

# **Universidad Nacional de Ingeniería**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



## **ESTUDIO DEL MERCADO DE UN PROYECTO DE FABRICA DE BICARBONATO DE SODIO**

**MONOGRAFIA**

**SOMETIDA POR**

**CARLOS NASH GOLD**

**EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR EL GRADO DE  
BACHILLER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROMOCION 1975 - 1**

**LIMA ★ PERU ★ 1976**

## CAPITULO 1.- INTRODUCCION

Hasta el año 1975 la totalidad del consumo de Bicarbonato de Sodio en el país era importado, lo cual significa una fuente de salida de divisas al país. Actualmente se está terminando de instalar una planta de elaboración de dicho producto, constituida con capitales nacionales, maquinaria y tecnología argentina, la cual cubrirá con creces la demanda nacional de los diferentes sectores industriales que consume este producto.

Para la realización de este trabajo se han tenido en cuenta varios factores, los cuales los enumeramos a continuación:

1. Plan de Importación de Bicarbonato de Sodio por las diferentes industrias consumidoras para el año 1976
2. Sectorización y proporciones de consumo para el año 1976
3. Importaciones de años anteriores de Bicarbonato de Sodio.
4. Producción anual de los diferentes industrias consumidoras de Bicarbonato.

...2///

Intercorrelacionando estos cuatro puntos obtenemos pronósticos de consumo para cada sector Industrial, las cuales las agrupamos luego en un solo gráfico para obtener el consumo total proyectado. Para la obtención de los pronósticos de consumo se ha utilizado un programa IBM, el cual nos proporciona la curva de proyección de mayor correlación con los datos presentados, para así obtener proyecciones de consumo con un coeficiente de confiabilidad del 95%.

El Bicarbonato de Sodio o Carbonato Acido de Sodio es una sal muy usada en la Industria para diferentes aplicaciones. Está considerado como artículo de primera necesidad por su utilización en farmacopea como medicamento digestivo y antiácido, así como componente de todo medicamento efervescente. En la Industria alimenticia es usado en la levadura en polvo, la cual se utiliza para la elaboración de galletas, bizcochos y toda clase de pastelería. La levadura en polvo está compuesta de Bicarbonato de Sodio y Ortofosfato de Calcio, por esto, algunas fábricas compran por separado ambos productos para luego prepararlos ellos mismos. En las curtientes es usado como elemento fijador del cromo en el proceso del curtido (no

forma parte del producto final). También es usado pero en menor proporción en la fabricación del vidrio. Es utilizado también en extinguidores de polvo químico seco.

El Bicarbonato de Sodio es un producto que prácticamente no posee sustitutos en los diferentes sectores Industriales que lo utilizan. En el único sector que podrían ser sustituido es en las curtiembres, pero sin llegar a obtener los mismos resultados finales.

En cuanto a producción, se obtiene a partir del Carbonato de Sodio, al cual se le hace pasar una corriente de gas carbónico presurizado mas agua blanda. Por lo tanto, contiene doble proporción de gas carbónico que los carbonatos neutros.

Como dato adicional, podemos decir que en la actualidad la materia prima para la elaboración del Bicarbonato de Sodio, que es el Carbonato de Sodio es importada en su totalidad, pero ya se están realizando estudios para instalar una fábrica en el país para su elaboración.

El método de elaboración del Carbonato de Sodio es denominado "SOLVAY", fundado en la descomposición por la sal marina de una solución de Bicarbonato de Amonio.



## CAPITULO 2.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Bicarbonato de Sodio, por ser un bien intermedio, no determina por sí mismo su índice de crecimiento de consumo, sino que depende de las industrias en las cuales interviene, ya sea como parte del proceso productivo o como parte del producto final.

La capacidad de producción de la Planta a instalarse deberá ser de 2'000,000 de toneladas anuales aproximadamente, que es el consumo esperado para dentro de tres años.

El Bicarbonato de Sodio es un producto que, en la mayoría de las industrias en las cuales se utiliza, no posee sus tituto alguno, salvo en el caso de las Curtiembres, donde se puede sustituir por el Carbonato de Sodio p por el Carbonato de Potasio, pero sin obtener los mismos resultados. Por lo tanto, cualquier variación que pueda existir en el precio de venta de este producto no repercutirá en el consumo final del mismo.

El porcentaje de Bicarbonato de Sodio en el producto fi

...2///

nal no alcanza el 5% en la mayoría de los productos, salvo en polvos de hornear y efervescentes digestivos, en los cuales alcanzar aproximadamente el 50% del producto final (en peso).

Las diferencias básicas existentes entre los diferentes tipos de Bicarbonato de Sodio, que son requeridos por las diversas industrias, son:

1. Porcentaje de humedad
2. Porcentaje de pureza (generalmente este porcentaje está dado por el Ministerio)
3. Tamaño de grano

De estos tres factores. tenemos que el 1) y el 3) pueden variar de acuerdo al tipo de industria, mientras que el 2) generalmente se mantiene fijo.

### CAPITULO 3.- ESTUDIO DE LA OFERTA

#### 3.1. El Producto

El Bicarbonato de Sodio o Carbonato Acido de Sodio es un producto químico, que se obtiene a partir del Carbonato de Sodio.

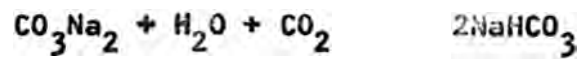
El proceso industrial para la obtención del Bicarbonato de Sodio es el siguiente:

- El Carbonato de Sodio ( $\text{CO}_3\text{Na}_2$ ) se introduce en un reactor, al cual se le agrega agua tratada (blanda), a temperatura ambiental. Las proporciones de agua y carbonato ya están definidas.
- El reactor es cerrado herméticamente y se le hace pasar una corriente de Gas Carbónico ( $\text{CO}_2$ ) durante 45 minutos y una presión de 270 PSI.
- Terminada la reacción, se descarga el reactor y se lleva el producto resultante a la torre de secado donde se le aplica una temperatura de, aproximadamente,  $110^\circ\text{C}$ .
- Una vez completamente seco, pasa por la válvula de salida y se descarga sobre un tamiz, que va-

...7///

rfa de acuerdo a las necesidades de los consumidores.

La ecuación química para la obtención de Bicarbonato de Sodio es:



El Bicarbonato de Sodio no es completamente puro en su composición química; contiene las siguientes impurezas:

- NaCl                      Cloruro de Sodio
- Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      Sulfato de Sodio
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      Oxido de Hierro

Estas impurezas se manifiestan en muy pequeñas cantidades y son las que determinan el grado de pureza del producto.

Los usos que se le dan al Bicarbonato de Sodio son muy variados, siendo el consumo más importante en

...8///

- 2) **Porcentaje de Humedad:** Este factor debe ser controlado, en especial para farmacopea, que lo necesita prácticamente anhidro.
  
- 3) **Porcentaje de Sodio y Hierro:** Para obtener un grado de pureza del 100%, este porcentaje debe ser prácticamente cero.
  
- 4) **Tamizado:** Varfa de acuerdo a la industria; por ejemplo, para la industria de la cristalería y extinguidores se necesita que tenga un grado de tamiz de 300.

El Bicarbonato de Sodio es un producto que por sus características técnicas, no posee sustitutos en la mayoría de las industrias. En Curtiembre se podrfa sustituir por el Carmonato de Sodio, pero no se obtiene los mismos resultados.

El Bicarbonato de Sodio es importado en su totalidad. Es producido principalmente en el Reino Unido y distribufdo por la Imperial Chemical Industries.

...10///

- 2) **Porcentaje de Humedad:** Este factor debe ser controlado, en especial para farmacopea, que lo necesita prácticamente anhidro.
- 3) **Porcentaje de Sodio y Fierro:** Para obtener un grado de pureza del 100%, este porcentaje debe ser prácticamente cero.
- 4) **Tamizado:** Varía de acuerdo a la industria; por ejemplo, para la industria de la cristalería y extinguidores se necesita que tenga un grado de tamiz de 300.

El Bicarbonato de Sodio es un producto que por sus características técnicas, no posee sustitutos en la mayoría de las industrias. En Curtiembre se podría sustituir por el Carbonato de Sodio, pero no se obtiene los mismos resultados.

El Bicarbonato de Sodio es importado en su totalidad. Es producido principalmente en el Reino Unido y distribuido por la Imperial Chemical Industries.

...10///

También se importa de los siguientes países, pero en menor escala:

Estados Unidos

- Alemania Occidental

Bélgica

Países Bajos

El precio del Carbonato de Sodio no es estable y éste varía de acuerdo a su demanda. El precio CIF Callao fue aproximadamente S/. 4.43/Kg. para el año 1974.

### 3.2. Area del Mercado

Este estudio se está realizando a nivel nacional sin dejar de pensar en un posible aumento de producción para incursionar en el Pacto Andino.

Actualmente no existe ninguna planta instalada en el país y en cuanto a la Sub-región, podemos decir que Ecuador y Bolivia no cuentan con ninguna planta, mientras que Chile sí produce el Bicarbonato de Sodio

...11///

pero no su materia prima, la cual tiene que importar. Colombia posee producción propia de Carbonato de Sodio y de Bicarbonato de Sodio, lo cual lo sitúa en una posición de privilegio dentro de la Sub-región.

En el Perú ya se están realizando los estudios previos para la instalación de una Planta de Carbonato de Sodio. Se espera que esta Planta esté produciendo para fines del año 1978.

El Bicarbonato de Sodio es un bien intermedio. En algunos casos es la materia prima principal del producto final y en otros solamente interviene indirectamente en el proceso productivo o de elaboración del producto final.

Por lo expuesto anteriormente, el mercado consumidor de Bicarbonato no es el público en general, en forma directa, sino a través de los diferentes artículos que se producen, en los cuales interviene el Bicarbonato.



Las industrias que utilizan el Bicarbonato de Sodio como materia prima son:

**Industria Alimenticia (Galletas y Bizcochos)**

- Polvo de Hornear
- Farmacopea

**Extinguidores**

L

Las industrias que lo utilizan como elemento del proceso productivo (no forma parte del producto final) son:

**Curtiembres**

- Cristalería

**Estampados**

El Bicarbonato de Sodio debidamente envasado no sufre deterioro alguno por acción del tiempo o del clima. Los envases que se utilizan son bolsas de polietileno de 2.5 mm. de espesor, con papel parafinado intermedio (para evitar la humedad) y selladas en ambos extremos con calor. Estas bolsas tienen una capacidad de 50 kilos.

En el Cuadro # 1 podemos apreciar la forma de ingreso de Bicarbonato al país. De este cuadro obtenemos algunas conclusiones acerca del problema de transporte (centralización).

CUADRO # 1

<u>AÑO</u>	<u>PUERTO DE ENTRADA</u>	<u>% SOBRE IMP. TOTAL DEL AÑO</u>
1974	Matarani	3.5
1974	Salaverry	.7
1974	Iquitos	.6
1974	Callao	<u>95.2</u>
		100.0
1973	Matarani	6.33
1973	Iquitos	.06
1973	Callao	<u>93.59</u>
		100.00

De este cuadro podemos apreciar que aproximadamente el 95% de la importación de Bicarbonato de Sodio es hecho a través del Puerto del Callao. Obtenemos una clara idea acerca de la centralización

de las industrias que utilizan el Bicarbonato. Por esta razón, el problema de transporte prácticamente queda reducido a cero.

### 3.3. Productores Actuales y Precios

#### CUADRO # 2

El Bicarbonato de Sodio actualmente no se produce en el Perú y se importa principalmente de:

<u>País de Origen</u>	<u>% de Imp.</u>
1. Reino Unido	72
2. Alemania Occidental	12
3. Italia	5
4. Estados Unidos	4
5. Francia	3
6. Otros	5

Nota.- Los porcentajes de importaciones que figuran en el cuadro han sido obtenidos de los Anuarios de Importaciones de la Aduana y corresponden al año 1974.

...15///

Toda la importación del Reino Unido, que representa la mayor parte del consumo nacional, está distribuida por la Imperial Chemical Industries. Esta compañía, que tiene sucursal en el Perú, se encarga de la comercialización de la mayor parte del Carbonato y Bicarbonato que se consume.

El siguiente cuadro presenta el valor CIF/Kg. y el porcentaje de importación realizada de cada país.

CUADRO # 3

País de Origen	Valor CIF/Kg. (SOLES)	% de Importación
Reino Unido	7.81	72
Alemania Occidental	6.18	12
Italia	9.95	5
E.E.U.U.	7.74	4
Francia	8.50	3

De este cuadro deducimos que el precio promedio ponderado del Bicarbonato de Sodio es de S/. 7.82/Kg.

...16///

La diferencia máxima de precio entre lo importado de países diferente es de S/. 3.77/Kg., teniendo un precio mínimo CIF de S/. 6.18/Kg. y un precio máximo CIF de S/. 9.95/Kg.

### 3.4. Series Estadísticas

#### 3.4.1. Importación de Bicarbonato de Sodio

El Bicarbonato de Sodio está registrado en la Partida Arancelaria según nomenclatura NABANDINA, con N° 28.42.01.11 (a partir del año 1973). Anteriormente se utilizaba la nomenclatura NABALALC y estaba registrado con el N° 28.42.1.02. Bajo esta partida están agrupados todos los Carbonatos y Percarbonatos de Sodio.

Todos los datos que se dan a continuación han sido obtenidos de los Anuarios de Importaciones de la Aduana del Callao.

...17///

CUADRO # 4  
IMPORTACIONES AÑO 1974

<b>País de Origen</b>	<b>Kgs. Brut.</b>	<b>Valor CIF Soles</b>	<b>Valor Unit. CIF Soles</b>	<b>% Imp.</b>
<b>Alemania Occidental</b>	<b>157,943</b>	<b>977,466</b>	<b>6.18</b>	<b>11.8</b>
<b>Bélgica</b>	<b>10,100</b>	<b>44,492</b>	<b>4.44</b>	<b>.8</b>
<b>Canadá</b>	<b>2,360</b>	<b>26.277</b>	<b>11.13</b>	<b>.2</b>
<b>Checoslovaquia</b>	<b>10,100</b>	<b>105,496</b>	<b>10.44</b>	<b>.8</b>
<b>Estados Unidos</b>	<b>57,212</b>	<b>442,961</b>	<b>7.74</b>	<b>4.4</b>
<b>Francia</b>	<b>31,480</b>	<b>267,687</b>	<b>8.50</b>	<b>2.3</b>
<b>Italia</b>	<b>65,971</b>	<b>656,506</b>	<b>9.95</b>	<b>4.9</b>
<b>Países Bajos</b>	<b>4,830</b>	<b>73,839</b>	<b>15.28</b>	<b>.4</b>
<b>Polonia</b>	<b>20,470</b>	<b>186,688</b>	<b>9.12</b>	<b>1.6</b>
<b>Reino Unido</b>	<b>955,206</b>	<b>7'460,681</b>	<b>7.81</b>	<b>71.9</b>
<b>Suecia</b>	<b>10,760</b>	<b>107,160</b>	<b>9.95</b>	<b>.8</b>
<b>Suiza</b>	<b>2,160</b>	<b>36,029</b>	<b>16.68</b>	<b>.2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1'327,902</b>	<b>10'385,672</b>	<b>7.82</b>	<b>100.0</b>

CUADRO # 5  
IMPORTACIONES AÑO 1973

<b>País de Origen</b>	<b>Kgs. Brut.</b>	<b>Valor CIF Soles</b>	<b>Valor Unit. CIF Soles</b>	<b>% Imp.</b>
<b>Alemania Occidental</b>	<b>34,658</b>	<b>172,423</b>	<b>4.97</b>	<b>2.94</b>
<b>Bélgica</b>	<b>60,350</b>	<b>197,215</b>	<b>3.26</b>	<b>5.13</b>
<b>Estados Unidos</b>	<b>17,088</b>	<b>149,695</b>	<b>8.76</b>	<b>1.45</b>
<b>Francia</b>	<b>423</b>	<b>8,280</b>	<b>19.57</b>	<b>.03</b>
<b>Italia</b>	<b>148</b>	<b>7,971</b>	<b>53.85</b>	<b>.01</b>
<b>Países Bajos</b>	<b>10,770</b>	<b>83,437</b>	<b>8.28</b>	<b>.92</b>
<b>Polonia</b>	<b>20,610</b>	<b>87,771</b>	<b>4.25</b>	<b>1.75</b>
<b>Reino Unido</b>	<b>1'031,492</b>	<b>4'861,185</b>	<b>4.71</b>	<b>87.73</b>
<b>Suiza</b>	<b>880</b>	<b>7,585</b>	<b>8.61</b>	<b>.07</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1'175,719</b>	<b>5'575,562</b>	<b>4.74</b>	<b>100.00</b>

Otro dato que se ha recopilado de la misma fuente es el Puerto de Entrada al Perú. Este dato ha sido tomado con el fin de poder apreciar la localización de las Industrias afines a este producto.

