

2 Eje No. 8

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE QUIMICA

T E S I S

"ESTUDIO DE PENETRACION DE CALOR EN
ALGUNOS ALIMENTOS TIPICOS MEXICANOS"

Sustentante: **LEOBARDO ARIAS CASTAÑON**

Carrera: **QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVO.....	4
III. ANTECEDENTES	
1. Historia.....	4
2. Punto frío.....	6
3. Propagación de calor	6
4. pH.....	6
5. Penetración de calor.....	7
6. Valor f	9
7. Equipo de conservación por medio del calor.....	10
IV. MATERIALES Y METODOS	
a) Equipo.....	11
b) Determinación de la penetración de calor.....	13
c) Ejemplo de jilote: Por el método gráfico, fórmula para líneas continuas, fórmula para líneas discontinuas y nomograma.....	14
V. RESULTADOS	
a) Método General Gráfico.....	28
Jilote, Nopales c/papas, Frijoles Charros, Salsa Borracha, Salsa Mexicana, Tamales, Caldo Tlalpeño, Birria, Chilorio, Salsa Guajillo, Chicharrón en Salsa, Cochinita Pibil, Menudo, Lengua y Pozole.	
b) Método Fórmula y Nomograma.....	112
Jilote, Nopales c/papas, Frijoles Charros, Salsa Borracha, Salsa Mexicana, Tamales, Caldo Tlalpeño, Birria, Chilorio, Salsa Guajillo, Chicharrón en Salsa, Cochinita Pibil, Menudo, Lengua y Pozole.	
VI. DISCUSION.....	122
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	125
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	128
IX. APENDICE	
Definiciones	131
Preparación de alimentos.....	133
Datos de Penetración de calor.....	140

INTRODUCCION

Entre los diversos medios de conservación de los alimentos, probablemente el más usado es el calor, por medio del cual se inactivan una gran proporción de las enzimas, al igual que los microorganismos que representa un riesgo a la salud pública, de esta manera los alimentos tratados térmicamente pueden ser conservados durante períodos prolongados sin alterar considerablemente sus propiedades, garantizando así que los alimentos sean comercialmente confiables. (Potter, 1973, Desrosier, 1974).

En contraparte existen ciertos productos que requieren condiciones de proceso, más severas que revasen la esterilidad comercial, estos garantiza su estabilidad microbiológica (Eisner, 1972).

Al hablar de productos enlatados se piensa generalmente que la penetración de calor sea tal, que esterilice al alimento; es decir que sean eliminados todos los microorganismos o sus esporas, practicamente es imposible lograr que un producto sea estéril, ya que siempre existe la posibilidad de que uno de ellos sobreviva.

Por otro lado si se deseara garantizar la completa destrucción de formas viables, el tratamiento térmico sería tal que destruiría al alimento debido a esto se ha introducido el concepto de "esterilización comercial" ; comunmente usado para inactivar

o inhibir microorganismos (o sus esporas), evitando que crezcan eliminando las posibilidades de daño al alimento o problemas de salud bajo las condiciones normales de almacenado es decir que los productos alimenticios no están en el sentido estricto de la palabra, totalmente estériles (Lund, 1977).

En el tratamiento térmico es deseable la inactivación de enzimas que puedan perjudicar al producto enlatado en cuanto a su textura, como serían las pectinasas (Liu y Luh, 1980). Otro caso es de las lipasas que perjudican el sabor a los alimentos - (Whitaker, 1972) a los polifenol oxidasas que causan problemas de oscurecimiento (Rice, 1953) dentro de las enzimas sería también las peroxidasas las cuales se utilizan como índice de escalado por ser una de las termoestables de ahí que su inactivación garantiza la destrucción de actividad enzimática indeseable en alimentos.

La mayoría de este tipo de alimentos han sido envasados, en condiciones anaerobias, tradicionalmente en recipientes de vidrio y hojalata (Bishop, 1978). Recientemente se han introducido al mercado bolsas de plástico (Mc Gregor, 1978) o de aluminio laminado.

Por otra parte, se tiene que garantizar que el tratamiento asegure que todas las partes del contenido del envase reciban la temperatura requerida durante un tiempo adecuado de proceso asegurando así la destrucción de microorganismos indeseables (patógenos y putrefactivos). Así como la inactivación de enzimas que causen deterioro en los alimentos.

Recientemente se han comenzado a considerar la destrucción de componentes en los alimentos enlatados, lo cual repercute en la pérdida de su valor nutricional, o bien en la pérdida de sus propiedades organolépticas. Los cálculos para estimar la degradación química, se basan en forma similar a la de los microorganismos en donde también se considera un decremento logarítmico del parámetro a medir respecto al tiempo caracterizado por el valor D a una temperatura fija.

Si se varía temperatura entonces se podrá obtener el valor Z y F de destrucción.

Donde Z es el valor característico de un microorganismo que mide el cambio en la muerte térmica respecto a un cambio en la temperatura.

F_T^Z ref. Tiempo requerido a una temperatura de referencia para destruir un porcentaje dado de microorganismos cuya resistencia térmica está caracterizado por Z (Merson, 1981 Ohlson, 1980 Valle y Rivera, 1982 , Segurajauregui, 1981).

El patógeno más peligroso que podemos encontrar en los alimentos procesados de baja acidez (arriba de 4.5) especialmente los que están enlatados y en condiciones anaerobias es el Clostridium botulinum de ahí que la mayoría de los procesos se orientan a la destrucción del mismo, basándose en 12 reducciones de su valor D implicando prácticamente la destrucción de un recipiente que estuviese totalmente lleno por esporas de clostridium obviamente

en la práctica se tiene al alimento; lo cual da un amplio margen de seguridad (Stumbo, 1975 - National Cannery Association, 1968).

II

OBJETIVO

Debido a la poca difusión e información en nuestro país de las técnicas para estimar la esterilización de alimentos enlatados se pretende aplicar los métodos clásicos de cálculo de procesamiento térmico por medio de la evaluación de penetración de calor en algunos alimentos típicos mexicanos asumiendo un F_0 reportado en la literatura de 9.73 (Stumbo, 1975) para calcular el tiempo de proceso por el método gráfico fórmula y nomograma.

III

ANTECEDENTES

1) HISTORIA

Francia al final de la década de 1790 tenía dificultades para alimentar a sus ejércitos. Las fuerzas napoleónicas tenían una dieta de carne muchas veces podrida. En esta época los alimentos disponibles no podían ser almacenados o transportados excepto en estado seco.

Nicolas Appert confitero francés observó que el alimento calentado en recipientes sellados eran conservados indefinidamente si el recipiente no era reabierto o el sello no era violado llamándolo "el arte de la appertización".

A la conclusión que llegó Appert fué que el proceso tenía éxito debido a algunas formas misteriosas y mágicas de aire combinada con el alimento en el recipiente sellado (Bishop, 1978).

En 1810 Peter Durand recibió el derecho de patente en Inglaterra para recipientes de vidrio y de metal.

La carne y los estofados procesados por Appert fueron llevados por Sir Edward Perry en 1824, en su búsqueda de un paso por el noreste a India.

Las plantas enlatadoras aparecieron en los Estados Unidos en la década de 1820 en Boston y Nueva York, para 1880 empezaron a aparecer las enlatadoras por todos los Estados Unidos.

En 1864 Pasteur reportó que había encontrado la causa de la descomposición del vino y de la cerveza siendo una "vegetación microscópica". Cuando se daban condiciones favorables, esta vegetación se desarrollaba y descomponía los productos.

Appert había establecido que los recipientes de alimentos debían de ser cuidadosamente sellados y calentados. La limpieza fué importante para su proceso, aunque no sabía que los microorganismos eran los agentes de la descomposición.

Por 1874, Shrieber inventó un autoclave de vapor a presión, la cuál fué adoptada rápidamente por la industria enlatadora.

Con el siglo XX vino el envase "Sanitario" de estaño.

Por el año de 1920 tuvo un auge en la evaluación de proceso de enlatado, acumulándose información sobre la resistencia al calor de esporas bacterianas de penetración de calor finalizando en la solución matemática del problema de tiempo-temperatura en los lineamientos propuestos por Olin (Ball, 1957).

2. PUNTO FRIO

No todos los puntos de un recipiente que está siendo calentado a la misma temperatura en forma simultánea o instantánea sino que hay una zona de lento calentamiento llamándole comúnmente "Punto Frío" del recipiente, es la parte crítica ya que también debe recibir el tratamiento mínimo para que garantice la destrucción de esporas que posiblemente se albergaran en esta región (Alstrand, 1952 - Ball, 1957).

3. PROPAGACION DEL CALOR

Hay tres maneras de propagar la energía calorífica; convección, conducción y radiación. El calentamiento por convección significa transferencia a través de un cuerpo de sustancias, por ejemplo moléculas. El calentamiento por conducción significa que el calor es transferido por actividad molecular a través de una sustancia a otra. Radiación es una transferencia de energía calorífica en forma similar a la de la luz (Bee, G.R., 1978).

4. pH

Una de las principales bases para clasificar a los alimentos respecto a su acidez, es debido a la resistencia térmica del Clostridium botulinum a pH 4,6, ya que a valores superiores a este pH puede crecer formando su toxina, siendo la dosis de una millonésima de gramo suficiente para matar a un hombre - (Merson R.C., 1981 - Plug I.J., 1978).

5. PENETRACION DE CALOR

Para destruir a los microorganismos en un productos enlatado el calor suministrado por el autoclave debe penetrar a todos los puntos del recipiente, es decir que se necesita conocer - los antecedentes de la relación de tiempo-temperatura, para - relacionar esta penetración de calor con la velocidad de destrucción de microorganismos. (Stumbo, 1973).

En los procedimientos clásicos para evaluar un procesamiento térmico se supone que hay un punto o región dentro de la lata donde la transferencia de calor se lleva a cabo más lentamente; es decir, donde los microorganismos tienen una mayor probabilidad de sobrevivir, por lo que si los microorganismos son destruidos en ese punto crítico se puede asegurar que también lo serán en el resto de la lata (Segurajauregui, 1981).

Con la información relativa a la resistencia al calor de los organismos que van a ser destruidos en el enlatado y las características de calentamiento para el alimento en cuestión -

se puede calcular el tiempo de proceso para un producto. Cada intervalo tiempo-temperatura durante el calentamiento y el enfriamiento de los recipientes, tiene un efecto letal sobre los microorganismos asociados. Correlacionando los efectos mortales de estas altas temperaturas con la velocidad de calentamiento del alimento se puede calcular el tiempo requerido para la destrucción de cualquier espora bacteriana.

En 1920 Bigelow y sus asociados idearon un método para el cálculo de los tiempos de proceso conocidos como método general gráfico para la determinación de un tiempo de proceso. Otra forma de evaluar el tiempo de proceso es por fórmula (Método de Ball) por nomograma (Método de Olson y Stevens). El Método de Ball para determinar el tiempo de proceso de un producto cuya penetración de calor es continua se realiza por la solución de la ecuación:

$$B = f (\text{Log. } jI - \text{Log. } g)$$

Donde B es el tiempo de proceso a partir del cero corregido (figura 1).

f es el valor que caracteriza que tan rápido penetra el calor obteniéndose experimentalmente de la (figura 1) por medio del inverso negativo de la pendiente de la curva log. de TA-T Vs Tiempo.

Log. jI es un valor de corrección del autoclave respecto a su temperatura de proceso preseleccionada (en este caso 250 °F, 121.1 °C). También se obtiene directamente de la figura 1 siendo logaritmo de g la incógnita.

Se entiende por curva continua aquella que no presenta desviaciones después de que se ha alcanzado la temperatura del autoclave (TA) seleccionada.

Una curva discontinua se ilustra en la figura 18 (tamales). En este caso, se ven diferentes desviaciones en la pendiente de las curvas de penetración de calor. Cuando se tiene la desviación se utiliza la fórmula :

$$B = f \log jI + (f_2 - f) \log gbh - f_2 \log g$$

Donde:

gbh Es igual a $TA - T$ en la desviación (es la temperatura del alimento al momento del quiebre obteniéndose experimentalmente.

f_2 Caracteriza en forma similar a la ecuación anterior pero después del quiebre obteniéndose experimentalmente es decir que la incógnita es de nuevo $\log g$ (Clark J.P., 1978-Merson, 1978 y Steele, 1979).

6. VALOR F

La resistencia al calor de un microorganismo se designa por el valor "F" o el número de minutos requeridos para destruir el microorganismo a 250 °F y el valor "z" o número de grados (Fahrenheit) requeridos para que la curva del tiempo de muerte térmica recorra un ciclo logarítmico. (Desrosier, 1974).

Por ejemplo (Meyer, 1922) encontró que un proceso expuesto a 2.5 min a 250 °F para destruir 60 billones de esporas de *Clostridium botulinum* (Sleeth, 1978).

7. EQUIPO DE CONSERVACION POR MEDIO DEL CALOR

AUTOCLAVE ESTACIONARIA.- Una de las aplicaciones más sencillas del calentamiento de los alimentos dentro del encase es la esterilización de latas en una autoclave inmóvil (estacionaria), es decir que las latas permanecen inmóviles mientras que se les está calentando.

En este tipo de autoclave, generalmente el alimento se adhiere y se quema en las paredes de las latas. Esto ocurre sobre todo en el caso de los alimentos sólidos que no son puestos en movimiento dentro de la lata por la convección, pero también en los alimentos.

AUTOCLAVE ROTATORIAS.- Se puede lograr una reducción importante del tiempo mediante la agitación de las latas durante el calentamiento sobre todo cuando se trata de alimentos líquidos o semilíquidos no sólo se acorta el tiempo de procesamiento sino que se mejora la calidad del producto.

HIDROSTATICO.- Otro tipo de autoclave a presión continua, cuyos extremos de entrada y salida están abiertos a la atmósfera, es el cocedor y enfriador hidrostático a presión.

ESTERILIZACION POR FLAMA DIRECTA.- El vapor bajo presión es generalmente el medio de intercambio térmico y se emplean vasijas especiales capaces de resistir la presión; las cuales aumentan el costo del equipo.

ENLATADO ASEPTICO .- Este se refiere a una técnica en que el alimento es esterilizado fuera de la lata y colocado en condiciones asépticas en las latas previamente esterilizadas, que después se sellan.

MICROONDAS.- La energía de las microondas calientan los alimentos de una manera única que elimina en gran parte los grados progresivos de temperatura entre la superficie y el centro de las masas de alimento (Sleeth, 1978).

IV

MATERIALES Y METODOS

a) EQUIPO

Autocalve estacionaria

Línea de agotado

termopares Ecklund thermocouples Co.

Engargoladora semiautomática

Potenciometro

Lata 211 X 400

Caldera

Las materias primas (ingredientes) para elaborar los diferentes alimentos fueron compradas en diferentes mercados.

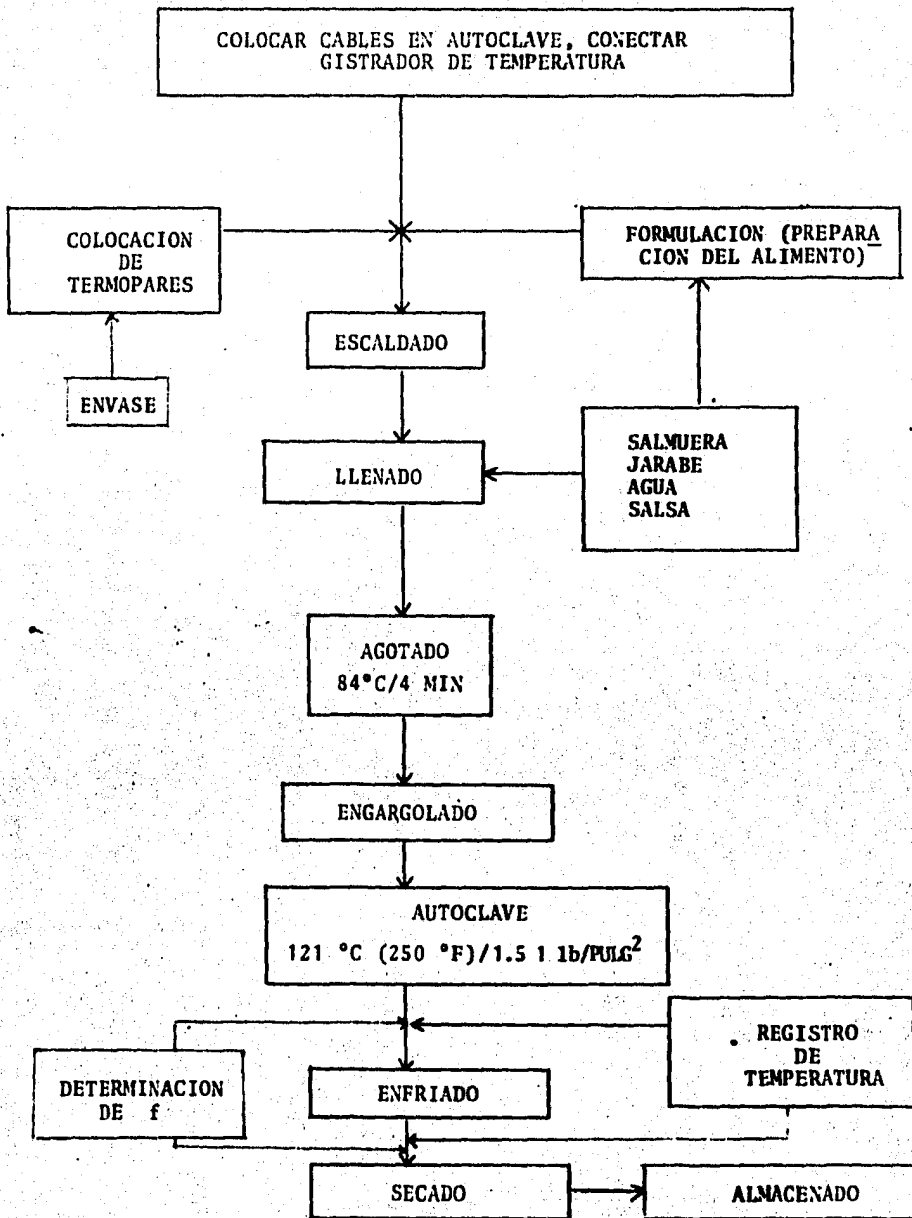


DIAGRAMA DE FLUJO PARA DETERMINACION DE LA PENETRACION DE CALOR

b) DETERMINACION DE LA PENETRACION DE CALOR

Los análisis se realizaron por triplicado en todos los casos para esto se perforaron 3 latas, cada una en tres posiciones: a 2 cm con el borde superior e inferior y en el centro. Posteriormente se colocan los termopares en las latas. Se añaden los ingredientes a los envases considerando que los jilotes y nopales con papas se escaldaron a ebullición (84 °C) por aproximadamente 3 min. para el jilote y 45 min. para los nopales. El llenado se efectúa dejando un 10% de espacio libre, posteriormente se pasan los envases con el alimento alagotador a 84 °C por 4 min. tapándose y engargolándose a la salida. El siguiente paso es conectar las terminales de los cables al registrador de los termopares; se deja un termopar libre para registrar la temperatura del autoclave (TA).

Por separado se realizaron pruebas con el autoclave para encontrar la zona de más lento calentamiento de la misma, colocando en esta región a las latas.

Durante el proceso se deja abierta por lo menos una llave de purga, posteriormente se abre la llave de vapor y a partir de este momento se registra el tiempo del proceso dejando durante el proceso por lo menos una llave de purga abierta.

Se ajustan las condiciones de trabajo controlando la presión y temperatura (TA), considerando que para dar por terminado el ciclo de calentamiento, la temperatura más baja de las latas, sea menos 1 °F por abajo de TA (en este caso 249 °F.

Una vez que se ha procesado bajo las condiciones anteriores se cierra la llave del vapor, se abre la válvula de seguridad hasta que la presión baje, se destapa el autoclave eliminando los condensados; posteriormente se inicia el ciclo de enfriamiento al abrir la llave del agua fría (registrándose las temperaturas de enfriado (TE)). El registro de temperatura se finaliza hasta que se alcance aproximadamente 82.22 °C (180 °F).

c) EJEMPLO DEL METODO GENERAL GRAFICO (JILOTE)

En el cuadro No. 1 se presentan los datos procesados respecto al punto frío, se consideró conveniente promediar los valores del punto frío (\bar{T}) y calcular menos una desviación estándar (S), para que en el caso de que un envase sea aún mas lento de calentarse, reciba el tratamiento adecuado, teniéndose de esta forma el valor ($\bar{T} - S$) como base para los cálculos de esterilización.

Del cuadro (1) se toman los valores de ($\bar{T} - S$) Vs. tiempo para obtener la curva de penetración de calor como se usa en la industria (fig. 1) nótese que la ordenada es logarítmica. Observándose una relación lineal, donde la pendiente de esta recta sirve para caracterizar el valor f. Es decir f se define como el tiempo (min) necesarios para que la curva de penetración de calor cubra un ciclo logarítmico o sea el inverso negativo de la pendiente.

La curva de enfriado (fig. 2) se caracteriza en forma si

milar con el valor f_{enf} , (tiempo en minutos para que esta curva sea reducida en un ciclo logarítmico).

Para determinar la curva de tiempo de muerte térmica (T.M.T.) fig. 3 considerando $F_{T_{ref}}^Z$ (tiempo requerido a una temperatura de referencia para destruir un porcentaje dado de microorganismos cuya resistencia térmica está caracterizada por z o sea el valor característico de un microorganismo que mide el cambio en la muerte térmica respecto a un cambio en la temperatura). En este caso se usó $F_{250}^{18} = 9.73$ (Stumbo, 1975).

Extrapolando los valores de $(T-S)$ en la curva de tiempo de muerte térmica fig. 3 se obtienen los valores de T.M.T. (cuadro 1) que nos determina los cambios en la velocidad de muerte de los microorganismos con respecto a la penetración de temperatura.

El valor $1/T.M.T.$ se le llama velocidad de muerte o Letalidad, siendo el inverso de T.M.T., representa la fracción de ese número de microorganismos que mueren por minuto a una temperatura dada, sirviendo como base para calcular la curva de mortalidad, regraficándose los valores de velocidad de muerte $1/T.M.T.$ Vs. el tiempo de penetración de calor a partir del prendido del vapor (fig. 4). Se determina el área bajo la curva por medio de conteo de cuadros.

Si se multiplica el área de la curva por la escala de tiempo-

por la escala de 1/T.M.T. se tendrá la letalidad de:

$$\text{Letalidad} = 48.66 \text{ L}^2 \times \frac{1 \text{ min}}{\text{L}} \times \frac{0.001 \text{ min}^{-1}}{\text{L}} = 1.94$$

Lo que nos indica que se ha sobreprocesado ya que lo esperado sería una letalidad igual a uno (N.C.A., 1968, Stumbo, - 1975, Valle 1981, Segurajauregui, 1981).

En base a esta gráfica se puede calcular el área unitaria de esterilización (A.U.E.) que equivale a una letalidad de uno definida como:

$$\text{A.U.E.} = \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{\text{L}}{\text{min}^{-1}} = \text{L}^2$$

En este caso

$$\text{A.U.E.} = \frac{\text{L}}{0.01 \text{ min}^{-1}} \times \frac{\text{L}}{4 \text{ min.}} = 25 \text{ L}^2 \text{ (fig.1)}$$

En base a esto se desea obtener el área que de 25 L² para así tener la letalidad adecuada, para esto se puede también hacer una regla de tres.

$$\begin{array}{rcl} 1.94 & \text{---} & 48.66 \\ 1 & \text{---} & X \end{array}$$

$$X = 25$$

Finalmente para obtener el tiempo adecuado de proceso se trazan curvas paralelas a la curva de mortalidad (fig. 4) -

sacando la regresión de estas áreas contra tiempo

<u>AREA</u>	<u>TIEMPO</u>
(L)	(min.)
48.66	30
43.91	28
39.16	26

Siendo la ecuación:

$$\text{área} = 2.375 \text{ tiempo} - 22.59$$

Donde Y es área y X representa el tiempo. Si el área deseada es 25 L^2 entonces el tiempo de proceso se obtiene por sustitución siendo:

Tiempo de proceso a partir del prendido de vapor igual a 20.04 min.

El mismo valor puede obtenerse por extrapolación de la fig. 5 que representa a la ecuación anterior.

