

Laos



SECTOR ELÉCTRICO

**Generación, Transmisión y
Distribución**

Septiembre 2010

**INORIZA
15 B / 14 LE THANH TON St,
Ben Nghe Ward, D. 1
HCMC
VIET NAM**



LAOS

SECTOR ELÉCTRICO

Generación, Transmisión y
Distribución

Septiembre 2010

AVISO LEGAL: Derechos y permisos.

El contenido de este estudio esta protegido por **los derechos de autor**. La copia de parte o de todo el estudio, así como su reproducción o transmisión por cualquier medio sin autorización del autor puede ser constitutivo de delito de acuerdo con la legislación vigente. Si desea fotocopiar, reproducir cualquier parte del mismo, o si desea adquirir los derechos, licencias, o cualquier otro derecho subsidiario, dirija su consulta a:

**JUAN INORIZA, 15B/14 LE THANH TON St, Ben Nghe Ward, D. 1, HCMC, VIET NAM,
Telf.:+ 84.8.38258516, Fax.:+ 84.8. 38279742, email: inorizavietnam@hcm.fpt.vn**

Por favor, adjunte a su consulta una información detallada sobre el objeto de la misma.



ÍNDICE

1 DATOS GENERALES	9
1.1 Introducción	10
1.2 Población	13
1.3 Estructura económica	14
1.4 Indicadores Generales	16
1.6 Comercio Exterior	19
1.8 Inversión Directa Extranjera	21
1.9 Perspectivas	22
2 RESUMEN Y CONCLUSIONES	24
2.1 Potencial de eficiencia y de ahorro energético	24
2.2 Política gubernamental	24
2.3 Medio ambiente	25
2.4 Electricidad	26
2.5 Conclusiones	27
3 SITUACIÓN ACTUAL	31
3.1 Demanda energética primaria	32
3.2 Consumo de energía eléctrica	35
3.3 Regulación	47
3.3.1 Ley de electricidad	47
3.3.2 Política del sector energético	48
3.3.3 Otras disposiciones relevantes	48
3.4 Coste de la Energía	50
3.5 Plan de desarrollo del sector de la energía	52
3.6 Inversiones	57
4 GENERACIÓN ELÉCTRICA	58
4.1 Previsiones sectoriales	61
4.2 Energías térmicas	61
4.2.1 Carbón	61
4.2.1.1 Plantas en construcción	61
4.3 Energías No Térmicas	64
4.3.1 Hidroeléctrica	64
4.3.1.1 Principales cuencas hidrográficas y capacidad de generación	65
4.3.1.2 Principales plantas hidroeléctricas en operación	71
4.3.1.3 Principales plantas hidroeléctricas en construcción	80
4.3.1.4 Otras plantas hidroeléctricas en proyecto	81
4.3.1.5 Inversiones extranjeras en plantas hidroeléctricas	87
4.4 Otras energías renovables	95
4.4.1 Desarrollo de Energías renovables	95
4.4.2 Mini/ Pico hydro	96
4.4.2.1 Potencial de las plantas Mini/ Pico hydro	96
4.4.2.2 Uso de la energía hidroeléctrica	96
4.4.2.3 Proyectos Mini / Pico hydro	97
4.4.3 Energía Eólica	101
4.4.3.1 Potencial de la Energía Eólica	101
4.4.4 Energía Solar	109
4.4.4.1 Potencial de la Energía Solar	109
4.4.4.2 Intensidad de radiación solar por regiones	109

4.4.4.3	Uso de la energía solar	111
4.4.4.4	Proyectos Solar	114
4.4.5	Biomasa	119
4.4.6.1	Potencial	120
4.4.6.2	Uso de la energía solar	120
4.6.2.3	Proyectos Biomasa	121
4.4.6	Biofuel	123
4.4.7	Biogas	124
4.4.6.1	Potencial del biogas	124
4.4.6.2	Uso del biogas	125
4.6.2.3	Proyectos biogas	126
5	TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	130
5.1	Situación actual	130
5.1.1	Sistema de transmisión de 115 kV de Vientiane	130
5.1.2	Sistema de transmisión de 115 kV deThakhek	131
5.1.3	Sistema de transmisión de 115 kV de Savannakhet	131
5.1.4	Sistema de transmisión de 115 kV de Saravane	131
5.2	Plan de desarrollo de la red eléctrica	134
5.3	Electrificación rural	138
5.3.1	Desarrollo de la electrificación rural	138
5.3.2	Sistemas actuales de electrificación rural	138
5.4	Interconexión regional de redes	142
6	ORGANISMOS Y PRINCIPALES EMPRESAS	145
6.1	Organización del Sector	145
6.2	Productores de Energía Eléctrica	152
6.2.1	Electricite du Laos. EdL	152
6.2.2	Lao Holding State Enterprise	157
6.2.3	THPC, Nam Hinboun Power Company Ltd	158
6.2.4	Houay Ho Power Company Ltd	160
6.2.5	Nam Theun 2 Power Company	161
6.3	Otras empresas y organizaciones	162
6.3.1	Lao State Fuel Enterprise	162
6.3.2	Electrical Construction & Installation (ECI)	163
6.3.3	ASA Power Engineering Co Ltd	165
6.3.4	Asian Development Bank, Laos Office/Laos Resident Mission	166
6.3.5	GTZ Office Laos	167
6.3.6	HEC Engineering Co., Ltd	168
6.3.7	JICA Laos Office	169
6.3.8	Nippon Koei Vientiane office	170
6.3.9	STS Consultant	171
6.3.10	Sunlabob Renewable Energy Ltd	172
6.3.11	World Bank Office, Vientiane, Lao PDR	173
7	INFORMACIÓN SOBRE COMPRAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO	174
7.1	Compras del sector público y privado	174
7.2	Otras fuentes de información	174
8	PROYECTOS FINANCIADOS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES	177
8.1	Proyectos financiados por el Banco Asiático de Desarrollo	177
8.2	Proyectos financiados por el Banco Mundial	184
8.2.1	Proyectos en ejecución financiados por el Banco Mundial	184