...19///

CUADRO # 6

PUERTOS DE ENTRADA AÑO 1974

Puerto de Entrada	Kgs. Brut.	Valor CIF Soles	% de Imp.
Matarani	47,132	366,757	3.5
Salaverry	10,040	57,817	.7
Iquitos	8,527	76,624	.6
Callao	1'262,203	9'384,474	95.2
TOTAL	1'327,902	10'385,672	100.0

CUADRO # 7

PUERTOS DE ENTRADA AÑO 1973

Puerto de Entrada	Kgs. Brut.	Valor CIF Soles	% de Imp.
Matarani	74,500	291,462	6.33
Iquitos	771	8,173	.06
Callao	1'100,448	5'275,792	93.59
TOTAL	1'175,719	5'575,562	100.00



Como a partir del año 1973 recién se utiliza la nomenclatura NABANDINA, la cual especifica por separado a cada producto del grupo de los Carbonatos y Percarbonatos de Sodio, tenemos que referirnos a años anteriores para efectos del estudio (70-74). Hemos recopilado los datos de la importación en globo y luego la intercorrelacionaremos entre sí para obtener cifras de importación de Bicarbonato para los años 1970, 1971 y 1972.

CUADRO # 8

IMPORTACIONES DE CARBONATOS Y  
PERCARBONATOS

Año	Kilos Brutos	Valor CIF Soles
1974	26,120,994	108,858,132
1973	20,830,231	56,801,714
1972	24,732,773	53,712,817
1971	21,274,329	43,301,616
1970	11,701,232	23,439,576

...21///

Nota.- Los datos han sido obtenidos de los Anuarios de Importaciones de la Aduana del Callao.

3.4.2. Producción Anual de Productos que Utilizan Bicarbonato de Sodio

A continuación daremos una lista de los productos que contienen o utilizan Bicarbonato de Sodio en su proceso de producción. Los datos en este cuadro han sido obtenidos del Anuario de Producción Industrial del Ministerio de Industria y Turismo, para los años 1969 a 1972 y los datos del año 1973 son estimaciones de producción, de acuerdo a las tasas de crecimiento establecidas por el MIT.

CUADRO # 9

Producto	Unidad	A Ñ O S				
		1969	1970	1971	1972	1973
Galletas y Bizcochos	T.M.	12576	13487	14869	16755	18095
Polvo de Hornear	Kg.	166512	192605	201003	230925	262867
Cueros	Mp <sup>2</sup>	14687	19774	27292	29675	32050
Extintidores	Ud.				2270	3287
Cristalerfa	Ud.	202546	218870	239657	356242	384741

Las industrias farmacéuticas tienen también un gran consumo de Bicarbonato de Sodio. Es utilizado principalmente en digestivos efervescentes y también en la elaboración de otros productos químicos.

Las industrias farmacéuticas de mayor consumo de Bicarbonato de Sodio producen digestivos efervescentes y éstas consumen alrededor del 85% del Bicarbonato que se importa; el restante es usado en la elaboración de otros productos químicos.

CUADRO # 10

Laboratorios que Producen Digestivos Efervescentes	92.45%	78.58	Digestivos Efervescentes
		13.87	Otros
Resto de Laboratorios Farmacéuticos	7.55%	7.55	Otros
	100.00%	100.00	

Del cuadro anterior podemos determinar lo siguiente: El 78.58% de la importación total de Bicarbonato de Sodio realizada por la Industria Farmacéutica está dirigida a la producción de digestivos efervescentes, mientras que el 21.42% está dirigido hacia otros productos farmacéuticos.

En lo que respecta a digestivos efervescentes (78.58% de la importación total), tenemos que aproximadamente el 60% del mercado corresponde al Laboratorio Sydney Ross con su producto Sal de Andrews. A continuación presentamos un cuadro de producción de

...24///

de efervescentes digestivos, tomando como base la producción de Sal de Andrews y la parte de mercado que le corresponde.

**CUADRO # 11**

**CUADRO DE PRODUCCION DE DIGESTIVOS  
EFERVESCENTES (KG)**

Productos	A Ñ O S				
	1970	1971	1972	1973	1974
Sal de Andrews (60%)	145990	169964	197180	224784	262518
Otros (40%)	97326	113309	131453	149856	175012
TOTAL	233316	283273	328633	374640	437530

A continuación presentaremos un cuadro, en el cual se refleja el porcentaje de Bicarbonato de Sodio que se utiliza por tipo de producto (efervescentes digestivos).

CUADRO # 12

PORCENTAJES DE BICARBONATO DE SODIO  
POR MARCA DE PRODUCTO

Producto	%
Sal de Andrews	45.60%
Yastá	52.80%
Sal de Eno	53.50%
Sal de Uva Picot	51.00%

Obtenemos el promedio de los tres últimos productos:

Porcentaje Promedio = 52.46%

Aplicando los porcentajes de uso arriba indicados y conociendo la producción de efervescentes digestivos, podemos hallar el consumo de Bicarbonato de Sodio por años y kilos.

...26///

CUADRO # 13

CANTIDAD DE KILOS DE BICARBONATO DE SODIO CONSUMIDOS  
POR LOS EFERVESCENTES DIGESTIVOS

Producto	% de Consumo	A Ñ O S				
		1970	1971	1972	1973	1974
Sal de Andrews	45.60	66571.4	77503.5	89914.1	102501.5	119708.2
Otros	52.43	51028.0	59407.9	68845.3	78569.5	91758.8
TOTAL		117599.4	136911.4	158759.4	181071.0	211467.0

Como hemos especificado anteriormente, los digestivos efervescentes abarcan el 78.58% del consumo de Bicarbonato de Sodio; por lo tanto, los restantes productos farmacéuticos tienen el 21.42% del consumo. Este porcentaje, multiplicado por el total de kilos consumidos de Bicarbonato de Sodio por los efervescentes digestivos (representa el 78.58%), nos dará la cantidad de kilos consumido por este sector farmacéutico. Esto está representado en el siguiente cuadro:

...27///

CUADRO # 14

CANTIDAD DE KILOS DE BICARBONATO DE SODIO CONSUMIDOS  
POR LOS PRODUCTOS FARMACEUTICOS

Productos	A N O S				
	1970	1971	1972	1973	1974
Otros	32056.2	37320.3	43275.8	49357.8	57643.5

3.4.3. Población Económicamente Activa

Estos datos han sido obtenidos del Banco Central de Reserva y servirán para estimar el mercado potencial de consumo de Bicarbonato de Sodio, en base al consumo de los artículos donde ha intervenido, ya sea como materia prima o como elemento del proceso.

CUADRO # 15

AÑO	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
1968	4'009,000
1969	4'136,200
1970	4'168,700
1971	4'115,000
1972	4'567,800



Para el efecto de la proyección, estos datos siguen una tasa de crecimiento del 3.5% según el Banco Central de Reserva. Como dato complementario tenemos que el nivel social que tiene un ingreso superior a los S/. 20,000.00 mensuales, es de aproximadamente 12.8% de la población económicamente activa.

### 3.5. Características del Mercado Consumidor

El Bicarbonato de Sodio es un bien intermedio, o sea, representa materia prima para otras industrias o sectores industriales. Por lo tanto, su consumo está determinado por la demanda que tienen los productos finales en los cuales interviene y su crecimiento estará dado por el crecimiento de estas industrias.

Como bien intermedio interviene algunas veces en forma directa y en otras en forma indirecta, en el proceso productivo (forma parte del producto final o es solamente parte del proceso productivo).

...29///

Analizaremos las industrias en las cuales interviene el Bicarbonato para determinar el nivel de ingresos de los consumidores. Estas industrias son:

- Galletas y Bizcochos
- Polvo de Hornear
- Cueros
- Farmacopea
- Extintuadores
- Cristalería

En el sector de galletas y bizcochos, podemos decir que los consumidores de estos artículos es toda la población económicamente activa, por ser un producto alimenticio. El polvo de hornear es usado por la industria alimenticia también, pero más en forma casera o de pequeña industria y por lo tanto, estaría también dirigida hacia la totalidad de la población económicamente activa.

En lo que respecta a la industria de las curtientes, tenemos que el cuero procesado representa

un producto intermedio en la fabricación del calzado y ropa de cuero (en mucho menor escala). Todos estos artículos son de segunda necesidad y por lo tanto, están dirigidos hacia la totalidad de la población económicamente activa.

Para farmacopea, se utiliza en la producción de digestivos efervescentes, los cuales están considerados dentro del grupo de los medicamentos básicos. Estos medicamentos básicos son, por lo tanto, de primera prioridad y consecuentemente, dirigidos a toda la población económicamente activa.

En cuanto a cristalería y a los extinguidores, se pueden considerar como artículos de lujo. Consideración tomada en base al precio, dado que toda la población económicamente activa está en posibilidad de comprar un extinguidor como medida de seguridad; por lo tanto, este grupo estaría dirigido hacia un nivel de ingresos medianos (mayores de S/. 360,000 anuales).

Resumiendo lo anterior, los podemos agrupar en dos grupos genéricos:

1. Nivel o estrato de toda la población económicamente activa:

Galletas y Bizcochos

- Polvo de Hornear
- Cueros
- Farmacopea

2. Nivel de ingresos medianos (mayores de S/. 360,000 anuales) que equivale al 12.8% de población económicamente activa:

- Cristalería

Extintidores

Un punto muy importante es que el Bicarbonato de Sodio no tiene sustitutos en las industrias de galletas y bizcochos, polvo de hornear, farmacopea y extinguidores, razón por la cual cualquier variación que exista en los precios no gravitará sobre la cantidad demandada.

### 3.6. Comercialización del Producto

Todo el Bicarbonato de Sodio consumido en el Perú actualmente es importado. Los datos acerca de las cantidades, así como de los lugares de procedencia, aparecen indicados en la sección 3.4.1. del presente Estudio.

La forma en que se viene comercializando el Bicarbonato de Sodio en la actualidad es la siguiente:

El 80% de las importaciones realizadas provienen del Reino Unido. La mayor parte de la producción corresponde a la Imperial Chemical Industries, la cual tiene una sucursal en el Perú que se encarga de la distribución del Bicarbonato y del Carbonato de Sodio (materia prima para la fabricación del Bicarbonato).

- La compra del Bicarbonato de Sodio puede realizarse de dos formas. La primera es

...33//

Importando el Bicarbonato en forma directa y la segunda comprándolo a los distribuidores. Generalmente, esta última forma sólo la utilizan las industrias que tienen un pequeño consumo de este artículo y les resulta más económico adquirirlo en el mercado nacional.

El despacho del Bicarbonato de Sodio se realiza en bolsas de cincuenta (50) kilos cada una. Este peso es el óptimo para su distribución, uso y transporte.

Estas bolsas son de polietileno de 2.5 mm. de espesor, con un elemento intermedio que es de papel parafinado; esto es con el objeto de evitar el mayor porcentaje de humedad posible.

Por ser un producto o bien intermedio no requiere de publicidad de cara al público pero sí de cara a las industrias, dada la variedad de calidad que existe. En nuestro mercado, esto es práctica-

...34//

mente nulo, pues la Imperial Chemical Industries tiene actualmente el monopolio de las ventas de dicho artículo.

## CAPITULO 4.- ESTUDIO DE LA DEMANDA

### 4.1. La Demanda

Siendo el Bicarbonato de Sodio un bien intermedio, su consumo estará dado por el consumo de las Industrias finales. Por esta razón pasaremos a proyectar la producción de estas Industrias, para poder obtener de cada una de ellas la pendiente, que vendría a ser el incremento de consumo año a año. Esta pendiente, multiplicada por el porcentaje de uso de Bicarbonato, en el producto final, nos dará la pendiente promedio de Bicarbonato para esa Industria, y con estas proyecciones, su consumo.

Estudiaremos cuatro tipos de Industrias y las demás Industrias, pequeñas en cuanto al consumo de Bicarbonato, estarán representadas por un determinado porcentaje de las cuatro principales Industrias.

Estas son:

1. Galletas y bizcochos
2. Curtiembres
3. Levaduras (polvos de hornear)

...36///



4. Farmacopea

5. Otros (cristalería, extinguidores, etc.)

Como primer paso en este estudio, se han obtenido del Diario "El Peruano", las cantidades de Bicarbonato de Sodio que requieren las diferentes industrias para el año 1976. Con estos datos se ha elaborado un cuadro de porcentajes de uso por sector industrial. En lo que respecta a farmacia, difiere en que se ha separado por tipo de producto en el cual se utiliza el Bicarbonato de Sodio, de donde tenemos un primer rubro que es el porcentaje usado en digestivos efervescentes, que es el más importante y luego un segundo rubro, que es la agrupación de otros productos farmacéuticos.

CUADRO # 16

PORCENTAJES DE IMPORTACIONES DE BICARBONATO DE SODIO  
POR SECTOR INDUSTRIAL SEGUN EL PLAN DE IMPORTACIONES  
PRESENTADO PARA EL AÑO 1976

Sector Industrial		Porcentaje de <u>Importación</u>	
Laboratorios Farmacéuticos	Digestivos Efervescentes	16.66	21.36
	Otros	4.70	21.36
Curtiembres			13.98
Galletas y Bizcochos			35.47
Levaduras (Polvo de Hornear)			10.73
Otros			18.46
TOTAL			100.00

De los cuadros de Importación para los años 1973 y 1974, presentado en la sección 3.4.1. (Series Estadísticas de Importación de Bicarbonato de Sodio) y aplicando los porcentajes obtenidos del Plan de Importación para el año 1976, que se encuentran en el Cuadro N° 16, podemos obtener las estimaciones de consumo de Bicarbonato de Sodio por Sector Industrial. Todo esto basado en

que no existe producción en el país y que las variaciones de existencias sean nulas. Por lo tanto:

$$C = P + I + E + V$$

donde:  $P = 0$

$$E = 0$$

$$V = 0$$

por lo tanto:  $C = I$

para:  $C =$  Consumo Nacional

$$P =$$
 Producción en el País

$$I =$$
 Importación del Producto

$$E =$$
 Exportación del Producto

$$V =$$
 Variación de Existencias

CUADRO # 17

ESTIMACIONES DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO POR SECTOR  
INDUSTRIAL PARA LOS AÑOS 1973 Y 1974 APLICANDO LOS  
PORCENTAJES DEL CUADRO # 16 Y LAS IMPORTACIONES  
DE LOS AÑOS 1973 Y 1974

Sector Industrial		1973	1974
Laboratorios Farmacéuticos	Digestivos Efervescentes	195,169.35	221,228.47
	Otros	55,258.79	62,411.39
Curtiembres		164,365.51	185,640.69
Galletas y Bizcochos		417,027.52	471,006.83
Levadura (Polvo de Hornear)		126,154.64	142,483.88
Otros		217,037.72	245,130.70
TOTAL		1'175,719.00	1'327,902.00

Nota.- Las unidades están dadas en KB.

4.2. Producción Actual y Proyecciones de Producción del Sector Industrial de "Galletas y Bizcochos" y Proyecciones de Consumo de Bicarbonato de Sodio en Dicho Sector

...40///

4.2.1. Producción Actual y Proyecciones de Producción del Sector Industrial de "Galletas y Bizcochos"

De la sección 3.4.2. obtenemos los datos estadísticos de la producción anual de este sector. Estos datos aparecen en el Cuadro # 18.