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 1

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 172.76 °F (78.2 °C) TE 72 °F (22.2 °C)

Producto Jilote Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}^*		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$) ¹	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F °C					
0	172.76	78.2	1.18	171.58	1.8944	> 10 ³	-----
2	176.34	80.18	4.96	171.38	1.8955	> 10 ³	-----
4	202.60	94.77	11.97	190.63	1.7735	> 10 ³	-----
6	221.70	105.38	9.56	212.14	1.5781	1224.0	0.0008
8	232.98	111.65	5.93	227.05	1.3607	183.2	0.0054
10	241.56	116.42	4.53	237.03	1.1129	51.06	0.0195
12	246.00	118.88	2.46	243.54	0.8102	22.18	0.045
14	248.04	120.02	1.17	246.87	0.4955	14.49	0.069
16	249.10	120.61	0.55	248.55	0.1613	11.69	0.085
18	249.46	120.81	0.27	249.19	- 0.0915	10.79	0.092
20	249.58	120.87	0.29	249.29	- 0.1487	10.64	0.093
22	249.96	121.08	0.19	249.77	- 0.638	10.0	0.1
24	250.22	121.23	0.08	250.14	- 0.638	10.0	0.1
26	250.20	121.22	0.00	250.14	- 0.638	10.0	0.1
28	250.28	121.26	0.04	250.14	- 0.638	10.0	0.1
30	250.32	121.28	0.07	250.14	- 0.638	10.0	0.1

$\Sigma c = 0.9097$

1) Los valores de regresión de 2 a 22 min
 $r^2 = -0.9942$ $m = -0.129$ $b = 2.303$ $f = 7.75$

*) Valores correspondientes al promedio de 3 réplicas en el punto frío.

METODO GENERAL GRAFICO
=====

Cuadro 2

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121,1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 172.76 °F (78.2 °C) TE 72 °F (22.2 °C)

Producto Jilote Lata 211 X 400

PH = 5

t min	\bar{T}		+ - S °F	\bar{T} -S °F	Log (TA- \bar{T} -S) °F	TMT min	$\frac{1}{TMT}$ min ⁻¹
	°F	°C					
32	245.70	118.72	1.72	243.98	0.7795	20.99	0.047
34	241.06	116.14	2.47	238.59	1.0572	41.79	0.023
36	223.86	106.58	10.77	213.09	1.5671	1091	0.0009
38	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
40	134.92	57.17	15.25	119.67	2.1150	> 10 ³	-----
42	113.14	45.07	9.66	103.48	2.1658	> 10 ³	-----

$$\sum enf = 0.0709$$

$$\sum c + \sum enf = 0.9806$$

$$\text{Letalidad} = 2 \times (\sum c + \sum enf) = 1.9612$$

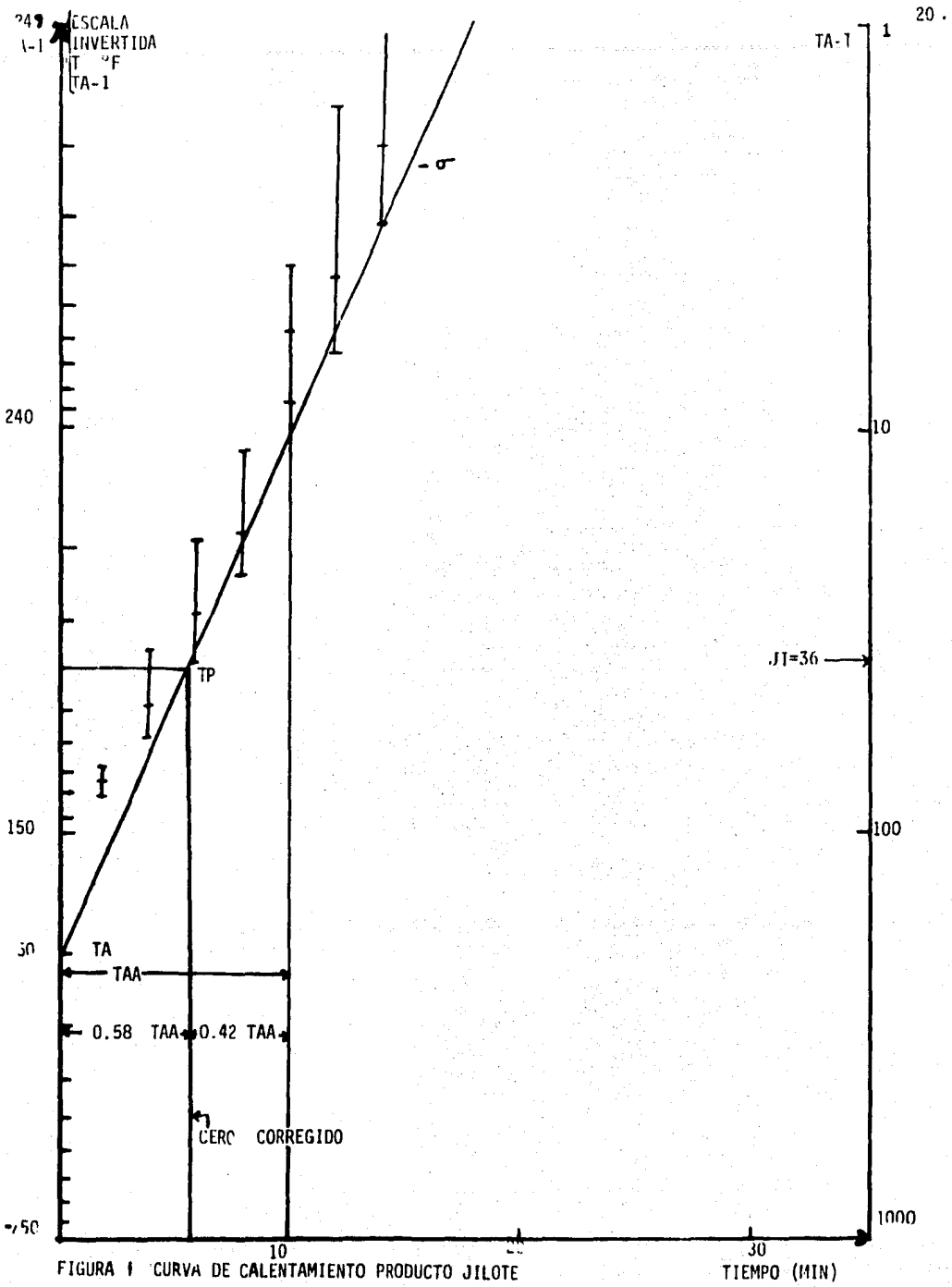


FIGURA 1 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO JILOTE

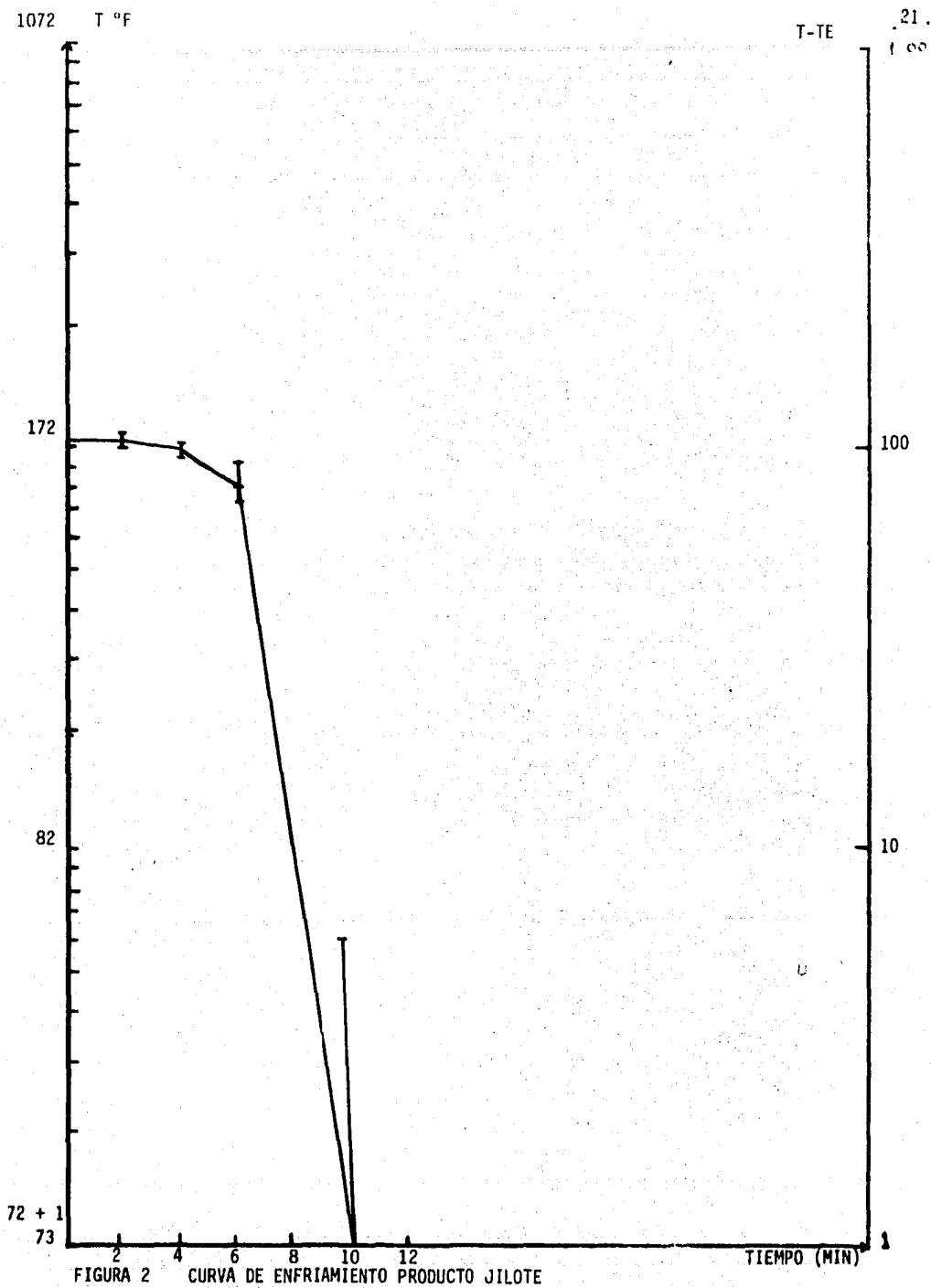


FIGURA 2 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO JILOTE

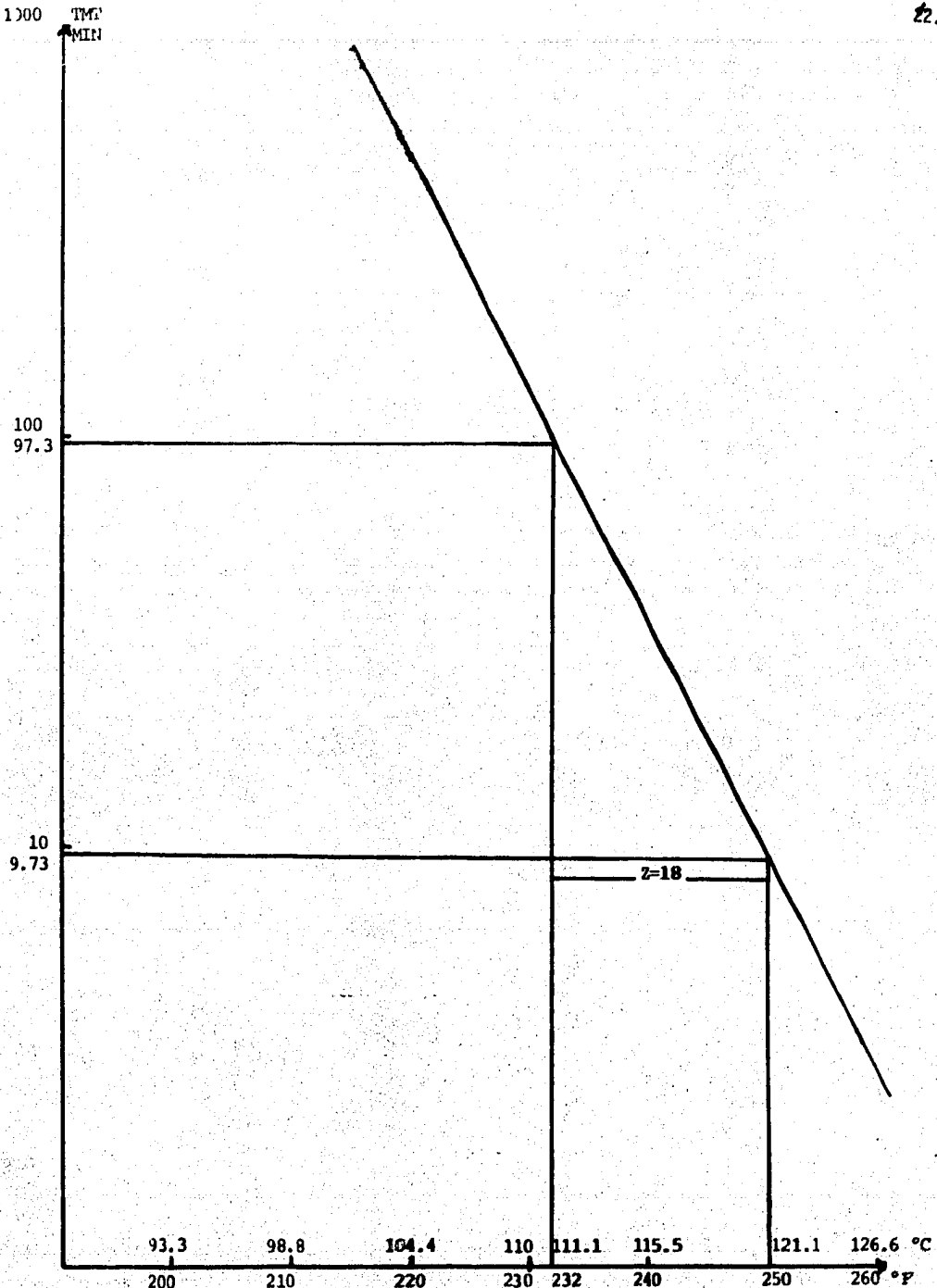


FIG. 3. CURVA DE Tm PARA CLOSTRIDIUM BOTULINUM P* = 9.73

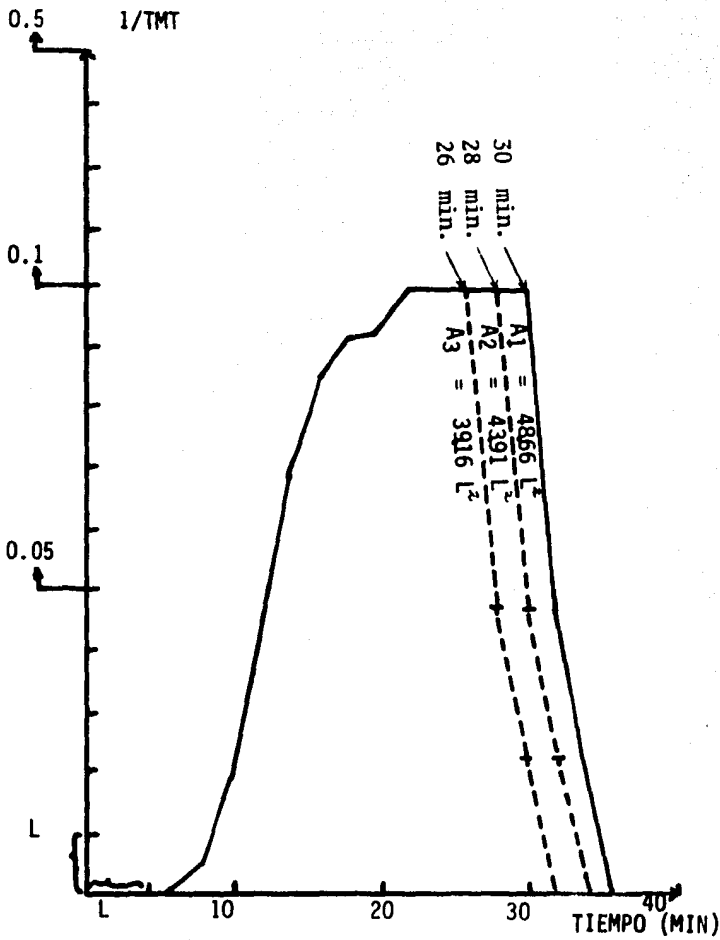


FIG. 4 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO JILOTE

$$AUE = \frac{1}{0.01 \text{ min}^{-1}} \times \frac{1}{4 \text{ min}} = 25 \text{ L}^2$$

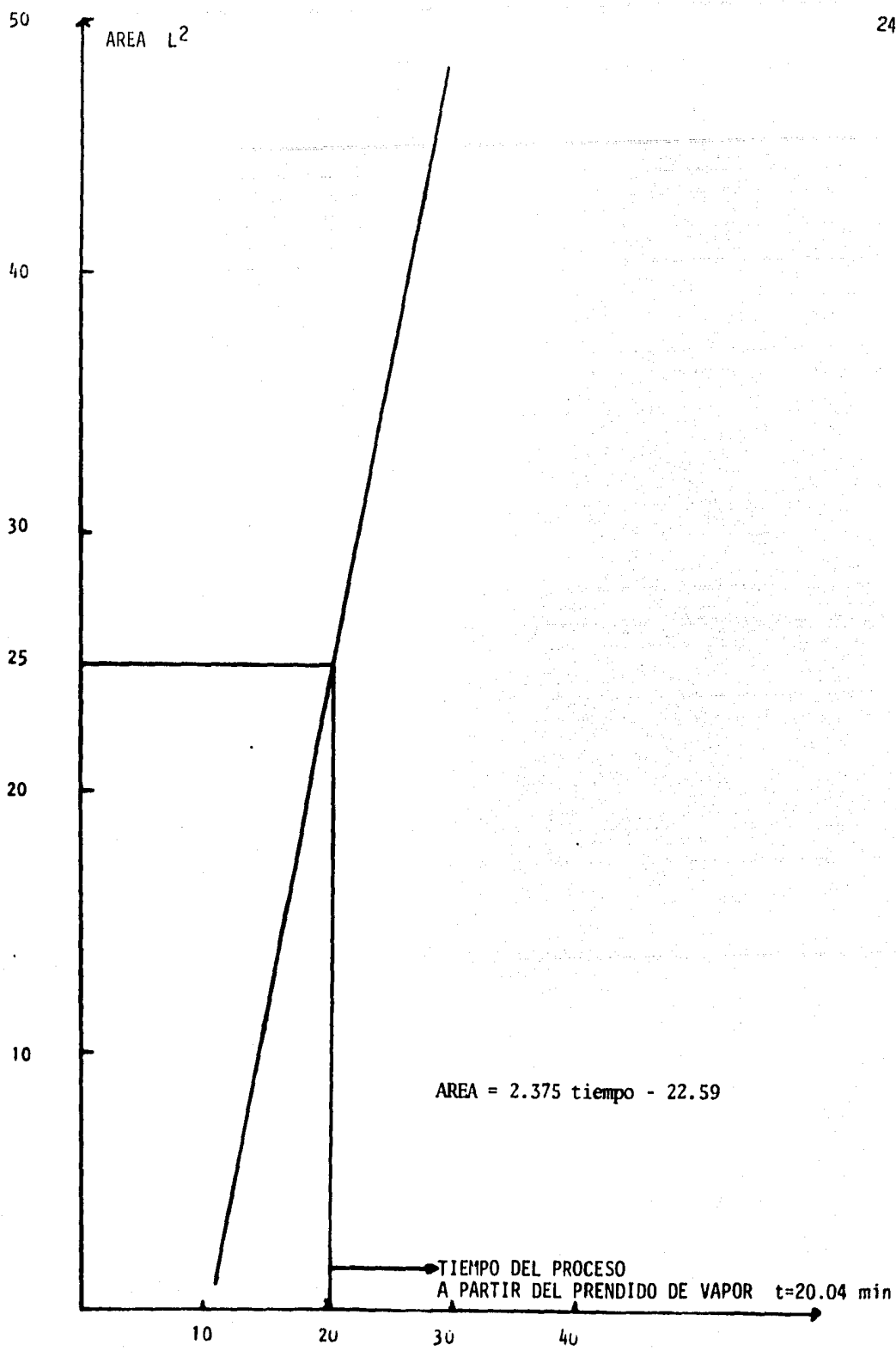


FIG. 5 CURVA DE CALCULO DE PROCESO DE JILOTE

TIEMPO (MIN)

Ejemplo del cálculo por fórmula para curvas continuas (Jilote)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 7.75 \text{ fig. (1) } F_o = 9.75 \text{ min. (Stumbo, 1975)}$$

$$\underline{f} = \frac{7.75}{F_i \times F_o} = \frac{7.75}{1 \times 9.73} = 0.797$$

Según la N.C.A. $m + g$ equivale a $TA - TE$ usando la fig. 9-4, - de la N.C.A. se obtiene este valor según el siguiente procedimiento:

$$TA - TE = 250.72 = 178 \text{ }^\circ\text{F se aproxima a } 180 \text{ }^\circ\text{F}$$

En base a $TA-TE$ se puede obtener el $\text{Log. } g$ de la fig. 9-4 de la N.C.A.

Sustituyendo este valor se obtiene:

$$B = 7.75 \quad 1.5565 - (-0.6)$$

$$B = 7.75 \quad (2.1565) = 16.71 \text{ min.}$$

Se hace notar que este valor es considerado el cero corregido mo dificándola para el prendido de vapor:

$$B = 16.71 + 5.8 \text{ TAA} = 16.71 + 0.58 (10) = 22.52 \text{ min.}$$

Ejemplo del cálculo por Fórmula para Curva Discontinua (Tamales)

$$B = f \text{ Log } JI + (f_2 - f) \text{ Log } gbh - f_2 \text{ log } g$$

$$F = 9.73 \text{ min.}$$

$$f = 17.07$$

$$f_2 = 22.04$$

$$f \text{ enf} = 25.72$$

$$JI = 75.8 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$m+g = 180$$

$$X = 15.7 \text{ se obtiene de la fig. 18 o de la fórmula}$$

$$\text{Log } gbh = \text{log } JI - \frac{X}{F}$$

$$\text{Log } gbh = 1.8796 - \frac{15.7}{17.07} = 0.9599$$

$$\frac{f}{U_{bh}} = 11.1 \quad rbh = 0.74 \quad F_i = 1$$

$$\frac{f}{U} = \frac{F_{req} F_i + \frac{rbh (f_2 - f)}{f/ubh}}{11} = \frac{9.73 + \frac{0.74 (22.04 - 17.07)}{11}}{11} = 2.19$$

$$\text{Log } g = 0.3$$

Si el valor de $f_2 + f_{enf}$ hay que corregir por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Log } g \text{ fórmula} = \text{log } g - 0.07 \left(1 - \frac{f_{enf}}{f_2}\right) = 0.3 - 0.07 \left(1 - \frac{25.72}{22.04}\right)$$

Entonces se usa: $\text{Log } g \text{ fórmula} = 0.31$

$$B = 17.07 (1.8796) + (22.04 - 17.07) (0.95) - (22.04) (0.31)$$

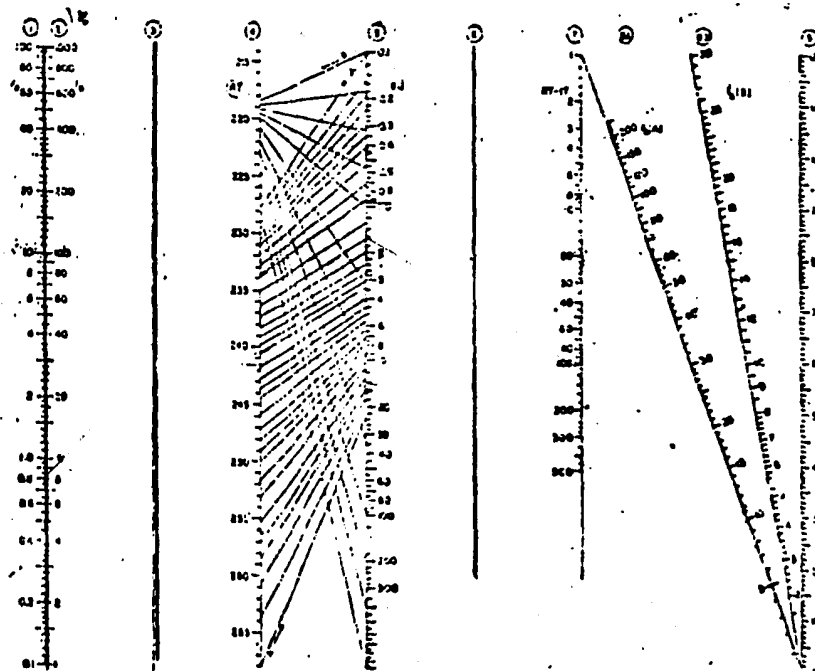
$$B = 32.08 + 4.72 - 6.83 = 29.97$$

$$B = 29.97 + 5.8 = 35.77 \text{ a partir del prendido del vapor}$$

N O M O G R A M A S

ESTE METODO ESTA SUGERIDO POR LA NATIONAL CANNERS ASSOCIACION EN
LA FIG. 9-2

- A. Conectar Fo (escala 1) a TA (en escala 4) da un punto en 3.
- B. Conectar punto 3 a f (escala 2) da un punto en escala 4.
- C. Siguiendo las líneas entre escala 4 y 5 obtener un punto en escala 5.
- D. Conectar J (escala 5) a TA-TI en escala 7 da un punto en escala 6.
- E. Conectar el punto de la escala 5 obtenido en el paso 3 al punto obtenido en escala 6 (paso 4) da un punto en escala 7.
- F. Conectar el punto de la escala 1 con f en escala 8 y tomar el tiempo de proceso en la escala 9.
- G. 8_A Si se usan las líneas hacia arriba (4 y 5).
8_B Hacia abajo



Courtesy of American Can Co.

