1625

33 140

Centro de Capacitación
Subsecretaría de Planificación
Provincia de Santa Cruz

Consejo Federal de Inversiones

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

PLANTA PRODUCTORA DE CARBONATO DE SODIO EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Estudio tecnoeconómico

Participantes:

Nora Lucía Lladser	Ingeniero Químico
Lucas Benjamín Palacios	Ingeniero Químico
Armando Roberto Traba	Ingeniero Químico
Rubén Domínguez	Contador Público Nacional
Rodolfo Omar Castiñeyra	Ingemiero Mecánico

Director del Proyecto:

Ingeniero Oscar Roig

Tecnólogo:

Ingeniero Víctor P. Silber

Directora del curso:

Licenciada María Elda Pincolini

Coordinador fase práctica:

Ingeniero Oscar Roig

PRESENTACION

Al clausurarse el Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos realizado en la ciudad de Río Gallegos del 1 de setiembre al 11 de noviembre de 1986, bajo la doble modalidad de tiempo completo y dedicación exclusiva, el Consejo Federal de Inversiones y el Centro de Capacitación de la Subsecretaría de Planificación de la Provincia, presentan cinco trabajos elaborados por los respectivos grupos.

El curso tuvo duración de 10 semanas, de las cuales, cuatro fueron para teoría y seis de fase práctica.

Fué posible la elaboración de los estudios en el breve período de seis semanas, gracias al esfuerzo en equipo, apropiadamente coordinado y debidamente dirigido. Este es el fruto de la segunda fase del curso, o sea, la parte práctica, donde se aplican los conocimientos teóricos de la primera fase, para resolver con soluciones viables, los problemas que presentan los proyectos.

En esta fase práctica, cada grupo, dirigido por su respectivo supervisor y asesorado por un técnólogo, partió de una hipótesis de trabajo para llegar a la elaboSación del proyecto.

Son estos los cinco estudios en cuestión:

- Pavimento y desagües pluviales en la localidad de El Calafate.

- Desagües cloacales en la localidad de Pico Truncado.

- Servicio de Agua Potable en la localidad de Puerto Deseado.

- Planta productora de carbonato de sodio en la provincia de Santa Cruz.

- Industrialización y manejo del bosque nativo de la Provincia de Santa Cruz.

La selección de los temas se hizo entre aquellos que presentaban atributos para que fueran instrumentos de enseñanza, como también, por los beneficios que podrían proporcionar a la economíade la región, en el caso de ser aceptados y posteriormente llevados a mayor grado de afinación. Es decir, son temas reales, específicos y de interés provincial.

Cabe aquí una advertencia muy importante:

De acuerdo al objetivo de capacitación del Consejo, que se refiere a capacitar profesionales en el campo de proyectos, estos estudios deben ser tomados como modelos para enseñanza y preparados por estudiantes en período de entrenamiento, bajo situaciones apremiantes de tiempo; por lo cual, se recomienda revisarlos para considerar su ulterior ejecución.

Con esta aclaración, se estima que estos estudios pueden ser una contribución significativa para la toma de decisiones de inversión en la Provincia.

Lic. María Elda Pincolini
Coordinadora del Curso

REFLEXIONES

Finalizada la etapa de aprendizaje, nos permitimos como activos participantes, hacer algunas reflexiones, analizadas desde nuestra perspectiva.-

Conciente del esfuerzo que ha realizado en conjunto el Gobierno Provincial y Consejo Federal de Inversiones, pretendemos respetuosamente, manifestarles nuestro agradecimiento por tal decisión y habernos permitido enriquecer nuestro acervos, canalizados mediante una metodología de trabajo trscendente.-

Nos satisface el haber participado - en este evento, como modesto aporte para consolidar el fututo desarrollo de la Provincia de Santa Cruz.--

CAPITULO I: INTRODUCCION

INTRODUCCION

Como fase de aplicación práctica, correspondiente al curso de FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS, dictado en esta ciudad con la participación de Expertos del Consejo Federal de Inversiones, se ha constituído un grupo de trabajo con el objeto de analizar las posibilidades de radicación de una planta productora de SODA SOVAY en la provincia.

Dados la complejidad del tema, sus antecedentes polémicos en nuestro país, el escaso tiempo disponible para su estudio y preparación y la dispar información tecnológica, indujeron que como meta de análisis se alcanzará el nivel de perfil.

Esto significa definir que el objetivo global de esta etapa de trabajo, consiste en proporcionar a las autoridades provinciales una herramienta necesaria y adecuada, para la toma de decisión de avanzar o no hacia el estadío posterior, cual es efectuar el ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.

Incluídos en ese propósito global, subyacen objetivos específicos entre los cuales se considera conveniente destacar:

1.- La detección e identificación de algunos temas particulares que deben profundizarse en el ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.

2.- Permitir, basados en el estilo de análisis de uso corriente, y aceptado por organismos internacionales y entes financieros, el acceso a los posibles proveedores de tecnología, a fín de determinar con más claridad los detalles significativos del proyecto y el ajuste de las inversiones.

3.- Proporcionar datos básicos y elementos de juicio para conferir transparencia y solidez a las posibles modificaciones

///

en los supuestos e hiótesis fundamentales que se utilizaron para elaborar los distintos capítulos de este estudio.-

4.- Ordenar y sistematizar la información necesaria para el estudio de Prefactibilidad, identificando sus falencias para posibilitar su corrección y ajuste.-

Estimamos que la metodología de trabajo utilizada a pesar de la escala y dispersa información obtenible permite,- compensar sus deficiencias y alcanzar el grado de aproximación seriamente factible para estos niveles de análisis, que es más menos - del 40%, brecha que hemos procurado reducir con el estudio de sensibilidad.-

Por último, nos permitimos recomendar, en conformidad con la voluntad expresada por la Legislatura Provincial, la realización del Estudio de Prefactibilidad para definir, con precisión, las condiciones que permitirían la eventual concresión de este Proyecto, como modesta contribución al desarrollo de la Provincia de Santa Cruz.-

ANTECEDENTES NACIONALES DEL PROYECTO SOLVAY

El carbonato de sodio, SODA SOLVAY, es un producto químico básico.

Como la del ácido sulfúrico, su producción es un índice del nivel industrial en general. En Argentina, la ausencia de la producción, del carbonato de sodio es una prueba más del desarrollo inhonogéneo de las industrias nacionales y la rectificación de esta situación se impone con urgencia.-

Desde la década del 50´se han realizado diversos estudios para analizar las posibilidades de implantación de una planta de SODA SOLVAY en las provincias de Mendoza, San Juan, Río Negro, Chubut y Santa Cruz.-

Ya en el año 1956, el Doctor NAGELSTEIN, luego de realizar un estudio sobre la ubicación de una planta SOLVAY en las Provincias citadas, concluía: —— " La ubicación ideal para una planta de carbonato de sodio que tiene como centro de gravedad de consumo la zona del gran Buenos Aires, no existe en todo el ámbito de la República Argentina. Por lo tanto, es necesario aceptar soluciones intermedias para justificar económicamente la instalación de una planta en el País".-

En el año 1959 el tema tuvo decididos pasos para su concreción.-

Ese año se necesitaban 149.182 ton. anuales. La tendencia calculada para 1975 era de 223000 tn anuales. Hubo varios Proyectos, el más conocido es ALCALIS de la PATAGONIA S.A., cuyo resultado se desconoce o se ignora; cualquiera de los términos es válido, porque en todo caso, la parálisis que sufrió este Proyecto, fué decisión de los propios directivos.-

El 25 de agosto de 1970, tuvo lugar la apertura de un concurso (Por-

///

Decreto Nro. 8566/69), en que sólo se presentaron tres Proyectos.-

Por Decreto 461 del 31 de enero de 1972 (Boletín Oficial del 8 de febrero de 1972), se rechazaron las propuestas presentadas, se declaró desierto el concurso internacional, y se ratificó la decisión del Estado Nacional de instalar la industria de carbonato de sodio en el más breve plazo posible.-

Por Decreto Nro. 604 de fecha 25 de enero de 1973, se aprobó el contrato celebrado entre el Estado Nacional y la Empresa ALCALIS DE LA PATAGONIA S.A., para construir , instalar y explotar comercialmente una planta productora de carbonato de sodio por el proceso SOLVAY.-

El 1º de Diciembre de 1975, se dictó el Decreto 3658, por el cual se ratificó la decisión del Estado Nacional de construir, instalar y explotar una planta, en la localidad de San Antonio Oeste, Provincia de Río Negro.-

SODA SOLVAY - TODAVIA PROYECTO

La prensa en general se ha referido a este tema, practicamente durante toda la década del 70'.-

Resumimos lo que al ingresar en la década del 80' se decía sobre este Proyecto: "El tema de la SODA SOLVAY no sólo proviene de los años 60', sino que la gran mayoría vivía en el supuesto de la gran polémica desatada entre las provincias de Neuquen, Mendoza y Río Negro, para conseguir que la Planta se instalara en sus dominios, había sido zanjada finalmente en favor de esta última.-

Noticias que daban cuenta sobre declaraciones oficiales, conferentes y equipos por los caminos del país, parecían indicar que el levantamiento de la fábrica en San Antonio Oeste, Río Negro, era un hecho consumado.-

Y lo es.

///

La fábrica, de acuerdo con lo establecido mediante Decreto 3.178/76, debería estar practicamente instalada y en pleno funcionamiento.-

En el año 1983, los miembros de la Cámara de Diputados del Poder Ejecutivo solicitarón un informe con amplitud sobre las gestiones realizadas en torno de este caso. En esa oportunidad el Ministro del Interior, Dr. Antonio TROCCOLI, ante una reunión con parlamentarios de la Provincia de Río Negro, prometió su apoyo para que dicha obra se concrete. Los parlamentarios citados reiteraron que la Empresa ALCALIS DE LA PATAGONIA S.A. tiene ejecutado un 30% de la Obra que fué paralizada por órden del ex-ministro de Economía WHEBE. Hicieron notar entonces los legisladores que la obra demandaría un total de 374 millones de dólares y que el país ya contaba con el otorgamiento del dinero pagando inclusive los servicios.

Por último, agregaron que, una vez tomada la decisión de instalarla, bastarían 26 meses para que entrara en funcionamiento; continuando con los sucesivos intentos de reflotar el tema, se llega al año 1985 (NOVIEMBRE), El Diputado nacional TEODORO LIFTAX, presentó un Proyecto de Resolución, solicitándo al Poder Ejecutivo Nacional, declare zona de interés para la radicación de establecimientos mineros-químicos al área de frontera CHOS-MALAL y el Dpto. PEHUENCHES, ambos del N.O. de la Pcia. del Neuquén.-

Es interesante destacar que el Proyecto de Resolución comentado, hace mención de la existencia de un interesante mercado consumidor en la República de Chile, cercana al área de CHOS-MALAL, con cerca de 2.000.000 de habitantes estimándose que la demanda de ese país es de unos 20.000 ton/año.-

Finalmente, en el presente año se considera cada vez más la posibilidad de que tal planta se concrete en Malargüe (Provincia de Mendoza). Según fuentes bien informadas, la obra se concretaría con la participación de una Em-

////

presa Polaca.-

En los medios de información se sostiene que dificilmente la Provincia de Río Negro alcance su aspiración de larga data.-

El Secretario de Minería, hizo declaraciones al respecto, inclinandose por el Proyecto Menzocino de Malargüe, "pese a que reconoce que no se cuenta aún - con estudios serios sobre la conveniencia de una inversión de este tipo".-

CAPITULO II: MERCADO

ESTUDIO DEL MERCADO

BIEN A PRODUCIR:

El carbonato de sodio se comercializa en dos tipos: "pesado" y "liviano", ambos con una pureza superior al 99%.-

Los términos "liviano" y "pesado" se refieren a la densidad aparente del producto, que en el primer caso es de alrededor de 1000 kg/m^3 y en el segundo de 550 kg/m^3. La pureza se especifica por el contenido en óxido de sodio equivalente, que en el producto comercial es del 58%.-

Se considera la comercialización del carbonato de sodio a granel.-

USOS:

La estructura de la demanda queda reflejada en el perfil que se indica a continuación:

Vidrio y esmaltado:	55%
Jabones y detergentes:	22%
Industria química:	6%
Textiles:	2%
Aceites:	2%
Celulosa y papel:	4%
Varios (petróleo, metalurgia, quebracho, azúcar, etc.	9%
	100%

Posteriormente se analizan cada uno de los rubros de la Demanda (ver subproductos).-

Los subproductos dependen del proceso. Este aspecto se analiza en detalle en "Elección del Proceso".-

Para este estudio es suficiente destacar que existen dos procesos alternativos:

1)- Sosa al amoníaco

2)- Electroquímico

En el primero el subproducto obtenido es cloruro de calcio (Cl_2Ca) en solución.-
En el segundo se obtienen cloro e hidrógeno gaseoso.-
Se analizará el mercado sólo en el caso del cloro; con respecto al del hidrógeno no reviste importancia en función de los pequeños - caudales obtenidos; en el caso del cloruro de calcio no existe - mercado en el país debido a que su utilidad es limitada. Este aspecto se analiza en detalle al final de este capítulo.-

DESTINO DEL BIEN A PRODUCIR:

Como se citó anteriormente el carbonato de sodio es un bien de uso intermedio (materia prima para industrias).-
Actualmente se importa en su actualidad.- Se estima que a partir del año 1987 INDUCLOR pondría en marcha una industria de proceso - electroquímico para la obtención de soda cáustica (-(OH) Na) y - parte de ella se carbonatará para la obtención de carbonato de - sodio.-
El objetivo de este estudio es determinar la Demanda insatisfecha y en función de ella se determinará el tamaño.-
En síntesis: El objetivo es cubrir la Demanda insatisfecha del País.-
No se analiza la posible exportación del bien.- Sin embargo, no se descarta la posibilidad de tal alternativa, cuyo análisis -- escapa al presente estudio.-

SINTESIS DEL ESTUDIO DE MERCADO:

Se analiza la evolución de la producción y exportación a nivel internacional.- Luego se extiende el análisis al Mercado de Estados Unidos (representativo del Mercado Mundial) y finalmente se

analiza el comportamiento de las importaciones en Argentina, comparativamente con la del Producto Bruto Interno, Producto Bruto Industrial y del crecimiento Demográfico.-

La comparación con el PBI y con el Prod. Bruto Industrial se funda en el hecho de que la Demanda del carbonato de sodio está intimamente relacionada con la actividad industrial.-

En el caso del crecimiento demográfico se sospecha una correlación debido a que gran parte de las importaciones se destinan a la industria del jabón y detergentes; así también a la industria de la celulosa.-

En los siguientes cuadros se detallan las producciones mundiales para los últimos años por regiones y por países.-

PRODUCCION MUNDIAL DE CARBONATO DE SODIO POR REGIONES (Miles de toneladas)

	Norte América	Sud América	Europa (Oeste)	Europa (Este)	Asia	Africa	Oceanía	TOTAL
1976	7.702	309	6.248	8.533	3.002	135	154	26.083
1977	8.165	292	5.714	8.763	3.230	122	159	26.445
1978	8.389	299	5.856	8.876	3.458	167	163	27.208
1979	4.361	263	6.191	9.023	3.810	240	163	28.051
1980	8.410	312	6.093	9.101	3.943	231	186	28.276
1981	8.415	323	5.790	9.168	3.879	277	172	28.024
1982	7.996	315	5.820	9.226	3.877	325	172	27.731

PRODUCCION DE CARBONATO DE SODIO POR PAISES (Miles de Toneladas)

	Estados Unidos	URSS	Francia	República popular China	Bulgaria	República Federal Alemana	Japón
1976	6.858	4.842	1.316	999	1.045	1.363	1.086
1977	7.294	4.876	1.365	1.089	1.218	1.351	1.179
1978	7.521	4.858	1.350	1.329	1.294	1.230	1.162
1979	7.487	4.782	1.550	1.486	1.498	1.401	1.354
1980	7.707	4.780	1.560	1.613	1.479	1.411	1.355
1981	7.512	4.860	1.601	1.662	1.469	1.189	1.178
1982	7.093	4.860	1.601	1.701	1.501	1.197	1.152

En el siguiente cuadro se detalla la producción de Carbonato de Sodio en E.E.U.U. (miles de toneladas) y a contánuación se muestra el perfil de la Demanda en E.E.U.U.-

PERFIL DEL MERCADO EN ESTADOS UNIDOS:

DESTINO:	%
Vidrio	55
Industria qca.	23
Pulpa y Papel	3
Tratam. de agua	3
Jabón y detergentes	5
Otras	11
TOTAL	100

PRODUCCION DE CARBONATO DE SODIO EN EEUU/ (Miles de toneladas)

AÑO	SINTETICA SOSA LIVIANA	SINTETICA SOSA DENSA	SINTETICA TOTAL	NATURAL	TOTAL
1960	2.030	1.813	4.135	717	4.852
1961	2.009	1.850	4.097	712	4.809
1962	2.002	1.972	4.179	887	5.066
1963	2.067	1.980	4.248	1.015	5.263
1964	2.377	2.146	4.489	1.157	5.646
1965	2.061	2.176	4.469	1.355	5.824
1966	2.004	2.331	4.600	1.577	6.177
1967	1.910	2.351	4.399	1.586	5.985
1968	1.734	2.238	4.169	1.853	6.022
1969	1.541	2.302	4.119	2.280	6.399
1970	1.607	2.253	3.985	2.429	6.414
1971	1.643	2.102	3.899	2.599	6.498
1972	1.677	2.115	3.905	2.919	6.824
1973	1.604	1.742	3.459	3.377	6.836
1974	1.552	1.491	3.81	3.682	6.863
1975	1.165	1.267	2.542	3.926	6.468
1976	921	938	2.126	4.732	6.858
1977	905	737	1.642	5.650	7.292
1978			1.642	6.160	7.521
1979					7.487
1980					7.707
1981					7.512
1982					7.093
					7.680

La siguiente tabla indica la evolución de los precios de este producto qco. básica:

PRECIOS DE CARBONATO DE SODIO (U$S/T)

AÑO	Dólar corriente	Dólar constante (base 1978)
1958	27,08	62,32
1960	25,79	57,11
1970	21,03	35,00
1975	42,20	50,47
1976	49,70	56,51
1977	54,19	58,15
1978	54,51	54,51
1979	65,55	----

El ritmo de crecimiento del mercado se estima en 1,8% anual acumulativo para Estados Unidos, y 2,6% para el resto del mundo. Se estima probable que los países menos industrializados tengan un ritmo de crecimiento mayor que ese promedio.-

Se considera que, en función del crecimiento de la población anual mundial, los requerimientos de carbonato para tratamiento y potabilización de agua, y para jabones y detergentes, evolucionan al mismo ritmo que dicho crecimiento. Si se tiene en cuenta que los países no industrializados tienen en gral. una tasa de desarrollo demográfico superior al promedio, estos sectores del mercado podrían convertirse en los de desarrollo más dinámico.-

Con respecto a la producción de Carbonato de Sodio en Estados Unidos el que proviene de Plantas Solvay pierde importancia frente a la magnitud del proveniente de los yacimientos naturales (trona).-

El siguiente cuadro representa esta evolución.-

PRODUCCION DE CARBONATO DE SODIO: PORCENTAJE SEGUN LAS FUENTES

	SINTETICO	NATURAL
1955	87,7	12,3
1960	85,2	14,8
1965	76,7	23,3
1970	62,1	37,9
1975	39,3	60,7
1976	31,0	69,0
1977	22,5	77,5
1978	18,1	81,9
1980	11,0	89,0
1981	11,0	89,0
1982	9,0	91,0

En la actualidad, en E.E.U.U. sólo el 10% se obtiene por proceso Solvay, el resto corresponde al tratamiento del mineral de trona cuyos yacimientos aseguran el suministro por miles de años.-

En Argentina, el carbonato de sodio es importado en su totalidad.-

Los datos de importación registrados son los siguientes:

Año	Carbonato de sodio (ton)
64	114.008
'65	128.056
'66	127.007
'67	115.717
'68	142.992
'69	149.182
'70	160.538
'71	149.240
'72	181.837
'73	150.374
'74	166.824
'75	178.745
'76	190.799
'77	156.869
'78	142.952
'79	211.355
'80	130.056

AÑO	Carbonato de Sodio(ton)
'81	126.344
'82	201.057
'83	148.345
'84	217.901
'85	124.101

Los valores registrados anteriormente,han sido estimados en base a datos de 8 meses.-

Estos valores han sido graficados(ver gráfico I).La recta T_I, muestra la tendencia de la distribución de la demanda.Para el año 1990 la demanda es de 186.323 ton.-

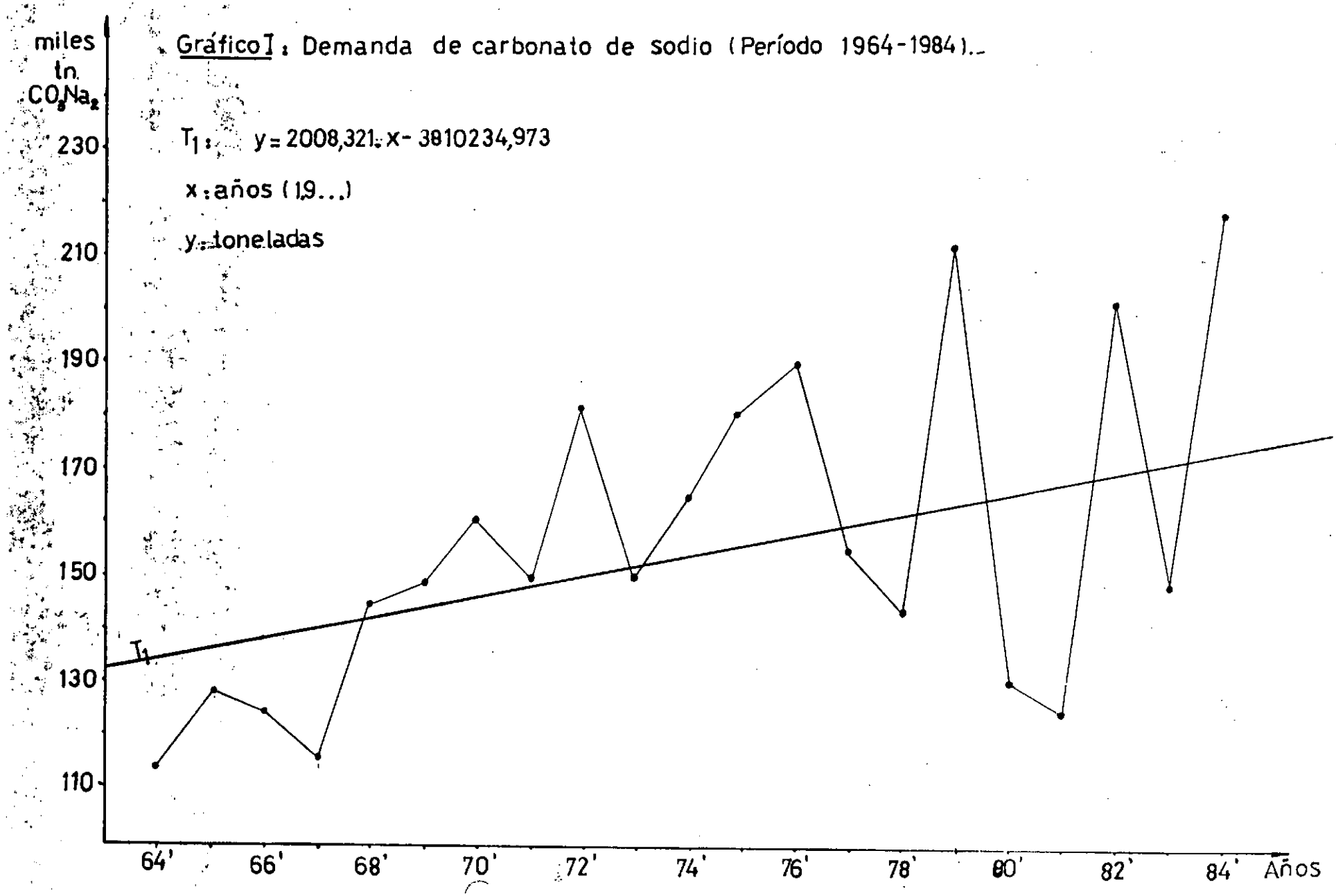


Gráfico I : Demanda de carbonato de sodio (Período 1964-1984).

T_1 : $y = 2008{,}321 \cdot x - 3810234{,}973$

x : años (19...)

y : toneladas

En la siguiente Tabla(I) se observan los valores de importación de carbonato de Sodio de los últimos años con los correspondientes paises de origen:

TABLA I: IMPORTACIONES DE CARBONATO DE SODIO-Nom.28.42.01.02.00.

