

CATALOGADO

371

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
DE ABASTECIMIENTO
ELECTRICO
PROVINCIA DE LA RIOJA

El presente estudio fue realizado por la firma consultora Franklin Consult S. C. A., interviniendo en los trabajos un equipo técnico constituido por los siguientes expertos: Ing. Daniel Abuaf, Ing. Arnoldo Fernández Balmaceda, Ing. Rafael A. Hasson, Ing. Domingo Pérez Martín, Ing. Marcos E. Seeber, Ing. Mario R. Teper, Lic. Daniel Vila e Ing. Isaac M. Zyngierman.

Tuvieron a su cargo la supervisión técnica del estudio:

Por el C. F. I. el Lic. Santiago Lebedinsky y el Ing. Héctor M. Palópoli.
Por la Provincia de La Rioja: el Ing. Luis Vázquez.

Jefe del Area de Proyectos de Infraestructura: Ing. Antonio T. Fernández.

Autoridades de la Provincia de La Rioja

Gobernador: Com. (R. E.) Julio Raúl Luchessi
Ministro de Economía: Dr. Anibal A. Lesner

Este estudio se realizó durante el año 1970. El mismo reúne aspectos de particular interés, por tratarse del primer estudio que se realiza en el país abarcando todo el territorio de una provincia, definiéndose los sistemas eléctricos locales y la conveniencia de su interconexión, hasta llegar a definir el sistema eléctrico provincial. Se contempla además la posibilidad de interconectar la provincia de La Rioja con el Sistema Interconectado del Noroeste de Agua y Energía Eléctrica y con el sistema interconectado de Córdoba.

Por otra parte resulta el primer instrumento de programación integral de las inversiones en el sector eléctrico de una provincia, dado que son contemplados los dos Entes que prestan el servicio en su territorio (Dirección Provincial de la Energía y Agua y Energía Eléctrica de la Nación).

El Consejo Federal de Inversiones es el único organismo creado mediante un tratado interprovincial suscripto por todos los estados argentinos y al que adhirieron también la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires y el Territorio Nacional de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur. Creado para prestar asistencia técnica a las provincias, es uno de los primeros organismos de planeamiento del sector público y actualmente integra el Sistema Nacional de Planeamiento y Acción para el Desarrollo.

La labor del Consejo Federal de Inversiones se desenvuelve en varios planes referidos a la promoción del desarrollo de las provincias y regiones, a través de líneas de estudio y acción operativa que son paralelas a los servicios que presta el Estado a la comunidad. Más de diez años de experiencia en estas tareas quedan evidenciadas, entre otras realizaciones, en una nutrida serie de publicaciones en torno a problemas concretos regionales, que han servido de elementos indispensables de decisión a las soluciones que posteriormente implementaron los poderes correspondientes.

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General
Lic. SANTIAGO E. J. GILOTAUX

Director de Asistencia Técnica
Ing. ESTEBAN STARNFELD

Director de Proyectos
Ing. JUAN ANTONIO VALEIRAS

La posición oficial del C. F. I. en las materias de su competencia se expresa a través de resoluciones o declaraciones de sus autoridades. En consecuencia, no debe atribuirse carácter de posición oficial del C. F. I. a opiniones expuestas en trabajos firmados.

Impreso en Argentina

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

© 1972 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Alsina 1401 Buenos Aires República Argentina

Se permite la reproducción parcial o total siempre que se mencione la fuente

COMI² EIO FEDERAL DE INVERSIONES

11964



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO ELECTRICO PROVINCIA DE LA RIOJA

RESUMEN GENERAL

SERIE TECNICA N° 14 ~ EDICION DEL C.F.I.

Buenos Aires

1972

I N D I C E

Capítulo I - INTRODUCCION

1.1. Objeto y Alcances del Estudio	3
1.2. Desarrollo del Estudio.....	4

Capítulo II - DESCRIPCION SUMARIA Y CARACTERISTICAS DE LA PROVINCIA

2.1. Características Geográficas.....	9
2.1.1. Aspectos políticos	9
2.1.2. Aspectos físicos.....	9
2.1.2.1. Características del clima	9
2.1.2.2. Características del relieve.....	9
2.2. Recursos energéticos.....	14
2.2.1. Recursos hidroenergéticos	14
2.2.2. Recursos y disponibilidad de combustibles fósiles.....	14
2.2.3. Abastecimiento de combustibles.....	14
2.3. Población	17
2.3.1. Evolución histórica de la población	17
2.3.2. Desagregación espacial de la población	17
2.3.3. Proyección de la población.....	25
2.4. Indicadores macroeconómicos	32
2.4.1. Producto bruto provincial.....	32
2.5. Programas previstos de desarrollo provincial.....	36
2.5.1. Plan de acción inmediata	36