FIG. 9-2. PROCESS NOMOGRAM

V.

R E S U L T A D O S

a) Método General Gráfico

METODO GENERAL GRAFICO
=====

Cuadro 3Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ minTAA 10 min TI 139.7 °F (59.8 °C) TE 74 °F (23.3 °C)Producto Hopales con papas Lata 211 X 400PH = 3.9

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
0		112.6	44.77	2.3	110.3	2.1451	>10 ³	-----
2		118.8	48.22	1.7	117.1	2.1235	>10 ³	-----
4		122.6	50.33	1.0	121.6	2.1085	>10 ³	-----
6		126.6	52.55	0.9	125.7	2.0944	>10 ³	-----
8		132.2	55.66	0.9	131.3	2.0744	>10 ³	-----
10		138.6	59.22	1.0	137.6	2.0507	>10 ³	-----
12		147.2	64.00	0.7	146.5	2.0149	>10 ³	-----
14		155.8	68.77	0.6	155.2	1.9768	>10 ³	-----
16		165.0	73.88	0.7	164.3	1.9329	>10 ³	-----
18		173.7	78.72	0.6	173.1	1.8859	>10 ³	-----
20		182.7	83.72	0.6	182.1	1.8318	>10 ³	-----
22		191.3	88.50	0.5	190.8	1.7723	>10 ³	-----
24		200.1	93.38	0.2	199.9	1.6998	>10 ³	-----
26		206.8	97.11	0.2	206.6	1.6374	>10 ³	-----
28		212.2	100.11	0.2	212.0	1.5797	1253	0.00079
30		217.2	102.88	0.2	217.0	1.5185	657	0.00152
32		220.9	104.94	0.8	220.1	1.4756	444.7	0.00224
34		225.2	107.33	0.2	225.0	1.3979	233.4	0.00428
36		228.3	109.05	0.2	228.1	1.3404	157.8	0.00633
38		231.4	110.77	0.2	231.2	1.2741	106.6	0.00938
40		233.9	112.16	0.1	233.8	1.2095	77.2	0.01295

METODO GENERAL GRAFICO
=====

Cuadro 4Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} =$ 973 minTAA 10 min TI 139.7 °F (59.8 °C) TE 74 °F (23.3 °C)Producto Nopales con papas Lata 211 X 400PH = 3.9

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN. ⁻¹	
42	236.0	113.33	0.2	235.8	1.1522	58.6	0.0170	
44	238.0	114.44	0.2	237.8	1.0863	45.5	0.0219	
46	240.0	115.55	0.3	239.7	1.0128	36.1	0.0277	
48	241.9	116.61	0.2	241.7	0.9190	28.0	0.0357	
50	243.0	117.22	0.0	243.0	0.8450	23.3	0.0429	
52	244.3	117.94	0.0	244.3	0.7558	19.8	0.050	
54	245.3	118.5	0.2	245.1	0.6901	18.1	0.0552	
56	246.8	119.33	0.2	246.6	0.5314	14.7	0.0680	
58	247.7	119.83	0.1	247.6	0.3802	13.1	0.0763	
60	248.2	120.11	0.0	248.2	0.2552	12.24	0.08169	
62	249.1	120.61	0.2	248.9	0.0413	11.17	0.0895	

$$\Sigma c = 0.60338$$

METODO GENERAL GRAFICO
=====

Cuadro 5Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ minTAA 10 min TI 139.7 °F (59.8 °C) TE 74 °F (23.3°C)Producto Nopales con papas Lata 211 X 400PH = 3.9

t	\bar{T}		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN. ⁻¹
64	249.6	120.88	0.4	249.2	- 0.0969	10.6	0.0943
66	248.8	120.44	0.8	248.	0.3010	12.53	0.0798
68	240.2	115.66	2.7	237.5	1.0969	47.65	0.020
70	226	107.77	2.8	223.2	1.4281	293.8	0.0034
72	211	99.44	2.4	208.6	1.6170	1941	0.00051
74	200.1	93.38	0.7	199.4	1.7041	>10 ³	-----
76	190.8	88.22	0.7	190.1	1.7774	>10 ³	-----
78	181.3	82.94	1.0	180.3	1.8432	>10 ³	-----
80	172.2	77.88	1.7	170.5	1.9003	>10 ³	-----

 $\Sigma e_{mf} = 0.19801$

$$\Sigma c + \Sigma e_{mf} = 0.60338$$

$$+ 0.19801$$

$$0.80139$$

$$\text{Letalidad} = (\Sigma c + \Sigma e_{mf})^2 = 1.6027$$

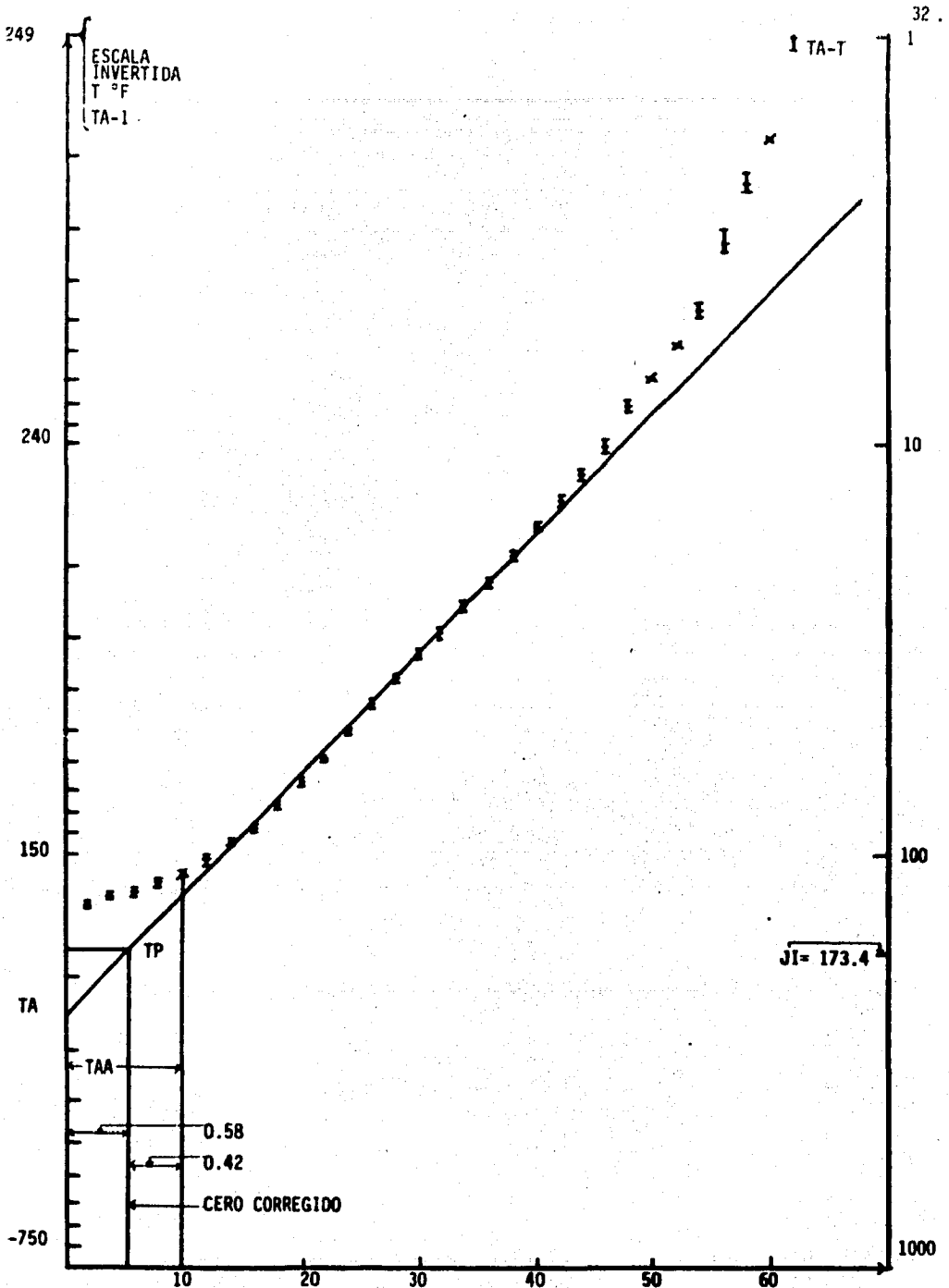
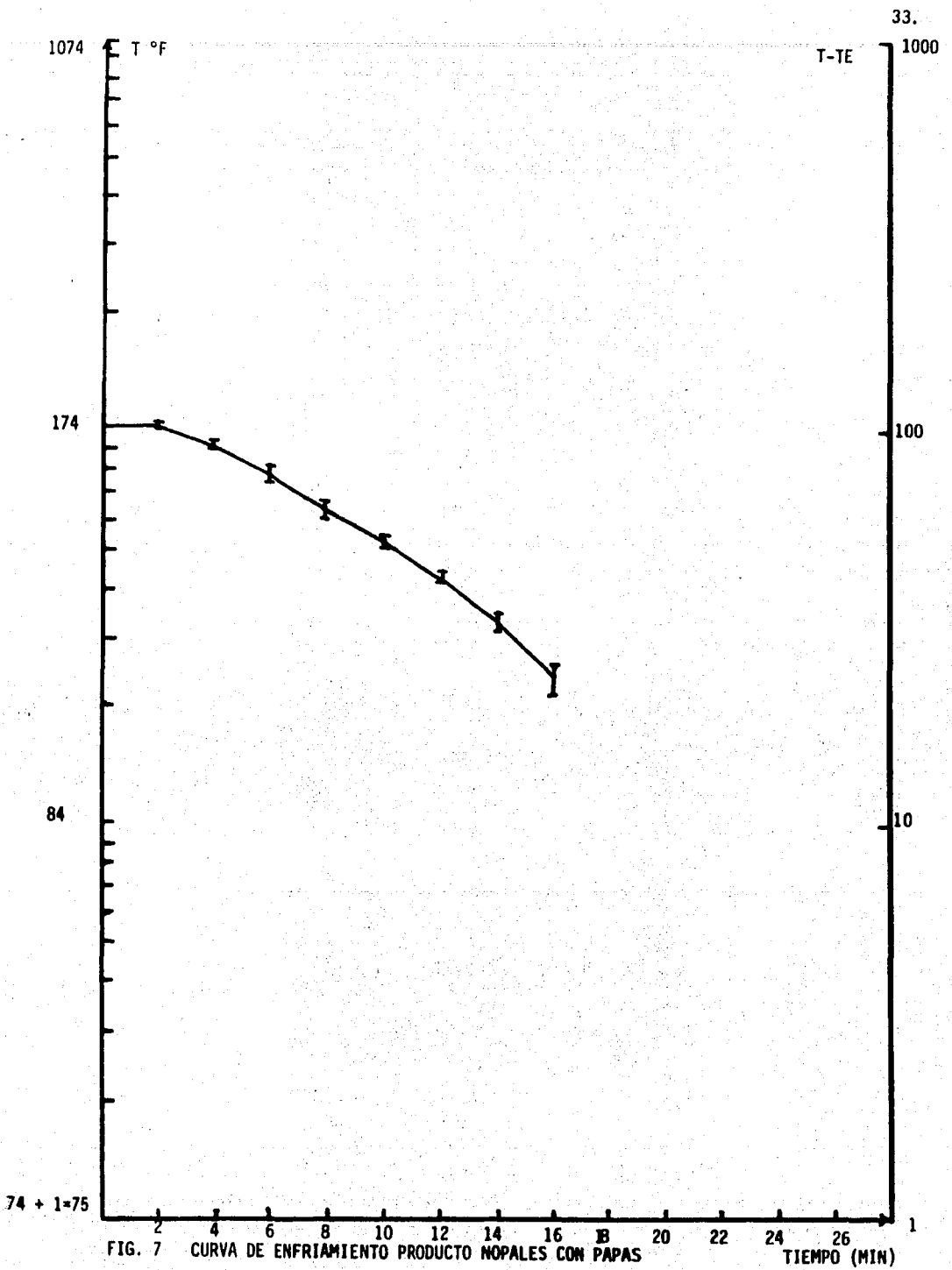


FIG. 6 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO NOPALES CON PAPAS

TIEMPO (MIN)



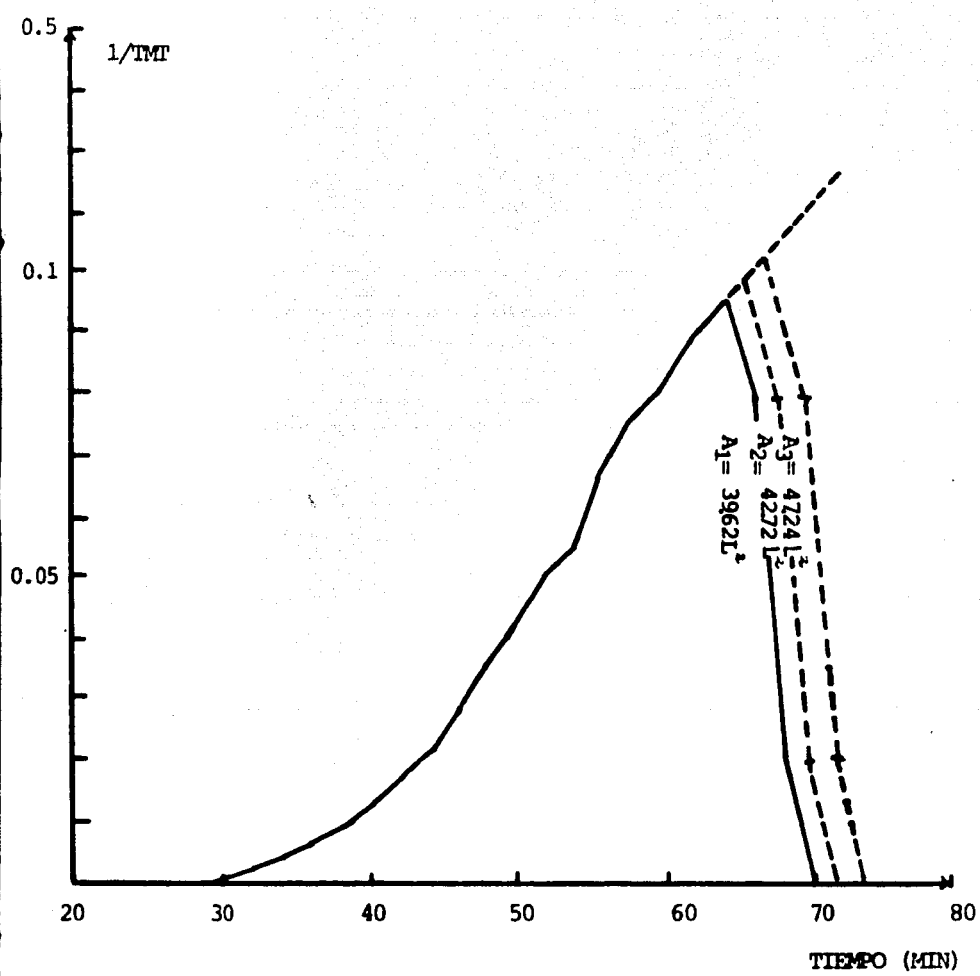


FIG 8 CURVA DE MORTALIDAD PROUDCTO NOPALES CON PAPAS

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 6

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 156.9 °F (69.38 °C) TE 70 °F (21.11°C)

Producto Frijoles Charros Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		s	$\bar{T} - s$	Log (TA - $\bar{T} - s$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN. ⁻¹
0	156.9	69.38	0.2	156.7	1.9698	> 10 ³	-----
2	157.3	69.61	0.3	157.0	1.9684	> 10 ³	-----
4	158.3	70.16	0.3	158.0	1.9637	> 10 ³	-----
6	159.3	70.72	0.2	159.1	1.9585	> 10 ³	-----
8	162.8	72.66	1.1	161.7	1.9459	> 10 ³	-----
10	166.7	74.83	2.0	164.7	1.9309	> 10 ³	-----
12	172.4	78.00	3.7	168.7	1.9100	> 10 ³	-----
14	178.9	81.61	4.1	174.8	1.8762	> 10 ³	-----
16	184.9	84.94	4.7	180.2	1.8438	> 10 ³	-----
18	192.1	88.94	4.9	187.2	1.7979	> 10 ³	-----
20	197.3	91.83	5.4	191.9	1.7641	> 10 ³	-----
22	203.9	95.50	5.2	198.7	1.7101	> 10 ³	-----
24	208.8	98.22	5.4	203.4	1.6683	> 10 ³	-----
26	213.5	100.83	4.6	208.9	1.6138	> 10 ³	-----
28	218.1	103.38	4.4	213.7	1.5599	995.66	0.0010
30	222.2	105.66	4.1	218.1	1.5037	572.90	0.0017
32	225.6	107.55	4.0	221.6	1.4533	361.50	0.0027
34	228.5	109.16	3.4	225.1	1.3961	233.40	0.0042
36	231.0	110.55	3.3	227.7	1.3483	165.20	0.0060
38	233.2	111.77	2.7	230.5	1.2900	116.90	0.0085

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 7

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F°₂₅₀ = 18 min

TAA 10 min TI 156.9 °F (69.38 °C) TE 70 °F (21.11 °C)

Producto Frijoles Charros Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		+ -	S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
40	235.6	113.11	2.8	232.8	1.2355	86.70	0.0115	
42	237.2	114.00	2.2	235.0	1.1760	65.70	0.015	
44	238.5	114.72	2.0	236.5	1.1303	54.70	0.018	
46	239.9	115.50	1.8	238.1	1.0755	44.40	0.022	
48	241.2	116.22	1.7	239.5	1.0211	36.90	0.027	
50	242.2	116.77	1.6	240.6	0.9731	32.20	0.031	
52	242.9	117.16	1.4	241.5	0.9294	28.70	0.034	
54	243.8	117.66	1.3	242.6	0.8692	25.00	0.039	
56	243.9	117.72	1.2	242.7	0.8633	24.40	0.040	
58	245.4	118.55	1.0	244.4	0.7481	19.80	0.050	
60	245.7	118.72	0.6	245.1	0.6901	18.10	0.055	
62	246.4	119.11	0.6	245.8	0.6232	16.50	0.060	
64	246.7	119.27	0.7	246.0	0.6020	16.10	0.061	
66	247.2	119.55	0.7	246.5	0.5440	15.00	0.066	
68	247.6	119.77	0.4	247.2	0.4471	13.70	0.072	
70	247.8	119.88	0.4	247.4	0.4149	13.40	0.074	
72	247.9	119.94	0.4	247.5	0.3979	13.10	0.076	
74	248.1	120.05	0.3	247.8	0.3424	12.80	0.077	
76	248.4	120.22	0.2	248.2	0.2552	12.20	0.081	
78	248.5	120.27	0.1	248.4	0.2041	11.90	0.083	
80	248.7	120.38	0.2	248.5	0.1760	11.70	0.084	

METODO GENERAL GRAFICO

37

Cuadro 3

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 156.9 °F (69.38 °C) TE 70 °F (21.11 °C)

Producto Frijoles Charros Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
82	248.8	120.44	0.1		248.7	0.1139	11.4	0.087
84	248.9	120.50	0.1		248.8	0.0791	11.1	0.089
86	249.1	120.61	0.3		248.8	0.0791	11.1	0.089
88	249.1	120.61	0.3		248.8	0.0791	11.1	0.089
90	249.1	120.61	0.1		249.0	0.	10.9	0.091
92	249.1	120.61	0.1		249.0	0.	10.9	0.091
94	249.3	120.72	0.1		249.0	0.	10.9	0.091

$\Sigma c = 1.7276$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 9

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 156.9 °F (69. °C) TE 70 °F (21.11 °C)

Producto Frijoles Charros Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F					
96	248.0	120.00	0.4	247.6	0.3802	13.1	0.076
98	245.0	118.33	2.2	242.8	0.8573	24.4	0.040
100	232.2	111.22	7.9	224.3	1.4099	255.9	0.0039
102	222.4	105.77	7.8	214.6	1.5490	887.3	0.0011
104	213.6	100.88	8.3	205.3	1.6503	>10 ³	-----
106	203.7	95.38	4.7	199.0	1.7075	>10 ³	-----
108	195.1	90.61	5.3	189.8	1.7795	>10 ³	-----
110	185.6	85.33	6.8	178.8	1.8524	>10 ³	-----
112	175.0	79.44	8.2	166.8	1.9201	>10 ³	-----
114	166.6	74.77	9.1	157.5	1.9661	>10 ³	-----
116	159.1	70.61	8.9	150.2	1.9991	>10 ³	-----
						$\Sigma cwf = 0.121$	

