18040	18534	3%	3941	4388	11%	21982	22923	4%

Fuente: Ministerio de Energía y Minas ([www.minem.gob.pe](http://www.minem.gob.pe)). Estadística eléctrica 2002-2003

La producción de energía eléctrica en el sistema interconectado (20 999 GWh) fue suministrada de la siguiente manera: 80,9% correspondió a energía hidráulica y el 19,1% fue generada a través de las térmicas.

El detalle de la producción cada empresa de generación para el 2003, se muestra en el Anexo 18.

### 3.2.10 Sistema de transmisión

Los sistemas de transmisión eléctricos en el Perú por su función y de acuerdo a la ley están clasificados en dos tipos de redes: sistema principal y sistema secundario. La clasificación se revisa

cada cuatro años, o cuando sucede la incorporación de una central de generación al sistema.

En el *Anexo 19*, se muestran las líneas del sistema principal de transmisión del SEIN.

### 3.2.11 Ingresos por generación de energía

En el *Cuadro 3.18*, se muestra la participación en ingresos de las empresas generadoras del SEIN.



**Cuadro 3.18:** Ingresos por energía de empresas generadoras

<b>Empresa/Grupo</b>	<b>Ingresos (miles S/.)</b>	<b>%</b>
<i>Grupo Endesa</i>		
Edegel	662 175	18,64
Etevensa	92 414	2,60
EEPSA	95 943	2,70
<i>Grupo Duke Energy</i>		
Termoselva	144 194	4,06
Egenor	302 972	8,53
<i>Grupo Estado</i>		
Electroperú S.A.	1 124 048	31,65
Egasa	148 590	4,18
Egamsa	78 372	2,21
Egesur	45 849	1,29
San Gabán	100 005	2,82
<i>Otros</i>		
Electroandes	165 858	4,67
Cahua	57 305	1,61
CNP	30 693	0,86
Shougesa	74 717	2,10
Enersur	416 131	11,72
Chavimochic	4 447	0,13
Sinersa	7 413	0,21
<i>Total</i>	<b>3 551 126</b>	<b>100,00</b>

Fuente: OSINERG

### 3.2.12 Análisis financiero del sector

#### Análisis del balance general

Las empresas generadoras muestran un nivel de activos totales de S/. 15 222,7 millones que representa el 61,5% del total de activos. El 26,1% de activos totales es de propiedad de Edegel, el 25,4% de Electroperú y el 8,5% de Egenor, concentrándose en estas tres empresas el 60,0% de los activos totales.

En referencia al *activo fijo neto*, las empresas de electricidad poseen en total de S/. 19 121,1 millones, de los cuales el 37,5% pertenece a inmuebles y el 55,6% a *maquinarias y equipos*; la depreciación acumulada de las empresas de energía eléctrica alcanza los S/. 8 391,9 millones que representa el 43,9% del activo fijo neto.

Las empresas generadoras poseen un total de S/. 12 656,2 millones en activos fijos netos de, de los cuales el 60,4% corresponde a inmuebles y el 36,5% a maquinaria y equipo; la depreciación acumulada alcanza los S/. 5 728,4 millones, que representa el 45,3% del activo fijo neto.

En el *Cuadro 3.19*, se muestra el detalle por cada subsector.

**Cuadro 3.19:** Activo fijo por subsector

	Generación	Transmisión	Distribución	Total
<i>AF bruto</i>	18 384 641	2 221 661	6 906 839	27 513 141
<i>Dep. acum.</i>	5 728 413	544 790	2 118 790	8 391 994
<i>AF neto</i>	12 656 228	1 676 871	4 788 049	19 121 147

Fuente: OSINERG

Del Cuadro 3.20 podemos decir que las empresas de generación poseen el 96,3% del total de inmuebles del sector eléctrico, mientras que por el lado de maquinaria y equipo el 48% por generadoras y el 43% por distribuidoras.

**Cuadro 3.20:** Análisis horizontal del activo fijo por tipo de empresa

AF Neto	Generación	Transmisión	Distribución	Total
<i>Inmuebles</i>	96,3%	0,9%	2,8%	100,0%
<i>Maq. &amp; Eq.</i>	48,0%	9,0%	43,0%	100,0%
<i>Total</i>	66,2%	8,8%	25,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 20, se muestra la relación de activos fijos de las empresas clasificadas por el sector al que pertenecen.

En el 2003, el *pasivo total* ascendió a S/. 9 555,6 millones, lo cual representa el 38,6% de los *activos totales*.

En relación a la estructura del pasivo por subsector, el 61,2% corresponde a las empresas generadoras, el 13,0% a las empresas transmisoras y el 25,8% a las empresas de distribución.

A diciembre del 2003, el *pasivo corriente* ascendió S/. 2 334,6 millones (24,4% del pasivo) y el *pasivo no corriente* ascendió a S/. 7 221,0 millones (75,6% del pasivo).

Mientras que el *patrimonio neto* ascendió a S/. 15 182,8 millones, el cual representa el 61,4% de los activos totales.

El sector eléctrico presenta en general un nivel de apalancamiento de 0,629. Por subsector, las generadoras requieren endeudarse en 0,62, y las transmisoras y distribuidoras en 1,32 y 0,50, respectivamente.

Cabe mencionar que el 61,8% del total del *patrimonio neto* correspondería a las empresas generadoras, mientras que el 6,2% a las de transmisión y el 32,1% a las distribuidoras.

### **Análisis del estado de resultados**

El total de ingresos ascendió a S/. 7 342,76 millones, 6,8% por encima de lo obtenido en similar período el 2002. En lo que respecta a los costos operativos, estos alcanzaron S/. 5 557,1

millones, incrementándose 8,7% respecto a lo obtenido en diciembre del 2002. La utilidad operativa resultó 1,2% mayor a su similar período del 2002 alcanzando un nivel de S/. 1 785,6 millones.

El 48,4% de los ingresos totales corresponde a la actividad de generación, el 5,3% a transmisión y el 46,4% a distribución.

El principal ingresos de las empresas generadoras fueron la venta de energía a precios de barra (58% de sus ingresos). Sólo dos empresas concentran el 50,3% de los ingresos totales: Electroperú con el 31,7% y Edegel con el 18,6%

Respecto a los costos operativos, el 43,5% corresponde a las generadoras (S/. 2 418,8 millones), el 53,2% a las distribuidoras (S/. 2 959,1 millones) y el 3,2% proviene de las transmisoras (S/. 179,3 millones). Dentro de los costos operacionales más representativos de las empresas generadoras se tienen: la compra de energía con 29,2% de participación, las provisiones con 15,4% y los servicios prestados por terceros con el 7,4% del total de ingresos.

La empresa generadora que concentra la mayor cantidad de costos es Electroperú, representando el 30,0% del total de costos de las empresas generadoras. Es seguida por Edegel con el 13,2% y Enersur con el 12,1%

La utilidad operativa queda proporcionada por 63,4% a las generadoras (S/. 1 132,4 millones), el 25% a las distribuidoras (S/. 446,2 millones) y el 11,6% a las transmisoras (S/. 207,1 millones)

### Ratios financieros

A diciembre del 2003, las empresas generadoras tienen una *razón corriente* de 1,34 destacando por su alto índice Egasa con 6,79, Egesur con 2,52 y Egemsa con 2,61.

El *endeudamiento patrimonial* fue de 0,62. Las empresas de mayor impacto deuda-patrimonio son San Gabán y Sinersa con 2,22 y 2,07, respectivamente. Las empresas con menor ratio son: Egemsa, Egasa y Egesur con 0,06; 0,09 y 0,15 respectivamente.

En lo referente a la *estructura de gestión de la deuda*, se encuentra en 22%, destacando por su alto índice Egemsa 84% y Shougesa con 75%, presentando menores porcentajes Sinersa con 9%, Electroandes con 8% y San Gabán con 14%.

En lo que respecta a *rentabilidad económica (ROA)*, esta se encuentra en 5,5% en términos anuales. Los ROA más altos los encontramos en Enersur (12%), EEPISA (8,8%) y Termoselva (8,6%). Las empresas que presentaron menor rentabilidad

respecto a sus niveles de activos tenemos a Egasa (2,3%), Egemsa (2,2%) y Etevensa (1,7%).

La *rentabilidad financiera (ROE)* alcanzó 7,0% en términos anuales. Los mejores niveles lo encontramos en Enersur con 35,9%; Termoselva con 12,5% y Electroperú con 10,0%.

El balance general de las empresas generadoras se muestra en el *Anexo 21*, el estado de resultados de las empresas generadoras en el *Anexo 22*, mientras que los ratios financieros se detallan en el *Anexo 23*.

### 3.2.13 El gas de Camisea

#### ***Características y composición de los yacimientos***

De acuerdo con los estudios de composición de los reservorios efectuado por Shell en 1995, y tal como se muestra en el *Anexo 24*, los yacimientos de Camisea presentan una composición de 82,8% de metano ( $\text{CH}_4$ ); 8,65% de etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ); 3,19% de propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ); 1,38% de butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ); 3,02% de gasolina natural y el restante 0,96% de gases inertes (nitrógeno + anhídrido carbónico).

Para dar una mejor idea de las características y el volumen de dichas reservas, se puede referir a ellas por sus nombres

comerciales y por su poder energético, teniendo lo mostrado en el Anexo 25: (i) 2 189 millones de BEP de gas natural (metano+etano), (ii) 279 millones de BEP de GLP (propano+butano) y (iii) 331 millones de BEP en gasolina natural.

**Comparación con otros combustibles**

El gas natural es un combustible más limpio. En el Cuadro 3.21, se muestra las emisiones de cada tipo de combustible.

**Cuadro 3.21:** Emisiones por tipo de combustible (en millones de toneladas de petróleo equivalente)

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	PM
Carbón (32% S)	0,081	0,018	3,57	0,106
Carbón (1% S)	0,027	0,018	3,57	0,096
Petróleo residual	0,060	0,017	3,13	0,004
Petróleo destilado	0,006	0,009	3,19	0,002
Gas natural	-	0,012	2,07	-

Fuente: Hisham Khatib. *Economic evaluation of projects in the electricity supply industry.*

En el Cuadro 3.22, se muestran las emisiones de carbón de los combustibles fósiles.

**Cuadro 3.22:** Emisiones de carbón de los combustibles fósiles

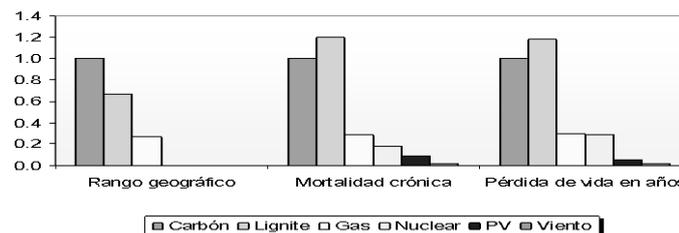
	Ton de carbón por Ton de petróleo equivalente
Carbón	1,08
Petróleo	0,84
Gas natural	0,64

**Fuente:** Hisham Khatib. *Economic evaluation of projects in the electricity supply industry.*

Por otra parte, la comisión europea ha desarrollado el proyecto ExternE a comienzos de los noventa, el cual cuantifica las externalidades relacionadas a la energía y da una guía soporte al diseño de medidas de internalización.

En el Gráfico 3.8, se muestran los costos estimados externos de cada fuente de energía.

**Gráfico 3.8:** Costos externos estimados (normalizado al costo externo del carbón)

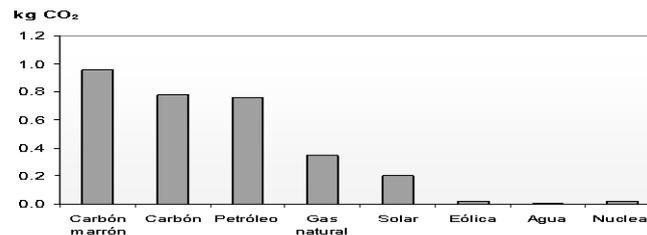


**Fuente:** Hisham Khatib. *Economic evaluation of projects in the electricity supply industry.*

Modernas instalaciones de energía, especialmente aquellas operadas con ciclo combinado tienen muy alta eficiencia y usan

combustibles poco contaminantes tales como el gas natural. En el *Gráfico 3.9*, se muestra la composición de emisiones del CO<sub>2</sub> para distintas fuentes de energía.

**Gráfico 3.9:** Emisiones de CO<sub>2</sub>



**Fuente:** Hisham Khatib. *Economic evaluation of projects in the electricity supply industry.*

En el *Anexo 26*, se muestran algunas cifras sobre Camisea, en el *Anexo 27*, se muestran los sectores beneficiados con el gas de Camisea y en el *Anexo 28*, se muestra los costos de las principales centrales termoeléctricas existentes.

### ***Impacto del gas de Camisea a Electroandes***

El panorama se presenta promisorio con relación a la posibilidad de ampliar la capacidad de generación eléctrica con fuentes térmicas de bajos costos, lo cual haría posible superar sin mayores problemas situaciones de sequía como la que venimos atravesando y que ha llevado a que el costo de producir electricidad haya representado hace poco hasta cuatro veces el precio en barra fijado por el OSINERG. (ver *Anexo 29*)

Si tomamos en cuenta que para que el parque generador crezca en 3,5% (asociado a un crecimiento entre 4% y 5% de la economía), se requeriría inversiones de alrededor de US \$ 150 y US \$ 200 millones, mucho mayor a lo que efectivamente se ha venido dando en los últimos años. Por ejemplo, si estimamos un crecimiento “conservador” de la demanda de energía eléctrica de 3,5% y que no se realicen las inversiones contempladas en el Plan de obras 2003-2007 de OSINERG, podríamos enfrentar problemas de abastecimiento en el 2013, por lo que habría un fuerte incremento en el precio de las tarifas en el año 2008, lo cual constituye una oportunidad para Electroandes.

En el *Anexo 30*, se muestra un panorama de la eficiencia energética.

#### 3.2.14 Proyecciones

Prácticamente el íntegro de la demanda local actual puede ser abastecido por las plantas hidroeléctricas existentes, lo que significa que son suficientes para atender el mercado interno. Lo expuesto demuestra que solo la mitad de la energía potencialmente generable puede ser consumida, por lo que existe una capacidad instalada excesiva.

Esto lleva a la conclusión de que, en un mercado de empresas de

generación que abastecen una red interconectada nacional, tendrán mayores posibilidades de competir con éxito las que puedan operar en condiciones rentables con un índice de producción igual o menor al porcentaje citado.

Según el Plan Referencial de Electricidad 2003-2012 del Ministerio de Energía y Minas, las tasas de crecimiento anual de la demanda de potencia y energía en el periodo serán de 3,63% y 4,12% respectivamente para el escenario base, variando según otros escenarios proyectados.

El 24 de marzo del 2004, se inauguró la central hidroeléctrica de Poechos, denominada Poechos 1, ubicada en la provincia de Sullana, a 20 km. de la frontera con Ecuador. La capacidad de la central es de 15,6 MW y está interconectada al SEIN. Dicha central beneficia a un total de 100 mil pobladores de la zona.

Durante el 2003, la Dirección General de Electricidad (DGE) otorgó ocho concesiones de generación eléctrica, de las cuales tres son definitivas y cinco temporales. Las concesiones definitivas fueron:

- La autorización de construcción de la C.H. Pucará (130 MW) a la empresa de generación hidroeléctrica del Cuzco (EGECUZCO).
- La aprobación del fraccionamiento de la C.H. El Platanal en dos concesiones independientes: C.H. G1 El Platanal (220

MW) y C.H. G2 Morro de Arica (50 MW) a Cementos Lima S.A.

Las concesiones temporales fueron la renovación temporal de la C.H. El Caño (100 MW) y la C.H. Uchuhuerta (30 MW) y el de las centrales hidroeléctricas Huaylillas (42 MW), Muri (90 MW) y Mayús (100 MW), a favor de la empresa de generación eléctrica Cahua S.A. Dichas concesiones se suman a las otorgadas previamente, y que aún no se encuentran operando, como son C.H. Piaz 1 (15 MW), C.H. Huanza (86 MW), C.H. Cheves (525 MW), C.H. Tarucani (100 MW), C.H. Marañón (96 MW) y C.H. Ocoña (150 MW).

Mientras que el proyecto de la C.H. Yuncán (130 MW) ha sido cedido en usufructo, por 30 años a Enersur, subsidiaria de la empresa belga Tractebel. Adicionalmente, se espera que prosiga el proceso de privatizaciones y concesiones, lo cual implicará una mayor competitividad del sector, sobre todo en los aspectos tecnológicos y en las tarifas del servicio.

Con la explotación del gas de Camisea, se requiere el ingreso al sistema en los años 2008, 2010 y 2012 de unidades de ciclo combinado a gas natural de 340 MW. La nueva oferta así proyectada es de 1 093 MW con unidades térmicas que utilizarán el gas de Camisea y de 145 MW con unidades hidráulicas.

La explotación de los yacimientos de Camisea, se ha proyectado que la matriz energética del país varíe de una composición de 86% hidráulica y 14% térmica en el año 2003, a 64% hidráulica y 36% térmica para el año 2012 con una estructura de producción térmica de 32% con gas natural 2% con derivados del petróleo y 2% con carbón mineral.

El plan contempla asimismo la expansión del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, mediante la segunda etapa de la línea de transmisión de Lima a Chimbote, la línea adicional de Azángaro a Puno, y la instalación de nuevos reactores y capacitores hasta el año 2006.

Entre los años 2006 y 2012, ante el probable ingreso de energía de varias centrales térmicas a gas natural a instalarse en Lima, será necesario disponer de nuevas líneas de transmisión para reforzar la capacidad de transporte del sistema.

Por otra parte se ha previsto también la interconexión de los sistemas aislados mayores, entre los que figuran el sistema Iquitos con 46,7 MW abastecido con generación térmica, el sistema Puerto Maldonado con 5,25 MW abastecido también con generación térmica, el sistema Tarapoto-Moyobamba-Bellavista con 18,7 MW abastecido en forma mixta con generación hidráulica y térmica, y el sistema Jaén Bagua con 7,16 MW abastecido con generación hidráulica.

El Perú posee capacidad instalada ociosa que podría ser puesta en operación, gracias a la posibilidad de exportar energía eléctrica a países vecinos. En este sentido, desde julio de 1999, a través de comités técnicos y del proyecto de CONFIEP/CAF CPT; Perú y Ecuador vienen trabajando con el objetivo de promover el interés de sus empresarios para desarrollar negocios e inversiones cruzadas en el sector. Se considera que la entrada en servicio de la línea a 230 kV Machala – Zorritos va a producirse a finales del 2004<sup>18</sup>, y para el año 2005 se está analizando la operación sincronizada en corriente alterna por medio del circuito Zorritos - Machala – San Idelfonso - Milagro a 230 kV, considerando la operación de la unidad de la C.T. Talara (TGN4) con 80 MW<sup>19</sup>.

Por otro lado, el sector eléctrico tiene otras alternativas, como la interconexión con Bolivia, la cual se halla en estudio; y la interconexión con Chile, cuyo estudio de prefactibilidad ha sido programado para este año<sup>20</sup>.

Según el Plan Referencial de Electricidad 2003-2012 del Ministerio de Energía y Minas, las inversiones estimadas para el periodo en estudio se estiman en US \$ 835,18 millones, de los cuales US \$

---

<sup>18</sup> Informe de estudios Interconexión Colombia – Ecuador – Perú. Medellín-Colombia. Octubre 22 del 2003.

<sup>19</sup> Informe de estudios Interconexión Colombia – Ecuador – Perú. Medellín-Colombia. Octubre 22 del 2003.

<sup>20</sup> Ministerio de Energía y Minas. Nota de prensa. Mayo 18.

27,87 millones corresponden a los sistemas aislados mayores, US \$ 126,71 millones a los proyectos de transmisión y US \$ 680,6 millones a la generación. La tasa de inversión en el sistema se estima en US \$ 92,79 millones anuales.

Por otra parte la inversión para la interconexión Perú Ecuador se estima en US \$ 31,63 millones, sin contar las inversiones requeridas para los refuerzos en el sistema de transmisión peruano.

### 3.2.15 Análisis competitivo

El análisis competitivo del sector ha sido trabajado en base al Modelo de las cinco fuerzas de Michael E. Porter <sup>21</sup>

#### ***a. Rivalidad en el sector***

El sector eléctrico ha adquirido un nuevo dinamismo y crecimiento. En la generación eléctrica los operadores cuentan con una libre entrada y salida del mercado y un régimen de competencia entre generadores, tanto para el mercado regulado como para el libre mercado.

En el segmento de generación del SEIN compiten diecisiete generadoras: Cahua, Chavimochic, Edegel, Eepsa, Egasa,

---

<sup>21</sup> E.Porter, Michael – Ensayo “Como las Fuerzas Competitivas le dan forma a la Estrategia”, 1979

Egamsa, Egenor, Egesur, Electroandes, Electroperú, Energía Pacasmayo, Enersur, Etevensa, San Gabán, Shougesa, Sinersa y Termoselva.

Las características de las principales empresas son:

### **Electroperú S.A.**

Conformado por las centrales hidroeléctricas Santiago Antúnez de Mayolo y Restitución. Es la empresa de mayor participación en el mercado con una capacidad instalada de 1 027 MW, beneficiándose por economías de escala.

### **Empresa de Generación del Norte - EGENOR**

*Central hidroeléctrica de Carhuaquero, cuya capacidad instalada es de 95 MW.*

*Central hidroeléctrica Cañón del Pato que cuenta con una potencia instalada de 246 MW, luego de los trabajos de ampliación concluidos a fines de 1999.*

*Centrales termoeléctricas Chimbote y Trujillo, este equipo de generación consiste de cuatro turbinas de combustión de 20 MW cada una, de las cuales una pertenece a la planta de generación Trujillo y tres a la planta Chimbote. Las unidades de*

generación de Chimbote y Trujillo han sido rehabilitadas recientemente. Egenor opera ambas plantas en horas punta.

### **Empresa de Generación Cahua**

EGECAHUA está formada por la central hidroeléctrica de Cahua que posee dos unidades de 20 MW cada una. Dada la naturaleza estacional del flujo del río Pativilca del cual se alimenta la central, se dispone de la plena capacidad de la planta únicamente 195 días al año, en promedio. Durante el resto del año, el flujo es suficiente para operar una unidad a plena capacidad, es decir al 50%. Sus competidores tienen la oportunidad de acceder a los clientes que la central deja de atender.

La empresa, adquirida por el grupo sueco Skanska, cuenta con una serie de proyectos orientados al crecimiento de su oferta.

### **Empresa de Generación de Lima EDEGEL**

La principal fortaleza que se detecta en el sistema de generación de Edegel es la capacidad de regulación horaria que tiene las centrales de Huinco y Matucana, lo que le permite generar la energía más cara y comprar la más barata cuando sea necesario.

El año 2000 iniciaron sus operaciones las centrales hidroeléctricas de Yanango y Chimay, en la cuenca oriental,

con una capacidad instalada de 42 y 141 MW, respectivamente. También, el proyecto de trasvase de Pomacocha en ejecución, permitirá un significativo incremento en la capacidad de almacenamiento del recurso hídrico para sus centrales de la cuenca del río Rimac.

Los sistemas de supervisión, control y medición de Edegel se han modernizado al haberse adquirido estaciones de cómputo y telemando como el de la central de Matucana. Esta ventaja le permite un mejor control sobre los procesos de producción de electricidad.

Esta empresa tiene una estrategia agresiva de expansión.

#### **Empresa Térmica Ventanilla S.A.**

Administra la central térmica Ventanilla de 384 MW, la que eventualmente opera en horas punta. En el 2003, se adjudicó la Buena Pro del Concurso Público Internacional para la Transferencia al Sector Privado del Contrato de Suministro de Gas Natural de Electroperú. Mediante esta adjudicación, Etevensa se obliga, a través de un compromiso de inversión, a reconvertir su planta de ciclo simple de Ventanilla de 320 MW en una capaz de utilizar gas natural como combustible (primera etapa) y de completar un ciclo combinado de al menos 187,5 MW (segunda etapa) para junio del 2006.

### **Empresa Eléctrica de Piura S.A.**

Opera la central térmica a gas de Malacas de 80 MW de potencia instalada, con muy bajos costos de operación, situación que le ha permitido desplazar en el despacho a centrales menos eficientes.

### **Aguaytia Energy**

En julio de 1998 Aguaytia Energy puso en marcha su central térmica a gas de 160 MW (Dos turbinas de 80 MW).

### **Empresa de Generación Arequipa S.A. - EGASA**

Empresa estatal que cuenta con una capacidad instalada de 333,5 MW, gracias a sus 7 plantas generadoras, las centrales hidroeléctricas Charcani I, II, III, IV, V y VI, ubicadas en la cuenca hidrológica del río Chili y las centrales térmicas de Chilina y Mollendo. El 53,3% de dicha generación es hidráulica, en tanto que el restante 46,7% es atendido por los dos generadores térmicos.

### **ENERSUR S.A.**

En agosto de 1999, el grupo Tractebel de Bélgica inició sus operaciones con la puesta en marcha de la central térmica a carbón ILO 2, actualmente con una potencia instalada de 125 MW; también cuenta con una central térmica, ILO 1, que tiene

una potencia instalada de 256,3 MW. Para mediados del 2005 tiene prevista la puesta en funcionamiento de la central hidroeléctrica de Yuncán.

### **San Gabán**

La empresa cuenta con una central hidroeléctrica de 110 MW y dos centrales térmicas de pequeña capacidad. Con capital mayoritariamente del estado se encuentra ubicada en el departamento de Puno, provincia de Carabaya, inició su operación en enero del 2000, por lo que su infraestructura se encuentra en perfecto estado.

### **Empresa de Generación Machu Picchu S.A. - EGEMSA**

La empresa tiene la central hidroeléctrica de Machupicchu con una potencia instalada de 90 MW, y una central térmica de 15,6 MW de potencia instalada.

Luego de haber determinado todos los factores que influyen en esta fuerza se efectúa el análisis correspondiente y son los siguientes factores los que finalmente nos permite precisar que esta fuerza tiene un impacto medianamente alta con tendencia a incrementarse:

- Los competidores están concentrados en dos empresas con el 55% de participación del total generado: Electroperú (34,4%) y Edegel (21,6%).
- Existencia de mayor competitividad, debido a la adjudicación de Tractebel de la concesión de la C.H. Yuncán, y su mayor participación en el mercado eléctrico peruano, ya que también tiene participación en Enersur.
- Elevados costes fijos de la generación eléctrica, principalmente por la depreciación de activos. Según datos de OSINERG, en el 2003 la depreciación fue de S/. 519,5 millones, lo cual representa el 20% del costo total.
- No existe diferenciación en el producto/servicio, puesto que es único.
- Baja diversidad de competidores, concentrados principalmente en generadores hidráulicos y térmicos. Sin embargo, para el futuro se proyecta que los generadores utilicen el gas de Camisea como insumo para la generación.

#### ***b. Poder de negociación de los clientes***

Las características de esta fuerza competitiva son:

- La mayor oferta de energía debido al ingreso del gas de Camisea, incrementaría el poder de negociación de los clientes.
- El producto es no diferenciado y el sistema eléctrico interconectado, posibilitan que un cliente puede comprar energía a cualquier generador, independiente de su ubicación geográfica. En el futuro la competencia hará que se llegue a encontrar cierta diferenciación del servicio, sobre todo en la posventa.
- Los costes de cambio de un proveedor de energía es muy bajo para el cliente. Generalmente los contratos incluyen una cláusula de rescisión.
- Los grandes consumidores están licitando los contratos de suministro eléctrico, logrando precios y condiciones ventajosas sobre el volumen de compra, es decir que tienen alto poder de negociación acorde a sus volúmenes de compra.

De acuerdo a las características presentadas y analizadas, se concluye que los clientes, especialmente los de gran consumo de energía, presentan un alto poder de negociación con proyección a incrementarse.

En el *Anexo 31*, se muestra las tarifas promedio para cada tipo de actividad industrial.

### ***c. Poder de negociación de los proveedores***

Dadas las características del sector eléctrico peruano, el poder de negociación de los proveedores es muy baja, puesto que el agua, recurso principal de la generación hidráulica, depende de las condiciones climatológicas; mientras que el combustible y el carbón, necesarios para la generación térmica, se importan en grandes cantidades, lo cual resulta una ventaja para el comprador. Además, en el mediano plazo, el gas de Camisea será una alternativa a ser considerada por los generadores.

En lo referente al suministro de bienes y servicios adicionales, se presentan los siguientes aspectos:

- Elevado número de proveedores nacionales y extranjeros, dado por la globalización, la tecnología de información y las comunicaciones.
- La disponibilidad de sustitutos es muy alta. La innovación tecnológica ha conllevado a poder adaptarse fácilmente a nuevos bienes y servicios.
- La diferenciación de costes de cambio se ha reducido por el adelanto tecnológico y la alta competencia.

- La amenaza de integración hacia adelante del proveedor es muy baja, debido a los elevados requerimientos de inversión y especialización técnica.
- La contribución al costo total por parte de los proveedores es baja; sólo es significativo el costo de combustible para las generadoras térmicas.

En relación a la transferencia de energía y potencia de otros generadores, los volúmenes y las tarifas están reguladas por el COES, por lo que el proveedor (generadora) no tiene poder de negociación.

Finalmente luego de haber evaluado todos los factores que influyen en esta fuerza concluimos que el poder de negociación de los distintos tipos de proveedores es bajo.

#### ***d. Amenaza de nuevos competidores***

##### *Barreras de entrada*

- Tendencia a la disminución de tarifas de energía, principalmente debido al ingreso del gas de Camisea.
- Existe cierta limitación técnica en la producción de energía hidráulica, puesto que requiere de un período prolongado de análisis de la disponibilidad del recurso

hídrico, así como la construcción de infraestructura necesaria como accesos, obras civiles, etc. Para la producción térmica, el periodo de implementación es más corto. En el caso de generación térmica diesel, la principal barrera de ingreso es el costo de operación.

- El requerimiento de concesiones y autorizaciones para poder efectuar estudios, construir y operar centrales eléctricas hacen difícil el ingreso al sector de generación eléctrica. Con estas barreras, sólo inversionistas calificados serán los que ingresen a la industria eléctrica y se enfrentarán con un mercado en crecimiento que les garantizará rentabilidad en sus operaciones.
- Cambio de generador por parte del cliente, debido a bajos costos.
- El acceso a los canales de transmisión para las empresas de generación es amplio, previo pago de los peajes correspondientes.
- La experiencia en el manejo de la industria eléctrica se volverá más importante en el futuro como barrera de ingreso, en vista que los actuales protagonistas del sector tendrán más información para enfrentar la incertidumbre.

### *Barreras de salida*

- Alta especialización de activos; el sistema productivo, en el caso de generación hidráulica, está diseñado exclusivamente para efectuar este proceso.
- Los costes de salida son altos, puesto que implica abandonar la infraestructura civil; siendo la venta de los equipos y sistemas auxiliares de producción muy limitada por su especialización (tecnología, capacidad, etc.).
- No existe interrelación con otras unidades estratégicas, al ser exclusivamente destinado a la generación de energía hidráulica.

Finalmente luego de haber evaluado todos los factores que influyen en esta fuerza concluimos que el poder de negociación de los distintos tipos de proveedores es bajo.

Por lo tanto, el sector es atractivo para grandes inversionistas especializados, por lo que la amenaza de nuevos competidores es un factor de medio-alto influencia.

### **e. Productos sustitutos**

*Sustitutos* son aquellos productos alternativos que satisfacen necesidades similares de los usuarios, pero que difieren en características específicas. La energía eléctrica es la forma de

energía que tiene gran facilidad de transformarse en uso final: lumínico, calorífico y movimiento rotacional principalmente. Los sustitutos sólo se orientan a satisfacer las necesidades caloríficas para cocinar, calentar agua en termas o en calderos y para fundir y moldear metales.

Actualmente los sustitutos no tienen un poder apreciable por los altos costos que tienen y por la cultura de uso de productos como el gas para cocinar y calentar el agua de las termas. Sin embargo, en un futuro cercano, el gas natural proveniente de Camisea, representará un factor a ser considerado. Por lo tanto, los productos sustitutos representan un factor de mediana importancia para el sector.

Finalmente la conjunción de todas las 5 fuerzas nos permite determinar que la atracción del sector eléctrico presenta una intensidad medianamente alta.

### 3.2.16 Evaluación de los factores externos

#### a. Oportunidades

- Ampliación de la frontera eléctrica hacia otros países.
- Crecimiento continuo de la economía nacional, lo que conlleva al incremento de la demanda de energía.

- Ingreso del gas de Camisea.
- Evolución de la tecnología para el control de las operaciones.
- Gran potencial de inversión en el sector minero e industrial.
- Altas barreras al ingreso al sector por economías de escala y requisitos de capital.
- Existencia de tres segmentos de mercado: libre, regulado y spot.
- Existencia de un único sistema interconectado eléctrico a nivel nacional.
- Ubicación próxima de clientes mineros.
- Sector maduro, se requiere alta especialización y experiencia.

#### **b. Amenazas**

- Incremento del poder de negociación de los clientes por mayor oferta de energía y por la poca diferenciación del servicio
- Integración de recursos de los grandes consorcios mundiales y su ingreso como competidores.
- Disminución creciente de los recursos hídricos.
- Mayor competencia de precios en la oferta de energía.

- Aplicación de regalías a la minería, ocasionaría disminución de la demanda eléctrica.
- Reconversión de la industria hacia el uso del gas natural.
- Trasvase de las aguas de la cuenca de Pomacocha hacia Lima.
- Incremento de los períodos de sequía.
- Ingreso en operación de la central hidroeléctrica de Yuncán.
- Desfase de la tarifa libre y la tarifa regulada.
- Posibilidad de cambios en el aspecto tributario.
- Riesgos por amenazas sociales.
- Apreciación de la moneda local (Nuevo Sol) respecto al dólar.

**c. Matriz EFE**

Oportunidades	Peso	Valor	Puntaje promedio
Ampliación de la frontera eléctrica hacia otros países	0,06	4	0,24
Crecimiento continuo de la economía nacional	0,05	4	0,20
Ingreso del gas de Camisea	0,07	4	0,28
Evolución de la tecnología para el control de las operaciones	0,04	3	0,12
Gran potencial de inversión en el sector minero e industrial	0,06	3	0,18
Altas barreras al ingreso al sector por economías de escala y requisitos de capital	0,04	3	0,12
Existencia de tres segmentos de mercado: libre, regulado y spot	0,03	3	0,09
Existencia de un único sistema interconectado eléctrico a nivel nacional	0,05	2	0,10
Ubicación próxima a clientes mineros	0,05	4	0,20
Sector maduro, se requiere alta especialización y experiencia	0,04	3	0,12

Amenazas	Peso	Valor	Puntaje promedio
Incremento del poder de negociación de los clientes	0,05	3	0,15
Integración de recursos de los grandes consorcios mundiales y su ingreso como nuevos competidores	0,05	4	0,20
Disminución creciente de los recursos hídricos	0,04	3	0,12
Mayor competencia de precios en la oferta de energía	0,04	2	0,08
Aplicación de regalías a la minería	0,03	3	0,09
Reconversión de la industria hacia el uso de gas natural	0,04	2	0,08
Trasvase de las aguas de la cuenca Pomacocha hacia Lima	0,03	3	0,09
Incremento de los periodos de sequía	0,05	3	0,15
Ingreso en operación de la C.H. Yuncán	0,03	3	0,09
Desfase de la tarifa libre y la tarifa regulada	0,04	2	0,08
Posibilidad de cambios en el aspecto tributario	0,04	2	0,08
Riesgos por amenazas sociales	0,04	3	0,12
Apreciación de la moneda local (Nuevo Sol) respecto al dólar	0,03	2	0,06
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>3,04</b>

Electroandes tiene un puntaje promedio total de 3,04; lo que indica que la empresa está por encima del promedio en su esfuerzo por perseguir estrategias que capitalicen las oportunidades y eviten las amenazas del entorno.



**d. Matriz del perfil competitivo (MPC)**

Factor crítico	Peso	ELP		Edegel		Egenor		ELA		Etevensa		Enersur		San Gabán		Termoselva	
		V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P		
Diversificación de la fuente de generación de energía	0,15	2	0,30	2	0,30	3	0,45	1	0,15	1	0,15	3	0,45	2	0,30	1	0,15
Capacidad de contratación con clientes libres	0,14	2	0,28	4	0,56	2	0,28	3	0,42	2	0,28	3	0,42	2	0,28	2	0,28
Posición financiera	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45	3	0,45	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30
Disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de generación	0,16	3	0,48	3	0,48	4	0,64	3	0,48	3	0,48	3	0,48	3	0,48	3	0,48
Ubicación geográfica de las plantas de generación	0,12	3	0,36	4	0,48	3	0,36	3	0,36	1	0,12	3	0,36	3	0,36	2	0,24
Capacidad y entrenamiento del personal técnico y de supervisión	0,14	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42
Sistema de control y comunicaciones	0,14	4	0,56	4	0,56	3	0,42	4	0,56	3	0,42	3	0,42	3	0,42	3	0,42
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>2,85</b>		<b>3,25</b>		<b>3,02</b>		<b>2,84</b>		<b>2,17</b>		<b>2,85</b>		<b>2,56</b>		<b>2,29</b>

*V: Calificación del factor para la empresa.*

*P: Puntaje alcanzado por la empresa*

La calificación alcanzada por Electroandes es 2,84, representando un puntaje medio superior en comparación con las otras empresas del sector.

El factor de *diversificación de la fuente de generación de energía* representa una debilidad mayor, ya que es la única empresa dentro del sector de generación que depende exclusivamente del recurso hídrico.



*Capítulo 4*

**AUDITORIA INTERNA**



## AUDITORIA INTERNA

### 4.1 Cadena de valor agregado

La cadena de valor está integrada por el conjunto de todas las actividades de la empresa que generan valor agregado y otras que sirven de soporte a la organización para el logro de los objetivos estratégicos.

Se han efectuado encuestas entre los dos principales clientes de Electroandes, las cuales dieron como resultado, que, consideran los siguientes puntos como factores claves:

- Oportunidad en el suministro, se entrega la energía de acuerdo a los parámetros acordados con el cliente.
- Confiabilidad en el servicio, el abastecimiento de la energía es continuo y los mantenimientos que involucran la continuidad de este son programados y coordinados con anticipación.
- Garantía en el servicio, la energía entregada está acorde a lo estipulado en los contratos.

Todos estos factores son soportados por las tres principales actividades: producción, operación y comercialización.

La cadena de valor para Electroandes se muestra en el *Anexo 32*. Sus características son:

#### 4.1.1 Actividades primarias

##### a. Manejo del recurso hídrico

Consiste en la recolección de agua a través de canales, sifones y bocatomas, y su posterior almacenamiento en los reservorios de las cuencas pertenecientes al sistema de Electroandes; así como en la evaluación de potenciales zonas de recursos hídricos.

Los valores agregados al proceso son:

- La energía potencial y cinética que se le proporciona al agua desde su almacenamiento hasta su ingreso a las turbinas de las centrales de generación.
- La adecuación de la calidad y cantidad del agua para turbinar.

##### b. Generación

Consiste principalmente en el paso del agua desde su ingreso a las turbinas, el accionamiento del sistema turbina – generador, y la evacuación de la energía eléctrica.

Los valores agregados son:

- La transformación de la energía desde su ingreso como energía cinética / potencial y su conversión en energía mecánica.
- La transformación de la energía mecánica en energía eléctrica.

### **c. Transformación y transmisión**

Consiste en acondicionar y transportar la energía eléctrica desde las centrales de generación hasta las áreas de consumo mediante sub estaciones de transformación y líneas aéreas de transmisión en alta tensión.

El valor agregado es el de transportar y ubicar el producto en los lugares donde se le requiere, es decir en los clientes finales como las localidades y las empresas mineras, metalúrgicas e industriales, en condiciones de calidad, oportunidad y confiabilidad.

### **d. Programación de la operación**

Consiste en programar la producción de cada una de las centrales en base a la disponibilidad de agua y a las proyecciones futuras de agua. El valor agregado consiste en realizar una coordinación adecuada entre la oferta y demanda de energía de la empresa.

#### **e. Operación en tiempo real**

Se monitorea la oferta y demanda de energía en cada instante, teniendo como principal soporte a la información que se procesa en el Centro de Control. El valor agregado consiste en optimizar el despacho de la energía en base al consumo real de la energía en cada instante.

