

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

27335

PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ

F. 331.7

H. 22232

H. 22231

H. 22213

H. 2227

H. 310

H. 311

H. 1112

Electrowatt Ingenieros Consultores

Enero 1982

O

F. 331.7

E 22

I

INTRODUCCION

Hacia fines de septiembre de 1981, el Consejo Federal de Inversiones le asignó a Electrowatt Ingenieros Consultores la tarea de evaluar la viabilidad técnica y económica de un parque industrial para la Provincia de Santa Cruz.

El parque industrial que comprende una planta de Aluminio, una de Ferro-Silicio y otra planta de Amonia/Urea, debe contar también con una planta eléctrica, una planta de Tratamiento de Agua, con Medios de Comunicación e instalaciones Portuarias.

Se presentan aquí los resultados de las investigaciones técnicas y económicas. La estructura es la siguiente:

- ✓ . El Informe Principal presenta un resumen de todo el parque industrial y analiza las tarifas de energía primaria (gas y carbón) y las de los servicios de apoyo
- ✓ . Anexo A) describe la planta de Aluminio
- ✓ . Anexo B) describe la planta de Ferro-Silicio
- . Anexo C) describe la planta de Amonia/Urea
- . Anexo D) describe la planta eléctrica
- . Anexo E) describe la infraestructura (Instalaciones Portuarias, Medios de Comunicación y Tratamiento de Agua)
- . en tanto que el Anexo F (presentado por separado) trata sobre la gasificación del carbón como un proyecto futuro, que formaría parte del suministro de energía y sobre la planta de Amonia/Urea.

INFORME PRINCIPAL

INFORME PRINCIPAL

<u>Indice</u>	<u>Página</u>
1. Objetivos y Metodología	1
1.1 Objetivos	1
1.2 Metodología	2
2. Perfil del Parque Industrial	5
2.1 Parámetros Técnicos	5
2.2 Parámetros Económicos	6
3. Tarifas	8
3.1 Energía Primaria	8
3.1.1 Determinación del sistema de suministro de energía más económico	9
3.1.2 División del precio del gas	13
3.2 Centros de Servicio	14
3.2.1 Tarifas para la electricidad	14
3.2.2 Otras Tarifas	15
4. Análisis Sensible	16
5. Conclusiones	17

1. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

1.1 Objetivos

El Consejo Federal de Inversiones (CFI) analiza la posibilidad de establecer un Parque Industrial en la Provincia de Santa Cruz.

El Parque Industrial proporcionará los siguientes servicios fundamentales (inversión pública):

- . Energía provista o bien por una central eléctrica que utiliza gas como elemento básico (turbina de combustión de ciclo abierto ó turbina de combustión de ciclo combinado/turbina de vapor) ó carbón (turbina de vapor o gasificación del carbón).
- . Suministro de agua y red cloacal
- . Medios de Comunicación (rutas de acceso y rutas internas, redes eléctricas y telefónicas)
- . Instalaciones Portuarias

Servicios que se brindarán a las siguientes industrias (inversión privada):

- . Horno de Fundición de Aluminio de 87.000 tpa (se ampliará posteriormente a 130.000 tpa)
- . Planta de Silicio y Ferro-Silicio (32.000 tpa de FeSi 75% y 24.000 tpa de metal de Si)
- . Complejo Amonia/Urea (230.000 tpa de amonia líquida y 300.000 tpa de urea granular) °)

°) Se analizó también la posibilidad de un segundo Complejo de Amonia/Urea de dimensiones similares; no se consideró, pero los resultados obviamente se aplican a esa unidad también.

El objetivo de este estudio es por lo tanto:

- a) establecer los parámetros técnicos relativos a las industrias y servicios de apoyo (de acuerdo con las capacidades indicadas por el Cliente, pero también considerando la posibilidad de ampliación) para continuar con la planificación del parque industrial
- b) estimar los flujos de gastos y ganancias de las industrias y de los servicios de apoyo a fin de evaluar la viabilidad financiera de éstos
- c) establecer un sistema de tarifas para los inversores privados de las industrias. Tales tarifas son:
 - aa) el precio ofrecido para la energía primaria (gas y/o carbón) que se suministrará al parque industrial
 - bb) las tarifas de los servicios de apoyo (energía, agua, medios de comunicación, puerto).

1.2 Metodología

El parque industrial debe satisfacer las condiciones económicas:

- 1) Todas las industrias y los servicios se desempeñarán dentro de un marco comercial convencional. Para la financiación, el Consultor ha considerado que la tasa de utilidad de cada industria y servicio de apoyo del parque industrial debe ser del 10% a precios constantes.º)

Lo cual implica que el sistema de tarifa se defina correspondientemente.

- 2) El precio ofrecido para la energía primaria no debe estar por debajo de los términos de entrega actuales para el carbón (es decir 25 US\$/t) y gas (aproximadamente 5 US\$/Gcal).

Obviamente ambas condiciones están relacionadas entre sí, ya que un alto índice de utilidad implica un precio de entrega bajo en la energía primaria, y vice versa.

Permitásenos extendernos en este aspecto: las inversiones, los materiales, el gasto de mano de obra (que posteriormente se presentarán como gastos operativos) y las ganancias de las industrias se evalúan de acuerdo con las condiciones internas e internacionales vigentes del mercado. En el caso de introducirse una tasa de utilidad fija para cada industria y centro de servicio de apoyo, la única variable que queda por determinar es el precio del gas y/o carbón (ya que también se definen las cantidades exigidas respectivas).

Resta establecer entonces la determinación de la voluntad de pagar la energía primaria (ver la Figura 1).

Para alcanzar los objetivos indicados y a efectos de definir el sistema de tarifas que satisfaga las condiciones económicas, el Consultor aplicó el siguiente enfoque:

- a) las plantas de Aluminio, Ferro-Silicio y Amonia/Urea se definieron en términos técnicos y financieros (ver Anexos A, B y C),
- b) sobre la base de las condiciones industriales para los servicios de apoyo, el suministro de energía (Anexo D), el tratamiento de agua, los medios de comunicación y el puerto (Anexo E), se definieron en términos técnicos y financieros,
- c) los datos resultantes se resumen en el Capítulo 2 de este informe principal,
- d) el capítulo 3 del informe principal, trata sobre la definición del sistema de tarifa al calcular:
 - aa) la voluntad de pagar el combustible y la energía secundaria teniendo en cuenta el modo más económico de suministro de energía
 - bb) las tarifas para los otros servicios

El sistema de tarifa ha sido estudiado de manera tal como para que para cada industria y servicio de apoyo del parque industrial resulte una utilidad proyectada del 10% de interés real,

- e) el capítulo 4 del informe principal hace un análisis sensible en lo que respecta a las escalas de los precios del gas,
- f) el capítulo 5 por último formula las recomendaciones referentes al incentivo ofrecido a los inversores privados.