$$\Sigma c + \Sigma cf = 1.7276 + 0.121 = 1.8486$$

$$\text{Letalidad} = (\Sigma c + \Sigma cf) 2 = 3.6972$$

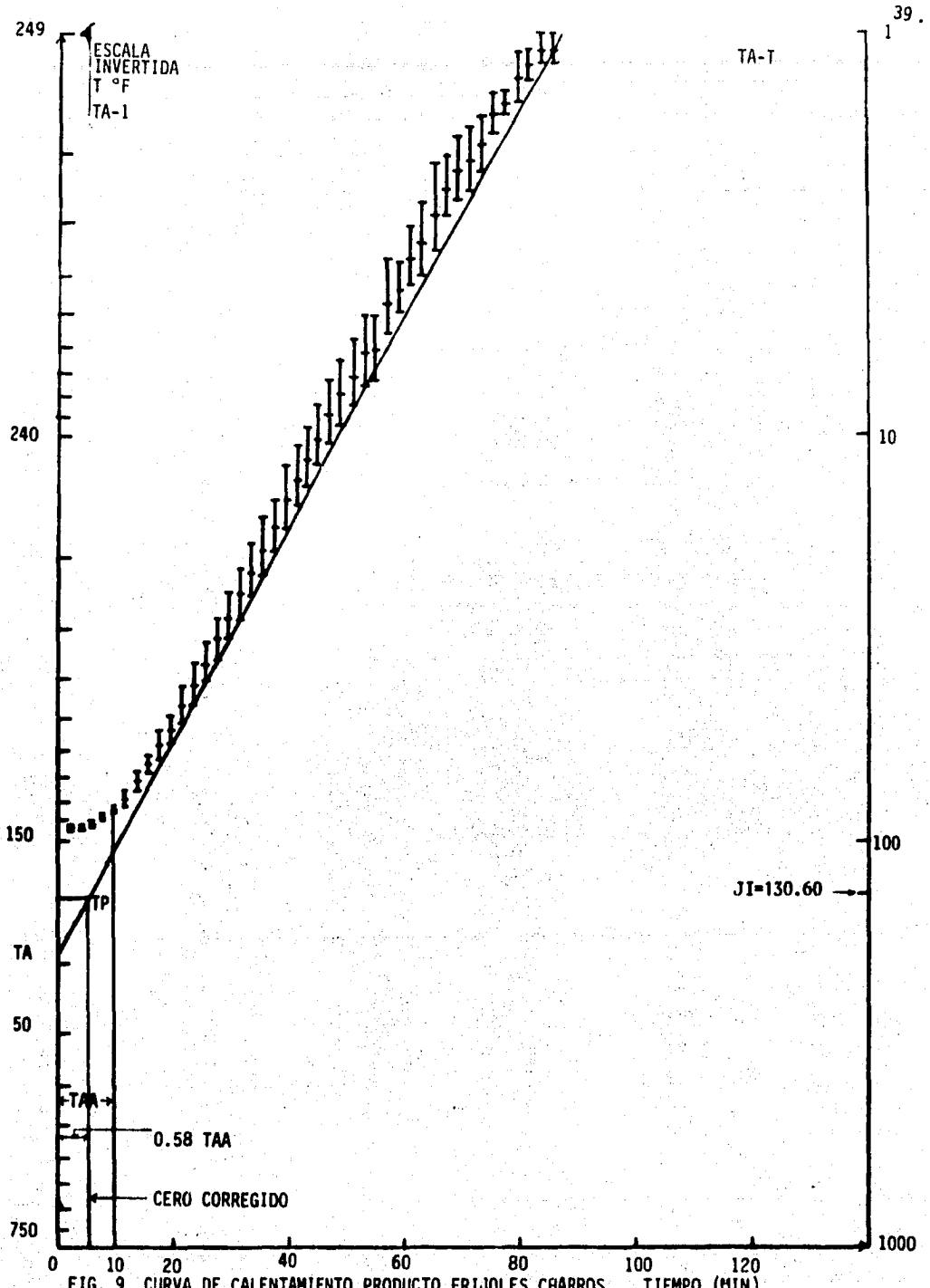


FIG. 9 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO FRIJOLES CHARROS

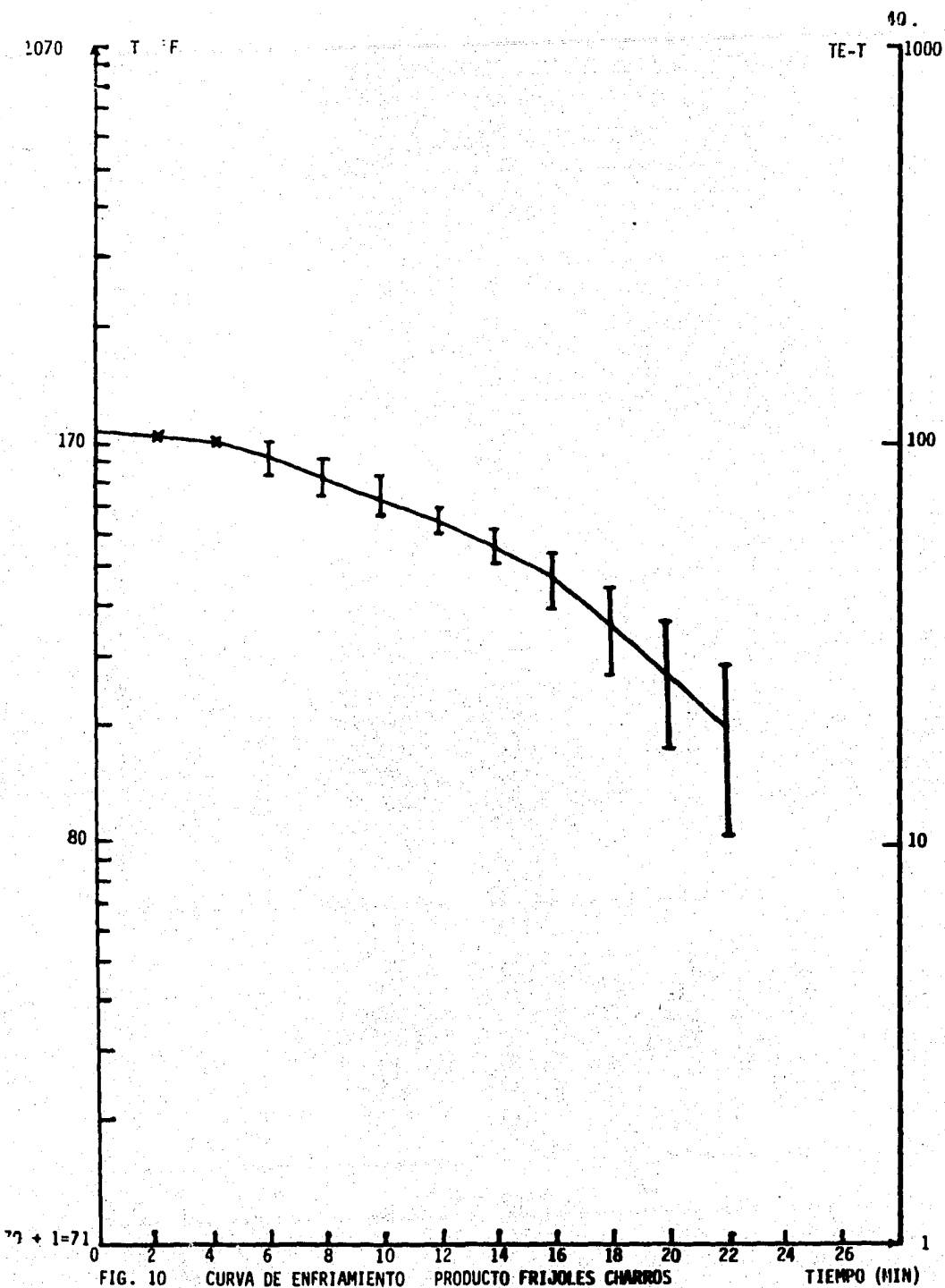


FIG. 10 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO FRIJOLES CHARROS TIEMPO (MIN)

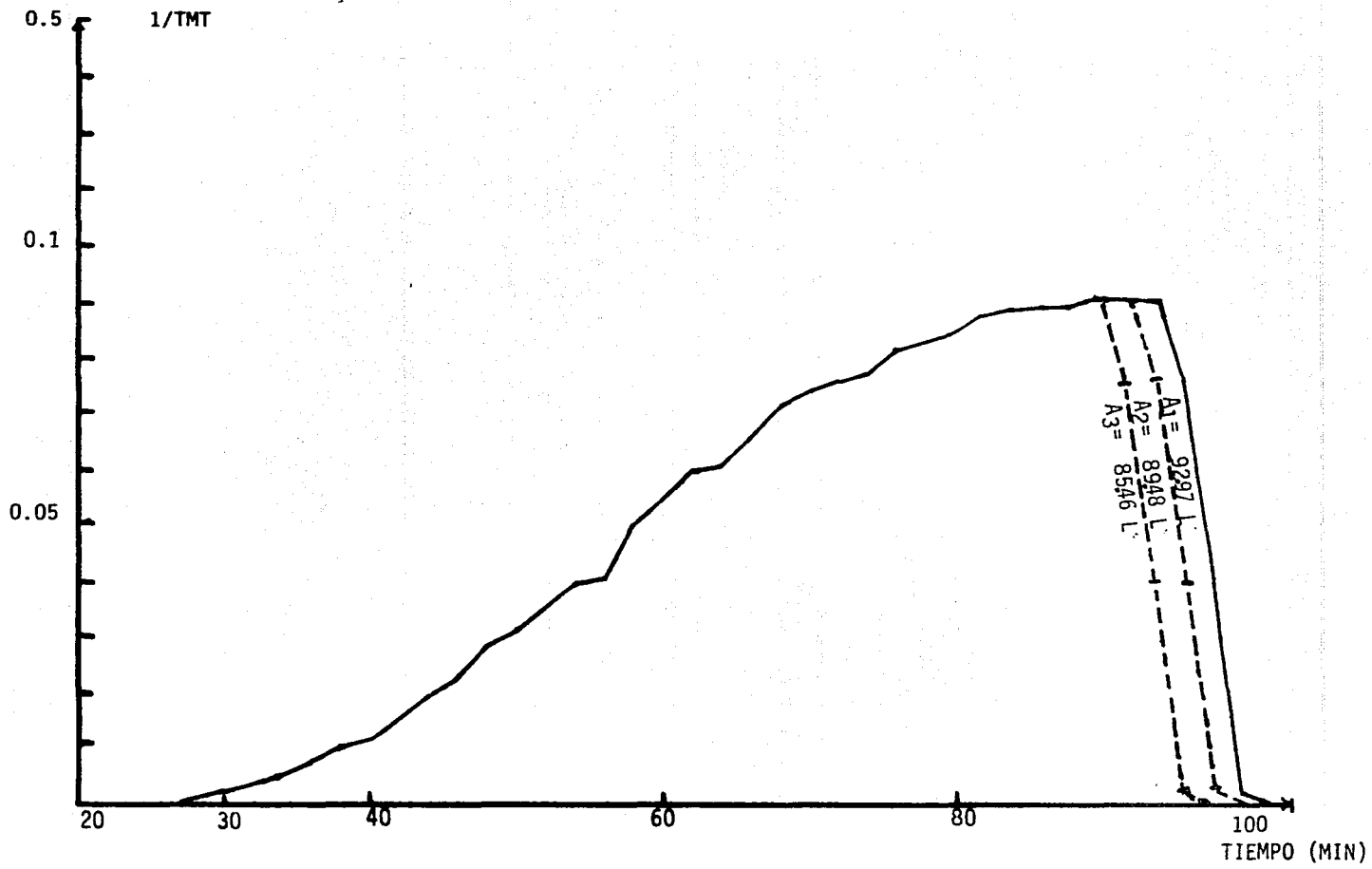


FIG. 11 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO FRIJOLES CHARROS

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 10

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 86.4 °F (30.2 °C) TE 72 °F (22.2 °C)

Producto Salsa Borracha Lata 211 X 400

PH = 4.4

t	\bar{T}		+ -	S	\bar{T} - S	Log (TA - \bar{T} - S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
0	86.4	30.22	0.8	85.6	2.2159	10 ³	-----	
2	95.4	35.22	0.9	94.5	2.1917	10 ³	-----	
4	102.5	39.16	1.4	101.1	2.1728	10 ³	-----	
6	109.2	42.88	1.4	107.8	2.1528	10 ³	-----	
8	116.5	46.94	1.0	115.5	2.1287	10 ³	-----	
10	125.4	51.88	1.3	124.1	2.1000	10	-----	
12	134.0	56.66	1.5	132.5	2.0700	10 ³	-----	
14	142.7	61.5	1.0	141.7	2.0346	10 ³	-----	
16	152.9	67.16	0.9	152.0	1.9912	10 ³	-----	
18	162.0	72.22	1.1	160.9	1.9498	10 ³	-----	
20	170.3	76.83	1.0	169.3	1.9068	10 ³	-----	
22	179.1	81.72	0.9	178.2	1.8561	10 ³	-----	
24	186.3	85.72	0.7	185.6	1.8088	10 ³	-----	
26	193.0	89.44	0.7	192.3	1.7611	10 ³	-----	
28	199.2	92.88	0.8	198.4	1.7126	10 ³	-----	
30	204.8	96.00	0.7	204.1	1.6618	10 ³	-----	
32	210.1	98.94	0.7	209.4	1.6085	1730	0.00057	
34	214.8	101.55	0.6	214.2	1.5538	929	0.0010	
36	218.5	103.61	0.4	218.1	1.5037	672.9	0.0017	
38	222.6	105.88	0.3	222.3	1.4424	329.6	0.0030	

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 11

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 86.4 °F (30.2 °C) TE 72 °F (22.2 °C)

Producto Salsa Borracha Lata 211 X 400

PH = 4.4

t min	\bar{T}		\pm S	\bar{T} -S	Log (TA - \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
40	226.0	107.77	0.3	225.7	1.3856	217.8	0.0045
42	228.9	109.38	0.2	228.7	1.3283	147.2	0.0067
44	231.6	110.88	0.4	231.4	1.2695	104.2	0.0095
46	233.8	112.11	0.2	233.6	1.2148	79.0	0.0126
48	235.6	113.11	0.4	235.2	1.1702	64.2	0.0155
50	237.6	114.22	0.1	237.5	1.0969	47.6	0.020
52	239.2	115.11	0.2	239.0	1.0413	39.6	0.025
54	240.6	115.88	0.2	240.4	0.9822	32.9	0.030
56	242.1	116.72	0.3	241.8	0.9138	27.4	0.036
58	243.0	117.22	0.3	242.7	0.8633	24.7	0.040
60	244.2	117.88	0.2	244.0	0.7781	20.8	0.048
62	244.9	118.27	0.1	244.8	0.7160	18.5	0.053
64	245.6	118.66	0.2	245.4	0.6434	16.9	0.059
66	246.4	119.11	0.1	246.3	0.5682	15.4	0.064
68	247.2	119.55	0.0	247.2	0.4471	13.9	0.071
70	248.0	120.00	0.0	48.0	0.3010	12.5	0.079
72	248.3	120.16	0.0	248.3	0.2304	11.97	0.0835
74	248.6	120.33	0.0	248.6	0.1461	11.43	0.087
						$\Sigma_c =$	0.75057

METODO GENERAL GRAFICO
=====

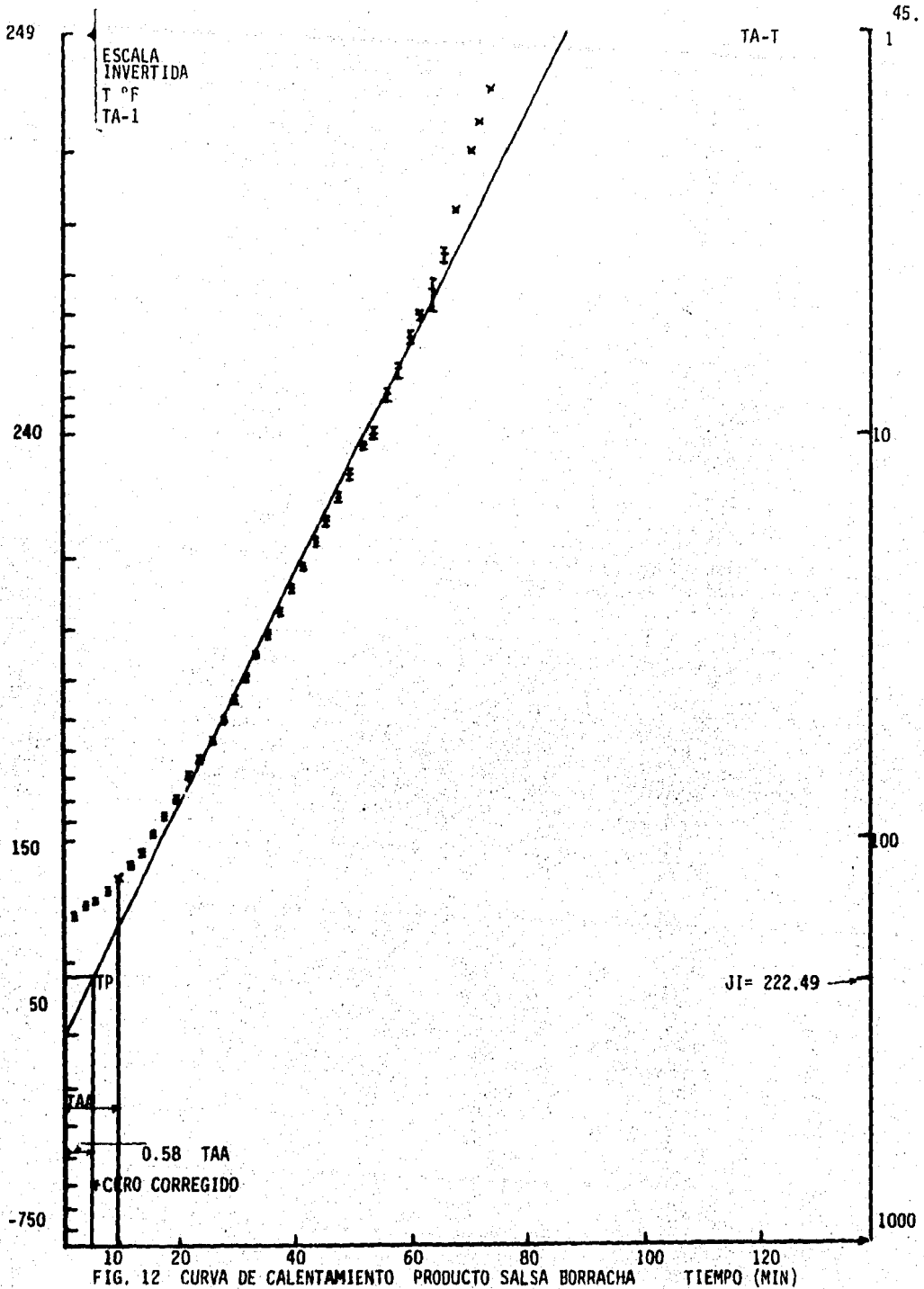
Cuadro 12Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} =$ 9.73 minTAA 10 min TI 86.4 °F (30.2 °C) TE 72 °F (22.2 °C)Producto Salsa Borracha Lata 211 X 400PH = 4.4

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$	
	min	°F						°C
76		248.3	120.16	0.1	248.2	0.2552	12.24	0.081
78		248.0	120.00	0.1	247.9	0.3222	12.70	0.078
80		247.5	119.72	0.1	247.4	0.4149	13.50	0.073
82		241.7	116.50	0.3	241.4	0.9344	28.70	0.034
84		232.1	111.16	2.0	230.1	1.2988	122.40	0.0081
86		221.1	105.05	2.0	220.1	1.4756	444.70	0.0022
88		212.1	100.05	1.2	210.9	1.5921	1439.0	0.00069
90		201.1	93.94	1.0	200.1	1.6981	> 10 ³	-----
92		190.5	88.05	1.2	189.3	1.7831	> 10 ³	-----
94		180.6	82.55	1.2	179.4	1.8488	> 10 ³	-----
96		170.9	77.16	1.2	169.7	1.9047	> 10 ³	-----

 $\sum \dots f = 0.27699$

$$\sum c + \sum \dots f = 1.02756$$

Letalidad = $(\sum c + \sum \dots f) \times 2 = 2.05412$



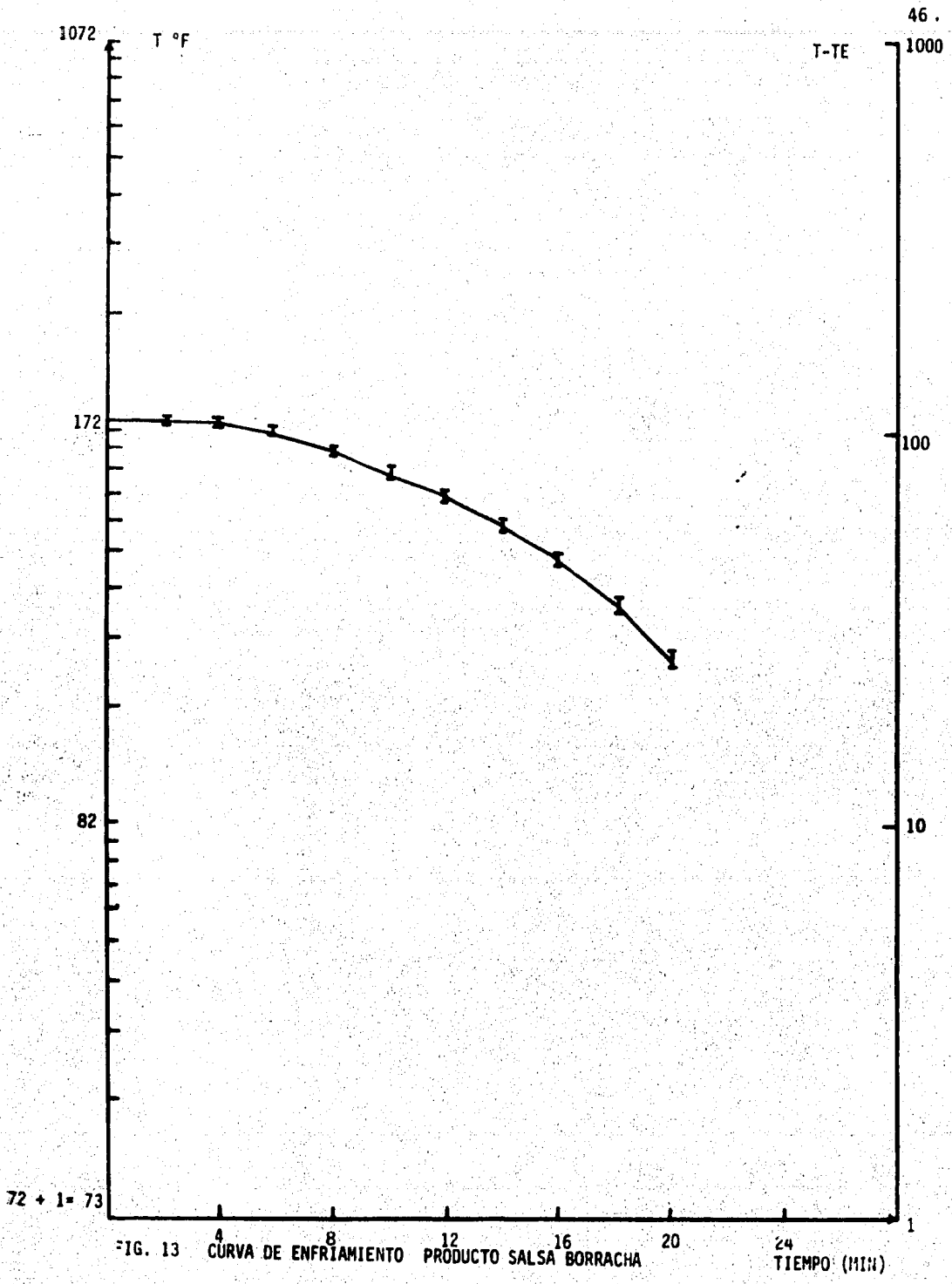


FIG. 13 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO SALSA BORRACHA

72 + 1 = 73

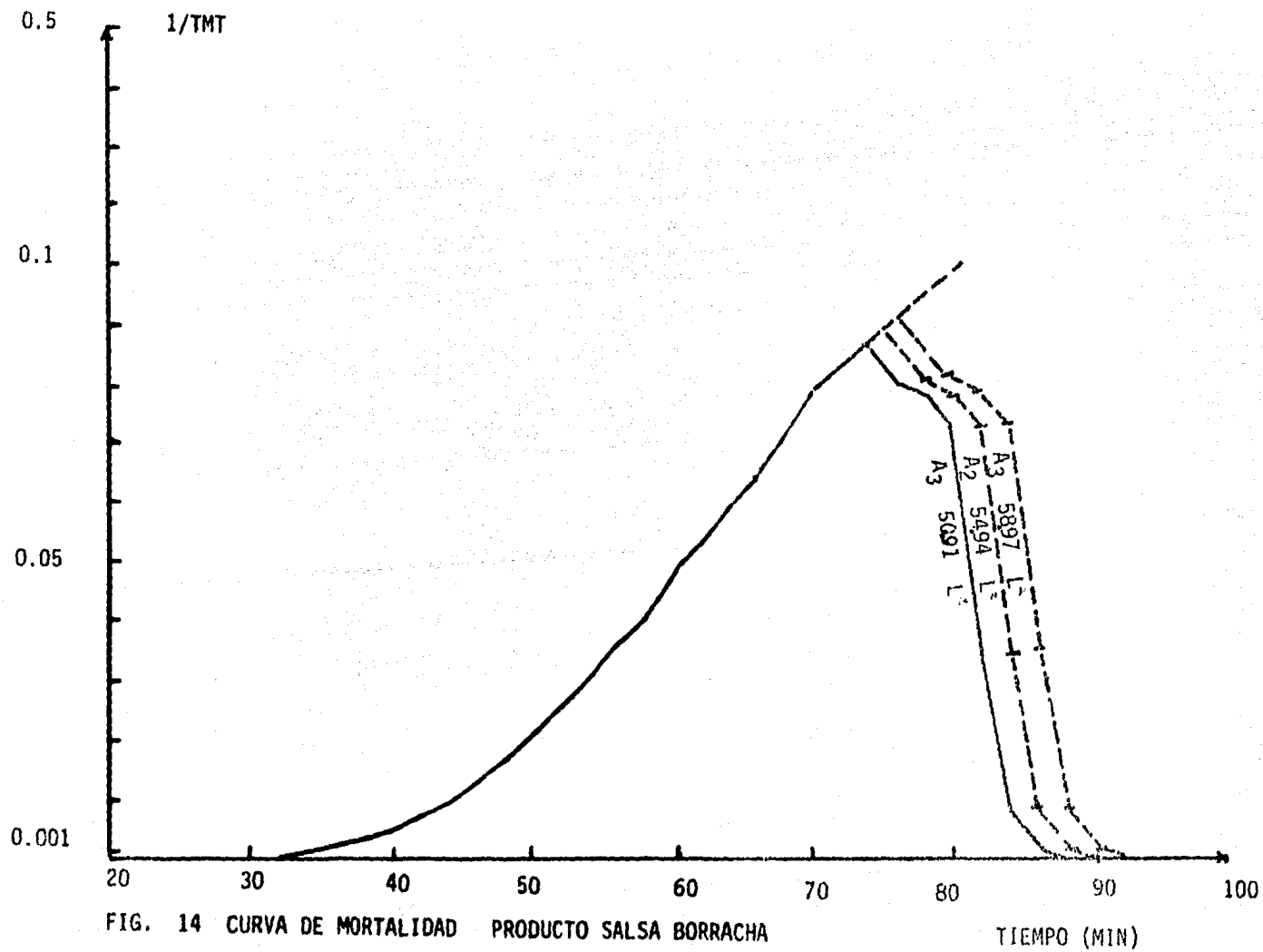


FIG. 14 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO SALSA BORRACHA

TIEMPO (MIN)

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 13

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F^{\circ} \frac{18}{250} = 9.75$ min

TAA 10 min TI 117.3 °F (47.38 °C) TE 74 °F (23.33 °C)

Producto Salsa Mexicana Lata 211 X 400

PH = 4.3

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
0	117.30	47.38	2.1		115.20	2.1296	> 10 ³	-----
2	124.00	51.11	1.7		122.30	2.1061	> 10 ³	-----
4	129.10	53.94	1.2		127.90	2.0867	> 10 ³	-----
6	135.50	57.50	1.2		134.30	2.0633	> 10 ³	-----
8	144.73	62.62	2.6		142.13	2.0329	> 10 ³	-----
10	157.06	69.47	4.5		152.56	1.9887	> 10 ³	-----
12	171.30	77.38	6.3		165.00	1.9294	> 10 ³	-----
14	183.50	84.16	6.6		176.90	1.8639	> 10 ³	-----
16	194.90	90.50	6.7		188.20	1.7909	> 10 ³	-----
18	204.96	96.08	6.3		198.66	1.7104	> 10 ³	-----
20	212.26	100.14	5.8		206.46	1.6388	> 10 ³	-----
22	218.66	103.70	5.3		213.36	1.5639	> 10 ³	-----
24	223.76	106.53	5.2		218.56	1.4974	547.16	0.0018
26	228.13	108.96	4.4		223.73	1.4194	280.61	0.0035
28	231.63	110.90	3.8		227.83	1.3457	165.24	0.0060
30	234.56	112.53	3.3		231.26	1.2727	106.69	0.0093
32	236.96	113.86	3.2		233.76	1.2105	77.29	0.0129
34	239.00	115.00	2.6		236.40	1.1335	55.99	0.0178
36	240.66	115.92	2.2		238.46	1.0622	42.47	0.0235
38	242.50	116.94	2.0		240.50	0.9777	32.97	0.0303
40	243.33	117.40	1.8		241.53	0.9278	28.71	0.0348

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 14

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 117.3 °F (47.38 °C) TE 74 °F (23.33 °C)

Producto Salsa Mexicana Lata 211 X 400

PH = 4.3

t	\bar{T}		+ - s	\bar{T} -s	Log (TA - \bar{T} - s)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN. ⁻¹
42	244.23	117.90	1.2	243.03	0.8432	23.88	0.0418
44	244.90	118.27	1.3	243.60	0.8061	22.29	0.0448
46	245.90	118.83	1.3	244.60	0.7323	19.41	0.0515
48	246.46	119.14	0.7	245.76	0.6273	16.91	0.0591
50	247.13	119.51	0.8	246.33	0.5646	15.42	0.0648
52	247.50	119.72	0.8	246.70	0.5185	14.73	0.0679
54	247.90	119.94	0.5	247.40	0.4149	13.43	0.0744
56	248.16	120.08	0.7	247.46	0.4048	13.43	0.0744
58	248.46	120.25	0.6	247.86	0.3304	12.82	0.0779

$\Sigma c = 0.6965$

METODO GENERAL GRAFICO

50.