#### **f. Evaluación de la operación**

Consiste en evaluar la decisión tomada una vez que se conozcan la información acerca de las decisiones tomadas por las otras generadoras.

#### **g. Tarifas y contratos**

Consiste en la elaboración de modelos matemáticos para la determinación de tarifas, en los cuales se consideran todas las variables que intervienen. Luego, estas tarifas propuestas son negociadas con los clientes, y después de llegar a un acuerdo, se materializa por medio de un contrato.

El valor agregado se mide en el grado de satisfacción que se proporciona al cliente, desde el punto de vista del aspecto contractual.

#### **h. Medición de consumos**

Esta actividad consiste en recoger la información, en energía y potencia, de todos los puntos de medición de consumo de clientes a través de medidores instalados, el cual se realiza por personal técnico calificado y empleando instrumentos de alta precisión. El valor agregado de esta actividad radica en obtener datos confiables y oportunos, que permita la conformidad, tanto de la empresa como de los clientes.

#### **i. Facturación de suministros**

Se realiza cuando se disponen de datos de consumo, tanto los obtenidos por la empresa como los proporcionados por el COES<sup>22</sup>. El valor agregado de esta actividad está en la rapidez y oportunidad con que se obtienen los ingresos, lo cual favorece al flujo de efectivo de la empresa.

### **4.1.2 Actividades de apoyo**

#### **a. Telecomunicaciones e informática**

La importancia de esta área en la cadena de valor es asegurar la buena administración de la información, desde los diferentes puntos de su sistema, hacia el Centro de Control, a través de

---

<sup>22</sup> Los cuales se publican en los primeros 10 días de cada mes.

enlaces PLC<sup>23</sup> y microondas, para la toma de decisiones oportuna y confiable.

Para ello está implementado un sistema de información denominado Exactus<sup>24</sup>, el cual integra a los sistemas logístico, contable, planillas y formulación presupuestal.

#### **b. Recursos humanos**

La importancia de esta área en la cadena de valor es mantener un ambiente favorable en la organización de tal forma que sus integrantes desarrollen todas sus capacidades para el logro de los objetivos propuestos. Se efectúan los procesos de planillas, capacitación, relaciones institucionales con organismos externos, servicio social y servicio médico.

#### **c. Logística**

La importancia de esta área radica en abastecer oportunamente, con calidad adecuada y al mejor costo los insumos necesarios para la operatividad del negocio, lo cual contribuirá a mejorar el margen de la empresa.

---

<sup>23</sup> Power Line Carrier, a través del cual se transmite data usando las líneas de información.

<sup>24</sup> Sistema de información con características similares a un ERP.

#### d. Finanzas

La importancia de esta área radica en administrar los fondos financieros necesarios para la operatividad y ejecución de inversiones de la empresa.

El adecuado equilibrio entre rentabilidad y riesgo posibilitará a la empresa cumplir con sus objetivos estratégicos.

#### e. Legal

La importancia de esta área radica en asesorar y orientar a la organización en temas legales, normativos y administrativos, participando como por ejemplo en el saneamiento de títulos, propiedades, licencias, autorizaciones, concesiones, etc.

Ejercen representación legal de la empresa ante entidades externas, ya sea personas naturales o jurídicas.

#### f. Seguridad y medio ambiente

La importancia de esta área radica proporcionar seguridad a las instalaciones de la empresa. Asimismo, se encarga de que se cumplan las regulaciones concernientes a la legislación del medio ambiente, evitando sanciones que los perjudiquen<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> D.S N° 29-94-EM. Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas. (94-06-08)

## g. Investigación y desarrollo

La importancia de esta área radica en efectuar y desarrollar investigación en temas de buscar nuevas fuentes de energía con la finalidad de disminuir la dependencia de los recursos hídricos, especialmente en épocas de estiaje. Asimismo, analizar y evaluar la evolución continua de la tecnología de los equipos electromecánicos y de comunicaciones, con la finalidad de optimizar las operaciones, aprovechando las ventajas tales como menores costos y mayor confiabilidad.

### 4.1.3 Eslabonamientos internos

#### a. Entre actividades primarias

Una buena gestión de los *recursos hídricos* influye en el proceso de *generación* hidráulica. En períodos de lluvias intensas, la actividad de almacenamiento de agua en las represas es prioritaria, produciéndose un aumento de la generación; mientras que en los períodos de estiaje, la regulación de la descarga del agua de las represa es importante, disminuyendo la capacidad de generación.

Actualmente, el *recurso hídrico*, materia prima del proceso, determina el proceso de *generación*, del cual dependen los procesos de *transformación* y *transmisión*.

La *programación de la operación* se efectúa en base a la energía disponible resultante del proceso de *transformación* y *transmisión*, la cual permite optimizar la distribución de la energía en los tres mercados existentes de acuerdo a sus necesidades de consumo. La energía no consumida en los mercados libre y regulado es derivada al mercado spot a través de la *operación en tiempo real*; esta decisión se materializa por medio del proceso de *evaluación de operaciones*.

La actividad de *tarifas y contratos* garantiza que el cliente reciba lo pactado en las cláusulas contractuales con una tarifa competitiva, a la vez que asegura durante el lapso que dura el contrato una parte de la potencia efectiva de la empresa. La actividad de *medición de consumo* permite la utilización óptima de la capacidad de generación de Electroandes, mientras que la actividad de *facturación*, en base a la actividad precedente, posibilita obtener los recursos financieros para mantener la operatividad de la empresa.

#### **b. Entre actividades primarias y de apoyo**

La aplicación de las telecomunicaciones e *informática* es fundamental para el control de la operación. Se utilizan sistemas de control sofisticados de las turbinas, a partir del cual se captan

las señales que son transmitidas a los paneles que dirigen y automatizan las operaciones.

La incidencia de los *recursos humanos* afecta de forma directa en los procesos operativos; ya que sin un buen nivel de capacidad y conocimiento del personal, no se puede asegurar que los procesos primarios de gestión de recursos como de generación se ejecuten óptimamente.

La actividad *logística* provee, en el menor tiempo posible y con una calidad y costos adecuados, los requerimientos operacionales para la buena marcha de la organización, incluyendo servicios como el de transporte.

La actividad *financiera* restringe, de acuerdo a la disponibilidad de los recursos financieros, a las demás actividades, tanto primarias como de apoyo; mientras que la actividad contable proporciona un sistema de medición del desempeño económico de la organización, para en caso de ser necesario, adoptar las medidas correctivas.

En cuanto a la actividad *legal*, está estrechamente vinculada a las operaciones, y establece la sinergia normativa resolviendo los conflictos de carácter legal que afecten o influyen a la organización.

La actividad de *seguridad y medio ambiente* se relaciona con la actividad primaria de generación, ya que del buen estado de conservación de las instalaciones depende una generación

adecuada y un buen abastecimiento a los clientes a través de una transmisión sin interrupciones. Asimismo, el cumplimiento de los programas relacionados a la conservación del medio ambiente, permiten generar energía sin ocasionar impacto negativo al medio ambiente.

Del mismo modo, la *investigación y desarrollo* provee de una mayor confiabilidad y oportunidad a las actividades de generación, transformación y transmisión, y comercialización.

## 4.2 Análisis AMOFHIT

### 4.2.1 Administración / Gerencia

#### a. Planeamiento

El proceso de planeamiento se realiza bajo el liderazgo y dirección de la gerencia general, la cual establece lineamientos generales. Bajo este esquema, cada sub gerencia, con la participación de todo su personal, establece los objetivos y planes de acción para su área. Posteriormente, se realiza una reunión a nivel gerencial, donde cada responsable presenta su posición. Luego, la gerencia general aprueba los objetivos de toda la empresa.

## b. Organización

De acuerdo a la clasificación de Mintzberg<sup>26</sup>, el tipo de estructura organizacional que más se asemeja a la que existe en Electroandes es la organización tipo máquina, en la cual el ápice estratégico está integrado por las gerencias y sub gerencias, el nivel intermedio por los jefes de grupo y profesionales, y el núcleo operativo por el personal empleado y obrero relacionado a las actividades de generación, transformación y transmisión, y comercialización.

La tecnoestructura y el personal de apoyo están separados de la línea principal de autoridad e influyen indirectamente al núcleo de operaciones.

La estructura orgánica vigente a la fecha fue aprobada en febrero del 2002.

El estándar actual está conformado por 176 trabajadores, organizado de la siguiente manera:

**Directorio:** Tiene las facultades de representación legal y de gestión necesarias para la administración de Electroandes, y está integrado por cinco directores titulares y dos suplentes.

---

<sup>26</sup> Mintzberg, Henry. Estructuras, fuerzas y formas de las organizaciones eficaces.

Realiza reuniones mensuales con la plana gerencial. El presidente del directorio, además de ser el representante legal de mayor jerarquía, tiene los poderes y facultades que le han sido otorgados por la junta general de accionistas.

**Gerencia General:** Es el representante oficial de la Empresa y reporta al Presidente del Directorio. Sus áreas de línea dependientes son las Gerencia de Operaciones y Gerencia de Administración y Finanzas, y las sub gerencias de Recursos Humanos, Telecomunicaciones e Informática y, Servicios y Logística. Su área de apoyo es la sub gerencia Legal.

**Gerencia de Operaciones:** Esta área concentra las áreas operativas y comerciales de la empresa. Ellas son: sub gerencia de Generación, sub gerencia de Transformación y Transmisión, y sub gerencia de Comercialización. Tiene el apoyo de la sub gerencia de Seguridad y Medio Ambiente.

**Sub gerencia de generación:** Comprende los siguientes grupos de trabajo: C.H. Yaupi, C.H. Malpaso, Pachachaca y Oroya, y mantenimiento de Obras Civiles.

**Sub gerencia de transformación y transmisión:** Constituido por los siguientes grupos: equipos de protección

y medición, subestaciones, y mantenimiento de líneas de transmisión.

**Sub gerencia de comercialización:** Conformado por los siguientes grupos: comercial, operación del sistema, e hidrometeorología.

**Gerencia de administración y finanzas:** Esta Gerencia abarca los grupos de contabilidad y finanzas.

En el *Anexo 33*, se presenta el organigrama de Electroandes.

#### **Alcance de control**

Cada sub gerencia está conformada por grupos de trabajo, cada una de las cuales es dirigida por un jefe de grupo, quien reporta al sub gerente, que a su vez se responsabiliza del desempeño de su área.

Las sub gerencias de Recursos Humanos, Servicios y Logística, Informática y Telecomunicaciones, dependen funcionalmente de la Gerencia General; sin embargo, al estar ubicada sus sedes en la ciudad de la Oroya y por relacionarse con las áreas operativas, cada una de dichas sub gerencias dependen administrativamente de la Gerencia de Operaciones.

### c. Dirección

La dirección es ejercida por el Sub Gerente de cada área respectiva, quien es la persona que ejerce el liderazgo en cada equipo de trabajo. Depende de su habilidad para la motivación en la consecución de metas. La Empresa ha implementado mecanismos de motivación, los cuales se basan en premios económicos y no económicos.

Respecto a la comunicación, existen diferencias con el personal de campamentos. Esto se produce debido a las diferencias culturales existentes entre cada uno de ellos, siendo en términos generales, el personal de la sierra un poco más calmado y menos ambicioso que el personal administrativo de Lima.

Últimamente, se está incidiendo en la filosofía de trabajo en equipo, para lo cual se están realizando talleres de entrenamiento.

Algunas decisiones sobre la marcha de la empresa sólo se evalúan a nivel gerencial, sin la participación de otros niveles organizativos, por lo que el trabajador no se compromete totalmente, y su trabajo lo realiza por cumplimiento. Incluso, en fechas importantes como el día del Trabajo o en el aniversario de la Empresa, las actividades se realizan en fechas poco acordes con la disponibilidad de tiempo del personal, razón por

la cual hay poca asistencia, no lográndose los objetivos programados.

Actualmente, la moral de los trabajadores es buena, por la trascendencia que tiene Electroandes en la región central del país, encontrándose el trabajador orgulloso de pertenecer a esta Empresa.

#### d. Control

El *control financiero*, es realizado por la sub gerencia de Administración y Finanzas, a través de la evaluación mensual de los índices financieros.

Dicha sub gerencia en octubre de cada año, con el apoyo de todas las áreas, realiza el presupuesto operativo y de inversiones. El primero, está implementado en el módulo Exactus, por lo que cada área tiene la información actualizada en tiempo real. Cada sub gerencia es responsable del control de lo programado versus lo ejecutado.

De igual forma, en el presupuesto de inversiones, el Sub Gerente de cada área es el responsable de su realización, pero la sub gerencia de Administración y Finanzas lleva el control de los desembolsos.

En caso de requerirse fondos no programados requeridos por alguna emergencia, el nivel de decisión y aprobación depende de los montos solicitados.

También se gestiona eficientemente la liquidez de la empresa con la finalidad de cumplir con las obligaciones y mantener el nivel de endeudamiento dentro de los parámetros establecidos para el cumplimiento del programa de emisión de bonos.

El *control de ventas*, tiene como responsable a la sub gerencia de Comercialización, quien informa semanalmente a la Gerencia de Operaciones la comparación de los parámetros comerciales entre lo ejecutado y lo programado. La variación se puede deber a las diferencias en consumo de los clientes o a la variación neta producida por ventas o compras de energía en el mercado spot, los cuales dependen de la generación de energía.

El *control de calidad*, en la actividad de generación de energía, se mide a través de tres factores: tensión, frecuencia y perturbaciones. La tensión y perturbaciones son medidos semanalmente, mientras que la frecuencia tiene un período de medición mensual. El responsable en la gestión es la sub gerencia de Comercialización.

El *control de inventarios*, se realiza semestralmente, y es efectuado por personal del área de Logística de Electroandes. Adicionalmente, la Gerencia General, designa a una empresa consultora independiente, para evaluar los niveles de inventario en todas las bodegas de la Empresa. Esto se realiza en fechas no programadas.

Para el control de los inventarios, se usa como herramienta el sistema de información Exactus.

El *control de gastos y costos*, se realiza en base al presupuesto operativo, el cual permite la racionalización y la disponibilidad adecuada de los recursos. Cada sub gerencia realiza el control, siendo también el responsable de su ejecución. La herramienta usada es el sistema de información Exactus.

### **Evaluación de Administración / Gerencia**

- La alta gerencia tiene una visión global de la Empresa, y sus acciones a largo plazo tienen concordancia con las actividades de corto plazo, además siempre están guiadas por su visión e incentivan la aplicación y cumplimiento de sus objetivos. Sin embargo, la Gerencia de Operaciones tiene una visión de corto plazo y está ocupada en el día a día.

- La Gerencia General tiene una mayor compenetración con la gente, logrando transmitir lo que se propone. A diferencia, la Gerencia de Operaciones, carece de habilidades de comunicación.
- La delegación de autoridad en la Gerencia General y Operaciones es la apropiada, debido a que Electroandes cuenta con profesionales de gran nivel.
- Los objetivos empresariales se tienen por escrito, pero ellos son conocidos generalmente por la gerencia y la supervisión. El personal empleado y obrero tiene poco conocimiento y no lo aplican.
- De acuerdo a las características de los procesos productivos y a la ubicación geográfica, se concluye que la estructura organizativa, en términos generales, es la adecuada para afrontar los cambios en el sector. Sin embargo, considerando la Cadena de Valor, es necesario dar un mayor nivel de autoridad y responsabilidad al área de hidrología.
- La descripción de tareas para cada puesto de trabajo es lo suficientemente claro y a la vez flexible para poder adaptarse a situaciones cambiantes. Si bien las especificaciones existen, ello no representa una limitación en la realización de los trabajos.

- Los empleados se sienten identificados y orgullosos de pertenecer a Electroandes, situándose la moral y el compromiso de trabajo en un nivel alto.
- Las remuneraciones representan retribuciones acordes al trabajo realizado y se encuentran dentro del promedio del sector. Adicionalmente, Electroandes realiza pagos no ordinarios por el logro de los objetivos.
- Los mecanismos de control son adecuados y cumplen su finalidad, lo cual es alcanzado con el apoyo de todo el personal.

#### 4.2.2 Comercial

El área comercial es el área encargada de establecer la política comercial de la organización, trabajando relacionado cercanamente al área de generación.

Entre las actividades principales que se ejecutan están:

- Administrar la cartera de clientes, el sistema de medición, información y control de calidad.
- Efectuar estudios comerciales con la finalidad de mantener y clasificar los niveles de participación y rentabilidad para la empresa.

- Programar el despacho óptimo de energía eléctrica de las centrales de producción, velando por la confiabilidad y calidad del mismo en resguardo de los intereses económicos de la empresa.
- Participar en las reuniones del COES-SEIN. Realizar evaluaciones de operación y valorizaciones de las transferencias realizadas al sistema interconectado.
- Elaborar, formular y proponer las estrategias para maximizar el margen comercial de Electroandes, así como prestar a los clientes un servicio eficiente y personalizado.
- Definir y consolidar los planes comerciales, dirigidos a ejecutar las estrategias y programas que den lugar al cumplimiento oportuno de los objetivos y metas.
- Determinar las tarifas en barra, y sus correspondientes reajustes, en los puntos de entrega a los clientes con tarifas reguladas; y supervisar su correcta aplicación.
- Coordinar la adquisición, instalación, manejo y mantenimiento de los equipos de medición y telemedición de la Empresa.
- Formular el presupuesto de ingresos y gastos por venta y compra de energía.

### a. Perfil del consumidor

Los clientes de Electroandes se clasifican en tres segmentos<sup>27</sup>:

*Libres:* Conformado principalmente por las empresas mineras de la zona, a las cuales se les fija una tarifa por potencia contratada y energía consumida.

Actualmente, la competencia hacia este segmento se ha incrementado, debido a que se tiene un mercado más estable con tarifas apropiadas. Para el suministro hacia este segmento, Electroandes utiliza la red principal de energía y redes secundarias propias o de terceros

El contrato, generalmente por más de un año, se revisa anualmente, actualizándose las tarifas. Asimismo, el cliente puede solicitar una reducción de la potencia contratada debido a los requerimientos de sus procesos.

Sus principales clientes son Doe Run Perú S.R.L. con el 60% de participación en sus ventas y Volcan S.A.A. con el 20%.

*Regulados:* Conformado por las empresas distribuidoras y localidades. Electroandes no tiene prioridad en atender este segmento, siendo en la actualidad, Quiparacra, ubicado en el

---

<sup>27</sup> Según la ley de Concesiones Eléctricas

departamento de Pasco, el único poblado que se abastece, el cual representa menos del 1% del total de ventas.

*Spot:* Es atendido por los excedentes de producción de energía, siendo el despacho a costo marginal. Este mercado es coordinado por el COES.

#### **b. Planeamiento de ventas**

Electroandes trata de comprometer toda su producción a través de contratos fijos con clientes libres. Si en algunos meses hay excedentes de producción, realiza ventas al mercado spot, a través de la compra de energía en horarios de baja demanda y ventas en horarios punta, por lo cual su margen económico resulta positivo.

#### **c. Definición de tarifas**

En el mercado libre, los precios de potencia y energía se fijan de acuerdo a la negociación entre Electroandes y cada cliente.

En el mercado regulado las tarifas están reguladas por el Osinerg y se actualizan en los meses de mayo y noviembre de cada año, tomando en consideración diversos parámetros y

como referencia a las tarifas con clientes libres, de tal manera de no diferenciarse en más del 10%.

En el mercado spot, las transferencias se realizan a costo marginal.

#### **d. Investigación de mercados**

A través del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), Electroandes puede suministrar energía hasta cualquier punto del país; sin embargo, es necesario evaluar los costos de peajes que se pagan por las líneas de transmisión secundarias que son de propiedad de terceros.

En su ámbito actual de influencia, no se prevé la aparición de algún proyecto importante, por lo que Electroandes tiene que ofrecer propuestas atractivas de suministro de energía a clientes mineros que están siendo abastecidos actualmente por la competencia.

#### **e. Análisis de oportunidades**

El ingreso del gas de Camisea es una oportunidad para que Electroandes considere la implementación de una central térmica que utilice el gas como insumo. Esta decisión, le proporcionaría las siguientes ventajas:

- No depender totalmente del recurso hídrico, proporcionándole una alternativa de suministro en épocas de estiaje.
- Disminuir costos operativos, ya que el precio del gas es inferior al de otros combustibles, como el petróleo diesel o el carbón.

#### f. Problemas del área comercial

Los problemas surgen en las negociaciones en el COES, tanto en los comités técnicos como en el directorio.

Los principales temas de negociación que se dan en las diferentes comisiones del COES son los siguientes:

- Coordinaciones del despacho con los demás miembros del comité y fijación de los costos marginales cada cuarto de hora para poder calcular las transferencias de energía y potencia.
- Análisis post despacho e identificación de los causantes de las fallas de calidad en el sistema, para el correspondiente pago de compensaciones.
- Valorización de las transferencias de energía y potencia ínter empresas.

- Elaboración y análisis de los cálculos a presentarse a la GART por parte del COES para la fijación de tarifas respectivas, de acuerdo a la ley de Concesiones.

Otro problema del área comercial se refiere a cómo ampliar el margen comercial teniendo una limitación en la capacidad de potencia y energía actuales, puesto que prácticamente toda la producción se encuentra vendida.

El trabajo en equipo es un elemento clave e importante para lograr importantes sinergias entre las personas del área Comercial, siendo necesario fomentar el compartir e intercambiar conocimientos y experiencias.

En lo referente a la capacitación, el personal técnico y operativo del área comercial se encuentra debidamente entrenado y capacitado en sus funciones; dicha capacitación está orientada a temas de gestión y técnicos de acuerdo a las necesidades de los puestos y realizada por instructores de primer nivel.

Continuamente, el área comercial está adoptando las mejores técnicas de gestión que se están implantando en el sector eléctrico.

### g. Ventas de energía por empresa

Durante el 2003, las ventas de energía de las empresas generadoras fueron de 7 161 GWh, representando el 38,8% de las ventas de todo el sector. Las ventas de Electroandes representaron el 5,6% de las ventas totales.

En la siguiente página en el *Cuadro 4.1*, se muestra las ventas de energía por empresa, donde la participación de Electroandes es del 5,6% del total de ventas.



**Cuadro 4.1:** Ventas de energía por empresa 2003

Empresa	MWh	Part %
Atocongo	4 197	0,0
Cahua	211 585	1,1
Conehua	17 284	0,1
Edegel	1 642 708	8,9
Eepsa	47 572	0,3
Egasa	69 409	0,4
Egamsa	280 454	1,5
Egenor	264 937	1,4
Egesur	33 471	0,2
Electroandes	1 039 644	5,6
Electroperú	859 443	4,7
Enersur	1 502 540	8,1
Minera Corona	50 906	0,3
San Gabán	498 858	2,7
Shougesa	343 774	1,9
Termoselva	294 802	1,6
<b>Total generación</b>	<b>7 161 584</b>	<b>38,8</b>
Distribuidoras	11 301 264	61,2
<b>Total</b>	<b>18 462 848</b>	<b>100,0</b>

Fuente: OSINERG

#### h. Facturación por empresa

En el 2003, la facturación de las empresas de generación y de distribución ascendió a US \$ 1 226 millones, correspondiendo a las empresas de generación US \$ 318 millones (26%) y a las empresas de distribución US \$ 908 millones (74%).

La facturación de Electroandes representó apenas el 3,1% del total del sistema, estos datos se pueden observar en la siguiente página.



En el Cuadro 4.2, se muestra la facturación por Empresa.

**Cuadro 4.2: Facturación por empresa 2003**

Empresa	Miles US \$	Part %
Atocongo	1 761	0,1
Cahua	8 195	0,7
Conehua	918	0,1
Edegel	69 917	5,7
Eepsa	2 221	0,2
Egasa	2 395	0,2
Egamsa	7 128	0,6
Egenor	11 875	1,0
Egesur	996	0,1
Electroandes	38 275	3,1
Electroperú	30 350	2,5
Enersur	97 427	7,9
Minera Corona	2 619	0,2
San Gabán	17 794	1,5
Shougesa	14 876	1,2
Termoselva	11 716	1,0
<b>Total generación</b>	<b>318 463</b>	<b>26,0</b>
Distribuidoras	908 027	74,0
<b>Total</b>	<b>1 226 489</b>	<b>100,0</b>

Fuente: OSINERG

## Evaluación de Comercial

- Electroandes no tiene participación en la segmentación del mercado, esto lo determina la ley de Concesiones Eléctricas.
- Electroandes tiene como fortaleza la ubicación de sus centrales hidroeléctricas, lo que le permite tener menores costos para el suministro de energía a los clientes de la región.
- No se prevé un crecimiento del mercado, algunos clientes como Doe Run Perú están reduciendo el consumo de energía. Otra causa es la región asiática, particularmente el mercado chino, donde están tomando medidas para que tenga un menor crecimiento, por lo que se reducirá la demanda de materia prima, entre ellos los minerales, lo que afectará a las mineras peruanas y por ende al sector eléctrico.
- Los parámetros de medición de la calidad de energía como la frecuencia, tensión y perturbaciones se encuentran dentro de rangos aceptables.
- Un parámetro de medición del desempeño del gerente Comercial para el sector eléctrico, es su habilidad para diseñar la estrategia de diversificación de las ventas, principalmente a clientes libres y regulados, siendo

importante también las habilidades de negociación de contratos con clientes libres. Electroandes tiene un equipo que cumple la primera condición, sin embargo, carece de personal con habilidades de negociación. En los últimos años, no se han renovado dos importantes contratos de suministro por debilidades en la negociación.

### 4.2.3 Operaciones

En el *Anexo 35*, se presenta la descripción técnica del proceso de operaciones de Electroandes en cada una de las centrales hidroeléctricas.

#### a. Diagnóstico del proceso de operaciones

##### *Indicadores operativos*

En el *Anexo 40*, se observa que el factor de carga promedio de Electroandes, en los últimos diez años, se ha mantenido por encima del 70%; mientras que el promedio del índice de disponibilidad de las unidades de generación fue de 97,1%, en los últimos cuatro años.

### *Registros de generación*

Las centrales cuentan con un sistema SCADA que permite el registro, acumulación en memoria y determinación de tendencias de los parámetros de las centrales. Asimismo, se procesan reportes diarios de operación realizados manualmente por los operadores.

Los registros diarios de generación de los grupos se realizan en tiempo real desde el Centro de Control. Adicionalmente, los operadores llevan un registro de operación de lectura de los tableros eléctricos en forma manual.

### *Estado operativo de instalaciones, equipos, instrumentos*

Las obras civiles como las oficinas administrativas, sala de control de los grupos de generación, muros de contención, almacenes, cimentación de los equipos, etc, se encuentran en buen estado de conservación.

Los equipos principales, sistemas auxiliares y el equipamiento hidromecánico de todas las plantas se encuentran en buenas condiciones operativas.

Los instrumentos de control, medición, señalización y alarma se encuentran operativos y en buen estado de conservación.

De igual forma, el estado de los mandos a distancia, el cierre de válvulas y compuertas de la tubería de presión y turbinas, se encuentran en buen estado de conservación.

También, los interruptores principales, los cuales son controlados a distancia desde el Centro de Control, se encuentran operativos.

#### *Procedimientos de trabajo*

Existen procedimientos establecidos para los permisos y cancelaciones de órdenes de trabajo, para las maniobras de los interruptores principales de salida y en el patio de llaves, las cuales se realizan con autorizaciones de las jefaturas empleando personal especializado y utilizando herramientas y equipos de maniobras.

#### *Sistema de comunicaciones*

Electroandes tiene un centro de comunicaciones que alberga los equipos de recepción y transmisión (terminales) de microondas, el centro de supervisión de la red de estaciones repetidoras del sistema de microondas que cuenta con 12 estaciones de microondas y 11 estaciones UHF.

El sistema de telefonía tiene dos centrales electrónicas y cuatro centrales electromecánicas, para las comunicaciones con discado directo locales y entre las unidades operativas. También cuenta con facsímil y correo electrónico, que permite la comunicación escrita entre las unidades de producción y Lima.

El sistema de telecomunicaciones también incluye una red de transmisión por onda portadora (13 enlaces), haciendo usos de las líneas de transmisión en alta tensión, utilizada principalmente para el envío de señales de telefonía a aquellos lugares a los que no alcanza la red de microondas, lo que permite realizar coordinaciones para la operación del sistema hidroeléctrico y envío de data para las acciones de supervisión y control, desde las once terminales remotas (RTU) al Centro de Control.

Complementariamente, se cuenta con una red de transmisión por radio VHF (6 repetidoras) y unidades móviles. Asimismo, se tiene un Sistema de Televisión TVRO para todos los campamentos.

#### *Personal – Equipos de trabajo*

La operación está a cargo de ingenieros con amplia experiencia, técnicos especialmente entrenados y operadores con 15 o más años de experiencia en operaciones, quienes trabajan en tres turnos.

El liderazgo en la C.H. Yaupi, es del *estilo de delegación*<sup>28</sup>, lo cual es el adecuado ya que los subordinados están en posibilidad, dispuestos y seguros de realizar los trabajos, por lo que el jefe de grupo delega dichos trabajos.

El liderazgo en la C.H. Malpaso, Pachachaca y Oroya, es del *estilo participativo*, ya que los trabajadores cuentan con la posibilidad de realizar sus trabajos, pero no se hallan completamente seguros de su capacidad para hacerlo, por lo que el jefe de grupo debe estimularlos y respaldarlos para la aplicación de sus habilidades.

Los trabajadores, asignados en cada planta, provienen en su totalidad de la respectiva zona de trabajo, por lo que no tienen dificultades en la adecuación al ambiente. En el caso de Yaupi, este presenta características peculiares, principalmente por su lejanía a la ciudad.

La empresa brinda servicios a sus trabajadores, tales como alojamiento, recreación, comunicaciones, entre otros. Sin embargo, existen también problemas familiares por parte de los trabajadores, puesto que gran parte de ellos viven alejados de sus familias, quienes por ausencia de facilidades, principalmente en la educación, han tenido que trasladarse a Huancayo o Lima.

Por otro lado, existe una ausencia de nivel de supervisión intermedio que esté relacionada con actividades

---

<sup>28</sup> Según el modelo situacional de Hersey y Blanchard. Comportamiento Organizacional. Hellriegel, et al. 1998.

complementarias, y permita al Jefe de Grupo concentrarse en labores propias de la planta.

La empresa tiene un plan anual de capacitación, tanto para el personal de operaciones como de mantenimiento.

#### *Controles del nivel de lagunas y caudales*

Se realiza diariamente a través de enlace telefónico desde la laguna de Pomacocha y periódicamente en Huascacocha y Huallacocha Alta y Baja, para el caso de la C.H. Oroya; mientras que el caudal del río Yauli es controlado desde el tablero de la C.H. Oroya. Similarmente, para los casos de la C.H. Yaupi y C.H. Malpaso, el control de niveles se realiza diariamente por teléfono desde las lagunas y embalses respectivos.

#### *Inversiones*

Actualmente, está en proceso el estudio para el repotenciamiento de la central hidroeléctrica de Yaupi, cuyo objetivo es aumentar la potencia efectiva de generación de las cuatro unidades. También, está concluyéndose con la implantación de una red satelital que permitirá tener la información en tiempo real, lo cual permitirá una mejor gestión.

### *Conclusiones del proceso de operaciones*

Las instalaciones se encuentran en buen estado de conservación, existen procedimientos normalizados de trabajo para las operaciones, los cuales minimizan la probabilidad de que ocurra un accidente. El personal está entrenado y recibe capacitación en forma periódica lo que le da confiabilidad a las operaciones que ejecuta.

Los indicadores operativos se mantienen en un buen nivel, lo cual indica un uso eficiente de la capacidad de generación.

#### **b. Diagnóstico del proceso de mantenimiento de las unidades de generación**

Entre las actividades principales que se desarrollan en el área de mantenimiento figuran:

- Coordinar y ejecutar el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de subestaciones, equipos de protección y medición y líneas de transmisión, que conforman el sistema eléctrico, y que son realizadas por personal de la empresa así como por terceros.

- Realizar las actividades de montaje de componentes eléctricos y equipos de maniobra que conforman las subestaciones.
- Controlar las actividades de montaje de equipos de control, protección y medición del sistema eléctrico.
- Ejecutar la construcción de líneas de transmisión, cambio de especificaciones de cables.

#### *Programas de mantenimiento*

Electroandes cuenta con un programa anual, mensual, semanal y diario, existiendo programas en base a las horas de operación.

Los mantenimientos mayores, que signifiquen indisponibilidad, son coordinados por el COES.

Los programas de mantenimiento son propuestos por la unidad de mantenimiento de cada central y aprobados por el Jefe de Grupo. Existen formatos y se cumplen los procedimientos respectivos.

No existen paralizaciones de la planta por falta de mantenimiento.

Se registran las estadísticas de mantenimientos, operación y producción; los mantenimientos mayores tienen informes especiales, para su posterior análisis.

La central dispone de información técnica necesaria para el buen desarrollo de sus actividades de mantenimiento, tales como catálogos, planos, diagramas y otras documentaciones de acuerdo al protocolo de pruebas realizadas.

Electroandes, cuenta con un grupo encargado de supervisar los trabajos de mantenimiento a su infraestructura civil. Para dichos trabajos, se contratan servicios de terceros.

En la contratación de terceros, es importante tener en cuenta el conocimiento y experiencia de los contratistas, debido a que por la cantidad de personal que se maneja, es importante que los responsables de su supervisión conozcan el trabajo y se involucren en ellos.

#### *Equipos, herramientas e instrumentos para los mantenimientos*

Los equipos y elementos de maniobra tales como pértigas, puestas a tierra temporales, reveladores de tensión y otros equipos, se encuentran en buenas condiciones de uso.

Las centrales cuentan con instrumentos adecuados tales como instrumentos para las mediciones eléctricas y sistemas de alumbrado.

### *Personal*

Electroandes, cuenta con personal técnico especializado, que en promedio, tienen más de 12 años de experiencia. Para los trabajos que se requiere más personal, se contrata personal de terceros. Algunas veces, por la premura del tiempo, no ha existido una adecuada coordinación entre el área usuaria y logística, y como consecuencia se ha producido algunos accidentes del personal de terceros.

### *Conclusiones del programa de mantenimiento*

- Se cumple a cabalidad con los programas de mantenimientos los que permiten mantener en buen estado las instalaciones e infraestructura.
- Existe un adecuado equipo de trabajo capacitado.
- Existen manuales y otras documentaciones para efectuar los trabajos de mantenimiento.
- El área usuaria, no realiza sus requerimientos con anticipación al área de logística.
- Falta corregir las distorsiones en la contratación de servicios de terceros.

## Actividades de protección y control

### *Información técnica*

Las centrales cuentan con información suficiente para la operación y mantenimiento de los sistemas de protección mecánica y eléctrica de sus unidades de generación, como manuales de los equipos, diagramas eléctricos funcionales y de detalle.

### *Personal*

Electroandes tiene personal especializado necesario para efectuar las calibraciones de los equipos e instrumentos.

### **Sistemas de protección y control**

Los diagramas de proceso y flujo, y lazos de control se encuentran operativos y se inspeccionan de acuerdo a la programación.

Los diagramas unifilares, relés e instrumentos de control se encuentran operativos.

Ambos sistemas cuentan con un programa de mantenimiento, calibración y pruebas.

**c. Diagnóstico de subestaciones**

Actividad	Cumple	Comentarios
Programa de mantenimiento mayor	Si	Se cuenta con un programa de mantenimiento mayor
Programa de mantenimiento anual	Si	Se cuenta con un programa de mantenimiento mayor
Presupuesto anual aprobado	Si	Se tiene un presupuesto aprobado y un control
Manual de procedimientos	Si	Deben perfeccionarse y desarrollar otros
Plan de entrenamiento de personal	Si	Solicitado por Transformación y Transmisión y ejecutado por Recursos Humanos
Documentación del mantenimiento	Si	Se cuenta con los manuales y protocolos necesarios

En general, las instalaciones muestran un adecuado estado de conservación; sin embargo algunas estructuras principales y equipos de subestaciones presentan riesgos de corrosión a factores climatológicos; para ello, se sugiere realizar el pintado de las estructuras, programado de tal forma que no interfieran con el suministro de energía a los clientes.

En cuanto a las condiciones de seguridad, orden y limpieza, estas son adecuadas al rubro del negocio.

Como parte de la política de prevención, Electroandes efectúa, periódicamente, el análisis de aceite de los transformadores de potencia.

Para la conservación de las subestaciones, existen servicios generales, con los correspondientes procedimientos para el acceso y la seguridad.

#### *Sistemas de protección, mando y control*

El mantenimiento es realizado por terceros en forma periódica. Varios de los equipos asociados a las subestaciones, son de tecnología antigua y requieren ser modernizados.

#### **d. Diagnóstico de líneas de transmisión**

La mayoría de las líneas de 69 y 138 kV son de una antigüedad de 25 a 40 años aproximadamente, excepto una sola línea construida hace menos de cinco años. Las líneas de 50 kV tienen una antigüedad mayor.

El nivel de tensiones se encuentra dentro de los márgenes usuales, mientras que las pérdidas en las 53 líneas de transmisión durante el 2003 mostró márgenes menores al 2,5%, excepto en dos líneas: L-530 Pachachaca-Morococha y L-532A: Morococha-Casapalca Norte. En el *Anexo 41*, se muestra los

valores de la tensión medida en cada una de las líneas, y en el Anexo 42, las estadísticas de pérdidas.

### *Perturbaciones*

En el período comprendido entre el 1 de enero y 31 de agosto del 2004, el registro de perturbaciones e interrupciones se muestran en el Cuadro 4.3.

**Cuadro 4.3:** Registro de perturbaciones e interrupciones

Origen	Cantidad	%
Fallas externas	90	39,5
Fenómenos naturales	66	28,9
Fallas en equipos	60	26,3
No determinadas	7	3,1
Fallas humanas	5	2,2
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100,0</b>

Fuente: *Electroandes*

De acuerdo a esta información, se encuentra que la mayor incidencia en cuanto al origen de las perturbaciones, se debe a fallas de origen externo y fenómenos naturales (descargas atmosféricas).

*Disponibilidad de las líneas de transmisión*

Para el 2003, las líneas de transmisión en 50 kV tuvieron un índice de disponibilidad del 99,62%; las de 69 kV, 99,93%; y las de 138 kV presentaron un índice de 99,81%.

Se considera un nivel de 99,80% como un valor aceptable.

Actividad	Cumple	Comentarios
Programa de mantenimiento mayor	Si	Se cumple con el programa de mantenimiento mayor
Programa de mantenimiento anual	Si	Se cumple con el programa de mantenimiento anual
Presupuesto anual aprobado	Si	Se tiene un presupuesto aprobado y un control
Manual de procedimientos	Si	Deben perfeccionarse y desarrollar otros
Plan de entrenamiento de personal	Si	Solicitado por Transformación y Transmisión y ejecutado por Recursos Humanos
Documentación del mantenimiento	Si	

En general, las líneas de transmisión muestran un buen estado de conservación; sin embargo las estructuras metálicas de las líneas de transmisión presentan signos de corrosión.

### e. Diagnóstico del proceso logístico

De acuerdo al análisis efectuado el proceso logístico se considera que es el adecuado, debido a que en todas las plantas existen repuestos de los principales activos, tales como rodetes, turbinas y generadores, lo cual permite realizar el cambio oportunamente cuando se presentan dificultades. Sin embargo, la probabilidad que suceda un percance grave es baja, debido a que continuamente, se están realizando mediciones y pruebas, así como mantenimientos preventivos a todos los activos.

Se cuenta con dos almacenes principales de repuestos y materiales ubicados en La Oroya, los cuales mantienen un stock completo de las partes y repuestos críticos para las unidades.

El proceso logístico puede ser optimizado, a través de una mejor coordinación, de manera de reducir el tiempo de atención a los requerimientos y el costo de inventarios. Para ello, se requiere de una mayor interrelación y comunicación, principalmente entre La Oroya y Yaupi.

El liderazgo de la sub gerencia de Logística y Servicios es del *estilo convencimiento*<sup>29</sup>, ya que los trabajadores muestran buena disposición pero les falta mayor conocimiento para la ejecución de las labores propias del área. Así, para el área de

---

<sup>29</sup> Según el modelo situacional de Hersey y Blanchard. Comportamiento Organizacional. Hellriegel, et al. 1998.

adquisiciones es necesario un personal con mayores habilidades de negociación, lo cual le permitirá a la empresa lograr mejores y adecuados productos a un costo menor. También, se requiere una mayor comunicación con las áreas usuarias, a fin de minimizar los tiempos de almacenamiento y dar de baja a algunos materiales que ya no se utilizan.