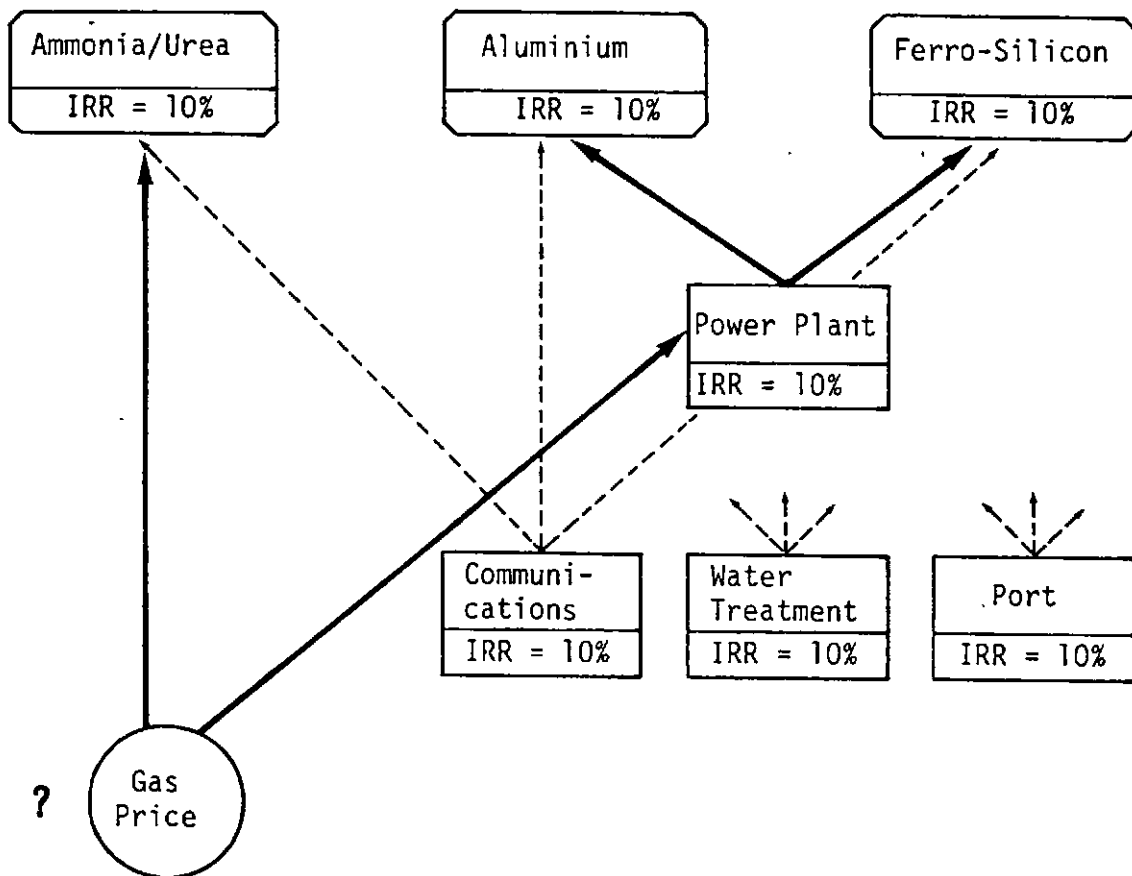


Figure 1: Determination of the price for primary energy

$$8146 \times 10^9 \text{ kcal/a} \quad \frac{1}{5500} \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

$$1,4811 \times 10^3 \text{ kg/año}$$

$$0,00406 \times 10^9 \text{ kg/a}$$

$$4,06 \times 10^6 \text{ kg/a}$$

$$4,058 \text{ Ton/año} \sim 1,481,090 \text{ Ton/año}$$

2. PERFIL DEL PARQUE INDUSTRIAL

En los siguientes capítulos se indican los parámetros de planeamiento técnicos principales y los flujos de costos y ganancias relevantes de las industrias y servicios.

2.1 Parámetros Técnicos (ver Planilla 1 y 2)

Los principales parámetros técnicos son los siguientes:

- El espacio total de la zona industrial es de 200 ha
- La energía total necesaria asciende a 1.820 GWh, proporcionada por una planta eléctrica de ciclo combinado de 280 MW
- La cantidad de gas como combustible necesaria para la planta eléctrica y como reserva de alimentación para la Planta de Amonia/Urea es de 8.146 Tcal/a, ó a 9.000 kcal/m³, 2,5 millones de m³/día
- El tratamiento de agua bruta necesario es de 13.300 millones m³/día 153 m³/s
- Las rutas y otros medios de comunicación (conductores eléctricos y líneas telefónicas, alumbrado, etc) demandarán una suma global de aproximadamente 3,7 millones de dólares.
- Las instalaciones portuarias manejarán alrededor de 1,1 millon de toneladas de materias prima y productos acabados por año.

En la planilla 3 aparece una clasificación de esas cifras totales, en lo que a las industrias y servicios respecta.

$$T_{\text{cal}} = 10^{12} \text{ cal}$$

$$8146 \times 10^{12}$$

* En carbon serian

$$8146 \text{ Tcal/a} = 1,481,090 \text{ Ton/año}$$

$$2,5 \text{ m}^3/\text{día} = 36 \times 912,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$912,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año} = 4,10^3 \text{ kcal/m}^3$$

$$8212 \times 10^{12} \text{ cal} = 8212 \text{ Tcal/a}$$

$$5500 \text{ kcal/kg de carbon}$$

Buenos Aires, 22 de Junio de 1987.-

BC/E-Nº 1182

Señor Jefe de Biblioteca
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
San Martín y Tres Sargentos
CAPITAL FEDERAL

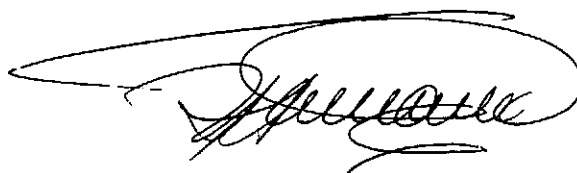
De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., a fin de solicitarle quiera tener a bien facilitar al portador de la presente, Arq. Aníbal EYSSARTIER, DNI. 8.490.194, agente de esta Sociedad, en calidad de préstamo interbibliotecario y en las condiciones que rigen en esa Biblioteca, el siguiente material bibliográfico:

"PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ"

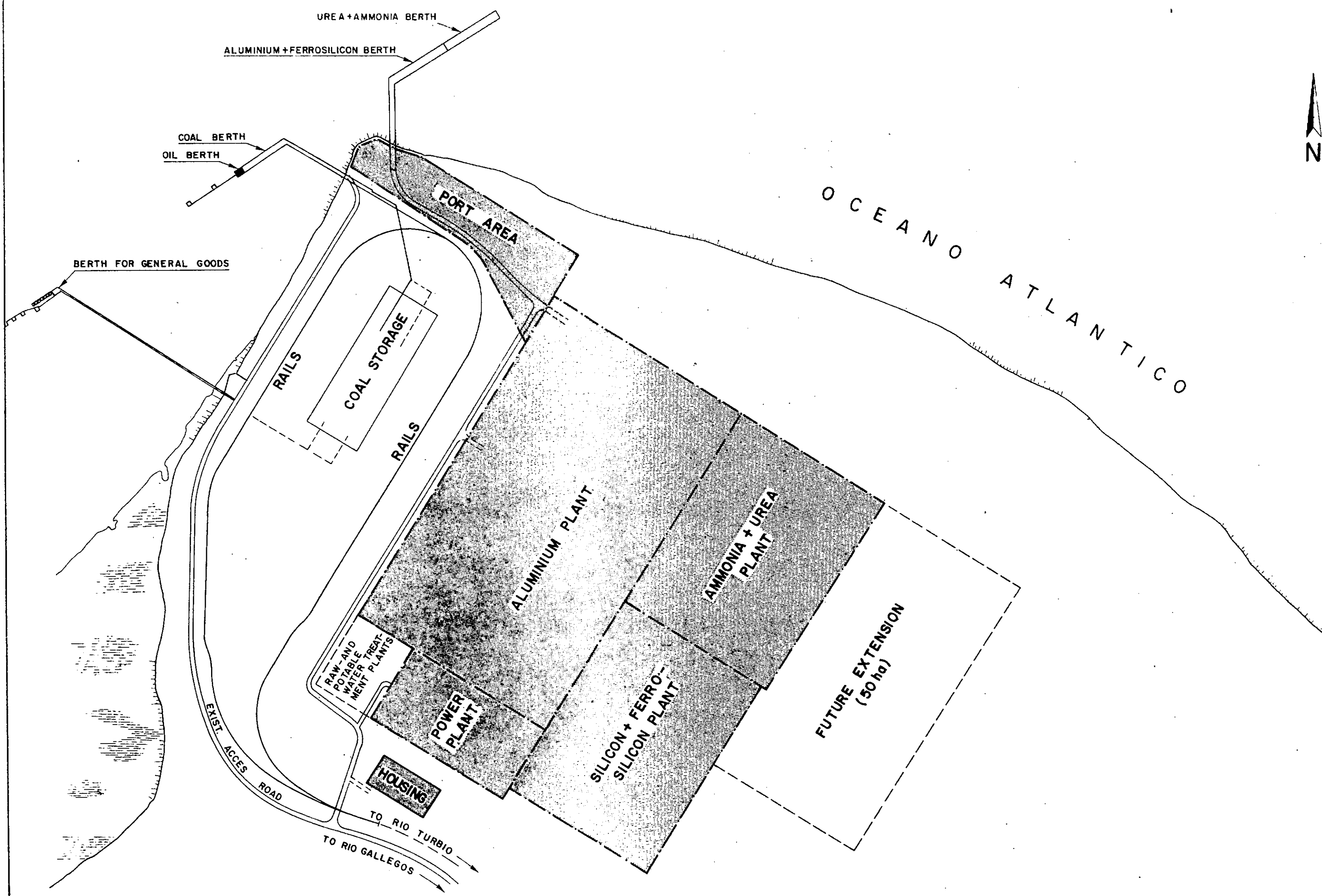
Autores: ELETROWAT - Ingenieros Consultores, S.A.
Enero 1982.-