Cuadro 15

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 117.3 °F (47.38 °C) TE 74 °F (23.33 °C)

Producto Salsa Mexicana Lata 211 X 400

PH = 4.3

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} - S	Log (TA - \bar{T} - S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
60	248.86	120.47	0.3	248.56	0.1583	11.70	0.0850
62	248.73	120.40	0.3	248.43	0.1958	11.97	0.0835
64	248.13	120.07	0.6	247.53	0.3926	13.43	0.0744
66	244.33	117.96	1.4	242.93	0.8494	23.88	0.0418
68	238.20	114.55	3.1	235.10	1.1731	65.78	0.0152
70	220.00	104.44	1.7	218.30	1.5010	559.20	0.0017
72	198.63	92.57	5.6	193.03	1.7556	> 10 ³	-----
74	179.06	81.70	7.3	171.76	1.8934	> 10 ³	-----
76	161.70	72.05	5.0	156.70	1.9698	> 10 ³	-----

$$\sum enf = 0.302$$

$$\sum c + \sum enf = 0.9985$$

$$\text{Letalidad} = 2 (0.9985) = 1.9970$$

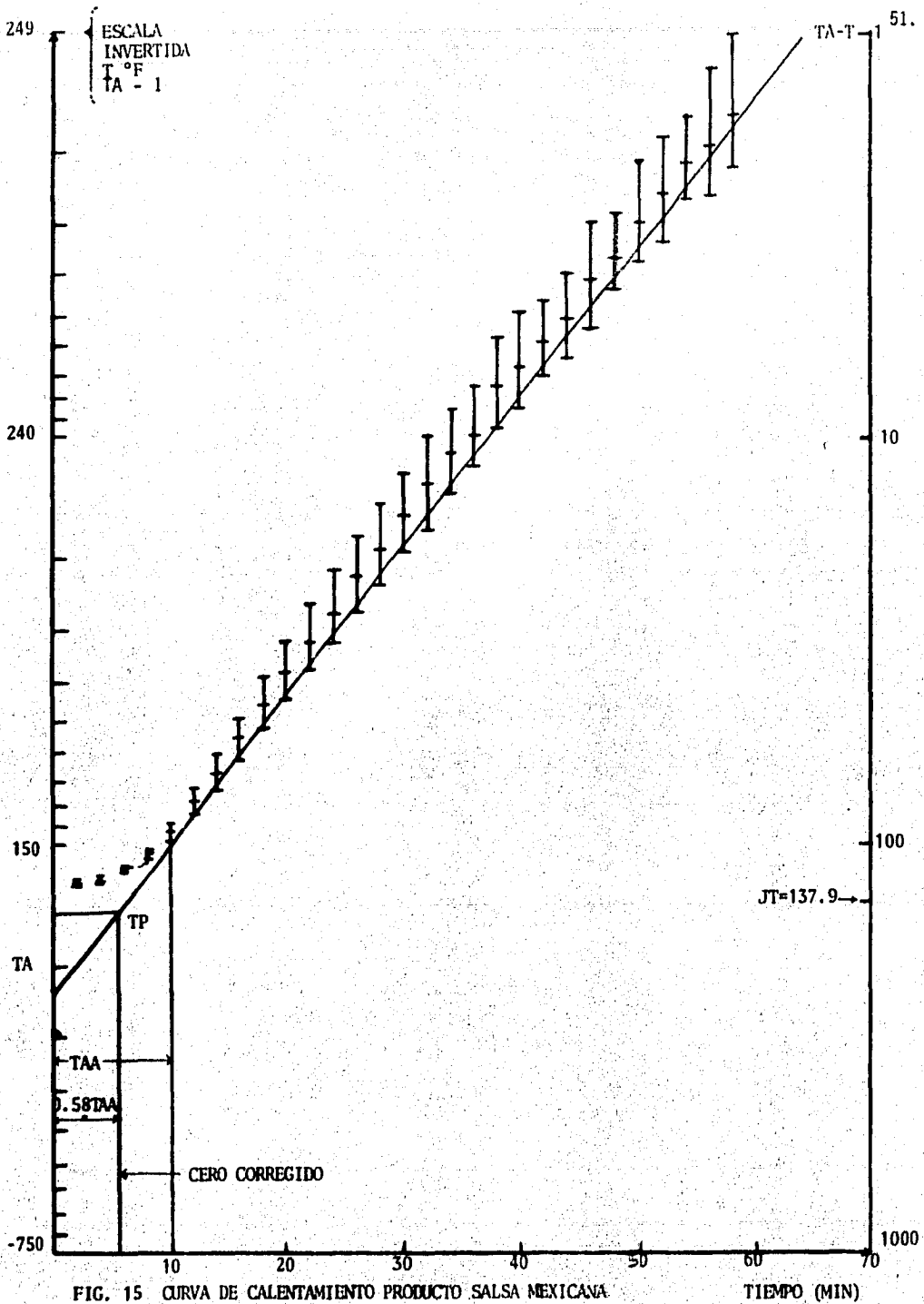


FIG. 15 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO SALSA MEXICANA

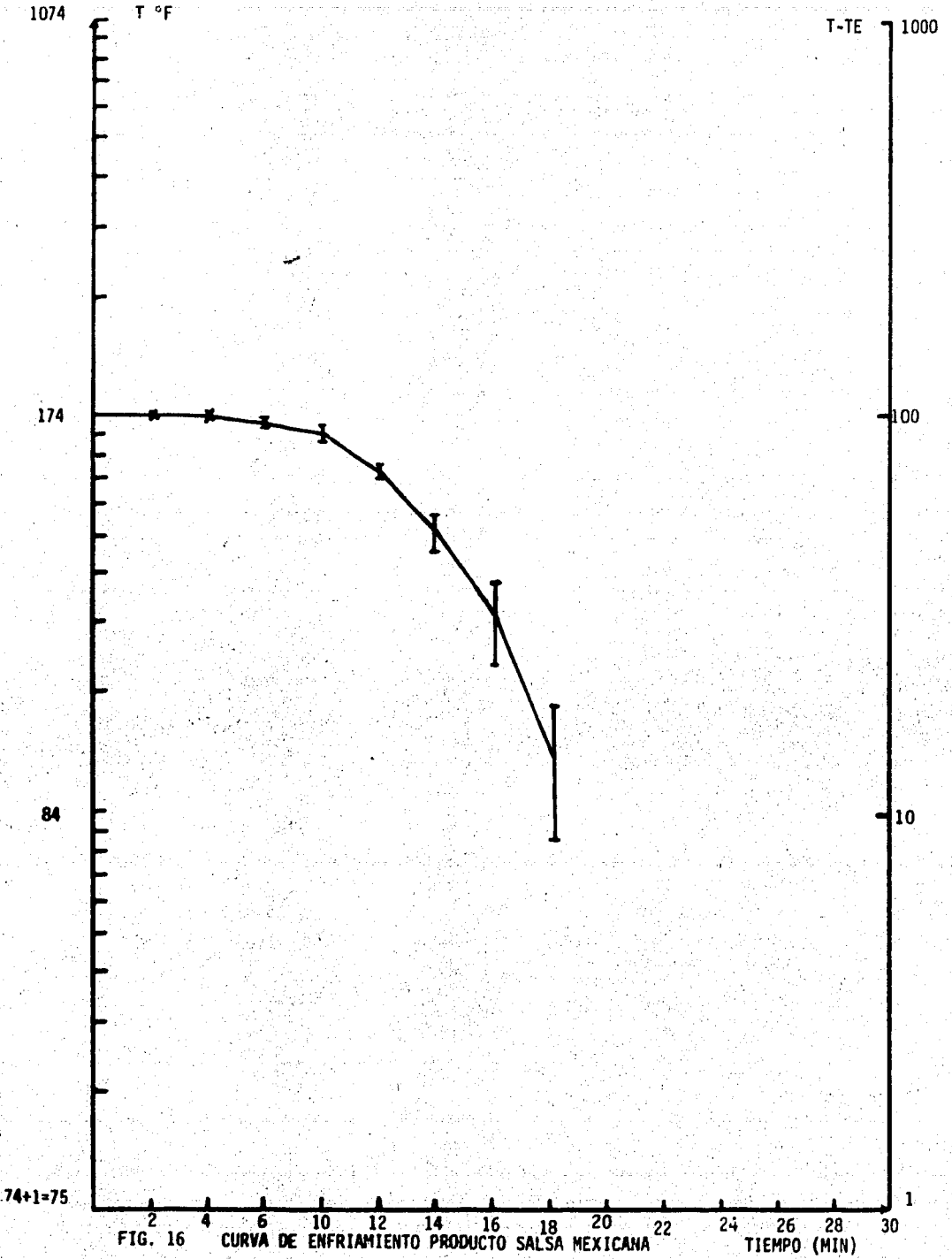


FIG. 16 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO SALSA MEXICANA

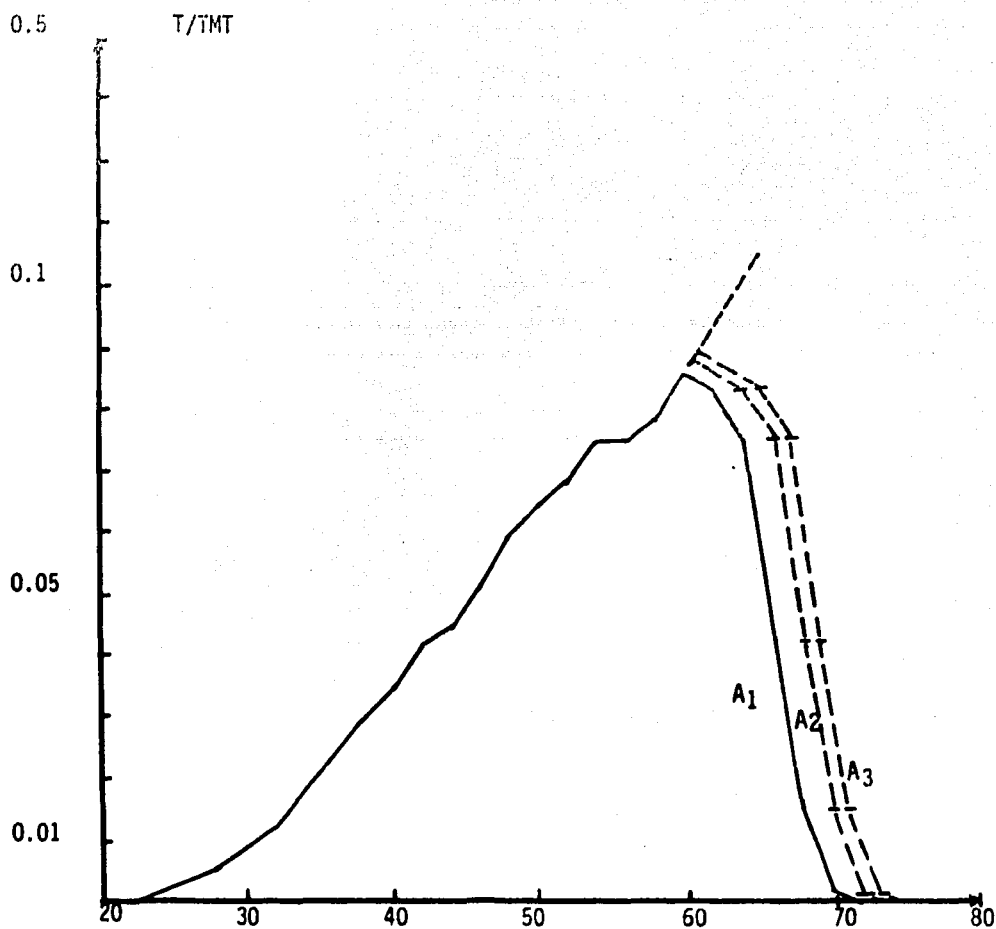


FIG. 17 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO SALSA MEXICANA

$$A_1 = 4973 \text{ L}^2$$

$$A_2 = 5404 \text{ L}^2$$

$$A_3 = 5604 \text{ L}^2$$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 16

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} =$ 9.73 min

TAA 10 Min. TI 136.23 °F (57.90 °C) TE 71 °F (21.66 °C)

Producto Tamales Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	min	min ⁻¹	
0	136.23	57.90	2.1	134.13	2.1275	>10 ³	-----	
2	135.76	57.64	2.5	133.26	2.0672	>10 ³	-----	
4	163.03	72.79	16.3	146.73	2.0139	>10 ³	-----	
6	192.1	75.55	19.4	172.70	1.8881	>10 ³	-----	
8	206.86	97.14	14.0	192.86	1.7569	>10 ³	-----	
10	219.13	103.96	11.2	207.93	1.6239	>10 ³	-----	
12	226.73	108.18	8.6	218.13	1.5033	572.94	0.0017	
14	232.46	113.35	7.3	225.16	1.3951	233.40	0.0042	
16	236.3	113.50	5.7	230.60	1.2878	114.31	0.0087	
18	238.73	114.85	5.2	233.53	1.2166	80	0.0124	
20	241.03	116.12	4.2	236.83	1.1195	52.25	0.0191	
22	243.20	117.33	3.4	239.80	1.0086	35.81	0.0279	
24	243.96	117.75	2.8	241.16	0.9464	30.13	0.033	
26	245.16	118.42	2.3	242.86	0.8536	24.21	0.041	
28	245.86	118.81	1.6	244.26	0.7589	20.23	0.049	
30	246.56	119.2	1.4	245.16	0.6848	18.03	0.055	
32	247.63	119.79	1.4	246.23	0.5763	15.74	0.063	
34	248.23	120.12	1.1	247.13	0.4578	14.03	0.071	
36	248.56	120.31	0.6	247.96	0.3096	12.62	0.079	
38	248.46	120.25	0.5	247.96	0.3096	12.62	0.079	

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 17

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 Min. TI 136.23 °F (57.90 °C) TE 71 °F (21.66 °C)

Producto Tamales Lata 211 X 400

PH = 5

t min	\bar{T}		+ - s	\bar{T} -s	Log (TA- \bar{T} -s)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
40	248.76	120.42	0.6	248.16	0.2648	12.30	0.081
42	248.56	120.31	0.1	248.46	0.1875	11.69	0.085
44	249.00	120.55	0.6	248.40	0.2041	11.91	0.083
46	248.90	120.50	0.3	248.60	0.1461	11.43	0.087
48	249.10	120.61	0.2	248.90	0.0413	11.17	0.089
50	249.36	120.75	0.5	248.86	0.0569	11.171	0.0895

$\Sigma c = 1.0585$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 18

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 Min. TI 136.23 °F (57.90 °C) TE 71 °F (21.66 °C)

Producto Tamales Lata 211 X 400

PH = 5

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
52		241.56	116.42	5.6	235.96	1.1473	58.62	0.0170
54		232.73	111.51	9.1	223.63	1.4211	280.61	0.0035
56		225.90	107.72	10.1	215.80	1.5340	772.88	0.0012
58		221.43	105.23	11.1	210.33	1.5984	>10 ³	-----
60		217.43	103.01	11.7	205.73	1.6461	>10 ³	-----
62		214.53	101.40	11.8	202.73	1.6745	>10 ³	-----
64		209.30	98.50	12.0	197.30	1.7218	>10 ³	-----
66		203.30	95.1	13.6	189.70	1.7803	>10 ³	-----
68		166.96	74.97	28.5	138.46	2.0474	>10 ³	-----
70		154.56	68.08	28.3	126.26	2.0925	>10 ³	-----

$\sum c + \sum enf = 1.0802$

$\sum enf = 0.0217$

letalidad = 2(1.0802) = 2.1604

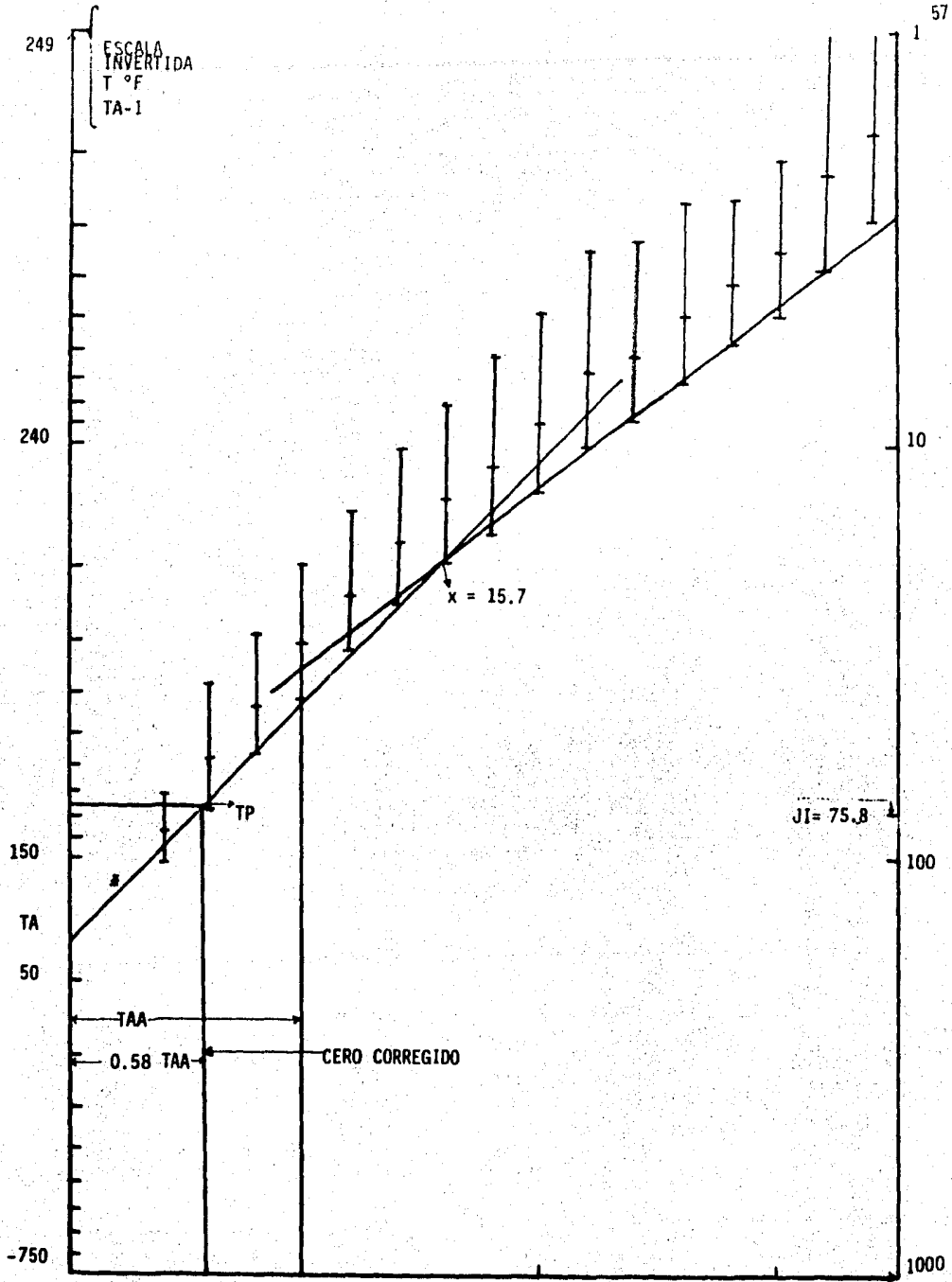


FIG. 18 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO TAMALES TIEMPO (MIN)

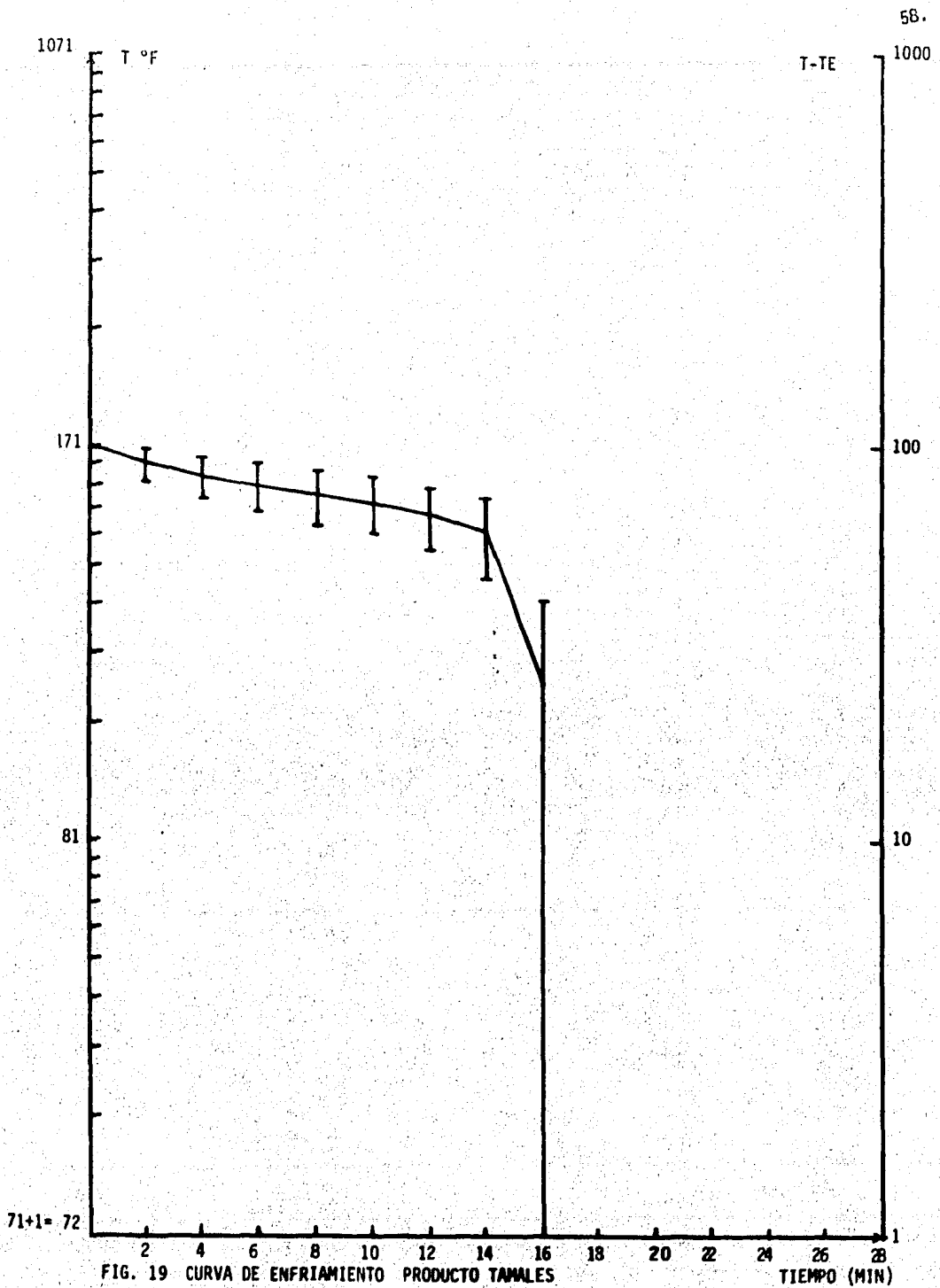


FIG. 19 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO TAMALES

TIEMPO (MIN)