Para contratos con terceros, es necesario aplicar los procedimientos de adquisiciones, donde el contratista debe cumplir con toda la documentación requerida. El área de Logística debe velar por los plazos de contratación e instruir a las áreas usuarias su estricto cumplimiento.

#### **f. Diagnóstico de los recursos humanos**

*Ambiente de trabajo:* Las infraestructura se encuentran ubicada en lugares con diferentes características geográficas y climatológicas. Asimismo, ellas se encuentran más expuestas a fallas en épocas de lluvias. El grupo de líneas de transmisión son los que efectúan las labores en condiciones más adversas, debido a que las líneas se encuentran desprotegidas del medio ambiente, donde muchas veces se llega a pie por la falta de caminos para el transporte.

*Personal propio:* Tiene experiencia y se encuentra debidamente entrenada para cumplir apropiadamente las labores propias de su función. Sin embargo, falta proporcionarle equipos y herramientas de última generación para dotarle de eficiencia y seguridad a su trabajo.

El personal se encuentra dispuesto a trabajar largas horas de trabajo cuando sea necesario, la cual se realiza en condiciones desfavorables a la salud; pero ello es recompensado por las horas extras que le son reconocidas.

*Personal de terceros:* Cuando los trabajos a efectuarse son de carácter temporal o con estacionalidad, la empresa contrata servicios de terceros, a todo costo, para la ejecución de estas labores. Para ello, el área respectiva elabora el requerimiento y logística se encarga de llevar a cabo la gestión de contratación. Sin embargo, se presenta el problema de coordinación entre estas dos áreas, lo cual conlleva a que algunas veces el servicio contratado carezca de conocimientos técnicos para la ejecución de los trabajos.

Actividad	%	Comentarios
% de personal para mantenimiento versus personal total	20	Para trabajos mayores, se contrata personal o servicios
% H-H trabajos de mantenimiento ejecutadas versus programadas	100	Se cumple lo programado
% de ejecución presupuestal en mantenimiento versus programado	100	Se cumple lo programado
% H-H de capacitación del personal de mantenimiento versus capacitación programadas para todo el personal	20	Alta participación en comparación con otras áreas de la empresa
% H-H de capacitación del personal de mantenimiento ejecutada versus programada	100	Falta realizar una programación más realista

**g. Diagnóstico de las actividades de seguridad**

Se relaciona con las operaciones de la empresa, a través de la aplicación y control de las políticas y programas de seguridad e higiene ocupacional. Entre esas actividades figuran:

- Difusión de la normativa legal relacionada al sector eléctrico.
- Promover el control de pérdidas en la empresa, a través de la realización de charlas y programas de capacitación a todos los trabajadores.
- Cumplimiento con la normatividad del sector eléctrico.

- Evaluación de las recomendaciones del organismo regulador OSINERG.

*Personal:* Está conformado por un sub gerente y su asistente. El liderazgo es del *estilo de delegación*<sup>30</sup>, debido a que el personal tiene autoridad para la toma de decisiones.

*Terceros:* para la ejecución de las labores, la empresa contrata los servicios de terceros, los cuales presentan los problemas señalados para la sub gerencia de transformación y transmisión.

Electroandes cuenta con los procedimientos de trabajo necesarios para la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas y obras civiles.

También, cuenta con un programa anual de seguridad el cual se cumple en su totalidad, llevándose un registro de las inspecciones de campo.

Actualmente, está en proceso de implementación el sistema de control de pérdidas DNV, en sus cinco primeros niveles. Ello comprende los siguientes elementos: liderazgo y administración, inspecciones planeadas, investigación de accidentes, reglas y permisos de trabajo, entrenamiento de conocimientos y

---

<sup>30</sup> Según el modelo situacional de Hersey y Blanchard. Comportamiento Organizacional. Hellriegel, et al. 1998.

habilidades, equipos de protección personal, control e higiene ocupacional, y administración de materiales y servicios.

Con relación a los sistemas de puesta a tierra, así como el control del ruido, se encuentran debajo de los niveles permisibles.

Todas las centrales cuentan con un plan de manejo de desechos, el cual consiste en la clasificación de residuos de acuerdo a su tipo: inflamables, metálicos, tóxicos y desechos domésticos, y su posterior traslado a los rellenos sanitarios.

Respecto a la seguridad y su impacto en el medio ambiente, existe un monitoreo ambiental de los contaminantes conforme al D.S. 029-94-EM, ejecutado por una consultora ambiental, existiendo un plan de manejo de materiales peligrosos; en cada zona de manipuleo se dispone de tarjetas de seguridad para cada material peligroso con sus especificaciones, características y acciones de seguridad en caso de contacto, inhalación o derrame.

En las centrales no existen efluentes oleaginosos, y existe un programa de reforestación y mantenimiento.

En Yaupi, se tiene un médico y una ambulancia equipada adecuadamente, a disposición de esta central para atender cualquier percance de salud que se pudiera presentar en el personal, ya que el centro de salud más cercano se encuentra a tres horas de viaje.

Durante, aproximadamente 30 minutos, todos los lunes se desarrollan las charlas de seguridad, los cuales son dirigidas por los jefes de grupo y cuentan con la participación de todo el personal. Ello ha permitido dotar al personal de una cultura hacia el control de pérdidas, lo cual mejora la calidad y eficiencia en los trabajos.

Un punto importante en la seguridad es el transporte que permite el traslado del personal y del equipamiento hacia el lugar de trabajo. Actualmente, se ha establecido que el personal del área de mantenimiento conduzca los vehículos. Ello origina riesgos, tanto en las actividades propias del mantenimiento, así como en el manejo del vehículo, porque el trabajador que conduce se encuentra expuesto a mayor carga de fatiga, pudiendo desconcentrarse en cualquiera de los dos momentos. Para ello, se sugiere que se contrate servicio vehicular de terceros para los viajes de más de tres horas de duración y solamente se siga con el procedimiento actual, en caso contrario.

#### 4.2.4 Finanzas

De acuerdo al análisis efectuado en el área contable se considera que, las políticas de cuentas por cobrar son adecuadas, la valorización de los inventarios se encuentra dentro de los márgenes

razonables, el sistema de información contable proporciona información permanente, las provisiones se efectúan de forma oportuna y no se presentan contingencias por el manejo contable.

En el área financiera se puede realizar un mejor manejo de los recursos financieros de la empresa a través de la creación de un área encargada de realizar inversiones en el mercado de capitales con la finalidad de minimizar el riesgo.

## **Análisis financiero de Electroandes**

### **Índices de gestión**

#### **Rentabilidad**

Todos los ratios de rentabilidad, han mejorado en el 2003 respecto al 2002. El *margen en la utilidad bruta* ha pasado del 63% al 67%, explicado por las mayores ventas realizadas; mientras que la *utilidad operativa* se incrementó sólo del 45% al 47% por los mayores *gastos de venta* efectuados durante el 2003. Por su parte la *utilidad neta*, en el 2003 presentó un margen del 31% superior al 23% registrado en el 2002, explicado por el crecimiento en el rubro *otros ingresos* y a un favorable resultado *por exposición a la inflación*.

La *rotación de activos* y la *rotación del patrimonio* también mejoraron en el 2003, al presentar índices del 5% y 9% respectivamente, respecto al 3% y 7% del 2002.

### Liquidez

La prueba corriente (*activo corriente/pasivo corriente*) para el 2003 fue de 3,02, superior al 0,20 presentado en el 2002. Este índice del 2003, refleja la capacidad de Electroandes para cubrir con sus compromisos de corto plazo. El 50% del activo corriente está compuesto por *caja y bancos*, y el 38% por *cuentas por cobrar comerciales* a clientes mineros. A comparación del 2002, se ha mejorado la administración de la liquidez, ya que en el 2002, *caja y bancos* representaba el 58%; sin embargo la gestión de cobranzas era mejor, ya que el 30%, lo constituía las *cuentas por cobrar comerciales*.

### Apalancamiento

La estructura de Electroandes ha mejorado ligeramente, al pasar de una *deuda* que representaba, en el 2002, el 87% del *patrimonio*, al 82% en el 2003, debido a la disminución de la deuda con terceros y de las cuentas por cobrar a vinculadas. Como consecuencia de ello, también ha mejorado el índice de la

*deuda* respecto al *activo*. Esta posición financiera sólida, le permite a la Empresa, la posibilidad de acceder a más fuentes de financiamiento en condiciones ventajosas.

La gestión financiera estuvo orientada a refinanciar la deuda bancaria de corto plazo por deuda de largo plazo, lo que le facilita una mejor maniobrabilidad.

Por su parte, la cobertura de los gastos financieros se encuentra en un nivel de 3,61 para 2003 y 3,83 para el 2002, explicado por los mayores intereses debido a la refinanciación de la deuda.

### **Actividad**

Los indicadores de actividad, muestran resultados similares para el 2002 y 2003. Así tenemos que, para el 2003 la *rotación de activos fijos* fue del 34%, mientras que el 2002 registró 32%. Por otra parte, el *período medio de cobranza* desmejoró ligeramente, al pasar de 61,6 días a 65,6 días; y la *rotación de activos totales*, se ha mantenido en el 16% para ambos años.

### **Fuentes y usos de fondos**

En el 2003, los fondos provinieron principalmente de las actividades de operación, básicamente de la venta de energía y

de la emisión de bonos, lo cual sirvió para cancelar los sobregiros bancarios.

En lo referente a actividades de inversión, se efectuó adquisición de algunos inmuebles y equipos pequeños.

En el *Anexo 43*, se muestra el Balance General de Electroandes a diciembre del 2003 y en el *Anexo 44 a setiembre del 2004*; el Estado de Resultados de Electroandes a diciembre del 2003 se muestra en el *Anexo 45*, y a setiembre del 2004 en el *Anexo 46*; y en el *Anexo 47*, se muestra sus ratios financieros.

#### 4.2.5 Recursos humanos

Electroandes cuenta con el personal mostrado en el *Cuadro 4.4*.

**Cuadro 4.4:** *Cantidad de personal*

Planilla	Cantidad	Porcentaje %
Administrativa	12	6,5
Profesional	40	21,7
Empleado	57	31,0
Obrero	75	40,8
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>100,0</b>

Fuente: *Electroandes*

#### 4.2.6 Ambiente Organizacional

De acuerdo a la clasificación de Hellriegel<sup>31</sup>, las características ambientales varían en términos de complejidad y dinamismo; la complejidad se refiere a si las características son pocas y similares (homogéneas) o muchas y diferentes (heterogéneas).

Electroandes opera en un *ambiente homogéneo*, ya que la mayor parte de la energía que produce está destinada hacia los clientes libres con contratos por periodos largos, los cuales se actualizan las tarifas en caso sea necesario. Estos contratos a largo plazo, le permiten a la empresa disponer de recursos financieros y realizar la planificación de sus requerimientos operativos.

La producción, que no está comprometida, lo coloca en el mercado spot precios marginales. Por lo tanto, toda la energía generada es despachada.

El dinamismo se refiere a si las características ambientales se conservan básicamente iguales (son estables) o cambian (son inestables). Las características en el sector eléctrico son estables debido a que la energía, a nivel de la generación, es un producto esencial para las operaciones de la industria, quienes planifican su abastecimiento por periodos amplios.

En base al análisis presentado, en el *Cuadro 4.5*, se muestra el diagrama del tipo de ambiente laboral.

---

<sup>31</sup> Hellriegel, et al. Comportamiento organizacional. 1998. p 507

**Cuadro 4.5:** Tipo de ambiente laboral

Dinamismo	Estable	<b>Electroandes</b>	
	Inestable		
		Homogéneo	Heterogéneo
		Complejidad	

**Fuente:** Hellriegel, et al., *Comportamiento organizacional*

#### 4.2.7 Factores tecnológicos

En la matriz adaptada por Hellriegel<sup>32</sup>, se analiza de qué manera la incertidumbre en el flujo de trabajo, la incertidumbre de la tarea y la interdependencia de éstas están presentes en Electroandes.

En el *Cuadro 4.6*, se grafica la posición que ocupa cada una de la áreas en la matriz de influencia de la tecnología.

<sup>32</sup> Hellriegel, et al. *Comportamiento organizacional*. 1998. p 511

**Cuadro 4.6: Influencia tecnológica**

<i>Tarea</i>	<i>Alta incertidumbre</i>	Finanzas Comercial	Hidrología
	<i>Baja incertidumbre</i>	Plantas Mantenimiento Civil Recursos Humanos Contabilidad	Seguridad Líneas de Transmisión Subestaciones Informática y Telecom. Servicios y Logística
		<i>Alta incertidumbre</i>	<i>Baja incertidumbre</i>

*Flujo de trabajo*

**Fuente:** Hellriegel, et al., *Comportamiento organizacional*

**4.2.8 Cultura organizacional**

Esta es la médula de la organización y uno de los pilares fundamentales para apoyar a todas aquellas organizaciones que quieran hacerse competitivas, siendo la piedra angular en el desarrollo y mejoramiento continuo de las organizaciones.

Sobre este tema, Davis (1993) afirma que la cultura es la conducta convencional de una sociedad e influye en todas sus acciones a pesar que rara vez esta realidad penetra en sus pensamientos conscientes.

Por su parte, Shun (1988) se refiere a la cultura como el conjunto de valores, necesidades, expectativas, creencias y normas aceptadas y practicadas por ellos.

Las características de la cultura organizacional de Electroandes son las siguientes:

#### 4.2.9 Clima

Existe un ambiente de cierta incertidumbre, debido a que en dos oportunidades anteriores, se canceló personal de planilla en forma intempestiva, otorgándole un período de tiempo corto para que adopte una decisión. Esta característica, se manifiesta en forma más pronunciada, en las planillas de empleados y obreros. Sin embargo, la supervisión cumple una labor orientada a reducir esta percepción, para que no afecte a las operaciones.

Otro factor que crea incertidumbre en el personal son las reuniones de trabajo donde participan los gerentes y sub gerentes, debido a que ellos se realizan en total hermetismo.

Asimismo, la poca inversión comprometida en la ampliación de la actual capacidad de generación, propicia la incertidumbre sobre el futuro de Electroandes, creándose un ambiente inestable que genera inseguridad y desmotivación.

Los trabajadores pertenecientes a la planilla diaria no se encuentran sindicalizados, mientras que los de la planilla mensual se organizan a través del sindicato de empleados.

La empresa, a través del área de Recursos Humanos, realiza una labor de convencimiento, para aquellos trabajadores que están sindicalizados, para lograr que se desafilien ofreciéndoles a cambio

de ello algunos beneficios económicos; esta acción produce que el sindicato no tenga la fuerza necesaria.

Para la planilla profesional, el reajuste de los sueldos se realizan en el mes de marzo. También, de carácter discrecional, la empresa otorga un bono de productividad por los resultados que se logren, el cual puede variar entre las diferentes planillas.

#### **4.2.10 Actitud del personal**

En forma general, los trabajadores de Electroandes, tienen buena voluntad para el trabajo, estando dispuestos a laborar en casos de emergencias, fuera de su horario normal. Sin embargo, falta incentivar la iniciativa personal y el trabajo en equipo, lo cual muchas veces no se da, porque el sub gerente, de un área respectivo, es quien toma las decisiones sin haber puesto de conocimiento a su personal, lo que puede ocasionar decisiones apresuradas, que puedan no tener sustento en la parte operativa.

En lo referente a eventos o reuniones sociales promovidos por la Empresa, el trabajador participa activamente, ya que considera una oportunidad para integrarse con sus compañeros y jefes. Sin embargo, falta un liderazgo que transforme todas las buenas intenciones y predisposición del trabajador hacia logros corporativos empresariales.

#### 4.2.11 Planificación

Falta promover una cultura de planificación en todos los aspectos de la organización, desde el ámbito individual, pasando por el trabajo en equipo, llegando incluso hasta algunos niveles gerenciales. Esto se manifiesta, en las actividades que son consideradas secundarias, como por ejemplo el transporte de vehículos o pedidos al almacén, en los cuales por falta de coordinación o por no solicitar el pedido de materiales con anticipación, se incurren en pérdidas de recursos económicos, tiempo y disminución en la calidad del servicio.

El sub gerente, es quien debe liderar con el ejemplo y promover el hábito de la planificación.

#### 4.2.12 Comunicación

Se realiza utilizando dos medios: formal e informal.

La comunicación formal se realiza a través del informativo mensual, difundido en los periódicos murales existentes en cada área, vía correo electrónico, o por medio del boletín informativo de periodicidad trimestral.

También, se realiza a través de las charlas de seguridad o reuniones de cada equipo de trabajo.

El tema que está pendiente es la difusión de los objetivos empresariales para el mediano y largo plazo.

En lo que se refiere a la comunicación informal, ésta se encuentra más arraigada en la organización. Por medio de ella, se crean o se distorsiona la información, la cual altera el ambiente normal de trabajo. Los niveles gerenciales deben mitigar su efecto a través de la información oficial.

La comunicación informal es usada entre un mismo nivel jerárquico, mientras que la comunicación formal se realiza cuando la información se difunde a nivel empresa.

Falta promover y fomentar una mayor comunicación entre diferentes áreas de la organización a fin de crear sinergias que impulsen las relaciones y motiven el intercambio de ideas y el aprendizaje.

#### **4.2.13 Valores y políticas**

Electroandes, define sus valores centrales en la declaración de su visión, y lo realiza con más detalle en las normas de integridad publicadas en su reglamento interno de trabajo.

La difusión de estos valores se ha llevado a cabo en forma superficial, comunicándole al trabajador de la existencia de dichos valores; sin embargo no se ha profundizado en lograr que cada integrante interiorice y se identifique con el significado de cada norma o valor; y lo aplique en el desarrollo de sus labores.

De igual forma, existen políticas generales que le dan al trabajador lineamientos de actuación, y que están en concordancia con la filosofía y los valores centrales de la organización.

#### 4.2.14 Toma de decisiones

Generalmente, la toma de decisiones lo realiza el sub gerente de cada área, sin haber comunicado y evaluado conjuntamente con su personal, las mejores alternativas de solución al tema correspondiente; resultado de ello son que las decisiones tomadas no son prácticas, siendo difícil su aplicación.

Esta toma de decisiones de tipo personal, configura su forma de acuerdo a las características personales del jefe, lo cual no necesariamente está en concordancia con los objetivos empresariales de la organización.

#### 4.2.15 Creatividad e innovación

Las labores de los puestos de trabajo están definidas y no se incentiva que el personal aporte nuevas ideas. Sin embargo, en el sector eléctrico, que se caracteriza por pertenecer a un ambiente de mercado tan competitivo, en el aspecto comercial es necesario ser proactivo y generar valor agregado en el servicio a los clientes para

lograr su satisfacción; con ello se conducirá a la empresa a que sea sostenible en el tiempo.

#### **4.2.16 Procesos**

Existen dos tipos de procesos, los operativos y los administrativos. Los primeros se han hecho más exhaustivos, debido a la importancia que tiene el factor seguridad para la empresa; por ello, se han implementado, más procedimientos cuya finalidad es minimizar los riesgos para el control de pérdidas.

Por su lado, los trámites administrativos se han simplificado, lo cual disminuye su tiempo de respuesta.

#### **4.2.17 Compromiso con la comunidad**

Como apoyo a la comunidad de la zona, la empresa otorga su apoyo, principalmente al sector educativo, a través de la donación de computadoras a colegios de las localidades de su jurisdicción. Un claro ejemplo es el caso de Yaupi, al cual se proveyó de toda la infraestructura necesaria para brindar acceso gratuito a Internet al colegio estatal de la zona. Esta acción genera valor a la comunidad, e identificación de ella hacia la empresa.

#### 4.2.18 Trabajadores del sector

El número de trabajadores en el 2003 fue 5 967, lo que representa un aumento de 7,0% respecto al 2002; en el ámbito de empresas de generación se tuvo una disminución de 0,2%. Electroandes cuenta con el 10,82% de los trabajadores de las empresas de generación.

En el *Cuadro 4.7*, mostrado en la siguiente página, se puede observar el número de trabajadores que integran cada una de las empresas que conforman el sector.



**Cuadro 4.7:** *Trabajadores de empresas del sector*

Empresa	2002	2003	Var %
Atocongo	10	9	-11,1
Cahua	70	65	-7,7
Conehua	0	12	100,0
Energía Pacasmayo	35	34	-2,9
Edegel	154	154	0,0
Eepsa	41	41	0,0
Egasa	120	130	7,7
Egamsa	79	79	0,0
Egenor	211	187	-12,8
Egesur	78	82	4,9
Electroandes	174	177	1,7
Electroperú	254	259	1,9
Enersur	193	188	-2,7
Etevensa	30	30	0,0
San Gabán	76	82	7,3
Shougesa	51	51	0,0
Sinersa	18	18	0,0
Termoselva	28	28	0,0
<b>Total generación</b>	<b>1 622</b>	<b>1 626</b>	<b>0,2</b>
Transmisión	485	513	5,5
Distribución	3 443	3 828	10,1
<b>Total sector</b>	<b>5 550</b>	<b>5 967</b>	<b>7,0</b>

Fuente: OSINERG

Con relación al indicador de potencia instalada por trabajador, el promedio para el 2003 fue de 2,9; siendo el de Electroandes igual a 1,0.

En el *Cuadro 4.8*, se muestra la potencia instalada por trabajador

**Cuadro 4.8:** *Potencia instalada por trabajador*

Empresa	Pot. Inst (MW)	N° Trab.	MW/Trab.
Atocongo	28	9	3,1
Cahua	48	65	0,7
Conehua	3	12	0,2
Energía Pacasmayo	71	34	2,1
Edegel	979	154	6,4
Eepsa	155	41	3,8
Egasa	340	130	2,6
Egamsa	107	79	1,3
Egenor	529	187	2,8
Egesur	62	82	0,8
Electroandes	184	177	1,0
Electroperú	1 027	259	4,0
Enersur	393	188	2,1
Etevensa	340	30	11,3
San Gabán	126	82	1,5
Shougesa	67	51	1,3
Sinersa	13	18	0,7
Termoselva	173	28	6,2
Minera Corona	20	7	2,9
<b>Total generación</b>	<b>4 663</b>	<b>1 633</b>	<b>2,9</b>

Fuente: OSINERG

#### 4.2.19 Inversiones

Los requerimientos de inversión son realizadas por cada área usuaria, los cuales son evaluados y aprobados por el área de Finanzas, de acuerdo al presupuesto de inversiones.

Las inversiones se orientan principalmente, a mejorar el sistema de generación, transmisión y comercialización de la Empresa.

#### 4.2.20 Tecnologías de la información

Electroandes ha experimentado una serie de cambios en los últimos siete años, respecto al uso de la tecnología informática. Hasta el año 2001, se contaba con un centro de cómputo que era el encargado de la planificación y puesta en marcha de los sistemas a utilizar en la empresa. Para ese entonces, existían tres aplicaciones: contabilidad, planillas sobre la plataforma de Exactus; la aplicación de logística montada en un Sistema de Información Logístico. La falta de comunicación entre las aplicaciones contable y logístico, generaban diferencias cuando había que conciliarlos.

Luego de la privatización, la sub gerencia de Informática y Telecomunicaciones, responsable del manejo informático, decidió integrar estas aplicaciones para lo cual implemento el ERP Exactus

en toda la organización. Para la puesta en operación, se capacitó al personal de todos los niveles.

El acceso a la información modular está acorde a la función que desempeña cada usuario, obteniendo como consecuencia la reducción de los costos de mano de obra y materiales. Además, cada uno es responsable del buen uso de las máquinas, así como del empleo del software asignado.

Se ha implementado mecanismos de control y acceso a la información sensible con la finalidad de salvaguardar los intereses de Electroandes; sin embargo, no se tiene un plan que permita almacenar en backups la información histórica.

Asimismo, realiza auditorías internas que evalúan el aspecto informático de toda la organización.

Con la finalidad de incrementar la productividad de las operaciones, se ha restringido el acceso a Internet durante el horario de trabajo.

En lo que respecta a las telecomunicaciones, se están reemplazando los equipos antiguos, por otros que emplean tecnología de punta. De esta forma, el acceso a Internet en la localidad de Yaupi, se realiza a través de comunicación satelital, lo cual permite incrementar la confiabilidad y mejorar el tiempo de respuesta; mientras que las localidades de Oroya, Pachachaca y Malpaso, se encuentran conectadas a través de una red del tipo

estrella, los cuales dependiendo del flujo de información, se conectan con hubs para mejorar la eficiencia del flujo.

### 4.3 Evaluación de los factores internos

#### 4.3.1 Fortalezas

- Know how de los accionistas.
- Uso eficiente de la capacidad instalada.
- Posición financiera con elevados márgenes.
- Alta participación de clientes libres en su cartera.
- Infraestructura de reservorios con importante capacidad de almacenamiento.
- Bajos costos de producción.
- Amplia experiencia del personal técnico y de supervisión.
- Buen estado de conservación de la infraestructura.
- Extensa red de transmisión secundaria con elevada disponibilidad.
- Moderno Centro de Control y sistema de comunicaciones autónomo, contribuye a aumentar la calidad del servicio.

### 4.3.2 Debilidades

- Alta concentración en dos clientes mineros.
- Dependencia total de recursos hídricos.
- Limitada capacidad creativa e innovadora.
- Deficiente comunicación entre los diferentes niveles de la organización.
- Reducida capacidad negociadora.
- Escasas habilidades de dirección de personal.
- Aplicación deficiente de los procedimientos administrativos.
- Vulnerabilidad a la sustracción de cables de las líneas de transmisión, debido a que se extienden por lugares inhóspitos.
- No existe desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía.
- Inexperiencia en la operación de otros tipos de generación.

## 4.3.3. Matriz EFI

Fortalezas	Peso	Valor	Puntaje promedio
Know how de los accionistas	0,05	4	0,20
Uso eficiente de la capacidad instalada	0,05	4	0,20
Posición financiera con elevados márgenes	0,07	4	0,28
Alta participación de clientes libres en su cartera	0,05	3	0,15
Infraestructura de reservorios con importante capacidad de almacenamiento	0,05	3	0,15
Bajos costos de producción	0,05	4	0,20
Amplia experiencia del personal técnico y de supervisión	0,05	3	0,15
Buen estado de conservación de la infraestructura	0,05	3	0,15
Extensa red de transmisión secundaria con elevada disponibilidad	0,05	4	0,20
Moderno Centro de Control y sistema de comunicaciones autónomo	0,06	4	0,24

Debilidades	Peso	Valor	Puntaje promedio
Alta concentración en dos clientes mineros	0,05	2	0,10
Dependencia total de recursos hídricos	0,07	1	0,07
Limitada capacidad creativa e innovadora	0,02	2	0,04
Deficiente comunicación entre los diferentes niveles de la organización	0,03	2	0,06
Reducida capacidad negociadora	0,06	1	0,06
Escasas habilidades de dirección de personal	0,04	2	0,08
Aplicación deficiente de los procedimientos administrativos	0,04	2	0,08
Vulnerabilidad a la sustracción de cables de las líneas de transmisión	0,05	1	0,05
No existe desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía	0,06	1	0,06
Inexperiencia en la operación de otros tipos de generación	0,05	2	0,10
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>2,62</b>

Electroandes tiene un puntaje promedio total de 2,62 que indica que la empresa está sobre el promedio del uso de sus fortalezas internas totales.





*Capítulo 5*

# FORMULACION DE ESTRATEGIAS



En base a la evaluación de la información como resultado del análisis interno y externo efectuado en capítulos anteriores (fortalezas, debilidades, amenazas, oportunidades y los factores claves de éxito del sector), a continuación y como parte de la formulación estratégica, se definen la nueva visión y misión de la empresa, se establecen los objetivos estratégicos, y se desarrollan las estrategias.

### 5.1 La Visión de Electroandes

Para el año 2009, seremos una empresa de generación eléctrica competitiva, reconocida por el uso de tecnologías eficientes, suministrando energía en el ámbito nacional e internacional hacia Ecuador y Colombia, involucrada hacia la satisfacción de las expectativas de nuestros clientes y comprometida con el desarrollo del país y del medio ambiente.

### 5.2 La Misión de Electroandes

Generar, transformar y comercializar energía eléctrica para atender en forma segura, oportuna, económica y confiable los requerimientos energéticos de los clientes, dentro del ámbito nacional e internacional, cumpliendo con los estándares de calidad; usando tecnología adecuada y nuestra experiencia en temas eléctricos.

### 5.3 Objetivos estratégicos

- Lograr una participación de mercado no menor al 7% de la producción total del SEIN, con lo cual Electroandes incrementaría su participación actual de 5,5% en la clasificación de empresas generadoras, obteniendo ahorros en costos operativos debido a economías de escala.
- Alcanzar una rentabilidad operativa mínima del 35%<sup>33</sup> lo cual le permitirá ser una empresa rentable, atractiva y sujeta a crédito, además de disponer de los recursos financieros para el cumplimiento de sus obligaciones financieras y legales.
- Elevar la participación de la empresa a 3 MW de capacidad instalada por trabajador, con la finalidad de optimizar el uso del recurso humano.<sup>34</sup>
- Destinar el 20% de sus ventas totales de energía hacia clientes ubicados fuera de su zona de influencia (Junín y Pasco), lo cual posibilitará ser menos dependiente de los clientes mineros, ubicados actualmente, íntegramente en la región central.
- Diversificar la oferta de energía en un 60% hidráulica y 40% térmica, con la finalidad de hacerla menos vulnerable en periodos de estiaje; actualmente, la fuente de generación es netamente hidráulica. La generación térmica deberá ser producida utilizando el gas natural.

<sup>33</sup> La rentabilidad operativa promedio para las empresas de generación eléctrica es de 19% (Fuente: Anexo Capítulo 3, hoja 3.13)

<sup>34</sup> Actualmente ELA presenta un índice de 1.0 mientras que EDEGEL tiene el índice más alto igual a 6.4

## 5.4 Desarrollo de matrices

### 5.4.1 Matriz FODA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	1. Know how de los accionistas	1. Alta concentración en dos clientes mineros
	2. Uso eficiente de capacidad instalada	2. Dependencia total de recursos hídricos
	3. Posición financiera con elevados márgenes	3. Limitada capacidad creativa e innovadora
	4. Alta participación de clientes libres en su cartera	4. Deficiente comunicación entre diferentes niveles de la organización
	5. Infraestructura de reservorios con importante capacidad de almacenamiento	5. Reducida capacidad negociadora
	6. Bajos costos de producción	6. Escasas habilidades de dirección de personal
	7. Amplia experiencia del personal técnico y de supervisión	7. Aplicación deficiente de los procedimientos administrativos
	8. Buen estado de conservación de la infraestructura	8. Vulnerabilidad a la sustracción de cables de las líneas de transmisión
	9. Extensa red de transmisión secundaria con elevada disponibilidad	9. No existen desarrollo e investigación de nuevas fuentes de energía
	10. Moderno Centro de Control y sistema de comunicaciones autónomo	10. Inexperiencia en la operación de otros tipos de generación
<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias DO</b>
1. Ampliación de la frontera eléctrica hacia otros países	1. Incrementar la capacidad de generación hidráulica (F1, F3, F5, O1, O2, O5)	1. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras) (D1, O2, O5, O7)
2. Crecimiento continuo de la economía nacional	2. Captar más clientes a nivel nacional (F2, F5, F6, O8)	2. Implantación de una C.T. a gas natural (D2, O1, O2, O3, O5)
3. Ingreso del gas de Camisea	3. Implantación de una C.T. a gas natural (F3, O1, O2, O3, O5)	3. Brindar servicio de mantenimiento a terceros (D1, O9)
4. Evolución de la tecnología para el control de las operaciones	4. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras) (F2, F6, F9, O7)	4. Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía (D2, D9, O2, O5, O9)
5. Gran potencial de inversión en el sector minero e industrial	5. Brindar servicios de mantenimiento a terceros (F7, O9)	5. Afianzar el grado de compromiso, satisfacción y motivación del personal (D3, D4, D7, O2)
6. Altas barreras de ingreso al sector	6. Evaluación y ejecución de proyectos hidroeléctricos ((F1, F3, F5, F7, O1, O2, O5, O6, O9, O10)	6. Desarrollar las habilidades de negociación (D5, O1, O2, O5, O10)
7. Existencia de tres segmentos de mercados	7. Establecer relaciones a largo plazo con los clientes importantes (F3, F4, F6, O5, O6, O10)	7. Fortalecer las relaciones con las comunidades de su entorno (D8, D9, O2, O5)
8. Existencia de un único sistema interconectado a nivel nacional	8. Fomentar las transacciones de compra y venta de energía en el mercado spot (F10, O7)	
9. Ubicación próxima a clientes mineros		
10. Sector maduro, se requiere alta especialización y experiencia		
<b>Amenazas</b>	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>
1. Incremento del poder de negociación de los clientes	1. Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras empresas subsidiarias de la matriz (F1, A1)	1. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras) (D1, A5)
2. Integración de recursos de grandes consorcios mundiales y su ingreso como competidores	2. Incrementar la capacidad de generación hidráulica (F3, A2, A7, A9)	2. Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía (D9, A3, A7)
3. Disminución creciente de los recursos hídricos	3. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras) (F2, F3, F6, F9, A1, A4, A5)	3. Implementar una C.T a gas natural (D2, A3, A7, A8)
4. Mayor competencia de precios en la oferta de energía	4. Implementar una C.T a gas natural (F3, F10, A3, A7, A8)	4. Evaluación y ejecución de centrales hidroeléctricas (D9, D10, A2, A7)
5. Aplicación de regalías a la minería	5. Diversificar las inversiones financieras (F3, A13)	5. Desarrollar habilidades de negociación (D5, A1, A2, A4, A12)
6. Reconversión de la industria hacia el uso del gas natural	6. Fortalecer las relaciones con las comunidades de su entorno (F1, F3, A12)	6. Afianzar el grado de compromiso, satisfacción y motivación del personal (D4, D7, A1)
7. Trasvase de las aguas de la cuenca Pomacocha hacia Lima	7. Desarrollo de habilidades de negociación (F1, F3, A1, A2, A4, A9, A11, A12)	7. Fortalecer las relaciones con las comunidades de su entorno (D8, A12)
8. Incremento de los períodos de sequía	8. Outsourcing con empresas de servicios (F3, F7, A4)	
9. Ingreso en operación de la C.H. Yuncán		
10. Desfase de la tarifa libre y la tarifa regulada		
11. Posibilidad de cambios en el aspecto tributario		
12. Riesgo por amenazas sociales		
13. Apreciación del Nuevo Sol respecto a dólar		

Las estrategias que se establecen en la matriz FODA referidas a los tipos FO, FA, DO y DA se describen a continuación:

**Estrategia: Incrementar la capacidad de generación hidráulica**

Esta estrategia trata de aprovechar el know how que tienen los accionistas de Electroandes sobre la generación eléctrica, utilizando tecnologías hidráulicas y térmicas en sus distintas filiales ubicadas en varias partes del mundo; la sólida posición financiera de Electroandes le permitiría ejecutar esta inversión. Esta estrategia aprovecharía el crecimiento sostenido de la economía peruana y la ampliación de la frontera del mercado eléctrico hacia otros países. Además la mayor capacidad instalada le permitiría compensar la disminución de generación en las centrales de Pachachaca y Oroya por el trasvase de la cuenca de Pomacocha.

**Estrategia: Captar más clientes a nivel nacional**

La alta disponibilidad de las centrales, debido al buen uso de la capacidad instalada, conjuntamente con una gran capacidad de almacenamiento en sus reservorios, y costos bajos, le permite a Electroandes disponer de mayor cantidad de energía para ofrecer a más clientes a nivel nacional en condiciones ventajosas para ellos.

**Estrategia: Implementar una central térmica a gas natural**

La sólida posición financiera de Electroandes le permite disponer de los recursos financieros para implementar una central térmica a gas natural a costos de operación menores a una térmica que funciona a carbón o diesel.

Este crecimiento de la capacidad instalada estaría acorde al crecimiento del mercado eléctrico peruano hacia otros países, a la mayor demanda de energía en los sectores minero e industrial. Asimismo minimiza la vulnerabilidad de la empresa en épocas de estiaje, y el posible trasvase de la cuenca de Pomacocha hacia Lima lo que significaría disminución de la capacidad instalada por menor generación de las centrales de Pachachaca y Oroya.

#### **Estrategia: Ingresar al mercado regulado**

El crecimiento de la industria nacional significa mayor demanda de energía para las distribuidoras de energía, la cual se traduce en mayor demanda para las generadoras. Los costos operativos bajos y la confiabilidad en el servicio le permite a Electroandes ingresar al mercado regulado en condiciones ventajosas, lo cual minimizaría su riesgo de mercado.

#### **Estrategia: Brindar servicios de mantenimiento a terceros**

La experiencia del personal técnico y operativo de Electroandes le posibilita brindar servicios de mantenimiento eléctrico a los clientes ubicados en su zona de influencia.

#### **Estrategia: Evaluar y ejecutar proyectos hidroeléctricos**

El conocimiento del negocio eléctrico de sus accionistas, la sólida posición financiera, la gran capacidad de almacenamiento hídrico en sus reservorios, y la experiencia de su personal representan fortalezas de Electroandes para incrementar su capacidad de generación a través de la evaluación de proyectos

existentes, y la ejecución de aquellos que le permitan obtener ventajas competitivas en el sector.

**Estrategia: Establecer relaciones a largo plazo con los clientes importantes**

La buena posición financiera y los costos bajos de operación le permiten a Electroandes tener acuerdos comerciales con clientes que demandan gran cantidad de energía, favorables para ambas partes. Estos contratos le posibilitan tener un flujo económico estable en el tiempo y proyectar su crecimiento en el largo plazo.

**Estrategia: Fomentar las transacciones en el mercado spot**

Su moderno centro de control le permite a Electroandes conocer el desenvolvimiento del mercado y la competencia en cualquier momento para poder actuar oportunamente y en forma ventajosa sobre sus competidores, aprovechando las diferencias de precios que existen en el mercado spot en diferentes horarios.

**Estrategia: Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras subsidiarias de la matriz**

El know how de PSEG sobre el negocio eléctrico a través de su participación en diversas regiones del mundo, operando tecnologías hidráulicas y térmicas, desarrollándose acorde a características particulares existentes en cada una de ellas, posibilita un importante volumen de conocimiento diversificado en

diferentes aspectos organizacionales, los cuales son necesarios sistematizarlos para facilitar su difusión y pueda ser asimilado en todas las subsidiarias.

### **Estrategia: Diversificar las inversiones financieras**

La elevada liquidez, expresada en dólares, le posibilita a Electroandes invertir en el mercado de capitales a través de la inversión en acciones y bonos, la que le permitirá incrementar su rentabilidad y minimizar el riesgo cambiario.

### **Estrategia: Fortalecer las relaciones con las comunidades de su entorno**

La cercanía de la infraestructura civil con las comunidades campesinas es un riesgo para Electroandes por la presión que ejercen a la empresa. Esta acción puede ser reducida mediante acciones que realice Electroandes a favor de dichas comunidades.

### **Estrategia: Desarrollo de habilidades de negociación**

El know how de los accionistas y la sólida posición financiera le permite a Electroandes fortalecer las habilidades de negociación de su personal ejecutivo que le permita negociar mejores términos contractuales con sus clientes. Además estará mejor preparado para afrontar negociaciones con otros clientes con una mayor capacidad de negociación.

### **Estrategia: Outsourcing con empresas de servicios**

La especialización y seguridad que se requieren para efectuar los trabajos de mantenimiento hace necesario que dichas labores sean efectuados por empresas especializadas que garanticen la seguridad de los trabajadores y la

eficiencia en la ejecución de los trabajos. La buena posición financiera de Electroandes le permite seleccionar a la empresa más idónea para efectuar los trabajos con las características señaladas, mientras que la experiencia de su personal técnico y de supervisión le otorgan el soporte para el seguimiento en el cumplimiento de los trabajos.

### **Estrategia: Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía**

La disminución de los recursos hídricos y la total dependencia de los mismos, representan factores que hacen vulnerable a Electroandes, principalmente en periodos de estiaje. Para contrarrestar estas debilidades, y aprovechar el crecimiento de la demanda de energía lo que se manifiesta con nuevos proyectos mineros e industriales, es necesario que la empresa implemente un área que se encargue de la búsqueda de nuevas cuencas hídricas y del análisis de fuentes alternativas de energía.