Agradeciendo su gentileza, saludo
a Ud. muy atentamente.-



LIC. SUSANA R. FERNANDEZ
BIBLIOTECA CENTRAL Y REPRODUCCIONES S.R.L.
JEFA

AGUA y ENERGIA ELECTRICA
BIBLIOTECA CENTRAL
LAVALLE 1554 - Ba. Aires - Zona 1325
REPUBLICA ARGENTINA



0 100 200 300 400 500m

INDUSTRIAL PARK STA. CRUZ

GENERAL PLAN
INDUSTRIAL PARK
PUNTA LOYOLA



ELECTROWATT
ENGINEERING SERVICES LTD.
ZURICH

SCALE	DATE	DRAWING NUMBER	APPENDIX
1 : 10 000	15.12.81	6 2 0 5 2 3 7 1 3 3	



POWER PLANT

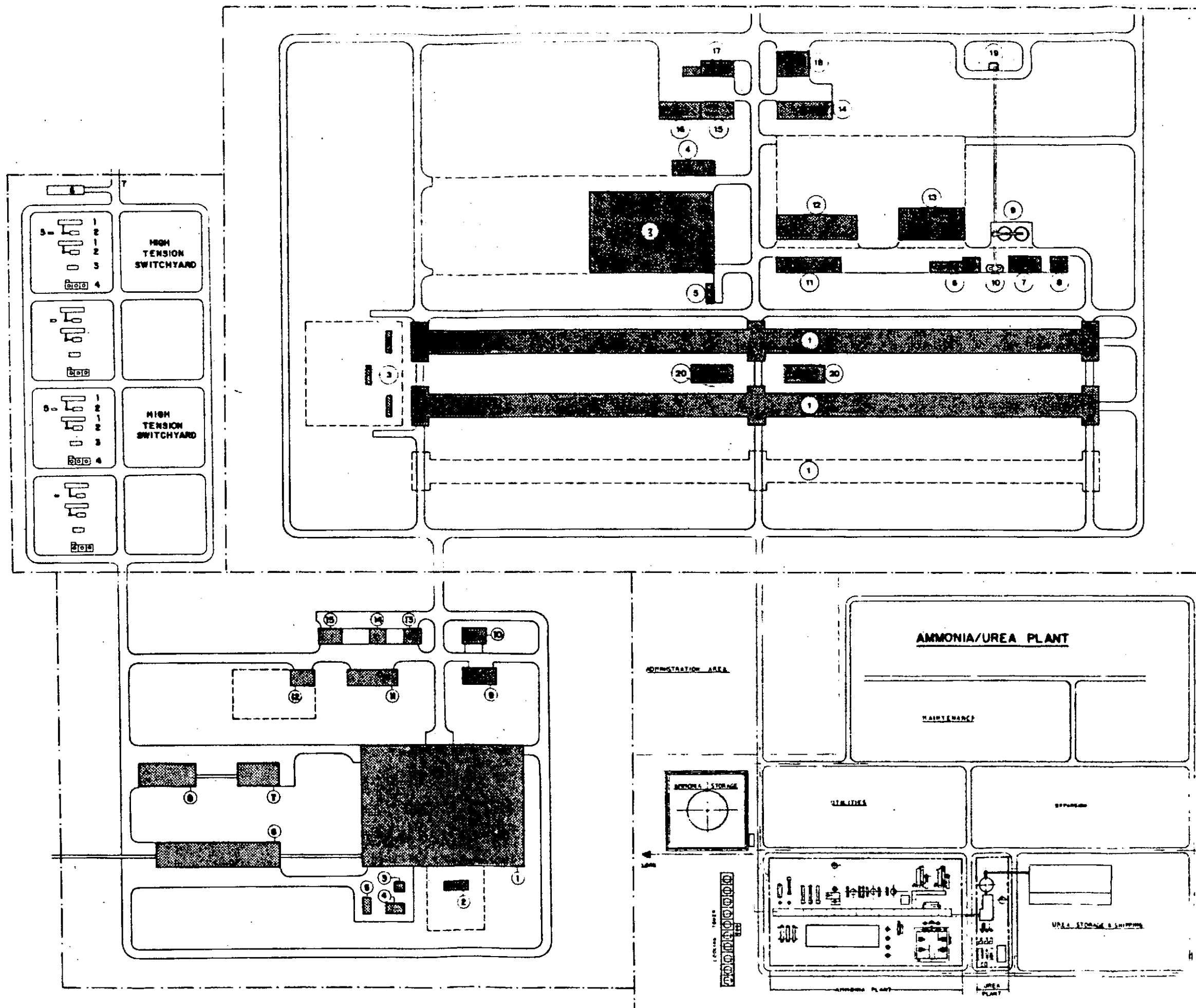
- ① GAS TURBINE
- ② WASTE HEAT BOILER
- ③ STEAM TURBINE
- ④ FORCED DRAUGHT COOLING TOWERS
- ⑤ DIESEL GENERATOR
- ⑥ CONTROL ROOM + ADMINISTRATION BUILDING
- ⑦ SITE ENTRANCE GATE

SILICON/FERROSILICON PLANT

- ① FURNACE BUILDING
- ② SUB STATION CONTROL ROOM
- ③ FUME COOLING
- ④ FILTERS
- ⑤ PELLETIZING
- ⑥ RAW MATERIAL STORAGE
- ⑦ CRUSHING SCREENING PACKING
- ⑧ BULK STORAGE
- ⑨ CANTEEN
- ⑩ CHANGE HOUSE
- ⑪ WORKSHOPS
- ⑫ WAREHOUSE
- ⑬ SECURITY BUILDING
- ⑭ ADMINISTRATION BUILDING
- ⑮ PRODUCTION BUILDING

ALUMINIUM PLANT

- ① POTROOMS
- ② CAST HOUSE
- ③ TRANSFORMERS RECTIFIERS
- ④ WATER COOLING & TREATMENT
- ⑤ COMPRESSED AIR STATION
- ⑥ PITCH STORAGE & MELTING
- ⑦ PASTE PLANT
- ⑧ PASTE STORAGE
- ⑨ ALUMINA DAY SILOS
- ⑩ COKE DAY SILOS
- ⑪ LABORATORY & COMPUTER
- ⑫ WORKSHOPS
- ⑬ WAREHOUSE
- ⑭ FIELD SERVICE BUILDING
- ⑮ CANTEEN
- ⑯ CHANGE HOUSE
- ⑰ SECURITY BUILDING
- ⑱ ADMINISTRATION BUILDING
- ⑲ UNLOADING STATION
- ⑳ AIR CONTROL



0 50 100 150 200 250m

INDUSTRIAL PARK STA CRUZ

LAYOUT OF THE INDUSTRIAL PARK

PUNTA LOYOLA



ELECTROWATT
ENGINEERING SERVICES LTD.
ZURICH

SCALE	DATE	DRAWING NUMBER	APPENDIX
1:5000	15.12.81	6 2 0 5 2 3 7 1 3 4	

	Production	Space required	Energy required	Gas required	Raw water required	Communication required	Port Handling
		ha	GWh	Tcal	10 ⁶ m3	1'000 US \$	1'000 tpa
<u>INDUSTRIES</u>							
Aluminium	87 · 1,000 tpa	84	1.244	-	657	1.940	308
Ferro-Silicon	32/ 24 · 1,000 tpa	36	576	-	803	800	301
Ammonia/Urea	230/300 · 1,000 tpa	38	-	3.912	6.060	1.000	528
Subtotal	-	158	1.820	3.912	7.520	3.740	1.137
<u>SERVICES</u>							
Power Plant	1,925 GWh*)	13	-	4.234	5.770	0	-
Water Treatment	-	5	0	-	0	0	-
Communications	-	~ 9	0	-	0	0	-
Port Facilities	-	15	0	-	0	0	-
Subtotal	1,925 GWh	42	0	4.234	5.770	0	-
TOTAL	-	200	1.820	8.146	13.290	3.740	1.137

*) Industrial requirements plus 105 GWh for Rio Gallegos

2.2 Parámetros económicos (ver las impresiones 1 a 7)

Gastos de inversión: se detallan a continuación los precios constantes al 31 de diciembre de 1981:

Planilla 4: Gastos de inversión (US\$1.000.000)

Año de construc.	1	2	3	4	5	Total	Años Operativos
<u>Industrias</u>							
Aluminio	103,8	69,5	66,0	33,2	30,2	302,5	16
Ferro-Silicio	-	37,9	30,8	13,1	9,1	90,9	16
Amonia/Urea	45,9	147,7	128,0	52,4	10,7	384,7	16
Subtotal	149,7	255,1	224,8	98,7	49,8	778,1	-
<u>Servicios</u>							
Planta eléctrica	-	40,0	64,0	52,0	4,0	160,0	20
Tratamiento agua	-	21,9	15,1	8,1	-	45,1	48
Comunicaciones	-	1,2	1,6	0,9	-	3,7	41
Puerto	-	14,5	25,0	7,0	-	46,5	38
Subtotal	-	77,6	105,7	68,0	4,0	255,3	-
Total	149,7	332,7	330,5	166,7	53,8	1.033,4	-

La inversión total asciende a 778 millones US\$ para las industrias y 225 millones US\$ para los servicios.