CUADRO # 18

Producción de Galletas y Bizcochos por Años en TM

Sector	A Ñ O S				
	1969	1970	1971	1972	1973
Galletas y Bizcochos	12,576	13,487	14,869	16.755	18,095

Con los datos arriba mostrados y aplicando un programa para comparar los diferentes métodos de proyecciones, obtenemos los siguientes resultados. Para la aplicación del programa haremos que:

t = 1 para 1969      t = 4 para 1972

t = 2    "    1970      t = 5    "    1973

t = 3    "    1971

...41///

COMPARACION DE METODOS PARA PROYECCION DE PRODUCCION  
DEL SECTOR INDUSTRIAL DE GALLETAS Y BIZCOCHOS

Método	Coefficiente de Determinación	Coefficiente de Correlación
$y = a+bx$	98.78%	99.38%
$y = a+b$	73.02%	-85.45%
$y = a+b(\text{Log}x)$	89.48%	94.59%
$\text{Log}(y) = a+b(\text{Log}x)$	91.95%	95.89%
$\text{Log}(y) = a+bx$	99.29%	99.64%

Del Cuadro # 19 apreciamos la curva semi-logarítmica de la forma  $\text{Log}(y) = a+bx$ , es la que da un mayor coeficiente de determinación y de correlación para dichos datos.

Esta curva nos da los resultados mostrados en el Cuadro # 20. En este cuadro, además de las proyecciones, encontramos los límites superiores e inferiores para obtener un 95% de confiabilidad.

CUADRO # 20PROYECCION DE PRODUCCION DE GALLETAS Y BIZCOCHOS  
CON LIMITES DE CONFIABILIDAD DEL 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1974	18,649	19,941.8	21,324
7	1975	20,286	21,917.5	23,681
8	1976	22,039	24,088.9	26,330
9	1977	23,925	26,475.4	29,298
10	1978	25,958	29,098.4	32,619

Nota.- Las cantidades del Cuadro # 20 se encuentran en TM.

4.2.2. Consumo Actual y Proyecciones de Consumo de Bicarbonato de Sodio en el Sector Industrial de Galletas y Bizcochos

Del Cuadro # 17, de Estimaciones de Consumo de Bicarbonato de Sodio por Sector Industrial, obtenemos los datos de consumo para los años 1973 y 1974, los cuales aparecen en el Cuadro # 21.



GRAFICO # 1

PRODUCCION  
EN MIL KILOS

CURVA REAL Y PROYECTADA  
DE PRODUCCION DE GALIE-  
DAS Y SIJOCOS.

MODELO :

$$\text{Log}(y) = a + b(x)$$

LIMITES DE CONFIABILIDAD DEL (%) 95

LIMITE SUPERIOR

PROYECCION

LIMITE INTERIOR

31

29

27

25

23

21

19

17

15

13

69

70

71

72

73

74

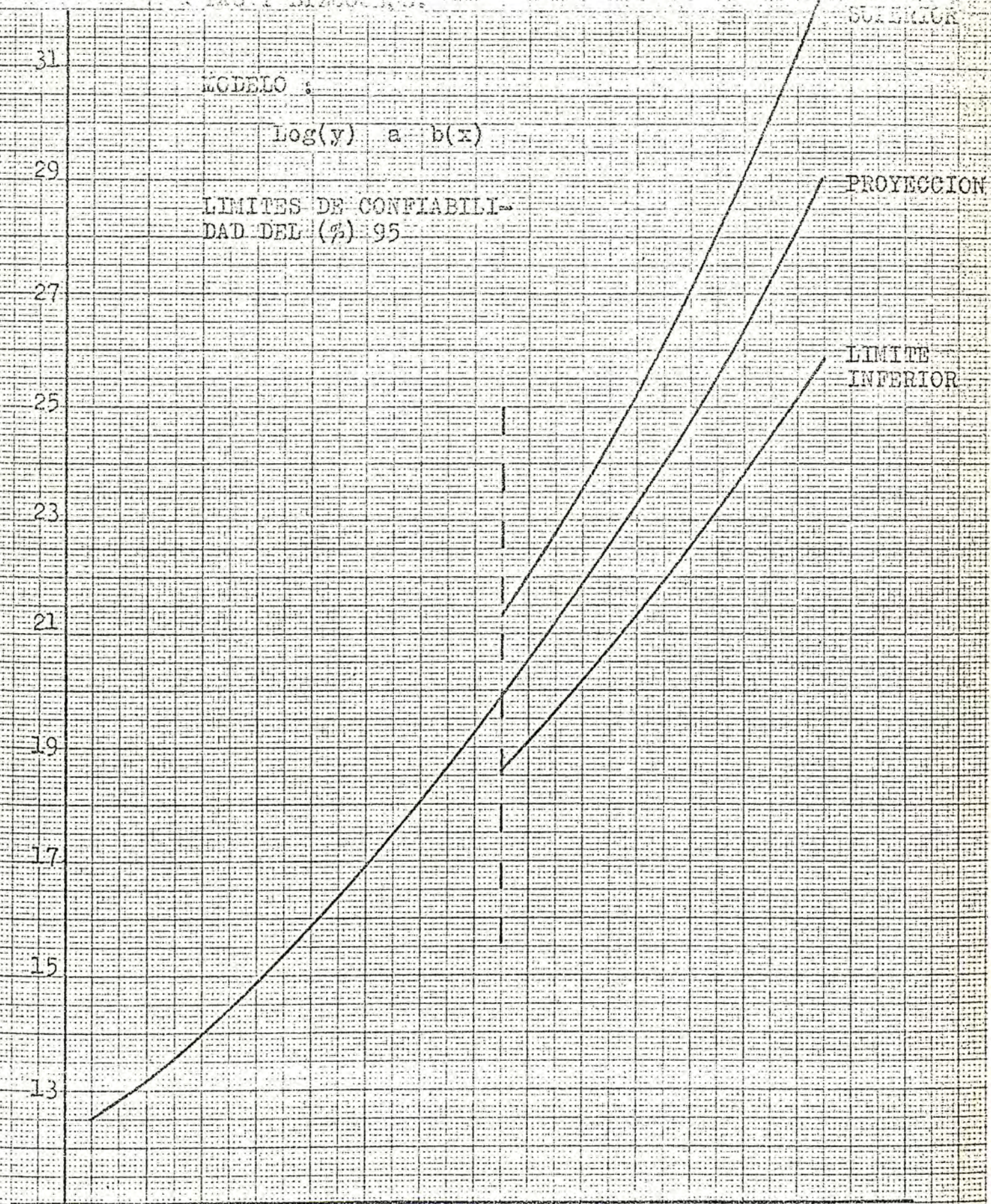
75

76

77

78

ANOS





CONSUMO ESTIMADO DE BICARBONATO DE SODIO POR EL  
SECTOR INDUSTRIAL DE GALLETAS Y BIZCOCHOS  
PARA LOS AÑOS 1973 Y 1974

Sector Industrial	AÑOS	
	1973	1974
Galletas y Bizcochos	417,027.52	471,006.83

Nota.- Las cantidades que aparecen en el Cuadro  
# 20 están dadas en KB.

Con los datos de consumo de los años 1973 y 1974 y con la producción real del año 1973 y la producción proyectada del año 1974, encontraremos el porcentaje de Bicarbonato de Sodio usado por unidad de peso producido de galletas y bizcochos.

Para el año 1973:

Producción Real de Galletas = Prg73

Importación de Bicarbonato  
de Sodio por el Sector In-  
dustrial de Galletas y Biz-  
cochos = lbcg73

donde:

Prg73 = 18,095.000 Kgs.

lbcg73 = 417,027.52 Kgs.

...44///

determinación de % de uso:

18095,000 - 100

417,027.52 X73 - X73 = 2.30%

Para el año 1974

Producción proyectada de Galletas y  
Bizcochos = PPG73

Importación de Bicarbonato  
de Sodio por el Sector In-  
dustrial de Galletas y Biz-  
cochos = lbcg74

donde:

PPG74 = 19,941.800 Kgs.

lbcg74 = 417,004.83 Kgs.

determinación del % de uso:

19,941.800 - 100

417,004.83 X74 - X74 = 2.36%

Obtención del porcentaje promedio de uso de Bicar-  
bonato de Sodio por unidad de peso de Galletas y  
Bizcochos

$$X_m = \frac{X_{73} + X_{74}}{2}$$

$$X_m = 2.33\%$$

...45///

Con el porcentaje promedio de uso ( $X_m$ ) y aplicándolo a los datos del cuadro # 20 obtenemos el consumo proyectado de Bicarbonato de Sodio para los años 74-78.

CUADRO # 22

PROYECCION DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO EN EL  
SECTOR INDUSTRIAL DE GALLETAS Y BIZCOCHOS CON  
LIMITE DE CONFIABILIDAD (95%)

PERIODO	AÑO	LIMITE INF.	PROYECCION _____	LIMITE SUP.
6	1974	434,521.7	464,643.9	496,849.2
7	1975	472,663.8	510,677.7	551,767.3
8	1976	513,508.7	561,271.4	613,489.0
9	1977	557,452.5	616,876.8	682,643.4
10	1978	604,821.4	677,992.7	760,022.7

NOTA: Las cantidades del cuadro # 22 están dadas en KB.

...46///



CONSUMO

CONSUMO PROYECTADO DE  
BICARBONATO DE SODIO  
POR EL SECTOR DE CALLE-  
TAS Y BISCOCHOS.

MODELO :

$$\text{Log}(y) = a + b(x)$$

LIMITES DE CONFIABILIDAD DEL 95%

780

750

720

680

640

600

560

520

480

440

LIMITE SUPERIOR

PROYECCION

LIMITE INFERIOR

74

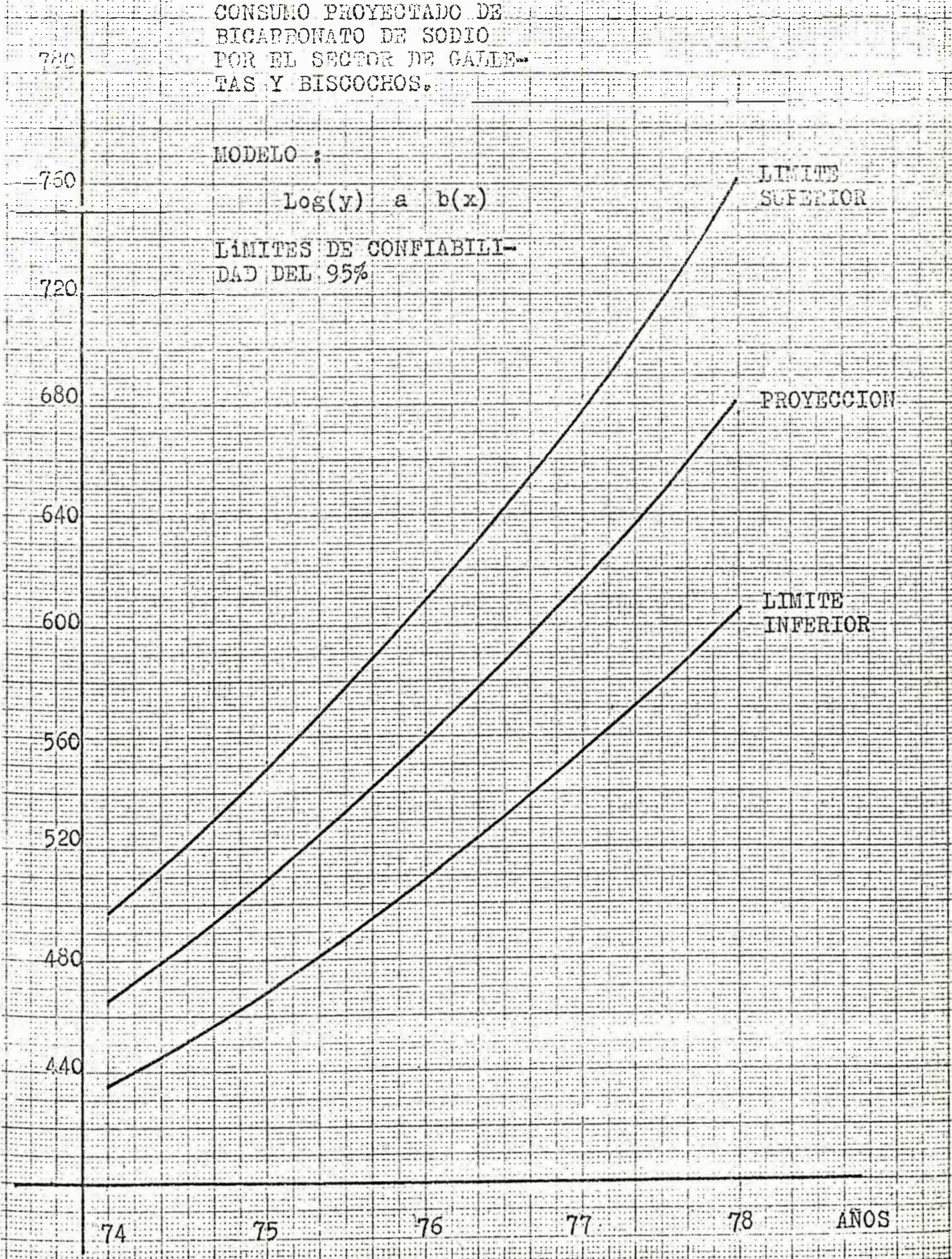
75

76

77

78

AÑOS





**4.3. PRODUCCION ACTUAL Y PROYECCIONES DE PRODUCCION DEL SECTOR INDUSTRIAL DE CURTIEMBRES Y PROYECCIONES DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO EN DICHO SECTOR**

**4.3.1. PRODUCCION ACTUAL Y PROYECCIONES DE PRODUCCION DEL SECTOR INDUSTRIAL DE CURTIEMBRES**

Para este sector industrial tenemos una serie estadística de producción, la cual nos muestra la producción de cueros en miles de pies cuadrados (Mp2).

En este producto el Bicarbonato de Sodio no forma parte del producto final, sólo interviene en el proceso de curtido.

**CUADRO # 23**

**PRODUCCION DE CUEROS EN MILES DE PIES CUADRADOS (Mp2)**

SECTOR	AÑOS				
	69	70	71	72	73
INDUSTRIAL	69	70	71	72	73
Curtiembres	14,678	19,774	27,292	29,675	32,050

...47///

Para poder aplicar estos datos al programa, para encontrar la solución óptima de proyección tenemos que:

t = 1 para 1969

t = 2 para 1970

t = 3 para 1971

t = 4 para 1972

t = 5 para 1973

Con esta transformación obtenemos los resultados mostrados en el cuadro # 24, en lo que se refiere a método óptimo de proyección para los datos dados.

CUADRO # 24

COMPARACION DE METODOS PARA PROYECCION DE PRODUCCION  
DEL SECTOR INDUSTRIAL DE CURTIEMBRES

METODO	COEFICIENTES DETERMINACION	COEFICIENTES DE CORRELACION
$y = a + bx$	94.82%	97.37%
$y = a + b/x$	89.39%	94.55%
$y = a + b (\log x)$	97.42%	98.70%
$\text{Log} y = a + b (\log x)$	98.12%	99.05%
$\text{Log} y = a + bx$	91.36%	95.57%

...48///

Del cuadro # 24 obtenemos que el método de proyección óptimo es el de la curva logarítmica de la forma:

$\text{Log } (y) = a + b \text{ Log } (x)$ , la cual da:

Coefficiente de determinación = 98.12%

Coefficiente de correlación = 99.05%

La proyección de producción de cueros por el método aplicado será:

CUADRO # 25

PROYECCION DE PRODUCCION DE CUEROS CON  
LIMITE DE CONFIABILIDAD DEL 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1974	29,392.0	36,244.7	44,695.0
7	1975	31,429.0	39,193.5	48,861.0
8	1976	33,294.0	41,941.2	52,833.0
9	1977	34,999.0	44,524.2	56,642.0
10	1978	36,581.0	46,969.3	60,308.0

NOTA: Las cantidades del cuadro # 25 están dadas en Mp2.



CURVA REAL Y PROYECTADA  
DE PRODUCCION DE CUBOS.