### **Estrategia: Afianzar el grado de compromiso, satisfacción y motivación del personal**

El avance vertiginoso de la tecnología requiere que el personal se encuentre capacitado para que pueda hacer uso de ella y optimizar los procesos operativos y administrativos de la empresa. Para ello, Electroandes debe tener un compromiso con todos sus trabajadores, hacerlos partícipes en la consecución de sus objetivos y motivarlos para que adopten la cultura de la empresa.

5.4.2 Matriz PEYEA

Factores determinantes de la Fortaleza Financiera (FF)

Retorno a la inversión	<i>Bajo</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alto</i>
Apalancamiento	<i>Desbalanceado</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Balanceado</i>
Liquidez	<i>Desbalanceado</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Balanceado</i>
Requerimiento de capital versus disponibilidad de capital	<i>Alto</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Bajo</i>
Flujo de caja	<i>Alto</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Bajo</i>
Facilidad de salida del mercado	<i>Difícil</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Fácil</i>
Riesgo involucrado en el negocio	<i>Alto</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Bajo</i>
Rotación de inventarios	<i>Lento</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Rápido</i>
Economías de escala y experiencia	<i>Bajas</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Altas</i>
	<i>Promedio =</i>				4.1				

Factores determinantes de la Ventaja Competitiva (VC)

Participación del mercado	<i>Pequeña</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Grande</i>
Calidad de los productos	<i>Inferior</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Superior</i>
Ciclo de vida de los productos	<i>Avanzada</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Temprano</i>
Ciclo de reemplazo de los productos	<i>Variable</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Fijo</i>
Lealtad del consumidor	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
Contribución de la capacidad de los competidores	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
Conocimiento tecnológico	<i>Bajo</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alto</i>
Integración vertical	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
Velocidad de introducción de nuevos productos	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
	<i>Promedio - 6 =</i>				-2.6				

Factores determinantes de la Fortaleza de la Industria (FI)

Potencial de crecimiento	<i>Bajo</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alto</i>
Potencial de utilidades	<i>Bajo</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alto</i>
Estabilidad Financiera	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
Conocimiento tecnológico	<i>Simple</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Complejo</i>
Utilización de los recursos	<i>Ineficiente</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Eficiente</i>
Intensidad de capital	<i>Alta</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Baja</i>
Facilidad de entrada al mercado	<i>Fácil</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Difícil</i>
Productividad, utilización de la capacidad	<i>Baja</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alta</i>
Poder de negociación de los productores	<i>Bajo</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Alto</i>
	<i>Promedio =</i>				<b>3.7</b>				

Factores determinantes de la Estabilidad del Entorno (EE)

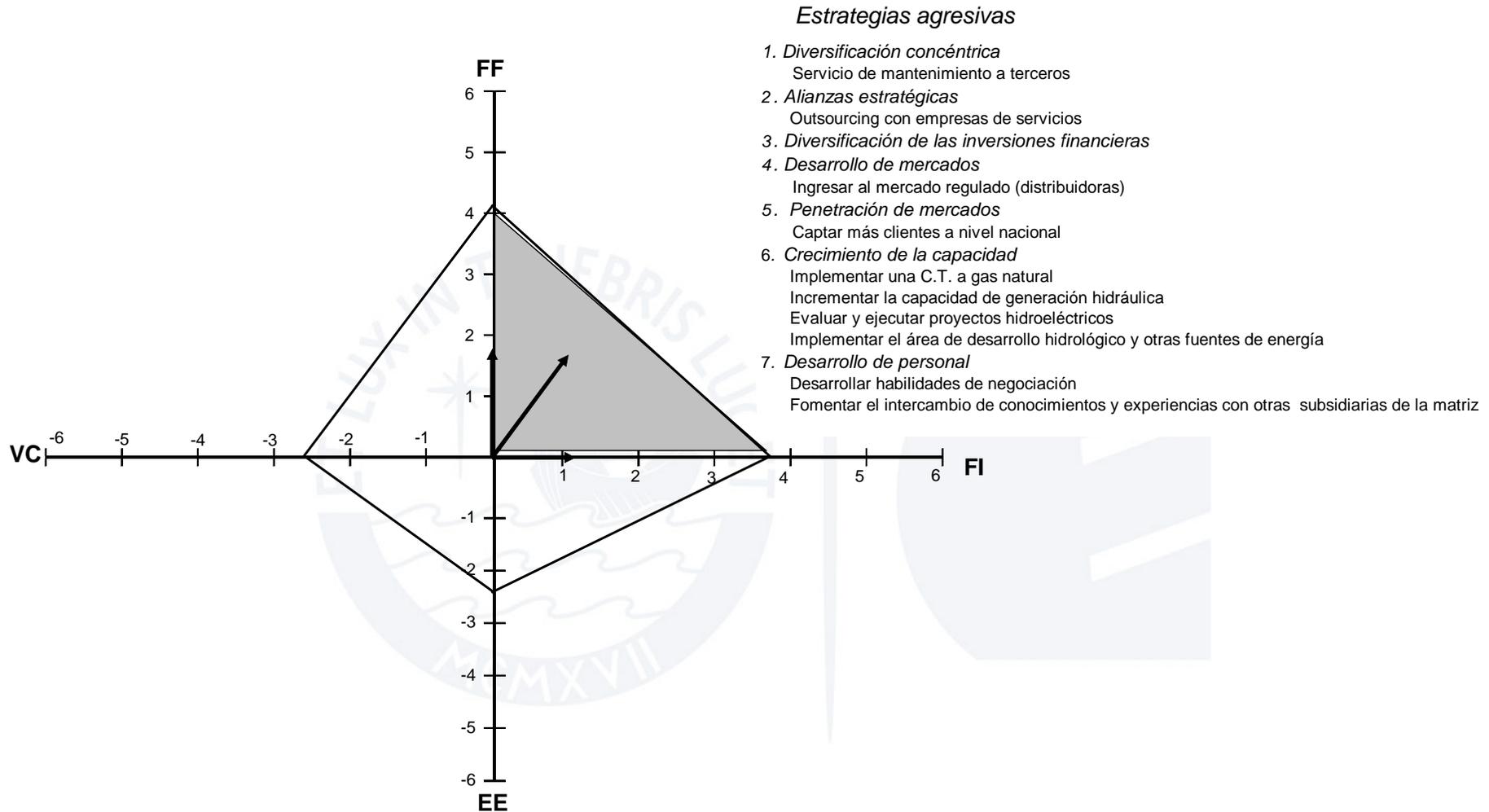
Cambios tecnológicos	<i>Muchos</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Pocos</i>
Régimen de inflación	<i>Alto</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Bajo</i>
Variabilidad de la demanda	<i>Grande</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Pequeño</i>
Rango de precios de los productos que compiten	<i>Amplio</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Estrecho</i>
Barreras de entrada al mercado	<i>Pocas</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Muchas</i>
Presión competitiva y rivalidad	<i>Alta</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Baja</i>
Elasticidad de precios de la demanda	<i>Elástica</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Inelástica</i>
Presión de los productos sustitutos	<i>Alta</i>	0	1	2	3	4	5	6	<i>Baja</i>
	<i>Promedio - 6 =</i>				<b>-2.3</b>				

Con respecto a las dos dimensiones internas, Electroandes presenta una sólida posición financiera (eje FF), mientras que su ventaja competitiva (VC) está en un nivel medio en el sector. En lo referente a las dos dimensiones externas, la fortaleza de la industria (FI) se encuentra en un nivel intermedio superior, es decir el sector eléctrico se presenta atractivo; por su parte la estabilidad del entorno (EE) presenta un ambiente estable en un grado intermedio.

Estas características en cada uno de los ejes, posibilitan a Electroandes ubicarse en el primer cuadrante y aplicar estrategias del tipo intensiva.



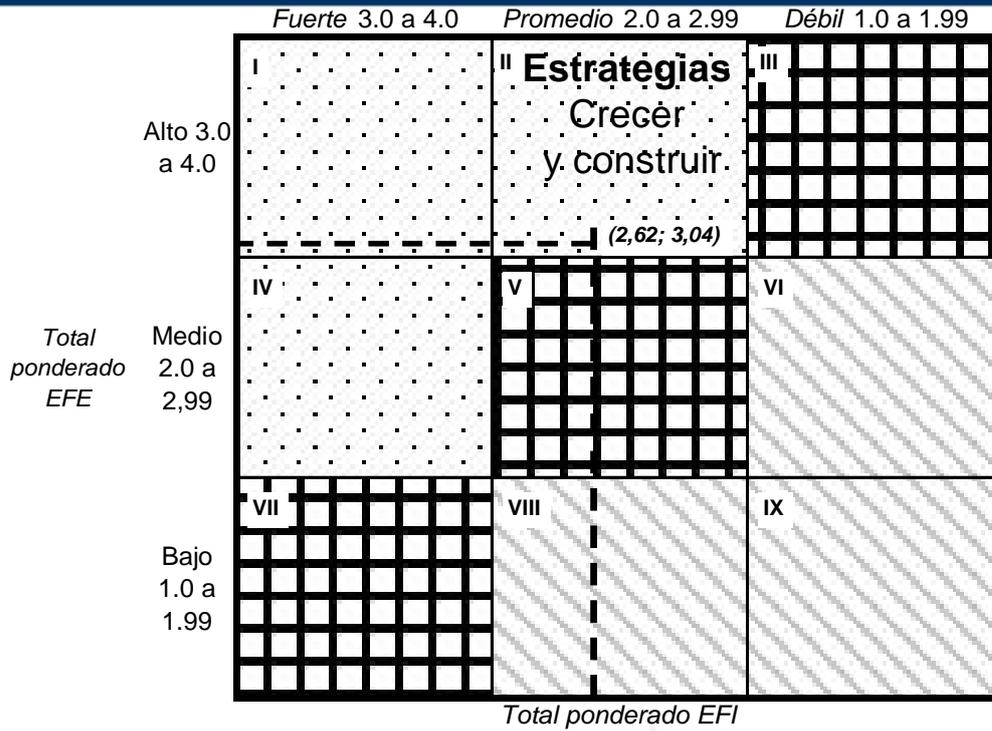
### MATRIZ PEYEA



### 5.4.3 Matriz IE

Evaluando las fortalezas y debilidades de Electroandes, se obtuvo un puntaje de 2,62 para la matriz EFI, lo cual se considera un valor promedio dentro de la matriz IE; asimismo, luego de evaluar las oportunidades y amenazas externas, se obtuvo un puntaje de 3,04 para la matriz EFE, lo cual indica un valor alto dentro de la matriz IE.

Estos valores se ubican en el cuadrante II de la matriz IE, lugar donde es conveniente aplicar estrategias del tipo crecer y construir para Electroandes, entre las cuales se encuentran la de captar más clientes a nivel nacional, e incrementar su capacidad de generación hidráulica y térmica, entre otras estrategias.



**Estrategias**

- I, II, IV: Crecer y construir
- III, V, VII: Retener y mantener
- VI, VIII, IX: Desechar o desinvertir

<b>Estrategias: Crecer y construir</b>
<i>Penetración de mercados</i> Captar más clientes a nivel nacional
<i>Crecimiento de la capacidad</i> Implementar una C.T. a gas natural Incrementar la capacidad de generación hidráulica
<i>Diversificación concéntrica</i> Servicio de mantenimiento a terceros
<i>Desarrollo de personal</i> Desarrollar habilidades de negociación

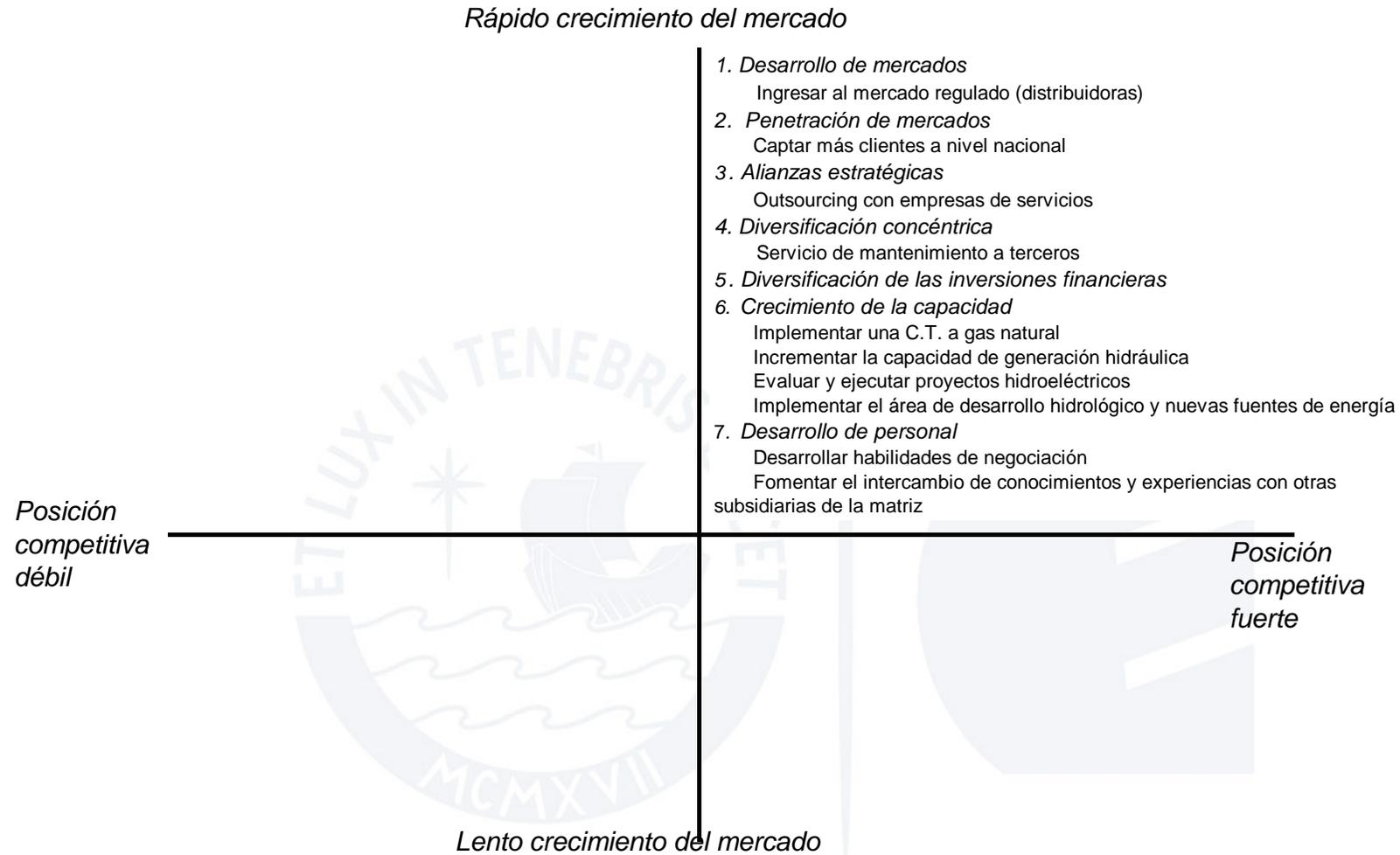
#### 5.4.4 Matriz GE

La matriz de la gran estrategia se basa en dos dimensiones de evaluación: la posición competitiva y el crecimiento de mercado.

Electroandes presenta una posición competitiva sólida en el mercado de generación eléctrica, mientras que el crecimiento de mercado presenta un ratio de 6% de crecimiento anual, lo cual se considera alto para el sector eléctrico.

Por ello, Electroandes se ubica en el cuadrante I de la matriz GE, lo cual indica que la empresa se encuentra en una posición estratégica excelente, siendo lo más adecuado aplicar estrategias del tipo agresivo que se describen en la siguiente matriz:





### 5.4.5 Resumen de estrategias

A continuación se resumen las estrategias obtenidas al evaluar las matrices FODA, PEYEA, IE y GE.

Matriz	Estrategias														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FODA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PEYEA	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	X
IE	X	X	X		X						X				
GE	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	X
Total	4	4	4	3	4	3	1	1	3	1	4	1	3	3	3

Se escogen las estrategias que tienen presencia en tres o cuatro matrices evaluadas, las cuales son:

1. Incrementar la capacidad de generación hidráulica.
2. Captar más clientes a nivel nacional.
3. Implementar una central térmica a gas natural.
4. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras).
5. Servicio de mantenimiento a terceros.
6. Evaluación y ejecución de proyectos hidroeléctricos.
7. Establecer relaciones a largo plazo con clientes importantes.
8. Fomentar transacciones de compra y venta de energía en el mercado spot.

9. Implementar un área de desarrollo hidrológico y de nuevas fuentes de energía.
10. Afianzar el grado de compromiso, satisfacción y motivación del personal.
11. Desarrollar habilidades de negociación.
12. Fortalecer relaciones con las comunidades de su entorno.
13. Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras empresas subsidiarias de la matriz.
14. Diversificación de inversiones financieras.
15. Outsourcing con empresas de servicios.

#### **5.4.6 Matriz cuantitativa de planeamiento estratégico (MCPE)**

Con la finalidad de determinar el grado relativo de atracción de las estrategias determinadas anteriormente, se aplica la técnica de la matriz CPE.

Para la construcción de la matriz se han considerado las seis principales fortalezas y las cuatro debilidades más pronunciadas de Electroandes identificadas en la matriz EFI, y las cinco oportunidades y amenazas externas más importantes identificadas en la matriz EFE.

Se evalúa el impacto de las once estrategias escogidas en cada factor externo e interno considerados, obteniendo la atractividad de cada estrategia, cuyos resultados se muestran a continuación:

Factores clave	Peso	Alternativas estratégicas																					
		Estr. 1		Estr. 2		Estr. 3		Estr. 4		Estr. 5		Estr. 6		Estr. 7		Estr. 8		Estr. 9		Estr. 10		Estr. 11	
		PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA
<b>Oportunidades</b>																							
1. Crecimiento continuo de la economía nacional	0.11	4	0.44	4	0.44	4	0.44	4	0.44	2	0.22	4	0.44	3	0.33	2	0.22	2	0.22	3	0.33	2	0.22
2. Ingreso del gas de Camisea	0.12	3	0.36	3	0.36	4	0.48	2	0.24	2	0.24	2	0.24	1	0.12	2	0.24	3	0.36	2	0.24	2	0.24
3. Altas barreras de ingreso al sector	0.08	2	0.16	3	0.24	2	0.16	2	0.16	1	0.08	4	0.32	2	0.16	1	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16
4. Existencia de un único sistema interconectado	0.09	2	0.18	4	0.36	3	0.27	3	0.27	1	0.09	4	0.36	2	0.18	1	0.09	2	0.18	1	0.09	1	0.09
5. Sector maduro, se requiere alta especialización y experiencia	0.09	2	0.18	3	0.27	3	0.27	2	0.18	1	0.09	4	0.36	2	0.18	3	0.27	1	0.09	1	0.09	4	0.36
<b>Amenazas</b>																							
1. Incremento del poder de negociación de los clientes	0.11	2	0.22	3	0.33	3	0.33	4	0.44	3	0.33	2	0.22	2	0.22	4	0.44	1	0.11	3	0.33	3	0.33
2. Disminución creciente de los recursos hídricos	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	1	0.10	2	0.20	2	0.20	1	0.10
3. Desfase de la tarifa libre y la tarifa regulada	0.08	2	0.16	2	0.16	2	0.16	4	0.32	1	0.08	1	0.08	2	0.16	3	0.24	1	0.08	1	0.08	1	0.08
4. Posibilidad de cambios en el aspecto tributario	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	4	0.32	1	0.08	2	0.16	1	0.08
5. Apreciación de la moneda local (Nuevo Sol)	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	1	0.09	4	0.36	3	0.27
<b>Fortalezas</b>																							
1. Uso eficiente de capacidad instalada	0.11	4	0.44	2	0.22	3	0.33	3	0.33	1	0.11	4	0.44	2	0.22	1	0.11	3	0.33	2	0.22	1	0.11
2. Posición financiera con elevados márgenes	0.12	4	0.48	2	0.24	4	0.48	3	0.36	3	0.36	4	0.48	2	0.24	2	0.24	2	0.24	4	0.48	3	0.36
3. Infraestructura de reservorios con importante capacidad de almacenamiento	0.10	4	0.40	2	0.20	1	0.10	2	0.20	1	0.10	2	0.20	4	0.40	1	0.10	3	0.30	2	0.20	1	0.10
4. Bajos costos de producción	0.10	4	0.40	4	0.40	1	0.10	2	0.20	2	0.20	3	0.30	2	0.20	1	0.10	3	0.30	1	0.10	2	0.20
5. Amplia experiencia del personal técnico y de supervisión	0.09	3	0.27	3	0.27	1	0.09	3	0.27	4	0.36	3	0.27	2	0.18	2	0.18	3	0.27	1	0.09	1	0.09
6. Buen estado de conservación de la infraestructura	0.10	2	0.20	2	0.20	1	0.10	2	0.20	2	0.20	2	0.20	2	0.20	1	0.10	2	0.20	1	0.10	1	0.10
<b>Debilidades</b>																							
1. Alta concentración en dos clientes mineros	0.10	2	0.20	3	0.30	3	0.30	4	0.40	2	0.20	1	0.10	1	0.10	3	0.30	1	0.10	1	0.10	1	0.10
2. Dependencia total de recursos hidrológicos	0.12	1	0.12	1	0.12	4	0.48	1	0.12	1	0.12	1	0.12	4	0.48	1	0.12	2	0.24	1	0.12	1	0.12
3. Reducida capacidad negociadora	0.11	1	0.11	2	0.22	1	0.11	2	0.22	2	0.22	1	0.11	1	0.11	4	0.44	3	0.33	2	0.22	3	0.33
5. No existe desarrollo e investigación en nuevas fuentes de energía	0.10	2	0.20	2	0.20	1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	1	0.10	3	0.30	1	0.10	1	0.10
<b>Total</b>	2.00	4.79		4.80		4.87		4.72		3.37		4.61		4.45		3.88		4.18		3.77		3.54	

Estrategia	TPA
1. Incrementar la capacidad de generación hidráulica	4.79
2. Captar más clientes a nivel nacional	4.80
3. Implementar una C.T. de gas natural	4.87
4. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras)	4.72
5. Servicio de mantenimiento a terceros	3.37
6. Evaluación y ejecución de proyectos hidroeléctricos	4.61
7. Implementar un área de Desarrollo Hidrológico y de Nuevas Fuentes de Energía	4.45
8. Desarrollar habilidades de negociación	3.88
9. Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras empresas subsidiarias de la matriz	4.18
10. Diversificación de inversiones financieras	3.77
11. Outsourcing con empresas de servicios	3.54

Las tres estrategias más atractivas, en orden prioritario, para Electroandes son:

- Implementación de una central térmica a gas natural.
- Captar más clientes a nivel nacional.
- Incrementar la capacidad de generación hidráulica.

### 5.5 Pruebas a las estrategias

Para evaluar las estrategias seleccionadas se utiliza los cuatro criterios de Rumelt<sup>35</sup>.

Luego de evaluar cada estrategia se obtuvieron los siguientes resultados:

Pruebas	Estrategias específicas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Consistencia	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Consonancia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Factibilidad	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ventaja	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Se acepta</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>

Se observa que la estrategia referida al servicio de mantenimiento a terceros no califica cuando se evalúa el criterio de consistencia, debido a que dicha estrategia no es consistente con los objetivos estratégicos definidos para Electroandes.

Evaluando el criterio de consonancia, todas las estrategias representan una respuesta adaptativa al medio ambiente externo donde se desenvuelve Electroandes; asimismo todas las estrategias son factibles de aplicar ya que la empresa tiene una sólida posición financiera. De igual

<sup>35</sup> La evaluación de estrategias de negocios. Richard Rumelt. 1980.

forma, todas las estrategias representan una ventaja para Electroandes sobre sus competidores.

Finalmente, de acuerdo a la evaluación realizada, se concluye que las estrategias que debe aplicar Electroandes son:

1. Incrementar la capacidad de generación hidráulica.
2. Captar más clientes a nivel nacional.
3. Implementar una central térmica a gas natural.
4. Ingresar al mercado regulado (distribuidoras).
5. Servicio de mantenimiento a terceros.
6. Evaluación y ejecución de proyectos hidroeléctrico.
7. Implementar un área de desarrollo hidrológico y de nuevas fuentes de energía.
8. Desarrollar habilidades de negociación.
9. Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras empresas subsidiarias de la matriz.
10. Diversificación de inversiones financieras.
11. Outsourcing con empresas de servicios.

## 5.6 Relación entre objetivos y estrategias

A continuación se realiza la interrelación entre los objetivos y las estrategias que se aplicarán para la consecución de los mismos:

	Objetivos				
	Participación no menor al 7% SEIN	Rentabilidad operativa mínima 35%	Índice de capacidad por trabajador 3 MW	Energía vendida 20% fuera de su zona	Hidráulica: 60%, térmica: 40%
<b>Estrategia 1: Crecimiento de la capacidad</b>					
Implementar una central térmica a gas natural					
Incrementar la capacidad de generación de la C.H. Yaupi					
Evaluar y ejecutar proyectos hidroeléctricos					
Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía					
<b>Estrategia 2: Optimizar la gestión administrativa</b>					
Diversificar las inversiones financieras					
Desarrollar habilidades de negociación					
Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias					
<b>Estrategia 3: Outsourcing de servicios</b>					
<b>Estrategia 4: Crecimiento de mercado</b>					
Ingresar al mercado regulado					
Captar más clientes a nivel nacional					



Capítulo 6

# IMPLEMENTACION ESTRATEGICA



La implementación estratégica es básica, ya que funciona como un multiplicador del potencial de la empresa.

## 6.1 La organización inteligente <sup>36</sup>

Para mover y dirigir las actividades de implementación y evaluación de las estrategias, es necesario que la organización cuente con algunos conocimientos y habilidades para que la gerencia tenga la posibilidad de implementar los cambios con rapidez y facilidad.

El reto de la alta dirección es llevar a cabo los cambios necesarios, en la cultura de la empresa y en la forma de pensar de los empleados, para implementar con éxito las estrategias diseñadas.

De acuerdo a lo anterior, se recomienda poner en práctica las herramientas de la organización inteligente, que consta de cinco elementos principales:

### **Visión compartida**

La visión no es otra cosa que los "sueños puestos en acción". Sin embargo, no basta con que la empresa tenga una visión, sino que deberá ser compartida firmemente por todos sus integrantes a través del compromiso con un interés común. Para llegar a este punto es vital que primero cada componente desarrolle su propia visión personal, estando en la labor del líder hacer que esta sea compatible con la visión de la organización. La visión para que sea real y efectiva debe ser retadora, es decir que nos obligue a un gran esfuerzo, debe ser alcanzable, por lo tanto no se basa en utopías y debe ser gratificante, que significa que con su logro obtendremos

<sup>36</sup> *Peter M. Senge*. La quinta Disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Editorial Granica Vergara. Barcelona España. 1992. p. 492.

un beneficio claro y tangible en el futuro Si logramos cumplir con estos requisitos estaremos frente a una organización con visión compartida, lo que significará que estamos listos para iniciar exitosamente la carrera rumbo a la excelencia.

### **Dominio personal**

Es la expresión que debemos usar para la disciplina del desarrollo y el aprendizaje que trasciende la competencia y las habilidades, pues aunque se basa en ellas, requiere además como factor vital del crecimiento espiritual; por ello no es errado afirmar que se basa en el espíritu de las personas, de manera individual y colectiva, en la fuerza de voluntad, la acción de corazón (compromiso) y el ferviente deseo de servir.

Para lograr el dominio personal deberemos desarrollar y mantener permanentemente la tensión creativa que no es otra cosa que elevar nuestra visión para obligar a nuestra realidad actual a alcanzarla, ya que está completamente probado que el principal motivador del éxito personal y/o empresarial es tener un logro profundamente deseado y con el que nos comprometemos por convicción, para alcanzarlo en el largo plazo. Si por el contrario llevamos la visión a nuestra realidad actual, estaremos rumbo al conformismo y la mediocridad. Para iniciar el camino hacia el dominio personal deberemos estar convencidos que si somos capaces de lograr resultados positivos y que también los merecemos, pues quien piensa de antemano que no podrá o que no merece lograr resultados, ya está vencido. Dentro de este esquema es vital el compromiso con la verdad y con la

totalidad, sin medias tintas ni disfraces, ya que sólo así tendremos los argumentos para luchar por nuestro propio dominio personal.

### **Modelos mentales**

Todos actuamos bajo modelos mentales o paradigmas, que son normas o actitudes que asumimos como correctas y naturales, es bueno que así sea; pero ello se desnaturaliza y no contribuye a formar una Organización Inteligente, cuando se convierte en la *única* forma de actuar o pensar, por ello es vital formar una mentalidad abierta al cambio, que permita la adopción de nuevos ideales, de nuevos paradigmas, de nuevas oportunidades, el no actuar así nos hará ver los mensajes que recibimos del entorno como amenazas en vez de tomarlos como oportunidades de mejora y superación.

Para lograr un modelo mental corporativo adecuado debemos tener en cuenta valores tales como la capacidad de expresar honestamente la realidad sin disfrazarla (apertura), habilidad para tomar las decisiones basadas únicamente en el bienestar común y de la organización (mérito), criterio desconcentrador basado en que ninguna decisión debe tomarse en un nivel más alto que el estrictamente necesario (localismo) y fundamentalmente contando con una actitud que nos permita incrementar la capacidad de producir más y mejor a menor costo (austeridad).

### **Aprendizaje en equipo**

Los grandes éxitos actuales no se logran a través de la genialidad individual, sino a través del trabajo tesonero disciplinado de equipos, para

ello es importante aprender lo que es el aprendizaje en equipo, lo cual se basa tanto en la excelencia individual como en el buen trabajo del conjunto ya que no hay calidad en el conjunto si primero no hay calidad individual que se logra sólo mediante la permanente capacitación. Esto es posible, si primero hemos desarrollado, una visión compartida, un dominio personal creciente y modelos mentales adecuados a los objetivos a lograr. Para llegar al aprendizaje en equipo necesitamos que los equipos de trabajo estén en la búsqueda de problemas complejos en que pensar, para así forzar su mayor desarrollo, que estén comprometidos con una actitud innovadora permanente y coordinada e integrado por personas coherentes, no importando el escenario en el que les toque actuar. En este campo es vital que la dirección de la empresa asuma el rol que le corresponde fomentando la permanente capacitación, diálogo y discusión. En el diálogo y discusión será necesario que los participantes de los equipos interactúen "suspendiendo" sus supuestos y creencias anteriores, que se vean como iguales, sin diferencias jerárquicas y con una capacidad de control que facilite la comunicación.

### **Pensamiento sistémico**

Se fundamenta en analizar y tomar decisiones y/o actitudes siempre basándose en cómo afectan al todo, aunque estemos analizando sólo una de las partes, para ellos es necesario entender que todos formamos parte del mismo equipo y que el estar divididos en áreas funcionales no nos separa ni nos convierte en islas, pues el éxito de una función ayudará al de toda la empresa y por el contrario su fracaso o desacierto afectará a todos.

Recordemos que una decisión que soluciona el problema de una parte de la empresa pero afecta o perjudica a otra, jamás será una decisión correcta y positiva.

Si se logra iniciar la práctica de estas cinco disciplinas se estará en el periodo de transición mental de una actitud actual hacia otra mejor; y si además se logra la práctica permanente, entonces se estará en el proceso de convertir a Electroandes en una Organización Inteligente enrumbada hacia la calidad y la excelencia individual y corporativa.

## 6.2 Estrategias y planes de acción empresariales

**Objetivo 1:** Lograr una participación en el mercado de generación de energía no menor al 7% de la producción total del SEIN.

### **Estrategia 1: Crecimiento de la capacidad**

**Para lograr incrementar la capacidad de generación de la central hidroeléctrica Yaupi.**

Actualmente existe el estudio definitivo de la repotenciación de la central de Yaupi, la cual de ejecutarse, aumentaría la capacidad de generación en aproximadamente 24 MW.

### *Planes de acción*

#### *Primera etapa: Actualización y evaluación del proyecto*

- La sub gerencia Comercial preparará el expediente técnico y lo elevará a la Gerencia General, quien posteriormente lo remitirá a la sub gerencia de Servicios y Logística.
- La sub gerencia de Servicios y Logística convocará, evaluará y contratará los servicios de una consultora especializada en el sector en estudios de ampliación de potencia eléctrica y de generación hidráulica, la que se encargará de revisar y actualizar los estudios técnicos, económicos y de inversión necesarios.

La inversión estimada es de US 15 millones, la que podría ser financiada con recursos propios (50%) y la otra parte vía endeudamiento (préstamos bancarios, emisión de bonos, titulización).

- La Gerencia de Operaciones será la encargada de revisar, evaluar y calificar técnicamente la factibilidad o no del estudio.
- Si este es factible, se enviará el estudio al Gerente General para su revisión, de ser factible, le dará su visto bueno y luego lo presentará al Directorio.

#### *Segunda etapa: Actividades preliminares*

- De ser aprobado el estudio, la sub gerencia de Servicios y Logística preparará las bases de la licitación para llevar a cabo los trabajos correspondientes a la repotenciación; luego los postes

presentarán sus ofertas. La sub gerencia de Servicios y Logística realizará la evaluación técnica y económica de las ofertas, estableciendo un orden de mérito.

- La sub gerencia de Servicios y Logística negociará los términos definitivos del contrato con los postores, de acuerdo al cuadro de mérito. El contrato deberá ser aprobado por el Gerente de Operaciones.

#### *Tercera etapa: Puesta en marcha del proyecto*

- El contratista adjudicatario de la buena pro realizará las siguientes actividades: *Equipos electromecánicos*, ingeniería de detalle y manual de operación y mantenimiento, pruebas con y sin carga, obras civiles; *tubería forzada*, ingeniería de detalle, montaje de tubería y pruebas, túnel bifurcación, ingeniería de detalle de la válvula mariposa; *ampliación de la subestación Yaupi*; *reforzamiento de la línea de transmisión a 220 kV*; *cámara de expansión adicional de la chimenea de equilibrio*. La sub gerencia de Generación supervisará el cumplimiento del cronograma y el cumplimiento de acuerdo a los términos del contrato.
- Luego, la Gerencia de Operaciones conjuntamente con el contratista, participarán en las pruebas finales. Si estas son satisfactorias, la Gerencia de Operaciones pondrá en marcha el proyecto.

## **Evaluar y ejecutar proyectos hidroeléctricos**

El déficit de energía existente en el país y la competencia existente en el mercado eléctrico, exigen que las empresas de generación se concentren en generar energía a bajo costo. Las centrales de generación hidroeléctrica cumplen tal requisito, por ello es necesario que Electroandes evalúe los estudios hidroeléctricos, verifique de que se encuentren enmarcados en la ley de Concesiones Eléctricas, analice su factibilidad, para luego poder decidir por alguno de ellos. Estos estudios podrían estar ubicados fuera de su zona de influencia de concesión en la actualidad, esto le permitirá reducir la dependencia y riesgos de los recursos hídricos en una determinada cuenca.

### *Planes de acción*

#### *Primera etapa: Búsqueda y evaluación de proyectos energéticos*

- El sub gerente Comercial proporcionará el listado de los proyectos existentes en el mercado.
- El Gerente General, con el asesoramiento del Gerente de Operaciones, determinará qué proyectos merecen ser evaluados.
- El Gerente General, con apoyo de la sub gerencia Legal y de la Gerencia de Administración y Finanzas, coordinará con los propietarios de la concesión de los estudios definitivos de proyectos hidroeléctricos, para evaluar la posibilidad de participar como socios estratégicos.

- En base a la información del estudio definitivo, la sub gerencia Comercial realizará la simulación de los ingresos, y proporcionará un informe y resultados sobre dicha evaluación.
- En caso de resultar conveniente tal proyecto, la Gerencia General, contratará los servicios de un profesional especialista en negociaciones, para que oriente y asesore a Electroandes en las negociaciones con la propietaria de la concesión.

#### *Segunda etapa: Puesta en marcha del proyecto energético*

- En caso de llegar a un acuerdo, Electroandes ejecutará tal proyecto, asignando los recursos financieros y logísticos necesarios. La parte técnica estará bajo responsabilidad de la Gerencia de Operaciones, la asignación de los recursos financieros de la Gerencia de Administración y Finanzas y la asignación de los recursos logísticos a cargo de la sub gerencia de Servicios y Logística.
- Inicio de operaciones.

#### **Implementar una central térmica a gas natural**

La inversión en una central termoeléctrica a gas es del orden de US \$ 500 por kW instalado, contra una inversión promedio de US \$ 2 000 por kW instalado en una central hidroeléctrica, lo que representa una inversión cuatro veces menor, siendo la recuperación de capital más rápida. Debemos señalar además que el tiempo de desarrollo de un proyecto de generación térmica es cinco veces menor frente a un proyecto hidroeléctrico, ya que usualmente la construcción e implementación de una

central térmica a gas demora entre seis meses a un año, en cambio la construcción y puesta en marcha de una central hidroeléctrica demora entre tres y cinco años, con una mayor inversión económica.

La infraestructura necesaria es notoriamente menor para una central térmica a gas y no se requieren grandes obras civiles como carreteras de acceso, etc.; los costos operativos en la central termoeléctrica a gas son menores; el gas natural en su utilización no tiene mayor impacto en el medio ambiente.

*Conclusión:* Las centrales térmicas a gas, constituyen por su economía y utilización, las llamadas a desplazar en forma ventajosa a las otras fuentes energéticas, tales como el petróleo y el carbón.

Se estima que la central térmica a gas tenga una capacidad instalada de 150 MW.

#### *Planes de acción*

##### *Primera etapa: Estudio y evaluación del proyecto*

- La sub gerencia de Servicios y Logística contratará los servicios de una consultora especializada en centrales térmicas a gas natural para efectuar los estudios técnico y económico así como estimar la inversión requerida.
- La Gerencia de Operaciones revisará el estudio, de ser viable técnicamente dará su visto bueno y luego lo presentará a la Gerencia General.

La inversión estimada es US \$ 75 millones.

- Una vez aprobado el estudio por la Gerencia General, ésta y la Gerencia de Operaciones realizarán la búsqueda de un terreno apropiado (el área sería aproximadamente de 50 000 km<sup>2</sup>) preferentemente cerca de los ductos por donde pasa el gas que viene de Camisea, para ahorro de los costos de transporte. Sería recomendable por ello que la central se ubique en la zona de Lurín.
- La Gerencia de Administración y Finanzas evaluará alternativas de financiamiento. El esquema podría ser con recursos propios (50%) y la otra parte vía endeudamiento (préstamos bancarios, emisión de bonos).
- La Gerencia General presentará el estudio del proyecto al Directorio para su aprobación.

#### *Segunda etapa: Actividades preliminares*

- De ser aprobado el estudio, la sub gerencia de Servicios y Logística preparará las bases de la licitación para llevar a cabo los trabajos correspondientes al ensamblaje de la planta; luego los postores presentarán sus ofertas. La sub gerencia de Servicios y Logística realizará la evaluación técnica y económica de las ofertas, estableciendo un orden de mérito.
- La sub gerencia de Servicios y Logística negociará los términos definitivos del contrato con los postores, de acuerdo al cuadro de mérito. El contrato deberá ser aprobado por el Gerente de Operaciones.

### *Tercera etapa: Puesta en marcha del proyecto*

- Luego de aprobado el contrato, el contratista comenzará la ejecución del proyecto. También, capacitará y entrenará al personal técnico para la operación y mantenimiento de centrales térmicas a gas. La sub gerencia de Generación supervisará el cumplimiento del cronograma y el cumplimiento de acuerdo a los términos del contrato.

Paralelamente, la sub gerencia Comercial realizará simulaciones de flujo de carga para determinar la necesidad de reforzar las líneas de transmisión.

- Finalmente, la Gerencia de Operaciones pondrá en marcha el proyecto.

### **Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía**

La creciente disminución de los recursos hídricos a nivel mundial y la presencia de periodos de estiaje, traen como consecuencia la poca disponibilidad de agua para la generación hidroeléctrica. En el caso del Perú, este fenómeno natural se presenta cada siete años. Por ello se hace necesario implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía cuyo objetivo sea la búsqueda de fuentes alternativas de energía e investigación de cuencas alternas que abastezcan de recursos hídricos a las centrales de generación como contingencia para estos periodos. Esta área tiene un carácter estratégico para Electroandes, por ser el agua

materia prima e insustituible en una central hidroeléctrica, por lo que tendrá nivel de asesoría, dependiendo de la sub gerencia de Generación.