	1979		1980		1981		1982		1983	
	Tn	U$S	Tn	U$S	Tn	U$S	Tn	U$S	TN	U$S
ALEMANIA,Rep.Democrát.	--------	-------	1299,77	248,97	6522,30	1125,48	3167,79	462,14	--------	-------
ALEMANIA,Rep.Federal	10758,97	2144,80	400,00	87,14	1123,70	198,71	1468,00	319,53	949,72	185,35
BELGICA	7151,00	981,08	7200,00	1422,16	5503,30	951,22	11594,80	1869,58	13799,55	1714,06
BULGARIA	22931,65	3312,30	18129,95	3398,91	13252,60	2527,49	29971,55	5233,34	21344,55	3615,60
COLOMBIA	10200,00	1313,94	2200,00	461,96	--------	-------	2030,00	417,61	150,00	30,67
ESPAÑA	--------	-------	37254,00	6639,79	25250,00	3945,92	10425,00	1592,17	951,00	361,86
E.E.U.U.	31290,47	5203,25	13130,93	2411,68	18004,74	3007,99	74842,46	10934,20	81158,73	10001,12
FRANCIA	46777,50	6901,55	2000,00	360,75	10482,00	1789,27	11911,35	1855,26	11678,30	1444,36
PAISES BAJOS	17122,50	2036,00	9925,90	1673,85	12361,18	2180,31	14451,00	2093,45	--------	-------
POLONIA	4649,50	525,94	11206,10	1962,03	12510,85	2253,75	2133 ,63	418,67	1656,72	297,46
REINO UNIDO	--------	-------	1008,60	176,38	--------	-------	--------	-------	--------	-------
RUMANIA	40497,65	5304,98	26301,05	5510,39	19333,30	4058,51	36156,79	7422,86	15412,99	2486,15
SUECIA	--------	-------	--------	-------	200,00	40,03	--------	-------	--------	-------
SUIZA	300,00	56,43	--------	-------	1800,00	272,07	110,00	25,90	--------	-------
GRECIA	--------	-------	--------	-------	--------	-------	349,65	72,40	--------	--------
ITALIA	--------	-------	--------	-------	--------	-------	2049,00	375,55	--------	-------
URUGUAY	--------	-------	--------	-------	--------	-------	396,00	91,40	--------	-------
U.R.S.S.	--------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	1334,16	258,5
NORUEGA	300,00	29,11								

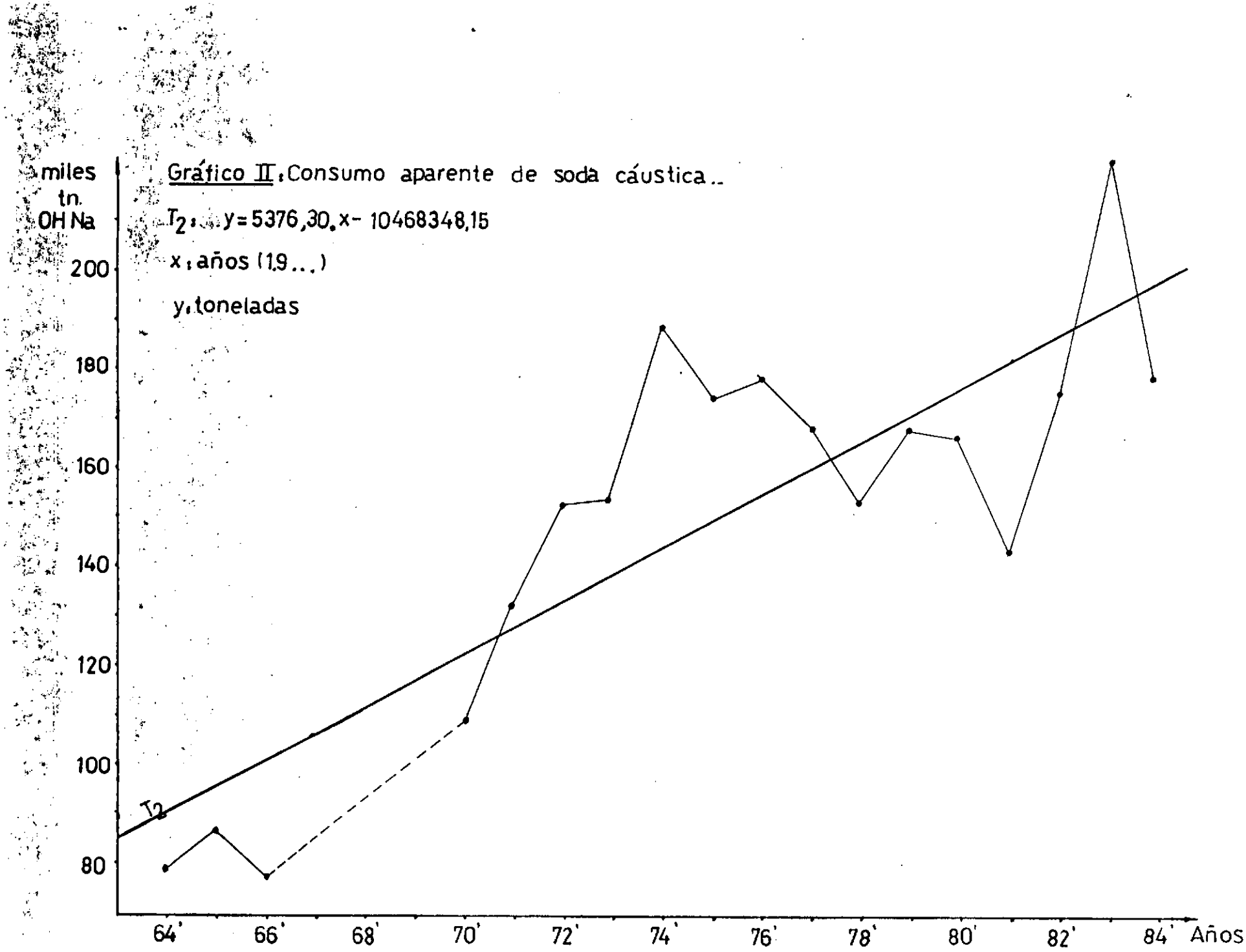
En la tabla II se registran los valores de consumo aparente de la soda cáustica(OH Na):

TABLA II: CONSUMO DE SODA CAUSTICA

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
'46	No disponible	19.267	-	-
'47	"	21.348	-	-
'48	"	52.694	-	-
'49	"	14.295	-	-
'50	11.495	52.098	-	63.593
'51	20.438	40.484	-	60.916
'52	23.490	45.922	-	69.412
'53	24.520	17.864	-	42.384
'54	26.988	22.516	-	49.504
'55	28.514	28.213	-	56.767
'56	30.396	50.653	-	81.049
'57	32.608	61.402	-	94.018
'58	31.466	19.812	-	51.278
'59	37.494	48.086	-	85.580
'60	34.859	21.227	-	56.086
'61	41.000	47.160	-	88.160
'62	42.700	21.941	-	64.641
'63	49.000	10.670	-	59.670
'64	63.000	15.951	-	78.951
'65	76.150	10.157	-	86.307
'66	72.350	5.073	-	77.423
'67		11.028	-	
'68		5.593	-	
'69		14.783	-	
'70	94.685	15.200	-	109.885
'71	112.922	19.000	6	131.916
'72	124.507	26.800	18	151.291

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
73	122.127	32.100	-	154.227
74	121.313	67.500	-	188.813
75	188.189	55.500	-	173.689
76	114.380	62.800	5	177.175
77	128.070	40.421	3	168.488
78	100.780	43.987	-	144.767
79	114.900	46.300	-	161.200
80	103.543	13.870	-	117.413
81	109.000	33.000	-	142.000
82	126.000	48.000	-	174.000
83	143.000	82.000	-	225.000
84	145.000	31.000	-	176.000

La tendencia del consumo aparente de la soda caústica se muestra en el siguiente gráfico: II. La recta de tendencia t_{ii} pronostica para el año 1990 un consumo aparente de 230.485 ton.o


miles tn. OH Na
Gráfico II: Consumo aparente de soda cáustica..
T2: y = 5376,30. x - 10468348,15
x: años (1,9...)
y: toneladas
200
180
160
140
120
100
80
T2
64'
66'
68'
70'
72'
74'
76'
78'
80'
82'
84'
Años

Los valores correspondientes a la importación de carbonato ácido de Sodio detallando los paises proveedores,se muestran es la siguiente Tabla III:

TABLA III: IMPORTACIONES DE CARBONATO ACIDO DE SODIO-Nom.28.42.02.04.00.

	1979		1980		1981		1982		1983	
	Ton	U$S	Tn	U$S	Tn	U$S	Tn	U$S	Tn	U$S
ALEMANIA, Rep. Democrát.	--------	-------	98,60	23,75	100,00	25,85	------	--------	34,90	8,69
ALEMANIA, Rep. Federal	278,00	83,21	431,15	145,68	1258,18	351,58	293,20	81,51	162,57	67,90
BELGICA	50,00	12,81	316,16	89,62	474,88	160,97	560,04	129,73	185,44	52,35
BULGARIA	----------	------	452,00	82,31	262,85	56,03	600,00	137,74	657,19	142,83
ESPAÑA	--------	------	10,00	3,10	------	------	341,00	94,46	49,80	16,12
E.E.U.U.	12,05	6,03	84,63	33,98	421,69	149,76	499,42	196,61	407,51	165,46
FRANCIA	129,00	31,45	274,15	89,38	562,80	158,24	285,60	76,24	129,60	32,32
ITALIA	-------	--------	0,03	0,17	0,01	0,10	------	------	------	-------
PAISES BAJOS	-------	-------	50,00	12,63	69,60	18,98	10,00	2,60	22,19	4,37
REINO UNIDO	97,09	37,16	899,35	269,73	1166,00	402,78	192,00	69,86	------	-------
RUMANIA	253,85	59,14	701,10	180,23	845,93	242,60	1297,70	304,02	878,20	165,60
U.R.S.S.	------	------	9,90	2,73	------	------	-------	-----	------	-------
SUIZA	------	------	------	-----	202,25	39,97	-------	-----	0,01	0,19
URUGUAY	------	------	------	------	10,00	6,54	8,00	4,27	-----	-------
BRASIL	------	-------	------	------	-------	-----	-------	-----	30,00	11,31
TOTALES	819,99	229,80	3327,06	933,31	5374,19	1613,40	4086,96	1096,97	2557,41	667,14

El Cloro es obtenido en su totalidad en el país.El consumo se detalla a continuación:

TABLA IV: Consumo Aparente del Cloro

AÑO	CLORO(t/año)
'78	97.000
'79	102. 000
'80	98.000
'81	98.000
'82	113.000
'83	128.000
'84	145.000

El Carbonato de Sodio es uno de los productos básicos de la industria química constituyendo un insumo necesario para múltiples aplicaciones.

La Soda caústica(OH Na) y Sosa(CO_3Na) comparten el mercado de los Alcalis sódicos.

Esto se debe a dos razones:

-ambos productos son altamente intercambiables en sus aplicaciones, como vehículos del ión sodio.

-Cualquiera de ellos puede transformarse con bastante facilidad en el otro,por los procesos de Carbonatación(conversión de Soda Caústica en Carbonato) o Caustificación(conversión de C arbonato de Sodio en Soda).-

$$\text{Soda Caústica} \underset{\text{Caustificación}}{\overset{\text{Carbonatación}}{\rightleftharpoons}} \text{Carbonato de Sodio}$$

Por esta razón se considera que resulta más representativo analizar en conjunto la Demanda de ambos productos expresados en términos de un compuesto equivalente:Uxido de Sodio.La elección de este compuesto como equivalente se funda en que ambos son convertibles en Oxido de Sodio que también es portador del ión Sodio.

Los factores de conversión son:

$$\frac{\text{ton.Oxido de Sodio}(Na_2O)}{\text{ton.Carb. de Sodio}(CO_3Na_2)} = 0,585$$

$$\frac{\text{ton.Oxido de Sodio}(Na_2O)}{\text{ton.Soda Caústica}(OH\ Na)} = 0,775$$

TABLA V: DEMANDA DE ALCALIS SODICOS (expresados en miles de ton. de Oxido de Sodio).

AÑO	DEMANDA DE SOSA (expresado como ONa_2)	DEMANDA DE SODA CAUSTICA (expresado como ONa_2)	TOTAL
'64	66,7	61,2	127,9
'65	75	66,9	141,9
'66	74,3	60	134,3
'67	67,7		
'68	83,65		
'69	87,27		
'70	93,91	95,2	179,1
'71	87,3	102,2	189,5
'72	106,37	117,2	223,6
'73	87,96	119,5	207,4
'74	97,6	146,3	243,9
'75	104,6	134,6	239,2
'76	111,6	137,3	248,9
'77	91,8	130,6	222,4
'78	83,6	117,8	201,4
'79	123,6	128,6	252,2
'80	76,1	127,1	203,2
'81	73,9	110,0	183,9
'82	117,6	134,8	252,4
'83	86,8	174,4	261,2
'84	127,5	136,4	263,9

Estos valores se grafican: Gráfico III:

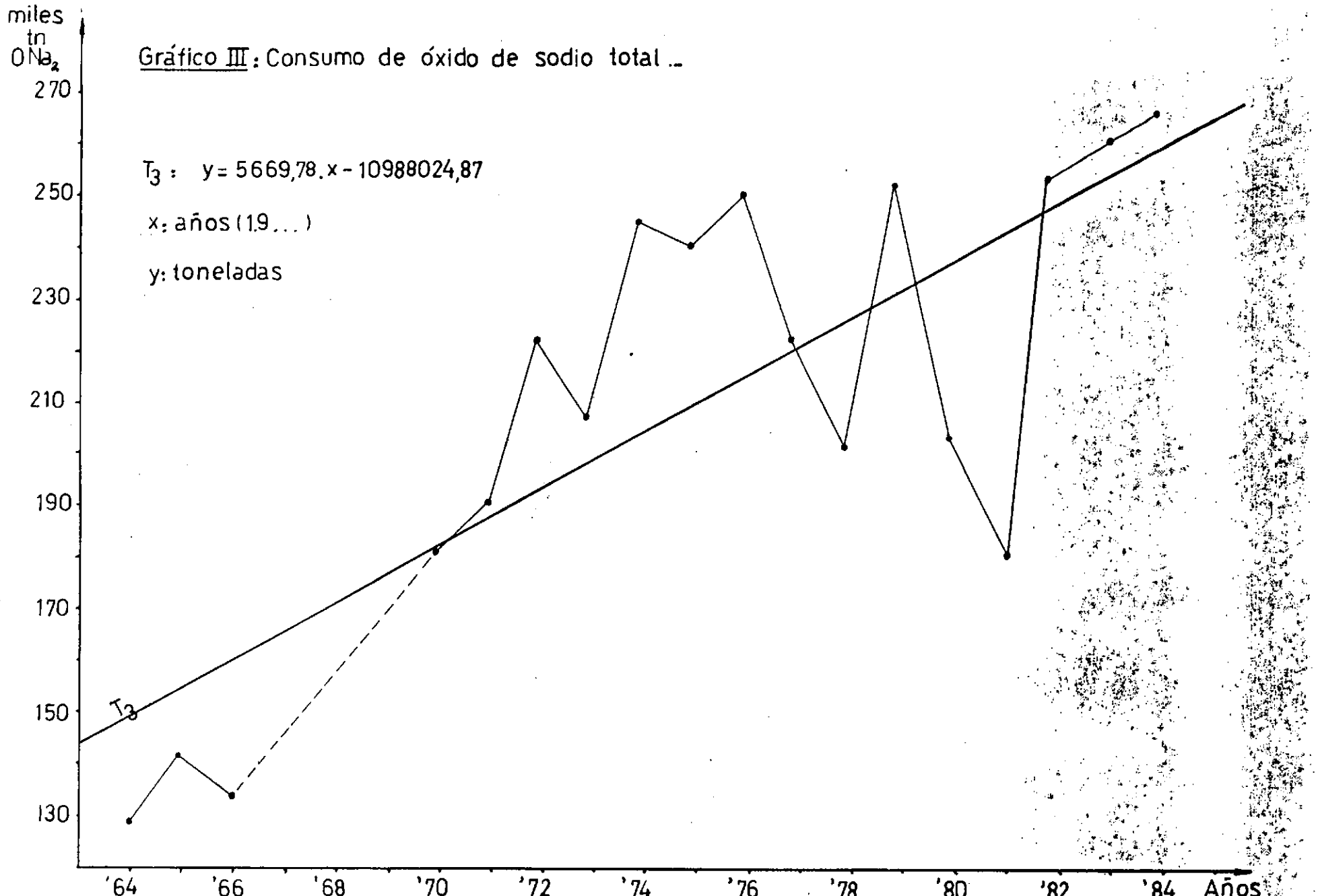


Gráfico III: Consumo de óxido de sodio total ..

Observando el comportamiento del óxido de sodio total se apracian dos tendencias claramente distintas: una hasta el año 76 y la otra a partir de tal año.-

La tendencia del primer período citado se manifiesta más optimista que la del segundo.-

Accontinuación se analizan los dos períodos separados mostrando sus tendencias respectivas (T IV y T V) en los gráficos IV y V.-

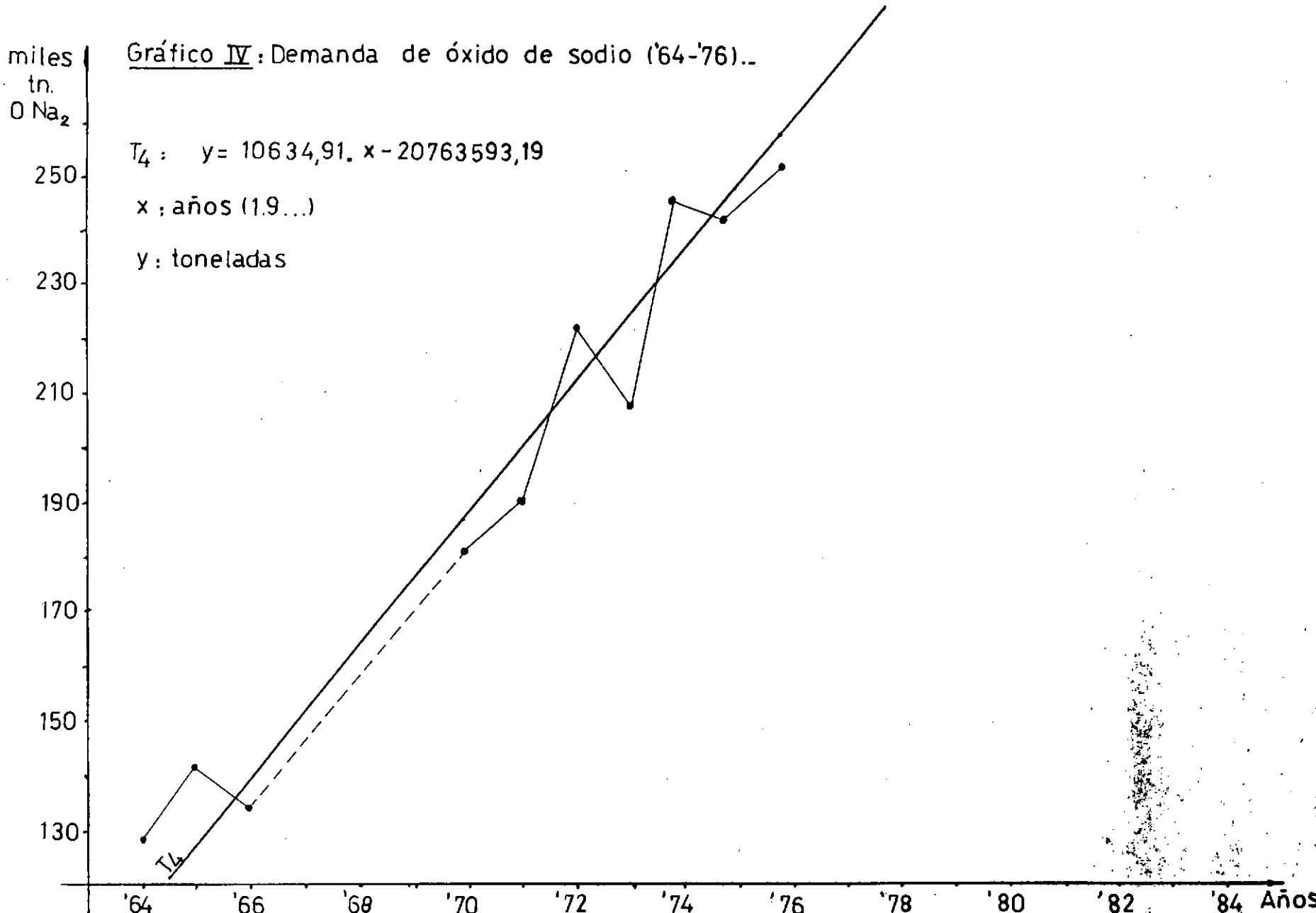
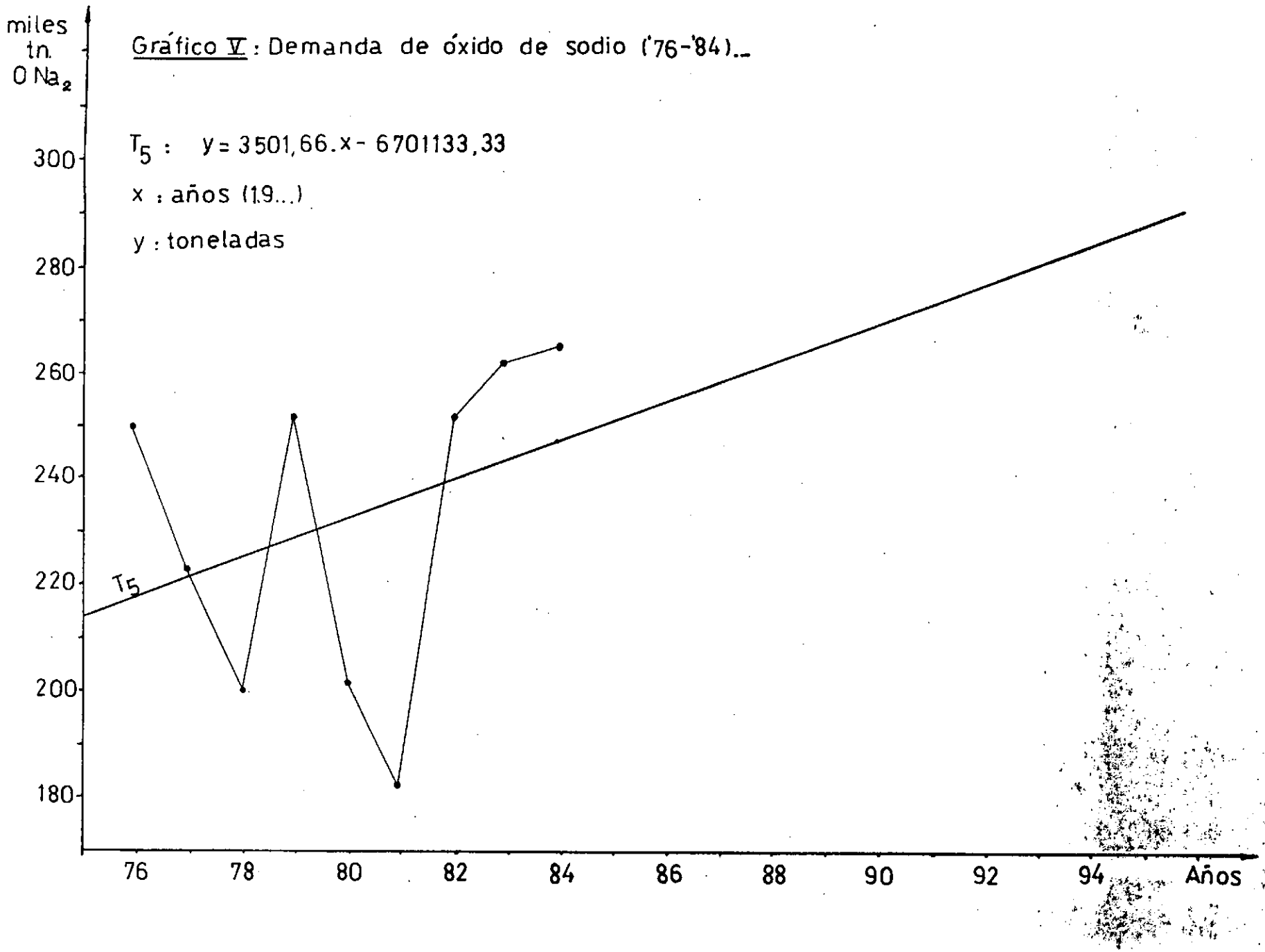


Gráfico IV : Demanda de óxido de sodio ('64-'76)..


miles tn. O Na2
Gráfico V : Demanda de óxido de sodio ('76-'84)..
T5 : y = 3501,66.x - 6701133,33
x : años (19...)
y : toneladas
300
280
260
240
220
200
180
T5
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
Años

Se eligieron como indicadores macroeconómicos de comparación de la tendencia el producto Bruto interno y el crecimiento demográfico. El Prod. Bruto Industrial se grafica sólo a nivel ilustrativo.- A continuación se detallan los valores (Tablas VI, VII,- VIII)

TABLA VI

PRODUCTO BRUTO INTERNO AL COSTO DE FACTORES:

Fuente: Anuario Estadístico Base: a precios de 1.970

AÑOS	MILLONES DE PESOS (TOTAL)	EVOLUCION
1965	6.714,4	
1970	7.794,00	100,00
1971	8.082,10	103,70
1972	8.229,20	105,60
1973	8.523,10	109,40
1974	9.049,10	116,10
1975	8.973,90	115,10
1976	8.932,10	114,60
1977	9.507,60	122,00
1978	9.179,70	117,80
1979	9.832,70	126,20
1980	9.940,30	127,50
1981	9.351,90	120,00
1982	8.822,80	113,20
1983	9.096,31	
1984	9.278,23	

TABLA VII

PBI AL COSTO DE FACTORES

Reducción base 100 año 1960 a base 100 año 1970.-

AÑO	PBI BASE 100/1970	PBI BASE 100/1960	EQUIVALENCIA 1970/1960	PBI REDUCIDO A BASE 100.1970
1964				
1965		114.58	0,586	6714,4
1966				
1967				
1968				
1969				
1970	7794	139.65	0,558	
1971	8082,1	14.785	0,547	
1972	8229,2	15.384	0,535	
1973	8523,1	16.071	0,531	
1974	9049,1	170.53	0,531	
1975	8973,9	169.05	0,531	

TABLA VIII: PROYECCION DE LA POBLACION TOTAL

Fuente: INDEC

AÑOS	POBLACION TOTAL	AÑOS	POBLACION TOTAL
'80	28.237.149	'05	39,348.500
'81	28.693.618	'06	39.780.999
'82	29.158.165	'07	40.215.064
'83	29.627.147	08	40.648.778
'84	30.096.918	'09	41.080.226
'85	30.563.833	'10	41.507.493
'86	31.029.694	'11	41.931.266
'87	31.496.931	'12	42.352.822
'88	31.962.842	'13	42,771.130
'89	32.424.725	'14	43.185.158
'90	32.879.877	'15	43.593.877
'91	33.327.428	'16	43.997.269
'92	33.769.180	'17	44.396.023
'93	34.206.438	'18	45.179.71o
'94	34.640.509	'19	45.179.710
'95	35.072.698	'20	45.524.691
'96	35.501.460	'21	45.945.089
'97	35.925.925	'22	46.320.888
'98	36.348.411	'23	46.692 112
'99	36.771.235	'24	47.058.785
'00	37.196.714	'25	47.420.931
001	37.625.179		
'02	38.055.083		
'03	38.485.934		
'04	38.917.237		

En el gráfico VI se ilustran las tendencias del consumo de ONa_2 PBI y crecimiento demográfico se hizo un análisis de correlación entre la demanda del ONa_2 y la de la población y se determinó.- Se calcula la elasticidad de la Demanda con respecto al PBI para el segundo período y para el período total;en el primer caso se comprobó que no existe elasticidad,en cuanto al segundo el coeficiente de elasticidad b 1,93;por lo tanto,la Demanda varía con el PBI(ver anexo).-