MODELO :

$$\log(y) = a + b \log(x)$$

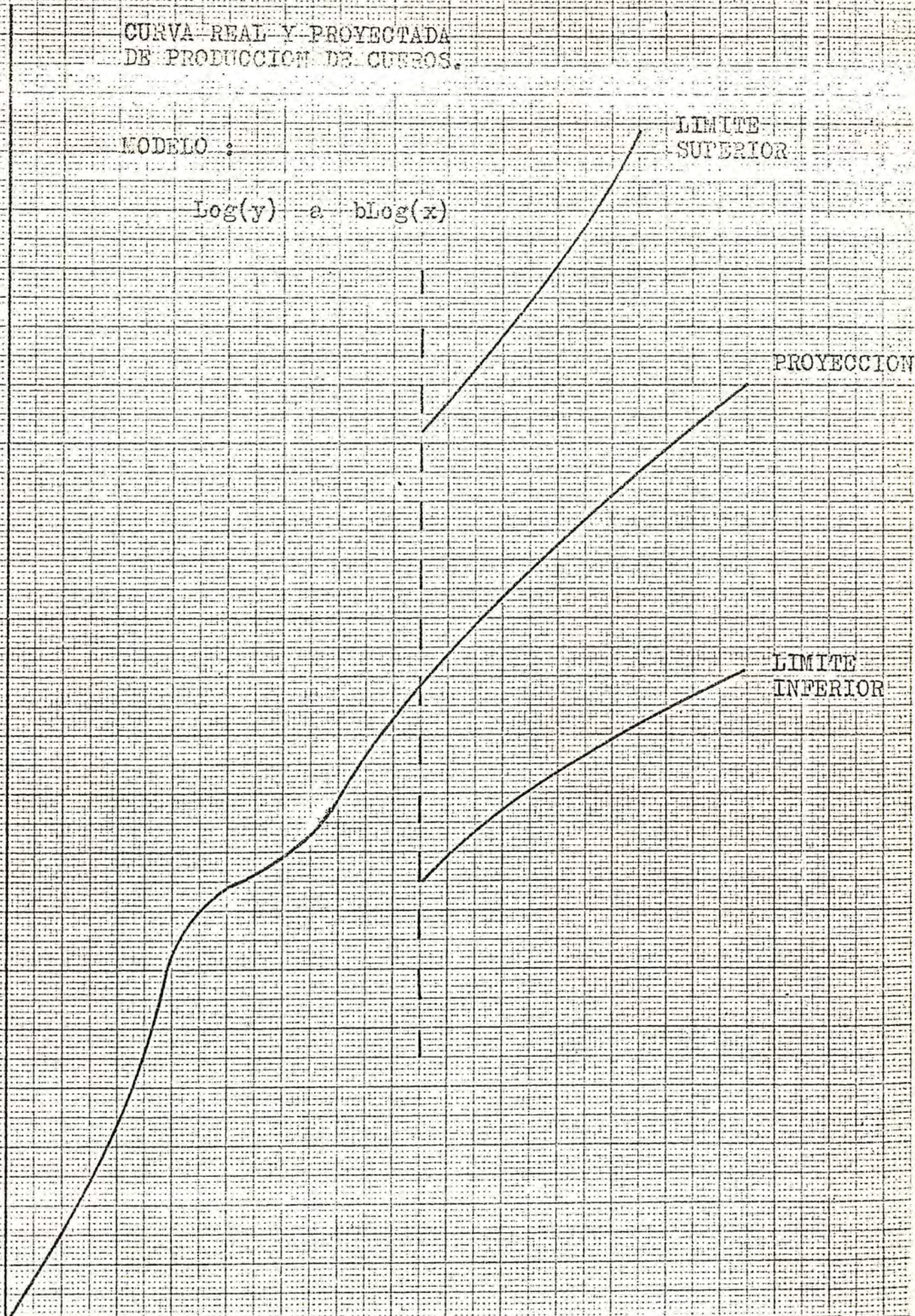
LIMITE  
SUPERIOR

PROYECCION

LIMITE  
INFERIOR

58  
56  
54  
52  
50  
48  
46  
44  
42  
40  
38  
36  
34  
32  
30  
28  
26  
24  
22  
20  
18  
16  
14

69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 AÑOS





4.3.2. Consumo actual y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de curtiembres.

Del cuadro # 17, de Estimaciones de Consumo de Bicarbonato de Sodio por Sector Industrial, obtenemos los datos de consumo para los años 73 y 74, los cuales aparecen en el cuadro # 26.

CUADRO: # 26

CONSUMO ESTIMADO DE BICARBONATO DE SODIO POR  
EL SECTOR INDUSTRIAL DE CURTIEMBRES  
PARA LOS AÑOS 1973 Y 1974

Sector	Años	
Industrial	1973	
Curtiembres	154,365.51	185,640.69

NOTA: Las cantidades dadas que aparecen en el cuadro # 26 están dadas en KB.

Con los datos de consumo del cuadro # 26 para los años 1973 y 1974 y con la producción real para el año 1973 del cuadro # 23 y la producción proyectada para el 76 del cuadro # 25 encontraremos la cantidad de Bicarbonato de Sodio por unidad de medida de cuero producido.

Para el año 1973

Producción real de cueros = Prc73

Importación de Bicarbonato de Sodio  
para sector industrial de curtiembres = lbcc73

donde:

Prc 73 = 32,050 Mp2

lbcc 73 = 164,365.51 y

Determinación de la cantidad de Bicarbonato  
de Sodio por p2.

32.050 - 164,365.51

1 x  $x_{73} = 0.0051 \text{ y/p2}$

...51///

Para el año 1974

Producción proyectada de cueros = Ppc74

Importación de Bicarbonato de Sodio  
para el sector industrial de cur-  
tiembres = Ibcc74

donde:

$$Ppc74 = 36,244.7 \text{ Mp2}$$

$$Ibcc74 = 185,640.69 \text{ y}$$

Determinación de la cantidad de Bicarbonato  
de Sodio por p2.

$$36,244.7 - 185,640.69$$
$$\times \quad x_{74} = 0.0051 \text{ y/p2}$$

Obtención de la cantidad Bicarbonato de Sodio  
promedio usada por pie2 en el proceso de cur-  
tido del cuero.

$$x_m = \frac{x_{73} + x_{74}}{2}$$

$$x_m = 0.0051 \text{ y/p2}$$

Con la cantidad promedio de uso por pie2 de  
cuero (XM) y aplicándola a los datos de:

...52///



CONSUMO

CONSUMO PROYECTADO DE DICHA  
 BONATO DE SODIO POR EL SEC-  
 TOR DE CUEROS.

LIMITE  
 SUPERIOR

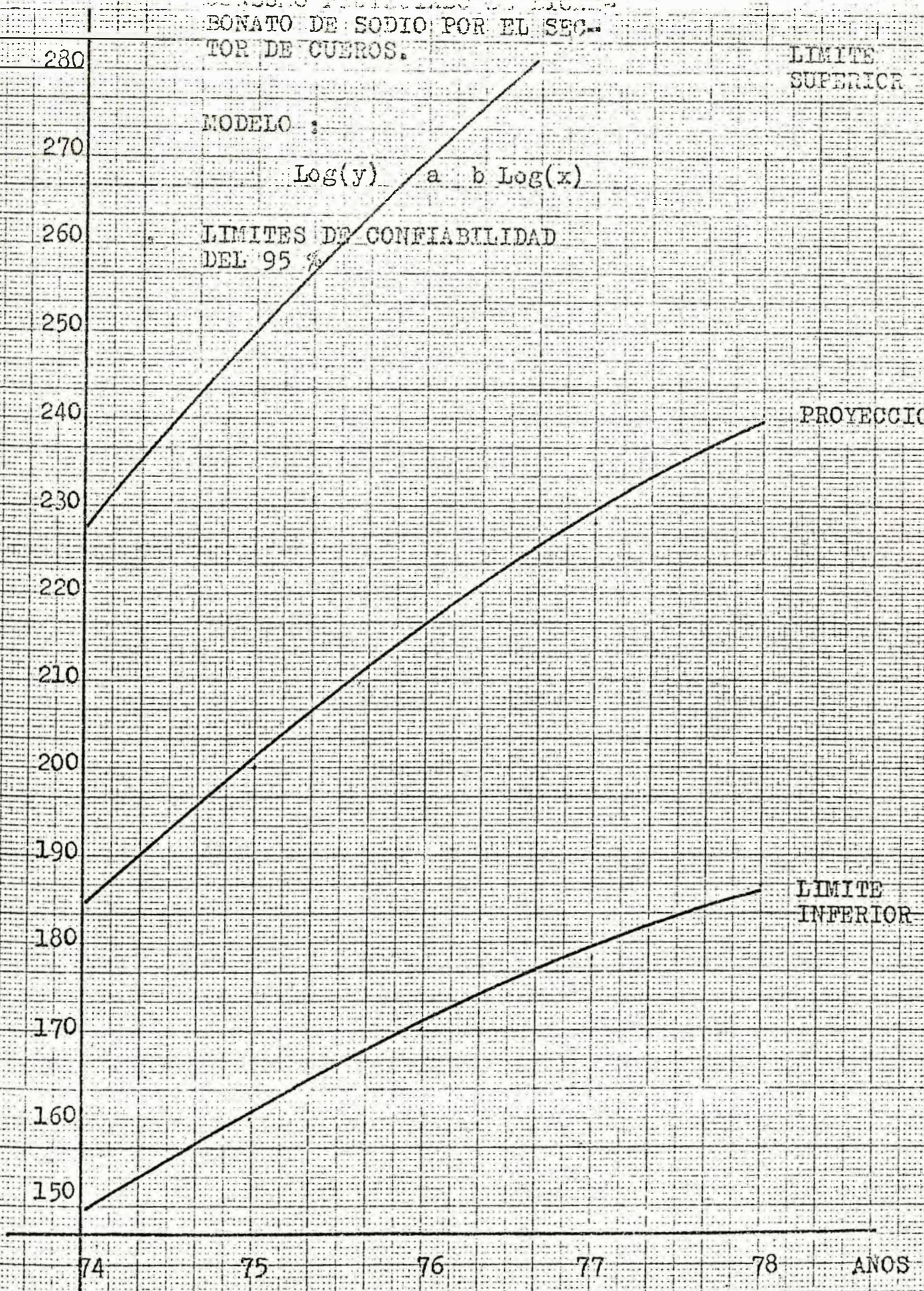
MODELO :

$$\text{Log}(y) = a + b \text{Log}(x)$$

LIMITES DE CONFIABILIDAD  
 DEL 95 %

PROYECCION

LIMITE  
 INFERIOR





cuadro # 25 obtenemos el consumo proyectado de Bicarbonato de Sodio para los años 76-78.

CUADRO # 27

PROYECCION DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO  
EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE CUEROS CON  
LIMITES DE CONFIABILIDAD DEL 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1974	149,899.2	184,847.9	227,944.5
7	1975	160,338.9	199,886.8	249,191.1
8	1976	169,799.4	213,899.1	269,448.3
9	1977	178,494.9	227,072.4	288,874.2
10	1978	186,563.1	239,543.4	307,570.8

NOTA: Las cantidades del cuadro # 27 están dadas en KB

4.4. Producción actual y proyecciones de producción de Polvo de Hornear (levadura) y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio utilizado en este sector.

4.4.1. Producción actual y proyecciones de producción de Polvo de Hornear.

Para este producto el Bicarbonato de Sodio es la materia prima principal (contiene aproximadamente 50% de Bicarbonato de Sodio). Los datos estadísticos de producción son obtenidos de la sección 3-4-2 y aparecen en el cuadro # 28.

CUADRO # 28

PRODUCCION DE POLVO DE HORNEAR EN KB

SECTOR	AÑOS				
	1970	1971	1972	1973	
INDUSTRIAL					
Levaduras (Polvo de Hornear)	166,512	192,605	210,003	230,925	262,867

Para poder aplicar el programa comparativo a proyecciones y encontrar la solución óptima tenemos que:

- t = 1 para 1969
- t = 2 para 1970
- t = 3 para 1971
- t = 4 para 1972
- t = 5 para 1973

Con estas transformaciones obtenemos los resultados mostrados en el cuadro # 29, en los que se refiere a modelo óptimo de proyección de producción para los datos dados.

CUADRO # 29

COMPARACION DE METODOS PARA PROYECCION DE PRODUCCION DEL SECTOR INDUSTRIAL DE LEVADURA (POLVO DE HORNEAR)

Método	Coefficiente Determinación	Coefficiente de Correlación
$Y = a + b x$	96.96%	98.47%
$Y = a + b/x$	73.14%	85.52%
$Y = a + b \text{ Log } (x)$	87.89%	93.75%
$\text{Log } (y) = a + b \text{ log } (x)$	91.63%	95.82%
$\text{Log } (y) = a + b x$	97.96%	98.97%

Del cuadro # 29 obtenemos que el método de producción óptimo es el de la curva semi-logarítmica de la forma:

...55///

Log (y) = a + b (x) la cual da:

- Coeficiente de determinación = 97.86%

- Coeficiente de correlación = 98.97%

donde la proyección de producción de Polvo de Hornear por el método aplicado será:

CUADRO # 30

PROYECCION DE PRODUCCION DE POLVO DE HORNEAR  
CON LIMITES DE CONFIABILIDAD DEL 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1974	253,120	289,146	330,300
7	1975	276,650	322,593	376,170
8	1976	301,640	359,910	429,440
9	1977	328,870	401,544	491,020
10	1978	357,090	447,993	562,030

NOTA: Las cantidades del cuadro # 30 están dadas en KB.

...56///



PRODUCCION  
EN T.M.

CURVA REAL Y PROYECTADA  
DE PRODUCCION DE POLVO  
DE HORN

PROYECCION

MODELO :

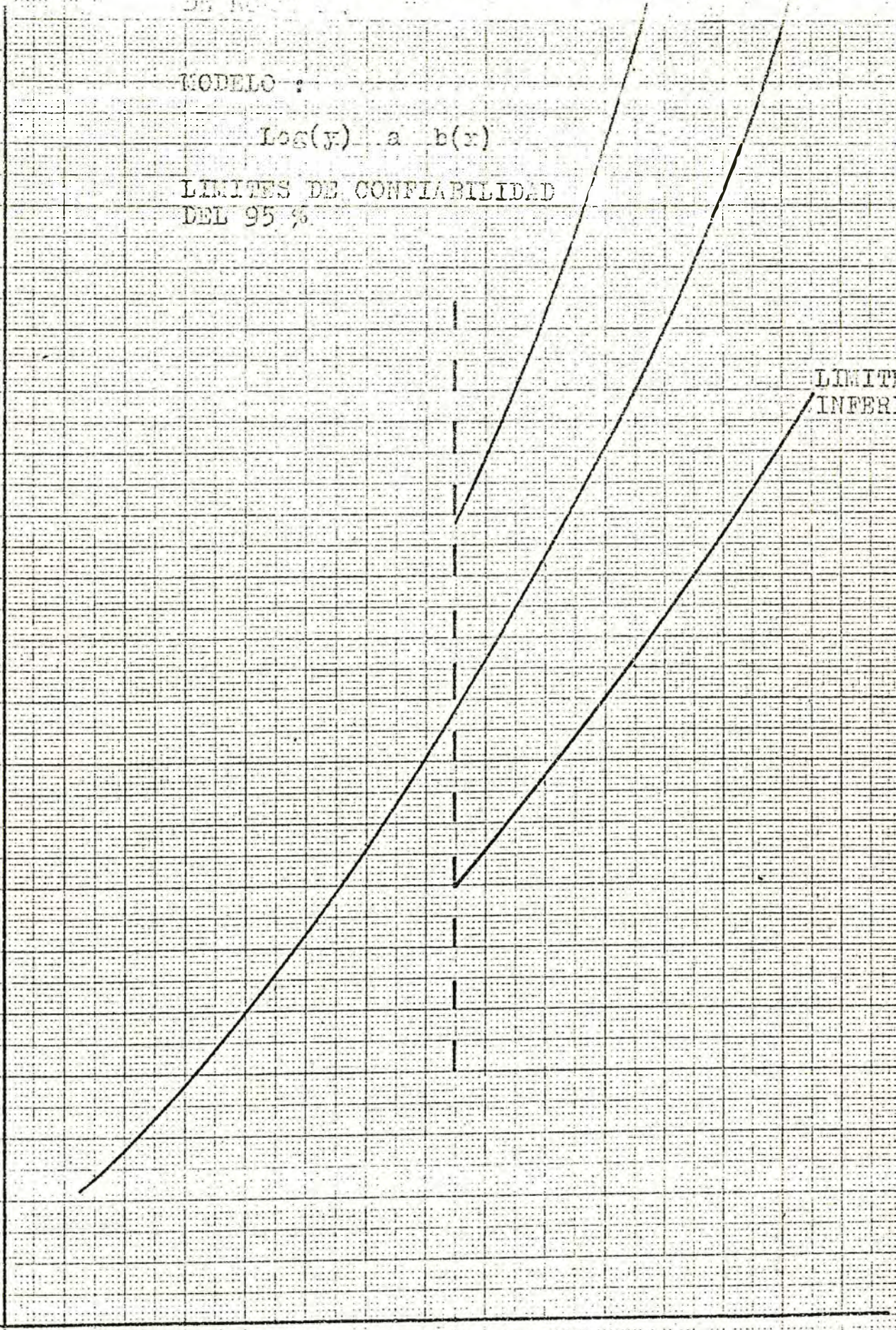
$$\log(y) = a + b(x)$$

LIMITES DE CONFIABILIDAD  
DEL 95 %

440  
420  
400  
380  
360  
340  
320  
300  
280  
260  
240  
220  
200  
180  
160

LIMITE  
INFERIOR

69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 AÑOS





4.4.2. Consumo actual y proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector Industrial de Levaduras.

Del cuadro # 17, de estimaciones de consumo de Bicarbonato de Sodio por sector industrial, obtenemos los datos de consumo para los años 73 y 74 los cuales aparecen en el cuadro # 31.