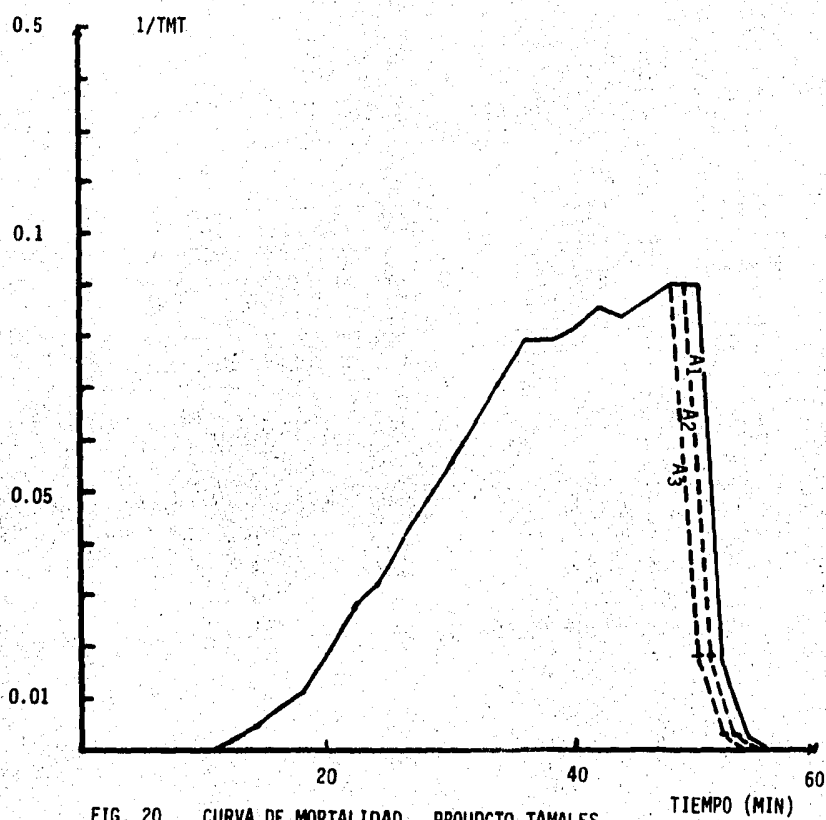


FIG. 20 CURVA DE MORTALIDAD PROUDCTO TAMALES

A₁ = 5385 L²
 A₂ = 5160 L²
 A₃ = 4973 L²

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 19Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ minTAA 10 min TI 148.93 °F (64.96 °C) TE 74 °F (23.23 °C)Producto Caldo Tlalpeño Lata 211 X 400PH = 5.4

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
0	148.93	64.96	6.3		142.63	2.0308	> 10 ³	-----
2	149.40	65.22	5.5		143.90	2.0257	> 10 ³	-----
4	162.96	72.75	13.8		149.16	2.0036	> 10 ³	-----
6	188.53	86.96	23.6		164.93	1.9297	> 10 ³	-----
8	211.30	99.61	22.8		188.50	1.7888	> 10 ³	-----
10	224.83	107.12	18.1		206.73	1.6361	> 10 ³	-----
12	234.20	112.33	12.7		221.50	1.4548	369.92	0.0027
14	240.26	115.70	7.3		232.96	1.2314	86.72	0.011
16	244.53	118.07	4.6		239.93	1.0030	35.32	0.028
18	246.93	119.40	2.4		244.53	0.7379	19.41	0.051
20	248.13	120.07	1.6		246.53	0.5403	15.07	0.066
22	249.13	120.62	1.0		248.13	0.2718	12.25	0.081
24	249.73	120.96	0.7		249.03	- 0.0132	10.91	0.092
26	250.00	121.10	0.3		249.70	- 0.5228	10.19	0.098

$$\sum c = 0.4297$$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 20Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F^{\circ}_{250} = \frac{18}{9.73}$ minTAA 10 min TI 148.93 °F (64.96 °C) TE 74 °F (23.23 °C)Producto Caldo Tlalpeño 'Lata 211 X 400PH = 5.4

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
28	249.93	121.07	0.7	249.23	- 0.1135	10.67	0.094
30	246.46	119.14	0.6	245.25	0.6170	16.52	0.060
32	243.66	117.58	0.5	243.16	0.8350	23.34	0.043
34	240.66	115.92	0.1	240.56	0.9749	32.22	0.031
36	231.76	110.97	3.2	228.56	1.3312	150.70	0.006
38	210.66	99.25	7.4	203.25	1.6696	> 10 ³	-----
40	192.46	89.14	13.0	179.45	1.8484	> 10 ³	-----
42	164.76	73.75	27.2	137.55	2.0509	> 10 ³	-----
44	147.26	64.03	27.6	119.56	2.1150	> 10 ³	-----

$$\Sigma c + \Sigma enf = 0.4297 + 0.234 = 0.6637$$

$$\Sigma c + \Sigma enf = 0.6639$$

$$\Delta \text{letalidad} = 2 (0.6637) = 1.3274$$

$$\Sigma enf = 0.234$$

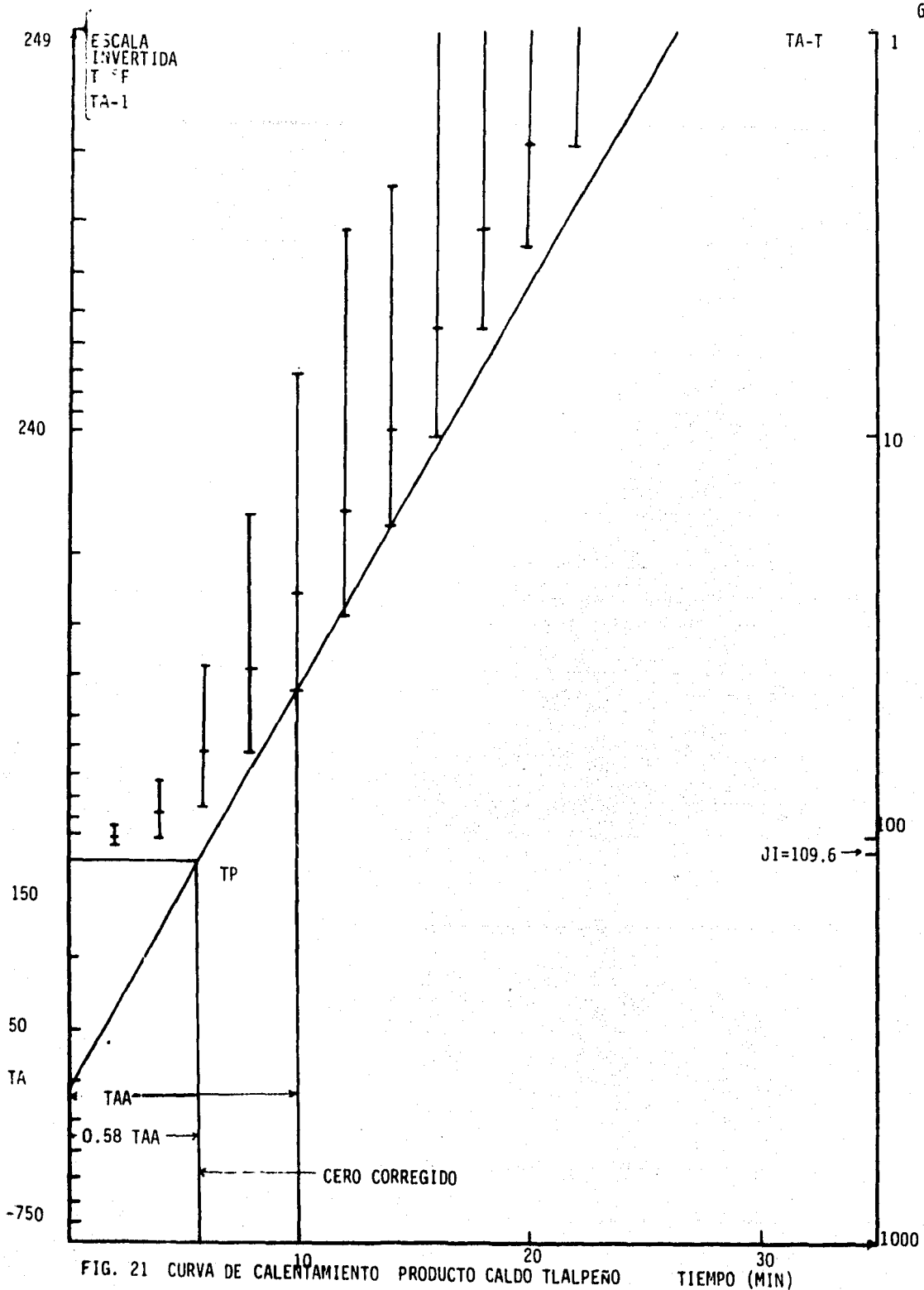


FIG. 21 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO CALDO TALPEÑO

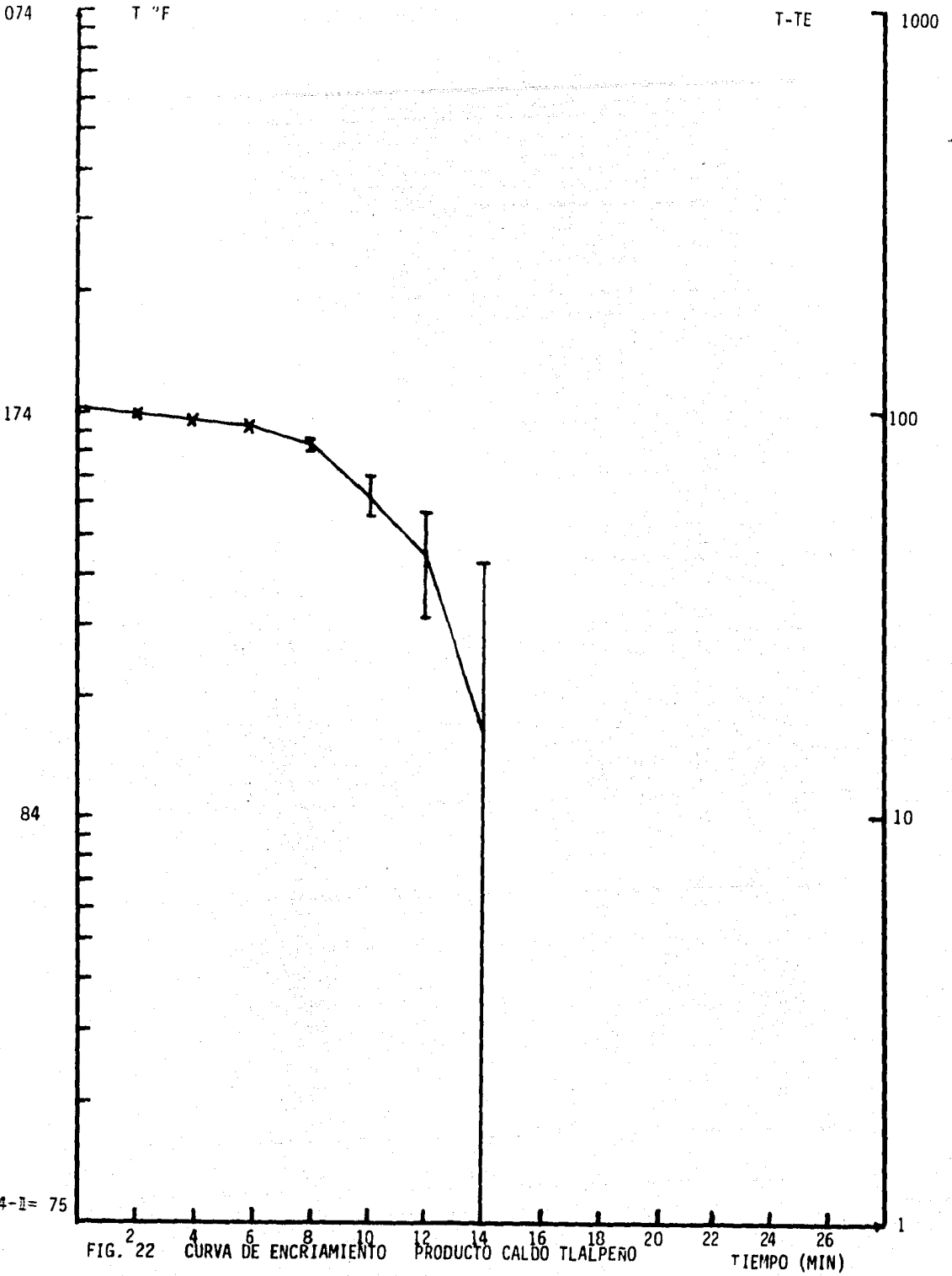


FIG. 22 CURVA DE ENCRIAMIENTO PRODUCTO CALDO TLALPERO

4-1= 75

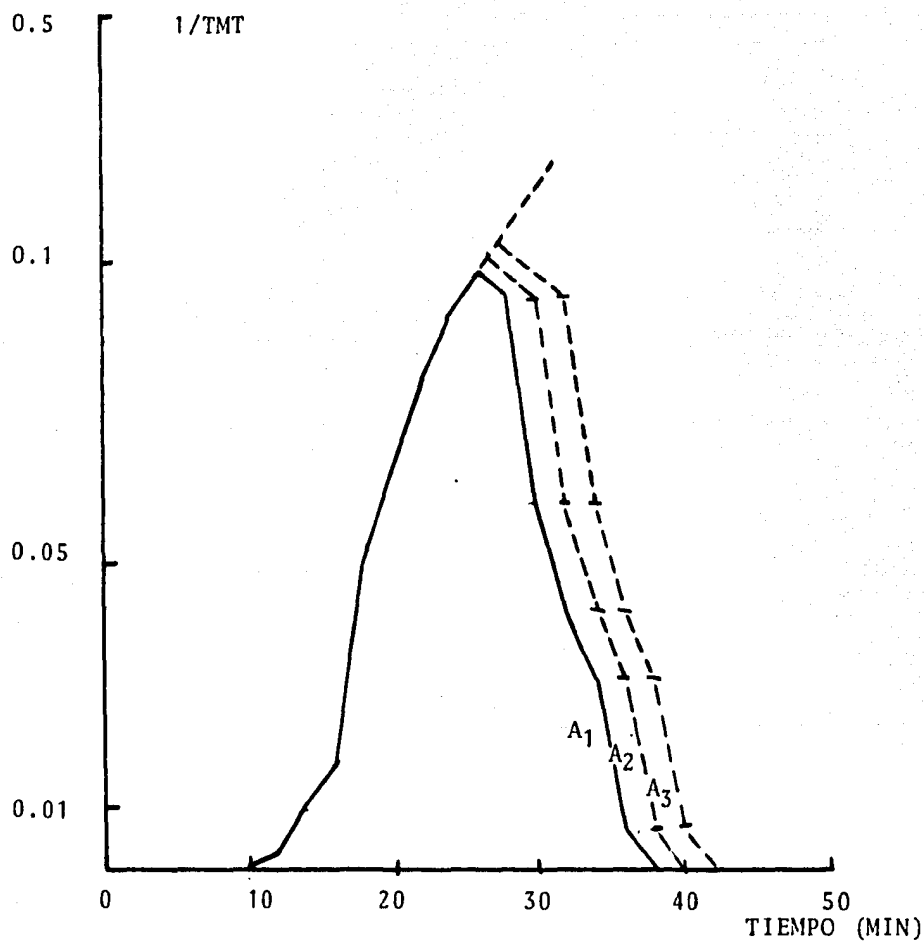


FIG. 23 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO CALDO TLALPEÑO

A₁ = 3165 L

A₂ = 3640 L

A₃ = 4095 L

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 21

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = \frac{18}{250} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 160.3 °F (71.29 °C) TE 74 °F (23.33 °C)

Producto Birria Lata 211 X 400

PH = 5.2

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
0	160.30	71.27		4.3	156.00	1.9731	> 10 ³	-----
2	159.23	70.68		3.2	156.03	1.9729	> 10 ³	-----
4	168.06	75.58		6.2	161.36	1.9461	> 10 ³	-----
6	190.60	88.11	11.0		179.60	1.8475	> 10 ³	-----
8	205.76	96.53		9.2	196.56	1.7278	> 10 ³	-----
10	217.00	102.77		8.0	209.00	1.6127	> 10 ³	-----
12	226.06	107.81		7.6	218.46	1.4988	547.16	0.0018
14	231.66	110.92		6.4	225.26	1.3933	228.10	0.0043
16	235.93	113.29		5.3	230.63	1.2871	114.31	0.0087
18	239.33	115.18		4.5	234.83	1.1809	67.31	0.015
20	241.50	116.38		4.0	237.50	1.0969	47.65	0.021
22	243.30	117.38		3.2	240.10	0.9956	34.52	0.028
24	244.73	118.18		2.7	242.03	0.9014	26.79	0.037
26	245.83	118.79		2.3	243.53	0.8109	22.29	0.045
28	246.70	119.27		1.7	245.00	0.6989	18.12	0.055
30	247.46	119.70		1.5	245.96	0.6063	16.15	0.062
32	247.96	119.97		1.1	246.86	0.4969	14.39	0.069
34	248.26	120.14		0.9	247.36	0.4216	13.43	0.074
36	248.63	120.35		0.6	248.03	0.2944	12.53	0.079
38	248.96	120.53		0.5	248.46	0.1875	11.69	0.085
40	249.23	120.68		0.4	248.83	0.0681	11.30	0.088

$\Sigma c = 0.6728$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 22

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 160.3 °F (71.29 °C) TE 74 °F (23.33 °C)

Producto Birria Lata 211 X 400

PH = 5.2

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min.	Min. ⁻¹	
42	249.46	120.81	0.2	249.26	- 0.1307	10.69	0.093	
44	248.30	120.16	2.0	246.30	0.5682	15.42	0.065	
46	246.73	119.29	3.2	243.53	0.8109	22.29	0.045	
48	241.80	116.55	2.4	239.40	1.0253	37.85	0.026	
50	238.56	114.75	2.1	236.46	1.1316	54.71	0.018	
52	235.33	112.96	1.9	233.43	1.1293	80.93	0.012	
54	230.00	110.00	4.8	225.20	1.3944	228.09	0.0043	
56	217.36	102.97	9.2	208.16	1.6215	>10 ³	-----	
58	202.1C	94.50	9.5	192.60	1.7589	>10 ³	-----	
60	181.46	83.03	11.9	169.56	1.9054	>10 ³	-----	
62	160.03	71.12	18.5	141.53	2.0353	>10 ³	-----	
64	143.33	61.85	19.1	124.23	2.0995	>10 ³	-----	

$\Sigma enf = 0.2633$

$\Sigma c + \Sigma enf = 0.6728 + 0.2633 = 0.9361$

Letalidad = $2(0.9361) = 1.8722$

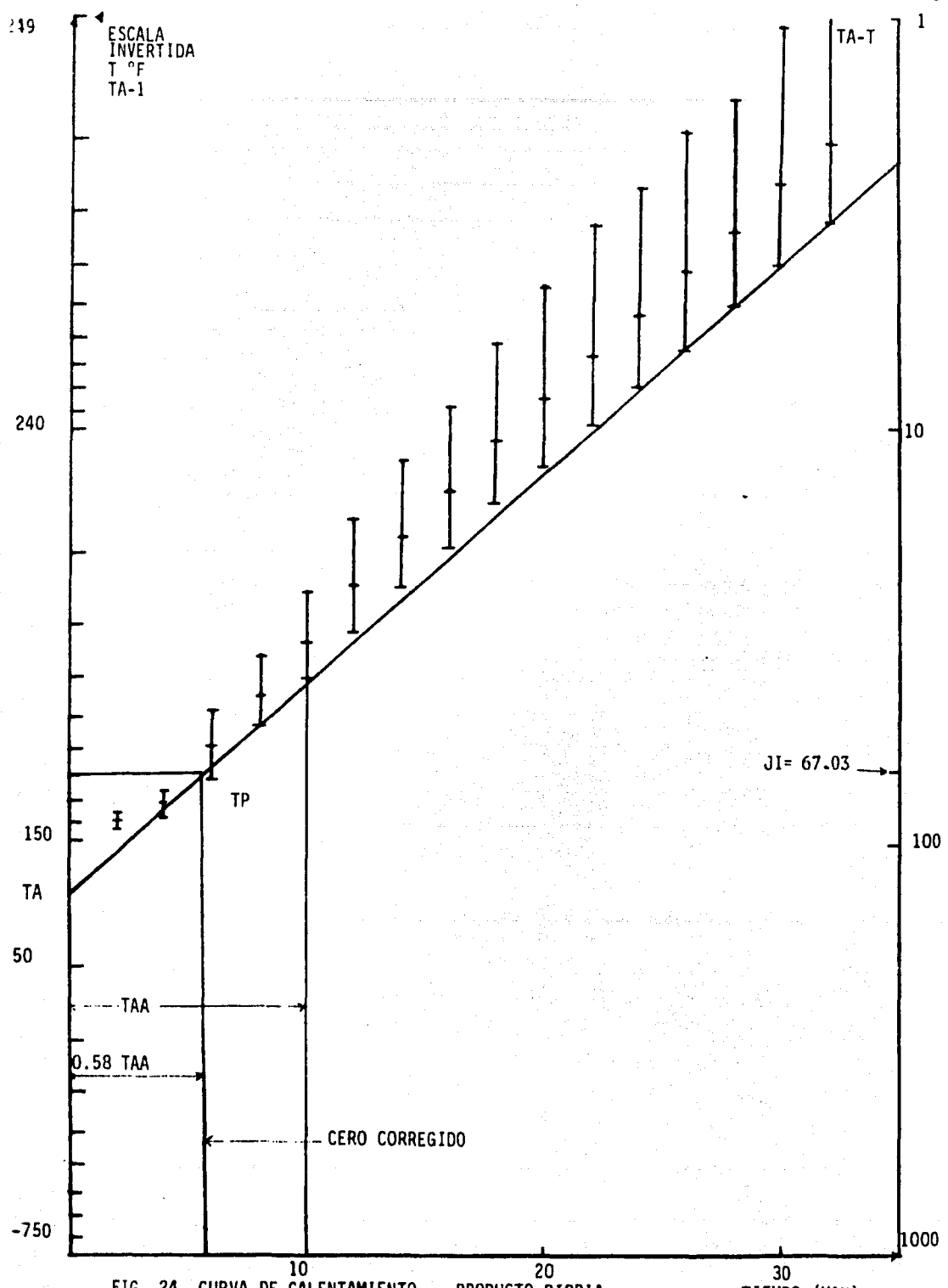


FIG. 24 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO BIRRIA

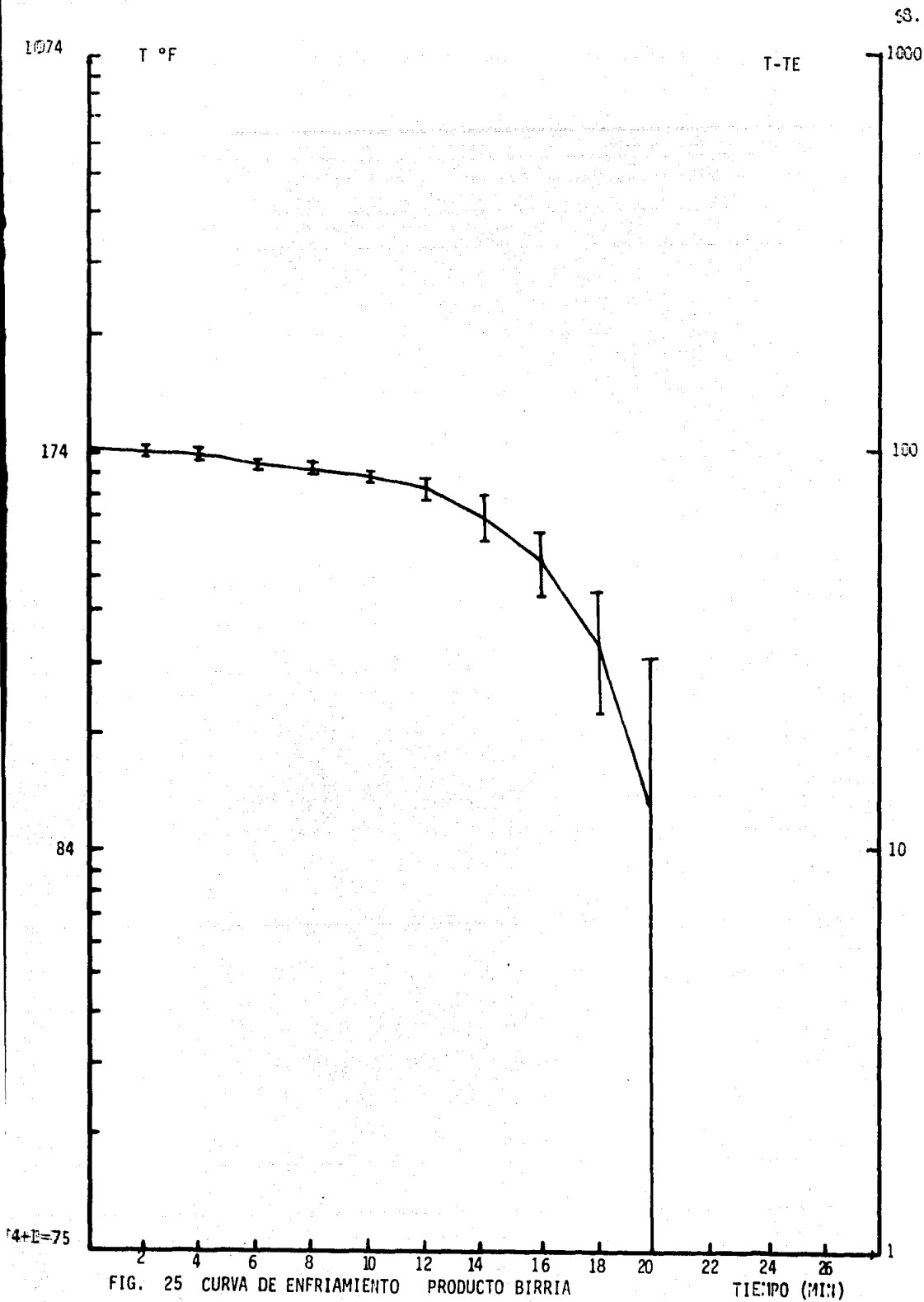


FIG. 25 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO BIRRIA

TIEMPO (MIN)