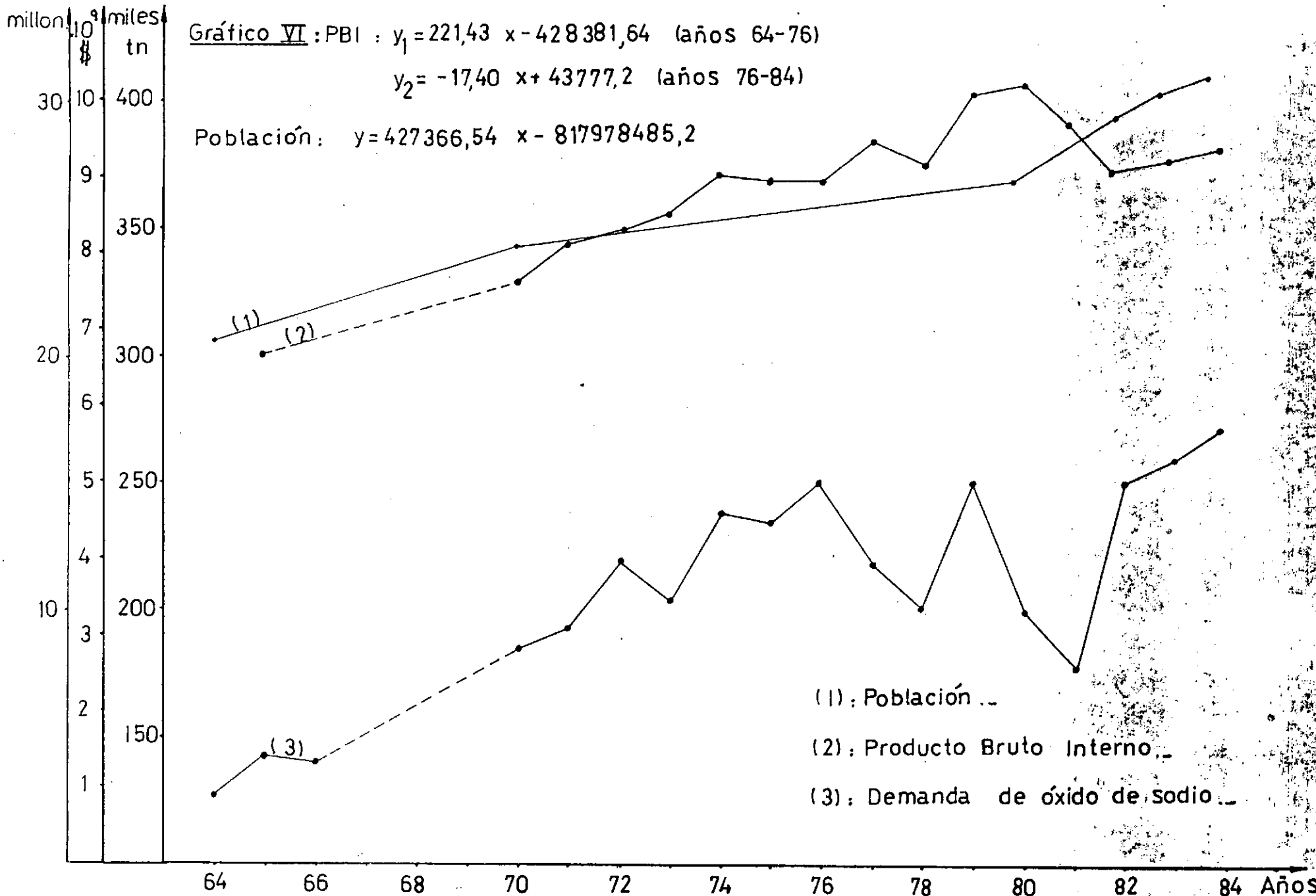


Gráfico VI : PBI : $y_1 = 221{,}43\ x - 428381{,}64$ (años 64-76)
$y_2 = -17{,}40\ x + 43777{,}2$ (años 76-84)
Población : $y = 427366{,}54\ x - 817978485{,}2$
millon. 10^9 $
miles tn
30
20
10
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
400
350
300
250
200
150
(1)
(2)
(3)
(1) : Población
(2) : Producto Bruto Interno
(3) : Demanda de óxido de sodio
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
Años

En virtud de la elasticidad Demanda óxido de sodio - ingreso per cápita se procede a determinar la demanda insatisfecha (gráfico VII), se consideran dos tendencias tanto para la Demanda como para el PBI: una optimista (período 64-76) y otra pesimista (período 76-84).-
En el caso del PBI se toma un valor medio y esa pendiente se traslada a partir del año 86 a la curva de la Demanda, (se considera que el período 84-86 para la Demanda tiene la tendencia histórica),
Si se comparan las tres curvas ((1), (2) y (3)) se observa que la (2) corresponde a una tendencia conservadora (ésta coincide con la tendencia histórica del período 76-84) considerándose la más apropiada para determinar la Demanda Insatisfecha.-
En el mismo gráfico se muestra la producción que se estima a partir del año 86 en B. Blanca.-
Teniendo en cuenta tal producción, la Demanda Insatisfecha a partir del año 1990 resulta:

AÑO	DEMANDA DE óxido de sodio (Ton)	PRODUCCION DE óxido de sodio (Ton)	DEMANDA INSATISFECHA óxido de sodio (Ton)	DEMANDA INSATISFECHA DE carbonato de sodio (Ton)
	I	II	III=I-II	IV=III/0,585
1990	264.500	195.000	67.240	118.803
1991	268.000	"	71.400	122.051
1992	272.000	"	75.560	129.162
1993	276.500	"	79.720	136.273
1994	281.000	"	83.880	143.384
1995	285.000	"	88.040	150.495
1996	287.200	"	92.200	157.606
1997	291.360	"	96.360	164.718
1998	295.520	"	100.520	171.830
1999	299.680	"	104.680	178.940
2000	303.840	"	108.840	186.051

Gráfico VII: Determinación de la demanda insatisfecha..

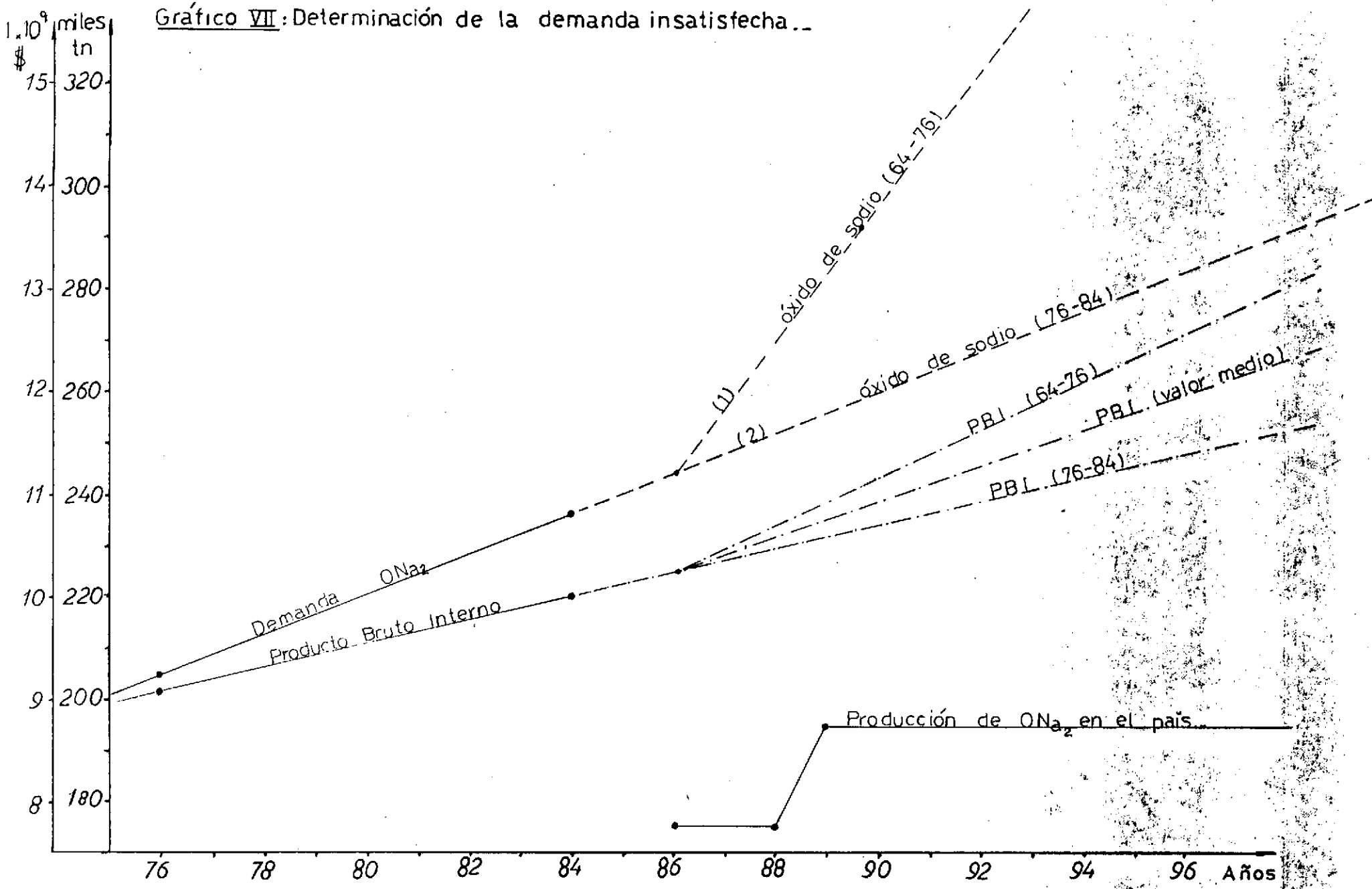
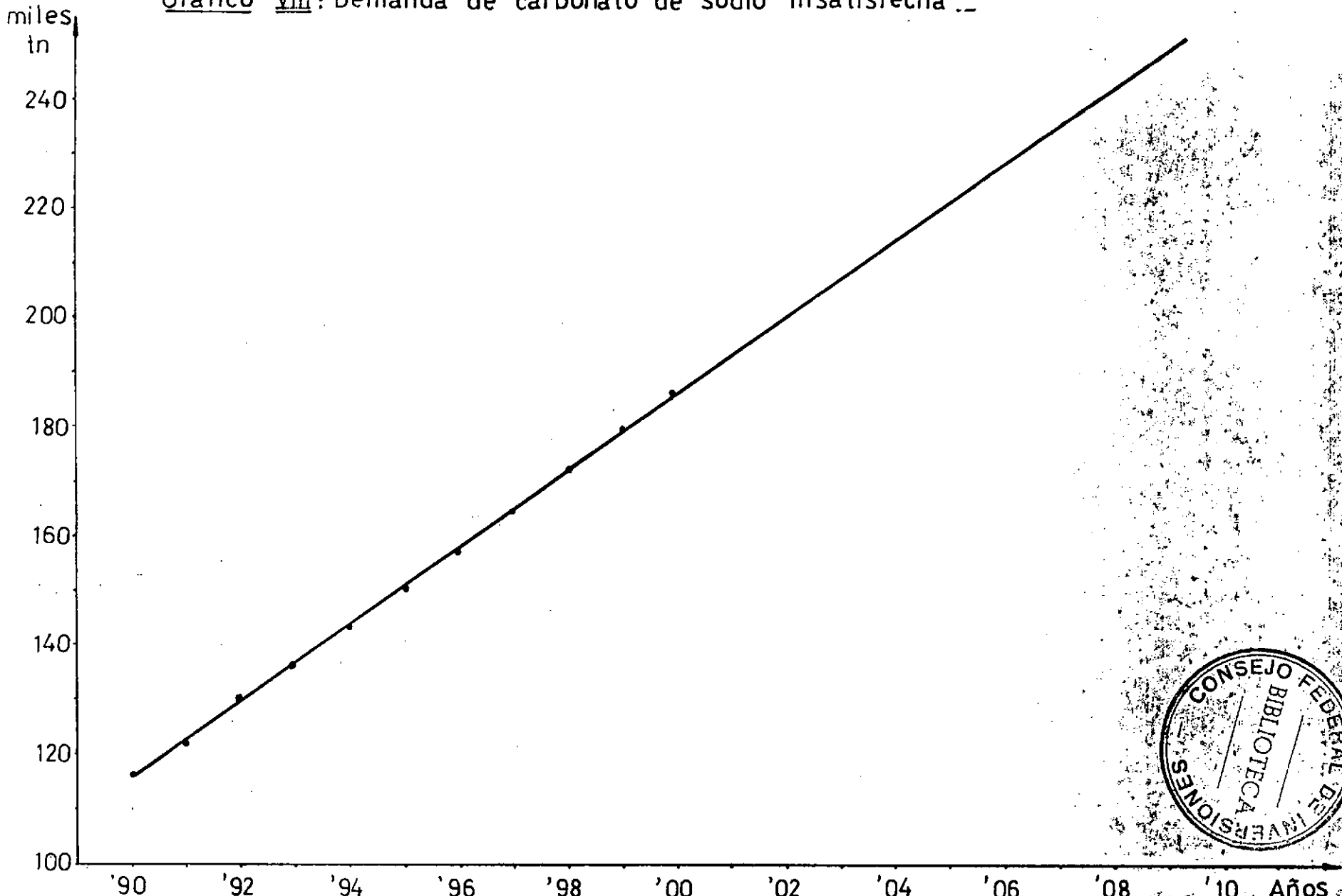


Gráfico VIII: Demanda de carbonato de sodio insatisfecha



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

NOTA: Se considera que la Producción de óxido de sodio en B. Blanca se mantiene inalterada en el período analizado.-

NOTA: En cualquiera de los dos procesos mencionados (ítem ant.), se puede obtener como producto intermedio carbonato acido de sodio.- Este no ha sido contemplada en el estudio de Mercado debido a que la Demanda es poco importante en magnitud (ver tabla III).-
Con respecto a la Demanda del cloro tampoco ha sido analizada porque se tiene la certeza de que se encuentra ampliamente satisfecha.-
Esto se debe a que el cloro es obtenido en el país como subproducto en las plantas de producción de soda cáustica (ver tabla IV).- Sin embargo se plantea la inquietud de estudiar en el futuro alternativas a aprovechamiento del cloro, las cuales se citan en el ítem 5.1.a.1. .-

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA:

El perfil de la Demanda fue citado en el ítem anterior.-
A continuación, se evalúa en función de lo ya mencionada intercambiabilidad, como ésta podría afecta, al Mercado.-
Esta evaluación fue realizada por el Ingeniero Victor P. SILBER.-
Para ello se consultó a las siguientes firma y cámaras:
Cámara Gremial Fabricantes de vidrio, Duranor S.A.-
Lever Hnos.-
Pittsburgh Plate Glass.-
Llauró.-
Rigo Lleau.-
Saipe.-
Villa, Auufrischt y Cía.-
Vidriería Argentina S.A.-

Se analizaron en particular las condiciones que afectan a los mayores

consumidores de Soda Solvay:

1.- VIDRIO Y ESMALTADOS:

El consumo en este sector está representado en un 45-50% por V.A. S.A., y Rigolleau, aproximadamente el 30% por los fabricantes de botellas (que reclinan material) y el 20-25% por industrias varias del sector.-

Tanto Rigolleau como V.A.S.A., señalan que sus respectivas tecnologías no admiten el reemplazo por soda cáustica, y consideran que eso es extensivo al sector.-

2.- JABONES Y DETERGENTES:

En las reacciones de saponificación este segmento del mercado considera prácticamente indistinto utilizar Soda o Carbonato, estando la decisión sujeta a la relación de precios entre ambos, y algunas ventajas marginales para la soda desde el punto de vista de la facilidad de manipuleo y dosificación.-

Dado que aproximadamente el 25/30% del carbonato consumido por estas industrias lo es en las reacciones de saponificación (el resto como carges), es ésa la proporción que puede reemplazarse por la cantidad estequiométricamente equivalente de Soda, lo que representa unas -- 10.000/12.000 T/a de Carbonato (7.500/9.000 de Soda).-

3.- INDUSTRIA QUIMICA:

La opinión vertida por los técnicos de Villa, Aufrischt y Cía, se refiere exclusivamente a su propio consumo de CO_3Na_2, del orden de -- 8.000 t/a, el que puede reemplazarse íntegramente por NaOH si los precios son convenientes.-

Estimamos prudente valorar en 50% el consumo de carbonato por parte de la Industria Química, que puede ser reemplazado por Soda Cáustica/.Esto significa un consumo reemplazable de unas 5.000/6.000 t/a.-

4.- CELULOSA Y PAPEL:

Dado que los digestores Kraft se alimentan con Soda Caústica, es obvia la posibilidad de utilizarla como álcali sódico en el proceso.- Por otra parte, las Plantas integradas de Celulosa Kraft cuentan con su instalación de Caustificación, por lo que no existen deficultades de fondo para intercambiar álcalis, aunque algunas de estas plantas requerirían pequeñas modificaciones en sus instalaciones para alcanzar esta mayor flexibilidad.-

Como apreciación conservadora, se puede afirmar que unas 3.000 t/a de Carbonato podrían reemplazarse por Soda Caústica.-

No obstante, debe considerarse la creciente competitividad del Sulfato de Sodio como fuente de Na para el proceso Kraft, que irá desplazando tanto a la Soda como al Carbonato en función de las relaciones de precios que se produzcan.-

Las consideraciones vertidas, permiten avanzar un paso más en el análisis del mercado de álcalis sódicos.-

Utilizando una práctica común, analizaremos el mercado en términos de Oxido de Sodio, equivalente (Na_2O), siendo las equivalencias las siguientes:

CO_3Na_2	Na_2O	NaOH
1	0,585	0,755
1,710	1	1,29
1,325	0,775	1

En función de dichas equivalencias, expresaremos los Cuadros III- y III- , que reflejan los mercados individuales de Soda Caústica y Carbonato de Sodio, respectivamente.-

MERCADO DE SODA CAUSTICA

(Ton. Na_2O equivalentes)

Producción:	93.700
Importación:	38.700
Consumo aparente:	132.400

MERCADO DE CARBONATO DE SODIO

(Ton. Na_2O equivalente)

Consumo aparente:	82.000

CUADRO III-_____:

PERFIL MERCADO ALCALIS SODICOS

(en ton. Na_2O equivalentes)

D E S T I N O	SODA	CARBONATO	TOTAL
Celulosa y Papel	47.000	3.300	50.300
Jabones y Detergentes	17.300	18.000	35.300
Industria Textil	9.900	1.600	11.500
Rayón y Celofán	16.500	-	16.500
Vidrio y Esmaltado	-	45.100	45.100
Industria Química	21.800	5.000	26.800
Aceites	3.400	1.600	5.000
Varios	16.500	7.400	23.900
TOTALES	132.400	82.000	214.400

Computando las posibilidades de intercambio mutuo mencionadas, resultarían los siguientes rangos para uno u otro álcali:

RANGOS DE UTILIZACION DE ALCALIS SODICOS

EN FUNCION DE SU INTERCAMBIABILIDAD MUTUA

(Todo en ton/a. Na_2O equivalente)

DESTINO	Consumo TOTAL	Consumo máximo de Soda y mínimo de CARBONATO		Consumo mínimo de Soda y máximo de CARBONATO	
		SODA	CARBONATO	SODA	CARBONATO
Celulosa y Papel	50.300	48.700	1.600	45.000	5.300
Jabones y Detergentes	35.300	24.100	11.200	17.300	18.000
Industria Textil	11.500	9.900	1.600	9.900	1.600
Rayón y Celofan	16.500	16.500	-	16.500	-
Vidrio y Esmaltado	45.100	-	45.100	-	45.100
Industria Química	26.800	224.300	2.500	20.000	6.800
Aceites	5.000	3.400	1.600	3.400	1.600
TOTALES	214.400	146.400	68.000	127.600	86.600

Resulta evidente de la comparación entre estas cifras con las del Cuadro III- , que los consumidores de álcalis sódicos se esfuerzan

por utilizar la máxima proporción posible de Carbonato, siendo marginales las posibilidades de su incremento a costa de la Soda Caústica.-

En nuestro país aproximadamente el 55% del Carbonato que se consume es del tipo pesado.-

Localmente se comercializan tanto el liviano como el pesado en bolsas de 50 Kg. y también a granel. El transporte marítimo - se efectúa asimismo en ambas modalidades.- No existen restricciones para el transporte de este producto en el orden local o internacional.-

En relación con nuevos proyectos, son comocidos en el país los proyectos de antigua de ALPAT (Alcalis de la Patagonia S.A.), con - radicación en San Antonio Oeste-Pcia. de Río Negro e INDUCLOR, en el Complejo Petroquímico Bahía Blanca.- El primero está planteado sobre la base del Proceso SOLVAY, con una capacidad prevista de -- 200.000 t/a, y el segundo en la carbonatación de Soda Caústica electroltica, con una capacidad de 65.000 t/a.-

debe tenerse en cuenta qué esta industria ganera cantidades mesivas de Cloruro de Calcio como residuo, material cuyo consumo es muy inferior a los volúmenes a obtener, y que plantea un agudo problema en lo que respecta a su eliminación final.--

COMERCIALIZACION DEL CLORURO DE CALCIO:

Como se citó aportunamente no se ha realizado un estudio de Mercado ya que su comercialización es reducida.-
En primer lugar, conviene hacer referencia a la aplicación del cloruro de calcio:

USOS:

Tiene aplicación muy diversa: en calzadas de caminos (para afirmar y nivelar), como agregado en la producción de cemento, como sustancia impermeabilizadora de polvos de carbón y Coque, en salmueras de refrigeración, secado de gases y recuperación de Suelos.-

PRODUCCION:

El Cloruro de Calcio se obtiene en la siguiente relación:

$$\frac{1{,}047\ Cl_2Ca}{1\ CO_3Na_2}$$

con lo que para una producción de 100.000 Ton. anuales de Carbonato de sodio implica una Producción de 104.700 Ton. de Cloruro de Calcio.-

Este se obtiene en una concentración de 170 gr/l impurificado con pequeñas cantidades de otras sales (ver efluentes).-

Como se dijo anteriormente, su consumo en el país es reducido, lo que crea el interrogante de qué hacer con el excedente?.-

Se puede inferir aplicando éste criterio que el posible precio de venta debería ser practicamente cero, lo que implica acumular -

cantidades de este subproducto sin posibilidades de recuperación de capital, las dos aplicaciones que requirirían mayor consumo de Cloruro de Calcio son:

a) Fijación de calzadas.-

b) Recuperación de Suelos Salinos.-

Ambas, merecen un análisis profundo que escapa a este estudio.-

En el caso de recuperación de Suelos salinos: se analizó información del Departamento de suelos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.B.A., existe la posibilidad de su utilización en la corrección de suelos alcalinos y carentes de Calcio.-

Para tal fin, hoy en día se emplean dos productos químicos:

a) SULFATO DE CALCIO:

Obtenible para este fin con un 50% de impurezas y a un precio de ₳ 0,25 el Kg.-

b) CLORURO DE CALCIO:

Más rápido y eficiente que el anterior por su gran solubilidad y pureza. Su valor actual en el Mercado Nacional oscila entre ₳ 0,25 y ₳ 0,45 el Kg.-

Si se acepta como válida la posibilidad de recuperación de suelos: existen 2.500.000 ha que requieren tratamiento cálcico con una incorporación de este producto a lo largo de la vida útil de la planta.-

En este estudio no se han computado los requerimientos de otras provincias por no disponer de la información correspondiente. Se estima que, en el caso de comercializarse, produciría una distorsión en el mercado interno.-

Efectuando un análisis de las posibles comercializaciones y rentabilidades del suelo recuperado podríamos llegar a estimar un precio razonable (a modo de incentivar al productor), de 0,07 A/Kg; y si tenemos en cuenta las has. recuperadas se podría llegar a obtener 7.350.000 A/año.-

Se consultó a los organismos oficiales correspondientes de la Provincia de Santa Cruz, existiendo escasos conocimientos sobre su aplicación.-

En virtud de tal situación en caso de elegir el proceso -- SOLVAY se considerará la comercialización del Cloruro de Calcio como una alternativa, dejando la inquietud para un exhaustivo análisis posterior.-

Se sugiere que en la Pcia. de Sta. Cruz, se realice un estudio sobre las características de Suelos y su posible recuperación para cultivos.-

ANEXO

Coeficiente de elasticidad en el periodo 76/84

$$D_1 = a(PBI_1)^b$$

$$D_2 = a(PBI_2)^b$$

$$b = \frac{\log\left(\frac{D_2}{D_1}\right)}{\log\left(\frac{(PBI)_2}{(PBI)_1}\right)}$$

	D (miles de ton)	PBI (x 1 x 10^9)
1.976	216,146	9,4
1.978	225,15	9,36

$$b = \frac{\log \frac{225,15}{218,146}}{\log \frac{9,36}{9,4}} = -7,41$$

$$a = \frac{D_1}{(PBI)_1^b}$$

$$a = \frac{218,146}{(9,4)^{-7,41}} = 3.545.068.567$$

Con lo que resulta

$$D = \frac{3.545.068.567}{(PBI)^{7,41}}$$

$$D_1 = D_2\left(\frac{PBI_2}{PBI_1}\right)^{7,41}$$

Para un aumento del 5% del PBI_1

$$D_1 = D_2\left(\frac{1}{1,05}\right)^{7,41}$$

$D_1 = D_2 \cdot 0,7 \rightarrow$ NO ES ELASTICA

ELASTICIDAD EN EL PERIODO TOTAL

$$D = a(PBI)^b$$

$$D_1 = a(PBI)_1^b$$

$$D_2 = a(PBI)_2^b$$

	D	PBI
1.965	153,09	7.400
1.980	238,14	9.308

$$\frac{D_2}{D_1} = \left[\frac{(PBI)_2}{(PBI)_1}\right]^b$$

$$\log \frac{D_2}{D_1} = b \log \frac{(PBI)_2}{(PBI)_1}$$

$$b = \frac{\log \frac{D_2}{D_1}}{\log \frac{(PBI_2)}{(PBI_1)}} = \frac{\log \frac{238,14}{153,09}}{\log \frac{9308}{7400}} = 1,93$$

$$a = \frac{D_1}{(PBI)_1^b} = \frac{153,09}{(7400)^{1,93}}$$

$$a = 5,2 \times 10^{-6}$$

ALCALIS SODICOS

CARBONATO DE SODIO	CAUSTIFICACION →	SODA CAUSTICA
	← CARBONATACION	
(CO_3Na_2)		($OHNa$)

CAPITULO III: TAMAÑO

3.- TAMAÑO DE LA EMPRESA

Al ser sal y piedra caliza las materias primas empleadas en el proceso SOLVAY, como paso previo en este estudio fué necesario determinar la ubicación de los yacimientos que, por su calidad y reservas comprobadas, habrían de constituírse en las principales fuentes de aquellas.-

Ellos son, respectivamente, las salinas de CABO BLANCO y las canteras de PICO TRUNCADO.-

Consecuentemente, se ha estimado como posible localización, la zona norte de la provincia de Santa Cruz.-

Para determinar el tamaño de la planta, se han evaluado los siguientes aspectos incidentes:

1.- Sustitución de importaciones.