#### *Planes de acción*

- La sub gerencia de Servicios y Logística contratará los servicios de un especialista en centrales eléctricas, para que se encargue del diseño organizacional de esta área.
- La sub gerencia de Recursos Humanos revisará el proyecto y luego de evaluarlo, de ser viable dará su conformidad y presentará la propuesta a la Gerencia General para su aprobación.

El presupuesto asignado para el proceso de selección e implementación del área, de acuerdo a información de mercado, sería de US \$ 15 000.

- La sub gerencia de Recursos Humanos realizará el proceso de selección de personal, entre quienes se ajusten a las necesidades del proyecto.
- Entrada en funcionamiento del área.

**Objetivo 2:** Alcanzar una rentabilidad operativa mínima de 35%.

**Estrategia 2:** Optimizar la gestión administrativa

## Diversificar las inversiones financieras

Se busca hacer uso de las aplicaciones de inversión más rentables en el mercado de capitales, a través de evaluaciones que nos permitan detectar valores atractivos para la inversión, que equilibren la rentabilidad y el riesgo. Estos pueden ser inversión en valores, certificados bancarios, entre otros.

### *Planes de acción*

#### *Primera etapa: Monitoreo de actividades*

- Propiciar el cambio de políticas de inversión financiera. La Gerencia de Administración y Finanzas debe presentar un proyecto al Directorio para que le otorgue facultades de invertir en el mercado de capitales.
- La sub gerencia de Recursos Humanos, contratará por un año para la Gerencia de Administración y Finanzas, a un profesional con amplia experiencia en inversión en valores en el mercado de capitales.
- La Gerencia de Administración y Finanzas analizará y aprobará cada una de las transacciones propuestas por el profesional contratado durante el primer año.

#### *Segunda etapa: Establecimiento definitivo del área*

- Luego de un año de operación, la Gerencia de Administración y Finanzas presentará los resultados y recomendará la incorporación

definitiva de esta área a la organización al Gerente General, quien informará al Directorio.

- Implementación y funcionamiento del área.

### **Desarrollar habilidades de negociación**

El sector eléctrico, algunas veces se ve afectado porque se establece algunos impuestos antitécnicos que perjudican la rentabilidad de las empresas, tal es el caso de la Garantía por Red Principal (GRP)<sup>37</sup> y el Decreto de Urgencia 007-2004<sup>38</sup>, en el cual las generadoras, para abastecer de energía a las distribuidoras, tienen que comprar la energía a precios altos y venderlo a precios menores. Asimismo, como consecuencia del aumento en el poder de negociación de los clientes, debido principalmente a la disminución de las tarifas de energía, Electroandes tiene que tener mejores herramientas al momento de negociar con ellos.

En estos casos y otros similares, se requiere que el personal de Electroandes cuente con habilidades negociadoras que le permitan lograr condiciones más favorables para la empresa.

---

<sup>37</sup> Establecido por ley N° 27133 “Ley de Promoción del Desarrollo de la Industria del Gas Natural” y su reglamento.

<sup>38</sup> El Decreto de Urgencia N° 007-2004, establece que todas las generadoras deberán asumir el costo de la energía retirada del sistema por las empresas distribuidoras que no contaban con contratos de suministro de energía y potencia vigentes, destinada al mercado regulado, a tarifas en barra. Adicionalmente, se estableció que las generadoras privadas asumirían la energía retirada por las mencionadas distribuidoras, durante el período enero – junio 2004; y las generadoras cuyas acciones pertenezcan o sean administradas por el FONAFE, asumirán el costo de la energía retirada del sistema, durante el período julio – diciembre 2004.

### *Planes de acción*

- La sub gerencia de Recursos Humanos contratará a una empresa consultora relacionada al sector eléctrico, y especializado en negociaciones, para que desarrolle el curso taller “*Contratos y negociación en el sector eléctrico*”, durante seis meses, divididos en dos grupos, de acuerdo a un programa establecido.
- Los participantes serían todos los gerentes, sub gerentes y el personal profesional de las sub gerencia Legal y sub gerencia Comercial; haciendo un total de 15 personas.
- La sub gerencia de Recursos Humanos efectuará el soporte para la realización de los talleres durante el tiempo que dure la capacitación. Asimismo, informará semanalmente a la Gerencia General el avance del curso; y al final del taller presentará un informe detallando los logros alcanzados.
- La Gerencia de Administración y Finanzas se encargará de asignar los recursos financieros necesarios para la realización de los talleres de capacitación.

### **Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras subsidiarias de la matriz**

El éxito de las organizaciones resulta de su capacidad para identificar y gestionar el conocimiento a través de toda la corporación. Esta gestión del conocimiento favorece el crecimiento de cada uno de los miembros de la organización, desarrollando su capital intelectual que es el que le agrega

valor; además de identificar a quienes lo producen, motivando a que lo compartan.

PSEG Global, empresa que cuenta con subsidiarias operando en diversas regiones del mundo, cada una con conocimientos y experiencias particulares debido al empleo de determinada tecnología y condiciones del entorno. Por ello, es necesario que cada una transmita aquellas experiencias que han generado cambios positivos en su gestión y que impactaron favorablemente en su organización.

Para su aplicación, cada una de las subsidiarias cuenta con los recursos humanos, la tecnología y la experiencia necesaria para una implementación exitosa.

#### *Planes de acción*

- La sub gerencia de Telecomunicaciones e Informática, en coordinación con la Gerencia de Operaciones, elaborarán el mapa del conocimiento que representará las “páginas amarillas” donde se puede localizar el conocimiento existente, respondiendo a las interrogantes de dónde está el conocimiento, quién lo tiene y cómo se puede acceder a él para que pueda comunicarse y compartirse.
- La Gerencia General difundirá a través de toda la organización las competencias esenciales de Electroandes, es decir las características que la diferencian de otras organizaciones similares.
- Se identificarán y analizarán los procesos, para ello la sub gerencia de Telecomunicaciones e Informática determinará la información

necesaria en el formato más adecuado; la sub gerencia de Recursos Humanos identificará el conocimiento preciso formalizado en personas y procedimientos; mientras que la Gerencia de Operaciones coordinará y evaluará para que lo anterior se realice en concordancia al modo en que se realizan los procesos.

- Reunir, clasificar, almacenar y difundir el conocimiento. Para ello, la Gerencia General, en coordinación con las Gerencias de Operaciones y, de Administración y Finanzas, identificarán qué es relevante para la organización y que debe ser accesible por todos; además deberá explicar por qué es necesario compartir aquello que se sabe. La sub gerencia de Recursos Humanos organizará talleres para difundir el conocimiento del aprendizaje organizacional entre todos los miembros de la organización.
- La sub gerencia de Telecomunicaciones e Informática establecerá los medios técnicos necesarios para favorecer el crecimiento del capital intelectual de la organización. A su vez, la sub gerencia de Recursos Humanos, en coordinación con la Gerencia de Operaciones, determinará los medios de gestión adecuados.
- La sub gerencia de Telecomunicaciones e Informática establecerá las normas y procedimientos para documentar los elementos que integran el sistema. La Gerencia de Operaciones y la sub gerencia de Recursos Humanos desarrollarán indicadores de medición de eficacia del sistema.

- Todas las gerencias y sub gerencias realizarán un seguimiento durante la implementación y monitoreo del sistema, desarrollando una retroalimentación constante.

### **Estrategia 3: Outsourcing de servicios**

Los servicios relacionados al mantenimiento y reparación electromecánica son especializados, requiriéndose ser ejecutados por empresas con bastante experiencia en estos trabajos. Por esta razón, Electroandes debe buscar realizar contratos a largo plazo con algunas de ellas, con la finalidad de que los trabajos sean confiables, se ejecuten en el tiempo programado y con una calidad adecuada, asegurando la continuidad de las operaciones.

#### *Planes de acción*

##### *Primera etapa: Selección de la empresa*

- La sub gerencia de Servicios y Logística preparará las bases del concurso para llevar a efecto el proceso correspondiente. Luego los postores presentarán sus ofertas, y la sub gerencia de Servicios y Logística realizará la evaluación técnica y económica de las ofertas, lo que dará como resultado un orden de mérito.
- La sub gerencia de Servicios y Logística negociará los términos definitivos del contrato con los postores, de acuerdo al cuadro de mérito. El contrato deberá ser aprobado por el Gerente de Operaciones, y tendrá una duración de un año, el cual puede ser

renovado, si la evaluación del desempeño del contratista es satisfactoria.

#### *Segunda etapa: Puesta en marcha*

- La sub gerencia de Servicios y Logística coordinará con el contratista el cumplimiento de la programación de las actividades.
- La sub gerencia de Transformación y Transmisión, evaluará semestralmente el desempeño del contratista, e informará a la sub gerencia de Servicios y Logística para que tome acción al respecto.

**Objetivo 3:** Destinar el 20% de sus ventas totales de energía hacia clientes ubicados fuera de su zona de influencia (Junín y Pasco).

#### **Estrategia 4: Incremento en participación de mercado**

##### **Ingresar al mercado regulado (distribuidoras)**

La generación de Electroandes está destinada, principalmente, hacia sus clientes libres relacionados al sector minero. En base a la información de consumo de los clientes, se ha establecido que estos están optimizando su consumo de energía, lo que significa comercialmente en reducir la potencia contratada. Para minimizar el riesgo presente de contratar con el sector minero, Electroandes debería destinar parte de su energía hacia las distribuidoras, principalmente a las empresas Edelnor y Luz del Sur, que suministran energía a la ciudad de Lima.

### *Planes de acción*

- La Gerencia General propondrá al Directorio establecer contratos con la distribuidora Luz del Sur, aprovechando la ventaja que la matriz, es propietaria de Electroandes, y tiene el 45% de participación en el accionariado de Luz del Sur.

Los contratos deben ser firmados por un periodo de tiempo de cinco años.

- La sub gerencia Comercial debe analizar los servicios que brinda la competencia en este mercado para mejorar la oferta de sus servicios.
- La sub gerencia Comercial realizará campañas de comunicación y promoción, destacando las ventajas competitivas de Electroandes, y buscando nuevos clientes en el mercado regulado.
- Anualmente, la sub gerencia Comercial y la Gerencia de Operaciones, evaluarán las campañas realizadas y los resultados obtenidos, para enfrentar la campaña del siguiente año.

### **Captar más clientes libres a nivel nacional**

Los clientes libres de Electroandes están ubicados próximos a su zona de influencia, la empresa no está aprovechando la ventaja de tener el sistema interconectado a nivel nacional, a través de la cual se puede abastecer de energía eléctrica a cualquier cliente dentro del territorio nacional.

### *Planes de acción*

#### *Primera etapa: Plan de comunicación*

- La sub gerencia Comercial promoverá la realización de reuniones mensuales con los clientes actuales y potenciales para tratar temas relacionados a sus requerimientos energéticos.
- La Gerencia General fomentará la participación de la empresa en reuniones y/o conferencias del sector industrial, minero y eléctrico, relacionados a temas energéticos.
- La sub gerencia de Informática y Telecomunicaciones implementará un web site, con la finalidad de facilitar el intercambio de información con los clientes y proveedores, así como con los organismos del estado.
- Difundir el boletín de Electroandes, entre todos los clientes actuales, potenciales y a la comunidad, con la finalidad de propagar la imagen de la empresa. Este boletín también debe ser publicado en la página web.

#### *Segunda etapa: Seguimiento y control*

- Las sub gerencias involucradas en cada tarea serán las responsables de informar mensualmente sus avances a la Gerencia General.

En el *Cuadro 6.1* se muestra el cronograma de ejecución de los planes de acción.



### 6.3 Políticas

Las políticas que delimitarán todas las acciones que se ejecuten en la organización son:

- La seguridad es prioridad central para la organización.
- Programar mantenimientos preventivos antes que correctivos.
- Minimizar los costos de adquisición de materiales y equipos para la Empresa.
- Efectuar, solamente, inversiones orientadas a incrementar la capacidad de producción.
- Tendencia a la comunicación fluida y en tiempo real, en todos los niveles de la organización.
- Fomentar el uso de tecnología en todas las actividades empresariales.
- Fomentar la mejora continua de la organización, así como a nivel personal.
- Difundir la filosofía de Control de Pérdidas Total (empresa, persona, medio ambiente) en toda la organización.
- Cumplir con la normativa legal en los aspectos vinculados a la organización: operativo, financiero, medio ambiente, etc.
- Recompensar el logro de resultados y el trabajo bien hecho.



*Capítulo 7*

**EVALUACIÓN Y CONTROL ESTRATEGICO**



## Medición y evaluación de resultados

Una vez establecido las estrategias y los planes de acción, es necesario implementar un programa de control que garantice la continuidad y el cumplimiento de los objetivos trazados.

El control para alcanzar las metas establecidas deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. **Especificar los grados aceptables de desviación:** Se establecerán los porcentajes de desviación según las expectativas de la gerencia entre lo planeado y lo real. Se considera que para los objetivos propuestos un margen de desviación del 5% es lo conveniente ya que no altera en gran escala los resultados programados.
2. **Comparar el desempeño real con el desempeño planeado:** Se compara a intervalos trimestrales para tener el tiempo necesario para implementar acciones correctivas.
3. **Identificar las razones de las desviaciones en las ventas planeadas:** Determinar dentro del contexto interno y externo las posibles causas que condujeron a tal, los cuales pueden ser la caída de la demanda del mercado, acciones no previstas de la competencia, o insuficiencia en los recursos destinados.

4. **Identificar las razones de las desviaciones en los costos:** Puede darse el caso que se realicen cálculos inadecuados en los programas. Pudiendo ser el caso del incremento en los costos operativos durante la implementación, o en el caso de las ventas, los costos se pueden elevar por el incremento en la frecuencia de las visitas a los clientes.
  
5. **Indicadores de gestión:** Se implantará el criterio de indicadores de gestión en las diferentes áreas, basadas en la herramienta del Balanced Scorecard <sup>39</sup>, de acuerdo a lo mostrado en el Cuadro 7.1:

**Cuadro 7.1:** Indicadores de gestión

a. *Perspectiva financiera*

Indicador	Unidad de medida
Rentabilidad de capital	ROE = Utilidad neta / patrimonio
Rotación de capital de trabajo	Capital de trabajo neto = Activo corriente – Pasivo corriente
Margen operativo	(Utilidad operativa / ventas) x 100

b. *Perspectiva del cliente*

Indicador	Unidad de medida
Participación en el mercado de clientes libres	% de participación en mercado de clientes libres del SEIN
Lealtad de clientes	Nº de clientes que renuevan contratos
Periodo medio de vigencia de	( $\Sigma$ años promedio de cada cliente) /

<sup>39</sup> Kaplan, Robert y Norton, David “The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action” Harvard Business School Press. Boston, Ma, Estados Unidos. 1996.

contratos a largo plazo	Nº de clientes
Maximizar la satisfacción del cliente	Encuesta anual a los clientes

*c. Perspectiva interna*

Indicador	Unidad de medida
Disponibilidad hidráulica	Capacidad de almacenamiento
Oferta hidráulica	Potencia instalada (MW)
Oferta térmica	Potencia instalada (MW)
Pérdidas y consumo interno	Energía comercializada / (energía generada + energía adquirida) (%)
Líneas eléctricas del sistema de transmisión	km de líneas propias

*d. Perspectiva de aprendizaje de la organización*

Indicador	Unidad de medida
Capacitación	Nº horas de capacitación al personal
Cultura organizacional	Encuesta anual a los integrantes de la organización
Índice de empleados satisfechos	Encuesta anual a los integrantes de la organización

La implementación del presente plan estratégico debe ser desarrollada por todos los que conforman la empresa Electroandes, para hacer de ella una empresa competitiva a nivel mundial y con una presencia sostenible en el tiempo.

Capítulo 8

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



## 8.1 CONCLUSIONES

El entorno económico del país, en términos generales se muestra favorable, la inflación está controlada, el riesgo país es bajo, y se observa mayor actividad productiva en el sector empresarial, principalmente en el sector minero, debido a la mayor demanda de minerales en los mercados asiático y americano. Sin embargo, el ruido político no permite que el crecimiento de la economía sea mayor.

La evolución positiva del sector minero, aunada a un mayor dinamismo del sector industrial, y la próxima interconexión del sistema eléctrico peruano con sus similares de los países de Ecuador y Colombia, producirán incrementos en los requerimientos de energía.

En el sector eléctrico, la demanda crece anualmente un 6%, mientras que por el lado de la oferta, en los últimos años, no se realizaron inversiones significativas. Sin embargo, la aparición del gas natural, proveniente de Camisea, es una oportunidad para que las empresas generadoras del sector eléctrico utilicen este insumo para la generación térmica, ya que les permite obtener ahorros en costos operativos, en comparación al carbón o petróleo.

En base al análisis realizado en el presente trabajo, se concluye que Electroandes realice las siguientes acciones:

- Implementar una central térmica a gas natural, con una potencia instalada de 150 MW, ubicada en la zona de Lurín, al sur de Lima. Esto

le permitirá diversificar su oferta de energía y disminuir su vulnerabilidad en épocas de estiaje.

- Incrementar la capacidad de generación de la central de Yaupi en 24 MW, lo cual será factible una vez que entre en operación la central de Yuncán, previsto para el segundo semestre del 2005.

Estas acciones permitirán a Electroandes pasar de una participación de 3,7% a 6,8% en capacidad instalada, suponiendo constantes las capacidades de las otras empresas. También, balancearía su oferta de energía, la cual estaría compuesta de 61,5% de generación hidráulica y 38,5% de generación térmica.

Para la ejecución de los dos proyectos, la implantación de la central térmica a gas y el repotenciamiento de la central de Yaupi, se necesitan, aproximadamente, US \$ 90 millones, para lo cual se plantea un esquema de financiamiento con recursos propios y vía endeudamiento en igual proporción.

- Ingresar al mercado regulado de las distribuidoras a través del establecimiento de contratos con importantes empresas distribuidoras de energía.
- Realizar contratos a nivel nacional con empresas con una alta demanda de energía, lo cual permitirá a Electroandes diversificar su oferta hacia otros clientes industriales.
- Evaluar y ejecutar estudios hidroeléctricos existentes, asociándose con los propietarios de dichos estudios.

- Implementar un área de desarrollo hidrológico y otras fuentes de energía, lo que permitirá a la empresa disponer, ya sea de mayor volumen de recursos hídricos, o de otras fuentes de energía.
- Diversificar las inversiones financieras en el mercado de capitales.
- Desarrollar habilidades de negociación en el personal.
- Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras subsidiarias de la matriz.
- Outsourcing con empresas de servicios, con la finalidad de optimizar la atención a las operaciones.



## 8.2 RECOMENDACIONES

- El presente planeamiento estratégico elaborado para un horizonte de cinco años ha sido desarrollado utilizando la metodología descrita en el marco teórico. Sin embargo, el análisis se podría complementar utilizando alguna otra herramienta como por ejemplo la metodología de Malcom Baldrige<sup>40</sup> .
- Recomendamos que el plan de acción sugerido en el presente trabajo sea revisado en forma mensual, con la finalidad de realizar los ajustes correspondientes oportunamente, en caso no se llegara a cumplir con alguna de las actividades programadas.
- Electroandes debería llevar el control de la implementación, a través de los indicadores de gestión, utilizando como herramienta el Balance Scorecard. Para ello, al diseñar su tablero de control deben participar todas las áreas involucradas (operativas, financieras, comercial, recursos humanos, administrativas, etc) con la finalidad de que puedan conocer el sistema y al mismo tiempo se comprometan con la ejecución.
- Si bien es cierto que actualmente la operación de una central térmica a gas natural es la mejor alternativa, debido a sus menores costos operativos y menor impacto ambiental, es conveniente analizar y evaluar la generación de energía utilizando otras tecnologías, tales como la energía solar o la eólica, que en Europa están teniendo grandes avances.

---

<sup>40</sup> Es un modelo de excelencia en la gestión que busca evaluar la calidad de los procesos de una organización y los resultados alcanzados con dichos procesos. También es usado como una herramienta de planificación.

- También, deseamos recomendar que, para que el mercado del sector eléctrico sea más competitivo y se disminuya el riesgo hidrológico, se fomente un mercado de futuros para la compra en el mercado spot. Esta medida, permitiría operar de forma sostenible a las empresas y facilitaría la entrada de nuevas alternativas.
- El Estado debe limitar su participación en el sector eléctrico ya que esto desincentiva la inversión privada.
- Para fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias con otras subsidiarias, es necesario, primeramente, hacer de conocimiento del plan de acción a la matriz.



## BIBLIOGRAFÍA

*BANCO DE CREDITO DEL PERU*. Inversiones. Reportes y análisis. [en línea]

<http://www.viabcp.com/> [consulta julio-diciembre 2004]

*BANCO WIESE*. Información económica. Reportes en línea. [en línea]

<http://www.wiese.com.pe/> [consulta julio-diciembre 2004]

*CACERES GRAZIANI, Luis*. El gas natural [en línea].

<http://www.aasa.com.pe/> [consulta setiembre 2004]

*COES*. [en línea]

<http://www.coes.org.pe/> [consulta julio-diciembre 2004]

*D'ALESSIO IPINZA, Fernando*. "Notas de clase". Curso MBA Dirección Estratégica. CENTRUM Católica. 2004.

*DAVID, Fred*. Conceptos de Administración Estratégica. 9ª edición, Pearson Educación. 2003.

*EDEGEL*. Memoria anual 2003 [en línea].

<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta julio 2004]

*EEPSA*. Memoria anual 2003 [en línea].

<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta julio 2004]

*EGENOR*. Memoria anual 2003 [en línea].

<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta julio 2004]

*EL COMERCIO* [en línea].

<http://www.elcomercioperu.com.pe/online/> [consulta julio-diciembre 2004]

*ELECTROANDES*. Memoria anual 2002 [en línea].

<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta agosto 2004]

- ELECTROANDES*. Memoria anual 2003 [en línea].  
<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta agosto 2004]
- ELECTROANDES*. Organización y Manual de Funciones. 2002
- ESPINOZA QUIÑONEZ, Luis*. Camisea: Impacto en el sector eléctrico. 2000.
- ETEVENSA*. Memoria anual 2003 [en línea].  
<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta agosto 2004]
- HELLRIEGEL, SLOCUM, WOODMAN*. Comportamiento organizacional. 8ª edición, Internacional Thomson Editores. 1999
- ISA, et al.* Informe de Estudios Interconexión Colombia – Ecuador – Perú. Medellín – Colombia, octubre 2003.
- KHATIB, Hisham*. Economic Evaluation of projects in the electricity supply industry. Nueva Ed. IEE Power and Energy Series. 2003
- LA REPUBLICA* [en línea]  
<http://www.larepublica.com.pe/> [consulta julio-diciembre 2004]
- MINTZBERG et al.* El proceso estratégico. 1ª edición, Editorial Breve. 1997.
- MINTZBERG, Henry*. [en línea]  
<http://www.onepine.info/pminz.htm> [consulta setiembre 2004]
- PERU. COMISION NACIONAL SUPERVISORA DE EMPRESAS Y VALORES*. [en línea]  
<http://www.conasev.gob.pe/> [consulta octubre-noviembre 2004]
- PERU. BANCO CENTRAL DE RESERVA*. [en línea]

<http://www.bcrp.gob.pe/> [consulta agosto-setiembre 2004]

PERU. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA. [en línea]

<http://www.inei.gob.pe/> [consulta julio-diciembre 2004]

PERU. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. Marco macroeconómico multianual 2005 – 2007. Mayo 2004.

PERU. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. [en línea]

<http://www.mef.gob.pe/> [consulta julio-agosto 2004]

PERU. MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. Lineamientos de política de largo plazo para el sector energía. Setiembre 2002.

---- .- Plan referencial de electricidad al 2001 - 2010. Julio 2001.

---- .- Plan referencial de energía al 2015.

PERU. MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. [en línea]

<http://www.minem.gob.pe/> [consulta julio-noviembre 2004]

PERU. ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSON EN ENERGIA. Procesamiento y análisis de la información comercial de las empresas de electricidad. 2003

---- .- Procesamiento y análisis de la información económica financiera de las empresas de electricidad. 2003.

PERU. ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSON EN ENERGIA. [en línea]

<http://www.osinerg.gob.pe/> [consulta julio-noviembre 2004]

PSEG GLOBAL. [en línea]

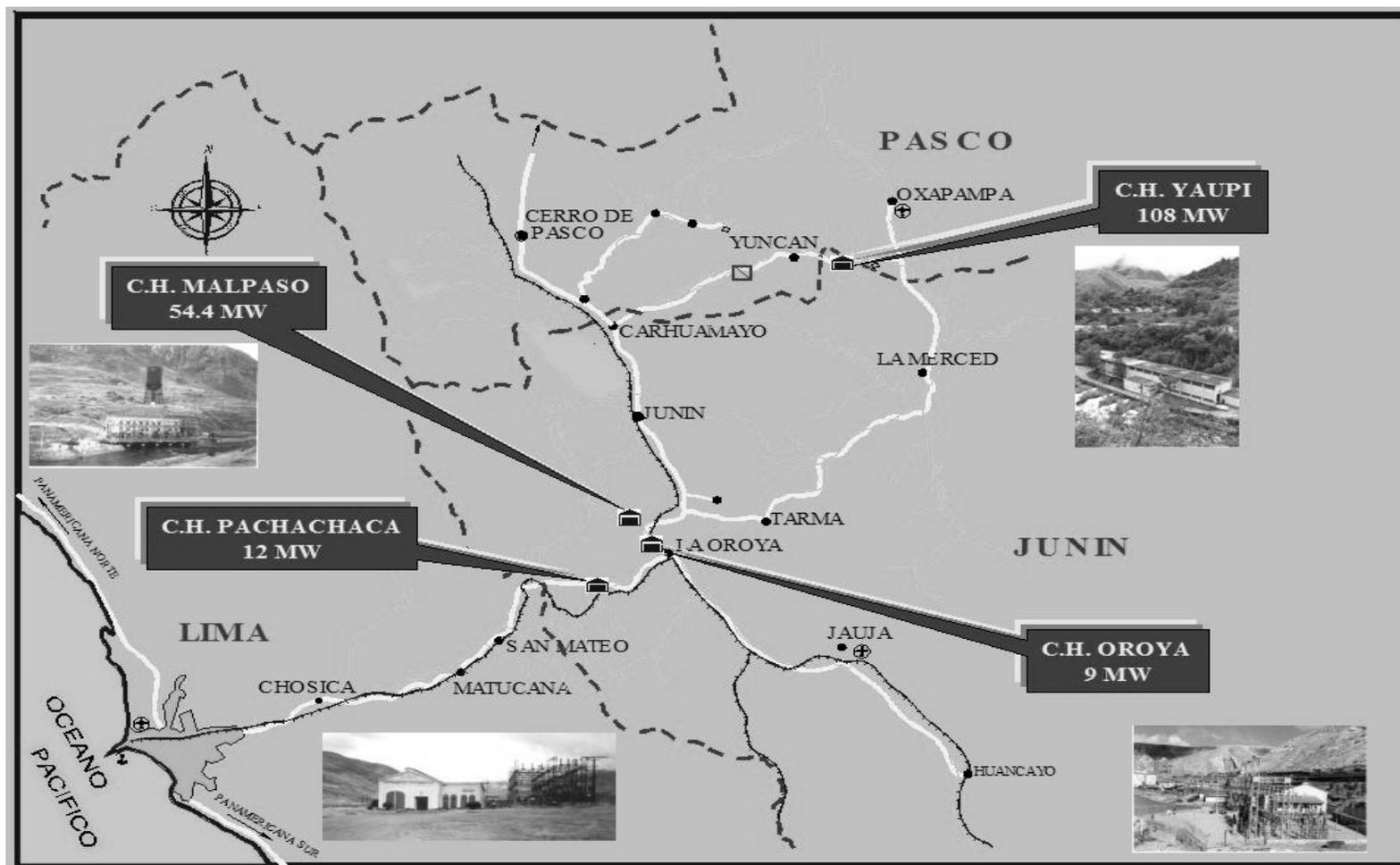
<http://www.pseg.com/> [consulta setiembre-noviembre 2004]



# ANEXOS

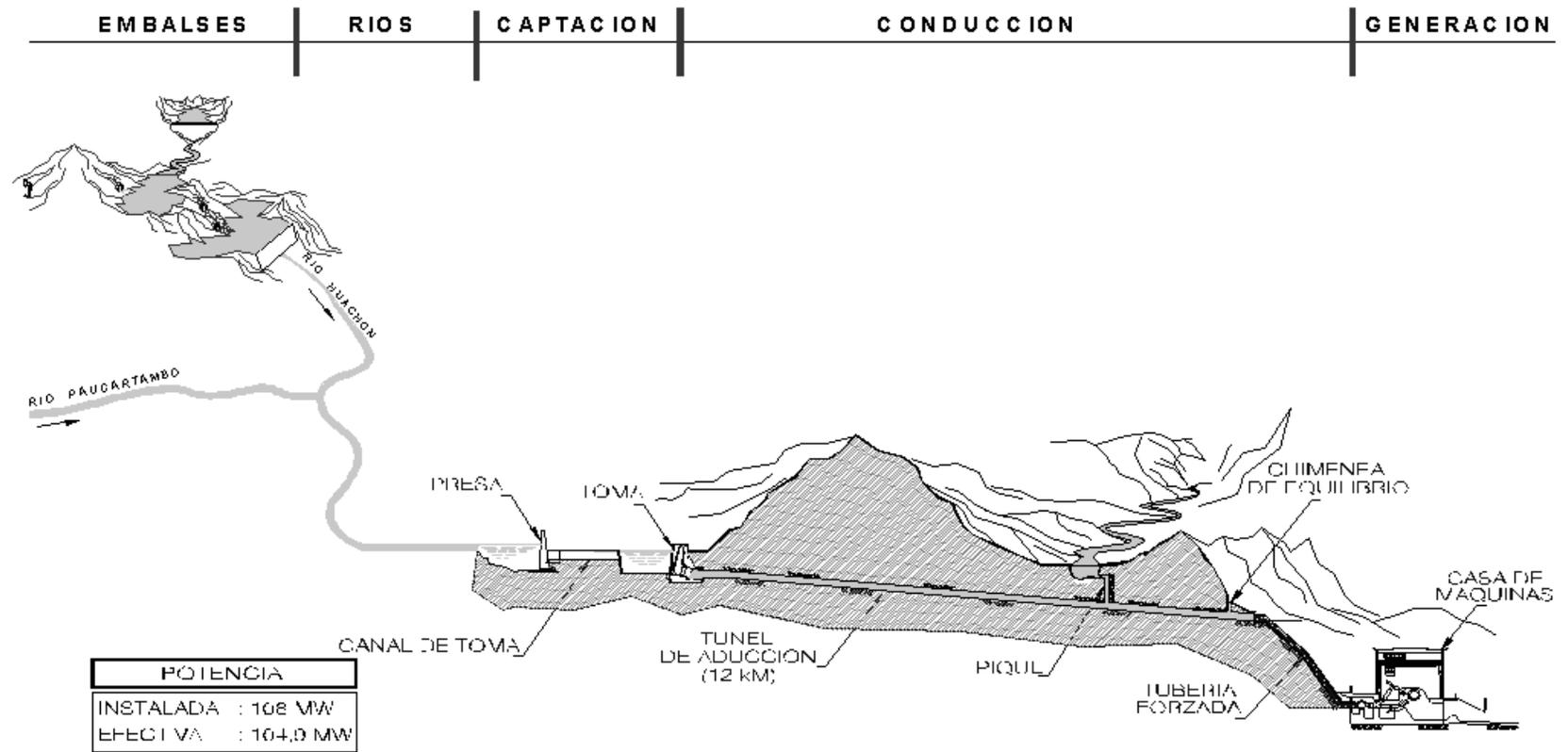


Anexo 1: Ubicación geográfica de Electroandes



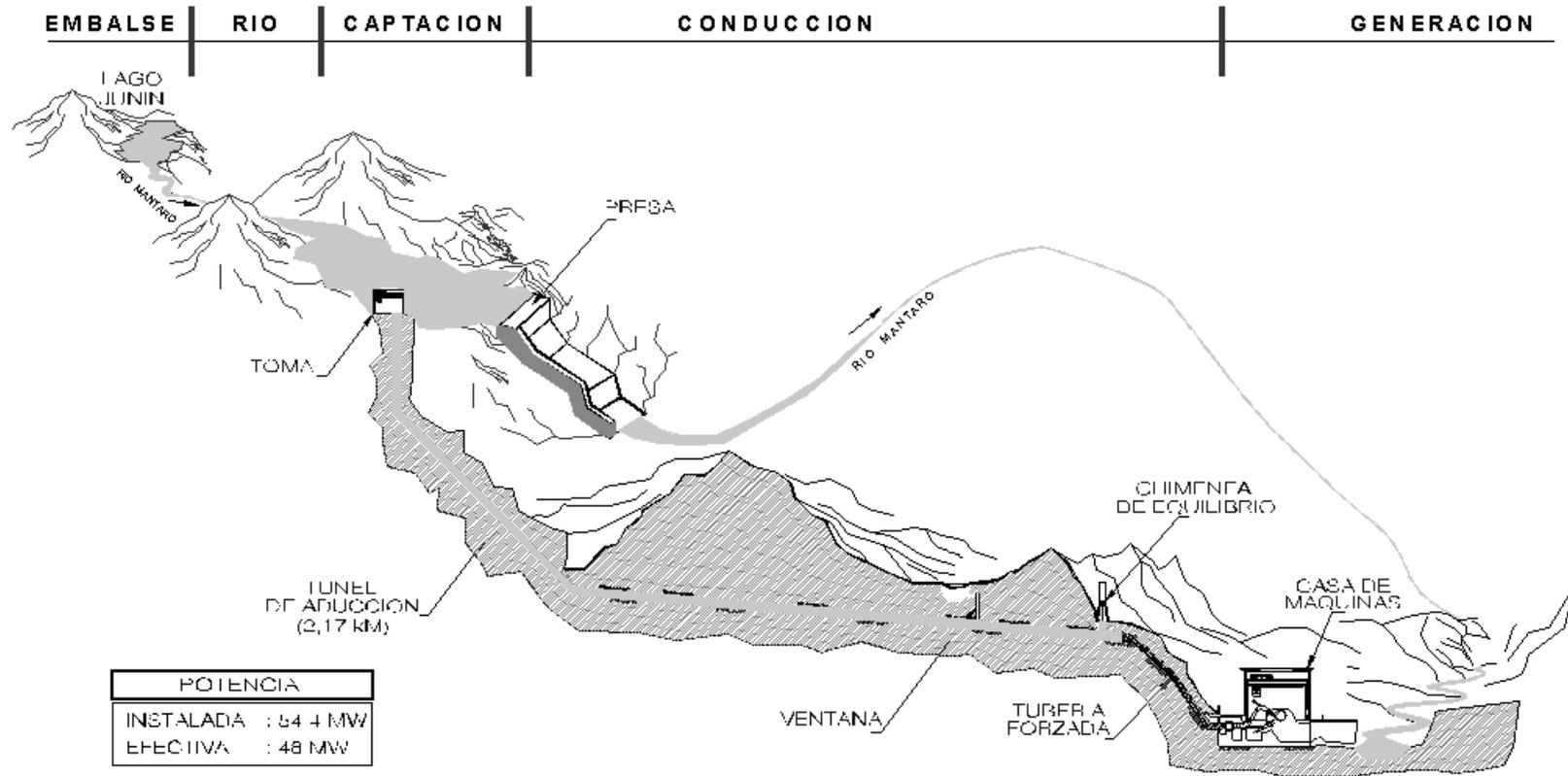
Fuente: Electroandes. Informe Anual 2003

**Anexo 2: Proceso de generación en la C.H. Yaupi**



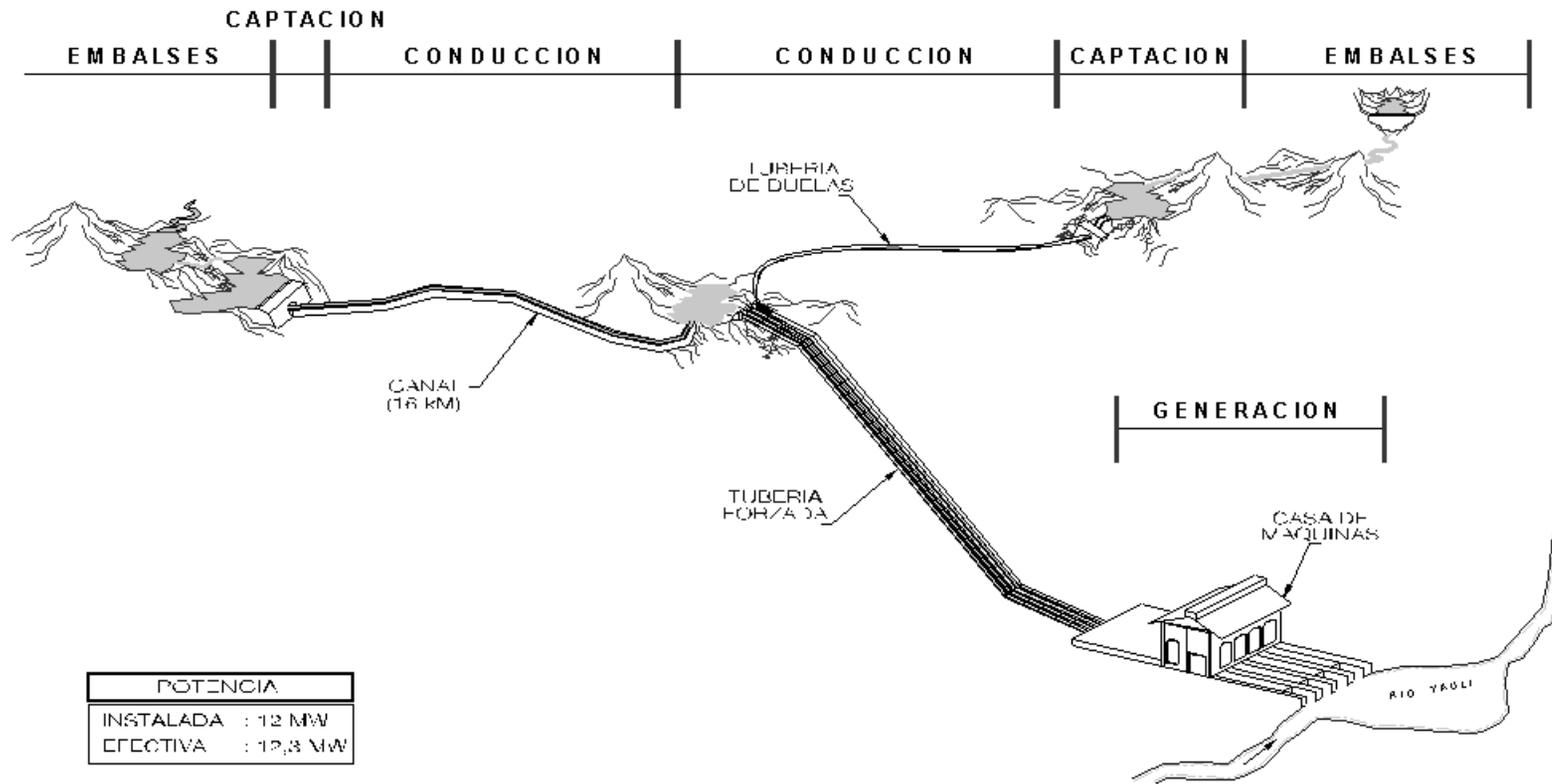
Fuente: Electroandes. Informe Generación 2003