Fondos fijos anuales: habiendo alcanzado la producción total, se calcula como las ganancias anuales de las ventas menos los gastos operativos y los gastos de servicios.

A continuación se da una lista de ellos en precios constantes para el mes de diciembre de 1981 (10⁶ US\$)

Se basan en los datos correspondientes a las ganancias y gastos presentados en detalle en los Anexos.

Planilla 5: Fondos fijos anuales (1.000.000 US\$)

Denominación	Ganancias Anuales	Gastos Anuales						Fondos Fijos
		Gastos Operat	Gastos por Servicios				Gastos Total.	
			Elec.	Agua	Comun.	Puerto		
<u>Industrias</u>								
Aluminio	146,2	65,4	30,2	0,3	0,3	1,9	98,2	48,0
Ferro-Silic.	55,6	18,1	22,2	0,4	0,1	1,9	42,7	12,9
Amonia/Urea	105,6	12,5	24,9	3,3	0,1	3,3	44,0	61,6
Total	307,4	96,0	77,3	4,0	0,5	7,1	184,9	122,5
<u>Servicios</u>								
Planta eléc.	61,8°	4,8	31,7°	3,0	0	0	39,5	22,3
Trat.agua	7,0	0,8	0	0	0	-	0,8	6,2
Comunicacion	0,5	0,1	0	0	0	-	0,1	0,5
Puerto	7,1	0,7	0	0	0	-	0,7	6,4
Total	76,4	6,4	31,7°	3,0	0	0	41,0	35,4

° gas natural

° gastos de energía de las industrias más el consumo de Río Gallegos

3. TARIFAS

El origen y aplicación de fondos indicados en la Planilla 5, que corresponden al término de un año, se dividen en:

- a) ganancias, que para las industrias (del Aluminio, Ferro-Silicio y Amonia/Urea) se basan en los precios del mercado mundial (fob) para los productos industriales,
- b) gastos operativos (incluyendo materias primas -aparte del gas- gastos de mano de obra y generales) basados en las cotizaciones de los mercados abastecedores respectivos,
- c) gastos de los servicios de apoyo (planta eléctrica, medios de comunicación, tratamiento de agua y puerto). Representan gastos para las industrias solamente, ya que para los servicios de apoyo constituyen ganancias.
- d) gastos de gas utilizado como reserva de alimentación por la planta de Amonia/Urea y como combustible por la planta eléctrica.

Los gastos por servicios de apoyo y de gas se basan en tarifas (precios unitarios), que han sido determinadas como para que se mantenga para cada industria y servicio una tasa de utilidad del 10%.

Dichas tarifas se analizan más adelante.

3.1 Energía Primaria (ver las impresiones 8 a 10)

La energía primaria se proveerá como reserva de alimentación para la planta de Amonia/Urea en forma de gas, y como combustible para la planta eléctrica, tratándose de un sistema de combustión de ciclo abierto o combinado.

La energía primaria en forma de carbón se usa solamente para el sistema de turbina de vapor del carbón quemado *)

Dado que todo el parque industrial, que también comprende cada planta eléctrica opcional, debería lograr una tasa de utilidad del 10% a precios constantes, la mejor manera de proveer energía es la que permite los precios más altos de energía primaria (gas o carbón).

El precio de la energía primaria se lleva a cabo en dos etapas:

Primero se determina el sistema de abastecimiento de energía, considerando el precio promedio de combustible más alto. Cabe mencionar aquí, que el carbón no es competente comparado con el gas. Sin embargo, surgen con el gas, las siguientes complicaciones:

El precio promedio aplicado al gas que se utiliza como reserva de alimentación para la planta de Amonia/Urea y para el gas usado como combustible en la planta eléctrica, no produce una tasa de utilidad del 10% uniforme para todas las industrias. Es decir que como segunda etapa, el precio del gas se dividirá en el precio correspondiente a la reserva de alimentación y el precio para combustible.

3.1.1 Determinación del Suministro de Energía Optimo

Para calcular los precios promedio para la energía primaria, se adoptó la siguiente metodología:

- a) Se establecieron tres conceptos del parque industrial, inclusive todas las industrias y servicios, pero aplicando sistemas de suministro de energía diferentes, a saber:
 - aa) turbinas de combustión de ciclo abierto
 - bb) turbinas de combustión de ciclo combinado/turbina de vapor
 - cc) turbina de vapor del carbón quemado.

*) La gasificación del carbón es un proyecto a largo plazo tan solo y se la ha tratado por separado en el Anexo F.

Por cada concepto:

- b) se calcularon la inversión, el gasto operativo (neto ya sea del gas o carbón) y las ganancias de las industrias.¹⁾ Los fondos fijos resultantes se descontaron a un interés del 10%.
- c) Con respecto a la energía, se calcularon las cantidades de gas anuales exigidas y se agregaron a la demanda de gas en la planta de Amonia/Urea por año. Para la turbina de vapor, se calcularon las cantidades anuales de carbón para producir energía, en tanto que el consumo de gas del complejo Amonia/Urea, se ingresó como un gasto en los fondos fijos del punto (b)²⁾. Las demandas de gas y carbón anuales también se descontaron a un interés del 10%.
- d) Los valores actuales de los fondos fijos se dividieron por los valores actuales de las demandas de carbón y gas. Resultaron los siguientes precios, que consecuentemente consideran una utilidad del 10% del parque industrial todo:
 - aa) turbina de combustión de ciclo abierto: 7,2 US\$/Gcal de gas
 - bb) planta eléctrica de ciclo combinado: 7,0 Gcal de gas
 - cc) turbina de vapor: 0,308 US\$/Gcal ó: 1,7 US\$/ton³⁾ de carbón
- e) Las demandas totales de gas o carbón se multiplicaron por el precio promedio y se ingresaron como gasto en los fondos fijos del parque industrial bajo "energía". Esos fondos fijos se indican en las Impresiones 8 a 10.