2.- Mercado Interno, demanda y competencias.

3.- Disponibilidad de servicios: gas, energía eléctrica, agua, medios de transportes.

4.- Tamaño mínimo económico.

3.1.- SUSTITUCION DE IMPORTACIONES

Al realizarse el Estudio del Mercado, se deteminó la tendencia de la Demanda Insatisfecha, representada por una ecuación lineal de la forma:

$$Y = 4,16\ X + 204$$

SIENDO:

Y= Demanda de Oxido de Sodio (ONa_2)

X= Año estimado para la Demanda

El cuadro 3.1. resume los valores de la tendencia entre los años 1990 y "2000.-

Con las cuantías establecidas en ese cuadro, tomadas con el grado de incertidumbre propio de su análisis, se estimó, como camino más prudente, adoptar un tamaño que pudiera satisfacer parcialmente la demanda y permitir, de este modo contar con la suficiente cobertura ante eventuales fluctuaciones del mercado, las que podrían causar capacidad ociosa en la planta.-

CUADRO 3.I.-

AÑO	DEMANDA DE ONa_2 (Ton) I	PRODUCCION ONa_2 (Ton) II	DEMANDA INSATISFECHA ONa (Ton) III=I-II	DEMANDA INSATISFECHA CO_3Na_2 (Ton) IV=III: 0,585
1990	262.240	195.000	67.240	118.803
1991	266.400	"	71.400	122.051
1992	270.560	"	75.560	129.162
1993	274.720	"	79.720	136.273
1994	278.880	"	83.880	143.384
1995	283.040	"	88.040	150.495
1996	287.200	"	92.200	157.606
1997	291.360	"	96.360	164.718
1998	295.520	"	100.520	171.830
1999	299.680	"	104.680	178.940
2000	303.840	"	108.840	186.051

3.2.- MERCADO INTERNO: DEMANDA Y COMPETENCIA

El deterioro que la industria nacional ha experimentado en los últimos años, ha significado un sensible descenso en la demanda de Carbonato de Sodio, que en la actualidad, evaluada como tendencia, es de 174.274 toneladas al año.

Es sabido que en la zona industrial de Bahía Blanca, se está construyendo una planta productora de Carbonato de Sodio, mediante el procedimiento electrolítico, habiéndose previsto su puesta en marcha para marzo de 1987, a un 50 % de su capacidad, incrementándola gradualmente hasta su valor nominal de producción que es de 65.000 toneladas al año.

En esas condiciones de mercado, la tendencia indica que para el año 1.995, habrá una demanda insatisfecha de 150.495 ton/año.

De cumplirse esta estimación, o en un sentido pesimista, asumiendo que no se llegue a esos niveles de demanda, toda planta de gran tamaño, tendrá excedentes de producción de difícil colocación en el mercado externo, definido por los precios internacionales.

En el caso optimista, donde el crecimiento de la demanda haga que se supere el nivel de producción de planta, se ha previsto que pueda llegarse a la posible expansión de ésta o, en su defecto, aceptar la radicación de alguna similar en otra zona del país, en atención a otros intereses regionales.

3.3.- DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS

Este aspecto puede considerarse trascendente para determinar el tamaño de la planta, que está supeditado a la cuantificación de lo requerido.-

Para ello y basándose en la información actual, se ha puesto especial cuidado en no resentir la provisión de servicios para la población, atendiendo inclusive, al notable crecimiento demográfico de la zona.-

Tomando como base la información obtenida en los antes prestatarios, las factibilidades de uso son las siguientes:

3.3.1.- GAS NATURAL

La zona norte de la provincia cuenta con gas natural. El tendido del gasoducto hasta Puerto Deseado, tiene una capacidad de transporte del fluído que permite, sin resentir el servicio, satisfacer los requerimientos de planta, estimamos en el orden de 6.500 m^3/h.-

3.3.2.- ENERGIA ELECTRICA

El sistema interconectado de la zona norte y el tendido de la línea de 132 KV hasta Puerto Deseado, configuran un marco aceptable en la oferta de este servicio. La capacidad de esta línea permite una disponibilidad de hasta 3.0 MW.-

En términos generales, ante la solicitud de YPF de potenciar en 11 MW la línea de alimentación a Las Heras, se obtendría mayor flexibilidad al servicio en la zona norte.-
Se ha evaluado esta información como cierte, dando que la línea de 132 KV se ha licitado.

3.3.3.- AGUA POTABLE

No resulta exagerado afirmar que la disponibilidad de agua en la zona norte, se constituye en un factor limitante, no sólo relacionado con el tamaño de la planta sinó también en lo que hace a su localización . Esta situación obliga a encarar el problema prioritariamente para acotarlo en su justa medida de influencia.-

El agua que se consume para la obtención de Carbonato de Sodio responde a fines y valores específicos definidos:

PARA PROCESO:	$8m^3$ por tonelada de soda
PARA REFRIGERACION DE EQUIPOS	$60m^3$ por tonelada de soda

Una demanda de tal magnitud compromete seriamente la factibilidad de todo proyecto, en tanto afecte a un elemento valioso y comprometido para uso sanitario en la zona que estamos analizando.-

Bajo el punto de vista técnico existen dos alternativas de solución:

a) Enfriamiento con agua dulce mediante un sistema de recirculación.-

b) Enfriamiento con agua de mar a circuito abierto.-

Se adopta un sistema de enfriamiento con agua dulce a circuito cerrado, que será enfriada en un intercambiador de calor alimentado con agua de mar. En tal caso, será necesario reponer por pérdidas y evaporación, solamente 1.2 m^3 por tonelada de producto.-

La demanda total de agua dulce quedería reducida a 9,2 m^3 por tonelada de soda.-
Esta cifra, a pesar de ser sensiblemente inferior a la anterior, según la producción que se adopte, puede llegar a superar los caudales de oferta de SPSE para servicio sanitario.
Sin embargo, entre los Km 20 y 40 de la ruta nacional Nº 281, existe una cuenca acuífera sin explotar que puede brindar agua suficiente para uso poblacional e industrial, mediante una batería de perforaciones conectadas a un acueducto común, descontando el aporte de los manantiales existentes y en explotación.-
Las limitaciones en tiempo que impone el presente trabajo, impiden desarrollar un estudio adecuado sobre el tema, aunque se sugiere se realice a corto plazo, atendiendo su incidencia en el desarrollo industrial y el consecuente crecimiento poblacional.-

3.3.4.- MEDIOS DE TRANSPORTE

La zona cuenta con un sistema de rutas pavimentadas y caminos bien reservados que facultan el transporte de materias primas desde las fuentes hasta la planta y desde ésta hasta los centros de consumo del producto obtenido.-
No obstante se pone especial énfasis en destacar la relevante importancia que habría de adquirir la reactivación del sistema ferroviario Las Heras-Puerto Deseado.-
Pues ha de permitir un flujo constante de cargas y pasajeros contribuyendo al desarrollo regional como un instrumento más para consolidar la economía.-

3.4- TAMAÑO MINIMO ECONOMICO

Las distintas fuentes de información coinciden en los datos referentes a este punto:

Se considera que el tamaño mínimo económico queda determinado en los niveles de producción que oscilan entre 50.000 y 60.000 toneladas al año de Carbonato de Sodio.

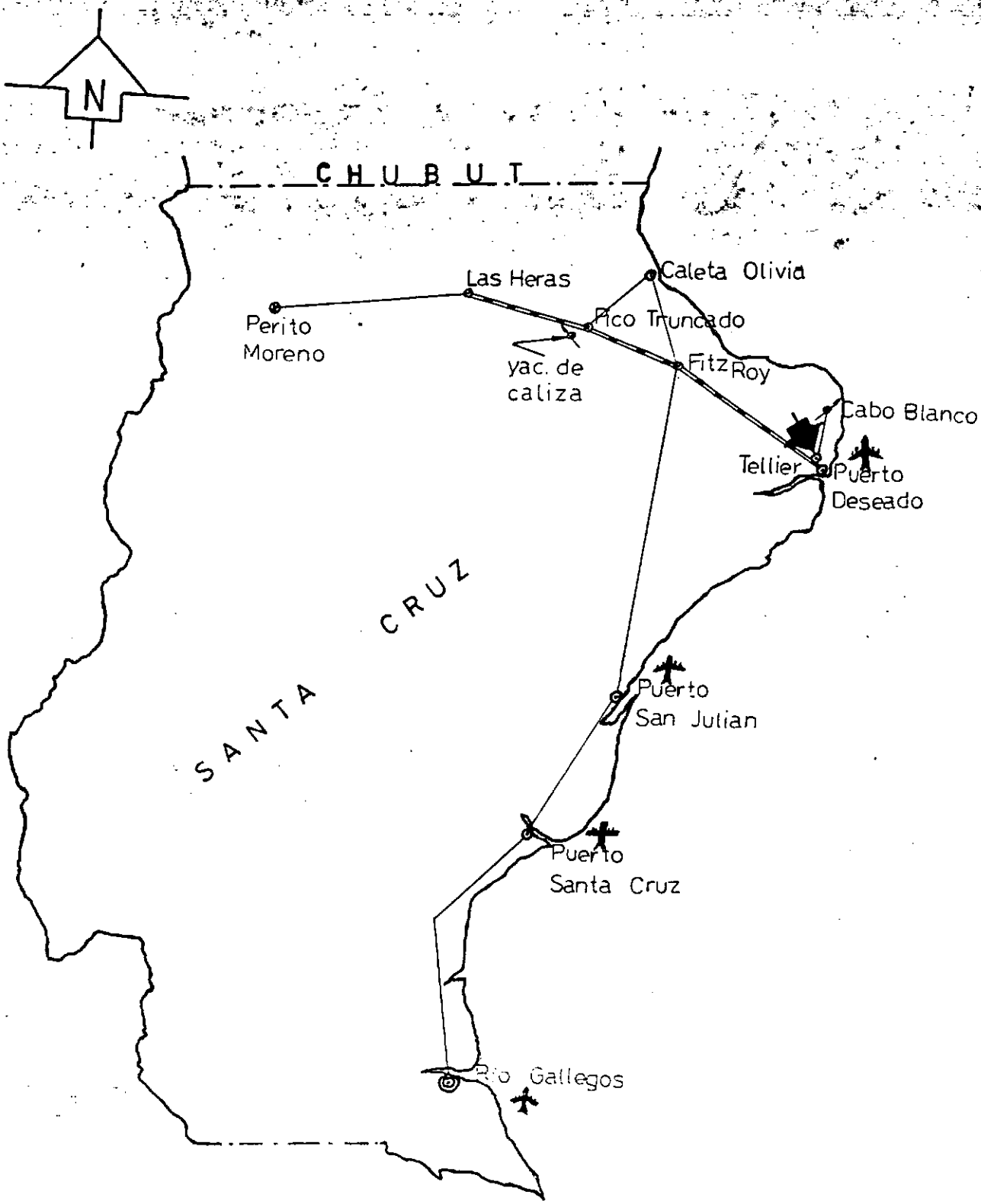
Por lo tanto, el tamaño a determinar deberá cubrir un margen de seguridad por encima de la capacidad mencionada.

3.5- CONCLUSIONES

Analizados los factores incidentes, surge como consecuencia que el tamaño más conveniente a determinar, en esta etapa del trabajo, corresponde a una producción de 100.000 toneladas al año de Carbonato de Sodio, valor que se adopta. Con este tamaño, conjuntamente con la capacidad de Induclor en Bahía Blanca, se podrá cubrir prácticamente la demanda interna actual. De esta manera, la evolución creciente del mercado interno podrá satisfacerse, ya sea por ampliación de alguna de las plantas existentes, o por la implantación de una nueva en otra región del país.

Esta propuesta deberá analizarse en mayor profundidad, en caso de concretarse el estudio de prefactibilidad.

No se descartan, sin embargo, las alternativas de otros niveles de producción, las que se han de considerar en el análisis de sensibilidad correspondiente a la evaluación económico-financiera.



Referencias:

(═══) : Vias Férreas.

(——) : Camino pavimentado.

(✈) : Aeropuerto.

(⚡) : Yacimiento de sal.

CAPITULO IV : LOCALIZACION

LOCALIZACION

Para definir la localización de la Planta, es nesesario previamente identificar los yacimientos de materias primas que, por su potencial y calidad se caractericen como verdaderas fuentes, asegurando una provisión constante a lo largo de la vida útil de la planta.-

Tampoco se ha de descuidar las distancias entre ambos yacimientos, las que deberán ser mínimas para reducir los gastos de transporte.-

Así, quedan determinados como yacimientos:

SAL: Yacimientos de Cabo Blanco, ubicado en la zona homónima al Norte de Puerto Deseado.-

PIEDRA CALIZA: Yacimiento de Pico Truncado, ubicado a 17 Km. al S.S.O. de esa localidad.-

Las características de cada uno de estos yacimientos es la siguiente:

SAL DE CABO BLANCO:

Cl. Na.% 89-96,42
Cl. Mg.% 0,35-1,08
SO_4Ca % 0,75-2,85
SO_4Mg % ..... 0,1 - 1,37
Agua % ..... 1,54 -4,30
Insolubles%.....0,13 -2,75

Reservas Millones
de Ton..... 100
Cond. de Explotación ... muy fácil

Distancia a posible
Planta Km 80

PIEDRA CALIZA DE PICO TRUNCADO

CO_3Ca % 85

Fe_2O_3 % 1,28

OCa % 48

OMg % 2,58

Al_2O_3 % 2

Si O_2 incluídos:

insolubres 18,12

pérdidas por calcinación % 35

Reservas-millones ton..... 240

Explotación ..... Fácil

Distancia a la planta-Km 175

En virtud de la ubicación geográfica de ambos yacimientos, queda, entonces, determinado, que el estudio de localización se circunscribe a la zona norte de la provincia.-

No debe descartarse la posibilidad de explotación, en las cercanías de Tellier, de los yacimientos de piedra caliza que afloran cercanos a la ruta 281.-

De los satisfactorios resultados de esa exploración, la cercanía entre ambos yacimientós de piedra caliza y sal, representará una sensible disminución den los costos de explotación y de transportes.-

Se orienta el estudio hacia las localidades que, por contar con infraestructura básica y adecuados a los recursos humanos, faciliten el desenvolvimiento de la futura empresa.-

En segundo lugar, se procedió a descartar aquellas que nuclean actividades.-

definidas que puedan incluso, ser incompatibles con la naturaleza de una planta de carbonato sódico.-

Se consideró entonces, como fuera de contexto a las siguientes localidades:

a) LAS HERAS:

La decisión se adoptó considerando que esa zona es típica de explotación petrolera y muestra una significativa tendencia al desarrollo en esa actividad.-

b) PUERTO DESEADO:

Dado que una Planta como la que se busca localizar está considerada como "SUCIA" por el grado de "polución" que presenta, se procuran proteger — dos aspectos relacionados con esa Ciudad:

1.- Las industrias de tipo alimenticio como son las pesqueras, que operan en su Puerto.-

2.- Su ría que, como reserva natural intangible resulta imprescindible - contribuir a su protección.-

Esta observación no significa descartar la utilización de su Puerto de Aguas Profundas para la salida de sus productos, los cuales se distribuyen embolsados y en partes.-

Además, considerando las características de la zona, se ha estimado como --- prudente, establecer una distancia prudencial de 20 km. de la Ciudad, a efectos de evitar la acción polutiva.-

Esta estimación es subjetiva pues los Entes Nacionales consultados no han - respondido hasta la fecha.-

Respondiendo al criterio sustentado, el estudio de localización quedará circunscripto a las siguientes localidades:

/ //

- PICO TRUNCADO
- CALETA OLIVIA
- Zona cercana a PUERTO DESEADO, en adelante definida por el nombre de la localidad.-

Para completar este estudio, se analizarán los siguientes aspectos:

1.- DISTANCIA A LOS YACIMIENTOS.

2.- MEDIOS DE TRANSPORTE.

3.- DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS.

4.- PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

1.- DISTANCIA A LOS YACIMIENTOS:

En el siguiente cuadro, se especifican las distancias desde las posibles localidades hasta los yacimientos respectivos y los totales como suma de ambos:

LOCALIDAD	DISTANCIA A YACIMIENTO DE SAL	DISTANCIA A YACIMIENTO DE PIEDRA CALIZA	DISTANCIA TOTAL
PICO TRUNCADO	263	17	280
CALETA OLIVIA	283	77	360
PUERTO DESEADO	88	192	280

En este ítem, Pico Truncado y Puerto Deseado están en discreta ventaja sobre CALETA OLIVIA.-

2.- MEDIOS DE TRANSPORTE:

La reactivación de la línea ferroviaria Puerto Deseado-Las Heras, puede constituirse en un importante medio para el transporte de insumos y productos, atendiendo a dos razones de consideración:

1.- Los transportes ferroviarios permiten movilizar grandes volúmenes de carga por viaje, a un flete eventualmente inferior al carretero.-

2.- Aliviaría a las carreteras de un apreciable tránsito pesado, permitiendo una mayor fluidez de circulación a los vehículos livianos.-

Atendiendo a estos conceptos, se evaluarán en órden de mérito las posibilidades de cada localidad:

PUERTO DESEADO:

El transporte de piedra caliza puede hacerse por medio del ferrocarril.- El de sal, desde la salina hasta la planta, se hará por carreteras, previéndose que en el futuro pueda construirse un ramal ferroviario.-

Esta zona se halla en mejores condiciones de aprovechamiento de los medios de transportes.-

PICO TRUNCADO:

Para el transporte de sal, como elemento gravitante, dado que hasta la línea férrea hay 68 Km. de camino caben dos alternativas:

1.- Transporte por camión, lo que significa un recorrido de 263 Km.-

2.- Transporte por camión hasta Puerto Deseado y por ferrocarril hasta Pico Truncado.-

Esto implica la necesidad de contar con una playa de cargas y desvío ferroviario hasta ésta, significando una cadena de maniobras mayor.-

Por esta razón se ha colocado a esta ciudad en segundo lugar en el orden del privilegio.-

CALETA OLIVIA:

Como en el caso anterior caben dos (2) alternativas, extensivas en esta circunstancia a ambas materias primas;

1.- Transporte por camión lo que significa recorrer 360 Km. de caminos.-

2.- Transporte ferroviario entre Puerto Deseado y Fitz Roy y el resto por camión.-

Esta alternativa exige dos lugares de trasbordo en los respectivos puntos terminales con el mayor grado de complejidad en la maniobra.-

Por tal razón, esta localidad queda relegada al tercer lugar.-

3.- DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS:

GAS:

Las tres ciudades gozan de este servicio en similares condiciones de manera que no se establecen diferencias al respecto.-

ENERGIA ELECTRICA:

Si bien en estos momentos la demanda en Caleta Olivia se está acercando al límite de la capacidad de transformación, se sabe que a breve plazo el sistema de la zona norte será potenciado, quedando las tres localidades en igual de condiciones.-

AGUA:

Este es un recurso en la actualidad comprometiendo, lo que obliga a realizar un estudio sobre el tema, se definió en el estudio de la planta.-

De las tres localidades que se estan analizando, la más comprometida al presente es Caleta Olivia.-

No obstante, sabiendo que el abastecimiento de agua en la zona norte es motivo de preocupación de los organismos correspondientes, se estima que a breve plazo se ha de solucionar, poniendo en igualdad de condiciones a las tres localidades propuestas.-

4.- PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS:

Si bien las distancias de los yacimientos de materias primas a la planta es un factor de importancia en la localización de una planta, no menos trascendente es disponer de un medio que permita comercializar sus productos con la mínima incidencias de fletes.- Tal es el caso del transporte marítimo.-

Por otra parte, se debe evitar que el camino de transporte de la materia prima se recorra en sentido inverso como producto y subproducto, pues se incrementan los fletes encareciéndolos.-

Puerto Deseado es la única Iudad de la zona norte que cuenta con un Puerto compatible con esas necesidades, además, se constituye en terminal de la línea ferroviaria.-

Prescindiendo de las diferencias en los fletes ferroviario y carretero las distancias totales de transporte de materias primas, hacia la planta y desde está hacia el puerto, aparecen valores definitorios.-

En atención a que las distancias prudentes para evitar algún grado de polución en el Puerto y Ciudad es de 20 Km., el cuadro siguiente, resume estos conceptos:

LOCALIDAD	DISTANCIA A YACIMIENTOS	DISTANCIA A PUERTOS	DISTANCIAS TOTALES
PICO TRUNCADO	280	195	475
CALETA OLIVIA	360	215	575
PUERTO DESEADO	280	20	300

De los cuatro aspectos considerados, el más significativo en su influencia queda definido en las distancias de transporte las que, influenciadas por los fletes, afectan la comercialización del producto.-

Es por esto que se considera como localización más favorables la zona de TELLIER, a 20 Km, de la Ciudad de Puerto Deseado.-

CAPITULO V :ELECCION del PROCESO

5.- ELECCION DEL PROCESO

Se realizó teniendo en cuenta el tratamiento analítico de tres procedinientos diferentes:

a.- Carbonatación del hidróxido de sodio (OHNa), obtenido por electrólisis del cloruro de sodio (ClNa).
b.- Método Leblanc.
c.- Tratamiento al amoníaco.

5.1.- Descripción del proceso

5.1.a.- Proceso electroquímico:

Consiste en la descomposición del cloruro de sodio (ClNa) en agua por vía electrolítica, con el objeto de obtener hidróxido de sodio (OHNa), al cual se lo carbonata en presencia de anhídrido carbónico (CO_2), dando como producto final el carbonato de sodio (CO_3Na_2).

En este proceso se llevan a cabo las siguientes reacciones:

$$2ClNa + 2H_2O \;\ldots\ldots\ldots\ldots\; Cl_2 + 2(OH)Na + H_2$$

$$2(OH)Na + CO_2 \;\ldots\ldots\ldots\ldots\; CO_3Na_2 + H_2O$$

Los subproductos que se obtienen en este proceso son:

1.- Clro gaseoso (Cl_2) a razón de 0,67 Tn/Tn de CO_3Na_2.
2.- Hidrógeno gaseoso (H_2) a razón de 0,018 Tn/tn de CO_3Na_2.

El proceso se basa en la utilización de la energía

eléctrica en celdas electroquímicas, cuyo rendimiento como relación consumo de energía/Kg de producto es variable según el tipo adoptado.

A modo de facilitar los cálculos posteriores, se adopta un valor medio igual a:

2,897 Kwh/Kg OHNa

y como valor medio total:

2,975 Kwh/Kg CO_3Na_2

Estimamos una producción de 100.000 Tn/año de carbonato de sodio (CO_3Na_2), que equivalen a 12,626 Tn/h. La potencia instalada deberá ser de:

37.562 Kw

5.1.a.1.- UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS

Las aplicaciones del cloro son las siguientes:

5.1.a.1.a.- Industrias químico-Inorgánicas
5.1.a.1.a.1.- Acido clorhídrico
5.1.a.1.a.2.- Hipoclorito de sodio
5.1.a.1.a.3.- Blanqueafores
5.1.a.1.a.4.- Oxidantes
5.1.a.1.a.5.- Bactericidas
5.1.a.1.a.6.- Sales metálicas (tratamientos de aguas)

5.1.a.1.b.- Industrias químico-orgánicas
5.1.a.1.b.1.- Solventes clorados
5.1.a.1.b.2.- Antidetonantes.

5.1.a.1.b.3.- Aditivos

5.1.a.1.b.4.- Plásticos

5.1.a.1.b.5.- Elastómeros

5.1.a.1.b.6.- Plaguicidas

5.1.a.1.b.7.- Clorometanos

Las aplicaciones de Hidrógenos (H_2), son las siguientes:

5.1.a.1.c.1.- Combustible

5.1.a.1.c.2.- Amoníaco

5.1.a.1.c.3.- Procesos de Hidrogenación

5.1.a.2.- Desventajas:

5.1.c.2.1.- A modo comparativo el consumo de energía eléctrica es el 150% de la capacidad instalada en la ciudad de Río Gallegos y teniendo en cuenta la localización de la planta, es el 860% de la de Puerto Deseado.-

El valor del consumo resulta muy elevado en función de la generación actual de energía eléctrica, por tal razón se lo toma como factor limitante.-

5.1.a.1.2.- La producción de cloro se estimó en 65.000 tn/año a tal efecto se llevó a cabo un estudio de mercado el cual arrojó como resultados que la demanda-

de cloro (Cl_2) en el país se encuentra satisfecha.-

Si tenemos en cuenta los clorometanos - (productos que serían viables por la - gran disponibilidad de gas metano en - la zona), los valores son: representados en el cuadro 5.1.a.2.2.-

Se resalta en este cuadro que la cuantía de la demanda no presenta valores significativos, como para justificar - la implantación de una planta productora de clorometanos.-

5.1.b.- METODO LEBLANC:

Se menciona este método como referencia histórica, por haber quedado obsoleto - bajo el carácter tecnológico, a un grado tal que resultaría antieconómico aplicarlo.-
Fué abandonado a fines del siglo pasado en todo el mundo.-

5.1.c.- TRATAMIENTO AL AMONIACO:

El más difundido de los procedimientos de éste método es el proceso SOLVAY.-
Las materias primas necesarias, son:
- Cloruro de sodio (Cl Na)
- Piedra caliza (como fuente de CO_3Ca)
- Carbón

producto principal:

- Carbonato de Sodio (CO_3Na_2).-

Subproducto:

- Cloruro de Calcio (Cl_2Ca).-

Con respecto a la comercialización de este último se hace referencia en "Estudio de Mercado" Anté la posibilidad de comercializar este producto se deberá tomar en consideración la pequeña inversión que representa el instalar los equipos necesarios para la concentración del - cloruro de calcio.-

5.1.c.1.<u>DESVENTAJAS</u>

- La incierta comercialización del Cloruro de Calcio (Cl_2Ca).-
- Grandes cantidades de efluentes: Cloruro de Sodio (Cl Na), óxido de Calcio (O Ca), sílice de insolubles.-

5.1.c.2.<u>VENTAJAS</u>:

- Tecnología conocida, altamente probada e históricamente más difundido.-
- Bajo consumo de energía comparada con otros procesos.-
- Los subproductos del proceso SOLVAY son menos perjudiciales que las del procedimiento.-

electroquímico.-

5.2.- CONCLUSIONES:

Se elige el proceso de SODA SOLVAY por poseer las mayores ventajas de acuerdo con nuestras posibilidades regionales, de explotación y comercialización para altos niveles de - producción.--

NOTA: Al analizarse las desventajas del proceso electroquímico , se omitió el aspecto del transporte, que en términos prácticos, se considera que por cada Kg de cloro que se transportan, se debe pagar flete por tres Kg de carga, al considerar el peso del envase.