8.2.2 Proyectos en preparación financiados por el Banco Mundial	185
9 PRINCIPALES ACTORES. LISTADOS EMPRESAS	186
10 OTRAS CUESTIONES	204
10.1 Tabla para la conversión de unidades de medida de combustible y energía	204
10.2 Distancias km entre las principales ciudades de Camboya	206
10.3 Mapas principales ciudades	207
10.3.1 Mapa Centro de Vientiane	207
10.3.2 Mapa Centro de Luang Prabang	208
11 BIBLIOGRAFÍA	209

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1 COMPOSICIÓN DEL PIB.....	16
GRÁFICO 2 DISTRIBUCIÓN DEL PIB 2005 - 2009.....	19
GRÁFICO 3 PREVISION DE EVOLUCIÓN DE ALGUNAS MAGNITUDES SELECCIONADAS.....	22
GRÁFICO 4 CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA.....	33
GRÁFICO 5 CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO.....	35
GRÁFICO 6 ZONAS GEOGRÁFICAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	36
GRÁFICO 7 CONSUMO ELÉCTRICO POR ZONAS GEOGRÁFICAS.....	36
GRÁFICO 8 CONSUMO ELÉCTRICO POR PROVINCIAS (GWH).....	38
GRÁFICO 9 CARGA MÁXIMA POR ZONAS 2003 -2008.....	38
GRÁFICO 10 RATIO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN.....	39
GRÁFICO 11 EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PREVISTA.....	40
GRÁFICO 12 EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TASA DE CRECIMIENTO.....	42
GRÁFICO 13 BALANCE OFERTA Y DEMANDA DE ELECTRICIDAD (2005 – 2020).....	42
GRÁFICO 14 PÉRDIDAS DE LA RED.....	43
GRÁFICO 15 GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO.....	59
GRÁFICO 16 GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO Y PRODUCTOR.....	59
GRÁFICO 17 GENERACIÓN ELÉCTRICA Y DESTINO.....	61
GRÁFICO 18 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	61
GRÁFICO 19 POTENTIAL HIDROELÉCTRICO EXPOTABLE.....	64
GRÁFICO 20 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIA ANUAL DE RADIACIÓN SOLAR DIÁRIA.....	109
GRÁFICO 21 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIA MENSUAL (ENE - DIC) DE RADIACIÓN SOLAR DIÁRIA.....	110
GRÁFICO 22 ORGANIZACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO.....	146
GRÁFICO 23 ORGANIZACIÓN DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA (MEM).....	146
GRÁFICO 24 ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA (DOE).....	148
GRÁFICO 25 ORGANIZACIÓN EDL.....	154

Índice de Tablas

TABLA 1: DATOS GENERALES.....	9
TABLA 2: INDICADORES DEMOGRÁFICOS.....	14
TABLA 3: INDICADORES ECONÓMICOS.....	17
TABLA 4: INCREMENTO DEL PIB 2005 – 2009.....	18
TABLA 5: INVERSIONES DIRECTAS POR PAÍSES. PERÍODO 2000 - SEPTIEMBRE 2009 (MILL.USD).....	21
TABLA 6: INVERSIONES DIRECTAS POR SECTORES PERÍODO 2000 - SEPTIEMBRE 2009 (MILLUSD).....	22
TABLA 7: RECURSOS ENERGÉTICOS PRIMARIOS.....	31
TABLA 8: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.....	34
TABLA 9: CONSUMO DE COMBUSTIBLE ESTIMADO (MILLONES DE LITROS).....	35
TABLA 10: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE CONSUMIDOR.....	35
TABLA 11: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIAS.....	37
TABLA 12: DEMANDA ENERGÍA ELÉCTRICA. TASA DE CRECIMIENTO.....	41
TABLA 13: DEMANDA ENERGÍA ELÉCTRICA POR ZONAS GEOGRÁFICAS 2006 - 2020.....	44
TABLA 14: PÉRDIDAS DEL SISTEMA POR ZONAS GEOGRÁFICAS 2006 - 2020.....	44
TABLA 15: CARGA MÁXIMA POR ZONAS GEOGRÁFICAS 2006 - 2020.....	45
TABLA 16: PREVISIONES DEMANDA DE ELECTRICIDAD TOTAL PAÍS 2006 - 2020.....	45
TABLA 17: PREVISIONES DEMANDA DE ELECTRICIDAD POR DESTINO 2006 - 2020.....	46
TABLA 18: TASA MEDIA DE CRECIMIENTO 2006 - 2020.....	46
TABLA 19: TARIFAS ELÉCTRICAS.....	50
TABLA 20: DATOS PLAN DE ELECTRIFICACIÓN.....	53
TABLA 21: PLANTAS HIDROELÉCTRICAS PROPIEDAD DE EDL.....	60
TABLA 22: PROYECTOS DESARROLLADOS ANTES DEL AÑO 2000.....	73