CUADRO # 31

CONSUMO ESTIMADO DE BICARBONATO DE SODIO  
POR EL SECTOR INDUSTRIAL DE LEVADURAS  
PARA LOS AÑOS 1973 Y 1974

SECTOR	AÑOS	
	1973	1974
Levadura (Polvo de Hornear)	126,154.64	142,483.88

NOTA: Las cantidades dadas que aparecen en el cuadro # 26 están dadas en KB.

...57///

Con los datos de consumo del cuadro # 31 para los años 73 y 74 y con la producción real para el año 73 del cuadro # 28 y la producción proyectada para el año 74 del cuadro # 30 encontramos la cantidad de Bicarbonato de Sodio por unidad de peso de levadura producida.

Para el año 1973

Producción real de Polvo de Hornear = Prpa73  
Importación de Bicarbonato de Sodio  
para el sector de Levaduras (polvo  
de hornear) = Ibcph73

donde:

Prph73 = 262,867 y  
Ibcph73 = 126,154.6 y

determinación de la cantidad (%) de Bicarbonato de Sodio por y de Polvo de Hornear

262,867 - 100  
126,154.6 - x73      x73 = 48.1%

...58///

Para el año 1974:

Producción proyectada de Polvo de Hornear = Ppph74  
Importación de Bicarbonato de Sodio para  
el sector de Levaduras (Polvo de Hornear) = Ibcph74

donde:

$$\begin{aligned} Ppph74 &= 289,146 \text{ y} \\ Ibcph74 &= 142,483.88 \text{ y} \end{aligned}$$

determinación de la cantidad (y) de Bicarbonato de Sodio por y de Polvo de Hornear.

$$\begin{array}{rcl} 289,146 & - & 100 \\ 142,483.88 & \times 74 & \times 76 = 49.2\% \end{array}$$

Obtención de porcentaje de Bicarbonato de Sodio promedio usado en la producción de Polvo de Hornear.

$$X_m = \frac{x_{73} + x_{76}}{2}$$

$$X_m = 48.65\%$$

Con el porcentaje promedio ( $X_m$ ) de uso de Bicarbonato de Sodio y aplicándolo a los datos del cuadro # 20 obtenemos el consumo proyectado de Bicarbonato de Sodio para los años 74-78 en este sector.



GRAFICO # 6

CONSUMO  
EN TM.

CONSUMO PROYECTADO DE  
BICARBONATO DE SODIO  
POR EL SECTOR DE LE-  
VADURAS (POLVO DE HOR-  
NEAR).

MODELO :

$$\text{Log}(y) = a + b(x)$$

LIMITES DE CONFIABILIDAD  
DEL 95 %

300

280

260

240

220

200

180

160

140

120

LIMITE  
SUPERIOR

PROYECCION

LIMITE  
INFERIOR

74

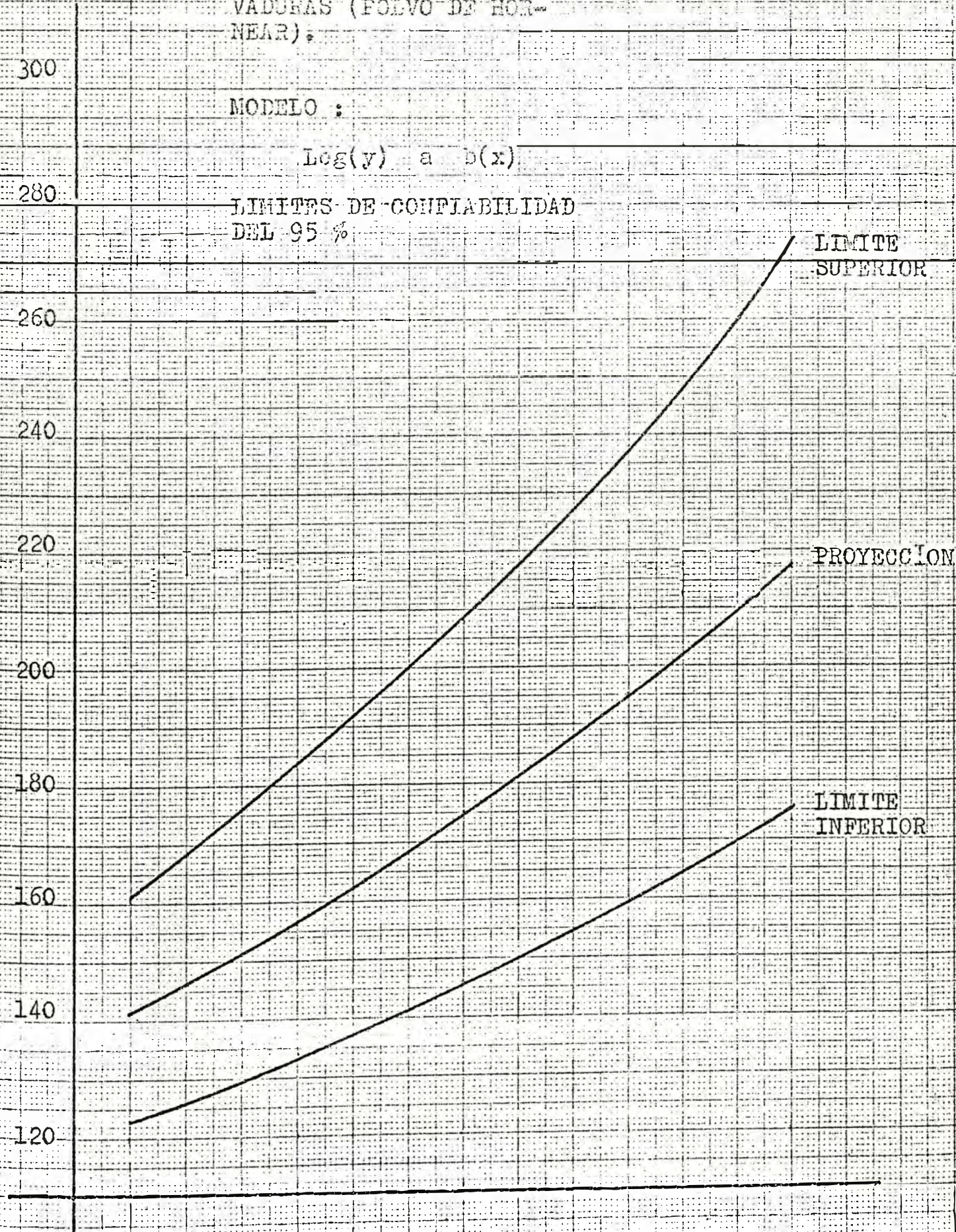
75

76

77

78

AÑOS





CUADRO # 32

PROYECCION DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO EN EL SECTOR  
INDUSTRIAL DE LEVADURAS (POLVO DE HORNEAR)  
CON LIMITES DE CONFIABILIDAD DE 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1974	123,142.88	140,669.52	160,690.95
7	1975	134,590.22	156,941.49	183,000.70
8	1976	146,747.86	175,096.21	198,922.56
9	1977	159,995.25	195,351.15	238,881.23
10	1978	173,724.28	217,948.59	273,427.59

NOTA: Las cantidades del cuadro # 32 están dadas en KB.

4.5. Consumo actual y proyecciones de consumo de Bicarb-  
NATO de Sodio del sector de laboratorios farmaceuti-  
cos.

Para este sector tenemos las series estadísti-  
cas de consumo directamente, las tenemos divididas  
en los dos principales grupos de consumo dentro de  
esta industria:

- Digestivos efervescentes
- Otros medicamentos

donde los digestivos efervescentes representan el 75.58% del consumo dentro de este sector. (Dato que se ha obtenido del cuadro # 9 de la sección 4-4-2). Las series estadísticas de consumo de Bicarbonato de Sodio están representadas en el cuadro # 33.

CUADRO # 33

CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO POR  
TIPO DE PRODUCTO EN EL SECTOR DE  
LABORATORIOS FARMACEUTICOS

TIPOS DE PRODUCTOS	AÑOS				
	1970	1971	1972	1973	1974
Efervescentes digestivos	117,599	136,911	158,759	181,071	211,467
Otros	32,056	37,320	43,278	49,357	57,643
Total	149,655	174,231	202,037	230,428	269,110

NOTA: Las cantidades dadas en el cuadro # 33 están dadas en KB.

Para poder aplicar el programa comparativo de proyecciones y encontrar la solución óptima tenemos que:

- t = 1 para 1970
- t = 2 para 1971
- t = 3 para 1972
- t = 4 para 1973
- t = 5 para 1974

Con estas transformaciones obtenemos los resultados mostrados en el cuadro # 34, en lo que se refiere a modelo óptimo de proyección de producción para los datos dados.

CUADRO # 34

COMPARACION DE METODOS PARA LA PROYECCION DE CONSUMO  
DE BICARBONATO DE SODIO POR EL SECTOR DE  
LABORATORIOS FARMACEUTICOS

METODO	COEFICIENTE DE DETERMINACION	COEFICIENTE DE CORRELACION
$Y = a + bx$	59.24%	99.62%
$Y = a + b/x$	75.33%	86.79%
$Y = a + b \log (x)$	90.72%	95.24%
$\text{Log } (y) = a + b \text{ Log } (x)$	98.11%	97.52%
$\text{Log } (y) = a + bx$	99.94%	99.97%

Del cuadro # 34 obtenemos que el método de proyección óptima es el de la curva semi-logarítmica de la forma:

$$\text{Log } (y) = a + b (x) \text{ la cual da:}$$

$$\text{Coeficiente de determinación} = 99.94\%$$

$$\text{Coeficiente de correlación} = 99.97\%$$



CONSUMO  
EN TEL.

CONSUMO PROYECTADO DE  
BICARBONATO DE SODIO

LIMITE

560

MODELO :

LIMITE

540

$\text{Log}(y) = a + b(x)$

LIMITES DE CONFIABILIDAD  
DEL 95 %

LIMITE  
INFERIOR

520

500

480

460

440

420

400

380

360

340

320

75

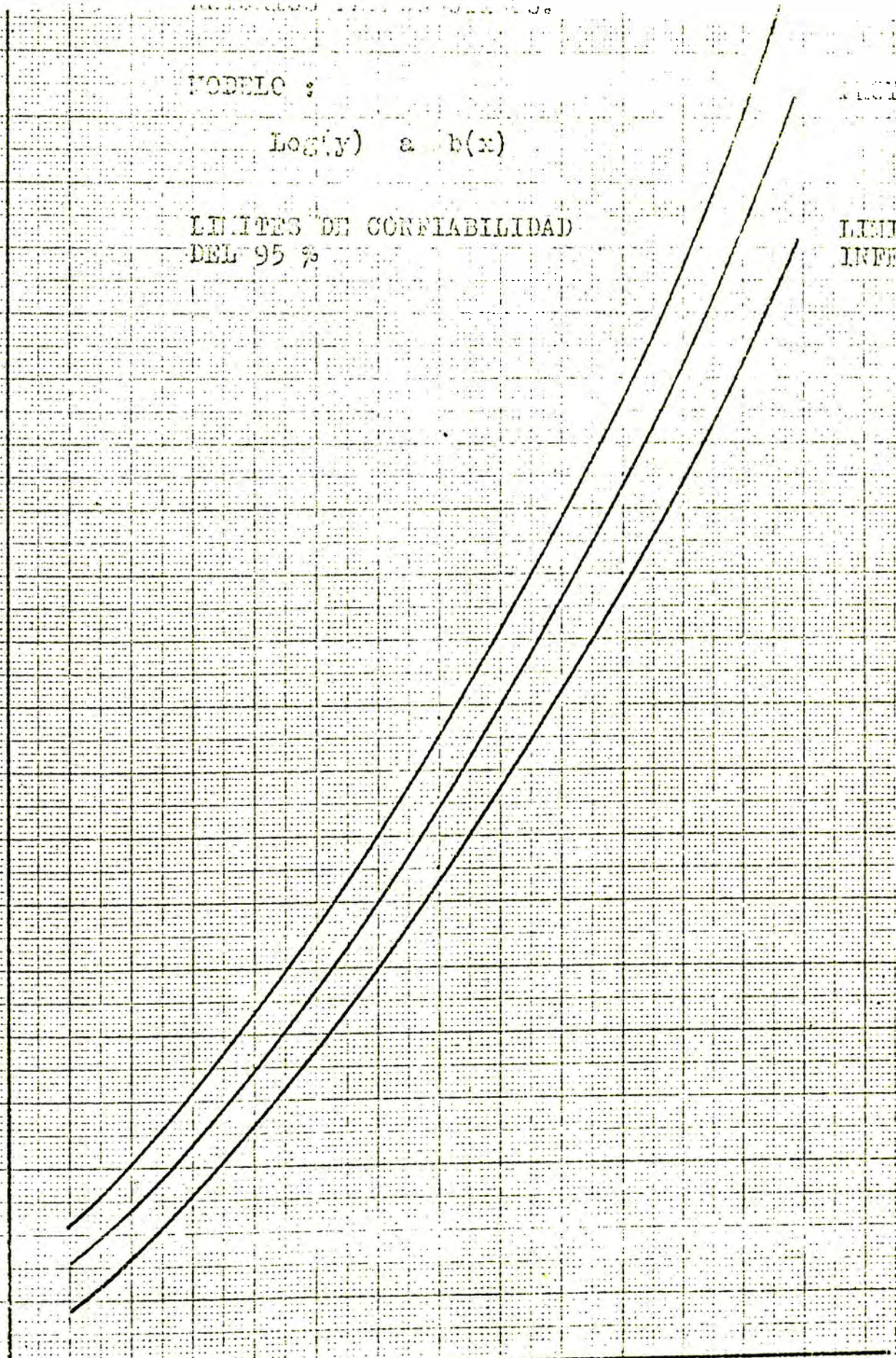
76

77

78

79

ANOS





Donde la proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio por el sector de laboratorios farmacéuticos, por el método aplicado será:

CUADRO # 35

PROYECCION DE CONSUMO DE BICARBONATO DE SODIO POR  
EL SECTOR DE LABORATORIO FARMACEUTICO CON  
LIMITE DE CONFIABILIDAD DEL 95%

PERIODO	AÑO	LIMITE INFERIOR	PROYECCION	LIMITE SUPERIOR
6	1975	301,480	310,561	319,910
7	1976	347,040	359,133	371,650
8	1977	399,270	415,302	431,980
9	1978	459,190	480,256	502,290
10	1979	527,990	555,369	584,170

~~NOTA~~ Las cantidades del cuadro # 35 están dadas en KB

4.6. Resumen de las Proyecciones de Bicarbonato de Sodio por el sector Industrial.

En este punto presentamos un resumen de las proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio por sector y de acuerdo con el cuadro # 16 de porcentaje de importaciones de Bicarbonato de Sodio por sector Industrial, utilizaremos el 18.46% del consumo total

...63///

para las industrias restantes que no estén especificadas en los cuatro principales.