AÑOS	CLORURO DE METILO (Dicloro metano) -ton.-	CLOROFORMO (Tricloro metano) -ton.-
1978	730	937
1979	1494	790
1980	1320	768
1981	593	85
1982	1023	524
1983	1906	374
1984	2071	1440
1985	1974	570
1986	-.-	-*-
PROMEDIO	1389	686

EXTENSION A RECUPERAR HAS.	UBICACION
2.000.000	Provincia de Buenos Aires
50.000	Provincia de Río Negro y Cuenca del Río Colorado
450.000	Provincia de Santiago del Estero (Cuenca Río Dulce)

APLICACIONES del CLORO

1._Industrias químico-inorgánicas._

1a_Acido clorhídrico._

1.b_Hipoclorito de sodio._

1.c_Blanqueadores._

1.d_Oxidantes._

1.e_Bactericida._

1.f_Sales metálicas._

2._Industrias químico-orgánicas._

2.a_Solventes clorados._

2.b_Anti-detonantes._

2.c_Aditivos._

2.d_Plásticos._

2.e_Elastómeros._

2.f_Plaguicidas._

2.g_Cloro metanos._

CAPITULO VI : INGENIERIA del PROYECTO

6- INGENIERIA DEL PROYECTO

6.1.- DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso utilizado es el de "sosa al amoníaco" y en especial el de SOLVAY.-

El procedimiento al amoníaco se funda en la precipitación de bicarbonato sódico al reaccionar sal común, amoníaco, bióxido de carbono y agua según la ecuación.-

$$ClNa + NH_3 + CO_2 + H_2O = CO_3H\ Na + Cl\ (NH_4)$$

Por calcinación, el bicarbonato sódico se convierte en sosa.- De las aguas madres, ricas en sal, amoníaco, se regenera el amoníaco por destilación con cal.-

Ver diagrama de bloques: 6.2.-

Ver diagrama de flujo: 6.3.-

El proceso consta de las siguientes etapas:

1.- Calcinación de la piedra caliza
2.- Preparación de la solución amoniacal
3.- Carbonatación de la solución
4.- Filtración del bicarbonato sódico
5.- Calcinación del bicarbonato
6.- Recuperación del amoníaco de las aguas madres.

Las reacciones que se realizan durante el proceso son:

$$CO_3Ca \longrightarrow CO_2 + O\ Ca$$

$$2\ CO_2 + 2\ Cl\ Na + 2NH_3 + 2\ H_2O = 2\ CO_3\ HNa + 2\ ClNH_4 \quad OCa + H_2O = Ca\ (OH)_2$$

$$2\ CO_3\ HNa \xrightarrow{\Delta} 2\ H_2O + CO_2 + CO_3Na_2 \quad Ca(OH)_2 + 2\ Cl\ NH_4 \longrightarrow Cl_2\ Ca + 2NH_3 + H_2O$$

6.1.1.- CALCINACION DE LA PIEDRA CALIZA

En ésta etapa ocurre la reacción (1).-
La temperatura alcanzada es de 1050-1100º C.-
Se realiza en hornos, los cuales son alimentados por caliza desmenuzada.-
La combustión se llevará a cabo utilizando gas natural. La cal extraída por la parte baja del horno sale mezclada con fragmentos de caliza no calcinada, pero puede ser separada fácilmente.-

Los gases se aspiran por un canal anular en la parte superior. Es importante que se mantengan condiciones controladas de combustión para que los gases de salida contengan un alto porcentaje de CO_2.-

La piedra caliza, antes de ingresar es sometida en primer lugar a una trituración, luego se selecciona el tamaño por medio de tamices y finalmente se la ingresa al horno de cal.-

La relación: masa de piedra caliza masa de CO_3Na_2, se calcula para que haya un exceso de producción de CO_2. Este tiene por objeto cubrir las pérdidas por incompleta absorción en la solución amoniacal y evitar la penetración en el horno

de un exceso de aire, y por consiguiente, la dilución perjudicial del CO_2 producido es conducido a la atmósfera por una pequeña chimenea instalada sobre la cuba.-

De los productos del horno: La corriente gaseosa (CO_2 principalmente) se envía a un depurados y posterior compresión para carbonatar la solución amoniacal (reacción -2-). La cal (O Ca) será apagada (formación de lechada de cal: reacción -3-) para la recuperación del amoníaco, a partir del cloruro de amonio ($ClNH_4$) (reacción-5-), que se obtuvo en la torre de absorción junto con el bicarbonato de sodio (reacción -2-).-

6.1.2.-PREPARACION DE LA SOLUCION AMONIACAL

Se prepara una solución de sal con una concentración próxima a la de saturación.- Para liberar la solución de los compuestos de calcio y magnesio se agregan óxido de calcio y algo de carbonato de sodio, mientras que los de hierro se eliminan con el agregado de sulfuro de sodio.-

Luego se pone en contacto con el amoníaco en

torres de absorción.

Durante la absorción del amoníaco, que va acompañada de notable desprendimiento de calor, la solución debe ser refrigerada.-

El gas amoníaco introducido se enfría previamente a 68 - 75 ºC. Por encima de 75ºC conduce demasiado vapor de agua a la solución. Por debajo de 68ºC las tuberías se obstruyen fácilmente por separación de carbonato amónico.-

La solución obtenida por decantación o filtración debe ser enfriada a 25 - 30 ºC, antes de tratarla con dióxido de carbono.-

6.1.3.- CARBONATACION DE LA SOLUCION (REACCION -2-)

El CO_2, para la carbonatación es el resultante de la depuración de la corriente gaseosa que sale del horno mediante un SCRUBBER.-

Una vez llena la torre de solución amoniacal, se insufla el gas proveniente del horno de cal.-

La carbonatación se lleva a cabo en dos (2) etapas (en dos torres).- El CO_2, penetra primeramente en la menor recorrida hacia abajo por solución amoniacal. El líquido que sale de ella, es elevado a la torre siguiente, más alta y finalizando la carbonatación mediante la introducción más intensa de CO_2.-

Es conveniente la regulación de la temperatura durante la carbonatáción; para obtener un bicarbonato granuloso, perfectamente filtrable, la temperatura más favorable es de 38 a 40ºC.-

El bicarbonato de sodio, precipita y se recoge junto con una solución de cloruro de amonio, cloruro de sodio, amoníaco y dióxido de carbono.-

6.1.4.- FILTRACION DEL BICARBONATO

Para la separación del bicarbonato de las lejías madres, se emplea generalmente filtros de vacío.-

Cuando la capa de bicarbonato, recogida es de 50 cms. de espesor se aspira el líquido en un cilindro al vacío, se aplana la superficie del bicarbonato, comprimiéndolo contra las paredes del filtro, se rocía con un volúmen de agua, igual a un 40-50 % del volúmen de bicarbonato, después de lo cual se procura disminuir la humedad de la masa por aspiración.-

El bicarbonato así obtenido es destinado a calcinación y las lejías madres junto con el agua de lavado de los cristales de bicarbonato se someten a la recuperación del amoníaco (reacción -5-).-

6.1.5.- CALCINACION DEL BICARBONATO

Al calentarlo, el bicarbonato se descompone según la reacción (4)/.-

La calcinación del bicarbonato es aparentemente un proceso muy sencillo pero presenta dificultades prácticas porque la sal tiende a aglomerarse y conduce muy mal el calor, se forman fácilmente grumos que encierran núcleos de bicarbonato no descompuesto.-

Se utiliza un calcinador de tambor rotatario.-

Los gases desprendidos son aspirados y conducidos a través de un refrigerador donde se condensa una solución débil de carbonato amónico, el resto pasa a la bomba de CO_2.

La sosa al amoníaco así obtenida, es la denominada "sosa liviana", una parte se destina a la producción de "sosa densa", sometiéndola a una etapa de densificación con el agregado de agua y posterior secado.-

Una vez fría cada corriente (sosa liviana y sosa densa), salen en molinos y de allí se llevan a envasado o a depósito a granel.-

6.1.6.- RECUPERACION DEL AMONIACO

Las lejías madres del bicarbonato sódico se someten junto con las aguas de lavado

del bicarbonato a la recuperación del amoníaco (reacción -5-).-

Esta se verifica en dos fases: expulsando primero de las lejías el carbonato amónico y liberando y destilando después el amoníaco restante por adición de la lechada de cal. Ambas operaciones se llevan a cabo en distintas columnas.-

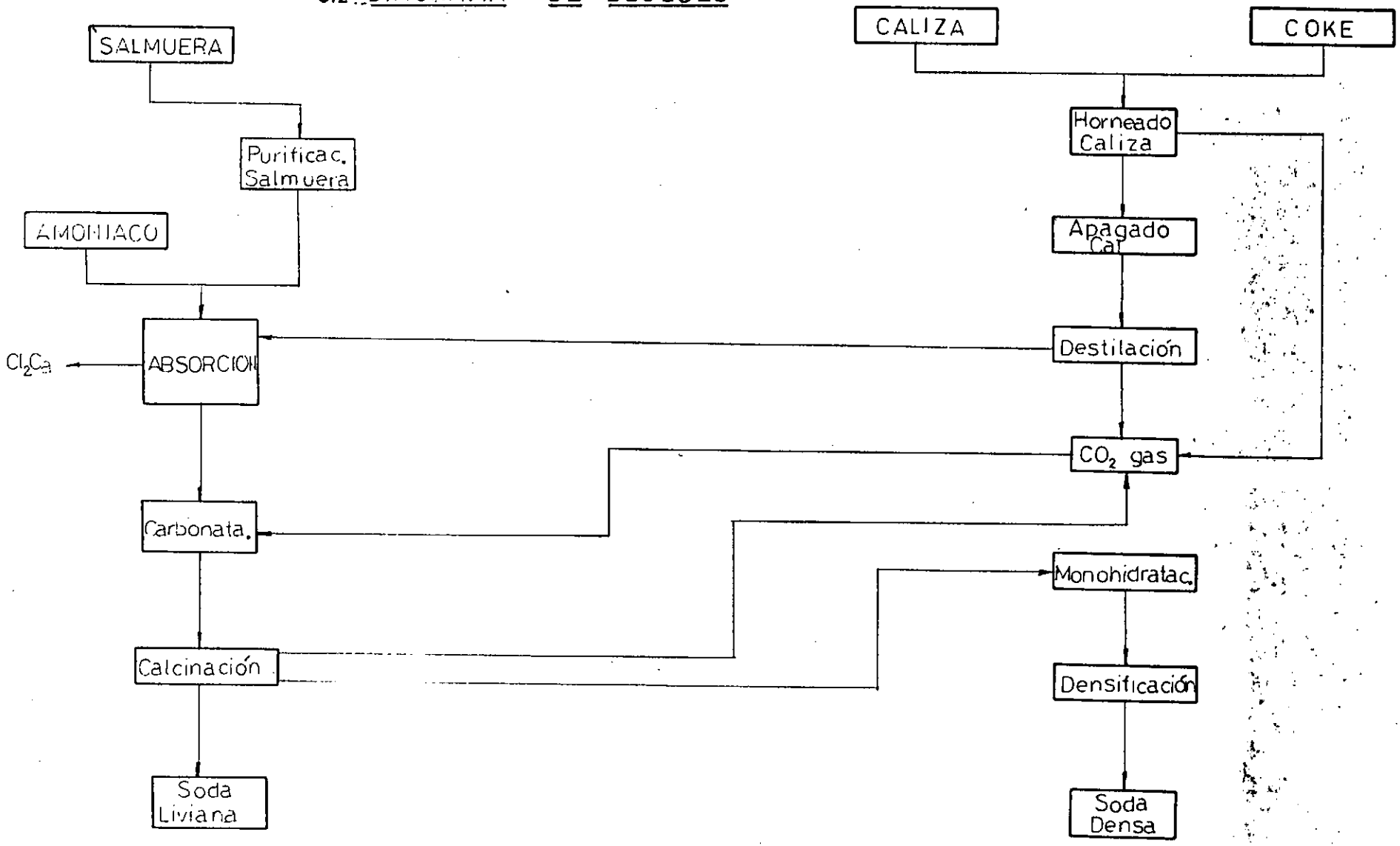
Las aguas residuales contienen: cloruro de calcio; cloruro de sodio; óxido de calcio; carbonato de calcio; sulfato de calcio; hidróxido de magnesio; óxido férrico óxido de aluminio; dióxido de silicio e - insolubles en ácido clorhídrico.-

Los vapores de amoníaco y agua son tomados en la parte superior de la columna.-

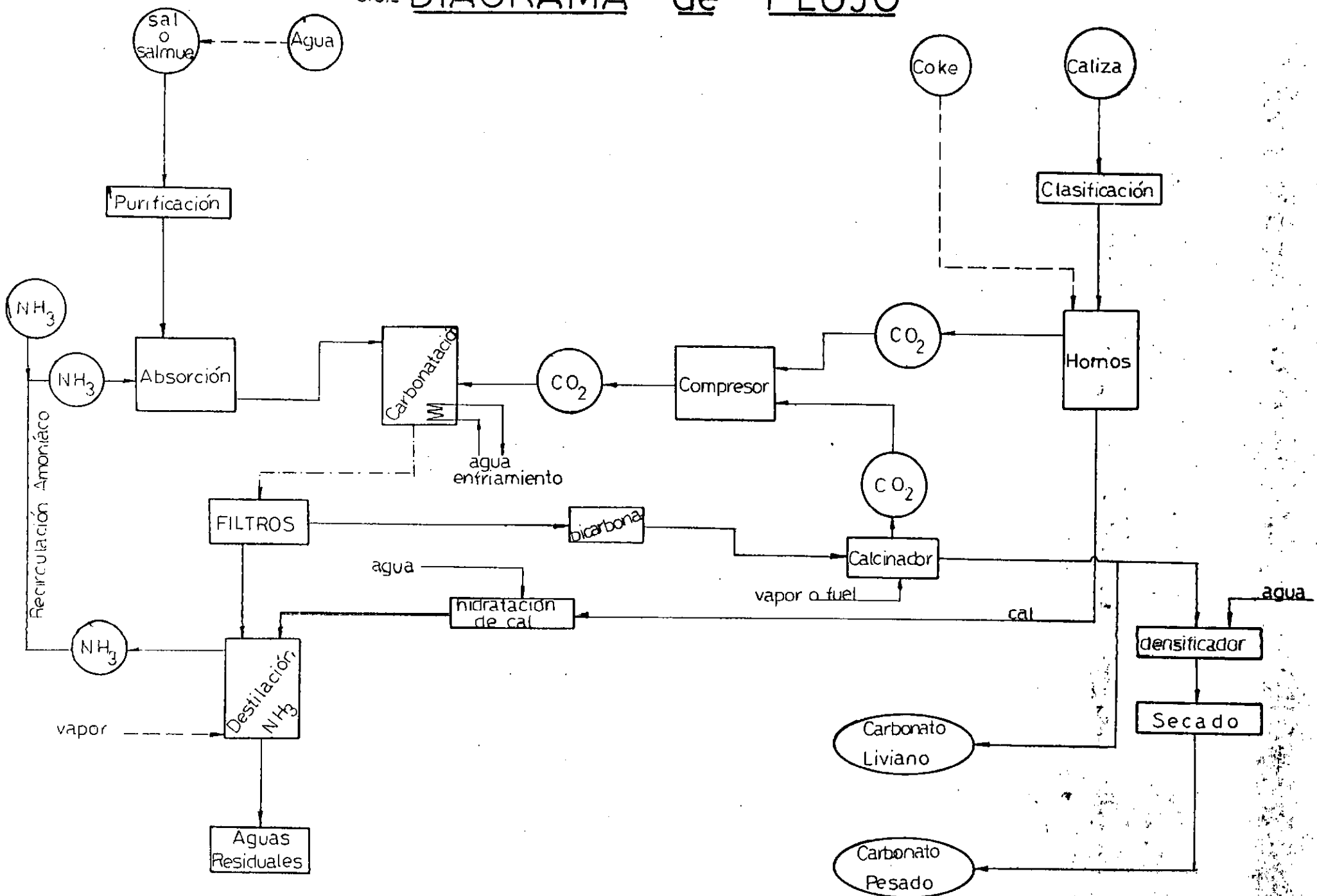
El amoníaco se recicla al circuito.-

Las lejías finales, son una solución - principalmente de cloruro de calcio y en menor proporción de cloruro de sodio.-

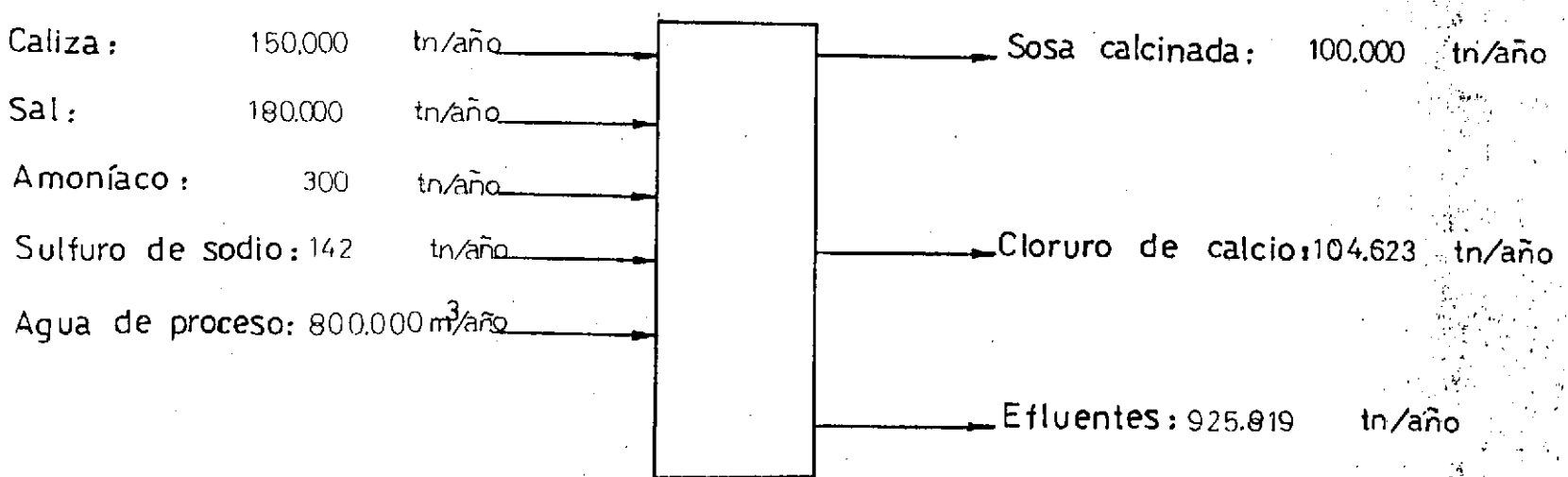
6.2 DIAGRAMA DE BLOQUES



6.3.- DIAGRAMA de FLUJO



6.4.- BALANCE de MASA (100.000 tn/año)

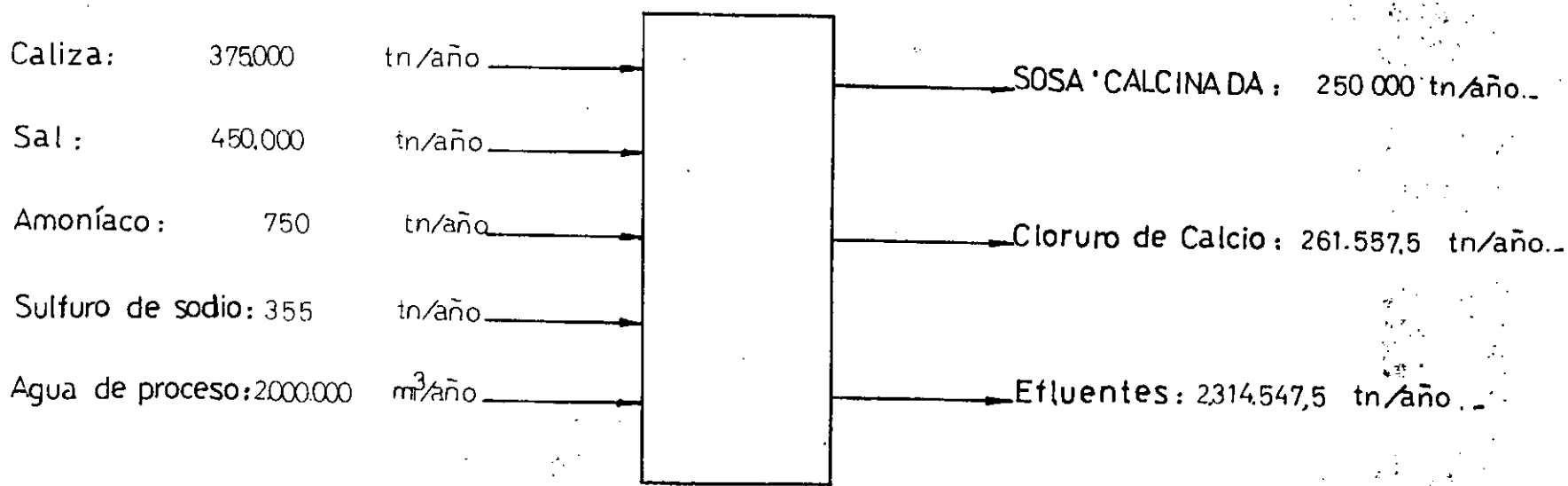


Agua de refrigeración: en circulación: 6.000.000 m^3/año

de reposición: 120.000 m^3/año

FACTOR DE SERVICIO: 330 días/año

6.4.- BALANCE de MASA (250.000 tn/año)



Agua de refrigeración: en circulación: 15.000.000 m^3/año.-

de reposición: 300.000 m^3/año.-

Factor de servicio: 330 días/año.-

6.5.-SERVICIOS

A continuación se analizan los insumos requeridos para el normal funcionamiento de la planta:

a) Gas

b) Agua

c) Energía eléctrica

6.5.a.-GAS NATURAL

La provincia cuenta con gas natural en suficiente cantidad para la utilización de la Planta. De acuerdo a la localización seleccionada, el gasoducto pasa aproximadamente a 200 mt del lugar previsto para su ubicación. La capacidad de transporte del fluido permite satisfacer los requerimientos de la Planta. El consumo de Gas Natural, de 9700 Kcal/m^3, es de 490 m^3/ton, lo que representa 148.482 m^3/día.-

6.5.b.-AGUA

Como se citó anteriormente, la disponibilidad de agua en la zona norte, constituye un factor limitante, fundamentalmente en lo relacionado al tamaño y localización.-

El agua a utilizar, obedece a dos fines determinados:

-Para proceso: 8 m^3/ton soda

-Para refrigeración de equipos: 60 m^3/ton

Evidentemente el caudal necesario para refrigeración supera ampliamente la disponibilidad. Por tal razón se adopta el sistema de circulación cerrada y con enfriamiento en intercambiadores por agua de mar. De esta forma se reducen notablemente las pérdidas siendo necesaria la reposición de sólo 1,2 m^3/t.-

Por lo tanto:

Agua de Proceso.....8 m^3/ton

Agua de reposición.....1,2 m^3/ton

TOTAL.....9,2 m^3/ton

Lo que representa: 2.786,5 m^3/día.-

La fuente para tal caudal de Agua se encuentra entre los Km 20 y 40 de la ruta nacional Nº284, medidos desde Puerto Deseado, en donde existe una cuenca acuífera, sin explotar.-

Es posible instalar una batería de perforaciones conectadas a un acueducto.-
El Agua de mar para refrigeración se obtendrá de la zona denominada Bahía Uruguayo en la desembocadura del río Deseado, a una distancia de aproximadamente 20 Km. de la localización prevista. El transporte se realizará por acueducto mediante un sistema de bombeo.-
Está contemplada la cañería de retorno del agua de mar, donde se inyectarán los afluentes para aumentar su dilución y facilitar la evacuación.-

6.5.c.- ENERGIA ELECTRICA:

Se requieren 220 Kw/h/ton. de producto lo que equivale a una potencia instalada de 2,8 mw (ver planilla adjunta).-

PLANILLA DE SERVICIOS

Gas Natural:	6.187	m^3/h
Energía Eléctrica:	2.778	KW
Agua Potable:	116,2	m^3/h

6.6.- EFLUENTES:

6.6.1.- IMPORTANCIA

Una planta de este tipo, maneja grandes cantidades de efluentes.-

La reacción global de formación de carbonato de sodio es la siguiente:

	CO_3Ca	Cl Na	CO_3Na_2	Cl_2Ca
PM:	100	116,9	106	110,9
T/año	94.340	110.283	100.000	104.623

Estequeometricamente se requieren, para 100.000 t.año 94.340 ton/año de carbonato se calcio. y 110.283 Ton/año de sal.-

Sin embargo, en el cálculo de la materia prima, al considerar el rendimiento del proceso, (se usaron factores de rendimiento estandarizados) se consideró un consumo mayor,

Mat. Prima	Consumo T/año aparente	Composición t/año	Consumo real t/año	Efluentes (T/año)
SAL (95% Cl Na)	180.000	Cl Na: 171.000	110.283	60.717
		resto: 9.000		9.000
PIEDRA CALIZA (85% Co_3Ca)	150.000	CO_3Ca: 127.500	94.340	33.160
		resto: 22.500		22.500
			TOTAL	125.377

Además de los excedentes en Sal y Carbonato de Calcio registrados en la tabla anterior hay pérdidas de Amoníaco, excedentes de Sulfuro de Sodio, etc.