TABLA 23: PLANTAS HIDROELÉCTRICAS EN OPERACIÓN	75
TABLA 24: PLANTAS PARA EL SUMINISTRO DEL MERCADO DOMÉSTICO.....	78
TABLA 25: PLANTAS HIDROELÉCTRICAS EN CONSTRUCCIÓN	80
TABLA 26: PLANTAS HIDROELÉCTRICAS EN PLANIFICACIÓN	81
TABLA 27: PLANTAS HIDROELÉCTRICAS: ESTUDIO DE VIABILIDAD (MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO).....	84
TABLA 28: INVERSIONES VIETNAMITAS EN PLANTAS HIDROELÉCTRICAS EN LAOS.....	87
TABLA 29: PROYECTOS DE INVERSIÓN DE EDL (PRINCIPALMENTE MERCADO DOMÉSTICO).....	91
TABLA 30: PROYECTOS DE INVERSIÓN DE IPP'S A LARGO PLAZO (PRINCIPALMENTE MERCADO DOMÉSTICO) .	92
TABLA 31: PROYECTOS DE INVERSIÓN DE IPP'S (PRINCIPALMENTE EXPORTACIÓN).....	93
TABLA 32: PROYECTOS DE INVERSIÓN DE IPP'S (PRINCIPALMENTE EXPORTACIÓN).....	94
TABLA 33: PROYECTOS MINI / PICO HYDRO.....	97
TABLA 34: POTENCIAL Y UTILIZACIÓN ENERGÍA EÓLICA EN LOS PAÍSES ASEAN	101
TABLA 35: POTENCIAL EÓLICO A 65 M	102
TABLA 36: PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL EN ÁREAS POTENCIALES (TURBINAS PEQUEÑAS).....	102
TABLA 37: CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS	102
TABLA 38: PROYECTOS SOLAR	114
TABLA 39: PROYECTOS BIOMASA	121
TABLA 40: EMPRESAS INVOLUCRADAS EN LA PRODUCCIÓN DE BIOFUEL	123
TABLA 41: PROYECTOS BIOGAS.....	126
TABLA 42: LONGITUD DE LA RED DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	133
TABLA 43: PROYECTOS (ENERGÍA) FINANCIADOS POR EL BANCO ASIÁTICO DE DESARROLLO.....	177
TABLA 44: PROYECTOS EN EJECUCIÓN FINANCIADOS POR EL BANCO MUNDIAL	184
TABLA 45: PROYECTOS EN PREPARACIÓN FINANCIADOS POR EL BANCO MUNDIAL	185
TABLA 46: PRINCIPALES ACTORES. LISTADOS EMPRESAS	186
TABLA 47: TABLA PARA LA CONVERSIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA DE COMBUSTIBLE Y ENERGÍA	204
TABLA 48: DISTANCIA KM ENTRE PRINCIPALES CIUDADES DE CAMBOYA.....	206

Índice de Mapas

MAPA 1 LAOS	9
MAPA 2 PRINCIPALES PRESAS EXISTENTES O EN PLANIFICACIÓN.....	65
MAPA 3 PRINCIPALES PRESAS EN EL NORTE.....	66
MAPA 4 PRINCIPALES PRESAS EN EL SUR	67
MAPA 5 BAJO MEKONG. PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS CAPACIDAD ACTIVA DE ALMACENAJE (MILL. DE M3) 68	
MAPA 6 BAJO MEKONG. PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS POR CAPACIDAD INSTALADA (MW).....	69
MAPA 7 BAJO MEKONG. PROYECTOS HIDROELECTRICOS DE MAS 10 MW (FEB 2008)	70
MAPA 8 RECURSOS EÓLICOS A 30 METROS.....	103
MAPA 9 RECURSOS EÓLICOS A 65 METROS.....	104
MAPA 10 ROSA DE LOS VIENTOS PARA PUNTOS DETERMINADOS.....	105
MAPA 11 RECURSOS EÓLICOS EN EL SUR	106
MAPA 12 RECURSOS EÓLICOS EN EL NORTE.....	107
MAPA 13 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ACTUAL.....	131
MAPA 14 DIAGRAMA DESARROLLO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN HASTA 2020	135
MAPA 15 DIAGRAMA DE DESARROLLO DEL SECTOR ELÉCTRICO (GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN	136
MAPA 16 CENTRO DE VIENTIANE	207
MAPA 17 CENTRO DE LUANG PRABANG.....	208