# GRAFICO # 8

CONSUMO  
EN M.T.

CONSUMO TOTAL PROYECTADO  
DE LA RED DE TRANSMISION  
EN EL PERU.

LIMITES DE CONFIABILIDAD  
DEL 95 %.

2300

2200

2100

LIMITE  
SUPERIOR

PROYECCION

LIMITE  
INFERIOR

1900

1800

1700

1600

1500

1400

76

77

78

AÑOS





## CAPITULO 5.- METODOLOGIA DEL ESTUDIO

### 5.1. Recopilación de información

5.1.1. Compañías o Sectores Industriales que utilizan Bicarbonato de Sodio (Producción Anual de Unidad de medidas).

5.1.2. Importación de Bicarbonato de Sodio.

5.1.3. Identificación del estrato de la población que consume productos que hayan usado Bicarbonato en su producción o elaboración.

### 5.2. Procesamiento de la información

5.2.1. Estimado del porcentaje de consumo de diferentes sectores Industriales partiendo del plan de importaciones para el año 1976.

5.2.2. Proyecciones de las Industrias que utilizan el Bicarbonato, en lo que se refiere a producción anual.

5.2.3. Intercorrelación de las proyecciones de producción anual de las diferentes Industrias con los porcentajes del total de consumo de las Importaciones realizadas.

5.2.4. Proyección de los consumos de Bicarbonato de Sodio.

5.2.5. Tabla final del consumo total de las proyecciones realizadas.

**APENDICE****Cuadros del capítulo 3**

Pag. 13	Cuadro # 1	Porcentaje de Bicarbonato de Sodio por Puerto de entrada.
Pag. 14	Cuadro # 2	Porcentaje de importaciones por países.
Pag. 15	Cuadro # 3	Valor promedio CIF por kilo y por país.
Pag. 17	Cuadro # 4	Importaciones año 1974.
Pag. 18	Cuadro # 5	Importaciones año 1975.
Pag. 19	Cuadro # 6	Puertos de entrada para el año 1974.
Pag. 19	Cuadro # 7	Puertos de entrada para el año 1973.
Pag. 20	Cuadro # 8	Importaciones de Carbonatos y Percarbonatos de los años 1970 al 1974.
Pag. 22	Cuadro # 9	Producción anual de productos que utilizan Bicarbonato de Sodio.
Pag. 23	Cuadro # 10	Porcentaje de la industria farmacéutica dedicada a la producción de digestivos.
Pag. 24	Cuadro # 11	Producción de digestivos efervescentes.
Pag. 25	Cuadro # 12	Porcentajes de Bicarbonato de Sodio por marca de digestivos efervescentes.
Pag. 25	Cuadro # 13	Cantidad de kilos de Bicarbonato consumido por los efervescentes digestivos.
Pag. 27	Cuadro # 14	Cantidad de kilos de Bicarbonato consumidos por la industria farmacéutica.
Pag. 27	Cuadro # 15	Población económicamente activa.

...67///

Cuadro del capítulo 4

Pag. 37	Cuadro # 16	Porcentajes de Importación de Bicarbonato de Sodio por sector industrial según el plan de importaciones presentado para el año 1976.
Pag. 39	Cuadro # 17	Estimaciones de consumo de Bicarbonato de Sodio por sector industrial para los años 1973 y 1974, aplicando los porcentajes del cuadro # 16 y las importaciones de los años 1973 y 1974.
Pag. 40	Cuadro # 18	Producción de Galletas y Bizcochos por años en TM.
Pag. 41	Cuadro # 19	Comparación de métodos para proyección de producción del sector industrial de Galletas y Bizcochos.
Pag. 42	Cuadro # 20	Proyección de producción de Galletas y Bizcochos con límites de confiabilidad del 95%.
Pag. 43	Cuadro # 21	Consumo estimado de Bicarbonato de Sodio por el sector industrial de Galletas y Bizcochos para los años 1973 y 1974.
Pag. 45	Cuadro # 22	Proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de Galletas y Bizcochos con límites de confiabilidad del 95%
Pag. 46	Cuadro # 23	Producción de cueros en miles de pies cuadrados (Mp <sup>2</sup> ).
Pag. 47	Cuadro # 24	Comparación de métodos para la proyección de producción del sector industrial de cueros.

Pag. 48	Cuadro # 25	Proyección de producción de cueros con límites de confiabilidad del 95%.
Pag. 49	Cuadro # 26	Consumo estimado de Bicarbonato de Sodio por el sector industrial de cueros para los años 1973 y 1974.
Pag. 53	Cuadro # 27	Proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de cueros con límites de confiabilidad del 95%.
Pag. 53	Cuadro # 28	Producción de Polvo de Hornear en KB.
Pag. 54	Cuadro # 29	Comparación de métodos para proyección de producción del sector industrial de Levaduras.
Pag. 55	Cuadro # 30	Proyección de producción de Polvo de Hornear con límites de confiabilidad del 95%
Pag. 56	Cuadro # 31	Consumo estimado de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de Levaduras para los años 1973 y 1974.
Pag. 59	Cuadro # 32	Proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de Levaduras con límites de confiabilidad del 95%.
Pag. 60	Cuadro # 33	Consumo de Bicarbonato de Sodio por tipo de producto en el sector de laboratorios farmacéuticos.
Pag. 61	Cuadro # 34	Comparación de métodos para la proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio por el sector de laboratorios farmacéuticos.
Pag. 62	Cuadro # 35	Proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio por el sector de laboratorios farmacéuticos con límites de confiabilidad del 95%



Pag. 64 · Cuadro # 36    Cuadro final de proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio por años y por sectores con límites de confiabilidad del 95%.

I N D I C E

**Capítulo 1**

**1. Introducción.....Pag. 1**

**Capítulo 2**

**Conclusiones y recomendaciones.....Pag. 4**

**Capítulo 3**

**3. Estudio de la oferta.....Pag. 6**

- 3.1. El producto.....Pag. 6**
- 3.2. Area del mercado.....Pag. 10**
- 3.3. Productores actuales y precios.....Pag. 14**
- 3.4. Series estadísticas.....Pag. 16**
  - 3.4.1. Importación de Bicarbonato de Sodio.....Pag. 16**
  - 3.4.2. Producción anual de productos que utilizan Bicarbonato de Sodio en su proceso de fabricación.....Pag. 21**
  - 3.4.3. Población económicamente activa.Pag. 27**
- 3.5. Características del mercado consumidor..Pag. 28**
- 3.6. Comercialización del producto.....Pag. 32**

**4. Estudio de la demanda.....Pag. 35**

- 4.1. La demanda.....Pag. 35**
- 4.2. Producción actual y proyecciones de producción del sector industrial de Galletas y Bizcochos y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio en dicho sector.....Pag. 39**
  - 4.2.1. Producción anual y proyecciones de producción del sector industrial de Galletas y Bizcochos.....Pag. 40**

4.2.2.	Consumo actual y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de Galletas y Bizcochos.....	Pag. 42
4.3.	Producción actual y proyecciones de producción del sector industrial de curtiembres y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio en dicho sector.....	Pag. 46
4.3.1.	Producción actual y proyecciones de producción del sector industrial de curtiembres.....	Pag. 46
4.3.2.	Consumo actual y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de curtiembres.....	Pag. 49
4.4.	Producción actual y proyecciones de producción de Polvo de Hornear (Levadura) y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio utilizado en este sector.....	Pag. 52
4.4.1.	Producción actual y proyecciones de producción de Polvo de Hornear.....	Pag. 52
4.4.2.	Consumo actual y proyección de consumo de Bicarbonato de Sodio en el sector industrial de Levaduras.....	Pag. 56
4.5.	Consumo actual y proyecciones de consumo de Bicarbonato de Sodio del sector de laboratorios farmacéuticos.....	Pag. 59
4.6.	Resumen de las proyecciones de Bicarbonato de Sodio por sector industrial y por años.....	Pag. 62

Capítulo 5

5.	Metodología seguida para el estudio.....	Pag. 65
----	--	---------

Capítulo 6

Apéndice.....	Pag. 66
---------------	---------

Capítulo 7

Índice.....	Pag. 70
-------------	---------

\*\*\*\*\*

## BIBLIOGRAFIA

### PROYECTOS INDUSTRIALES

Fernando Caldas

Félix Pando

- MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO

Naciones Unidas

- QUIMICA

Michell J. Sienko

Robert A. Plane

- QUIMICA GENERAL Y ANALISIS QUIMICO CUALITATIVO

William H. Nebergall

Frederick C. Schmidt

### MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL - "COMPLEMENTOS"

H. B. Maynard

### CONTROL DE PRODUCCION - "PROCEDIMIENTO CUANTITATIVO"

John E. Siegel

\*\*\*\*\*

PRONOSTICO CONSUMO BICARBONATO

-PROGRAMA HECHO EN EL CENTRO DE COMPUTO UNI-

USUARIO: NASH GOLD

VARIABLES CONSIDERADAS: TIEMPO - GALLETA

DATOS REALES

TIEMPO	GALLETA
1.00000E 00	1.25760E 04
2.00000E 00	1.34870E 04
3.00000E 00	1.48690E 04
4.00000E 00	1.67550E 04
5.00000E 00	1.80950E 04

CUADRO RESUMEN

M O D E L O	COEF. DE DETERMINAC.	COEF. DE CORRELAC.	P A R A M E T R O S	
			A	B
Y=A+B*X	9.8760E-01	9.9309E-01	1.0865E 01	1.4306E 01
Y=A+B/X	7.3027E-01	-8.5456E-01	1.7824E 04	-5.9957E 01
Y=A+B*LOG(X)	8.9483E-01	9.4596E-01	1.1913E 04	3.3877E 01
LOG(Y)=A+B*LOG(X)	9.1952E-01	9.5871E-01	9.4006E 00	2.2617E-01
LOG(Y)=A+B*X	9.9296E-01	9.9642E-01	9.3338E 00	9.4466E-02

0029119

COEFICIENTE DE DETERMINACION: 0.99296

MODELO OPTIMO: LOG(Y)=A+B\*X

COEFICIENTE DE CORRELACION: 0.99648

A= 9.33378E 00

B= 9.44662E-02

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA
X	8.92386E-02	1	8.92386E-02
RESIDUO	6.32286E-04	3	2.10762E-04
TOTAL	8.98709E-02	4	

VALOR CALCULADO DE F: 4.23409E 02

SE ES MUY BUENO QUE EL PROPORCIONADO POR TABLAS SE ACERCA LA EXISTENCIA DE CORRELACION



## RESULTADOS:

=====

VARIANZA	T OBSERVADO	T CALCULADO	P R E D I C C I O N		LIITE INFERIOR	LIITE SUPERIOR
			X	Y		
4.42608E-04	3.18500E 00	2.05767E 01	6.00000E 00	1.99413E 0+	1.35+9E 0+	2.1324E 0+
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
5.90143E-04	3.18500E 00	2.05767E 01	7.00000E 00	2.19175E 0+	2.0235E 0+	2.3531E 0+
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
7.79333E-04	3.18500E 00	2.05767E 01	8.00000E 00	2.40889E 0+	2.2039E 0+	2.5330E 0+
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
1.01167E-03	3.18500E 00	2.05767E 01	9.00000E 00	2.64754E 0+	2.3923E 0+	2.7293E 0+
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
1.28567E-03	3.18500E 00	2.05767E 01	1.00000E 01	2.90984E 0+	2.5953E 0+	3.2519E 0+
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						

INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.00 % PARA: B---&gt; 0.94466E-01 ± 0.14622E-01

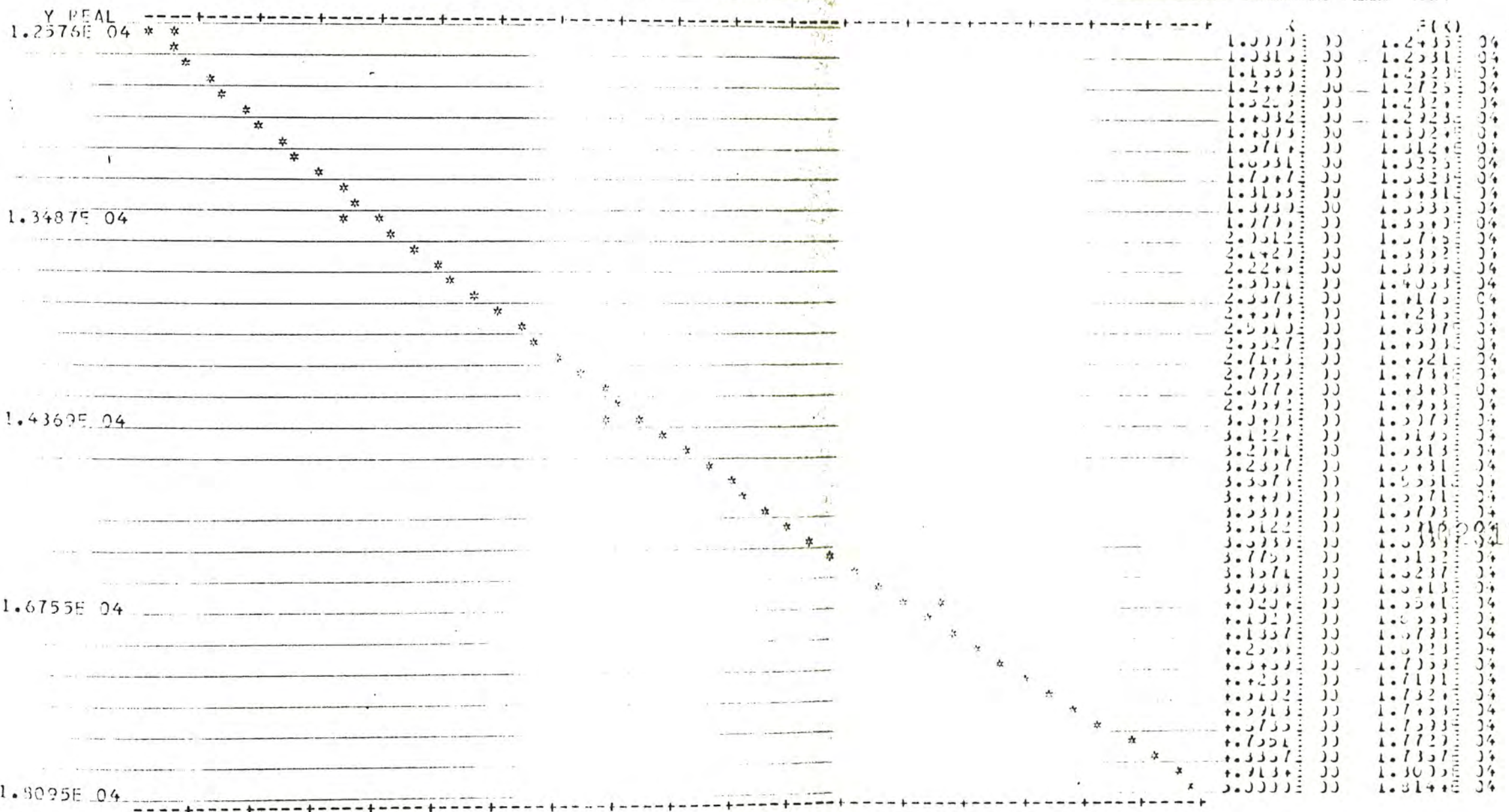
A---&gt; 0.93338E 01 ± 0.48406E-01

VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 5.0000E 00

Y---> 1.2435E 04 - 1.3144E 04

ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.