6.6.2.-TIPOS DE EFLUENTES

Todos los excedentes mencionados anteriormente podemos clasificarlos en:

a) Efluentes Sólidos

b) Efluentes Líquidos

c) Efluentes Gaseosos

6.6.2.a.-EFLUENTES SOLIDOS

Están constituidos por:

- Los lodos obtenidos al intentar la separación de los compuestos de Calcio y Magnesio e Hierro de la solución de sal.-
- Los restos de Piedra Caliza calcinada en forma incompleta en el horno.-
- Los polvos de combustión que son retenidos en los depuradores de los gases de combustión del horno.-
- Los restos sólidos de las lejías de Filtración y de lavado de filtros; así como también del proceso de calcinación Están constituidos principalmente por sal común y restos de amoníaco (combinado en forma de carbonatos, bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros).-
- Incrustaciones sólidas, constituídas por Carbonatos y Sulfatos de Calcio y Magnesio; que deben ser separados de las Columnas periódicamente.-

Generalmente se renuncia a la regeneración de Sal común mucho más importante es la recuperación del Amoníaco.-

6.6.2.b.-EFLUENTES LIQUIDOS

Están constituidos por:

-Cloruro de Calcio(en una concentración de 170 gr/L

-Cloruro de Sodio(Cl Na).-

-Sales de Magnesio y Amonio.-

-Carbonato ácido de Sodio.-

-Hidróxido de Magnesio.-

-Carbonato de Calcio en suspensión.-

6.6.2.c.-EFLUENTES GASEOSOS

-Amoníaco.-

-Gases de combustión de calderas,hornos de Cal o Calcinador.-

-Vapor de Agua.-

6,6.3.-TOXICIDAD DE LOS EFLUENTES

Ningún tipo de efluente resulta tóxico,por lo que no deben tomarse ningún tipo de precauciones.-

6.6.4.-DESTINO DE LOS EFLUENTES

Para una producción de 100.000 ton/año de Carbonato de Sodio se obtienen:

Efluentes Gaseosos:20.945 ton/año

Efluentes Líquidos:1.025.715 ton/año

Efluentes Sólidos:83.781 ton/año

(ver Anexo al final del capítulo).-

De los cuales:104.623 ton/año son de Cloruro de Calcio(ver 6.4.-).-

Con respecto a los Gaseosos se liberarán a la atmósfera, lo cual,como se citó,no resulta perjudicial.-

En cuanto a los Sólidos se depositarán en una depresión natural cercana al emplazamiento de la planta y que servirá como cuenca receptora.-

Finalmente,el efluente líquido(tan conflictivo):en caso de comercializarse el Cloruro de Calcio se someterá a una concentración previa(evaporación) y posterior cristalización.-

En caso contrario:se mezclará con el Agua de mar que retorna del sistema de refrigeración,(de esta forma se aumenta su dilución) y será encausada al mar.Es de destacar la alta solubilidad del Cloruro de Calcio y el hecho de que ante tal dilución se estima que su inclusión en la gran masa oceánica no causará efectos de magnitud en cuanto a preservación ecológica se refiere.Sin embargo,se recomienda en un estudio posterior que este aspecto sea analizado en profundidad.-

ANEXO: EFLUENTES

Para una composición del Estracto Seco del Efluente Líquido igual a:

Cloruro de Calcio	60%
Cloruro de Sodio	23,3%
Oxido de Calcio	4,3%
Carbonato de Calcio	6,15%
Sulfato de Calcio	0,75%
Hidróxido de Magnesio	3,5%
Oxido Férrico y Alúmina	0,75%
Bióxido de Silicio e insolubles en Clorhídrico	1,25%

Considerando que el 100% del Cloruro de Calcio es liberado como efluente líquido y que este último tiene una densidad igual a 1 Kg/l(valores adoptados):el Estraco Seco del efluente constituye 209.246 ton/año.-

Para una concentración de 170 gr/l,el efluente líquido Total tiene un caudal de:1.025.715,7 ton/año.

Del resto,igual a 104.726,32 ton/año,se considera un 20% como Efluente Gaseoso y el resto Sólido;de lo que resulta:

20.945,263 ton/año Efluente Gaseosos

83.781,056 ton/año Efluentes Sólidos

CAPITULO VII: INVERSIONES

INVERSIONES DE ACTIVO FIJO

Los valores de inversión se determinaron tomando como base una producción de 100.000 ton/año, partiendo de las siguientes fuentes de información:

1.- Naciones Unidas, datos año 1986.-

2.- FAITH, KEYES, CLARKE (industrial Chemical, ed. 1974)

3.- CEPAL (Alcalis Sódicas en América Latina, año 1968)

4.- ALPAT (Revista Mercado y Decreto Nro. 604/73)

Se aceptaron como confiables los datos contenidos en 1 y 2 descartándose el 3 y 4.-

FACTORES DETERMINANTES

1.- Factor de nacionalización: Se adopta como aceptable un valor de 1,25.-

2.- Factor de tamaño, surge de la ecuación.-

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{(C_1)^{0,6}}{(C_2)^{0,6}}$$

Siendo:

I_2: La inversión para una industria de referencia, cuya producción anual es C_2.-

I_1: Inversión para la industria que se estudia con una producción C_1.-

3.- Factor de actualización:

Se determinó en base a los índices de Marshall y Stevens (MyS).-

Los valores correspondientes, se incluyen en los siguientes cuadros;

COEFICIENTE DE ESCALA

C_1 t/a	C_2 t/a	cC_1/C_2	$\frac{(C_1)^{0,6}}{(C_2)^{0,6}}$
100.000	200.000	0,5	0,659
	350.000	0,285	0,470
	160.000	0,625	0,754
	300.000	0,333	0,517

FACTOR DE ACTUALIZACION

Año de origen	Indice (MyS) del año origen	Indice (MyS) 1986	Factor de actualización
1967	121,8	--	2,656
1973	144,1	--	2,245
1974	165,4	--	1,956
1986	--	323,5	1

INVERSIONES EN ACTIVO FIJO - BASE 100.000 t/a

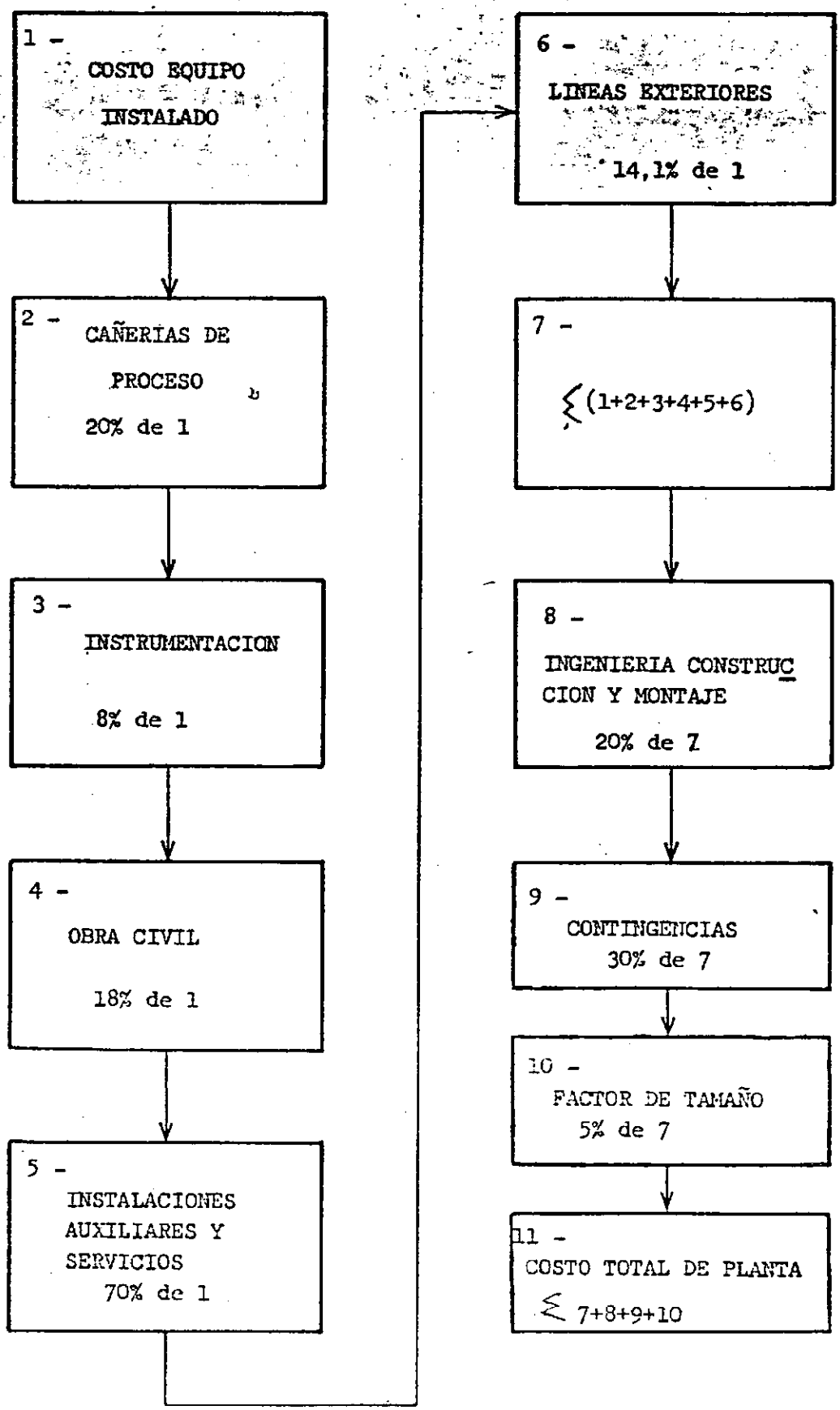
Referencia	Capacidad t/a	Lugar de origen	Año de origen	Inversiones Battery Limits	Inversiones Total	Factor de tamaño	Factor de actualización	Factor de nacionalización de bienes	Inversión Battery Limits	Inversión total
NACIONES UNIDAS (Suministrado por el Dr. FOSATTI)	100.000	Exterior	1986	36	-	1	1	1,25	45,028	6
	200.000	"	"	63	-	0,659	1	1,25	51,924	
FAITH, KEYES Y CLARKE (Industrial Chemical, Ed.1974	350.000	Costa del Golfo	1974	49,578	-	0,470	1,956	1,25	56,9726	
CEPAL (Alcalis Sodicas ca América Latina -- 1968)	160.000	Argentina	1967	19,7	-	0,754	2,656	1	39,45	
	300.000	Argentina	1967	32,6	-	0,517	2,656	1	44,8	
ALPAT (Revista Mercado y Decreto Nro. 604/73)	200.000	Argentina	1973	-	36,8	0,659	2,245	1	-	54,44

Seleccionados como más confiables las tres primeras valores, se opta - como valor razonable de inversión, la media aritmética:

I_{af} = 51,3082 millones de dólares.

Esta cifra representa la sumatoria de los items costo de equipo instalado; costo de cañerías de proceso, costo de instrumentación, costo de obra civil alicuota de ingeniería, construcción y montaje.-

A los efectos de completar el cálculo deberá retrotaerse este valor al costo de Equipo instalado. Para ello, se ha cumplimentado un procedimiento sugerido por el C.F.I., según el siguiente esquema:


1 - COSTO EQUIPO INSTALADO
2 - CAÑERIAS DE PROCESO 20% de 1
3 - INSTRUMENTACION 8% de 1
4 - OBRA CIVIL 18% de 1
5 - INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS 70% de 1
6 - LINEAS EXTERIORES 14,1% de 1
7 - Σ(1+2+3+4+5+6)
8 - INGENIERIA CONSTRUCCION Y MONTAJE 20% de 7
9 - CONTINGENCIAS 30% de 7
10 - FACTOR DE TAMAÑO 5% de 7
11 - COSTO TOTAL DE PLANTA Σ 7+8+9+10

Los criterios de adopción y valores obtenidos, son los siguientes:

1.- COSTO EQUIPO INSTALADO:

Según la metodología impuesta, el valor obtenido es: 29.285,5 miles de dólares.-

2.- CAÑERIAS DE PROCESO:

Dado que el proceso se realiza entre los estados fluídos y sólidos se adoptó para este tipo de transporte un coeficiente de 0,2, luego 29,285 X 0,2 = 5,857,1 miles de dólares.-

3.- INSTRUMENTACION:

En este tipo de instalaciones, se evidencian progresos en el sistema de operación, con mayor automatización. Por tal razón se adoptó un coeficiente de 8% para un rango entre 0 y 10%. La inversión en éste rubro será:
29.285,5 X 0,08 = 2.342,8 miles de dólares.-

4.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS:

Aunque en gran medida, las instalaciones son a la intemperie, hay un cierto grado de mixticidad influenciada por otras obras complementarias de tipo cerrado. Se adopta un 18% para un rango entre 10 y 20%.-
Luego: 29.285,5 X 0,18 = 5.271,39 miles de dólares.-

5.- INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS:

Considerada la complejidad de las instalaciones auxiliares y como es habitual oscila entre un 25% y un 100% del costo del equipo de proceso instalado, se considera razonable para este ítem, un valor del 70%.
29.285,5 X 0,70 = 20.499,85 miles de dólares.-

6.- LINEAS EXTERIORES:

Sólo se ha considerado la necesidad de instalar las cañerias de agua de enfriamiento y efluentes. Por lo tanto se asume un 14% de la inversión base para este ítem.

29.285,5 X 0,14 = 4.099,97 miles de dólares.-

7.- SUMA PARCIAL: COSTO EQUIPO E INSTALACIONES:

El valor de inversión en la instalación asciende a: 67.356,65 miles de dólares.-

8.- INGENIERIA- CONSTRUCCION Y MONTAJE:

Tratándose de una instalación de discreta complejidad, se estima prudente incorporar este ítem como un 20% del anterior.-

67.356,65 X 0,20 = 13.471,33 miles de dólares.-

9.- CONTINGENCIAS:

Atendiendo a los alcances del presente trabajo y al proceso de evaluación que oscila entre "sujeto a cambio" y " especulativo", se adopto un coeficiente del 30%.-

67.356,65 X 0,30 = 20.206,995 miles de dólares.-

10.- FACTOR TAMAÑO:

La planta se ha encuadrado en el rubro de las grandes. Corresponde un coeficiente de 5%.-

67.236,65 X 0,05 = 3.367,832 miles de dólares.-

11.- COSTO TOTAL DE PLANTA EN ACTIVO FIJO:

Se determina por la suma de los Item 7 8 9 10:

el total, entonces, asciende a:

I_{af}= 104.482,8075 miles de dólares.-

RESUMEN:

VALORES EN MILES DE DOLARES:

1.-	Costo de euipos instalado	29.285,5
2.-	Cañerias de proceso	5.857,1
3.-	Instrumentación	2.342,8
4.-	Obra Civil y Estructuras	5.271,39
5.-	Instalaciones auxiliares y Servicios	20.499,85
6.-	Líneas Exteriores	4.099,97
7.-	Costo de Equipos e Instalaciones	67.356,65
8.-	Ingenieria, Costrucción y Montaje	13.471,33
9.-	Contingencias	20.206,995
10.-	Factor tamaño	3.367,832
11.-	COSTO TOTAL DE LA PLANTA	104.402,8075

Convertida esta cifra en australes, la inversión en activo fijo es:

A 114.843.080

INVERSIONES DEL PROYECTO

DETALLE	Gasto Interno	Gasto Externo		total
		Divisas	Australes 1U$s=A 1,10	
-Inversiones Fijas				
a)Activo Fijo				
-Obras Civiles y Construcciones complementarias	7.487.960	-.-	-.-	7.487.960
-Instalaciones	-.-	11.158.700	12.274.570	12.274.570
- Máquinas y Equipos	-.-	59.972.645	65.969.910	65.969.910
- Montaje de Maquinarias y equipos	16.137.030	-.-	-.-	16.137.030
- Rodados y Equipos auxiliares	272.500	-.-	-.-	272.500
- Infraestructura	9.952.360	-.-	-.-	9.952.360
SUB TOTAL (A)	33.849.850	71.131.345	78.244.480	112.094.330

b) Rubros asimilables				
-Investigación y Estudios	3.021.250	-.-	-.-	3.021.250
- Organización de la Empresa	35.570	-.-	-.-	35.570
- Gastos de Puesta en marcha	3.329.300	-.-	-.-	3.329.300
- Intereses durante la instalación	-.-	8.628.091	9.490.900	9.490.900
Sub-total -b-	6.386.120	8.628.091	9.490.900	15.877.020
Total de inversiones fijas	40.235.970	79.759.436	87.735.380	127.971.350
Inversiones en activo de Trabajo	2.564.546	-.-	-.-	2.564.546
Inversion total del Proyecto	42.800.516	79.759.436	87.735.380	130.535.896

ACTIVO DE TRABAJO

DETALLE	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
- Materias Primas	252.672	-.-	151.668	101.016	505.356
- Materiales	12.000	-.-	7.200	4.800	24.000
- Productos Terminados	-.-	751.274	69.140	42.337	862.751
- Créditos a compradores	-.-	734.734	472.760	325.830	1.533.324
Incremento Activo de Trabajo	264.672.	1.486.008	700.768	473.983	2.925.431
Menos= Amortizaciones incluídas en productos terminados	-.-	360.798	22	65	360.885
Inversiones en activo de Trabajo	264.672	1.125.210	700.746	473.918	2.564.546

SECUENCIA DE INVERSIONES

Períodos	Activo fijo	Activo de trabajo	Total anual
- 3	25.594.270	-.-	25.594.270
- 2	51.188.540	-.-	51.188.540
-1	51.188.540	264.672	51.453.212
1	-.-	1.125.210	1.125.210
2	-.-	700.746	700.746
3	-.-	473.918	473.918
TOTALES	127.971.350	2.564.546	130.535.896

ACTIVO DE TRABAJO

- **MATERIAS PRIMAS:**

Se consideran 30 días de stock, valorizado a costo de adquisición.

DETALLE DE MATERIAS PRIMAS	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3 a 10
- Calizas	141.009	141.009	225.615	282.019
- Sal	99.000	99.000	158.400	198.000
- Amoniaco	2.906	2.906	4.650	5.812
- Sulfuro de Sodio	9.757	9.757	15.675	19.525
	252.672	252.672	404.340	505.356

- **MATERIALES**

Se consideran 45 días de stock, valorizado a costo de adquisición.

DETALLE DE MATERIALES	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3 a 10
- Productos químicos	12.000	12.000	19.200	24.000

- **PRODUCTOS TERMINADOS**

Se estima un promedio de 15 días, valorizados al costo de producción.

DETALLE DE PRODUCTOS TERMINADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3 a 10
- Carbonato de Sodio	751.274	820.414	862.751

CREDITOS A COMPRADORES

Se estima un promedio de 30 días de las ventas netas.

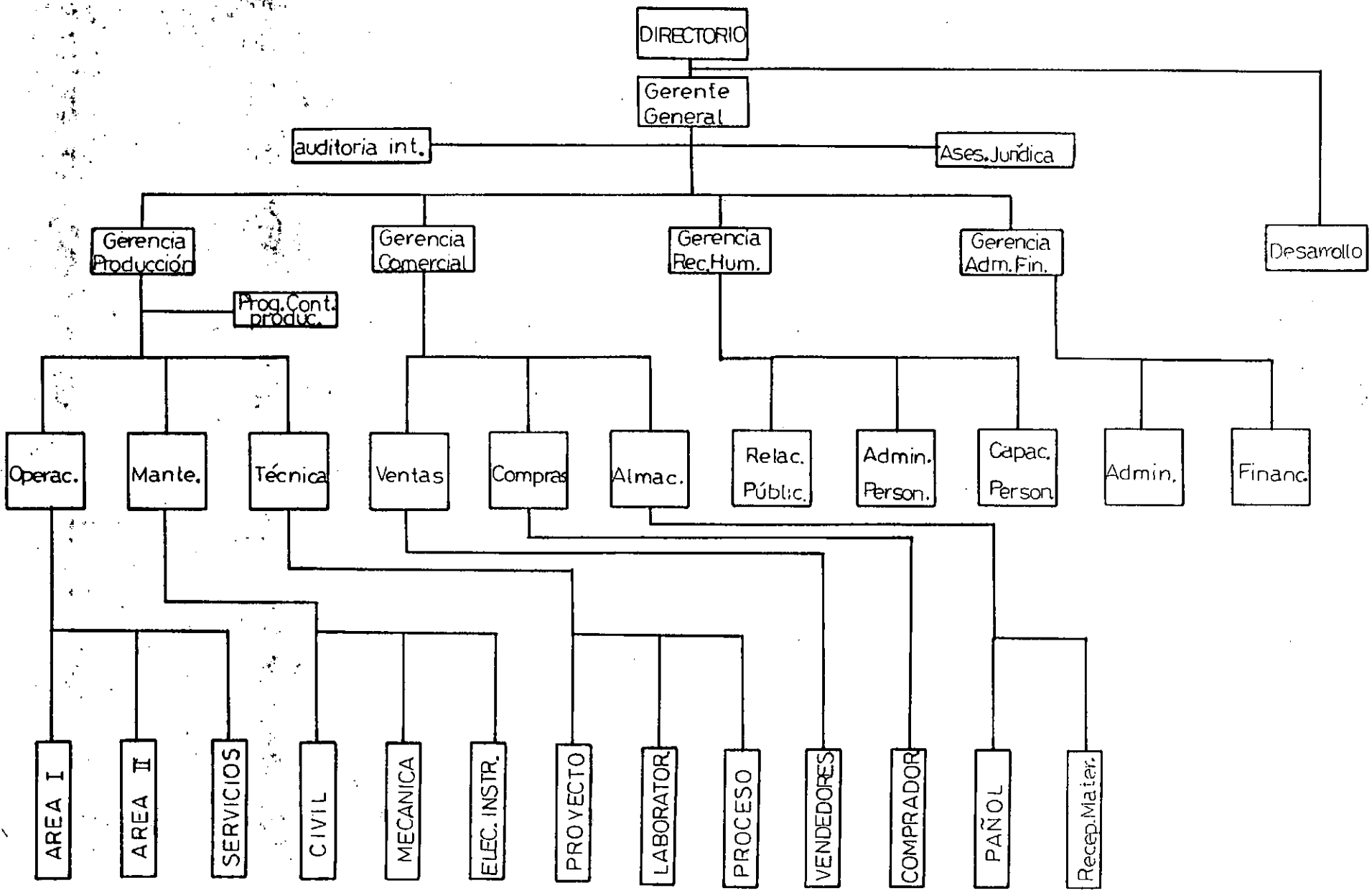
AÑO	VENTAS NETAS	DEUDORES POR VENTAS
1	8.816.728	751.274
2	14.490.000	820.414
3 a 10	18.400.000	862.751

Amortizaciones incluídas en productos terminados.

AÑO	STOCK/TN.	AMORTIZ./TON.	AMORTIZACION STOCK
1	2.083	173,21	360,798
2	3.333	108,26	360,820
3 a 10	4.167	86,60	360,885

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

CAPITULO VIII : ORGANIZACION


DIRECTORIO
Gerente General
auditoria int.
Ases. Jurídica
Gerencia Producción
Gerencia Comercial
Gerencia Rec. Hum.
Gerencia Adm. Fin.
Desarrollo
Prog. Cont. produc.
Operac.
Mante.
Técnica
Ventas
Compras
Almac.
Relac. Públic.
Admin. Person.
Capac. Person.
Admin.
Financ.
AREA I
AREA II
SERVICIOS
CIVIL
MECANICA
ELEC. INSTR.
PROYECTO
LABORATOR
PROCESO
VENDEDORES
COMPRADOR
PAÑOL
Recep. Mater.

PERSONAL A OCUPAR

MANO DE OBRA DIRECTA		20
Mano de Obra especializada		
Supervisores	4	
Tableristas	4	
Operarios	12	
MANO DE OBRA INDIRECTA		90
Mano de Obra especializada		
Jefes Dtos	3	
Técnicos	4	
Supervisores	16	
Operarios	24	
Mano de Obra no especializada		
Operarios	43	
ADMINISTRACION Y COMERCIALIZACION		44
Gerente General	1	
Gerencias	5	
Profesionales	2	
Jefes Departamentos	7	
Empleados	29	
TOTAL PERSONAL A OCUPAR		154

CAPITULO IX : FINANCIAMIENTO

FINANCIAMIENTO PREVISTO (x)

FUENTES DE FINANCIACION	MONTO	%
- CAPITAL PROPIO	52.214.360	40
Aportes de Capital		
- CREDITOS	78.321.536	60
Bancos extranjeros		
TOTAL	130.535.896	100

ENTIDAD OTORGANTE : BANCO EXTRANJERO

MONTO : U$S 24.666.360

₳ 27.132.996

TASA DE INTERES SEMESTRAL: 4,5 % REAL

FRECUENCIA DE PAGO: SEMESTRAL

PLAZO DE AMORTIZACION: 4 AÑOS

PLAZO DE GRACIA: 1 AÑO

PERIODO			AMORTIZACION CAPITAL	INTERES	TOTAL POR EJERCICIO	
SEMESTRE	AÑO	DEUDA ACUMULADA			AMORTIZACIONES	/ INTERESES
I	2	27.132.996	-.-	1.220.985	-.-	2.441.970
II		27.132.996	-.-	1.220.985	-.-	
I	1	27.132.996	-.-	1.220.985	-.-	2.44.970
II		27.132.996	-.-	1.220.985	-.-	
I	1	23.741.371	3.391.625	1.220.985	6.783.250	2.289.347
II		20.349.746	3.391.625	1.068.362		
I	2	16.958.121	3.391.625	915.739	6.783.250	1.678.854
II		13.566.496	3.391.625	763.115	[illegible]	[illegible]
I	3	10.174.871	3.391.625	610.492	6.783.250	1.608.361
II		6.783.246	3.391.625	457.869		
I	4	3.391.621	3.391.625	305.246	6.783.246	457.869
II		-.-	3.391.625	152.623		

ENTIDAD OTORGANTE: BANCO EXTRANJERO

MONTO: U$S 46.535.036

A 51.188.540

TASA DE INTERES SEMESTRAL: 4,5% REAL

FRECUENCIA DE PAGO: SEMESTRAL

PLAZO DE AMORTIZACION: 4 AÑOS

PLAZO DE GRACIA: 1 AÑO

PERIODO			AMORTIZACION CAPITAL	INTERES	TOTAL POR EJ.	
SEMESTRE	/ AÑO/	DEUDA ACUMULADA			AMORTIZACIONES	/INTERESES
I	-1	51.188.540	-.-	2.303.484	-.-	4.606.968
II		51.188.540	-.-	2.303.484	-.-	
I	1	51.188.540	-.-	2.303.484	-.-	4.606.968
II		51.188.540		2.303.484		
I	2	44.789.972	6.398.568	2.303.484	12.797.136	4.319.033
II		38.391.404	6.398.568	2.015.549		
I	3	31.992.836	6.398.568	1.727.613	12.797.136	3.167.291
II		22.594.268	6.398.568	1.439.678		
I	4	19.195.700	6.398.568	1.016.742	12.797.136	1.880.548
II		12.797.132	6.398.568	863.806		
I	5	6.398.568	6.398.568	575.871	12.797.132	863.806
II		-.-	6.398.564	287.935		

PLANILLA RESUMEN DE SERVICIOS DE CREDITOS (x)

PERIODOS	TOTALES ANUALES		IMPUTACION DE LOS INTERESES	
	AMORTIZACIONES	/ INTERESES	ACTIVO FIJO	/ RESULTADOS
-2	-.-	2.441.970	2.441.970	-.-
-1	-.-	7.048.930	7.048.930	-.-
1	6.783.250	6.896.315	-.-	6.896.315
2	19.580.386	5.997.887	-.-	5.997.887
3	19.580.386	4.235.652	-.-	4.235.652
4	19.580.382	2.338.417	-.-	2.338.417
5	12.797.132	863.806	-.-	863.806
TOTALES	78.321.536	29.822.977	9.490.900	20.332.077