**Anexo 3: Proceso de generación en la C.H. Malpaso**



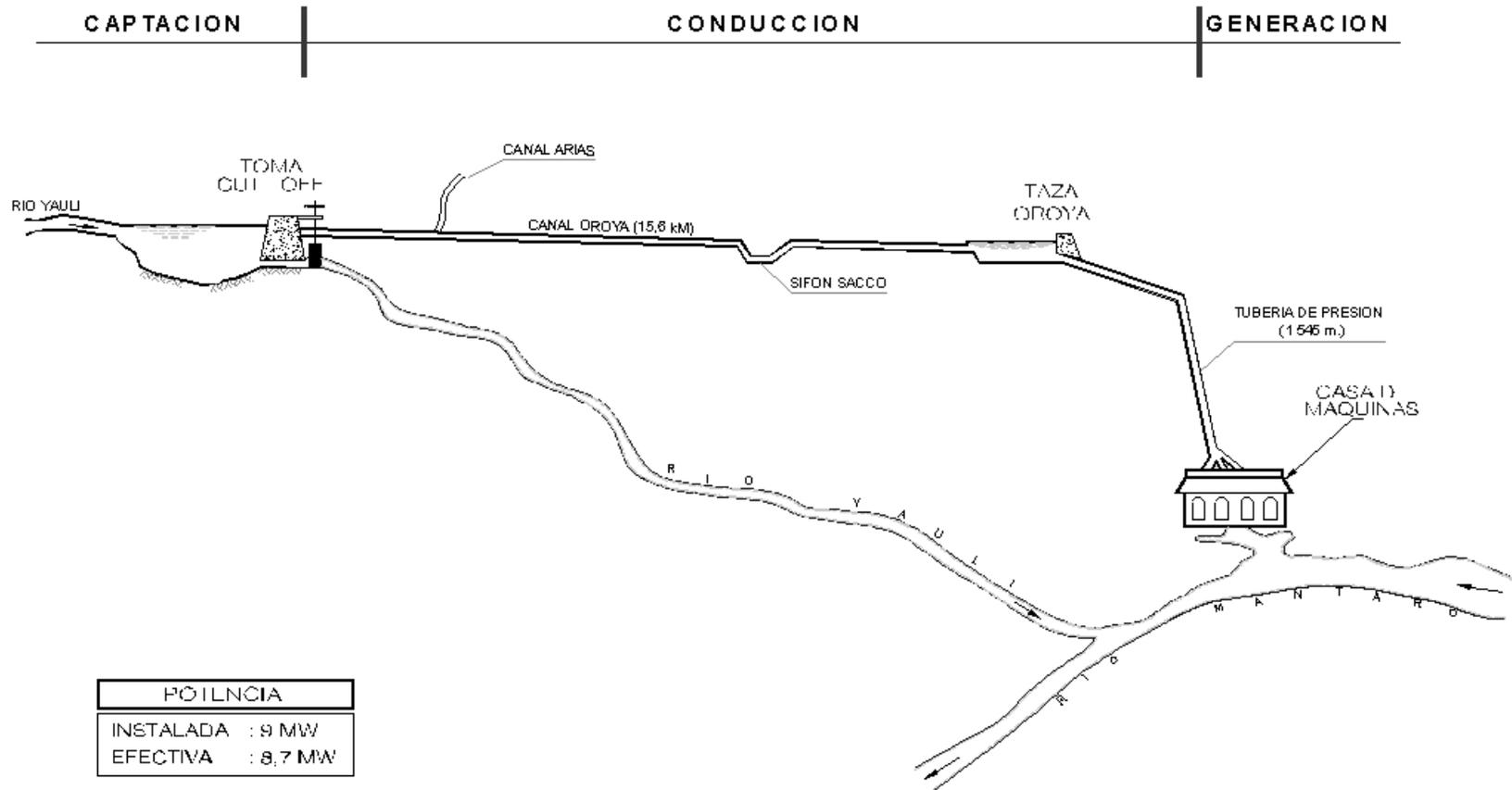
**Fuente:** Electroandes. Informe Generación 2003

**Anexo 4: Proceso de generación en la C.H. Pachachaca**



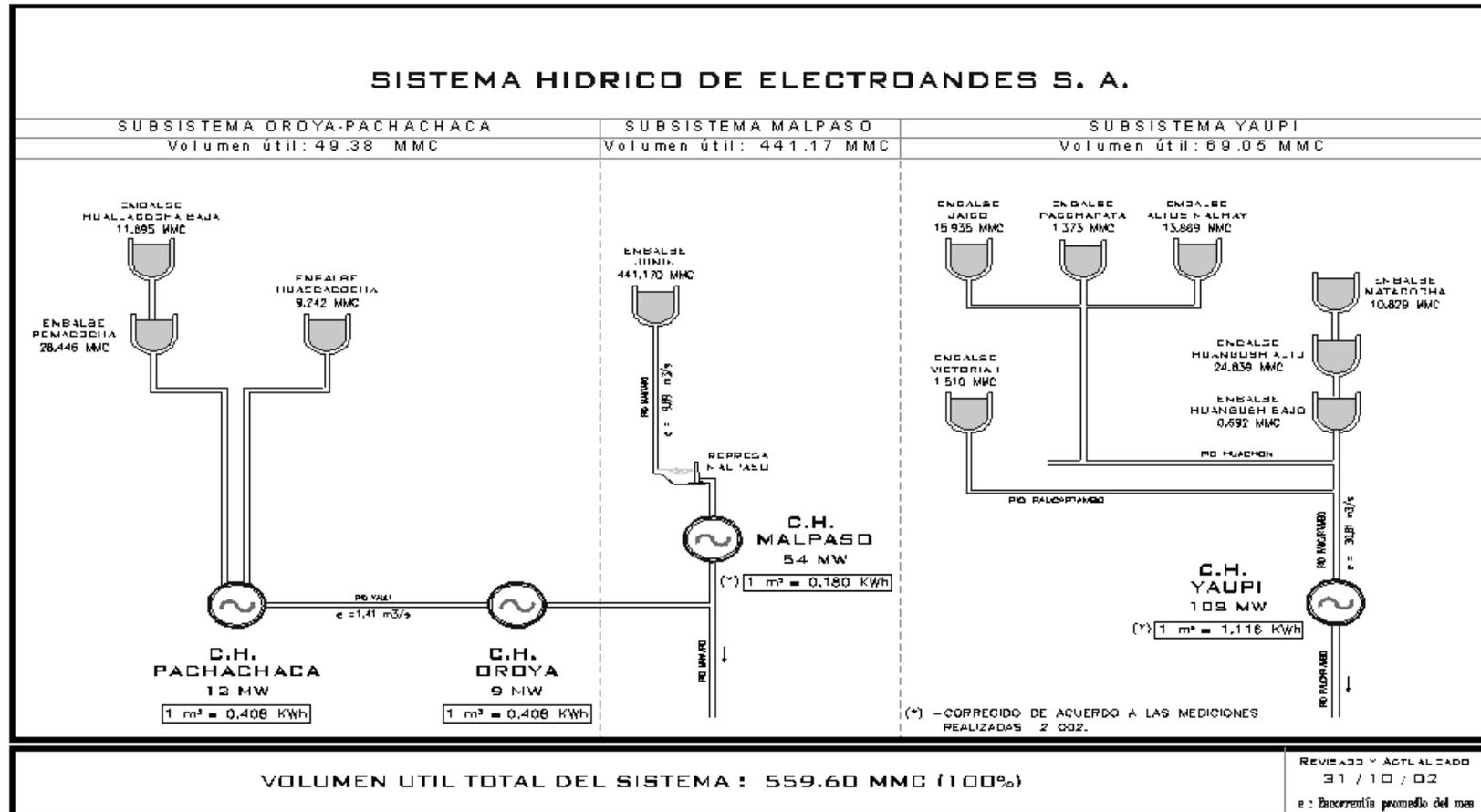
Fuente: Electroandes. Informe Generación 2003

**Anexo 5: Proceso de generación en la C.H. Oroya**



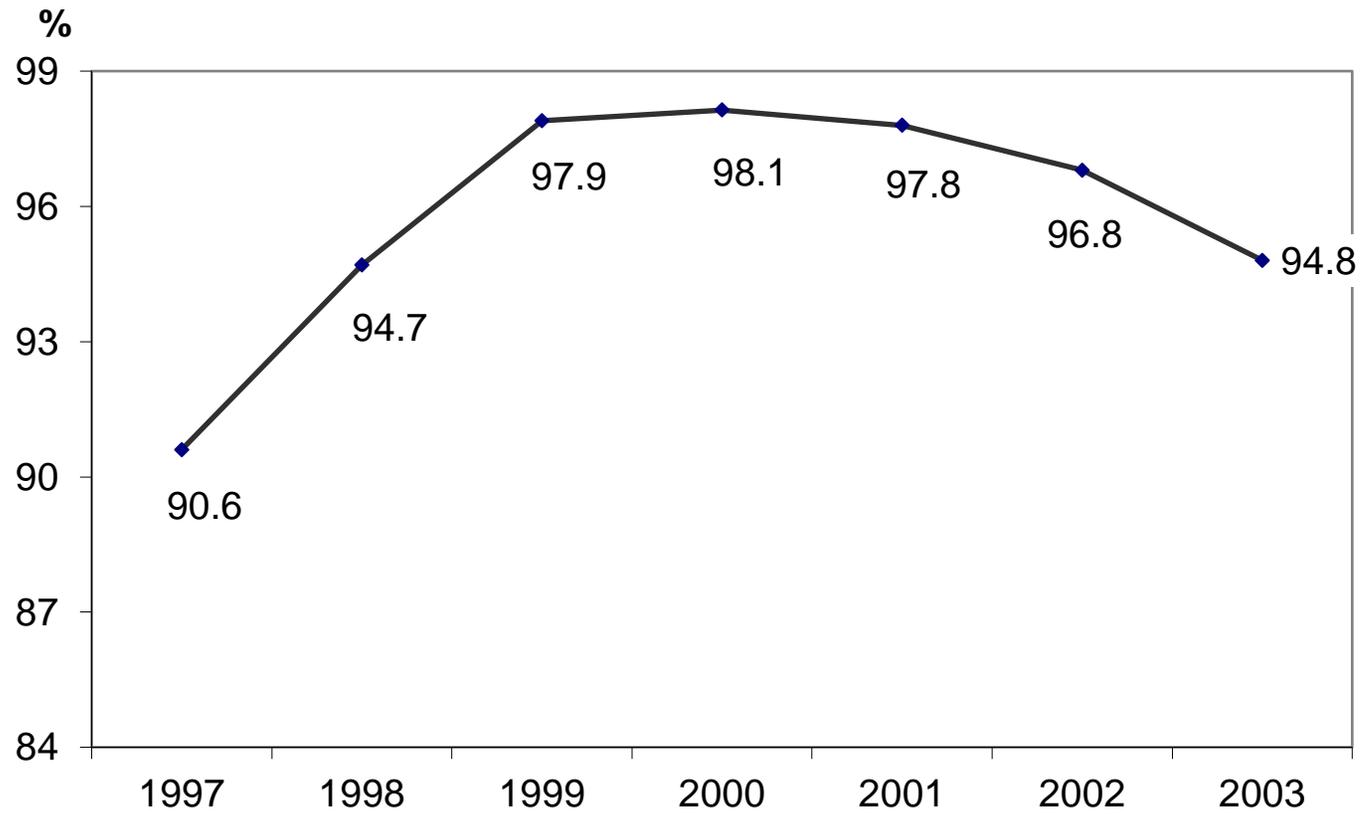
**Fuente:** Electroandes. Informe Generación 2003

Anexo 6: Diagrama de vasos de almacenamiento



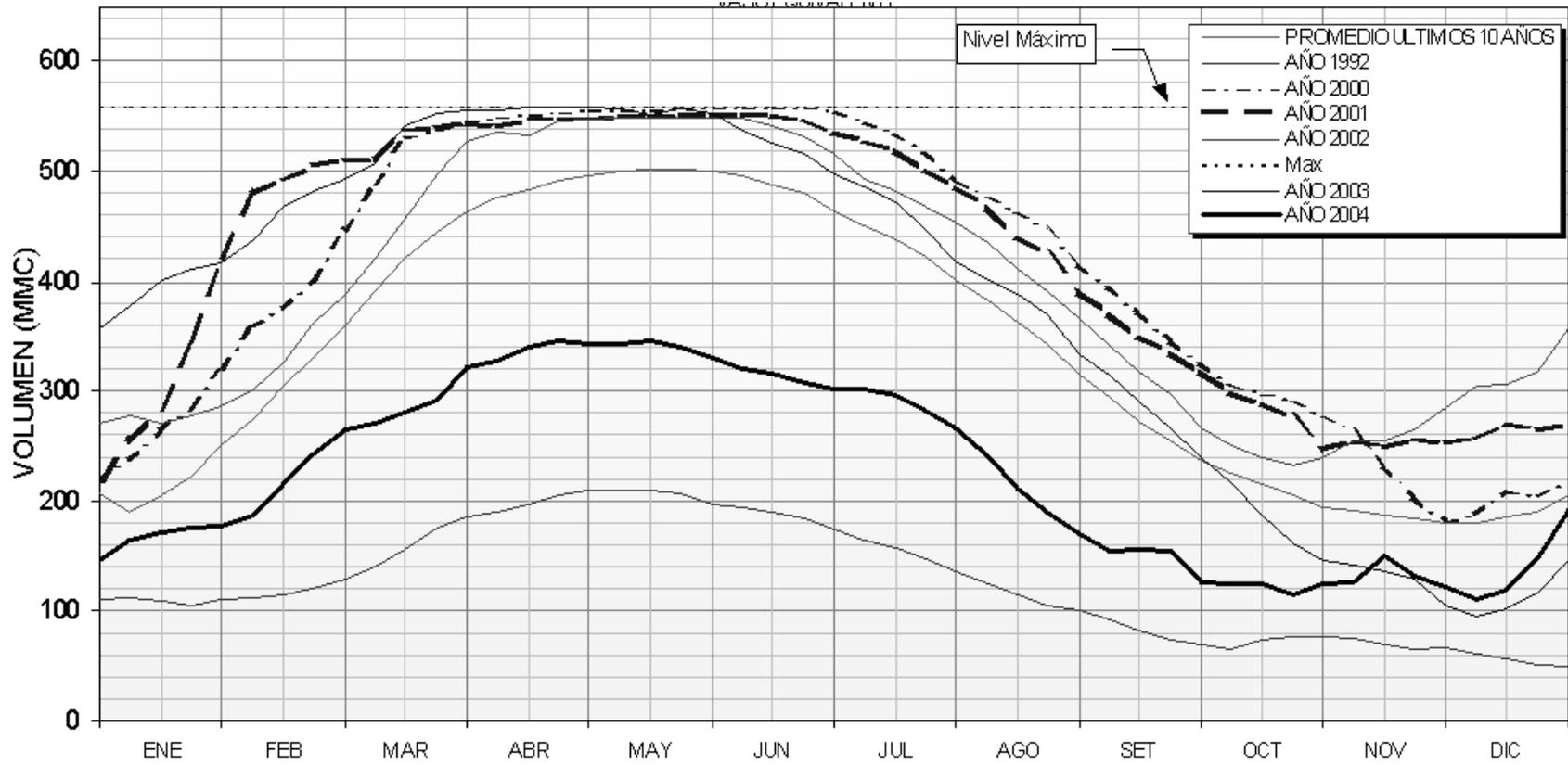
Fuente: Electroandes. Informe Comercial 2003

**Anexo 7: Disponibilidad del sistema eléctrico de Electroandes**



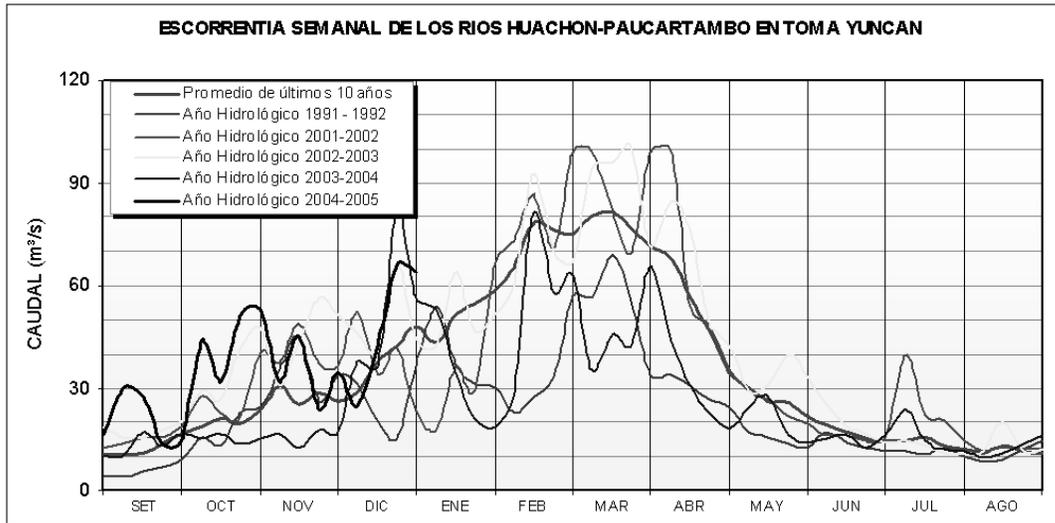
**Fuente:** Electroandes. Informe Generación 2003

**Anexo 8: Sistema de almacenamiento equivalente**

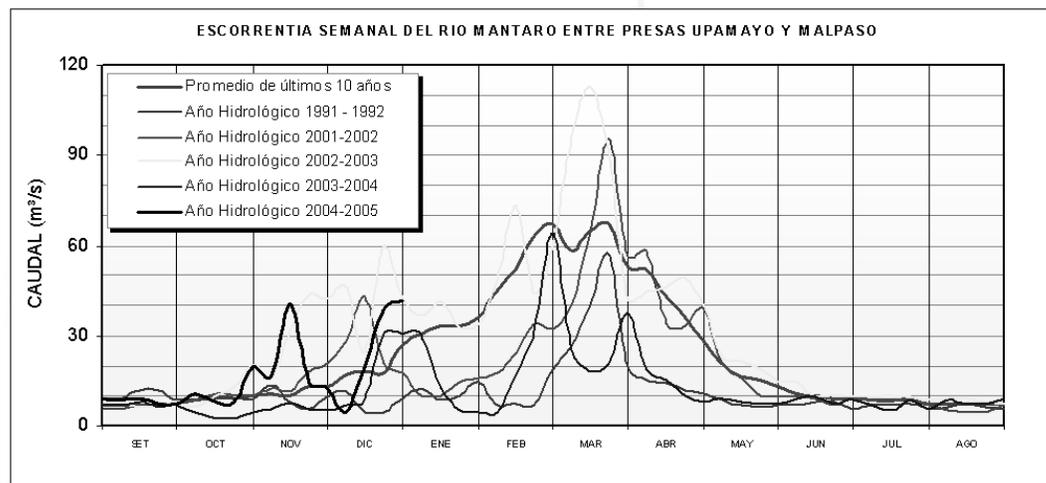


Fuente: Electroandes. Informe Comercial 2003

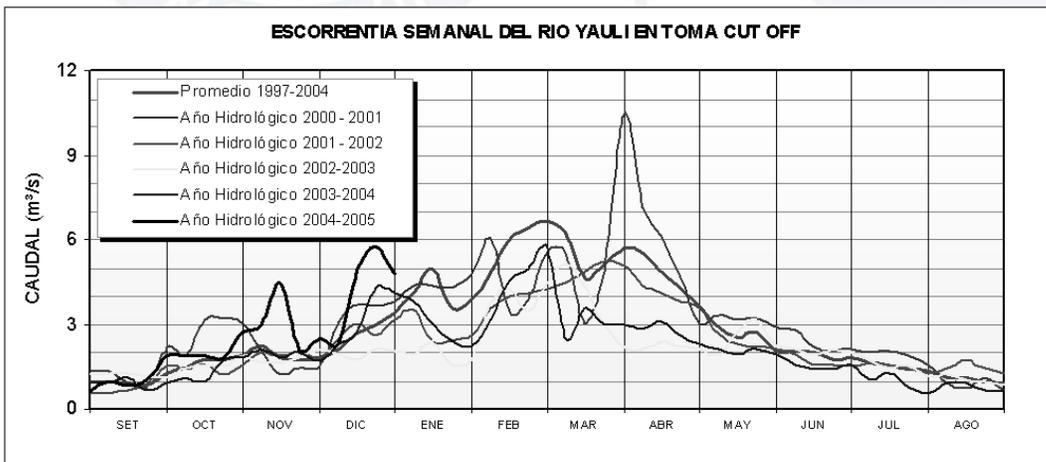
**Anexo 9: Escorrentías**



Fuente: Electroandes



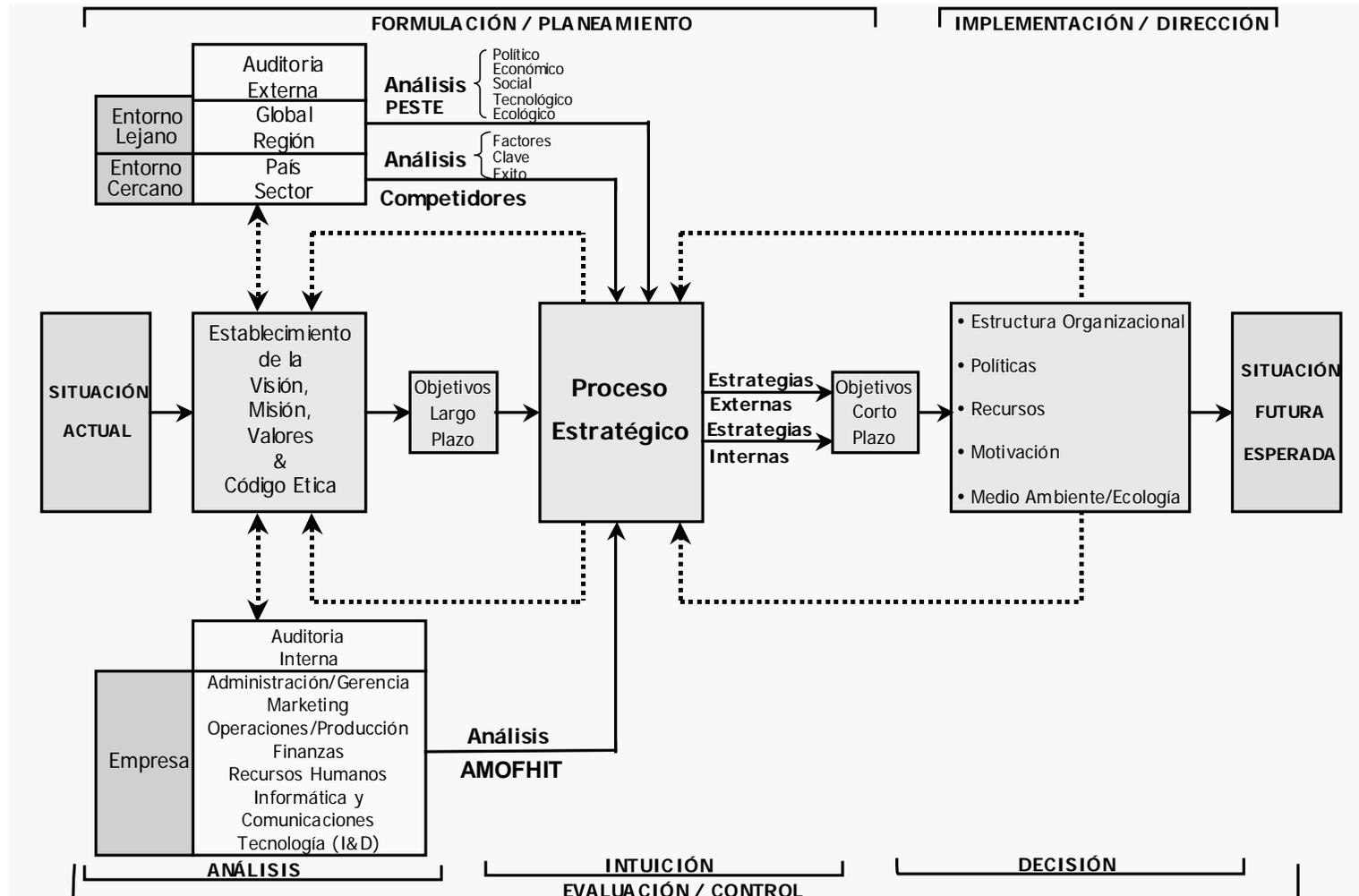
Fuente: Electroandes



Fuente: Electroandes. Informe Comercial 2003



**ANEXO 10: Modelo de planeamiento estratégico**



Fuente: D'Alessio Ipinza. Notas de clase 2004.

## Anexo 11: Privatización de empresas eléctricas

	Partic. (%)	Principal inversionista	Valor venta (MM US \$)
<b>Unidades de Electrolima</b>			
Edelnor	60.00	Inversiones Distrilima	176.49
Luz del Sur	60.00	Ontario Quinta AVV	212.12
Edegel (1)	60.00	Generandes Co	524.45
Ede Chancay	60.00	Inversiones Distrilima	10.36
Ede Cañete	100.00	Luz del Sur	8.62
<b>Unidades de Electroperú</b>			
Cahua (2)	60.00	Sipesa	41.80
Etevensa (3)	60.00	Consorcio Generalima	120.10
Egenor	60.00	Inversiones Dominion	228.20
Empresa Eléctrica de Piura (4)	60.00	Eléctrica Cabo Blanco	19.66
<b>Otras</b>			
Electroandes	99.67	Inversiones Elegia S.R.L.	226.40
<b>Unidades de empresas regionales</b>			
Electro Sur Medio (5)	98.20	Consorcio Hica	25.64
Electro Nor Oeste (6)	30.00	José Rodríguez Banda.	22.88
Electro Norte (6)	30.00	José Rodríguez Banda.	22.12
Electro Norte Medio (6)	30.00	José Rodríguez Banda.	67.88
Electro Centro (6)	30.00	José Rodríguez Banda.	32.69
<b>TOTAL</b>			<b>1739.41</b>

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

(1) Incluye Títulos de Deuda por un valor de US\$ 100,00 millones (Coeficiente de referencia 64,14%)

(2) Sipesa pagó el 60,00 % de acciones US\$ 8,36 mill al contado y US\$ 33,45 mill al crédito (8 años)

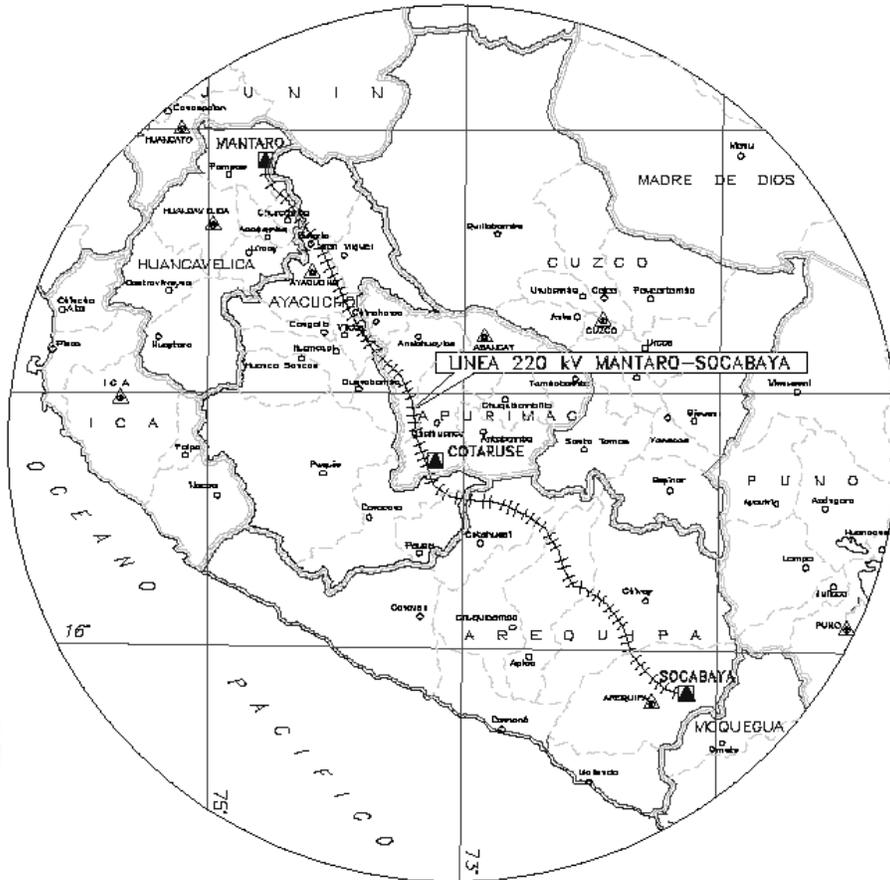
(3) Venta por capitalización, mayor monto de inversión US\$ 280.10 (280 MW) y exigió el menor número de acciones por esa inversión.

(4) Venta por capitalización, compromiso de inversión de US\$ 40 millones para instalar 80 MW en el SICN, y US\$ 19.67 millones por el 19.77% de las acciones.

(5) El precio de venta fue de US\$ 51.28 millones, de los cuales US\$ 25.64 millones se pagaron financiados y el resto a través de compromisos de inversión por cinco años. El Consorcio HICA pagó US\$ 25,64 millones, al contado US\$ 5,13 mill y al crédito US\$ 20,51 mill (8 años)

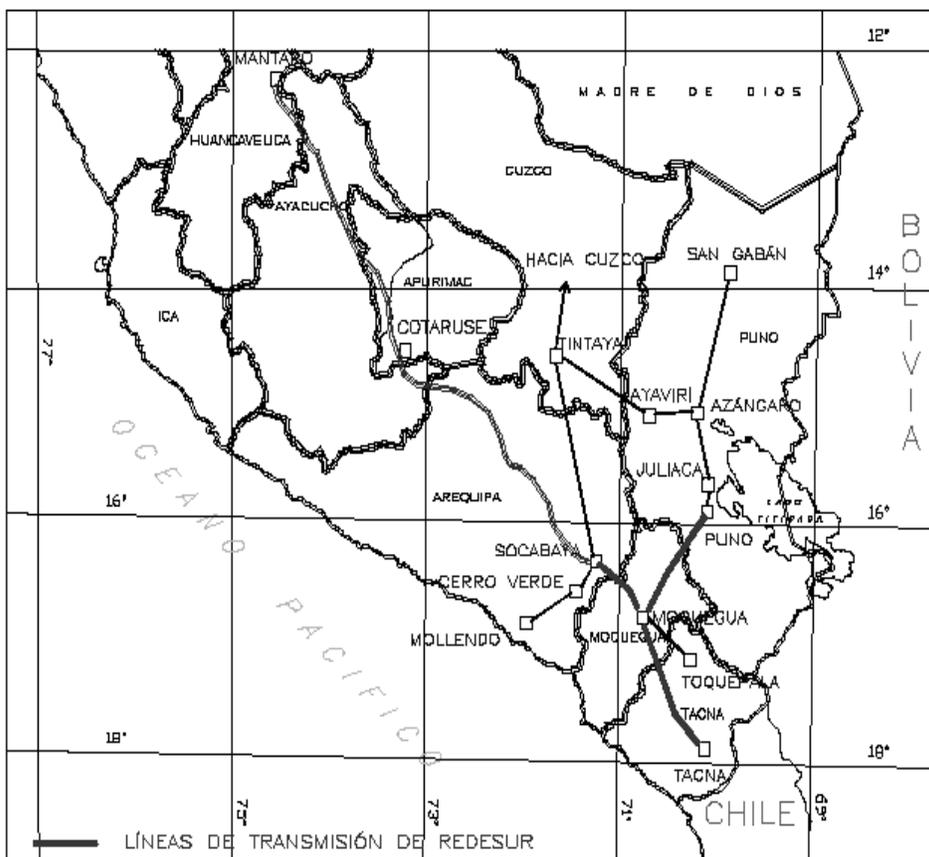
(6) José Rodríguez Banda S.A. pagó por 30% de acciones US\$ 14,56 millones al contado y US\$ 131,02 millones al crédito (12 años).

Anexo 12: Línea de transmisión Mantaro - Socabaya



Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

**Anexo 13: Refuerzo de transmisión del sur del Perú**



**Fuente:** Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

Anexo 14: Línea de transmisión por la sierra del Perú



Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2011

**Anexo 15: Inversiones de Duke Energy en Latinoamérica**

País	Empresa	MW	Tipo
Argentina	Alto Valle	98	Gas natural
	Cerros Colorados	478	Hidro
Bolivia	Corani	126	Hidro
Brasil	Parapanema	2307	Hidro
Ecuador	Electroquil	180	Diesel
El Salvador		293	Diesel
Guatemala		333	Diesel
Perú	Bloques 40, 41		Exploración petróleo
	Aguaytía	160	Gas natural
	Egenor	529	Hidro, diesel

**Fuente:** *Duke Energy International*

### Anexo 16: Potencia instalada y efectiva en el SEIN

Empresa	Grupo	P. Instalada – MW				P. Efectiva – MW	
		Hidráulica	Térmica	Total	%	Hidráulica	Térmica
Cahua	Sipesa	48.82		48.82	1.01	47.61	
CNP Energía		38.15	24.55	62.70	1.30	38.15	24.51
Edegel	Endesa	747.60	237.10	984.70	20.42	757.56	263.66
Eepsa	Endesa		174.20	174.20	3.61		142.66
Egasa	Estado	176.89	170.11	347.00	7.19	170.26	150.03
Egensa	Estado	93.27	15.62	108.89	2.26	92.97	11.76
Egenor	Duke	341.60	187.50	529.10	10.97	355.75	197.68
Egesur	Estado	35.70	26.60	62.30	1.29	34.90	26.17
Electroandes	PSEG	183.68		183.68	3.81	173.93	
Electroperú	Estado	1008.40	18.34	1,026.74	21.29	841.53	18.34
Enersur	Tractebel	130.00	383.99	513.99	10.66		360.40
Etevensa	Endesa		384.00	384.00	7.96		324.66
San Gabán	Estado	112.90	46.52	159.42	3.31	112.90	33.29
Shougesa	Shougesa		64.84	64.84	1.34		66.80
Termoselva	Duke		172.59	172.59	3.58		156.62
<b>TOTAL SEIN</b>		<b>2,917.01</b>	<b>1,905.96</b>	<b>4,822.97</b>	<b>100.00</b>	<b>2,625.56</b>	<b>1,776.58</b>

Fuente: OSINERG

**Anexo 17: Potencia instalada en empresas para uso propio**

Empresa	Pot instalada (MW)	%
Morococha	12	13.79
Andino	12	13.79
Southern	9	10.34
Chungar	8	9.20
Buenaventura	7	8.05
Atacocha	7	8.05
Milpo	5	5.75
Otros	27	31.03
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.00</b>

Empresa	Pot instalada (MW)	%
Pluspetrol L1	80	10.14
Pluspetrol L8	30	3.80
Casagrande	26	3.30
Quimpac	23	2.92
Cerro verde	20	2.53
Otros	610	77.31
<b>Total</b>	<b>789</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Ministerio de Energía y Minas. Estadística eléctrica 2002-2003.

Anexo 18: Producción (MWh) 2003 por empresa de generación

Empresa	Hidráulica	Térmica	Total	Part. %
Atocongo		6,502	6,502	0.03
Cahua	306,270		306,270	1.48
Conehua	19,394		19,394	0.09
Edegel	4,450,115	14,883	4,464,998	21.55
Eepsa		395,117	395,117	1.91
Egasa	853,723	56,359	910,082	4.39
Egensa	718,998	31	719,029	3.47
Egenor	2,001,331	28,894	2,030,225	9.80
Egesur	116,846	61,163	178,009	0.86
Electroandes	1,154,253		1,154,253	5.57
Electroperú	7,089,897	27,986	7,117,883	34.36
Energía Pacasmayo	173,825	17,558	191,383	0.92
Enersur		1,398,461	1,398,461	6.75
Etevensa		6,149	6,149	0.03
Minera Corona	145,458		145,458	0.70
San Gabán	732,695	2,964	735,659	3.55
Shougesa		52,313	52,313	0.25
Sinersa	49,559		49,559	0.24
Termoselva		834,816	834,816	4.03
<b>Total generadoras</b>	<b>17,812,364</b>	<b>2,903,196</b>	<b>20,715,560</b>	<b>100.00</b>

Fuente: OSINERG

**Anexo 19: Líneas del sistema principal de transmisión**

Zona	Línea	Titular	Tensión nominal (kV)	N° de ternas	Longitud (km)
Norte	S.E. Malacas-S.E. Piura Oeste	REP	220	1	103.8
	S.E. Chiclayo Oeste-S.E. Guadalupe 1	REP	220	1	83.7
	S.E. Guadalupe 1-S.E. Trujillo Norte	REP	220	1	103.4
	S.E. Chimbote 1-S.E. Paramonga Nueva	REP	220	1	220.3
	S.E. Paramonga Nueva-S.E. Vizcarra	ETESELVA	220	1	145.3
	S.E. Paramonga Nueva-S.E. Huacho	REP	220	1	55.6
	S.E. Chavarría-S.E. Santa Rosa	REP	220	2	8.5
	S.E. Paragsha II-S.E. Huánuco	REP	138	1	86.2
	S.E. Huánuco-S.E. Tingo María	REP	138	1	88.2
	S.E. Pachachaca-S.E. Oroya Nueva	ISA	220	1	21.2
	S.E. Oroya Nueva-S.E. Carhuamayo	ISA	220	1	76.1
	S.E. Carhuamayo-S.E. Paragsha	ISA	220	1	43.3
	S.E. Paragsha-S.E. Vizcarra	ISA	220	1	121.1
Interconexión	S.E. Campo Armiño-S.E. Cotaruse	TRANSMANTARO	220	2	292.1
	S.E. Cotaruse-S.E. Socabaya	TRANSMANTARO	220	2	310.9
Sur	S.E. Cerro Verde-S.E. Repartición	REP	138	1	30
	S.E. Repartición-S.E. Mollendo	REP	138	1	55
	S.E. Quencoro-S.E. Dolorespata	REP	138	1	8.4
	S.E. Tintaya-S.E. Ayaviri	REP	138	1	82.5
	S.E. Ayaviri-S.E. Azángaro	REP	138	1	42.4
	S.E. Socabaya-S.E. Moquegua	REDESUR	220	2	106.7
	S.E. Moquegua-S.E. Tacna	REDESUR	220	1	124.4
	S.E. Moquegua-S.E. Puno	REDESUR	220	1	196.6
<i>Total</i>					2405.7

Fuente: OSINERG

**Anexo 20: Activo fijo del sector eléctrico**

Empresa	AF Neto Dic-2003	Part por tipo %	Part. por total %
Edegel	3,547,531	28.8%	18.1%
Electroperú	3,298,128	26.8%	16.8%
Egenor	1,204,143	9.8%	6.1%
Enersur	864,043	7.0%	4.4%
Egasa	759,150	6.2%	3.9%
Electroandes	488,608	4.0%	2.5%
Egema	431,146	3.5%	2.2%
San Gabán	404,580	3.3%	2.1%
Etevensa	362,168	2.9%	1.8%
Termoselva	249,618	2.0%	1.3%
Cahua	194,087	1.6%	1.0%
Egesur	175,331	1.4%	0.9%
Eepa	164,223	1.3%	0.8%
Chavimochic	25,091	0.2%	0.1%
Energía Pacasmayo	68,585	0.6%	0.4%
Sinersa	43,464	0.4%	0.2%
Shougesa	38,964	0.3%	0.2%
<b>Total generadoras</b>	<b>12,318,860</b>	<b>100.0%</b>	<b>62.9%</b>
Eteselva	244,947	24.0%	1.3%
ISA	173,096	16.9%	0.9%
Redesur	65,897	6.4%	0.3%
Transmantaro	511,746	50.0%	2.6%
REP	26,981	2.6%	0.1%
<b>Total transmisoras</b>	<b>1,022,667</b>	<b>100.0%</b>	<b>5.2%</b>
Coel	18,314	0.3%	0.1%
Edecañete	28,322	0.5%	0.1%
Edelnor	1,925,057	30.8%	9.8%
Electrocentro	551,963	8.8%	2.8%
Electro Noroeste	286,496	4.6%	1.5%
Electro Norte	179,567	2.9%	0.9%
Electro Oriente	292,421	4.7%	1.5%
Electro Puno	175,665	2.8%	0.9%
Electro Sur	119,873	1.9%	0.6%
Electro Sureste	276,797	4.4%	1.4%
Electro Surmedio	195,454	3.1%	1.0%
Electro Tocache	829	0.0%	0.0%
Electro Ucayali	110,887	1.8%	0.6%
Emsemsa	0	0.0%	0.0%
Hidrandina	584,351	9.4%	3.0%
Luz del Sur	1,293,130	20.7%	6.6%
Seal	207,791	3.3%	1.1%
<b>Total Distribuidoras</b>	<b>6,246,917</b>	<b>100.0%</b>	<b>31.9%</b>
<b>Total</b>	<b>19,588,444</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: OSINERG