UNA UNIDAD <> 1.5583E-02 COLUMNAS





PRONOSTICO CONSUMO BICARBONATO

-PROGRAMA HECHO EN EL CENTRO DE COMPUTO UNI-

USUARIO: NASH GOLD

VARIABLES CONSIDERADAS: TIEMPO - CUERO

DATOS REALES

TIEMPO	CUERO
1.00000E 00	1.46780E 04
2.00000E 00	1.97740E 04
3.00000E 00	2.72920E 04
4.00000E 00	2.96750E 04
5.00000E 00	3.20500E 04

CUADRO RESUMEN

MODELO	COEF. DE DETERMINAC.	COEF. DE CORRELAC.
Y=A+B*X	9.482+E-01	9.7378E-01
Y=A+B/X	8.9394E-01	-9.4549E-01
Y=A+B*LOG(X)	9.7429E-01	9.8705E-01
LOG(Y)=A+B*LOG(X)	9.8121E-01	9.9056E-01
LOG(Y)=A+B*X	9.1349E-01	9.5577E-01

COEFICIENTE DE DETERMINACION: 0.98121

MODELO OPTIMO: LOG(Y)=A+B\*LOG(X)

COEFICIENTE DE CORRELACION: 0.99056

A= 9.58888E 00

B= 5.07418E-01

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA
X	4.15944E-01	1	4.15944E-01
RESIDUO	7.96485E-03	3	2.65425E-03
TOTAL	4.23908E-01	4	

VALOR CALCULADO DE F: 1.58667E 02

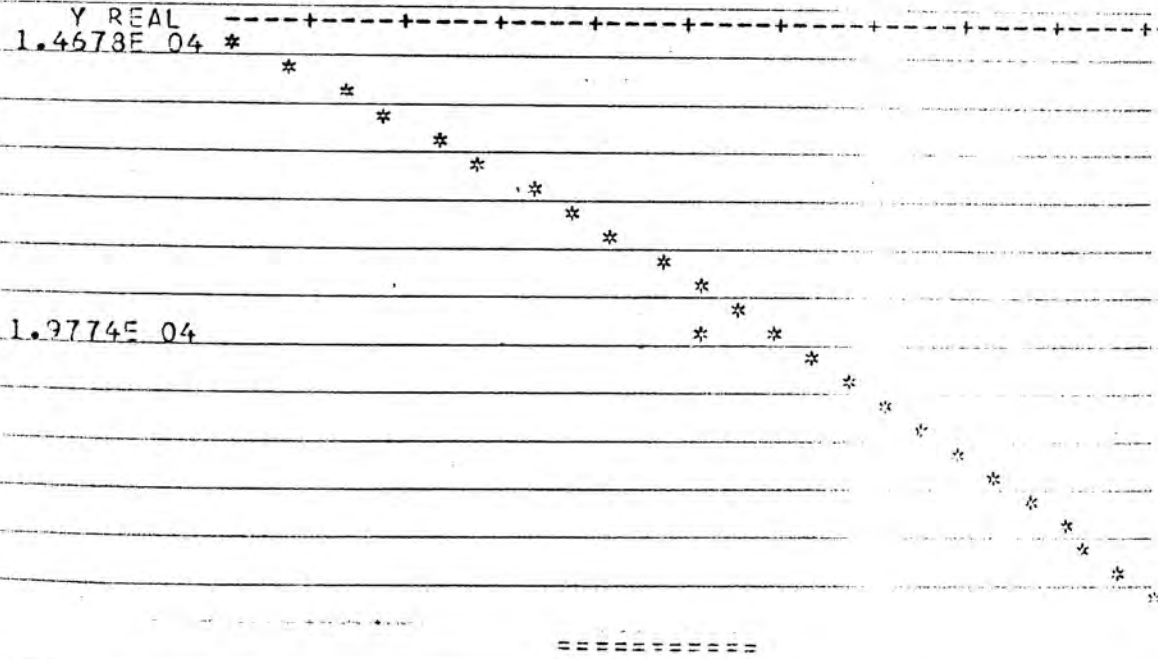
SI ES MAYOR QUE EL PROPORCIONADO POR TABLAS SE ACEPTA LA EXISTENCIA DE CORRELACION

PARAMETROS

A	B
1.1300E 04	4.4645E 03
3.4343E 04	-2.1129E 04
1.3913E 04	1.1259E 04
9.5889E 00	5.0742E-01
9.4844E 00	1.9678E-01



VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 5.0000E 00  
 Y---> 1.4601E 04 - 3.3042E 04  
 ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.  
 UNA UNIDAD <> 4.8263E-03 COLUMNAS



X	F(X)
1.0000	1.4678
1.0813	1.5193
1.1626	1.5708
1.2439	1.6223
1.3252	1.6738
1.4065	1.7253
1.4878	1.7768
1.5691	1.8283
1.6504	1.8798
1.7317	1.9313
1.8130	1.9828
1.8943	2.0343
1.9756	2.0858
2.0569	2.1373
2.1382	2.1888
2.2195	2.2403
2.3008	2.2918
2.3821	2.3433
2.4634	2.3948
2.5447	2.4463
2.6260	2.4978
2.7073	2.5493
2.7886	2.6008
2.8699	2.6523
2.9512	2.7038
3.0325	2.7553
3.1138	2.8068
3.1951	2.8583
3.2764	2.9098
3.3577	2.9613
3.4390	3.0128
3.5203	3.0643
3.6016	3.1158
3.6829	3.1673
3.7642	3.2188
3.8455	3.2703
3.9268	3.3218
4.0081	3.3733
4.0894	3.4248
4.1707	3.4763
4.2520	3.5278
4.3333	3.5793
4.4146	3.6308
4.4959	3.6823
4.5772	3.7338
4.6585	3.7853
4.7398	3.8368
4.8211	3.8883
4.9024	3.9398
4.9837	3.9913
5.0650	4.0428
5.1463	4.0943
5.2276	4.1458
5.3089	4.1973
5.3902	4.2488
5.4715	4.3003
5.5528	4.3518
5.6341	4.4033
5.7154	4.4548
5.7967	4.5063
5.8780	4.5578
5.9593	4.6093
6.0406	4.6608
6.1219	4.7123
6.2032	4.7638
6.2845	4.8153
6.3658	4.8668
6.4471	4.9183
6.5284	4.9698
6.6097	5.0213
6.6910	5.0728
6.7723	5.1243
6.8536	5.1758
6.9349	5.2273
7.0162	5.2788
7.0975	5.3303
7.1788	5.3818
7.2601	5.4333
7.3414	5.4848
7.4227	5.5363
7.5040	5.5878
7.5853	5.6393
7.6666	5.6908
7.7479	5.7423
7.8292	5.7938
7.9105	5.8453
7.9918	5.8968
8.0731	5.9483
8.1544	6.0000

VARIANZA	T. OBSERVADO	T. CALCULADO	PREDICCIÓN X	Y	LIMITE INFERIOR	0029125
4.32975E-03	3.18500E 00	1.25167E 01	6.00000E 00	3.62447E 04	2.0000E 04	4.4000E 04
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
4.79149E-03	3.18500E 00	1.25167E 01	7.00000E 00	3.91935E 04	3.1433E 04	4.8000E 04
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
5.25461E-03	3.18500E 00	1.25167E 01	8.00000E 00	4.17412E 04	3.2297E 04	5.2000E 04
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
5.71176E-03	3.18500E 00	1.25167E 01	9.00000E 00	4.45242E 04	3.4999E 04	5.6000E 04
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
6.15932E-03	3.18500E 00	1.25167E 01	1.00000E 01	4.67693E 04	3.6011E 04	5.9000E 04
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.00 % PARA: B---> 0.50742E 00 ± 0.12912E 00						
A---> 0.95889E 01 ± 0.42823E 00						

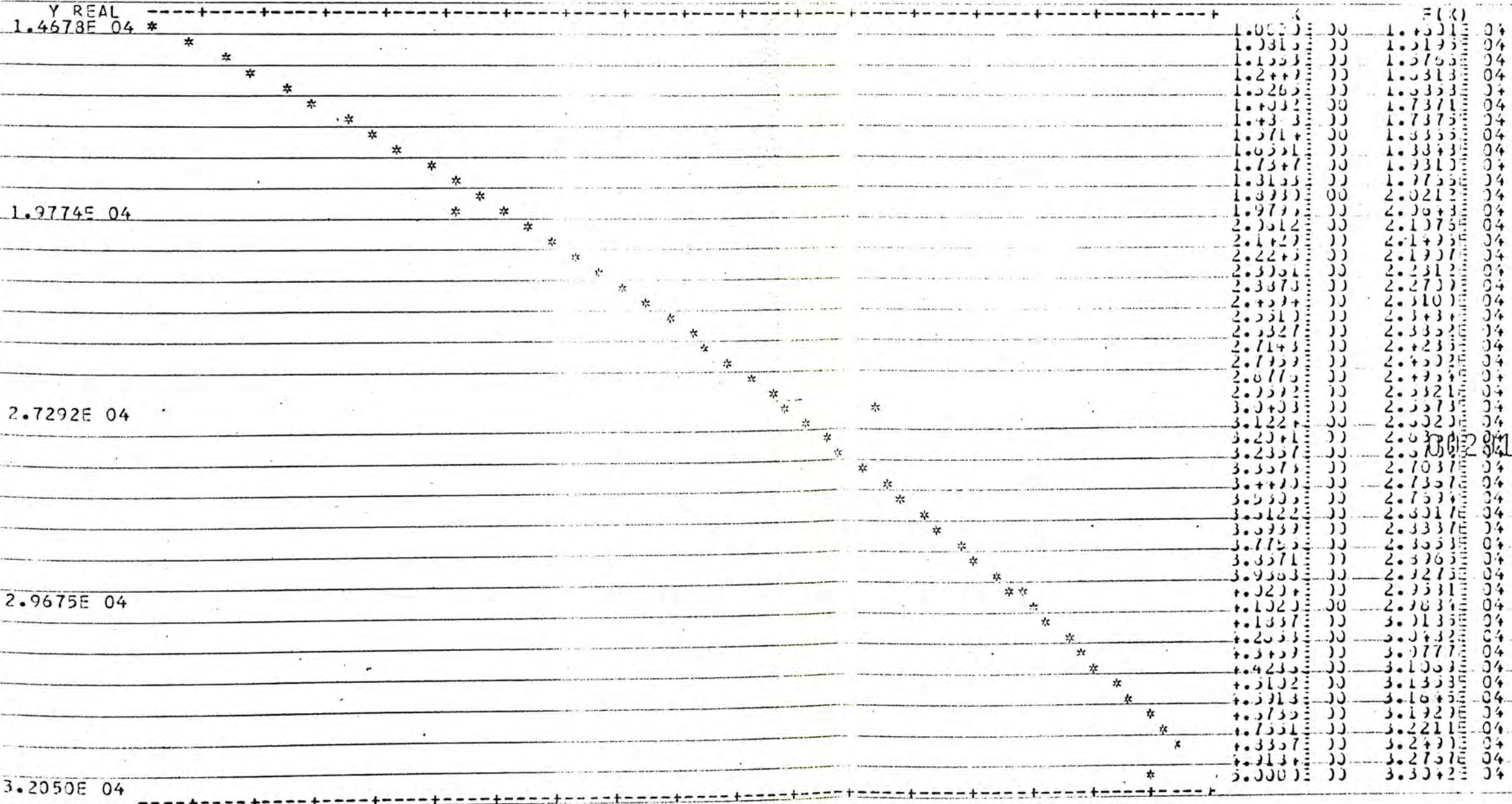


VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 5.0000E 00

Y---> 1.4601E 04 - 3.3042E 04

ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.

UNA UNIDAD <> 4.8263E-03 COLUMNAS



28127

PRONOSTICO CONSUMO BICARBONATO

-PROGRAMA HECHO EN EL CENTRO DE COMPUTO UNI-

USUARIO: NASH GOLD

VARIABLES CONSIDERADAS: TIEMPO - LEVADURA

DATOS REALES

TIEMPO	LEVADURA
1.00000E 00	1.66512E 00
2.00000E 00	1.92605E 00
3.00000E 00	2.01003E 00
4.00000E 00	2.30925E 00
5.00000E 00	2.62867E 00

CUADRO RESUMEN

MODELO	COEF. DE DETERM.	COEF. DE CORRELAC.	PARAMETROS	
			A	B
Y=A+B*X	0.9797E-01	0.3472E-01	1.4147E 00	2.3103E 00
Y=A+B/X	7.0113E-01	-0.5527E-01	2.3545E 00	-0.7200E 00
Y=A+B*LOG(X)	0.7723E-01	0.3751E-01	1.5553E 00	5.4725E 00
LOG(Y)=A+B*LOG(X)	0.1632E-01	0.5829E-01	1.1994E 01	2.6363E-01
LOG(Y)=A+B*X	0.7751E-01	0.3975E-01	1.1018E 01	1.0946E-01

COEFICIENTE DE DETERMINACION: 0.07951  
 MODELO OPTIMO: LOG(Y)=A+B\*X  
 COEFICIENTE DE CORRELACION: 0.21276  
 A= 1.10179E 01  
 B= 1.09461E-01

ANALISIS DE VARIACION

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUOTA
X	1.19618E-01	1	1.19618E-01
RESIDUO	2.49350E-03	4	0.62337E-04
TOTAL	1.22311E-01	5	

VALOR CALCULADO F = 1.9119

SI ES MAYOR QUE EL PROPORCIONADO POR TABLAS SE ACEPTA LA EXISTENCIA DE CORRELACION



## RESULTADOS:

=====

VARIANZA	T OBSERVADO	T CALCULADO	P X	P R E D I C C I O N Y	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
1.74536E-03	3.18500E 00	1.20068E 01	5.00000E 00	2.89146E 05	2.5312E 05	3.3330E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
2.32715E-03	3.18500E 00	1.20068E 01	7.00000E 00	3.22593E 05	2.7655E 05	3.7517E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
3.07516E-03	3.18500E 00	1.20068E 01	8.00000E 00	3.59910E 05	3.0164E 05	4.2944E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
3.93939E-03	3.18500E 00	1.20068E 01	9.00000E 00	4.01544E 05	3.2337E 05	4.9102E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
5.06985E-03	3.18500E 00	1.20068E 01	1.00000E 01	4.47993E 05	3.3799E 05	5.6233E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.00 % PARA: B---> 0.10046E 00 ± 0.22036E-01						
A---> 0.11018E 02 ± 0.26303E-01						

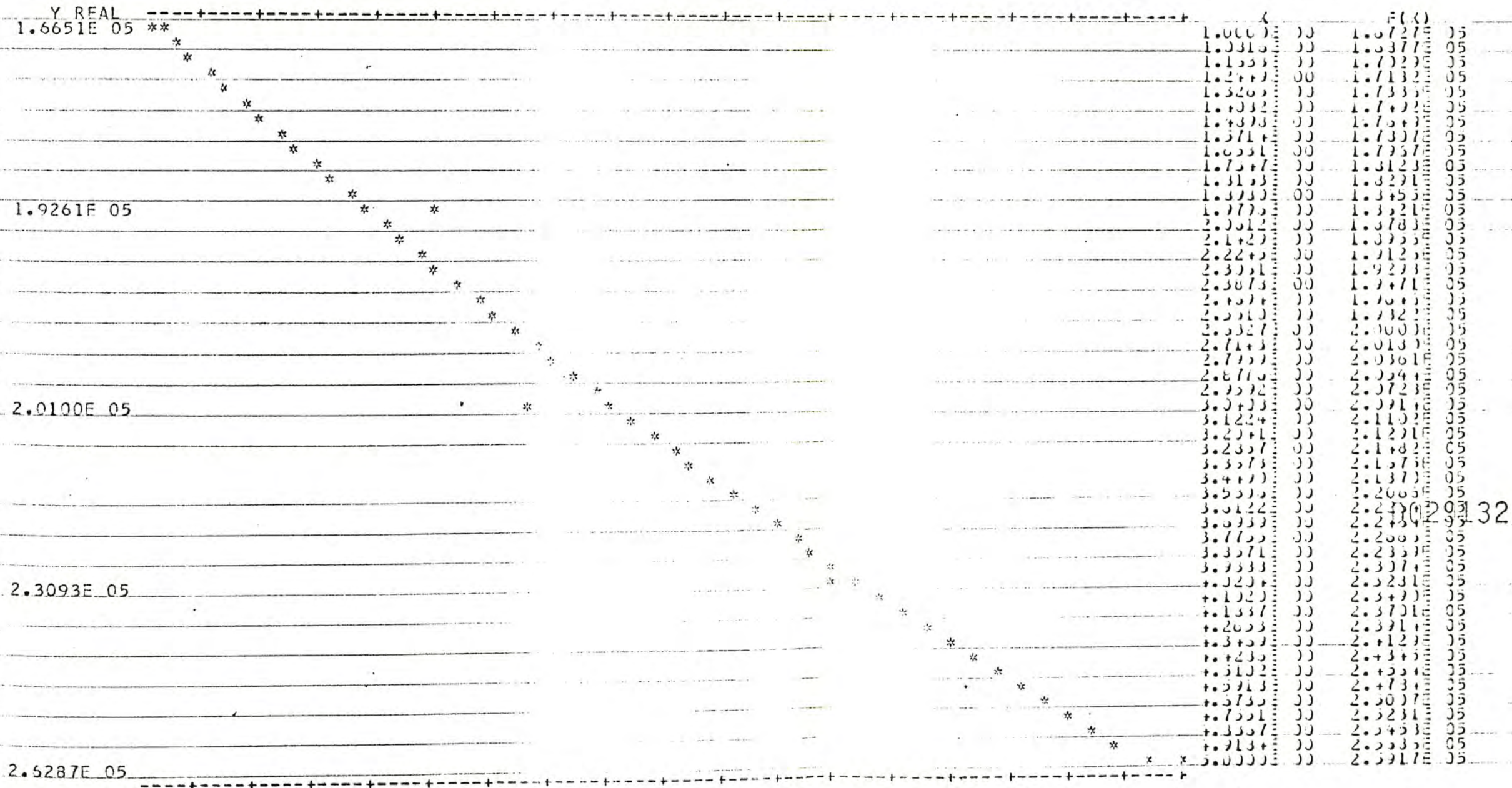


VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 5.0000E 00

Y---> 1.6651E 05 - 2.6237E 05

ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.