FUENTES Y USOS DE FONDOS

	AÑO -3	AÑO -2	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
- FUENTES	25.594.270	51.188.540	51.453.212	9.941.938	937.948	(17.922.025)	(36.364.812)
Saldo Anterior	—	—	—	—	(14.252.798)	(36.795.943)	(54.764.812)
Aportes de Capital	25.594.270	24.055.544	264.672	1.125.210	700.746	473.918	—
Créditos Bancos Extranjeros	—	27.132.996	51.188.540	—	—	—	—
Ventas Netas del Ejercicio	—	—	—	8.816.728	14.490.000	18.400.000	18.400.000
- USOS	25.594.270	51.188.540	51.453.212	32.855.276	46.394.431	45.503.327	43.174.446
Activo Fijo	25.594.270	51.188.540	51.188.540	—	—	—	—
Activo de Trabajo (incluídas amortizaciones)	—	—	264.672	1.486.008	700.768	473.983	—
Servicios de los Créditos	—	—	—	6.783.250	19.580.386	19.580.386	19.580.386
Costos de lo Vendido	—	—	—	24.586.018	26.113.277	25.448.958	23.594.060
SALDO: A - B	—	—	—	(22.913.338)	(45.456.483)	(63.425.352)	(79.539.258)
Mas: Amortizaciones del Ejercicio	—	—	—	8.660.540	8.660.540	8.660.540	8.660.540
SALDO AL PERIODO SIGUIENTE	—	—	—	(14.252.798)	(36.795.943)	(54.764.812)	(70.878.718)
INCREMENTOS DE SALDOS:	0	0	0	(14.252.798)	(22.543.145)	(17.968.869)	(16,113.906)

FUENTES Y USOS DE FONDOS (*)

	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
A - FUENTES	(52.478.718)	(60.334.759)	(54.529.862)	(48.724.965)	(42.920.068)	(37.115.171)
- Saldo Anterior	(70.878.718)	(78.734.759)	(72.929.862)	(67.124.965)	(61.320.068)	(55.515.171)
- Aportes de Capital	—	—	—	—	—	—
- Créditos Bancos Extranjeros	—	—	—	—	—	—
- Ventas Netas del Ejercicio	18.400.000	18.400.000	18.400.000	18.400.000	18.400.000	18.400.000
B - USOS	34.916.581	18.025.743	18.025.743	18.025.743	18.025.743	18.025.743
- Activo Fijo	—	—	—	—	—	—
- Activo de Trabajo (incluídas amortizaciones)	—	—	—	—	—	—
- Servicios de los Créditos	12.797.132.	—	—	—	—	—
- Costos de lo Vendido	22.119.449	18.025.743	18.025.743	18.025.743	18.025.743	18.025.743
SALDO: A - B	(87.395.299)	(78.360.502)	(72.555.605)	(66.750.708)	(60.945.811)	(55.140.914)
MAS: Amortizaciones del Ejercicio	8.660.540	5.430.640	5.430.640	5.430.640	5.430.640	5.430.640
SALDO AL PERIODO SIGUIENTE	(78.734.759)	(72.929.862)	(67.124.965)	(61.320.068)	(55.515.171)	(49.710.274)
INCREMENTOS DE SALDOS:	(7.856.041)	5.804.897	5.804.897	5.804.897	5.804.897	5.804.897

CAPITULO X : COSTOS

CUADRO DE RESULTADOS PRO-FORMA PROYECTADOS

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑOS 6 a 10
TOTAL DE VENTAS NETAS	8.816.728	14.490.000	18.400.000	18.400.000	18.400.000	18.400.000
COSTO DE PRODUCCION	17.264.563	18.923.017	19.935.480	19.935.480	19.935.480	16.705.580
(+)EXISTENCIA INICIAL	-.-	751.274	820.414	862.751	862.751	862.751
(-)EXISTENCIA FINAL	751.274	820.414	862.751	862.751	862.751	862.751
COSTO DE PRODUCCION DE LO VENDIDO	16.513.289	18.853.877	19.893.143	19.935.480	19.935.480	16.705.580
GASTOS DE ADMINISTRACION	869.251	869.251	869.251	869.251	869.251	869.251
GASTOS DE COMERCIALIZACION	307.163	392.262	450.912	450.912	450.912	450.912
GASTOS DE FINANCIACION	6.896.315	5.997.887	4.235.652	2.338.417	863.806	-.-
COSTO DE LO VENDIDO	24.586.018	26.113.277	25.448.958	23.594.060	22.119.449	18.025.743
UTILIDAD O PERDIDA DE EXPLOTACION	(15.769.290)	(11.623.277)	(7.048.958)	(5.194.060)	(3.719.449)	374.257

COSTO ANUAL TOTAL

COSTOS -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑO 1		
	Costos fijos	Costos variables	Costo total
- DE PRODUCCION	13.939.588	3.324.975	17.264.563
1 -Materias primas directas		2.021.425	2.021.425
2 -Mano de Obra directa		238.080	238.080
3 -Gastos de Fabricación	13.939.588	1.065.470	15.005.058
3.1.Amortizaciones	8.660.540		8.660.540
3.2.Mano de O.indirecta	929.088		929.088
3.3.Materiales		183.977	183.977
3.4.Insumos		881.493	881.493
3.5.Mantenimiento	2.430.390		2.430.930
- 3.6.Seguros	1.919.570		1.919.570
- DE ADMINISTRACION	869.251		869.251
1 -Sueldos del Personal	358.944		358.944
2 -Gastos Generales	510.307		510.307
- DE COMERCIALIZACION	307.163		307.163
1 - Sueldos del Personal	174.912		174.912
2 - Gastos Varios	132.251		132.251
- DE FINANCIACION	6.896.315		6.896.315
1 - Intereses	6.896.315	-	6.896.315
COSTO ANUAL TOTAL	22.012.317	3.324.975	25.337.292

COSTO ANUAL TOTAL

COSTOS -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑO 2		
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL
-DE PRODUCCION	13.939.588	4.983.429	18.923.017
1- Materias Primas Directas		3.234.720	3.234.720
2- Mano de Obra Directa		238.080	238.080
3- Gastos de Fabricación	13.939.588	1.510.629	15.450.217
3.1. Amortizaciones	8.660.540		8.660.540
3.2.Mano de O.Indirecta	929.088		929.088
3.3.Materiales		275.415	275.415
3.4.Insumos		1.235.214	1.235.214
3.5.Mantenimiento	2.430.390		2.430.390
3.6.Seguros	1.919.570		1.919.570
-DE ADMINISTRACION	869.251		869.251
1 - Sueldos de Personal	358.944		358.944
2 - Gastos Generales	510.307		510.307
-DE COMERCIALIZACION	392.262		392.262
1 - Sueldos de Personal	174.912		174.912
2 - Gastos Varios	217.350		217.350
-DE FINANCIACION	5.997.887	0	5.997.887
1 - Intereses	5.997.887		5.997.887
COSTO ANUAL TOTAL	21.198.988	4.983.429	26.182.417

COSTOS -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑO 3		
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL
- DE PRODUCCION	13.939.588	5.995.892	19.935.480
1.-Materias Primas Directas		4.042.850	4.042.850
2.-Mano de Obra Directa		238.080	238.080
3.-Gastos de Fabricación	13.939.588	1.714.962	15.654.550
3.1.Amortizaciones	8.660.540		8.660.540
3.2.Mano de O.INdirecta	929.088		929.088
3.3.Materiales		327.350	327.350
3.4.Insumos		1.387.612	1.387.612
3.5.Mantenimiento	2.430.390		2.430.390
3.6.Seguros	1.919.570		1.919.570
- DE ADMINISTRACION:	869.251		869.251
1.- Sueldos del personal	358.944		358.944
2.- Gastos Generales	510.307		510.307
- DE COMERCIALIZACION	450.912		450.912
1.-Sueldos del personal	174.912		174.912
2.- Gastos Varios	276.000		276.000
- DE FINANCIACION	4.235.652		4.235.652
1.- Intereses	4.235.652		4.235.652
COSTO ANUAL TOTAL	19.495.403	5.995.892	25.491.295

COSTO ANUAL TOTAL

COSTO -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑO 4		
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL
- DE PRODUCCION	13.939.588	5.995.892	19.935.480
1. Materias primas directas		4.042.850	4.042.850
2. Mano de O. Directa		238.080	238.080
3. Gastos de Fabricación	13.939.588	1.714.962	15.654.550
3.1.Amortización	8.660.540		8.660.540
3.2.Mano de O.Indirecta	929.088		929.088
3.3.Materiales		327.350	327.350
3.4.Insumos		1.387.612	1.387.612
3.5.Manteniemiento	2.430.390		2.430.390
3.6.Seguros	1.919.570		1.919.570
- DE ADMINISTRACION	869.251		869.251
1.- Sueldos del personal	358.944		358.944
2.- Gastos Generales	510.307		510.307
- DE COMERCIALIZACION	450.912		450.912
1.-Sueldos del Personal	174.912		174.912
2.- Gastos Varios	276.000		276.000
- DE FINANCIACION	2.338.417		2.338.417
1.- Intereses	2.338.417		2.338.417
COSTO ANUAL TOTAL	17.598.168	5.995.892	23.594.060

COSTO ANUAL TOTAL

COSTOS -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑO 5		
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL
-DE PRODUCCION	13.939.588	5.995.892	19.935.480
1.Materias Primas directas		4.042.850	4.042.850
2.Mano de Obra Directa		238.080	238.080
3.Gastos de Fabricación	13.939.588	1.714.962	15.654.550
3.1.Amortizaciones	8.660.540		8.660.540
3.2.Mano de O.Indirecta	929.088		929.088
3.3.Materiales		327.350	327.350
3.4.Insumos		1.387.612	1.387.612
3.5.Manteniemiento	2.430.390		2.430.390
3.6.Seguros	1.919.570		1.919.570
- DE ADMINISTRACION	869.251		869.251
1.- Sueldos del Personal	358.944		358.944
2.- Gastos Generales	510.307		510.307
- DE COMERCIALIZACION	450.912		450.912
1.- Sueldos del Personal	174.912		174.912
2.- Gastos Varios	276.000		276.000
- DE FINANCIACION	863.806		863.806
1.- Intereses	863.806		863.806
COSTO ANUAL TOTAL	16.123.557	5.995.892	22.119.449

COSTO ANUAL TOTAL ⊗

COSTOS -Producción -Administración -Comercialización -Financiación	AÑOS 6 a 10		
	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL
- DE PRODUCCION	10.709.688	5.995.892	16.705.580
1.-Materias Primas Directas		4.042.850	4.042.850
2.-Mano de Obra Directa		238.080	238.080
3.-Gastos de Fabricación	10.709.688	1.714.962	12.424.650
3.1. Amortizaciones	5.430.640		5.430.640
3.2. Mano de O. Indirecta	929.088		929.088
3.3. Materiales		327.350	327.350
3.4. Insumos		1.387.612	1.387.612
3.5. Manteniemitnos	2.430.390		2.430.390
3.6. Seguros	1.919.570		1.919.570
- DE ADMINISTRACION	869.251		869.251
1.- Sueldos del Personal	358.944		358.944
2.- Gastos Generales	510.307		510.307
- DE COMERCIALIZACION	450.912		450.912
1.- Sueldos del Personal	174.912		174.912
2.- Gastos Varios	276.000		276.000
- DE FINANCIACION			
1.- Intereses	-.-	-.-	-.-
COSTO ANUAL TOTAL	12.029.851	5.995.892	18.025.743

MATERIAS PRIMAS DIRECTAS

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑOS 3 a 10
-Cal viva	1.128.075	1.804.920	2.256.150
-Sal	792.000	1.267.200	1.584.000
-Amoníaco	23.250	37.200	46.500
-Sulfuro de Sodio	78.100	125.400	156.200
COSTO ANUAL	2.021.425	3.234.720	4.042.850

MANO DE OBRA DIRECTA

ESPECIALIDAD	CANTIDAD	SALARIO ANUAL C/ CARGAS SOCIALES
Supervisores	4	61.440
Tableristas	4	49.920
Operarios especializados	12	126.720
COSTO ANUAL		238.080

MANO DE OBRA INDIRECTA

ESPECIALIDAD	CANTIDAD	SALARIO ANUAL C/ CARGAS SOCIALES
Jefes de Departamento	3	43.200.-
Técnicos	4	72.960.-
Supervisores	16	245.760.-
Operarios Especiales	24	253.440.-
Operarios no especiales	43	313.728.-
COSTO ANUAL		929.088.-

MATERIALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑOS 3 a 10
Productos Químicos 5% s/ calizas y sal	96.004	153.606	129.007
GAS	87.973	121.809	135.343
COSTO ANUAL	183.977	275.415	327.350

INSUMOS			
AGUA	68.180	109.088	136.360
GAS	498.513	690.248	766.943
ENERGIA ELECTRICA	314.800	435.878	484.309
COSTO ANUAL	881.493	1.235.214	1.387.612

REPUESTOS Y MANTENIMIENTO

Se estima un costo anual de ₳ 2.430.390, calculado con el siguiente criterio:

1% anual sobre total de inversión en obras civiles

7.487.960 X 0,01 = 74.880

3% anual sobre Instalaciones, máquinarias, Equipos y rodados

78.516.980 X 0,03 = 2.355.510

****

SEGUROS

Se estima un costo anual de ₳ 1.919.570, equivalente al 1,5% de la inversión fija total:

127.971.350 X o,015 = 1.919.570

****

AMORTIZACIONES

RUBRO	VALOR ORIGEN	AMORTIZACION	%	COSTO ANUAL
Obras Civiles	7.487,96	35 años	2,86	213,94
Instalaciones	12,274,57	20 "	5	613,73
Maquinarias y Equipo	65.969,91	20 "	5	3.298,50
Montaje	16.137,03	20 "	5	806,85
Infraestructura	9.952,36	20 "	5	497,62
Rodados	272,50	5 "	20	54,50
Investigación y Estudios	3.021,25	5 "	20	604,25
Organización de Empresas	35,57	5 "	20	7,11
Factor de Puesta en marcha	3.329,30	5 "	20	665,86
Intereses durante la instalación	9.490,90	5 "	20	1.898,18

TOTAL ACTIVO FIJO 127.971.35

****

PERIODOS	AMORTIZACION ANUAL
1° al 5°	8.660.540
6° al 10°	5.430.640

****

GASTOS EN PERSONAL DE ADMINISTRACION

ESPECIALIDAD	CANTIDAD	SALARIO ANUAL C/ CARGAS SOCIALES
Gerentes	5	130.560
Profesionales	2	69.120
Jefes Departamentos	4	36.000
Empleados	15	123.264
		358.944

GASTOS DE ADMINISTRACION - GASTOS GENERALES

Los gastos generales de administración: papelería, telex, teléfono, - gastos en equipamientos de oficinas, computación y otros, se estiman de acuerdo a - parámetros internacionales, en 30% del total de la dotación de la empresa.

MANO DE OBRA DIRECTA	238.080.
MANO DE OBRA INDIRECTA	929.088.
ADMINISTRACION	358.944
COMERCIALIZACION	174.912
	1.701.024
30%	510.307

GASTOS EN PERSONAL DE COMERCIALIZACION

ESPECIALIDAD	CANTIDAD	SALARIO ANUAL C/ CARGAS SOCIALES
GERENTE	1	21.120
JEFES DE DEPARTAMENTO	3	43.200
EMPLEADOS	14	110.592
		174.912

GASTOS VARIOS DE COMERCIALIZACION

Se estima un 1,5% sobre el total de ventas, en concepto de comisiones, gastos de promoción y publicidad.-

	AÑO 1	AÑO 2	AÑOS 3 a 10
VENTAS	8.816.728	14.490.000	18.400.000
GASTOS VARIOS	132.251	217.350	276.000

COSTOS DE FINANCIACION:

Ver planillas resumen de Servicios de créditos

PERIODOS	INTERES ANUALES
1	6.896.315
2	5.997.887
3	4.235.652
4	2.338.417
5	863.806
	20.332.077

CAPITULO XI: BALANCES PROYECTADOS

BALANCES PRO - FORMA PROYECTADOS

	AÑO -3	AÑO -2	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
ACTIVO						
ACTIVO CORRIENTE						
- Disponibilidades	—	—	—	(14.252.798)	(36.795.943)	(54.764.81
- Créditos por Ventas	—	—	—	734.734	1.207.494	1.533.3
- Bienes de Cambio	—	—	264.672	1.015.946	1.243.954	1.392.10
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	—	—	264.672	(12.502.118)	(34.344.495)	(51.839.39
ACTIVO NO CORRIENTE						
- Bienes de Uso	25.594.270	76.782.810	127.971.350	127.971.350	127.971.350	127.971.350
- Amortizaciones Acumuladas	—	—	—	(8.660.540)	(17.321.080)	(25.981.62
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	25.594.270	76.782.810	127.971.350	119.310.810	110.650.270	101.989.730
TOTAL DEL ACTIVO	25.594.270	76.782.810	128.236.022	106.808.692	76.305.775	50.150.34
PASIVO						
PASIVO CORRIENTE						
TOTAL PASIVO CORRIENTE	—	—	—	—	—	—
PASIVO NO CORRIENTE						
- Deudas Bancarias	—	27.132.996	78.321.536	71.538.286	51.957.900	32.377.514
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	—	27.132.996	78.321.536	71.538.286	51.957.900	32.377.514
TOTAL DEL PASIVO	—	27.132.996	78.321.536	71.538.286	51.957.900	32.377.514

PATRIMONIO NETO						
- Capital	25.594.270	49.649.814	49.914.486	51.039.696	51.740.442	52.214.360
- Resultados del Ejercicio	—	—	—	(15.769.290)	(11.623.277)	(7.048.958)
- Resultados Acumulados	—	—	—	—	(15.769.290)	(27.392.567)
TOTAL DEL PATRIMONIO NETO	25.594.270	49.649.814	49.914.486	35.270.406	24.347.875	17.772.835
TOTAL	25.594.270	76.782.810	128.236.022	106.808.692	76.309.775	50.150.349

BALANCES PRO - FORMA PROYECTADOS

	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 1
ACTIVO							
ACTIVO CORRIENTE							
- Disponibilidades	(70.878.718)	(78.734.759)	(72.929.862)	(67.124.965)	(61.320.068)	(55.515.171)	(49.710.2
- Créditos por Ventas	1.533.328	1.533.328	1.533.328	1.533.328	1.533.328	1.533.328	1.533.3
- Bienes de Cambio	1.392.107	1.392.107	1.392.107	1.392.107	1.392.107	1.392.107	1.392.1
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	(67.953.283)	(75.809.324)	(70.004.427)	(64.199.530)	(58.394.633)	(52.589.736)	(46.784.8
ACTIVO NO CORRIENTE							
- Bienes de Uso	127.971.350	127.971.350	127.971.350	127.971.350	127.971.350	127.971.350	127.971.3
- Amortizaciones Acumuladas	(34.642.160)	(43.302.700)	(48.733.340)	(54.163.980)	(59.594.620)	(65.025.260)	(70.455.9
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	93.329.190	84.668.650	79.238.010	73.807.370	68.376.730	62.946.090	57.515.4
TOTAL DEL ACTIVO	25.375.907	8.859.326	9.233.583	9.607.840	9.982.097	10.356.354	10.730.6
PASIVO							
ASIVO CORRIENTE							
TOTAL PASIVO CORRIENTE	—	—	—	—	—	—	—
PASIVO NO CORRIENTE							
- Deudas Bancarias	12.797.132	—	—	—	—	—	—
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	12.797.132	—	—	—	—	—	—
TOTAL DEL PASIVO	12.797.132	—	—	—	—	—	—

PATRIMONIO NETO							
- Capital	52.214.360	52.214.360	52.214.360	52.214.360	52.214.360	52.214.360	52.214.3[illegible]
- Resultados del Ejercicio	(5.194.060)	(3.719.449)	374.257	374.257	374.257	374.257	374.2[illegible]
- Resultados Acumulados	(34.441.525)	(39.635.585)	(43.355.034)	(42.980.777)	(42.606.520)	(42.232.263)	(41.858.0[illegible]
TOTAL DEL PATRIMONIO NETO	12.578.775	8.859.326	9.233.583	9.607.840	9.982.097	10.356.354	10.730.6[illegible]
TOTAL	25.375.907	8.859.326	9.233.583	9.607.840	9.982.097	10.356.354	10.730.6[illegible]

CAPITULO XIII .EFECTOS SOBRE LA BALANZA DE PAGOS

BALANCE DE DIVISAS

	AÑO -2	AÑO -1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
EFECTOS POSITIVOS					
- Préstamos en Divisas	27.132.996	51.188.540	—	—	—
TOTAL	27.132.996	51.188.540	—	—	—
EFECTOS NEGATIVOS					
- Importación de Activos Fijos	27.132.996	51.188.540	—	—	—
- Intereses de Créditos	2.441.970	7.048.930	6.896.315	5.997.887	4.235.652
- Amortización Créditos	—	—	6.783.250	19.580.386	19.580.386
TOTAL	29.574.966	58.237.470	13.679.565	25.578.273	23.816.038
SALDO	(2.441.970)	(7.048.930)	(13.679.565)	(25.578.273)	(23.816.038)
SALDO ACUMULADO	(2.441.970)	(9.490.900)	(23.170.465)	(48.748.738)	(72.564.776)

	AÑO 4	AÑO 5	Año 6
EFECTOS POSITIVOS			
- Préstamos en Divisas	—	—	—
TOTAL	—	—	—
EFECTOS NEGATIVOS			
- Importación de Activos Fijos	—	—	—
- Intereses de Créditos	2.338.417	863.806	—
- Amortización Créditos	19.580.386	12.797.132	—
TOTAL	21.918.803	13.660.938	—
SALDO	(45.734.841)	(59.395.779)	—
SALDO ACUMULADO	(118.299.617)	(177.695.396)	—

CAPITULO XII : RENTABILIDAD

TASA INTERNA DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO

E G R E S O S

PERIODOS	ACTIVOS FIJOS	ACTIVOS DE TRABAJO	TOTAL EGRESOS
-3	25.594.270	-	25.594.270
-2	51.188.540	-	51.188.540
-1	51.188.540	264.672	51.453.212
1	-	1.125.210	1.125.210
2	-	700.746	700.746
3	-	473.918	473.918
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	(57.515.450)	(2.564.546)	(60.079.996)

	I N G R E S O S ⊗				
PERIODOS	UNIDAD NETA	AMORTIZACIONES	INTERESES A LARGO PLAZO	TOTAL INGRESOS	NETO
-3	-	-	-	-	(25.594.270)
-2	-	-	-	-	(51.188.540)
-1	-	-	-	-	(51.453.212)
1	(15.769.290)	8.660.540	6.896.315	(212.435)	(1.337.645)
2	(11.623.277)	8.660.540	5.997.887	3.835.150	2.334.404
3	(7.048.958)	8.660.540	4.235.652	5.847.234	5.373.316
4	(5.194.060)	8.660.540	2.338.417	5.804.897	5.804.897
5	(3.719.449)	8.606.540	863.806	5.804.897	5.804.897
6	374.257	5.430.640	-	5.804.897	5.804.897
7	374.257	5.430.640	-	5.804.897	5.804.897
8	374.257	5.430.640	-	5.804.897	5.804.897
9	374.257	5.430.640	-	5.804.897	5.804.897
10	374.257	5.430.640	-	5.804.897	5.804.897
11	-	-	-	-	60.079.996

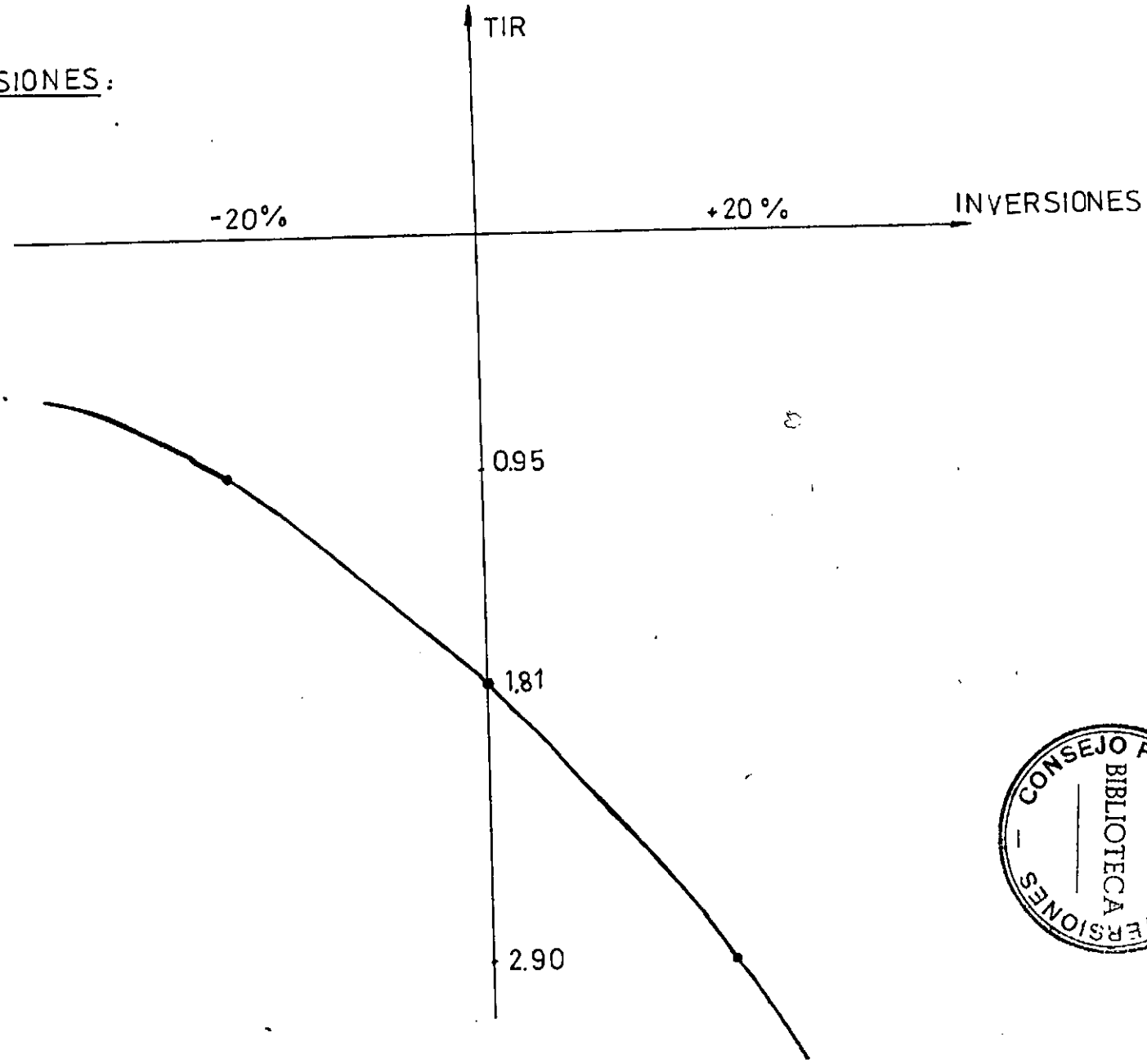
T I R = - 1,81 %

TASA DE RENTABILIDAD DEL CAPITAL PROPIO

EJERCICIO	INVERSIONES EN CAPITAL PROPIO	SALDO DE CAJA DE C/PERIODO (incremento)	DIVIDENDOS PASADOS	FLUJO INGRESOS	DIFERENCIA
-3	25.594.270	- - -	- - -	- - -	(25.594.270)
-2	24.055.544	- - -	- - -	- - -	(24.055.544)
-1	264.672	- - -	- - -	- - -	(264.672)
1	1125.210	(14.262.798)	- - -	(14.252.798)	(15.378.008)
2	700.746	(22.543.145)	- - -	(22.543.145)	(23.243.891)
3	473.918	(17.968.869)	- - -	(17.968.869)	(18.442.787)
4	-	(16.113.906)	- - -	(16.113.906)	(16.113.906)
5	-	(7.856.041)	- - -	(7.856.041)	(7.856.041)
6	-	5.804.897	- - -	5.804.897	5.804.897
7	-	5.804.897	- - -	5.804.497	5.804.897
8	-	5.804.897	- - -	5.804.897	5.804.897
9	-	5.804.897	- - -	5.804.897	5.804.897
10	-	5.804.897	- - -	5.804.897	5.804.897
11	(60.079.996)	- - -	- - -	60.079.996	60.079.996