Anexo 21: Balance general de las empresas generadoras - 2003

Descripción	Cahua	Chavimochic	Edegel	Eepsa	Egasa	Egersa	Egenor	Egesur	Electroandes	Electropurú	Energía Pacasmayo	Enersur	Etevensa	San Gabán	Shogesa	Sinera	Termoselva	Total
<b>ACTIVO</b>	212.896	25.630	3.979.327	298.039	891.349	843.132	1.334.174	194.587	1.006.223	3.872.620	125.609	1.255.294	414.270	530.053	78.221	95.708	355.585	15.222.713
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	16.835	838	133.018	37.884	129.033	83.219	125.172	18.527	71.591	485.956	14.504	360.749	45.202	72.469	39.258	16.668	104.712	1.755.386
Caja y bancos	6.272		24.256	18.478	54.306	41.686	76.191	2.366	35.887	172.661	8.880	118.469	27.774	28.743	7.192	8.704	53.543	685.398
Valores negociables					2.280													2.280
CxC comerciales (neto)	7.924	539	65.997	7.912	27.173	10.471	27.266	6.804	27.352	97.095	2.544	41.388	6.892	19.237	0	441	10.881	358.314
CxC comerciales	7.924	923	65.940	7.912	27.173	10.471	27.266	6.804	27.458	98.813	2.544	41.388	6.892	19.237		441	10.881	361.065
Prov. cobranza dudosa		384	543						108	1.718								2.751
Otras CxC (neto)	842	0	24.714	5.412	16.546	12.061	11.816	2.597	2.474	185.838	235	112.420	4.845	7.720	11.926	7.488	0	406.934
Otras CxC	842	93	28.928	5.412	16.546	12.061	11.816	2.597	2.474	193.070	235	112.420	4.845	7.720	11.926	7.488		418.473
Prov. cobranza dudosa		93	4.214							7.232								11.539
CxC empresas del sector			13														12.953	12.966
Existencias	240		17.683	2.140	25.176	9.196	7.376	2.787	5.341	7.815	1.802	64.260	2.482	15.823	2.468		36.220	200.809
Gastos pagados por anticipado	1.557		955	3.952	5.832	7.525	2.523	3.973	637	22.587	1.043	24.214	3.209	1.948	4.729	35	4.068	88.685
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	196.060	25.091	3.846.309	170.145	762.316	659.913	1.209.002	176.060	934.632	3.386.624	111.105	894.545	389.068	457.584	38.963	79.037	250.873	13.467.327
Inversiones en valores	1.952		270.696				54			1.206				104	274			274.293
CxC comerciales			636															636
Otras CxC	15		25.242			6.658				80.325	6.559	29.028						1.173
CxC empresas del sector																		0
Imm. Maq y equipo (neto)	194.088	25.091	3.547.530	164.222	759.149	431.144	1.204.143	175.330	488.608	3.298.128	88.585	864.044	362.170	404.581	38.963	43.463	249.618	12.318.855
Imm. Maq y equipo	255.595	35.228	4.261.093	233.484	1.086.410	562.339	1.894.855	324.045	514.526	6.036.486	105.415	1.021.281	531.843	505.351	85.766	54.310	275.261	17.783.288
Depreciación acumulada	61.508	10.137	713.563	69.262	327.261	131.195	690.712	148.715	25.918	2.738.358	36.830	157.237	169.673	100.770	46.803	10.847	25.643	5.464.433
Otros activos	0		2.205	5.923	3.187	122.111	4.805	730	446.024	6.965	35.961	1.473	6.784	52.729		35.574	82	724.543
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	212.896	25.630	3.979.327	298.039	891.349	843.132	1.334.174	194.587	1.006.223	3.872.620	125.609	1.255.294	414.270	530.053	78.221	95.708	355.585	15.222.713
<b>PASIVO</b>	109.694	0	1.209.889	70.443	70.894	37.846	430.131	25.789	491.873	1.870.013	84.172	675.743	156.618	385.643	27.459	64.517	195.875	5.846.649
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	19.988	0	277.125	25.601	19.001	31.846	118.497	7.344	34.016	268.629	15.775	289.943	43.761	52.269	20.616	5.503	84.931	1.314.845
Sobregiros bancarios			42															42
CvP comerciales	204		19.753	6.618	1.988	19.770	7.265	4.294	19.738	4.370	368	247.481	3.774	6.422		1.573	62.080	496.266
Otras CvP	3.493		70.739	8.514	16.636	4.011	110.732	3.050	14.218	230.274	322	30.604	4.374	10.611	2.524	100	22.851	533.053
CvP empresas del sector																		13.842
Deuda a LP (parte cte)	16.256		99.391	10.469	377	8.065				33.985	14.337		35.613	35.238	4.250	3.824		261.033
Ganancias diferidas																		0
Otros activos	35		87.200							750	11.854							99.839
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	89.706	0	932.764	44.842	51.893	6.000	311.634	18.445	417.857	1.601.384	88.307	385.800	112.857	313.374	6.793	59.014	110.944	4.531.804
Deuda a LP (parte cte)	40.942		715.951	31.429	2.952	6.000	138.374		347.744	933.839	51.535	298.679	71.842	313.374	354	59.014	110.944	3.124.173
CvP diversas no ctes					48.881				13.683	667.345								729.909
CvP empresas del sector																		0
Prov. beneficios sociales	47				80		204			200			8	16				535
Ganancias diferidas	38.437			126						3.840								42.403
Otros pasivos	10.280		216.813	13.287			172.056	18.445	56.530		13.022	86.913	40.999		6.439			634.784
<b>PATRIMONIO NETO</b>	103.201	25.630	2.769.438	137.596	820.455	605.286	904.043	168.798	554.250	2.002.607	41.437	579.551	257.652	164.410	50.812	31.188	159.710	9.376.064
Capital social	125.160	108.077	2.560.174	125.409	799.492	442.409	796.069	174.301	521.622	1.814.494	38.925	161.699	270.420	231.160	63.565	32.778	131.484	8.328.138
Capital adicional			3.540	2.546		120.801	46.715			(109.471)			0	26.409				90.640
Reservas	4.816		130.229	1.634	33.618	9.538	21.924	3.430	3.392	120.512		587	252.287	13.402	1.466	26		596.861
Resultados acumulados	(29.805)	(81.530)	(89.750)	(7.038)	(2.430)	12.876	715	(2.384)	(22.440)	(13.567)	1.715	857	(51.078)	(38.440)	(3.009)	8.646		(316.680)
Utilidad (pérdida) del ejercicio	3.030	(917)	165.245	15.045	19.775	19.562	77.720	(8.549)	51.676	190.639	210	164.708	(1.503)	(28.310)	(14.219)	1.393	19.580	677.085

Fuente: OSINERG

Anexo 22: Estado de resultados de las empresas generadoras - 2003

Descripción	Cahua	Chavimochic	Edegel	Eepa	Egasa	Egema	Egenor	Egesur	Electroandes	Electroperú	E. Pacasmayo	Enersur	Etevensa	San Gaban	Shougesa	Sinera	Termoselva	TOTAL
<b>INGRESOS</b>	57,305	4,447	662,175	95,943	148,590	78,371	302,972	45,849	165,857	1,124,048	30,694	416,130	92,414	100,005	74,717	7,413	144,194	3,551,124
Venta energía eléctrica al público	26,167	676					302,972			107,283	19,021	369,222			74,717	7,413		907,471
Venta energía precios en barra	31,134	3,771	486,156		148,590	61,917		45,849	145,933	1,015,750	4,892						115,814	2,059,806
Transferencia COES	4		171,128	95,943			16,454		7,643	1,015	6,781		92,414	4,799			28,380	424,561
Peajes y uso instalaciones de transmisión									12,281			37,033			468			49,782
Otros ingresos			4,891									9,875		94,738				109,504
<b>GASTOS</b>	52,186	2,946	284,588	79,225	117,941	55,076	172,895	56,707	87,407	793,721	30,888	282,411	83,791	96,104	90,982	4,982	126,903	2,418,753
Combustibles y lubricantes	18	38	5,342	39,352	9,693	52	7,737	10,673		4,268	3,925	57,721	1,376	1,318	11,089			152,602
Suministros diversos	730	275	2,740	872	2,575	1,533	3,071	773	2,274	4,870	1,032	7,109	386	161	693			29,094
Compra de energía	31,317	0	93,372	13,840	39,348	22,063	37,365	26,347	25,249	575,445	1,743	6,234	43,667	47,961	64,301	0	9,366	1,037,618
Precios en barra							37,365		19,852	305,266					64,301			426,784
Transferencia al COES	23,085			5,287	11,078	1,699		16,498	5,397		214	6,234	34,962	21,451			9,366	135,271
Uso de transmisión	8,232		73,775	8,553	28,270	20,364		9,849		270,179	1,529		8,705	26,510				455,966
A terceros			19,597															19,597
Cargas de personal	4,070	943	20,122	4,386	7,416	6,719	23,270	5,291	10,477	32,261		5,457	3,799	6,556	2,196	1,619	47	134,629
Servicios prestados por terceros	2,328	511	17,312	4,372	4,946	2,921	30,989	1,673	12,834	15,523	5,743	75,982	3,840	7,349	2,865	594	74,756	264,538
Tributos	1,210	102	17,784	1,578	3,650	1,940	7,807	899	4,193	22,716	641	4,856	1,736	1,965	740	166	213	72,196
Cargas diversas de gestión	1,452	32	7,523	1,150	7,960	5,200	6,428	1,657	5,201	21,741	1,234	78,631	1,594	4,153	1,492	532	31,998	177,978
Provisiones del ejercicio	11,061	1,045	120,393	13,675	42,353	14,648	54,061	9,394	27,179	116,897	16,570	46,018	27,393	26,641	7,606	2,071	10,522	547,527
Depreciación instalaciones, maquinaria y equipo	10,448	1,000	118,484	13,171	41,029	14,268	46,663	9,069	26,529	111,004	8,956	45,786	26,881	26,332	7,396	1,941	10,522	519,479
Compensación tiempo de servicios	476	45	1,083	246	406	380	1,506	325	618	1,453		232	237	309	153	130		7,599
Cuentas de cobranza dudosa	137	0	20		74		105		(9)	1,091								1,418
Otras provisiones			806	258	844		5,787		41	3,349	7,614		275		57			19,031
Otros							2,167					403					1	2,571
Gastos cargados a inversiones																		
<b>UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIÓN</b>	5,119	1,501	377,587	16,718	30,649	23,295	130,077	(10,858)	78,450	330,327	(194)	133,719	8,623	3,901	(16,265)	2,431	17,291	1,132,371
Otros ingresos y egresos	(2,387)	(2,142)	(119,527)	4,444	2,306	(505)	(7,876)	4,214	(9,436)	(62,530)	(379)	(3,219)	(13,851)	(33,931)	1,899	(2,601)	7,100	(238,421)
Ingresos financieros	405	3	4,748	72	2,208	1,464	2,251	987	1,150	13,926	396	2,030	688	1,197	1,790	76	897	34,288
Gastos financieros	(3,570)		(63,901)	(5,075)	(118)	(212)	(9,325)	(37)	(21,724)	(69,155)	(3,661)	(37,268)	(12,868)	(35,275)	(113)	(924)	(15,994)	(279,220)
Transferencias corrientes D.S. 065-87-EF																		0
Otros ingresos (egresos)	778	(2,145)	(41,742)	9,447	(6,737)	(1,757)	(802)	3,600	(4,198)	254	2,886	18,359	(1,671)	493	222	(1,753)	22,197	(2,569)
Ingresos (egresos) del ejercicio anterior			(18,632)		6,953			(336)	15,336	(7,555)		13,660		(346)				9,080
<b>UTILIDAD (PERDIDA) ANTES RET</b>	2,732	(641)	258,060	21,162	32,955	22,790	122,201	(6,644)	69,014	267,797	(573)	130,500	(5,228)	(30,030)	(14,366)	(170)	24,391	893,950
Resultados exposición inflación	2,299	(268)	27,750	1,459	(1,766)	(1,141)	3,272	96	10,617	36,250	2,402	62,911	3,724	1,720	(655)	1,564	2,544	152,778
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA</b>	5,031	(909)	285,810	22,621	31,189	21,649	125,473	(6,548)	79,631	304,047	1,829	193,411	(1,504)	(28,310)	(15,021)	1,394	26,935	1,046,728
Participación de utilidades a los trabajadores	686		14,953	1,137	1,862	341	7,125		4,405	18,501					(131)			48,878
Impuesto a la renta	1,315		105,612	6,442	9,553	1,748	40,629		23,550	94,908	1,620	28,703			(672)		7,355	320,763
<b>UTILIDAD (PERDIDA) META</b>	3,030	(909)	165,245	15,042	19,774	19,560	77,719	(6,548)	51,676	190,638	209	164,708	(1,504)	(28,310)	(14,218)	1,394	19,580	677,086

Fuente: OSINERG

Anexo 23: Ratios financieros de empresas generadoras - 2003

DESCRIPCIÓN	Cahua	Chavimochic	Edege I	Eapsa	Egasa	Egema	Egenor	Egesur	Electroandes	Electroperú	E. Pacasmayo	Enersur	Etevensa	San Gaban	Shougesa	Sinersa	Tarmoselva
<b>A. Liquidez</b>																	
Razón corriente	0,84	0,00	0,48	1,48	6,79	2,61	1,06	2,52	3,02	1,81	0,92	1,24	1,03	1,39	1,90	3,03	1,23
Prueba ácida	0,75	0,00	0,41	1,24	5,16	2,09	0,97	1,6	1,93	1,7	0,74	0,94	0,9	1,05	1,56	3,02	0,76
Liquidez inmediata	0,31	0,00	0,09	0,72	2,86	1,37	0,64	0,32	1,06	0,64	0,56	0,41	0,63	0,55	0,35	1,58	0,63
<b>B. Gestión de cuentas por cobrar</b>																	
Rotación	7,23	8,25	10,05	12,13	5,47	7,48	11,11	6,74	6,06	11,58	12,07	9,82	13,41	0,29	5,77	16,79	13,25
Efectividad de cobranza	48,78	43,63	35,83	29,69	65,83	48,10	32,40	53,42	59,37	31,10	29,84	36,67	26,85	-	62,41	21,44	27,17
<b>C. Solvencia</b>																	
Endeudamiento patrimonial	1,06	0	0,44	0,51	0,09	0,06	0,48	0,15	0,82	0,93	2,03	1,17	0,61	2,22	0,54	2,07	1,23
Cobertura de interés	4,53	0,00	7,79	5,90	616,09	178,70	19,75	-39,48	4,86	6,47	4,47	4,82	2,80	0,87	0,00	4,87	1,74
Cobertura del activo fijo	1,88	0,98	1,28	1,19	0,93	0,71	1,33	1,04	0,86	1,65	1,66	1,49	1,41	2,46	0,77	1,39	1,56
<b>D. Gestión de la deuda</b>																	
Estructura (%)	18%	0%	23%	36%	27%	84%	28%	28%	8%	14%	19%	43%	28%	14%	75%	9%	43%
Servicio (%)	5,9%	0,0%	6,4%	8,9%	0,2%	0,6%	3,6%	0,5%	5%	4%	5%	6%	11%	10%	1%	1%	8%
<b>E. Rentabilidad</b>																	
Bruto (%)	17%		61%	24%	27%	65%	57%	-14%	67%	33%	27%	52%	18%	10%	-18%	100%	12%
Operacional (%)	9%		57%	17%	21%	30%	43%	-24%	47%	29%	-1%	32%	9%	4%	-22%	33%	12%
Neta (%)	5%		25%	16%	13%	25%	26%	-14%	31%	17%	1%	40%	-2%	-28%	-19%	19%	14%
ROA (%) anual	2,3%	-0,8%	5,60%	8,80%	2,30%	2,20%	5,60%	-3,30%	8,40%	6,2%	2,70%	12%	1,70%	0,80%	-10,7%	2,0%	8,60%
ROE (%) anual	2,9%	-1,1%	5,8%	11,6%	2,4%	2,4%	6,5%	-3,7%	9,3%	10,0%	0,3%	35,9%	-0,6%	-14,6%	-21,2%	4,9%	12,5%
GIR sobre ventas (%)	28%	57%	76%	32%	49%	48%	61%	-3%	64%	40%	53%	44%	39%	580%	-12%	61%	19%
GIR sobre patrimonio (%)	16%	10%	18%	22%	9%	6%	20%	-1%	19%	22%	40%	31%	14%	19%	-17%	14%	17%
GIR sobre activo fijo (%)	8%	10%	14%	19%	10%	9%	15%	-1%	22%	14%	24%	21%	10%	8%	-22%	10%	11%
<b>F. Valor de mercado</b>																	
Valor en libros	0,82	0,24	1,08	1,10	1,07	1,37	1,19	0,97	1,06	1,10	1,06	3,58	0,95	0,71	0,80	0,95	1,21

Fuente: OSINERG

**Anexo 24: Camisea: volumen de reservas y composición de los yacimientos**

	San Martín	Cashiriari		Total
		Vivian	Nia	
Reservas Tera PC	3.1	3.6	5.5	12.2
Participación	25.4%	29.5%	45.1%	100.0%
<b>Composición</b>				
Metano	80.59	83.89	83.34	82.8
Etano	9.80	8.07	8.39	8.65
Propano	3.80	2.95	3.00	3.19
Gasolina natural	3.38	2.74	2.99	3.02
Butano	1.70	1.26	1.28	1.38
Nitrógeno	0.55	0.99	0.73	0.76
Anhidrido carbónico	0.18	0.10	0.27	0.20
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

**Fuente:** Espinoza Quiñonez, Luis. *Camisea: Impacto en el sector energético*

**Anexo 25: Reservas de Camisea: equivalencia energética**

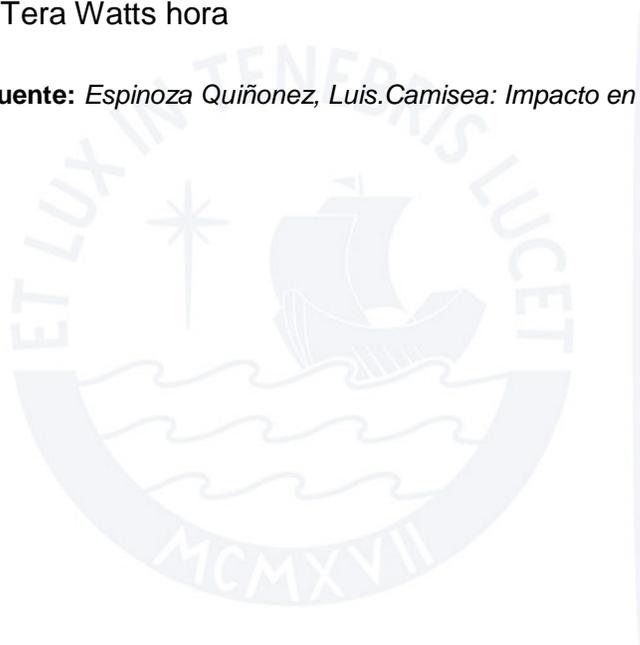
Hidrocarburos	Nombre comercial	Tera BTU <sup>1</sup>	MM BEP <sup>2</sup>	TWh <sup>3</sup>
Metano + etano	Gas natural seco	12,710.3	2,189	3,725.2
Propano + butano	GLP	1,621.5	279	475.2
Gasolina natural	Gasolina natural	1,942.3	331	564.0
Total		16,274.1	2,799	4,764.4

<sup>1</sup> Tera British Thermal Units

<sup>2</sup> Millones de barriles equivalentes de petróleo

<sup>3</sup> Tera Watts hora

**Fuente:** Espinoza Quiñonez, Luis. *Camisea: Impacto en el sector energético*



**Anexo 26: Algunas cifras sobre Camisea**

Monto invertido a la fecha en el proyecto	US \$ 1 455 millones
Mejora de infraestructura	US \$ 15 millones
Generación de empleo a la fecha	8 000 puestos directos y 30 000 puestos indirectos
Demanda inicial	70 - 100 millones de pies cúbicos
Ahorro en combustible para la industria local	US \$ 2 000 millones
Ingresos por regalías	US \$ 10 000 millones
Contribución al PBI	0,8 % - 1,0 %

**Fuente:** Banco Wiese. *Estudios Económicos*, 2004



**Anexo 27: Sectores potencialmente beneficiados con el gas de Camisea**

Sector	Combustibles que puede sustituir	Aplicación / Proceso
Industrial	Carbón	Fundición de metales
	Fuel oil	Hornos de fusión
	Gas licuado	Secado
	Kerosene	Industria del cemento
	Leña	Industria de alimentos
		Generación de vapor
		Tratamientos térmicos
		Cogeneración de vapor
		Temple y recocido de metales
		Cámaras de combustión
		Producción de petroquímicos
		Sistema de calefacción
	Generación eléctrica	Carbón
Fuel oil		Cogeneración eléctrica
Comercial	Carbón	Aire acondicionado
	Gas ciudad	Cocción / preparación de alimentos
	Gas licuado	Agua caliente
		Calefacción central
Residencial	Gas ciudad	Cocina
	Gas licuado	Calefacción
	Kerosene	Agua caliente
	Leña	Aire acondicionado
Transporte	Gasolina	Taxis
	Gas diesel	Buses

Fuente: Banco Wiese. Estudios Económicos, 2004

**Anexo 28:** Costos de las principales centrales termoeléctricas existentes

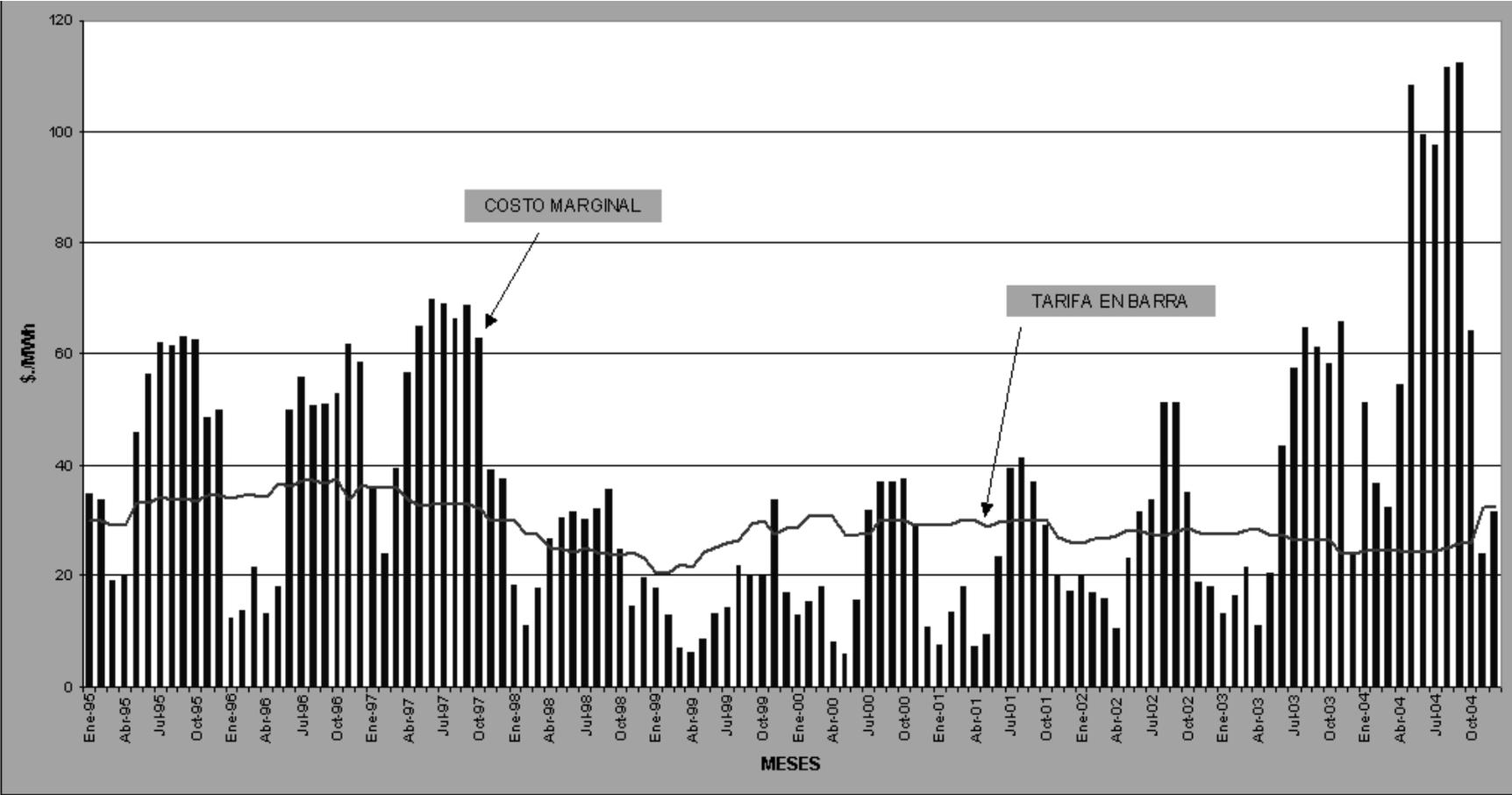
Central	Propietario	Potencia efectiva (MW)	Combustible	Costo variable (US \$ / MWh)
Turba gas diesel Malacas 1-2-3	Eepsa	44.4	Diesel N° 2	94.4
Turbo gas de Chimbote	Duke	67.4	Diesel N° 2	92.6
Turbo gas Santa Rosa UTI	Edegel	105.7	Diesel N° 2	84.6
Mollendo II TG	Egasa	71.5	Diesel N° 2	73.9
Turbo gas Santa Rosa ETG	Edegel	122	Diesel N° 2	73.2
Turba gas Ventanilla 3	Etevensa	164.1	Diesel N° 2	66.3
Turba gas Ventanilla 4	Etevensa	160.5	Diesel N° 2	66
Turba Vapor Shougesa	Shougesa	65.6	Residual N° 500	65.9
Grupo diesel Pacasmayo Sulzer 3	E. Pacasmayo	22.9	Residual N° 6	60.5
Turba gas diesel Malacas 4 A	Eepsa	82.2	Gas natural	31.4
Turbo gas Aguaytía TG-2	Termoselva	78.5	Gas natural	30.3
Turbo gas Aguaytía TG-1	Termoselva	78.2	Gas natural	30
Turba gas Ventanilla 3 <sup>1</sup>	Etevensa	164.1	Gas natural	24
Turba gas Ventanilla 4 <sup>1</sup>	Etevensa	160.5	Gas natural	24
Ilo 2 TV carbón N° 1	Enersur	141.5	Carbón	14.4
Turba gas Ventanilla 3 <sup>2</sup>	Etevensa	164.1	Gas natural	13.4
Turba gas Ventanilla 4 <sup>2</sup>	Etevensa	160.5	Gas natural	13.4

<sup>1</sup> Ciclo simple

<sup>2</sup> Ciclo combinado

**Fuente:** OSINERG

**Anexo 29: Costo marginal y tarifa en barra promedio mensual del SEIN (barra Santa Rosa)**



Fuente: COES - SINAC

**Anexo 30: Eficiencia energética: Una vía para aumentar la productividad**

<b>Hechos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- En el Perú es claro que existe una falta de consciencia sobre la EE (producir lo mismo con menos energía).</li><li>- Sólo empresas grandes intensivas en energía son energéticamente eficientes. Cuentan con departamentos de energía, con personal especializado y ejecutan auditorías periódicas de energía.</li></ul>
<b>Ventajas de la EE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- La reducción de costos energéticos mejora la rentabilidad de las empresas, lo que genera un incentivo a mayores inversiones, crecimiento económico y más empleo.</li><li>- La EE implica una menor cantidad de contaminantes, lo que genera externalidades positivas para la economía. La contaminación, a la larga, es muy costosa.</li></ul>
<b>Evidencia empírica</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Un reciente estudio para Estados Unidos concluyó que existe un elevado potencial de ahorro en el consumo de energía en el sector metalúrgico (entre 20% y 45%), químico (entre 25% y 40%) y cementero (entre 10% y 50%). En el Perú, En el Perú el potencial de ahorro es evidentemente más alto debido a que en muchos casos no contamos con tecnología de punta.</li></ul>
<b>Problemática</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las épocas de racionamiento energético de finales de los ochenta se han olvidado y se da por sentado que nuestros recursos naturales son ilimitados.</li><li>- Muchos empresarios ven los costos energéticos como fijos. las facturas llegan y se pagan. No hay consciencia de que se puede pagar menos.</li><li>- La mayoría de medianas empresas no cuentan con personal especializado en energía que pueda ilustrar a los altos ejecutivos sobre las alternativas tecnológicas para ahorrar energía.</li><li>- Existe desconfianza sobre nuevas tecnologías, por la creencia que puedan alterar la calidad del producto o los procesos. Desconocen que estas tecnologías no son experimentales.</li><li>- En muchos casos el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es subestimado al incorporarse altas tasas de descuento correspondientes a un riesgo mucho más alto del que en realidad implican.</li></ul>

**Fuente:** Banco Wiese. *Estudios Económicos, 2004*

**Anexo 31: Tarifas por tipo de actividad (2003)**

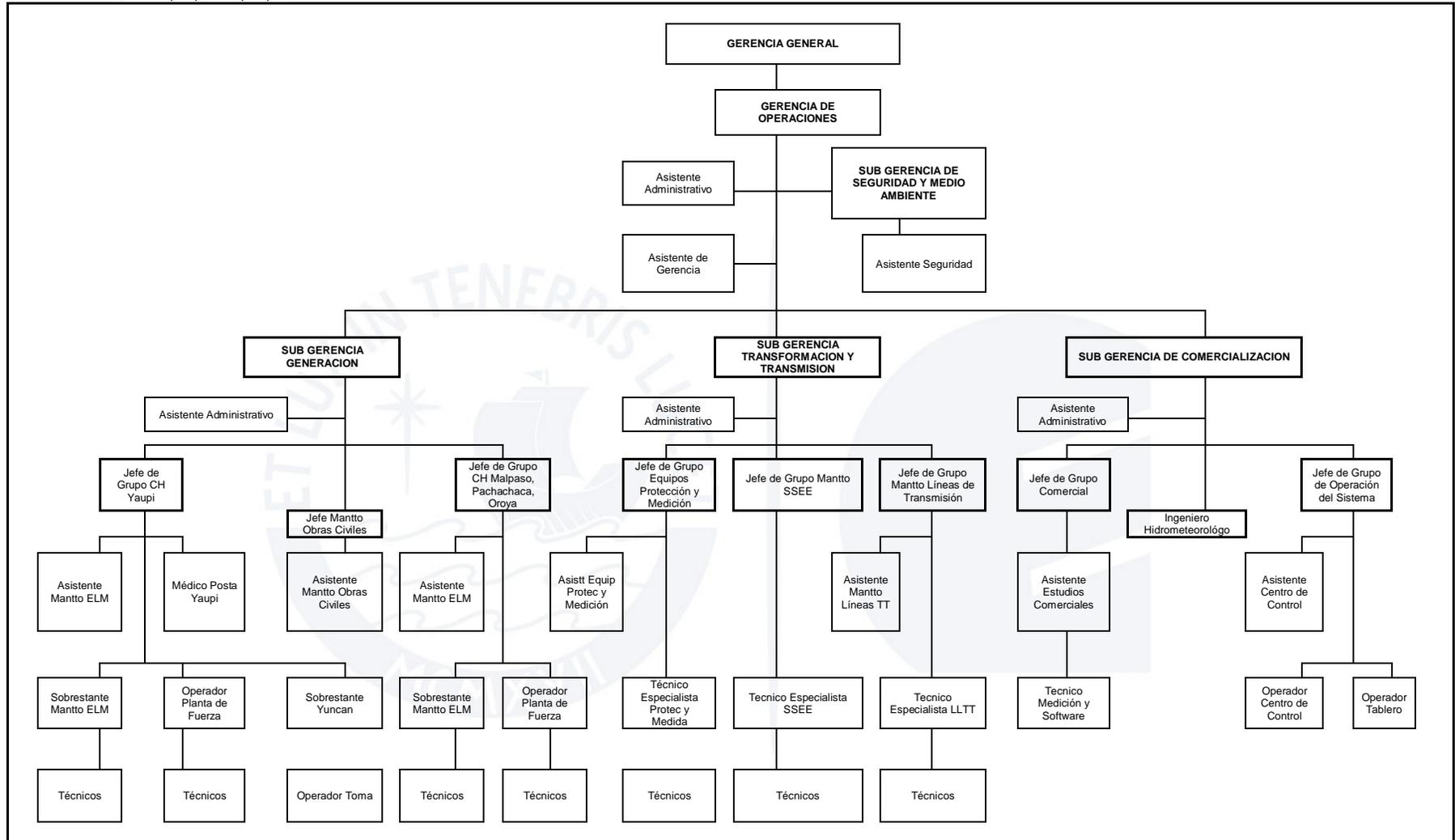
<b>Actividad</b>	<b>Promedio</b>	<b>Más alto</b>	<b>Más bajo</b>
Agroindustria	14.97	31.64	8.05
Alimentos	11.99	43.32	8.17
Bancos y Financieras	13.33	16.81	11.33
Bebidas	14.61	144.51	11.35
Cables	12.37	16.08	11.53
Cementos	11.47	280.45	9.51
Cerámicos	11.84	13.22	10.14
Comercio	14.61	36.21	12.07
Construcción	14.82	16.88	10.98
Fundición	10.2	12.03	8.54
Hidrocarburos	12.54	13.13	8.45
Industria metalúrgica	12.45	61.91	9.13
Minería	17.35	297.23	8.42
Otros	14.1	17.91	10.78
Papel	11.63	14.82	8.22
Pesquería	22.65	1,223.68	12.92
Químicos	8.17	15.23	6.58
Salud	15.3	15.3	15.3
Saneamiento	13.23	98.68	9.37
Textiles	11.41	17.72	8.09
Transporte	14.95	21.19	12.18
Vidrios, caucho, plásticos	11.71	16.91	9.41

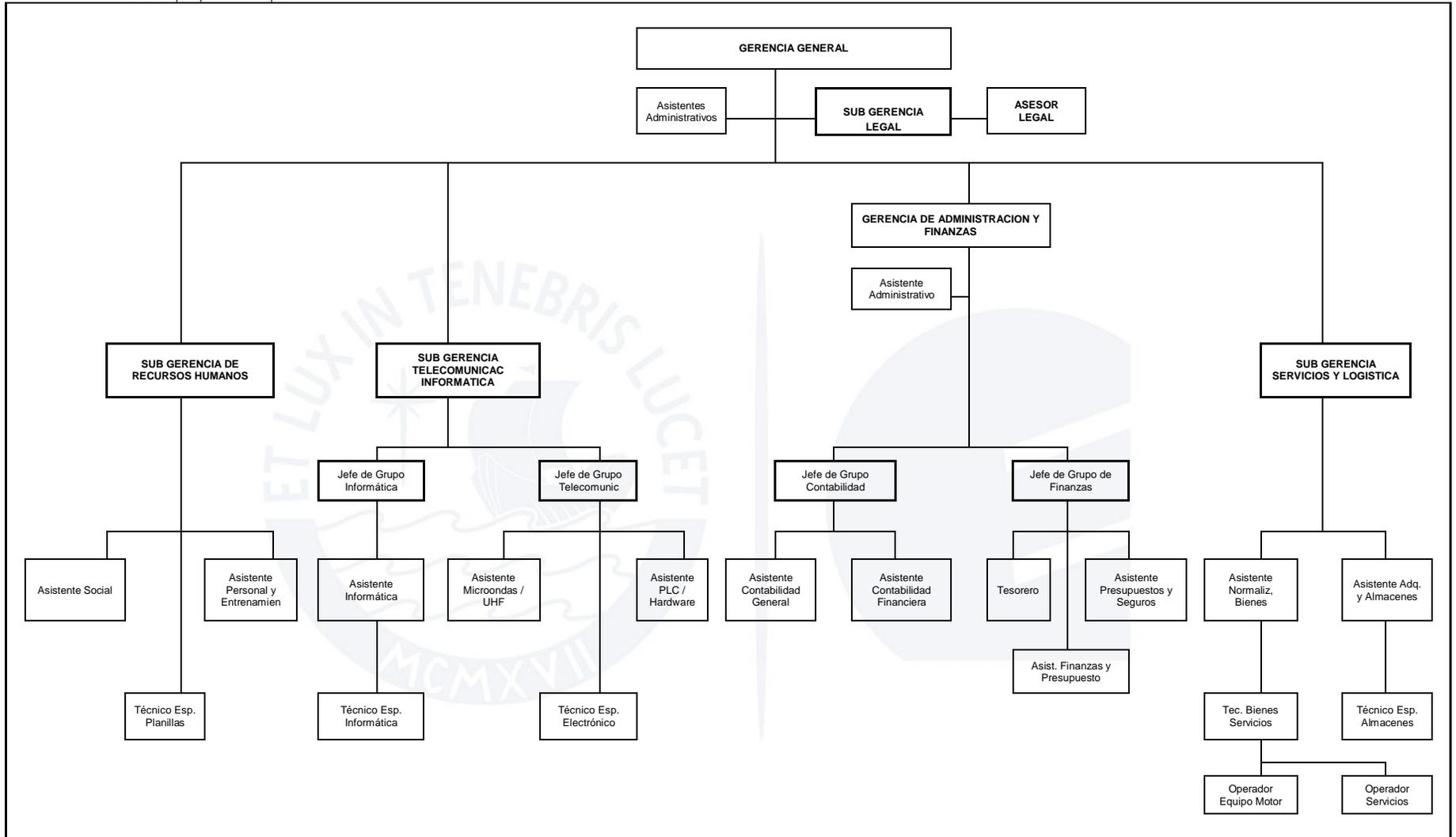
**Fuente: OSINERG**

Anexo 32: Cadena de Valor de Electroandes



Fuente: Elaboración propia





### **Anexo 35:** *Descripción técnica del proceso de operaciones*

#### **C.H. Oroya**

Forma parte del subsistema hidráulico de Pachachaca. Las aguas utilizadas son descargadas en el río Yauli y nuevamente captadas en la Toma Cut Off y conducidas por un canal de 16 km de longitud hasta la Taza Oroya, de donde llega hasta la casa de máquinas, pasando por su cámara de carga y una tubería de presión de 1 545 m.

El 7 de octubre de 1993, autorizan a Centromín Perú S.A. a desarrollar actividades de generación en la central, mediante R.M. 230-93-EM-V-ME. El 2 de junio de 1997 el Ministerio de Energía y Minas transfiere la concesión definitiva de la central hidroeléctrica Oroya a la empresa Electroandes S.A. con R.M. 294-97-EM/DGE.

La casa de máquinas alberga tres grupos de generación, cada una con una potencia de 3 000 kW, marca Allis Chalmer tipo Pelton, puestas en servicio en 1914, con un caudal nominal de 2,04 m<sup>3</sup>/s, salto nominal de 213,40 m y 300 rpm.

La tubería de presión se encuentra protegida en toda su longitud con mallas metálica y alambre de púas en la parte superior y está totalmente enterrada. En la Taza existe un operador permanentemente para controlar el nivel de agua y efectuar cualquier maniobra que se le indique.

El canal es de concreto armado y de forma rectangular, paralelo a la carretera que conduce a la central; su estado de conservación es bueno.

El desarenador se encuentra en la zona de Taza Oroya, siendo su estado de conservación bueno.

Las aguas conducidas por el canal principal llegan a la casa en donde se encuentra el ingreso a la tubería de presión con su tubo de ventilación y compuerta de bloqueo de la tubería de presión. Luego, las aguas turbinadas son descargadas al río Mantaro.

Los grupos y equipos se encuentran operativos, debido al cumplimiento del programa de mantenimiento.

La subestación de salida está ubicada al lado de la casa de máquinas, la cual alberga a un transformador de potencia de 9 MVA 10/60 kV de relación de transformación, conectado a las barras de los grupos de generación, el cual entra en paralelo para la transmisión de la energía a 60 kV.

En el *Anexo 36* se detallan las características técnicas de los grupos de generación.

### **C.H. Pachachaca**

Alberga cuatro grupos de generación con turbinas tipo Pelton de eje horizontal de un solo inyector por unidad, la potencia instalada de los grupos es de 3 000 kW con un total de 12 000 kW. El primer grupo entró en servicio en 1912 y los tres últimos en 1917. Las unidades pueden generar hasta su máxima capacidad, debido a que los equipos se encuentran operativos y se cumple con el mantenimiento preventivo programado.

La casa de máquinas está construída de material noble, cobertura metálica y techo de calamina, encontrándose el camino de acceso a sus instalaciones en buenas condiciones.

Las zonas de barras, seccionadores e interruptores funcionan desde 1917, por los que es necesario revisarlos y modernizarlos.