UNA UNIDAD <> 9.2367E-04 COLUMNAS





-----  
PRONOSTICO CONSUMO BICHO

-PROGRAMA HECHO EN EL CENSA  
 =====

USUARIO: NASH GOLD  
 =====

VARIABLES CONSIDERADAS: TIEMPO - FARMACIA  
 =====

-----  
 | DATOS REALES |  
 =====

TIEMPO	FARMACIA
1.00000E 00	1.49653E 00
2.00000E 00	1.74231E 00
3.00000E 00	2.02037E 00
4.00000E 00	2.30423E 00
5.00000E 00	2.59117E 00

-----  
 | CUADRO RESUMEN |  
 =====

MODELO	COEF. A	COEF. B	COEF. C	COEF. D
Y=A+B*X	1.17743E-01	1.45313E-01		2.59117E 00
Y=A+B/X	7.12207E-01	-6.67157E-01		-1.25337E 00
Y=A+B*LOG(X)	1.17743E-01	1.45313E-01		7.02037E 00
LOG(Y)=A+B*LOG(X)	1.11159E-01	1.13457E-01		3.52705E-01
LOG(Y)=A+B*X	1.17743E-01	1.45313E-01		1.45313E-01

COEFICIENTE DE DETERMINACION: 0.771

MODELO OPTIMO: LOG(Y)=A+B\*LOG(X)

COEFICIENTE DE CORRELACION: 0.878

A= 1.17743E 01

B= 1.45313E-01

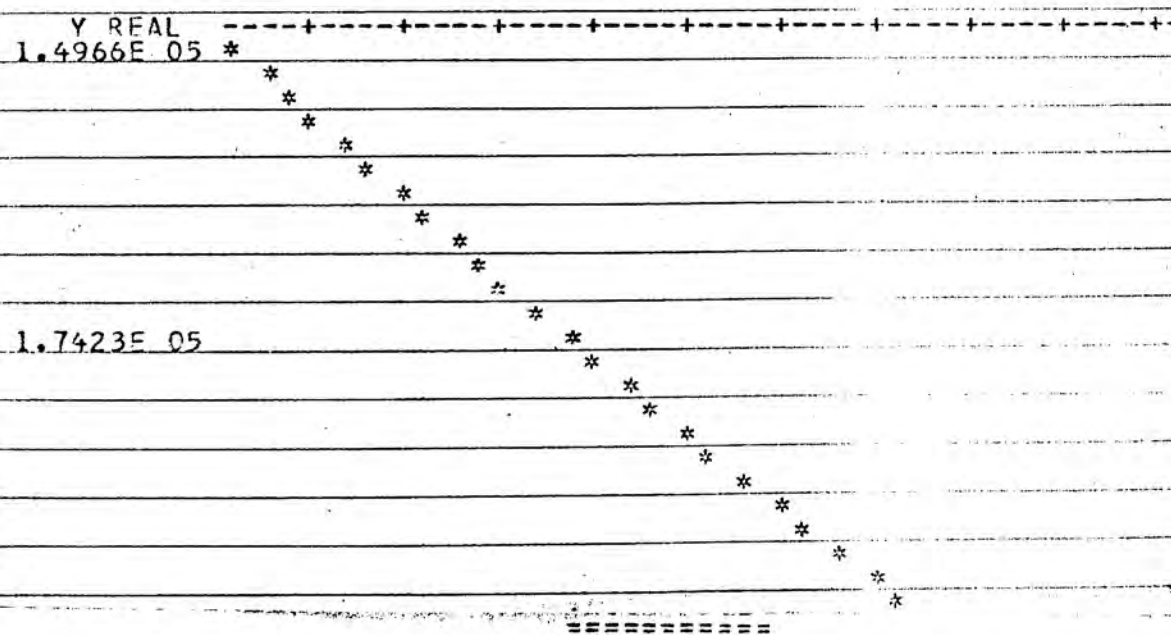
-----  
 | ANALISIS DE VARIA-  
 =====

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	MS
X	2.11159E-01	1	2.11159E-01
RESIDUO	1.24237E-04	4	3.10592E-05
TOTAL	2.11293E-01	5	

VALOR CALCULADO F: 6.1710E 03

SI ES MAYOR QUE EL PROPORCIONADO POR TABLAS SE ACEPTA LA EXISTENCIA DE CORRELACION

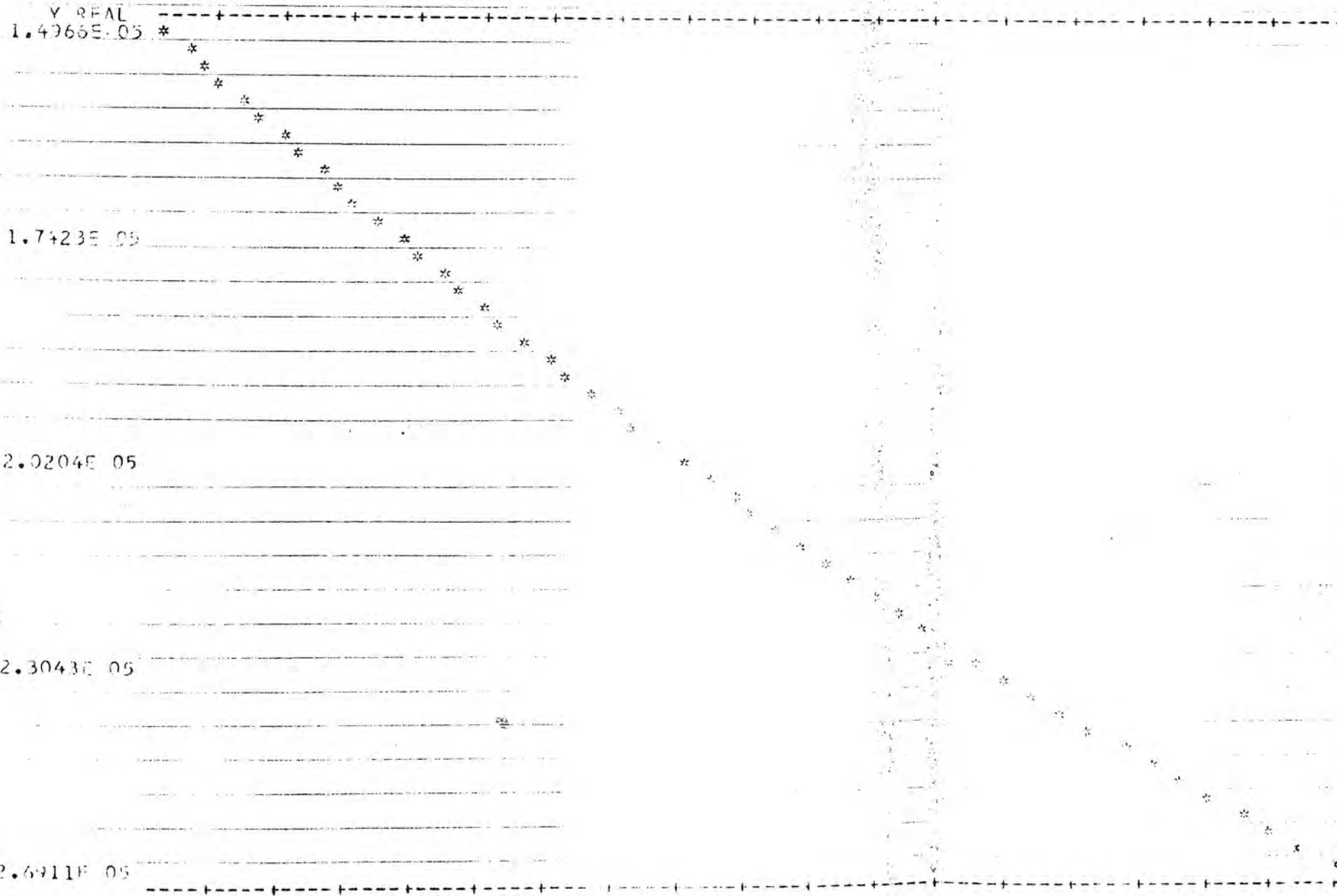
VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 5.0000E 00  
 Y---> 1.4966E 05 - 2.6911E 05  
 ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.  
 UNA UNIDAD <> 7.4505E-04 COLUMNAS



X	F(X)
1.0000	1.5013
1.0813	1.5137
1.1633	1.5373
1.2449	1.5522
1.3255	1.5747
1.4032	1.5935
1.4813	1.6125
1.5714	1.6313
1.6531	1.6513
1.7347	1.6710
1.8155	1.6903
1.8933	1.7111
1.9775	1.7315
2.0512	1.7522
2.1429	1.7731
2.2245	1.7942
2.3051	1.8155
2.3873	1.8373
2.4694	1.8592
2.5510	1.8814
2.6327	1.9039
2.7143	1.9255
2.7959	1.9475
2.8775	1.9723
2.9580	1.9944

VARIANZA	T OBSERVADO	T CALCULADO	PREDICCIÓN X	PREDICCIÓN Y	LIMITE INFERIOR	0029135
8.67526E-05	3.18500E 00	7.14946E 01	0.00000E 00	3.10561E 03	3.0143E 05	3.1991E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 95.00						
1.15670E-04	3.18500E 00	7.14946E 01	7.00000E 00	3.59133E 03	3.4704E 05	3.7165E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 99.00						
1.52850E-04	3.18500E 00	7.14946E 01	1.00000E 00	4.15302E 03	3.9227E 05	4.3193E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 99.90						
1.98292E-04	3.18500E 00	7.14946E 01	2.00000E 00	4.80256E 03	4.5911E 05	5.0223E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 99.99						
2.51996E-04	3.18500E 00	7.14946E 01	3.00000E 01	5.55369E 03	5.2793E 05	5.8417E 05
CONFIABILIDAD DEL INTERVALO DE CONFIANZA DE Y 99.999						
INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.00 % PARA: B---> 0.14551E 00 ± 0.64735E-02						
A---> 0.11774E 02 ± 0.21470E-01						

VALORES LIMITES DE: X---> 1.0000E 00 - 6.0000E 00  
 Y---> 1.4966E 05 - 2.6911E 05  
 ESPACIAMIENTO SIMPLE <> 8.1633E-02 UNID.  
 UNA UNIDAD <> 7.4505E-04 COLUMNAS



X	Y	F(X)
1.0000	1.5000	1.5000
1.0813	1.5177	1.5177
1.1626	1.5353	1.5353
1.2439	1.5529	1.5529
1.3252	1.5705	1.5705
1.4065	1.5881	1.5881
1.4878	1.6057	1.6057
1.5691	1.6233	1.6233
1.6504	1.6409	1.6409
1.7317	1.6585	1.6585
1.8130	1.6761	1.6761
1.8943	1.6937	1.6937
1.9756	1.7113	1.7113
2.0569	1.7289	1.7289
2.1382	1.7465	1.7465
2.2195	1.7641	1.7641
2.3008	1.7817	1.7817
2.3821	1.7993	1.7993
2.4634	1.8169	1.8169
2.5447	1.8345	1.8345
2.6260	1.8521	1.8521
2.7073	1.8697	1.8697
2.7886	1.8873	1.8873
2.8699	1.9049	1.9049
2.9512	1.9225	1.9225
3.0325	1.9401	1.9401
3.1138	1.9577	1.9577
3.1951	1.9753	1.9753
3.2764	1.9929	1.9929
3.3577	2.0105	2.0105
3.4390	2.0281	2.0281
3.5203	2.0457	2.0457
3.6016	2.0633	2.0633
3.6829	2.0809	2.0809
3.7642	2.0985	2.0985
3.8455	2.1161	2.1161
3.9268	2.1337	2.1337
4.0081	2.1513	2.1513
4.0894	2.1689	2.1689
4.1707	2.1865	2.1865
4.2520	2.2041	2.2041
4.3333	2.2217	2.2217
4.4146	2.2393	2.2393
4.4959	2.2569	2.2569
4.5772	2.2745	2.2745
4.6585	2.2921	2.2921
4.7398	2.3097	2.3097
4.8211	2.3273	2.3273
4.9024	2.3449	2.3449
4.9837	2.3625	2.3625
5.0650	2.3801	2.3801
5.1463	2.3977	2.3977
5.2276	2.4153	2.4153
5.3089	2.4329	2.4329
5.3902	2.4505	2.4505
5.4715	2.4681	2.4681
5.5528	2.4857	2.4857
5.6341	2.5033	2.5033
5.7154	2.5209	2.5209
5.7967	2.5385	2.5385
5.8780	2.5561	2.5561
5.9593	2.5737	2.5737
6.0406	2.5913	2.5913
6.1219	2.6089	2.6089
6.2032	2.6265	2.6265
6.2845	2.6441	2.6441
6.3658	2.6617	2.6617
6.4471	2.6793	2.6793
6.5284	2.6969	2.6969
6.6097	2.7145	2.7145
6.6910	2.7321	2.7321
6.7723	2.7497	2.7497
6.8536	2.7673	2.7673
6.9349	2.7849	2.7849
7.0162	2.8025	2.8025
7.0975	2.8201	2.8201
7.1788	2.8377	2.8377
7.2601	2.8553	2.8553
7.3414	2.8729	2.8729
7.4227	2.8905	2.8905
7.5040	2.9081	2.9081
7.5853	2.9257	2.9257
7.6666	2.9433	2.9433
7.7479	2.9609	2.9609
7.8292	2.9785	2.9785
7.9105	2.9961	2.9961
7.9918	3.0137	3.0137
8.0731	3.0313	3.0313
8.1544	3.0489	3.0489
8.2357	3.0665	3.0665
8.3170	3.0841	3.0841
8.3983	3.1017	3.1017
8.4796	3.1193	3.1193
8.5609	3.1369	3.1369
8.6422	3.1545	3.1545
8.7235	3.1721	3.1721
8.8048	3.1897	3.1897
8.8861	3.2073	3.2073
8.9674	3.2249	3.2249
9.0487	3.2425	3.2425
9.1300	3.2601	3.2601
9.2113	3.2777	3.2777
9.2926	3.2953	3.2953
9.3739	3.3129	3.3129
9.4552	3.3305	3.3305
9.5365	3.3481	3.3481
9.6178	3.3657	3.3657
9.6991	3.3833	3.3833
9.7804	3.4009	3.4009
9.8617	3.4185	3.4185
9.9430	3.4361	3.4361
10.0243	3.4537	3.4537
10.1056	3.4713	3.4713
10.1869	3.4889	3.4889
10.2682	3.5065	3.5065
10.3495	3.5241	3.5241
10.4308	3.5417	3.5417
10.5121	3.5593	3.5593
10.5934	3.5769	3.5769
10.6747	3.5945	3.5945
10.7560	3.6121	3.6121
10.8373	3.6297	3.6297
10.9186	3.6473	3.6473
11.0000	3.6649	3.6649