Capítulo III - ESTUDIO DEL MERCADO ELECTRICO

3.1. Configuración del servicio eléctrico	41
3.1.1. Panorama actual.....	41
3.1.2. Entes prestatarios del servicio público.....	42
3.1.3. Delimitación zonal del servicio eléctrico	42
3.2. Descripción de las instalaciones del servicio público ...	50
3.2.1. Instalaciones de generación.....	50
3.2.2. Instalaciones de distribución	56
3.3. Características operativas del servicio público	79
3.3.1. Datos operativos de centrales	79
3.3.2. Datos operativos de líneas y estaciones trans formadoras	85
3.3.3. Personal afectado al servicio	89
3.4. Evolución histórica de la demanda del servicio públi co	92
3.4.1. Introducción	92
3.4.2. El abastecimiento eléctrico.....	92
3.4.3. El consumo de energía eléctrica	92
3.5. Proyección de la demanda eléctrica	117
3.5.1. Metodología	117
3.5.2. Proyección vegetativa del consumo de ener- gía eléctrica	119
3.5.3. Proyección vegetativa del abastecimiento e- léctrico.....	119
3.5.4. Proyección de demandas especiales	119
3.5.4.1. Riego de bombeo en colonias agrí colas	119
3.5.4.2. Radicación industrial	145
3.5.5. Proyección de la demanda total.....	146
3.5.6. Integración de la demanda para alternativas interconectadas de equipamiento	152

Capítulo IV - ESTUDIO DEL EQUIPAMIENTO Y EVALUACION

4.1. Introducción	159
4.1.1. Metodología y criterios de equipamiento	159
4.1.2. Evaluación, metodología, criterios y supues- tos básicos	160
4.1.2.1. Análisis de la información econó- mica básica	162
4.1.2.1.1. Inversiones	162
4.1.2.1.2. Gastos de explotación	165
4.1.2.1.3. Tarifas de intercambio	172
4.2. Modelo de evaluación para alternativas de intercone- xión	174
4.2.1. Descripción	174
4.2.2. Cálculo del modelo y valores resultantes	180
4.3. Alternativas de equipamiento	192
4.3.1. Alternativas de equipamiento a nivel zonal	193
4.3.1.1. Zona Oeste	193
4.3.1.2. Zona de los Llanos	197
4.3.1.3. Zona Norte	217
4.3.1.4. Zona Chilecito	223
4.3.1.5. Zona Capital	231
4.3.2. Alternativas de equipamiento a nivel interzo- nal	232
4.3.2.1. Sistema de La Rioja - Chilecito. Variante diesel	236
4.3.2.2. Sistema La Rioja - Chilecito. Va- riante vapor	238
4.3.2.3. Sistema interconectado La Rioja- Chilecito. Sistema norte	247
4.3.2.4. Sistema interconectado La Rioja- Chilecito. Sistema Norte - Siste- ma Chamical	253

4.3.3. Alternativas de equipamiento a nivel interprovincial.....	259
4.3.3.1. Sistema Interprovincial La Rioja - Noroeste Argentino (Sistema Interconectado La Rioja-Chilecito - Sistema Norte con Sistema Interconectado Noroeste	260
4.3.3.2. Sistema Interprovincial Chamental-Cruz del Eje	279
4.4. Evaluación de Alternativas por Método del Valor Presente, flujo de inversiones y gastos. Cálculo de costos actualizados	300
4.4.1. Descripción del método.....	300
4.4.2. Secuencia de cálculo y resultados	301
4.5. Análisis del abastecimiento de gas para la ciudad de La Rioja	337
4.5.1. Introducción	337
4.5.2. Consideraciones generales	337
4.5.3. Disponibilidades de gas natural.....	340
4.5.4. Demanda de gas	341
4.5.5. Demanda regional	342
4.5.5.1. Demanda doméstica	342
4.5.5.2. Demanda del sector industrial	343
4.5.5.3. Demanda de usinas	343
4.5.5.4. Demanda total	343
4.5.6. Posibilidad de atender el consumo de la ciudad de La Rioja	344
4.5.6.1. Estimación de inversiones	344
4.5.6.2. Estimación de los gastos de operación y mantenimiento	345
4.5.6.3. Tarifas	345
4.5.6.4. Estimación de los ingresos	346
4.5.6.5. Cálculo de la relación Beneficio-Costo para el ramal	346

4.6.	Plan de equipamiento propuesto. Resumen de presupuesto y programa de inversiones desagregados por entes prestatarios del servicio eléctrico	354
------	---	-----

Capítulo V - ESTUDIO ECONOMICO

5.1.	Consideraciones generales	371
5.2.	Resultados de explotación del año base	373
5.3.	Análisis de los resultados de explotación	378
5.3.1.	Estructura de los gastos de explotación	378
5.3.2.	Ingresos de explotación. Precio medio del KWh	384
5.3.3.	Diagramas de equilibrio.....	385
5.4.	Activo fijo asignable al año base	390
5.5.	Proyección de los resultados de explotación.....	396
5.5.1.	Proyección de los ingresos de explotación.....	396
5.5.1.1.	Proyección de los ingresos de explotación de la empresa Agua y Energía Eléctrica	396
5.5.1.2.	Proyección de los ingresos de explotación de la Dirección Provincial de Energía	400
5.5.1.3.	Ingresos totales del servicio eléctrico.....	401
5.5.2.	Proyección de los gastos de explotación.....	401
5.5.2.1.	Proyección de los gastos de explotación de la Empresa Agua y Energía Eléctrica	401
5.5.2.2.	Proyección de los gastos de explotación de la Dirección Provincial de Energía	416
5.5.3.	Flujo de ingresos netos	433
5.6.	Proyección de la inversión inmovilizada	438