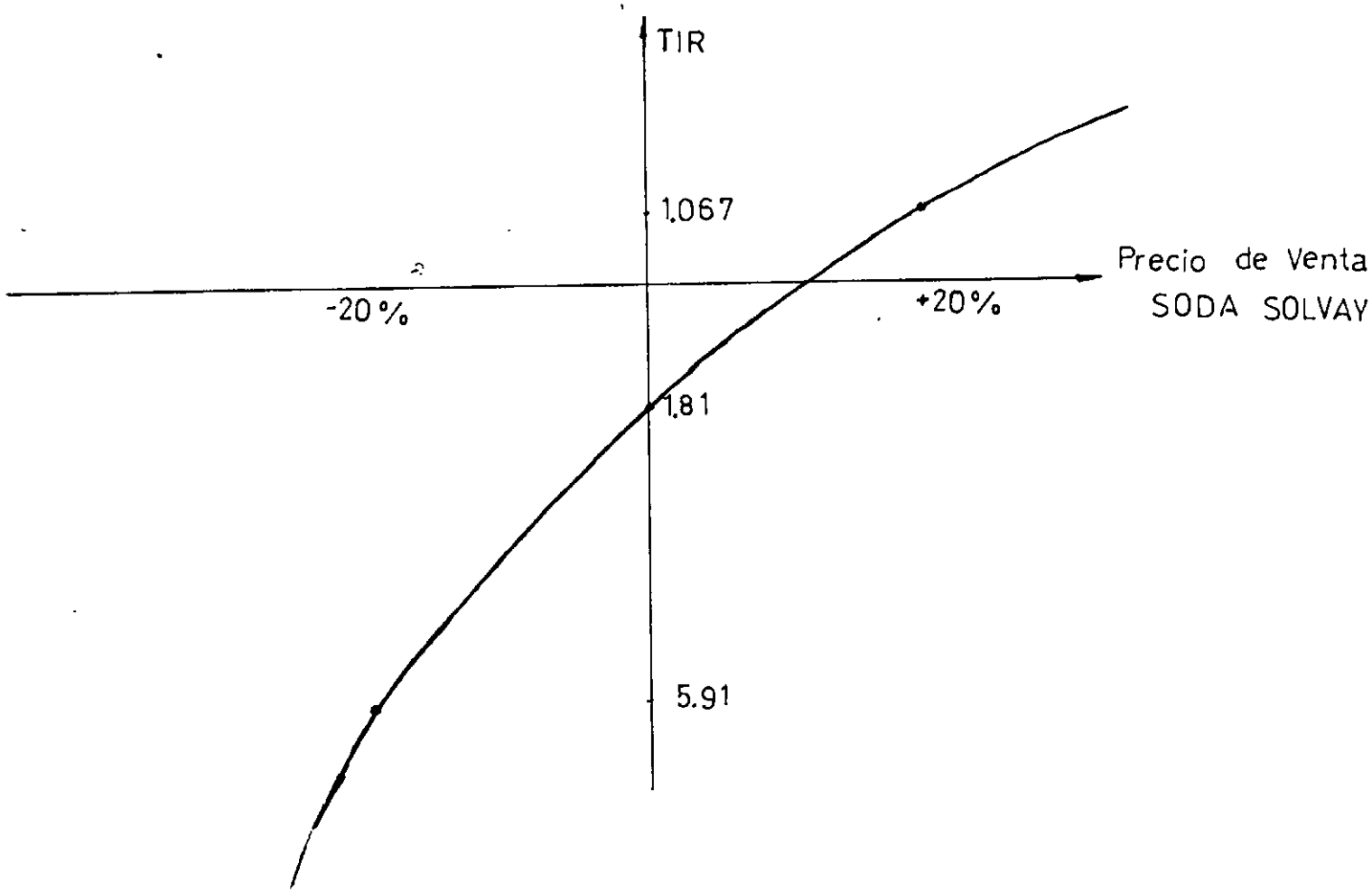
TOR= - 4,20 %

INVERSIONES:

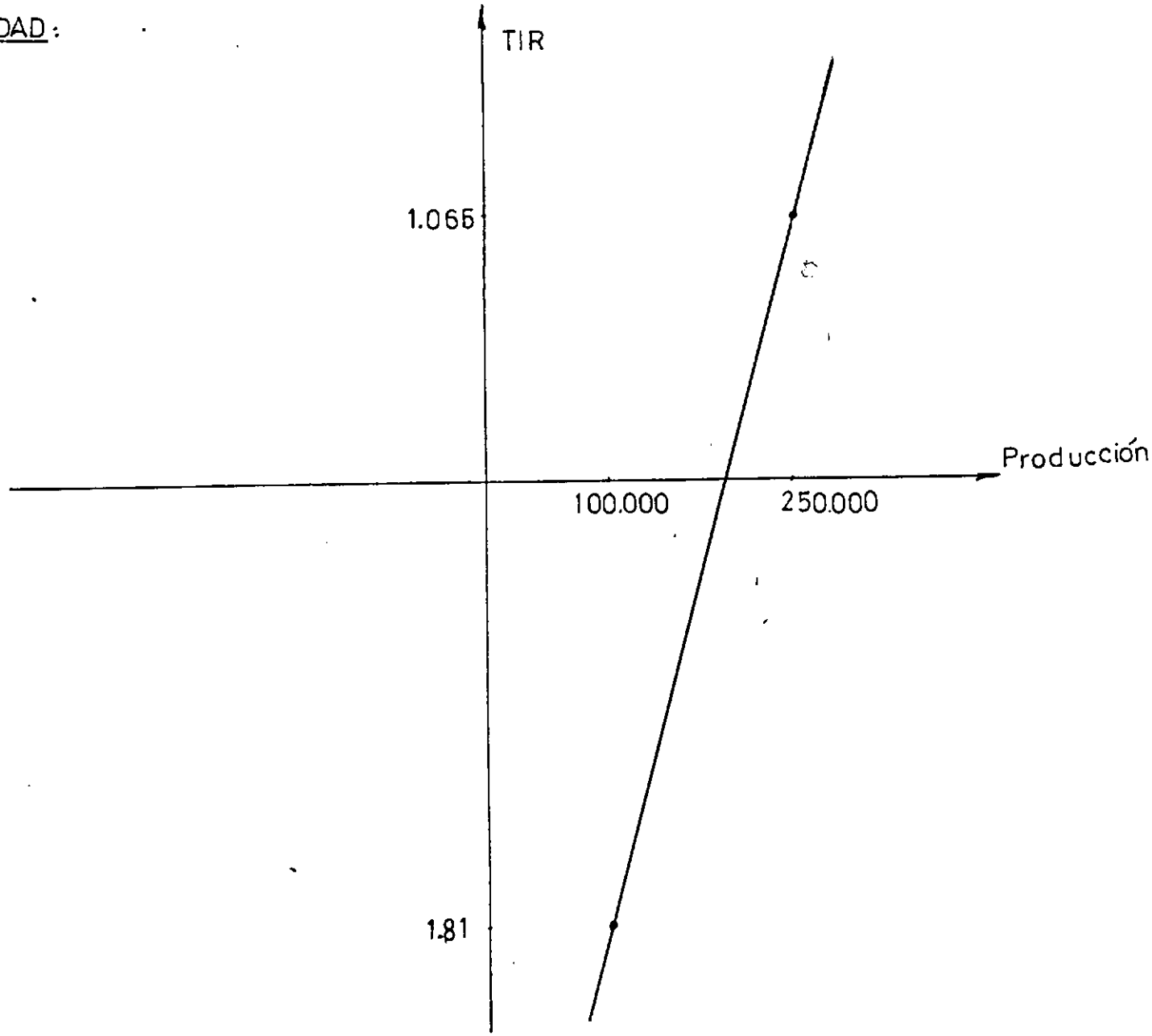


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

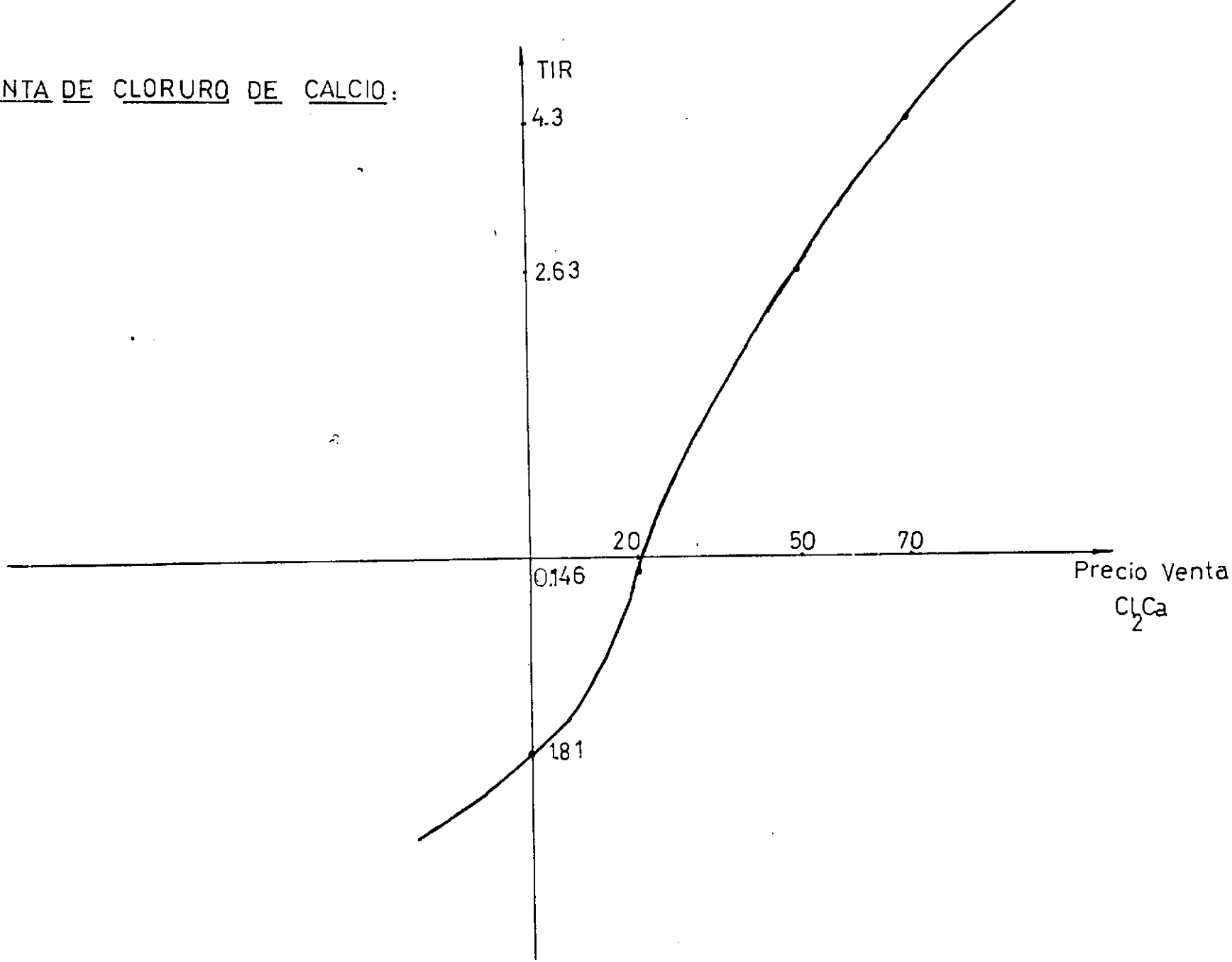
PRECIO DE VENTA:



CAPACIDAD:



VENTA DE CLORURO DE CALCIO:



COEFICIENTE DE OCUPACION

Disminuir los niveles de desempleo y subempleo, generando puestos de trabajo permanente, sería el objetivo. El coeficiente mide los puestos de trabajo generado por unidad de inversión.

$$C_1 : \frac{L_p}{K}$$

L_p: Número de puestos de trabajo permanentes, mano de obra no calificada creada por el proyecto.

K: Valor de las inversiones en activo fijo sin capital de trabajo.

$$C_1 : \frac{72}{130535896} : 5{,}5 \times 10^{-7}$$

COEFICIENTE DE PRODUCTIVIDAD

Responde al objetivo de incrementar la generación y captación regional de valor agragado.

$$C_2 : \frac{\sum_{t:1}^{n} \frac{VAP_t}{(k/n)_t + CO_t}}{n}$$

VAP: Valor agregado neto generado por el proyectoen el año.
CO: Costo de los insumos utilizados en el año.

Se toman elVagregado y el costo de los insumos y el valor el la inversión total constantes para n: 10 años.
La base del cálculo son los datos del proyecto años 6 a 10.

$$C_2 : \frac{10\left(\frac{2.075.281}{130535896 + 5757812}\right)}{10} : 0{,}015$$

Este indicador mide el ingreso generado por el proyecto por unidad de capital e insumos requeridos para producirlos.

COEFICIENTE DE DISTRIBUCION DEL INGRESO

Responde al objetivo de mejorar la distribución de los ingresos.

$$C_3 : \frac{\sum_{T:1}^{n} \frac{WP_t}{VAP_t}}{n}$$

WP: Total de remuneraciones por año.

VAP: Valor agregado neto generado por el proyecto en el año.

$$C_3 : \frac{10 \left(\frac{1.701.024}{2.075.281} \right)}{10} : 8.8196$$

COEFICIENTE DE IMPACTO REGIONAL

Responde al objetivo de fortalecer la economia regional.

$$C_4 : \frac{\sum_{t:1}^{n} \frac{IRP_t}{ITP_t}}{n}$$

IRP: Valor de los insumos adquiridos en la región que se utilizan en la producción.

ITP: Valor del total de insumos utilizados en la producción.

$$C_4 : \frac{10 \left(\frac{4878796}{5757812} \right)}{10} : 0.8473$$

10.- P R O M O C I O N :

Beneficios Solicitados

10.1.- Para la Empresa:

a) Impuesto sobre el capital de las empresas y.o del que lo sustituya ó complemente.-

1) Desgravación de hasta el cien por ciento (100%) de la escala establecida en el artículo 9º del Decreto 2332, por un logro de hasta quince (15) años a partir del ejercicio de la puesta en marcha de la planta industrial.-

2) Desgravación de hasta el cien por ciento (100%) para el tributo mencionado en el punto anterior en los ejercicios que cierran entre la fecha de aprobación del proyecto, y la puesta en marcha del mismo.- Esta desgravación no podrá exceder tres (3) ejercicios anuales.-

b) Exención total por un lapso de hasta diez (10) años, del Impuesto de Sellos sobre los contratos de sociedad y sus prórrogas, incluyendo las ampliaciones de capital y la emisión de acciones.-

c) Derechos de Importación: Exención total ó reducción del pago de los derechos de Importación y de todo derecho ó impuesto especial ó gravamen con exclusión de las tasas para la introducción de bienes de capital necesarios para la ejecución del plan de inversiones aprobado, determinado en valor FOB, como así también de las herramientas especiales ó partes y elementos competentes a dichos bienes, que resultaren procedentes a juicio de la Autoridad de Aplicación.-

d) Impuesto a las Ganancias ó del que lo sustituya y.o complemente, deducción por un lapso de 10 (años) a contar desde la puesta en marcha de la planta, del manto impanible de la actividad promovidam en los porcentajes que fija el Artículo 9º del Decreto 2332.-

1. Hasta el 100% de los montos que podrían invertirse en la construcción o ampliación de viviendas en la región, destinadas a personal en relación de dependencia y a su familia.- Esta deducción tendrá efecto únicamente sobre viviendas económicas, entendiéndose por viviendas económicas las que cumplen con las características establecidas en las categorías I o II del Anexo I del dec. 929 del 27 de septiembre de 1974 o el régimen que lo sustituya en el futuro y no excedan las superficies máximas que fija el Anexo II del mismo decreto.-

   La base sobre la cual será calculado el porcentaje de deducción a que se refiere este inciso será tomada sobre los precios máximos que establece el Anexo III del dec. 929 del 27 de Septiembre de 1974 o el régimen que lo sustituya en el futuro.- Para la inversión en materiales y demás insumos y.o gastos que no fueren de la región, el porcentaje de desgravación se reducirá al cincuenta por ciento (50). El uso de este beneficio, por obra, excluye a todo aque por el mismo concepto establezca, con carácter general, la ley de impuesto a las ganancias y.o las que la sustituya o complemente en el futuro.-

2. El 65% de los montos efectivamente abonados a personas radicadas en la región afectadas a la actividad que se promueve por concepto de sueldos, salarios, jornales y sus correspondientes cargas sociales, mano de obra por servicios, sin per-

juicio de la deducción que les corresponda efectuar por dichos conceptos en carácter de gastos por aplicación del - principio general establecido en el art. 73 de la ley de Impuesto a las Ganancias.- La autoridad de aplicación, en el caso de honorarios y mano de obra por servicio, necesarios hasta la puesta en marcha fijará las pautas para el otorgamiento de este beneficio, teniendo en cuenta las características técnicas y económico financiera del proyecto de instalación o ampliación.-

3. El 75% de los montos invertidos en bienes de uso vinculados a la actividad con el plan de equipamiento y/o reequipamiento asumido por el beneficio en el acto de otorgamiento respectivo.-

Las desgravaciones que autorizan los aparts. 1 a 3 de este inciso, correspondiente a inversiones y/o derogaciones efectuadas con anterioridad a la puesta en marcha de la actividad promovida, serán deducidos a partir del ejercicio fiscal de la puesta en marcha.-

4. El cien por ciento (100%) de la participación de los técnicos, empleados y obreros en las ganancias de la empresa promovida.-

puesto al Valor Agregado y/o del que lo sustituya ó complemente.-

1) Liberación, según lo establece la escala del Art. 9º del Impuesto al Valor Agregado, texto ordenado en 1977 y sus modificaciones, sin perjuicio de su sujeción a las restantes disposiciones de dicho régimen legal prov. por un lapso de -- quince (15) años, desde la fecha de puesta en marcha de la

planta promovida.- La Empresa deberá efectuar el monto del impuesto devengado por sus ventas de conformidad a lo fijado en el art. 19º de la Ley del IVA, texto ordenado en 1977 y sus modificaciones, teniendo este carácter de impuesto tributario a fin de constituirse en crédito fiscal en las etapas siguientes,-

2. Los productores de bienes de uso, repuestos y accesorios y materias primas ó semielaborados, localizados en las Provincias y el Territorio Nacional incluidos en el régimen del Decreto 2332, estarán liberados por el monto del débito fiscal resultante de las rentas que realicen a la empresa del Impuesto al Valor Agregado y/o del que lo sustituya ó complemente sin perjuicio de su sujeción a las restantes disposiciones de dicho regimen legal.-

   Las empresas que vendan bienes de uso a instalarse en la región y vinculado al proceso productivo, sus partes, repuestos y accesorios, y materias primas ó semielaboradas de origen nacional, no localizadas en la región promovida por éste régimen, estarán liberadas por el monto del débito fiscal resultante de las ventas que realicen a la empresa del IVA y/o del que lo sustituya ó complemente.- Este beneficio regirá hasta que la Autoridad de Aplicación establezca que los productos deberán adquirirse en la región y por un lapso de diez (10) años, contados a partir de la fecha de puesta en marcha conforme a la escala del Art. 9º del Decreto 2332.-

3) Liberación del IVA, sobre repuestos u accesorios, a que se refieren los apartados 1 y 2, de éste inciso, comprenderá solamente a aquellos necesarios para la puesta en marcha, previa aprobación del listado de los mismos por la Autoridad de

Aplicación.-

4) Liberación del IVA referido en el apartado 1, se entenderá con respecto a las obligaciones de pago del Impuesto resultante del Art. 16º de la Ley del IVA, texto ordenado en -- 1977 y sus modificaciones, sin perjuicio del incumplimiento de las restantes obligaciones derivadas de dicha Ley.-

10.2 PARA LOS ACCIONISTAS DE LA EMPRESA:

Los inversionistas podrán optar por una de las siguientes franquicias con arreglo a lo que dispone la Autoridad de Aplicación para cada proyecto.-

a) Diferimiento del pago de las sumas que deban abonar en concepto de Impuesto a las Ganancias, impuesto sobre el capital de las empresas, impuesto al patrimonio neto ó impuesto al valor agregado, o en su caso de los que los sustituyan ó complementen,-incluido sin anticipos- correspondientes a ejercicios con vencimiento general posterior a la fecha de la inversión.-

El monto de los impuestos a diferir será igual al setenta y cinco (75%) de la aportación directa del capital, o en su caso, del monto integrado del capital social suscripto y podrá ser imputado a cualquiera de los impuestos indicados a opción del contribuyente.-

En el caso de suscripción de capital, sólo gozará de la franquicia el suscriptor original y en tanto la integración la - efectúe dentro del año de la fecha de suscripción.- La Autoridad de Aplicación determinará las garantías a exigir para preservar el crédito fiscal.- Las respectivas inversiones de-

berán mantenerse en el patrimonio de sus titulares por un lapso no inferior a tres (3) años, contados a partir de la puesta en marcha de la planta industrial.-

Los montos diferidos no devengarán interés y se cancelarán en cinco (5) anualidades iguales y consecutivos a partir del sexto ejercicio posterior al de la puesta en marcha de la planta industrial.-

b) Deducción del monto imponible, a los efectos de cálculo del impuesto, impuesto a las ganancias, de las sumas efectivamente invertidas en el ejercicio fiscal como aportaciones directas de capital ó integración de capital social suscripto, debiéndose observar a tal fin, los siguientes réquisitos:

1) La integración de los capitales deberá realizarse dentro del año de la fecha de suscripción pudiendo gozar de la franquicia solamente el suscripto original.-

2) Las respectivas inversiones deberán mantenerse en el patrimonio de sus titulares por un lapso no inferior a tres (3) años contados a partir de la puesta en marcha.-

INVESTIGACION DE CAMPO:

Durante la visita efectuada a la zona de localización de la planta, se sacó como conclusión luego de realizar contactos con autoridades Municipales y de SPSE de Puerto Deseado.-

Durante la recorrida que abarcó la zona de Tellier, fundamentalmente, entre los kilómetros 20 y %o contados desde Puerto Deseado, se observaron los pozos de agua que existen en la región de estancia "La Armonía", en la zona denominada "Laguna Rosada"; como así también aquellos existentes en el kilómetro 33, todos los pozos de ésta zona abastecería de agua potable a la Planta; el caudal estimado - oscila entre 60 y 300 m^3/días.-

La zona de posible localización de la plante, se encuentra al N. de Tellier, sobre la ruta nacional 281 y en las proximidades de la estación de ferrocarril; éste lugar es una planicie, que se encuentra a aproximadamente a 300 m del gasoducto y de donde pasará la red de enefgía eléctrica que llega al sistema interconectado Patagónico.-

El agua de refrigeración, se tomará y los efluentes líquidos se descargarán en la zona de Bahía Uruguay, situado a 12 Km, aproximadamente.-

La ruta que conduce a Cabo Blanco, se encuentra a 25 Km. de Puerto Deseado, es decir, 5 Km. de Tellier; y de ahí se encuentra a 64 Km. conddirección N.-

También, se visitaron la zona de "La Mina"; cañadon Las Bandurrias, como posibles alternativas de captación de agua de refrigeración.-

También se visitó al Norte de Puerto Deseado, a aproximadamente a 15 Km. como otra posible zona de captación de agua de refrigeración.--

CONCLUSIONES

En el presente trabajo puede comprobarse que para una producción de 100.000 t/año,la planta no resulta rentable.- Sin embargo,su rentabilidad crece con el tamaño,lo que hace presumir la conveniencia de ajustar el estudio a mayores capacidades.

Para ello, se recomienda acotar la información a los siguientes temas:

- Un estudio de valores actualizados y confiables de inversiones en activo fijo.

- Determinar la factibilidad de exportación del producto a nivel de competencia.

- Analizar la posible comercialización del cloruro de calcio, como vehículo de recuperación de suelos.

- Tramitar adecuadas medidas de protección gubernamental, tales como arancelamientos a las importaciones.

RECOMENDACIONES FINALES

En caso que se avance en las etapas de estudio, se sugiere profundizar la investigación en los siguientes temas:

- Producción y comercialización del Bicarbonato de Sodio, teniendo presente que la inversión no se altera.

- Profundizar los estudios de los yacimientos de piedra caliza en la zona de Antonio de Siedma.

- Reactivar el servicio ferroviario Las Heras- Puerto Deseado.

- De ser factible la comercialización del cloruro de calcio, deberá preverse la pequeña inversión que demanda instalar un sistema de concentración.

Estudio sobre el impacto ecológico que eventualmente podrían producir las descargas de efluentes al mar.