Los resultados para las opciones basadas en el gas son muy estrechos, en tanto que las basadas en el carbón alcanzan un precio extremadamente bajo. El Consultor sugiere, sin embargo, dar preferencia a la planta eléctrica de ciclo combinado teniendo en cuenta que:

-
- 1) Se incluyeron también las ganancias de las ventas de energía hechas a Río Gallegos
 - 2) a 6,36 US\$/Gcal que representa la tarifa preferencia para la planta de Amonia/Urea; ver capítulo 3.1.2.
 - 3) a 5.500 kcal/kg de carbón

La planta eléctrica de ciclo combinado consume mucho menos gas que la de ciclo abierto. En caso de que aumentara el precio del gas -ceteris paribus - disminuiría naturalmente la tasa de utilidad de todo el parque industrial. Sin embargo, la reducción de utilidad del concepto con la planta eléctrica de ciclo combinado es menor que con la de ciclo abierto, según se puede apreciar en el siguiente análisis:

Planilla 6: precio del gas y utilidad

Tasa de Reembolso Interna - Parque Industrial Total	Precio del Gas promedio (US\$/Gcal)	
	Ciclo combinado	Ciclo abierto
10,0%	7,0	7,2
7,5%	10,6	9,9
5,0%	13,8	12,3

Con los aumentos del precio del gas -que deberían anticiparse- la planta de ciclo combinado resulta claramente, el concepto más económico de abastecimiento de energía.

El precio del gas junto con el sistema de suministro de energía de ciclo combinado para la zona de Río Gallegos es más bien bajo, a nivel internacional; sólo Canadá y Arabia Saudita (entre los países investigados) ofrecen actualmente términos más favorables. Pero excede el nivel de precio vigente válido para los consumos industriales de la República Argentina. (ver Planilla 7).

Planilla 7: Precios internacionales de consumo para el gas

País	Precio del gas: 1981		Notas
	US\$/Gcal	%del Japón	
Reino Unido	22,83	82	gasto de prod. alto
USA	15,88	57	subvencionado
Canadá	5,82	21	grandes reservas
Japón	27,82	100	importador
Argentina	4,06	15	uso industrial
	9,05	33	uso doméstico
Indonesia	9,55	34	grandes reservas
Quatar	23,29	84	indagación de precios
Arabia Saudita	1,97	7	uso industrial
Río Gallegos	7,0	25	uso industrial

Fuente: Shell, Reino Unido

$$1 \text{ Gcal} = 3,968 \cdot 10^6 \text{ BTu} = 4,19 \text{ GJ}$$

$$1 \text{ Gcal} = 10^9 \text{ cal}$$

$$1 \text{ Gcal} = 10^6 \text{ kcal}$$

Precio gas. de Japón: $27.82 \text{ US\$ / Gcal}$

$$1 \text{ Gcal} = 10^9 \text{ cal}$$

$$27.82 \text{ US\$ / Gcal} = 27.82 \text{ US\$ / } 10^9 \text{ cal}$$

$$1 \text{ Gcal} = 10^6 \text{ kcal}$$

$$= 10^9 \text{ cal}$$

$$= 0,2504 \text{ US\$ / m}^3$$

3.1.2 División del Precio del gas

La tasa de un 7 US\$/Gcal de gas es compatible con una utilidad general del parque industrial del 10%.

No obstante, si los gastos del gas (7 US\$/Gcal) se ingresan directamente a los fondos fijos de la planta de Amonia/Urea e indirectamente (en términos de energía secundaria) a los fondos fijos de las plantas de Aluminio y Ferro-Silicio, ya no podrá mantenerse entonces el promedio de utilidad del 10% para cada industria.

Es fundamental dividir los precios, si el establecer un parque industrial produce los mismos incentivos para las industrias todas.

Planilla 8: División del precio del gas

Precio del gas		Tasa de reembolso interna	
\$/Gcal	Amonia/Urea	Aluminio	Ferro-Silicio
6,99	9,5%	9,2%	16,3%
6,39	10,0%		
7,49		8,5% ^{o)}	15,4% ^{o)}

Si se divide el precio promedio del gas, un recargo de 6,36 \$/Gcal a la planta de Amonia/Urea considerará la tasa de utilidad exigida del 10%.

Por otro lado, la planta eléctrica, que proporcionará energía a las plantas de aluminio y ferro-silicio, será pasible de un recargo de 7,49 \$/Gcal para mantener el precio promedio del gas de 6,99\$/Gcal.

^{o)} Ambas plantas juntas combinan un 10%; en tanto que, tomando como base la tarifa promedio para la electricidad de las dos plantas da por resultado las tasas establecidas. La división de tarifas para la electricidad también es fundamental. Ver capítulo 3.2.1.

3.2 Centros de Servicios

Tarifas para los centros de servicios:

- . planta eléctrica (ciclo combinado unicamente) en términos de \$/MWh
- . planta de tratamiento de agua (exclusivo para el tratamiento de aguas residuales); \$/m³
- . medios de comunicación (\$/ha)
- . Puerto (\$/tonelada de materiales manejados)

nuestros cálculos se basaron en los mismos principios aplicados a la energía primaria, es decir, dividiendo los valores actuales de los gastos (de inversión y operativos) por los valores actuales de los servicios, utilizando una tasa de interés del 10%.

Surgieron las siguientes tarifas:

3.2.1 Tarifas para la electricidad

Una tasa de 7,49 \$/Gcal de gas produce una tarifa de energía promedio de 28,771 2/MWh.

Si los gastos de electricidad basados en esta tarifa, se ingresan a los fondos fijos de las plantas de Aluminio y Ferro-Silicio, las tasas de utilidad son del 8,5% y 15,4%.

El Consultor, recomienda sin embargo, dividir la tarifa de la electricidad de manera de dispensar los mismos incentivos para ambas industrias, además la demanda pico de la planta de Ferro-Silicio excede la demanda promedio de la energía, que no es el caso de la planta de Aluminio; lo cual también justifica la división de la tarifa.

Planilla 9: División de la tarifa de la electricidad

Precio del gas	Tarifa eléctrica	Tasa de reembolso int.	
\$/Gcal	\$/MWh	Aluminio	Ferro-Sil.
7,49	28,77	8,5%	15,4%
7,49	24,28	10,0%	
	38,48		10,0%

La tarifa eléctrica que considera una utilidad del 10% es

- . para la planta de Aluminio 24,3 \$/MWh
- . para la planta de Ferro-Silicio 38,5 \$/MWh

Cabe destacar, que si sólo se implementa la planta de Aluminio, debería reducirse el precio promedio del gas.