Los recursos hídricos provienen de dos cuencas hidráulicas: Pomacocha y Huascacocha. La primera dispone de los vasos de almacenamiento de Huallacocha Baja y Pomacocha, esta última sirve de regulación y es el nacimiento de un canal de concreto armado de 15 km de longitud que conduce las aguas de ambos reservorios hasta la Taza Nueva del cual a través de tres tuberías de presión alimentan a las unidades 1, 2 y 3. La cuenca de Huascacocha cuenta con un vaso de almacenamiento del mismo nombre y de una taza de carga llamada Taza Vieja, desde donde el agua es conducida por medio de una tubería de duelas de 2,6 km de longitud hasta la parte alta de Pachachaca, y finalmente con una tubería metálica hasta la casa de máquinas para alimentar la unidad 4. La descarga de las cuatro turbinas llega al río Yauli.

El canal es de concreto armado y de forma rectangular, descubierto a lo largo de 15 km de longitud, desde la laguna Pomacocha hasta Taza Nueva. Su estado de conservación es bueno.

#### *Laguna de Pomacocha*

La estructura de la presa de tierra compacta se encuentra en buen estado de conservación, lo mismo que la estructura circular de concreto que contiene seis

compuertas que regulan la descarga de agua a través de un túnel que pasa por debajo de la presa desembocando en un canal hasta la Taza Nueva. Las compuertas y equipos están en buen estado de conservación y operativos.

El ingreso al puente que conduce a la estructura donde se encuentran las compuertas está protegido con malla metálica y concéntrica. En las instalaciones existe una estación meteorológica, esta laguna se alimenta de las aguas de la laguna Huallacocha.

El desarenador tiene dos naves, estando ubicados en ellos el vertedero de demasía, descargando las aguas al canal de demasía transportando las aguas al río Yauli. Al final de cada nave hay una compuerta que regula la entrada del agua al canal de aducción que descarga las aguas al canal principal.

#### *Taza Nueva*

Acumula las aguas proveniente de la laguna Pomacocha a través de su cono, esta agua son captadas por medio de tres tuberías de presión hasta la C.H. Pachachaca, alimentando a tres grupos generadores. En sus instalaciones existe un vertedero de desfogue donde el agua demora cuatro horas en llegar desde la laguna Pomacocha. La zona de la Taza está cercada con malla de protección y concéntrico, asimismo toda la longitud de la tubería de presión. En ambos lados, sus instalaciones se encuentran en buen estado de conservación.

Cada grupo posee su propia tubería de presión con 550 m de longitud y 1,17 m de diámetro.

#### *Taza Vieja*

Capta las aguas provenientes de la laguna Huascacocha, las que son trasladadas a través de una tubería de manguera zunchada que alimenta al grupo N° 1.

La zona está provista de muelle de seguridad, buena iluminación y para las comunicaciones dispone de teléfono con un operador permanente.

La subestación de salida constituido por un transformador de 15 MVA, 2,3/50kV de relación de transformación, se encuentra operativo y en buenas condiciones, sin embargo el sílica gel se encuentra sin mantenimiento.

En el *Anexo 37* se detallan las características técnicas de los grupos de generación.

### **C.H. Malpaso**

Utiliza las aguas del río Mantaro y sus principales afluentes tales como el río San Juan, Colorado, Huarón, etc. En el nacimiento del río Mantaro se ha construido una presa de regulación denominado Upamayo a 80 km de la central, derivándose el agua por un canal sublacustre que optimiza el aprovechamiento de las aguas del lago formando un reservorio de compensación de 45,6 millones de metros cúbicos de volumen. A 2,3 km de distancia de la central se ubica otra represa Malpaso, que forma un reservorio de compensación de 27,8 m<sup>3</sup> de volumen utilizable, desde el cual nace un túnel de presión de 2,28 km de longitud que llega hasta la casa de máquinas; el final del túnel es una tubería de presión metálica sobre el cual se ha construido un tanque purgante de 6 550 m<sup>3</sup> de capacidad.

La central consta de cuatro turbinas Morgan Smith, tipo Francis de eje vertical de 13,6 MW de potencia instalada cada una, haciendo un total de 54,4 MW y 48,021 MW de potencia efectiva. Los generadores son marca General Electric. Con un salto neto de 80,2 m y un caudal de diseño de 20,11 m<sup>3</sup> / s. La central de Malpaso está considerada como central de regulación.

Las unidades generan tensión de 6,9 kV, la cual es elevada en una subestación de exterior a 50 kV en cuatro transformadores de 15 MVA, fabricados en 1986, y operando desde 1987. La interconexión con el SEIN se realiza vía las subestaciones Carhuamayo y Paragsha II de 138 kV.

La central opera con tres unidades desde 1936 y con la cuarta unidad desde 1951, siendo la segunda más grande de las centrales de la empresa.

### *Presa Upamayo*

Construida colindante a la laguna Junín, controla la salida del agua de esa laguna y de las aguas que transporta el río San Juan.

La presa está constituida por tres compuertas de sector, que regulan las aguas de acuerdo a las necesidades de la central y a los requerimientos del COES; y por un vertedero de masilla.

Las compuertas son antiguas y su operación es manual. La casa dispone de buena iluminación, y cuenta con radio para recibir y reportar las condiciones de operación para el control.

### *Presa Malpaso*

Para desviar las aguas a la C.H. Malpaso, se ha construido la presa Malpaso, cuyas principales características son:

<i>Inicio de operación:</i>	Octubre de 1936
<i>Tipo:</i>	Escollera
<i>Altura:</i>	77,57
<i>Longitud de embalse:</i>	13 km
<i>Volumen total:</i>	55 750 000
<i>Volumen útil:</i>	25 769 600

Está ubicada en el cauce del río Mantaro, e impermealizada con capa de hormigón; tiene una altura máxima de 220 pies sobre el lecho del río. El volumen máximo utilizable puede abastecer a la central durante 3,5 días, trabajando a plena carga a  $80 \text{ m}^3/\text{s}$ .

El nivel de espejo del agua se controla por cinco compuertas de segmento con una apertura máxima de 10 pies cuyo nivel de control va desde los 195 hasta los 205 pies sobre el nivel del lecho del río. Su accionamiento es manual o eléctrico.

Las compuertas del vertedero y del ingreso al túnel están operando normalmente, las aguas embalsadas se observan limpias y en la presa hay poco material flotante.

La zona está cercada con malla metálica y concertina.

Canal

Mediante un túnel de aducción a presión de 2 km de longitud, se trasladan las aguas embalsadas en la presa Malpaso hacia la casa de máquinas, donde se encuentra ubicada una chimenea de respiración y cuatro unidades de generación.

### *Casa de máquinas*

Está construída con estructuras muros y techo de material noble, encontrándose en buen estado de conservación.

Las aguas turbinadas descargan al río Mantaro. Las unidades y los equipos se encuentran operativos, cumpliendo con los programas de mantenimiento actualizado.

El perímetro de las instalaciones está protegido con malla y concertina.

### *Subestación de salida*

Cuenta con cuatro transformadores trifásicos de 17 MVA que elevan la tensión de 6,9 a 50 kV; para los servicios auxiliares cuenta con dos transformadores de 750 kVA que transforman la tensión de 50 a 2,4 kVA. Asimismo, cuenta con dos barras de salida: una principal y otra de transferencia.

De la subestación salen cuatro líneas de transmisión en 50 kVA, dos de ellas vienen de Carhuamayo y las otras dos van hacia La Oroya.

En el *Anexo 38* se detallan las características técnicas de los grupos de generación.

## C.H. Yaupi

Tiene como principal fuente de recurso hídrico al río Paucartambo y a sus afluentes, las cuales son captadas en la toma Yuncán. Después de atravesar dos desarenadores, son conducidos por un túnel aductor hasta Yaupi Alto donde se ubica una cámara de equilibrio. El túnel termina en dos tuberías de presión de 1 300 m de longitud que alimenta a las cinco unidades tipo Pelton que se encuentran en la casa de máquinas de Yaupi Bajo; cuenta con un salto neto de 488 m y un caudal de diseño de  $110,86 \text{ m}^3/\text{s}$ . La central está considerada como central de regulación.

La casa de máquinas está construida con estructuras, muros y techos de material noble, encontrándose en buen estado de conservación; alberga aparte de los grupos, a dos inyectores de eje horizontal. La potencia instalada de cada grupo es de 21 600 kW, haciendo un total de 108 MW, y de potencia instalada 104,93 MW.

Los primeros tres grupos Morgan Smith entraron en servicio en 1957, mientras que los dos últimos grupos Escher Wyss lo hicieron en 1967.

Las aguas turbinadas son descargadas al cauce del río Paucartambo. Existe un grupo de emergencia de 250 kW de marca All Powet, el cual se encuentra operativo.

Las válvulas mariposas están operativas y se encuentran funcionando los elementos de seguridad. La zona de ingreso a la válvula mariposa y toda la longitud de la tubería de presión está protegido con malla metálica y concertina.

La subestación de salida está constituida por dos bancos de transformadores, el primer banco está compuesto de tres unidades de 25 MVA 13,8/138 kV, el

segundo por tres unidades de 16,67 MVA 13,8/138 kV. A través de la subestación Carhuamayo se conecta con las otras centrales, y por medio de la subestación Paragsha II se interconecta con el SEIN.

La bocatoma está regulada por las siguientes lagunas:

#### *Laguna de Jaico*

Se encuentra al pie del nevado de Torato. Es alimentada de la laguna de Yanacocha que tiene un represamiento natural, por un canal trapezoide de concreto de 3 km de longitud que capta agua de la quebrada formado por pequeños riachuelos y pantanales.

El agua represada de Jaico es evacuada por medio de un túnel revestido de 2 km de longitud; la regulación del agua de salida se efectúa operando una compuerta en forma manual, y su control es por presión de aceite.

Las aguas bajan por la quebrada de Jaico para unirse al río Huachón. Se ha previsto efectuar trabajos de protección de talud para una zona de deslizamiento en la margen izquierda de la laguna de Jaico.

#### *Sifón Lechecochoa Altos Machay*

Las aguas de la laguna Lechecochoa, ubicadas en la margen derecha de la quebrada de Talenga, son conducidas por un canal y luego por un sifón de tubería de fierro que atraviesa dicha quebrada, desde la margen derecha a la izquierda, entregando las aguas al embalse de Altos Machay.

### *Altos Machay*

Esta presa es alimentada por las aguas de la quebrada de Talenga a través del sifón que entrega sus aguas al embalse y por el desprendimiento de agua de los glaciares adyacentes.

El acceso a la presa, así como a las compuertas, no tienen seguridad para los trabajadores, por ser una zona resbaladiza con peligro para su mantenimiento y operación. Es necesario implementar con urgencia un acceso seguro a la zona, construyendo una escalera y/o caminos con baranda seguros de acceso. En sus instalaciones existen dos compuertas de descarga, una en la parte superior de la cresta y otro a través de un túnel.

### *Presa Manto*

Capta las aguas del río Manto para conducir las a través de un túnel que alimenta los grupos de la central de Yaupi, las aguas son limpias y las instalaciones se encuentran en buen estado, tanto la rejilla como la compuerta que regula el caudal del agua al ingreso del túnel.

### *Presa Yuncán*

Construida para aliviar las aguas que transporta al río Paucartambo; las instalaciones constan de un vertedero con tres compuertas, para controlar los niveles de embalse y efectuar la limpieza de los sólidos acumulados en el

embalse; la compuerta de limpieza, para limpiar los materiales que se depositan antes de la rejilla de la bocatoma; la bocatoma, que da ingreso al agua a los canales que conducen a los desarenadores; y la taza de carga, ubicada antes del ingreso al túnel. Esta agua también se alimenta de las aguas del río Santa Isabel a través de un túnel de conducción de 1 150 m de derivación.

Las compuertas son operadas electrónicamente y en forma manual, mientras que las compuertas del desarenador sólo en forma manual.

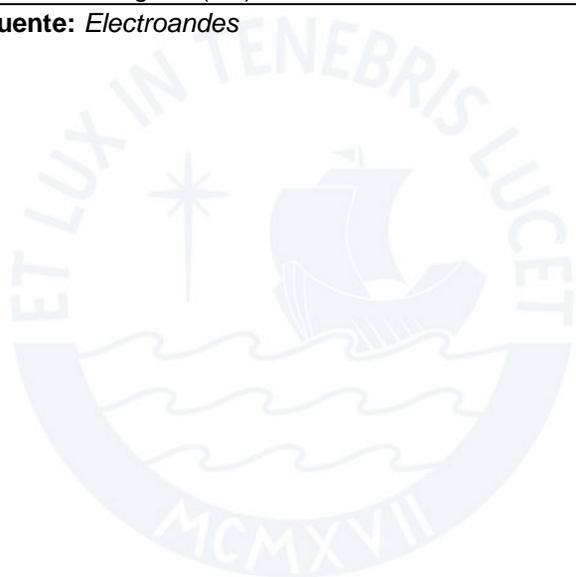
En el *Anexo 39* se detallan las características técnicas de los grupos de generación.



**Anexo 36: Características técnicas de los grupos de la C.H. Oroya**

Concepto	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Año de puesta en servicio	1914	1914	1914
Año de retiro previsto	2014	2014	2014
Estado actual	Operativo	Operativo	Operativo
Potencia nominal (kW)	3000	3000	3000
Potencia efectiva (kW)	2069	1814	1821
Tiempo de operación programado (h/año)	8000	8000	8000
Tiempo de parada por mantenimiento programado (h/año)	6000	6000	6000
Indisponibilidad de generación	720	720	720
Por mantenimiento programado (h/año)	720	720	720
Por mantenimiento correctivo y/o fallas de los equipos (h/año)	60	60	60
Tipo de grupos	Pelton	Pelton	Pelton
Caudal nominal (m <sup>3</sup> /s)	2.04	2.04	2.04
Salto nominal (m)	213.4	213.4	213.4
Velocidad angular (1/s)	300	300	300

**Fuente:** *Electroandes*



**Anexo 37:** Características técnicas de los grupos de la C.H. Pachachaca

Concepto	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Año de puesta en servicio	1917	1917	1917	1917
Año de retiro previsto	2007	2007	2007	2007
Estado actual	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo
Potencia nominal (kW)	3000	3000	3000	3000
Potencia efectiva (kW)	1157	1189	476	668
Tiempo de operación programado (h/año)	8000	8000	8000	8000
Tiempo de operación real (h/año)	5000	5000	5000	5000
Tiempo de parada por mantenimiento programado (h/año)	600	600	600	600
Tipo de grupos	Pelton	Pelton	Pelton	Pelton
Caudal nominal (m <sup>3</sup> /s)	2.04	2.04	2.04	2.04
Salto nominal (m)	213.4	213.4	213.4	213.4
Velocidad angular (1/s)	300	300	300	300

**Fuente:** Electroandes



**Anexo 38: Características técnicas de los grupos de la C.H. Malpaso**

Concepto	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Año de puesta en servicio	1936	1936	1936	1936
Año de retiro previsto	2015	2015	2015	2015
Estado actual	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo
Potencia nominal (kW)	13600	13600	13600	13600
Potencia efectiva (kW)	12082	12779	11234	11926
Tiempo de operación programado (h/año)	8000	8000	8000	8000
Tiempo de operación real (h/año)	6000	6000	6000	6000
Tiempo de parada por mantenimiento programado (h/año)	800	800	800	800
Tipo de grupos	Francis	Francis	Francis	Francis
Caudal nominal (m <sup>3</sup> /s)	20.1	20.1	20.1	20.1
Salto nominal (m)	76.5	76.5	76.5	76.5
Velocidad angular (1/s)	257	257	257	257

**Fuente:** *Electroandes*



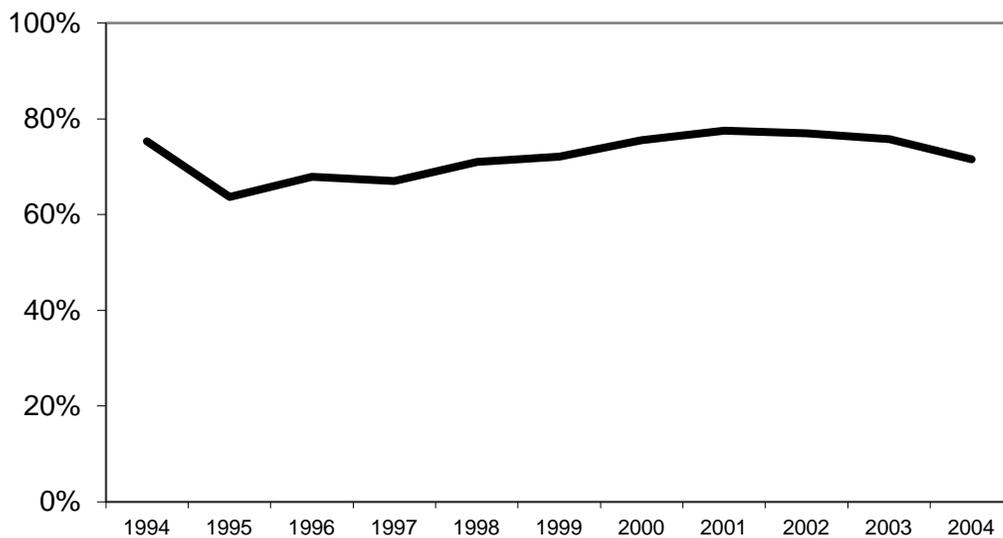
**Anexo 39: Características técnicas de los grupos de la C.H. Yaupi**

Concepto	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Año de puesta en servicio	1957	1957	1957	1957	1957
Estado actual	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo
Potencia nominal (kW)	21600	21600	21600	21600	21600
Potencia efectiva (kW)	20994	20764	21205	21083	20884
Tiempo de operación programado (h/año)	8500	8500	8500	8500	8500
Tiempo de operación real (h/año)	8500	8500	8500	8500	8500
Tiempo de parada por mantenimiento programado (h/año)	168	168	168	168	168
Tipo de grupos	Pelton	Pelton	Pelton	Pelton	Pelton
Caudal nominal (m <sup>3</sup> /s)	5.098	5.098	5.098	5.098	5.098
Salto nominal (m)	469	469	469	469	469
Velocidad angular (1/s)	450	450	450	450	450

**Fuente:** *Electroandes*

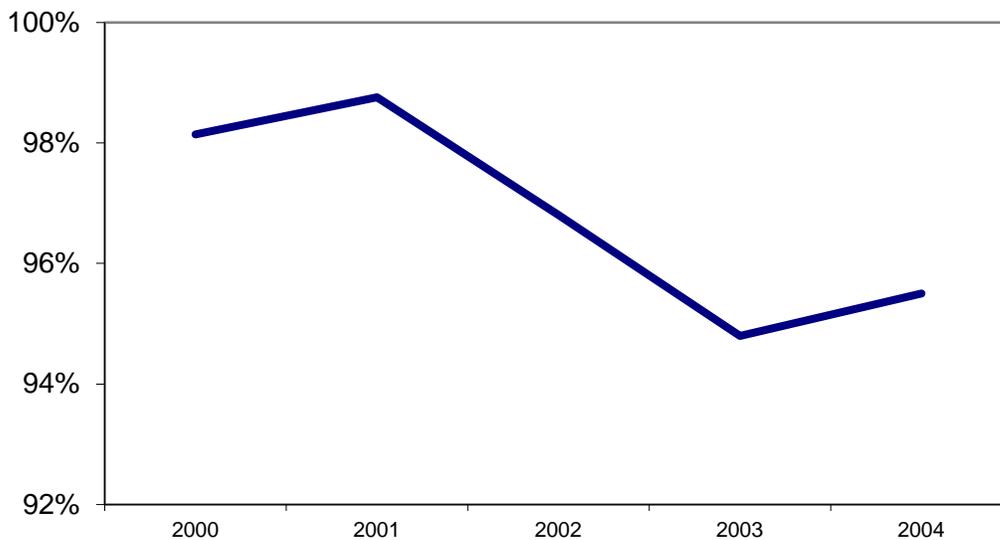

**Anexo 40: Indicadores operativos**

*Factor de carga*



Fuente: *Electroandes*

*Disponibilidad de unidades de generación*



Fuente: *Electroandes*

**Anexo 41:** *Desviación porcentual de tensión nominal =  $( V_m - V_n ) \times 100 / V_n$*

Código S.E. Barra	Tensión nominal (Vn) kV	Máx. demanda tensión medida (Vm) kV	Desviación de tensión medida
San Mateo	50.00	49.31	-1.38
Casapalca	48.70	48.64	-0.12
Morococha	48.00	48.42	0.88
Pachachaca	49.50	49.22	-0.57
Oroya Nueva	50.70	50.64	-0.12
Chumpe	72.00	71.02	-1.36
C.H. Oroya	50.00	50.40	0.80
C.H. Malpaso	51.00	51.50	0.98
C.H. Yaupi	132.00	131.45	-0.42
Carhuamayo	50.50	50.41	-0.18
Carhuamayo	125.00	125.30	0.24
Shelby	49.50	49.30	-0.40
Brocal	49.50	49.38	-0.24
San Juan	49.50	49.35	-0.30
Excelsior	49.50	49.45	-0.10
Paragsha I	49.50	49.56	0.12
Paragsha I	125.00	124.54	-0.37
Huicra	49.50	49.41	-0.18

**Fuente:** *Electroandes*

**Anexo 42: Porcentaje de pérdidas =  $(P1-P2) \times 100 / P1$**

*P1 y P2: Potencia en el extremo inicial y final de la línea.*

Línea	Código línea	Tensión nominal kV	Potencia Máx. demanda		Pérdidas %
			P1	P2	
Malpaso-Junín	L-501 A	50	2.664	2.631	1.239
Junín-Carhuamayo	L-501 B	50	1.926	1.913	0.675
Malpaso-Carhuamayo	L-502	50	2.369	2.333	1.520
Malpaso-C.H. Oroya	L-503	50	20.486	19.805	3.324
Malpaso-Mayupampa	L-504 A	50	20.006	19.596	2.049
Mayupampa-Oroya Nueva	L-504 B	50	19.024	18.908	0.610
C.H. Oroya-Fundición	L-509	50	22.185	22.147	0.171
Oroya Nueva-Alambrón	L-513	50	9.976	9.967	0.090
Carhuamayo-Shelby	L-514	50	8.870	8.689	2.041
Carhuamayo-Shelby	L-515	50	7.457	7.287	2.280
Shelby-Vista Alegre	L-516	50	3.956	3.902	1.365
Shelby-Buenavista	L-517 A	50	9.205	9.107	1.065
Buenavista-Vista Alegre	L-517 B	50	5.043	5.003	0.793
Vista Alegre-Excelsior	L-517 C	50	2.900	2.884	0.552
Buenavista-Fundición	L-518	50	4.083	4.069	0.343
Vista Alegre-San Juan	L-519	50	2.114	2.108	0.284
Excelsior-Paragsha I	L-520	50	1.747	1.740	0.401
Paragsha I-Derivación Milpo	L-524 A	50	9.153	9.120	0.361
Derivación Milpo-Huicra	L-524 B	50	0.809	0.808	0.124
Oroya Nueva-Curipata	L-525 A	50	6.981	6.918	0.902
Curipata-Pachachaca	L-525 B	50	6.472	6.425	0.726
Pachachaca-Mahr Túnel	L-526	50	8.960	8.903	0.636
Mahr Túnel-Carhuamayo	L-527 A	50	6.228	6.119	1.750
Carhuamayo-Mina	L-527 B	50	3.587	3.564	0.641
Mina-San Antonio	L-527 C	50	2.603	2.595	0.307
San Antonio-San Cristóbal	L-527 D	50	2.022	2.015	0.346
San Cristóbal-ELC Andaychagua	L-527 E	50	3.849	3.814	0.909
ELC Andaychagua-Andaychagua	L-527 F	50	3.359	3.348	0.327
Pachachaca-Alpamina	L-528 A	50	0.000	0.000	-
Duvaz-Alpamina	L-528 B	50	3.058	3.045	0.425
Morococha-Duvaz	L-528 C	50	4.777	4.761	0.335
Pachachaca-Morococha	L-529	50	5.663	5.535	2.260
Pachachaca-Morococha	L-530	50	0.668	0.634	5.090
Morococha-Casapalca Norte	L-532 A	50	0.635	0.600	5.512
Casapalca Norte-C. Francisco	L-532 B	50	0.410	0.406	0.976
Morococha-Ticlio	L-533 A	50	-3.657	-3.677	-0.547
Ticlio-Casapalca Norte	L-533 B	50	-3.792	-3.803	-0.290
Casapalca Norte-C. Francisco	L-533 C	50	-3.795	-3.807	-0.316
C. Francisco-Antuquito	L-535 A	50	-10.417	-10.419	-0.019
Antuquito-Bellavista	L-535 B	50	-13.278	-13.387	-0.821
Bellavista-San Mateo	L-535 C	50	-17.877	-18.208	-1.852
Oroya Nueva-Pachachaca	L-538	50	6.769	6.678	1.344
Pachachaca-San Cristóbal	L-539	50	3.890	3.830	1.542
Oroya Nueva-Planta de Zinc	L-540	50	16.126	16.095	0.192
Oroya Nueva-Planta de Zinc	L-541	50	17.505	17.460	0.257
Oroya Nueva-Pachacayo	L-601 A	69	4.930	4.878	1.055
Pachacayo-Yauricocha	L-601 B	69	4.677	4.642	0.748
Yaupi-Yuncán	L-701 A	138	98.555	97.728	0.839
Yuncán-Carhuamayo	L-701 B	138	97.773	96.064	1.748
Oroya Nueva-Caripa	L-702 A	138	-18.987	-19.095	-0.569
Caripa-Carhuamayo	L-702 B	138	-35.361	-36.145	-2.217
Carhuamayo-Paragsha II	L-703	138	43.567	42.642	2.123
Paragsha I-Paragsha II	L-704	138	-26.927	-26.943	-0.059

Fuente: *Electroandes*

**Anexo 43: Balance general de Electroandes 2003**  
(Expresado en miles de Nuevos Soles)

	2003	2002
<b>Activo</b>		
<b>Activo corriente</b>		
Caja y bancos	35,887	47,388
Valores negociables (neto de provisión acumulada)	0	0
Cuentas por cobrar comerciales (neto de provisión acumulada)	27,352	24,339
Cuentas por cobrar a vinculadas	150	0
Otras cuentas por cobrar (neto de provisión acumulada)	2,324	2,892
Existencias (neto de provisión acumulada)	5,341	5,878
Activos por instrumentos financieros derivados	0	0
Gastos pagados por anticipado	537	552
<b>Total activo corriente</b>	<b>71,591</b>	<b>81,049</b>
<b>Activo no corriente</b>		
Cuentas por cobrar comerciales a largo plazo	0	0
Cuentas por cobrar a vinculadas a largo plazo	0	0
Otras cuentas por cobrar a largo plazo	0	0
Existencias	0	0
Inversiones permanentes (neto de provisión acumulada)	0	0
Activos por instrumentos financieros derivados	0	0
Inversiones en inmuebles	0	0
Inmuebles, maquinaria y equipo (neto de depreciación y desvalorización acumulada)	488,608	499,698
Activos intangibles (neto de amortización y desvalorización acumulada)	446,024	458,269
Impuesto a la renta y participaciones diferidos activo	0	0
Crédito mercantil	0	0
Otros activos	0	768
<b>Total activo no corriente</b>	<b>934,632</b>	<b>958,735</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>1,006,223</b>	<b>1,039,784</b>
<b>Pasivo y patrimonio</b>		
<b>Pasivo corriente</b>		
Sobregiros bancarios	0	0
Préstamos bancarios	0	358,530
Cuentas por pagar comerciales	7,519	8,795
Cuentas por pagar a vinculadas	3	4,409
Otras cuentas por pagar	16,178	28,717
Parte corriente de las deudas a largo plazo	0	0
Pasivos por instrumentos financieros derivados	0	0
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>23,700</b>	<b>400,451</b>
<b>Pasivo no corriente</b>		
Deudas a largo plazo	371,743	33,296
Cuentas por pagar a vinculadas	0	0
Pasivos por instrumentos financieros derivados	0	0
Ingresos diferidos (netos)	0	0
Impuesto a la renta y particip. diferidos pasivo	56,530	50,496
<b>Total Pasivo no corriente</b>	<b>428,273</b>	<b>83,792</b>
<b>Total pasivo</b>	<b>451,973</b>	<b>484,243</b>
<b>Patrimonio neto</b>		
Capital	521,622	519,078
Capital adicional	0	2,544
Acciones de inversión	0	0
Resultados no realizados	0	0
Excedente de revaluación	0	0
Reservas legales	3,392	0
Otras reservas	0	0
Resultados acumulados	29,236	33,919
Efecto acumulado por reexpresión a moneda extranjera	0	0
<b>Total patrimonio neto</b>	<b>554,250</b>	<b>555,541</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO</b>	<b>1,006,223</b>	<b>1,039,784</b>

Fuente: *Electroandes*

**Anexo 44: Balance general de Electroandes a Set-2004**

(Expresado en miles de Nuevos Soles)

	A Set. 2004	A Set. 2003
<b>Activo</b>		
<b>Activo corriente</b>		
Caja y bancos	29,416	37,646
Valores negociables (neto de provisión acumulada)	0	0
Cuentas por cobrar comerciales (neto de provisión acumulada)	23,573	28,692
Cuentas por cobrar a vinculadas	0	157
Otras cuentas por cobrar (neto de provisión acumulada)	2,619	2,438
Existencias (neto de provisión acumulada)	5,375	5,603
Activos por instrumentos financieros derivados	0	0
Gastos pagados por anticipado	1,796	563
<b>Total activo corriente</b>	<b>62,779</b>	<b>75,099</b>
<b>Activo no corriente</b>		
Cuentas por cobrar comerciales a largo plazo	0	0
Cuentas por cobrar a vinculadas a largo plazo	0	0
Otras cuentas por cobrar a largo plazo	0	0
Existencias	0	0
Inversiones permanentes (neto de provisión acumulada)	0	0
Activos por instrumentos financieros derivados	0	0
Inversiones en inmuebles	0	0
Inmuebles, maquinaria y equipo (neto de depreciación y desvalorización acumulada)	504,392	512,550
Activos intangibles (neto de amortización y desvalorización acumulada)	458,979	467,879
Impuesto a la renta y participaciones diferidos activo	0	0
Crédito mercantil	0	0
Otros activos	0	0
<b>Total activo no corriente</b>	<b>963,371</b>	<b>980,429</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>1,026,150</b>	<b>1,055,528</b>
<b>Pasivo y patrimonio</b>		
<b>Pasivo corriente</b>		
Sobregiros bancarios	0	0
Préstamos bancarios	0	0
Cuentas por pagar comerciales	3,965	7,887
Cuentas por pagar a vinculadas	1	3
Otras cuentas por pagar	15,657	16,970
Parte corriente de las deudas a largo plazo	0	0
Pasivos por instrumentos financieros derivados	0	0
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>19,623</b>	<b>24,860</b>
<b>Pasivo no corriente</b>		
Deudas a largo plazo	356,394	389,959
Cuentas por pagar a vinculadas	0	0
Pasivos por instrumentos financieros derivados	0	0
Ingresos diferidos (netos)	0	0
Impuesto a la renta y particip. diferidos pasivo	59,073	59,300
<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>415,467</b>	<b>449,259</b>
<b>Total pasivo</b>	<b>435,090</b>	<b>474,119</b>
Contingencias (sólo debe mostrarse cuando exista)	0	0
Interés minoritario	0	0
<b>Patrimonio neto</b>		
Capital	547,182	547,182
Capital adicional	0	0
Acciones de inversión	0	0
Resultados no realizados	0	0
Excedente de revaluación	0	0
Reservas legales	8,979	3,558
Otras reservas	0	0
Resultados acumulados	34,899	30,669
Efecto acumulado por reexpresión a moneda extranjera	0	0
<b>Total patrimonio neto</b>	<b>591,060</b>	<b>581,409</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO</b>	<b>1,026,150</b>	<b>1,055,528</b>

Fuente: *Electroandes*

**Anexo 45: Estado de ganancias y pérdidas de Electroandes 2003**

(Expresado en miles de Nuevos Soles)	2003	2002
<b>Ingresos operacionales</b>		
Ventas netas (ingresos operacionales)	165,858	161,456
Otros ingresos operacionales		
<b>Total de ingresos brutos</b>	<b>165,858</b>	<b>161,456</b>
Costo de ventas (operacionales)	-54,719	-59,268
Otros costos operacionales		
Total costos operacionales	-54,719	-59,268
<b>Utilidad bruta</b>	<b>111,139</b>	<b>102,188</b>
<b>Gastos operacionales</b>		
Gastos de ventas	-3,240	-631
Gastos de administración	-29,458	-29,001
Provisión por pérdidas por desvalorización de activos		
<b>Utilidad operativa</b>	<b>78,441</b>	<b>72,556</b>
<b>Otros ingresos (gastos)</b>		
Ingresos financieros	1,150	2,602
Gastos financieros	-21,724	-18,980
Participación en los resultados de subsidiarias y afiliadas bajo el método de participación patrimonial		
Ganancia o pérdida por instrumentos financieros derivados		
Otros ingresos	15,837	2,702
Otros gastos	-6,086	-169
Efecto acumulado por cambios en las políticas contables		
Resultado por exposición a la inflación	10,617	-2,422
<b>Resultado antes de gastos extraordinarios, participaciones y del impuesto a la renta</b>	<b>78,235</b>	<b>56,289</b>
Participación de los trabajadores corrientes y diferidos	-4,134	-3,843
Impuesto a la renta corriente y diferido	-22,425	-16,074
<b>Resultado antes de gastos extraordinarios</b>	<b>51,676</b>	<b>36,372</b>
Gastos extraordinarios (neto de participaciones e impuesto a la renta)		
<b>Resultado antes de interés minoritario</b>	<b>51,676</b>	<b>36,372</b>
Interés minoritario		
<b>Utilidad (pérdida) neta del ejercicio</b>	<b>51,676</b>	<b>36,372</b>
Dividendos de acciones preferentes		
<b>Utilidad (pérdida) neta atribuible a los accionistas no preferentes</b>	<b>51,676</b>	<b>36,372</b>
Utilidad (pérdida) básica por acción común	0.101049	0.072687

Fuente: *Electroandes*

**Anexo 46: Estado de ganancias y pérdidas de Electroandes Set-2004**  
 (Expresado en miles de Nuevos Soles)

	A Set. 2004	A Set. 2003
<b>Ingresos operacionales</b>		
Ventas netas (ingresos operacionales)	117,339	134,465
Otros ingresos operacionales		
<b>Total de ingresos brutos</b>	<b>117,339</b>	<b>134,465</b>
Costo de ventas (operacionales)	-47,717	-39,772
Otros costos operacionales		
Total costos operacionales	-47,717	-39,772
<b>Utilidad bruta</b>	<b>69,622</b>	<b>94,693</b>
<b>Gastos operacionales</b>		
Gastos de ventas	-3,294	-3,320
Gastos de administración	-19,059	-21,502
Provisión por pérdidas por desvalorización de activos		
<b>Utilidad operativa</b>	<b>47,269</b>	<b>69,871</b>
<b>Otros ingresos (gastos)</b>		
Ingresos financieros	696	999
Gastos financieros	-21,083	-18,798
Participación en los resultados de subsidiarias y afiliadas bajo el método de participación patrimonial		
Ganancia o pérdida por instrumentos financieros derivados		
Otros ingresos	5,465	7,921
Otros gastos	-5,798	-4,212
Efecto acumulado por cambios en las políticas contables		
Resultado por exposición a la inflación	24,253	6,834
<b>Resultado antes de gastos extraordinarios, participaciones y del impuesto a la renta</b>	<b>50,802</b>	<b>62,615</b>
Participación de los trabajadores corrientes y diferidos	-2,961	-3,849
Impuesto a la renta corriente y diferido	-12,942	-16,567
<b>Resultado antes de gastos extraordinarios</b>	<b>34,899</b>	<b>42,199</b>
Gastos extraordinarios (neto de participaciones e impuesto a la renta)		
<b>Resultado antes de interés minoritario</b>	<b>34,899</b>	<b>42,199</b>
Interés minoritario		
<b>Utilidad (pérdida) neta del ejercicio</b>	<b>34,899</b>	<b>42,199</b>
Dividendos de acciones preferentes		
<b>Utilidad (pérdida) neta atribuible a los accionistas no preferentes</b>	<b>34,899</b>	<b>42,199</b>
Utilidad (pérdida) básica por acción común	0.066905	0.082518

Fuente: *Electroandes*

Anexo 47: Ratios financieros de Electroandes

	Set 2004		2003		2002	
<b>1 Rentabilidad</b>						
a. <i>Utilidad bruta</i>						
<u>Ventas-Costo de la mercadería vendida</u>	=	$\frac{69,622}{117,339}$	=	$\frac{111,139}{165,858}$	=	$\frac{102,188}{161,456}$
Ventas		0.59		0.67		0.63
b. <i>Utilidad neta</i>						
<u>Utilidad después de impuestos (EAT)</u>	=	$\frac{34,899}{117,339}$	=	$\frac{51,676}{165,858}$	=	$\frac{36,372}{161,456}$
Ventas		0.30		0.31		0.23
c. <i>Utilidad operativa</i>						
<u>Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)</u>	=	$\frac{47,269}{117,339}$	=	$\frac{78,441}{165,858}$	=	$\frac{72,556}{161,456}$
Ventas		0.40		0.47		0.45
d. <i>Rotación de activos (ROA)</i>						
<u>Utilidad después de intereses e impuestos (EAIT)</u>	=	$\frac{34,899}{1,026,150}$	=	$\frac{51,676}{1,006,223}$	=	$\frac{36,372}{1,039,784}$
Activos totales		0.03		0.05		0.03
e. <i>Rotación del Patrimonio (ROE)</i>						
<u>Utilidad después de impuestos (EAT)</u>	=	$\frac{34,899}{591,060}$	=	$\frac{51,676}{554,250}$	=	$\frac{36,372}{555,541}$
Patrimonio total		0.06		0.09		0.07
<b>2 Liquidez</b>						
a. <i>Prueba corriente</i>						
<u>Activo corriente</u>	=	$\frac{62,779}{19,623}$	=	$\frac{71,591}{23,700}$	=	$\frac{81,049}{400,451}$
Pasivo corriente		3.20		3.02		0.20
b. <i>Inventarios con relación al capital neto de trabajo</i>						
<u>Inventarios</u>	=	$\frac{5,375}{43,156}$	=	$\frac{5,341}{47,891}$	=	$\frac{5,878}{-319,402}$
Activo corriente-Pasivo corriente		0.12		0.11		-0.02
<b>3 Apalancamiento</b>						
a. <i>Cociente Deuda al Activo</i>						
<u>Deuda total</u>	=	$\frac{435,090}{1,026,150}$	=	$\frac{451,973}{1,006,223}$	=	$\frac{484,243}{1,039,784}$
Activo total		0.42		0.45		0.47
b. <i>Cociente Deuda Patrimonio</i>						
<u>Deuda total</u>	=	$\frac{435,090}{591,060}$	=	$\frac{451,973}{554,250}$	=	$\frac{484,243}{555,541}$
Patrimonio total		0.74		0.82		0.87
c. <i>Cociente Deuda a largo plazo al Patrimonio</i>						
<u>Deuda a largo plazo</u>	=	$\frac{356,394}{591,060}$	=	$\frac{371,743}{554,250}$	=	$\frac{33,296}{555,541}$
Patrimonio total		0.60		0.67		0.06
d. <i>Veces intereses ganados</i>						
<u>Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)</u>	=	$\frac{47,269}{21,083}$	=	$\frac{78,441}{21,724}$	=	$\frac{72,556}{18,980}$
Intereses totales		2.24		3.61		3.82
<b>4 Actividad</b>						
a. <i>Rotación de Activos Fijos</i>						
<u>Ventas</u>	=	$\frac{117,339}{504,392}$	=	$\frac{165,858}{488,608}$	=	$\frac{161,456}{499,698}$
Activos Fijos		0.23		0.34		0.32
b. <i>Rotación de Activos Totales</i>						
<u>Ventas</u>	=	$\frac{117,339}{1,026,150}$	=	$\frac{165,858}{1,006,223}$	=	$\frac{161,456}{1,039,784}$
Activos Totales		0.11		0.16		0.16
c. <i>Período medio de cobranza</i>						
<u>Cuentas por cobrar</u>	=	$\frac{26,192}{321}$	=	$\frac{29,826}{454}$	=	$\frac{27,231}{442}$
Ventas promedio diarias		81.47		65.64		61.56

Fuente: Electroandes