5.6.1. Proyección de la inversión inmovilizada de la Empresa Agua y Energía Eléctrica	438
5.6.2. Proyección de la inversión inmovilizada de la Dirección Provincial de Energía.....	438
5.7. Rentabilidad - Conclusiones	442

Capítulo VI - ESTUDIO FINANCIERO

6.1. Introducción	451
6.2. Análisis de las fuentes de financiamiento para obras eléctricas en la Provincia.....	455
6.3. Programa de inversiones a financiar	455
6.4. Determinación del financiamiento de las obras propuestas	455
6.4.1. Recursos propios	455
6.4.2. Recursos del F. E. D. E. I.	455
6.4.3. Recursos del F. I. T.	462
6.5. Cuadro de fuentes y usos de fondos.....	462
Indice de Cuadros	465
Indice de Planos	477

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1.

OBJETO Y ALCANCES DEL ESTUDIO.

El estudio tiene como objetivo primordial seleccionar el abastecimiento eléctrico más conveniente para satisfacer la futura demanda de energía del conjunto del servicio público de la provincia de La Rioja.

Para ello se ha realizado el estudio del mercado eléctrico riojano, la evaluación técnico-económica de todas las posibilidades de equipamiento y finalmente la factibilidad económica y financiera de la alternativa seleccionada.

El equipamiento estudiado comprende las obras de generación y transmisión y la definición técnica de sus características principales.

Para variantes de equipamientos de La Rioja que incluyen la interconexión con otros sistemas, ha sido necesario analizar los sistemas interconectados Córdoba y Noroeste a fin de determinar sus disponibilidades existentes de potencia y energía y el costo de la misma.

El período abarcado por el estudio se extiende hasta el año 1980.

1.2. DESARROLLO DEL ESTUDIO.

El CAPITULO 2 "Descripción Sumaria y Características de la Provincia" incluye la descripción y análisis de los aspectos geográficos, económicos y demográficos de la Provincia vinculados al estudio eléctrico, y que constituyen el marco condicional para el desarrollo de ciertos aspectos específicos del mismo (demanda, recursos).

El "Estudio del Mercado Eléctrico" que constituye el CAPITULO 3 puede subdividirse en tres partes:

- Configuración, descripción y características operativas de las instalaciones del servicio eléctrico.
- Evolución histórica de la demanda eléctrica.
- Proyección de la demanda eléctrica.

La primera parte determina la capacidad, estado actual y características operativas de las diversas instalaciones y servicios eléctricos existentes en la provincia, a nivel de generación, transmisión y subtransmisión, fijando las condiciones de partida para la elaboración de los programas de equipamiento, incluyendo las obras en construcción y de ejecución decidida.

En la segunda parte se efectúa el análisis histórico de la demanda del servicio público y comprende todos los aspectos relativos al consumo, producción de energía eléctrica, determinación de las tendencias de crecimiento y obtención de todos los indicadores característicos del mercado.

La proyección de la demanda eléctrica, principal finalidad del capítulo consiste en determinar la evolución previsible de la demanda eléctrica hasta el año 1980.

Se elaboraron así las proyecciones de consumo, generación y carga máxima de cada una de las centrales y sistemas eléctricos definidos.

En el CAPITULO 4 "Programas alternativos de equipamiento y evaluación" se definen todas las alternativas posibles de equipamiento para el abastecimiento de la futura demanda y se seleccionan las más convenientes teniendo en cuenta criterios de evaluación técnico-económicos y de otra índole.

Los programas de equipamiento comprenden los requerimientos de equipos e instalaciones a nivel de generación, transmisión, transformación y subtransmisión de las distintas alternativas analizadas, fijando todos los datos necesarios y suficientes para la evaluación económica. Seleccionada la alternativa más conveniente y establecido el plan de equipamiento definitivo, se pasa al CAPITULO 5 "Estudio Económico". Consiste en la proyección de los resultados de explotación, los que incluyen la estimación de las cuentas de ingresos y gastos e ingresos netos resultantes, los que en relación a la inversión inmovilizada permiten obtener la rentabilidad anual del servicio eléctrico.

En el caso de La Rioja por tratarse de servicios deficitarios se obtiene la relación déficit/inversión inmovilizada.

El Estudio Económico se ha efectuado por separado para cada uno de los entes prestatarios: Agua y Energía Eléctrica y la Dirección Provincial de Energía y luego para el conjunto del servicio eléctrico.

Finalmente en el CAPITULO 6 se efectúa el análisis del financiamiento de las obras correspondientes a la Dirección Provincial de Energía.

CAPITULO 2

DESCRIPCION SUMARIA
Y CARACTERISTICAS
DE LA PROVINCIA