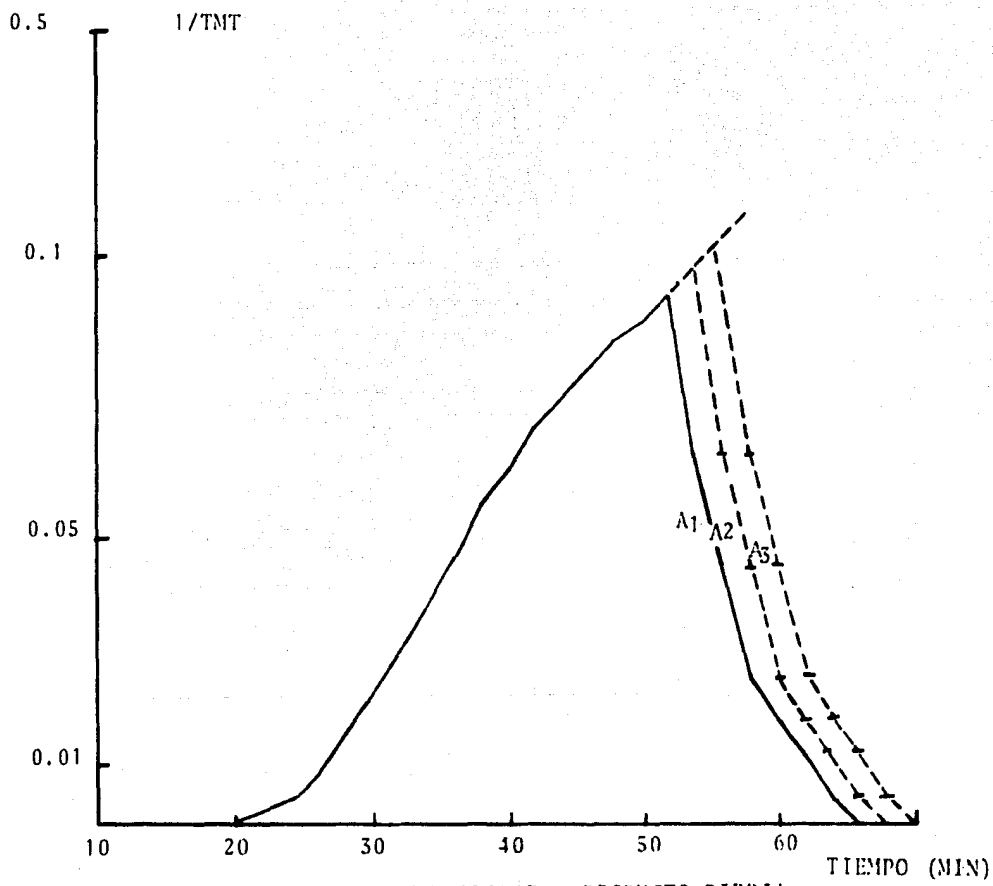


FIG. 26 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO BIRRIA
A₁ = 4675 L
A₂ = 5165 L
A₃ = 5648 L

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 23

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 99.76 °F (37.64 °C) TE 78 °F (25.55 °C)

Producto Chilorio Lata 211 X 400

PH = 4.2

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
0	99.76	37.64	1.8	97.96	2.1819	>10 ³	-----
2	105.96	41.08	2.1	103.86	2.1647	>10 ³	-----
4	111.63	44.23	2.1	109.53	2.1475	>10 ³	-----
6	118.46	48.03	2.6	115.86	2.1275	>10 ³	-----
8	128.30	53.50	4.9	123.40	2.1024	>10 ³	-----
10	138.63	59.23	7.0	131.63	2.0732	>10 ³	-----
12	150.60	65.88	2.7	147.90	2.0090	>10 ³	-----
14	159.13	70.62	3.3	155.83	1.9739	>10 ³	-----
16	168.76	75.97	3.4	165.36	1.9275	>10 ³	-----
18	177.60	80.88	3.4	174.20	1.8796	>10 ³	-----
20	185.73	85.40	3.7	182.03	1.8323	>10 ³	-----
22	193.70	89.83	3.6	190.10	1.7774	>10 ³	-----
24	199.93	93.29	3.4	196.53	1.7281	>10 ³	-----
26	206.00	96.66	3.1	202.90	1.6730	>10 ³	-----
28	211.20	99.55	2.6	208.60	1.6170	>10 ³	-----
30	216.06	102.25	2.5	213.56	1.5615	1018	0.00098
32	220.13	104.51	2.0	218.13	1.5033	572.94	0.0017
34	223.86	106.58	2.0	221.86	1.4493	353.27	0.0028
36	226.90	108.27	1.5	225.40	1.3909	222.90	0.0044
38	229.93	109.96	1.3	228.63	1.3298	147.26	0.0067

METODO GENERAL GRAFICO

=====

Cuadro 24

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 99.76 °F (37.64 °C) TE 78 °F (25.55 °C)

Producto Chilorio Lata 211 X 400

PH = 4.2

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
40	232.66	111.47	0.9	231.76	1.2610	99.56	0.010
42	234.56	112.53	1.0	233.56	1.2159	79.08	0.012
44	236.70	113.72	0.9	235.80	1.1522	58.62	0.017
46	238.60	114.77	0.9	237.70	1.0899	46.57	0.021
48	239.93	115.51	0.7	239.23	1.0322	37.85	0.026
50	241.36	116.31	0.8	240.56	0.9749	32.21	0.031
52	241.86	116.58	0.8	241.06	0.9513	30.06	0.033
54	243.40	117.44	0.5	242.90	0.8512	23.88	0.041
56	244.30	117.94	0.5	243.80	0.7923	21.28	0.046
58	245.30	118.50	0.5	244.80	0.7160	18.54	0.053
60	246.06	118.92	0.4	245.66	0.6374	16.94	0.059
62	246.73	119.29	0.4	246.33	0.5646	15.42	0.064
64	247.06	119.47	0.3	246.76	0.5105	14.72	0.067
66	247.56	119.75	0.3	247.26	0.4377	13.80	0.072
68	248.06	120.03	0.3	247.76	0.3502	12.94	0.077
70	248.26	120.14	0.3	247.96	0.3096	12.62	0.079
72	248.41	120.22	0.2	248.21	0.2528	11.97	0.083
74	248.73	120.40	0.2	248.53	0.1673	11.69	0.085
76	248.86	120.47	0.2	248.66	0.1271	11.43	0.087
78	249.03	120.57	0.2	248.83	0.0681	11.30	0.088
80	249.20	120.66	0.1	291.1	- 0.0457	10.91	0.091

$\Sigma c = 1.15858$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 25

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 Min. TI 99.76 °F (37.64 °C) TE 78 °F (25.55 °C)

Producto Chilorio Lata 211 X 400

PH = 4.2

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
82	249.33	120.73	0.1	249.23	-0.1135	10.71	0.093
84	247.96	119.97	0.2	247.76	0.3502	12.94	0.077
86	245.66	118.70	0.5	245.16	0.6848	17.70	0.056
88	243.96	117.75	0.1	243.86	0.7881	21.33	0.046
90	235.40	113.00	1.9	233.50	1.2174	80.18	0.012
92	224.40	106.88	3.6	220.80	1.4653	405.61	0.0024
94	206.46	96.92	7.4	199.06	1.7070	>10 ³	-----
96	193.36	89.64	10.8	182.56	1.8289	>10 ³	-----
98	188.83	87.12	9.0	179.83	1.8461	>10 ³	-----
100	185.23	85.12	8.0	177.23	1.8619	>10 ³	-----
102	171.90	77.72	7.5	164.40	1.9324	>10 ³	-----
104	172.06	77.81	5.8	166.26	1.9229	>10 ³	-----

$\sum enf = 0.2864$

$\sum c + \sum enf = 1.44498$

Letalidad = 2 (1.44498) = 2.88996

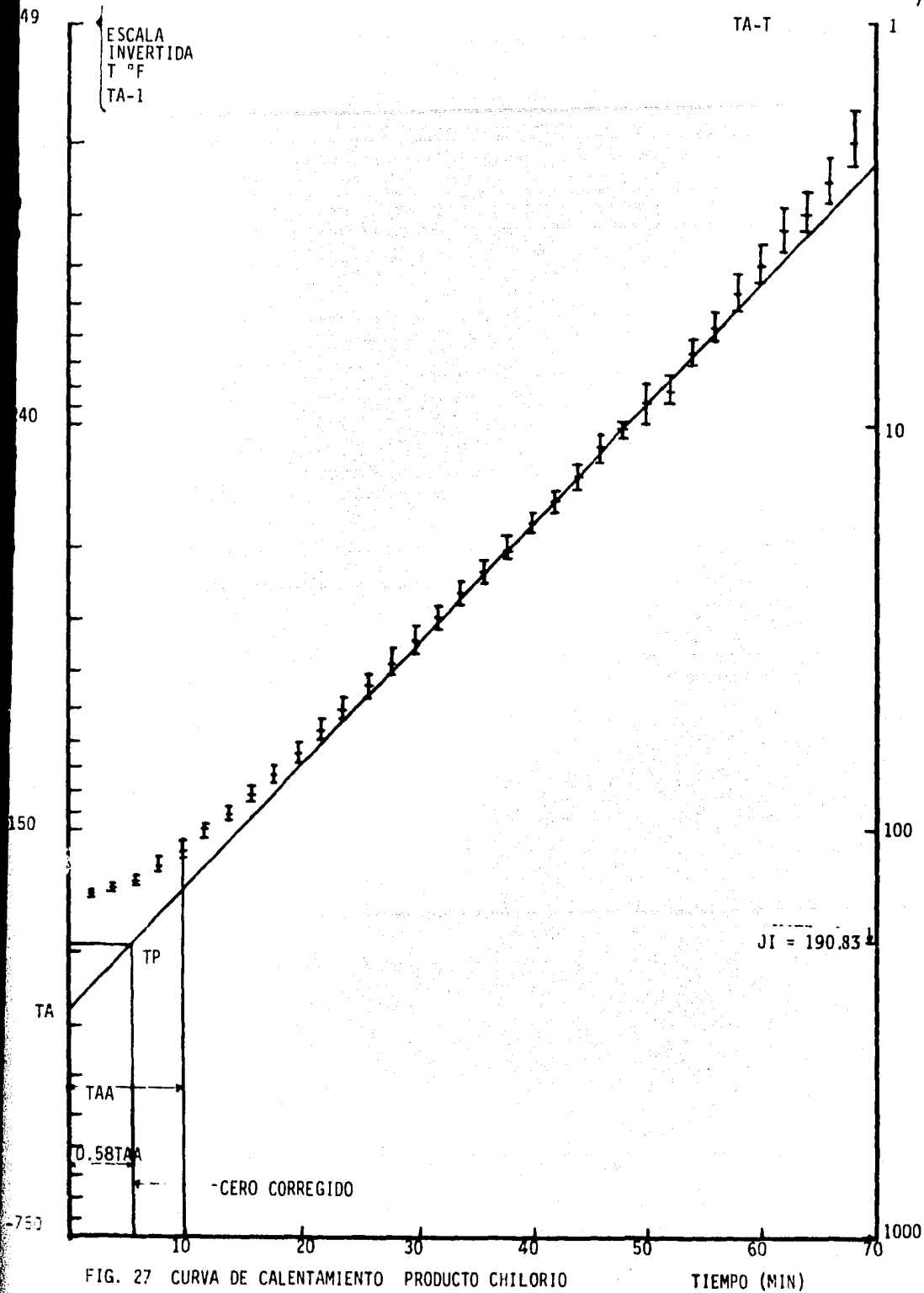


FIG. 27 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO CHILORIO

TIEMPO (MIN)

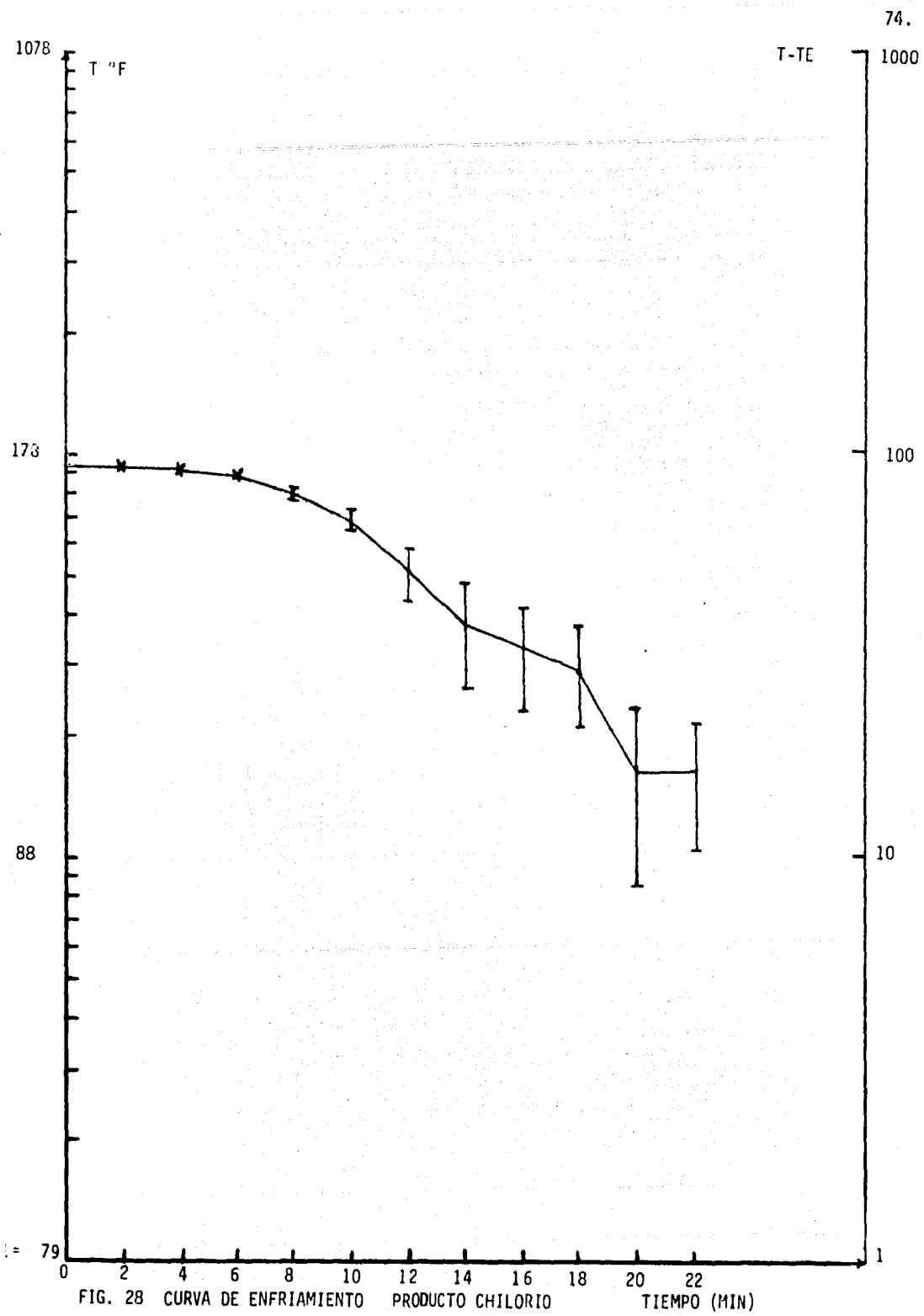


FIG. 28 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO CHILORIO TIEMPO (MIN)

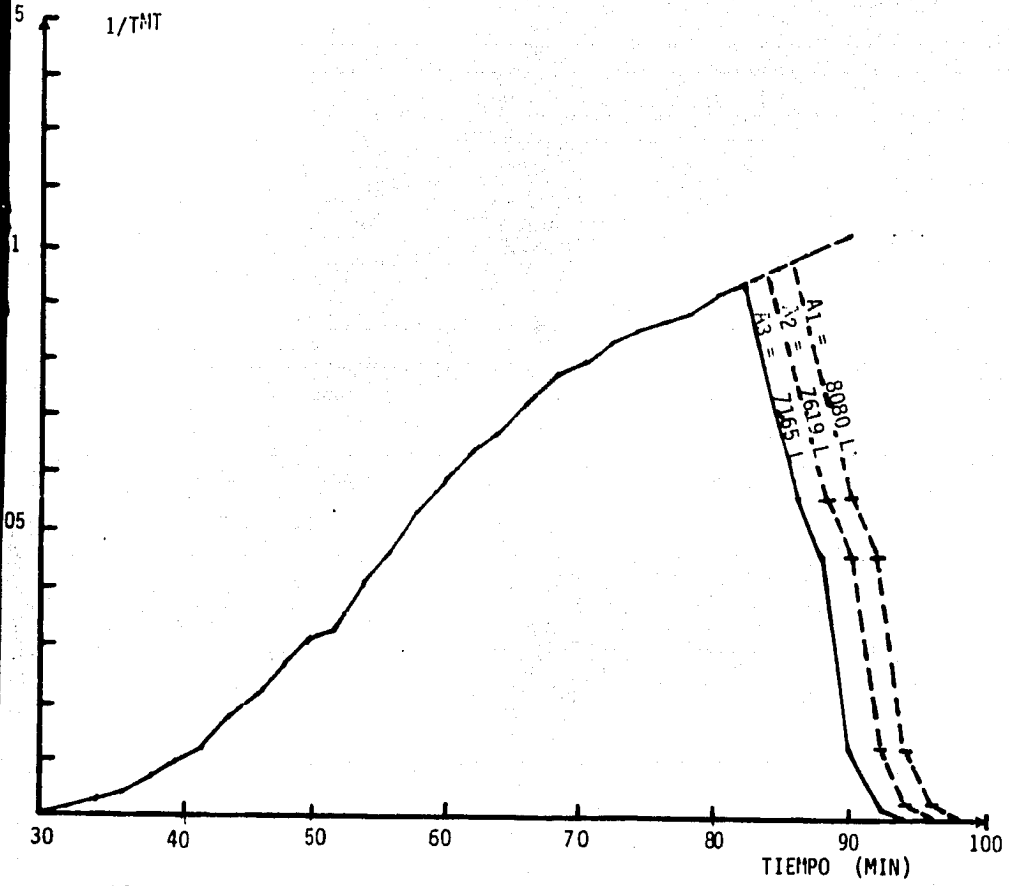


FIG. 29 CURVA DE MORTALIDAD PROUDCTO CHILORIO

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 26

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) . F° 18 / 250 = 9.73 min

TAA 10 min TI 121.20 °F (99.55 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Salsa Guajillo Lata 211 X 400

PH = 3.8

t	\bar{T}		s	$\bar{T} - s$	Log (TA - $\bar{T} - s$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
0	121.20	49.55	0.7	120.50	2.1122	>10 ³	-----
2	122.00	50.00	0.8	121.20	2.1099	>10 ³	-----
4	123.00	50.55	0.8	122.20	2.1065	>10 ³	-----
6	126.00	52.22	1.1	124.90	2.0972	>10 ³	-----
8	131.10	55.05	0.9	130.20	2.0784	>10 ³	-----
10	137.40	58.55	1.1	136.30	2.0557	>10 ³	-----
12	145.60	63.11	0.9	144.70	2.0224	>10 ³	-----
14	154.25	67.91	1.2	153.05	1.9865	>10 ³	-----
16	163.65	73.13	0.8	162.85	1.9402	>10 ³	-----
18	173.25	78.47	0.4	172.85	1.8873	>10 ³	-----
20	181.65	83.13	0.4	181.25	1.8372	>10 ³	-----
22	189.80	87.66	0.6	189.20	1.7839	>10 ³	-----
24	197.50	91.94	0.3	197.20	1.7226	>10 ³	-----
26	203.80	95.44	0.7	203.10	1.6711	>10 ³	-----
28	210.60	99.22	0.7	209.90	1.6031	>10 ³	-----
30	215.45	101.91	0.6	214.85	1.5459	867.19	0.0011
32	219.80	104.33	0.8	219.00	1.4913	510.64	0.0019
34	223.80	106.55	0.4	223.40	1.4248	293.84	0.0034
36	227.20	108.44	0.8	226.40	1.3729	198.66	0.0050
38	230.20	110.11	0.6	229.60	1.3096	131.25	0.0076
40	232.95	111.63	0.8	232.15	1.2516	95.09	0.0105

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 27

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121,1 °C) $F_{250}^{18} = \frac{18}{250} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 121.20 °F (99.55 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Salsa Guajillo Lata 211 X 400

PH = 3.8

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN ⁻¹	
42	235.40	113.00	0.3	235.10	1.1731	65.78	0.0152	
44	237.05	113.91	0.5	236.55	1.1287	54.72	0.0182	
46	238.90	114.94	0.1	238.80	1.0492	40.56	0.0246	
48	240.25	115.69	0.5	239.75	1.0107	36.15	0.0276	
50	241.95	116.63	0.4	241.55	0.9268	28.71	0.0348	
52	242.70	117.05	0.3	242.40	0.8808	25.59	0.0390	
54	243.85	117.69	0.5	243.35	0.8228	22.81	0.0438	
56	244.80	118.22	0.0	244.80	0.7160	18.97	0.0527	
58	245.40	118.55	0.3	245.10	0.6901	18.12	0.0551	
60	246.05	118.91	0.2	245.85	0.6180	16.52	0.0605	
62	246.60	119.22	0.3	246.30	0.5682	15.78	0.0633	
64	247.05	119.47	0.2	246.85	0.4983	14.73	0.0679	
66	247.60	119.77	0.0	247.60	0.3802	13.12	0.0761	
68	247.85	119.91	0.2	247.65	0.3710	13.12	0.0761	
70	248.00	120.00	0.0	248.00	0.3010	12.53	0.0797	
72	248.45	120.25	0.1	248.35	0.2174	11.97	0.0835	