3.2.2 Otras tarifas

Las siguientes tarifas se calcularon sobre la base de los flujos de gastos descontados y los servicios prestados.

- . tratamiento de agua: 0,53 \$/m³ de agua bruta consumida
- . medios de comunicación: 3,380 \$/ha de tierra ocupada
- . instalaciones portuarias: 6,22 \$/ton de materiales manejados

En lo que respecta a la planta eléctrica, esas tarifas permiten una utilidad del 10% para cada uno de los servicios. Los servicios de apoyo pueden ser recibidos por el banco en términos comerciales.

4. ANALISIS SENSIBLE

La variable clave para la utilidad del parque industrial es el precio del gas, que como se indicó en el capítulo 3.1.1, es más bien bajo, o bien por las normas nacionales o por las internacionales.

Sin embargo, el precio bajo para el gas, es un incentivo fundamental para promover las inversiones privadas, especialmente en las épocas en que el mercado mundial, de acuerdo con las producciones estudiadas, pasa por una depresión económica.

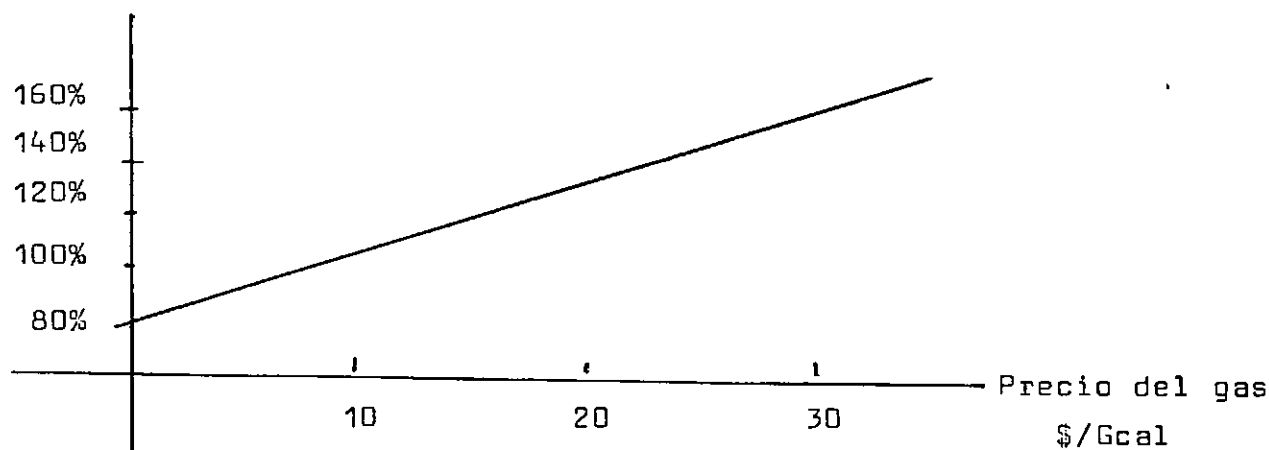
Las escalas del precio del gas, según el capítulo 3.1.1 deberían reducir considerablemente la utilidad de la inversión. Por otro lado, las escalas de los precios para los productos de las industrias, habiendo mejorado las perspectivas comerciales, deberían aumentar obviamente la utilidad.

Vale la pena buscar la posibilidad de relacionar el precio del gas con el nivel de precio de los productos industriales vendidos.

El análisis sensible demuestra que por cada punto porcentual, por el cual aumentan las ganancias para las industrias, la voluntad de pagar por el gas se incrementa en 5 puntos porcentuales.

El siguiente gráfico lo ilustra:

nivel de precio de los productos industriales



5. CONCLUSIONES

El Consultor sugiere continuar con el planeamiento del Parque Industrial en Río Gallegos junto con los parámetros de planeamiento básicos indicados en el capítulo 2.1.

Las condiciones otorgadas a los inversores deberán basarse en los siguientes principios:

- a) exención de impuestos a las importaciones, exportaciones y utilidades durante un período prolongado. Los impuestos obligatorios reducen la voluntad de pagar el gas
- b) la aplicación de un sistema de tarifas para los servicios, que crea ingresos suficientes , de manera que los centros de servicios puedan operar según las normas comerciales
- c) aplicar una política a largo plazo con respecto al bajo precio del gas para las industrias de Río Gallegos.

El sistema de precio/tarifa calculado sobre la base de los datos presentados en los Anexos, es el siguiente:

Planilla 10: Sistema de tarifa recomendado

<div>Tarifas</div> <div>Usuarios</div>	Gas	Servicios			
		Energía	Agua Brut	Comunic.	Puerto
	\$/Gcal	\$/MWh	\$/m3	suma glob.\$	\$/ton
Aluminio	-	24,28	0,53	284,000	6,22
Ferro-Silicio	-	38,48	0,53	122,000	6,22
Amonia/Urea	6,36	-	0,53	128,000	6,22
Planta elec.	7,49	-	0,53	-	-
Trat.de agua	-	-	-	-	-
Comunicac.	-	-	-	-	-
Puerto	-	-	-	-	-
Río Gallegos	-	90,00	-	-	-
Promedio	6,99	29,00	0,53	...	6,22

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION
 =====
 ALUMINIUM SHELTER

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE OF FWH (\$) : 24.277

(VALUES IN 000 \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	ELEC. ENERGY	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	103,800	-103,800
2	0	0	0	0	0	0	69,500	-69,500
3	0	0	0	0	0	0	66,000	-66,000
4	0	0	0	0	0	0	33,200	-33,200
5	73,080	37,858	15,100	957	173	284	30,000	-11,292
6	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
7	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
8	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
9	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
10	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
11	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
12	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
13	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
14	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
15	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
16	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
17	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
18	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
19	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	0	47,984
20	146,160	65,431	30,201	1,915	346	284	-30,000	77,984

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION
 =====
 FERRO/SILICON COMPLEX

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE OF PVP (\$) : 38.478

(VALUES IN CCO \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	ELEC. ENERGY	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	37,900	-37,900
3	0	0	0	0	0	0	30,800	-30,800
4	0	0	0	0	0	0	13,100	-13,100
5	48,650	16,196	19,393	1,637	370	122	9,100	1,832
6	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
7	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
8	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
9	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
10	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
11	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
12	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
13	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
14	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
15	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
16	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
17	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
18	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
19	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	0	12,934
20	55,600	18,087	22,163	1,871	423	122	-8,000	20,934

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PAKQUI INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

 ECONOMIC EVALUATION

 AMKONIA/UREA COMPLEX

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

GAS PER GCAL (\$) : 6.355

(VALUES IN CDO \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	NATURAL GAS	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	U	0	0	0	C	U	45,900	-45,900
2	0	0	0	0	0	0	147,700	-147,700
3	C	0	0	0	0	0	128,000	-128,000
4	0	0	0	0	C	0	52,400	-52,400
5	63,360	12,204	14,917	1,969	1,916	128	10,700	21,525
6	84,480	12,363	19,889	2,626	2,555	128	0	46,918
7	100,320	12,483	23,619	3,116	3,034	128	0	57,938
8	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
9	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
10	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
11	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
12	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
13	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
14	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
15	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
16	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
17	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
18	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
19	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	0	61,611
20	105,600	12,523	24,862	3,282	3,194	128	-10,700	72,311

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION

 COMBINED CYCLE PLANT

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE PER GJAL (\$) : 7.491
 PRICE OF MWH (\$) : 28.771

(VALUES IN 000 \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	NATURAL GAS	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	40,000	-40,000
3	0	0	0	0	0	0	64,000	-64,000
4	0	0	0	0	0	0	52,000	-52,000
5	41,855	4,800	20,281	0	1,944	0	4,000	10,831
6	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
7	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
8	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
9	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
10	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
11	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
12	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
13	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
14	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
15	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
16	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
17	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
18	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
19	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	0	22,269
20	61,822	4,800	31,714	0	3,039	0	-32,000	54,269

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION

 COMPLICATIONS

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE PER HA (000 \$) : 3.376

(VALUES IN 000 \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	ELEC. ENERGY	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1,270	-1,270
3	0	0	0	0	0	0	1,620	-1,620
4	0	0	0	0	0	0	920	-920
5	533	50	0	0	0	0	0	483
6	533	50	0	0	0	0	0	483
7	533	50	0	0	0	0	0	483
8	533	50	0	0	0	0	0	483
9	533	50	0	0	0	0	0	483
10	533	50	0	0	0	0	0	483
11	533	50	0	0	0	0	0	483
12	533	50	0	0	0	0	0	483
13	533	50	0	0	0	0	0	483
14	533	50	0	0	0	0	0	483
15	533	50	0	0	0	0	0	483
16	533	50	0	0	0	0	0	483
17	533	50	0	0	0	0	0	483
18	533	50	0	0	0	0	0	483
19	533	50	0	0	0	0	0	483
20	533	50	0	0	0	0	-2,100	2,520

* CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
* PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION
=====

WATER FACILITIES

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE PER CUBIC M. (S) : .527

(VALUES IN CCC \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	ELEC. ENERGY	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	21,900	-21,900
3	0	0	0	0	0	0	15,100	-15,100
4	0	0	0	0	0	0	8,100	-8,100
5	4,403	820	0	0	0	0	0	3,583
6	6,364	820	0	0	0	0	0	5,544
7	6,843	820	0	0	0	0	0	6,023
8	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
9	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
10	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
11	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
12	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
13	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
14	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
15	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
16	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
17	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
18	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
19	7,002	820	0	0	0	0	0	6,182
20	7,002	820	0	0	0	0	-27,000	33,182

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION
 =====
 PORT FACILITIES

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0

PRICE PER TON (\$) : 6.216

(VALUES IN CO \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	OP. COSTS	ELEC. ENERGY	PORT	WATER	COMMUNICATION	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	14,500	-14,500
3	0	0	0	0	0	0	25,000	-25,000
4	0	0	0	0	0	0	7,000	-7,000
5	4,564	710	0	0	0	0	0	3,854
6	6,411	710	0	0	0	0	0	5,701
7	6,903	710	0	0	0	0	0	6,193
8	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
9	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
10	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
11	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
12	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
13	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
14	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
15	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
16	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
17	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
18	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
19	7,068	710	0	0	0	0	0	6,358
20	7,068	710	0	0	0	0	-24,100	30,458

 * CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
 * PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION

=====

TOTAL INDUSTRIAL PARK

OPEN CYCLE GAS TURBINE

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0
 PRICE PER Gcal (\$) : 7.158

(VALUES IN 000 \$)

YEAR	GROSS PRODUCT	RAW MATERIALS	MAINTENANCE	LABOUR	ENERGY	INVESTMENT	CASHFLOW
1	C	0	C	0	0	149,700	-149,700
2	0	0	0	0	0	288,870	-288,870
3	0	0	0	0	0	313,920	-313,920
4	0	0	0	0	0	146,820	-146,820
5	194,549	41,288	17,245	11,640	44,258	49,800	30,318
6	295,699	70,911	17,245	11,640	65,336	0	130,566
7	311,539	71,031	17,245	11,640	69,537	0	142,084
8	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
9	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
10	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
11	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	C	145,926
12	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
13	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
14	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
15	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
16	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
17	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
18	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
19	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	0	145,926
20	316,819	71,071	17,245	11,640	70,937	-91,500	237,426

* CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES *
* PARQUE INDUSTRIAL SANTA CRUZ *

ECONOMIC EVALUATION
=====

TOTAL INDUSTRIAL PARK
COMBINED CYCLE PLANT

INTERNAL RATE OF RETURN: 10.0
PRICE PER Gcal (\$) : 6.987

(VALUES IN 000 \$)							
YEAR	GROSS PRODUCT	RAW MATERIALS	MAINTENANCE	LABOUR	ENERGY	INVESTMENT	CASHFLOW
1	0	0	0	0	0	149,700	-149,700
2	0	0	0	0	0	332,770	-332,770
3	0	0	0	0	0	330,520	-330,520
4	0	0	0	0	0	166,720	-166,720
5	194,549	41,288	19,710	11,640	35,315	53,800	32,796
6	295,699	70,911	19,710	11,640	51,445	0	141,992
7	311,539	71,031	19,710	11,640	55,545	0	153,413
8	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
9	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
10	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
11	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
12	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
13	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
14	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
15	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
16	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
17	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
18	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
19	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	0	157,486
20	316,819	71,071	19,710	11,640	56,912	-133,900	291,386