$\Sigma c = 0.8476$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 28

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 = 9.73 min

TAA 10 min TI 121.20 °F (99.55 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Salsa Guajillo Lata 211 X 400

PH = 3.8

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹	
74	248.45	120.25	0.2	248.25	0.2430	12.25	0.0816	
76	247.40	119.66	0.3	247.10	0.4623	14.06	0.0711	
78	245.75	118.66	0.5	245.25	0.6766	17.71	0.0564	
80	240.45	115.80	1.1	239.35	1.0273	37.85	0.0264	
82	232.85	111.58	2.2	230.65	1.2866	116.98	0.0085	
84	222.55	105.86	3.9	218.65	1.4962	534.70	0.0018	
86	204.75	95.97	2.5	202.25	1.6789	> 10 ³	-----	
88	183.50	84.16	3.5	180.00	1.8450	> 10 ³	-----	
90	168.50	75.83	3.5	165.00	1.9294	> 10 ³	-----	
92	157.05	69.47	1.1	155.95	1.9733	> 10 ³	-----	

$\Sigma enf = 0.2458$

$\Sigma c + \Sigma enf = 1.0934$
 Letalidad = 2 (1.0934) = 1.1868

ESCALA
INVERTIDA
T °F
TA-1

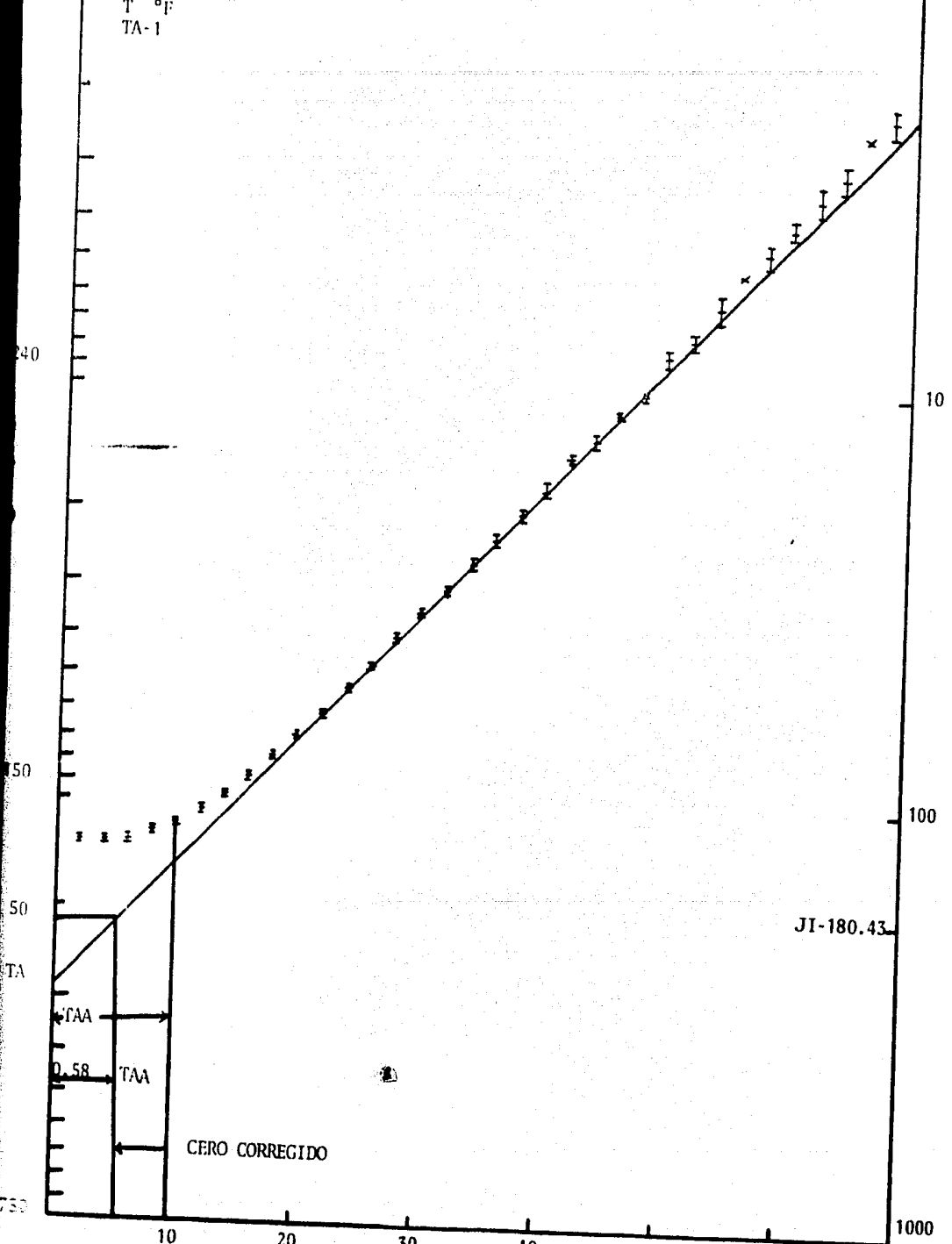


FIG. 30 CURVA DE CALENTAMIENTO

PRODUCTO SALSA GUAJILLO

TIEMPO (MIN)

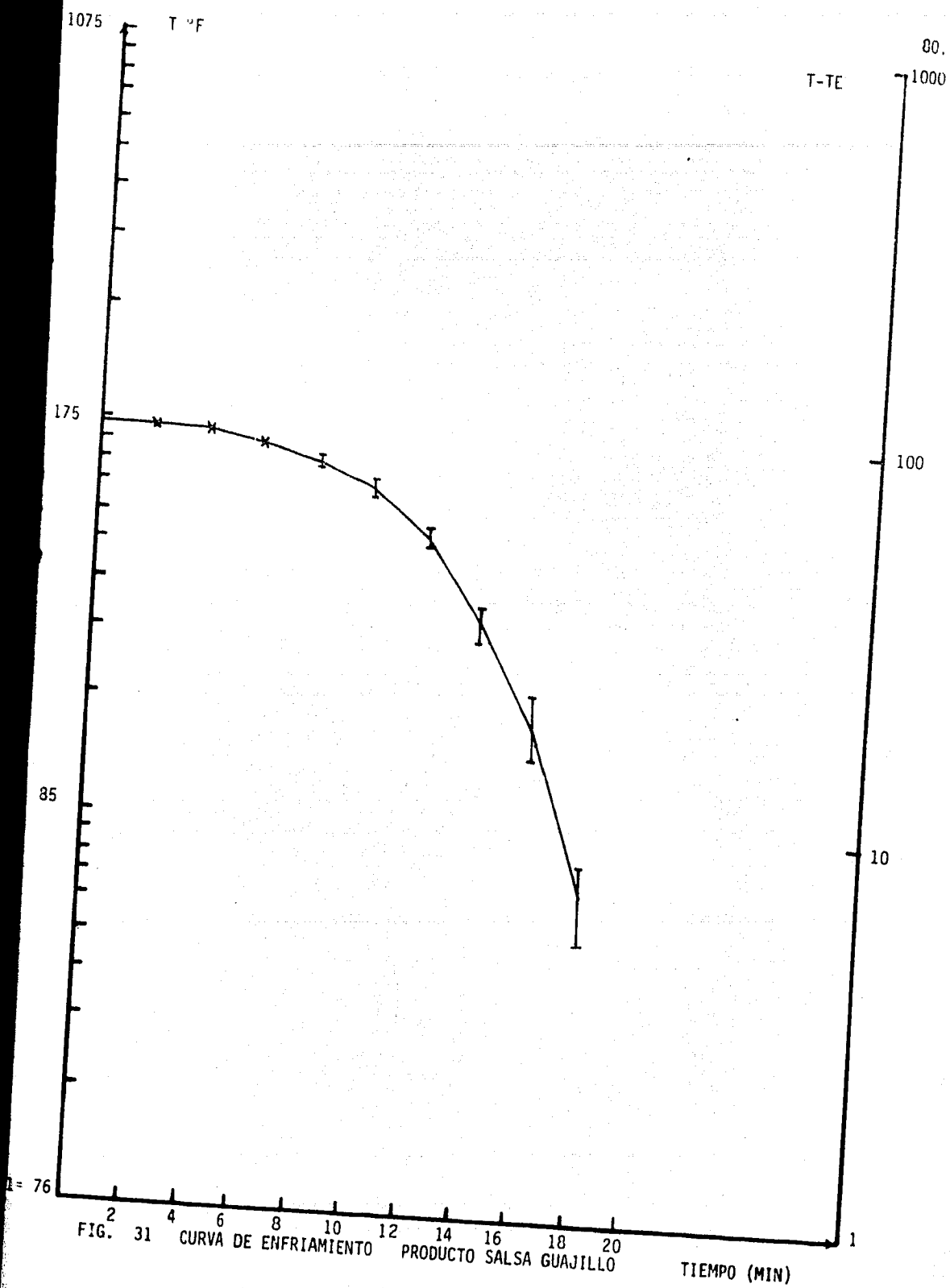


FIG. 31 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO SALSA GUAJILLO TIEMPO (MIN)

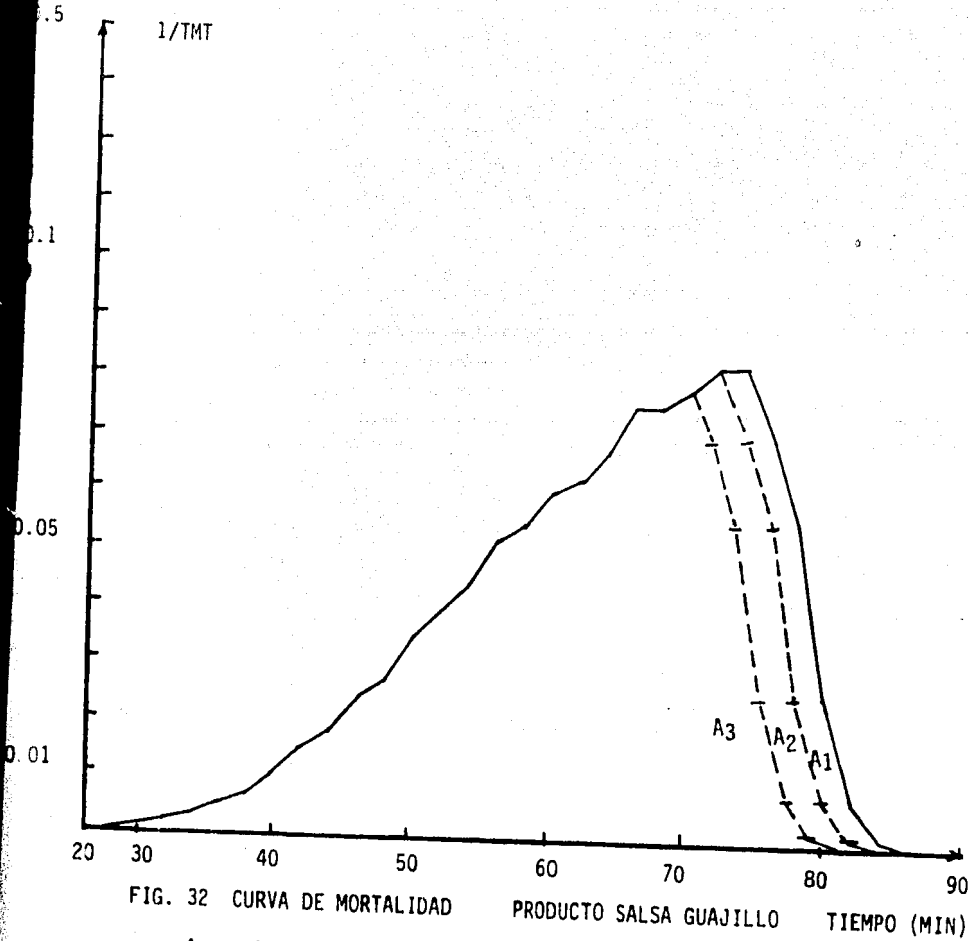


FIG. 32 CURVA DE MORTALIDAD

- A₁ = 5450 L²
- A₂ = 5055 L²
- A₃ = 4561 L²

Cuadro 29

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1°C) F° 18 = 9.73 min

TAA 10 min TI 135.3 °F (57.38 °C) TE 78 °F (25.55°C)

Producto Chicharrón en Salsa Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min	
0	135.30	57.38	4.6	130.70	2.0766	>10 ³	-----	
2	135.26	57.36	4.3	130.96	2.0756	>10 ³	-----	
4	136.13	57.85	4.1	132.03	2.0717	>10 ³	-----	
6	141.06	60.58	6.2	134.86	2.0612	>10 ³	-----	
8	148.36	64.64	8.1	140.26	2.0403	>10 ³	-----	
10	156.80	69.33	9.5	147.30	2.0115	>10 ³	-----	
12	166.46	74.7	9.9	156.56	1.9705	>10 ³	-----	
14	176.76	80.42	9.5	167.26	1.9177	>10 ³	-----	
16	185.96	85.53	8.5	177.46	1.8605	>10 ³	-----	
18	195.36	90.75	7.5	187.86	1.7933	>10 ³	-----	
20	201.93	94.40	6.7	195.23	1.7385	>10 ³	-----	
22	207.63	97.57	6.0	201.63	1.6845	>10 ³	-----	
24	213.53	100.90	5.0	208.53	1.6177	>10 ³	-----	
26	218.53	103.62	4.1	214.43	1.5510	908.55	0.0011	
28	222.66	105.92	3.5	219.16	1.4891	449.01	0.0020	
30	226.76	108.20	2.7	224.06	1.4139	267.98	0.0037	
32	230.13	110.07	2.5	227.63	1.3496	169.08	0.0059	
34	233.46	111.92	1.6	231.86	1.2586	97.30	0.010	
36	235.13	112.85	1.3	233.83	1.2087	75.52	0.013	
38	237.03	113.90	1.5	235.53	1.1604	61.39	0.016	
40	238.76	114.86	1.4	237.36	1.1017	48.76	0.020	

Cuadro 30

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 135.3 °F (57.38 °C) TE 78 °F (25.55 °C)

Producto Chicharrón en Salsa Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C						
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹	
42	240.13	115.62	0.8	239.33	1.0281	37.85	0.026	
44	241.6	116.44	0.5	241.10	0.9493	30.06	0.033	
46	242.96	117.20	0.6	242.36	0.8830	25.59	0.039	
48	243.63	117.57	0.6	243.03	0.8432	23.34	0.042	
50	244.76	118.20	0.4	244.36	0.7512	19.86	0.050	
52	245.43	118.57	0.3	245.13	0.6875	18.11	0.055	
54	246.1	118.94	0.4	245.70	0.6334	16.52	0.060	
56	246.83	119.35	0.3	246.53	0.5403	15.06	0.066	
58	247.40	119.66	0.2	247.20	0.4471	13.74	0.072	
60	247.76	119.86	0.2	247.56	0.3873	13.27	0.075	
62	248.2	120.11	0.1	248.1	0.2787	12.24	0.081	
64	248.56	120.31	0.1	248.46	1.1875	11.69	0.085	
66	248.93	120.51	0.2	248.73	0.1038	11.43	0.087	
68	249.13	120.62	0.1	249.03	- 0.0132	10.91	0.091	

$\Sigma_c = 0.9337$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 31

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1°C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 135.3 °F (57.38 °C) TE 78 °F (25.55°C)

Producto Chicharrón en Salsa Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -S	Log (TA- \bar{T} -S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F °C					
70	249.30	120.72	0.1	249.20	- 0.0969	10.66	0.093
72	248.70	120.38	0.2	248.50	0.1760	11.69	0.085
74	247.73	119.85	0.3	247.43	0.4099	13.43	0.074
76	246.30	119.05	1.1	245.20	0.6812	17.70	0.056
78	242.13	116.73	1.3	240.83	0.9623	30.76	0.032
80	221.10	105.05	3.1	218.00	1.5051	487.65	0.0020
82	208.23	97.90	7.2	201.03	1.6899	> 10 ³	-----
84	200.43	93.57	2.3	198.13	1.7149	> 10 ³	-----
86	186.53	85.85	1.3	185.23	1.8113	> 10 ³	-----
88	178.96	81.64	0.7	178.26	1.8557	> 10 ³	-----
90	168.46	75.81	0.9	167.56	1.9161	> 10 ³	-----

$\Sigma_{enf} = 0.342$

$\Sigma_c + \Sigma_{enf} = 1.2757$

LETALIDAD = $2(1.2757) = 2.5514$

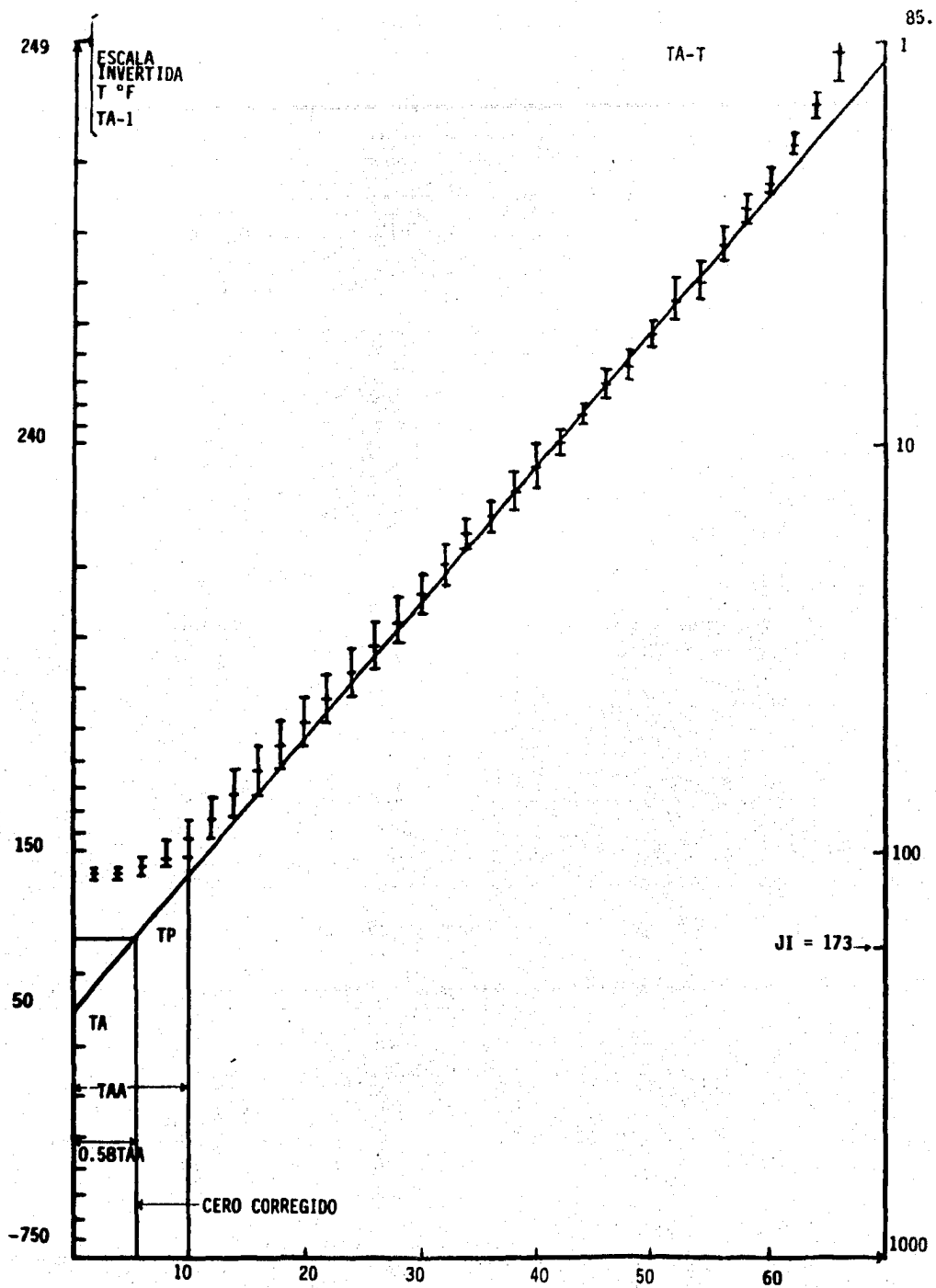
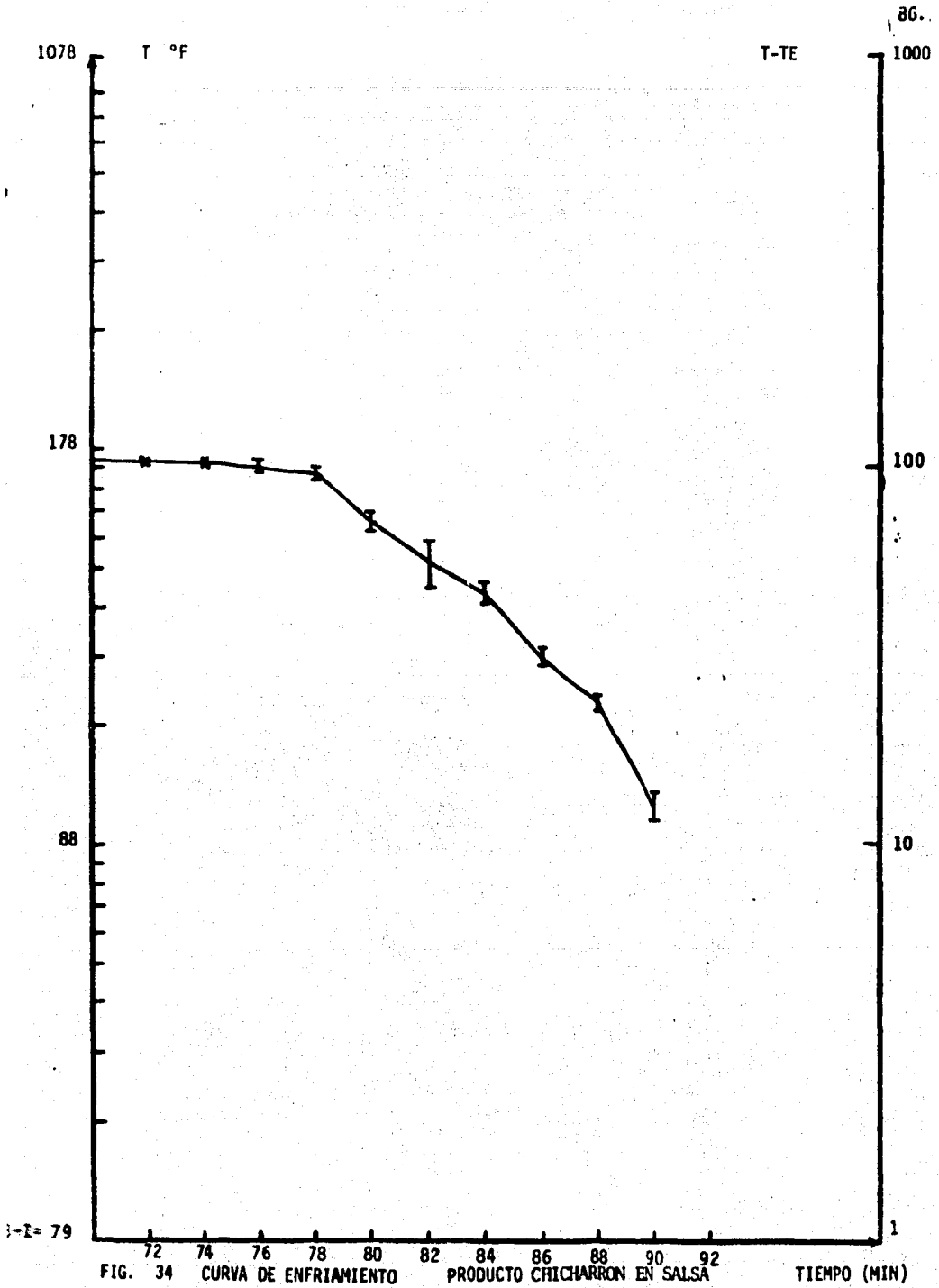


FIG. 33 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO CHICHARRON EN SALSA TIEMPO (MIN)



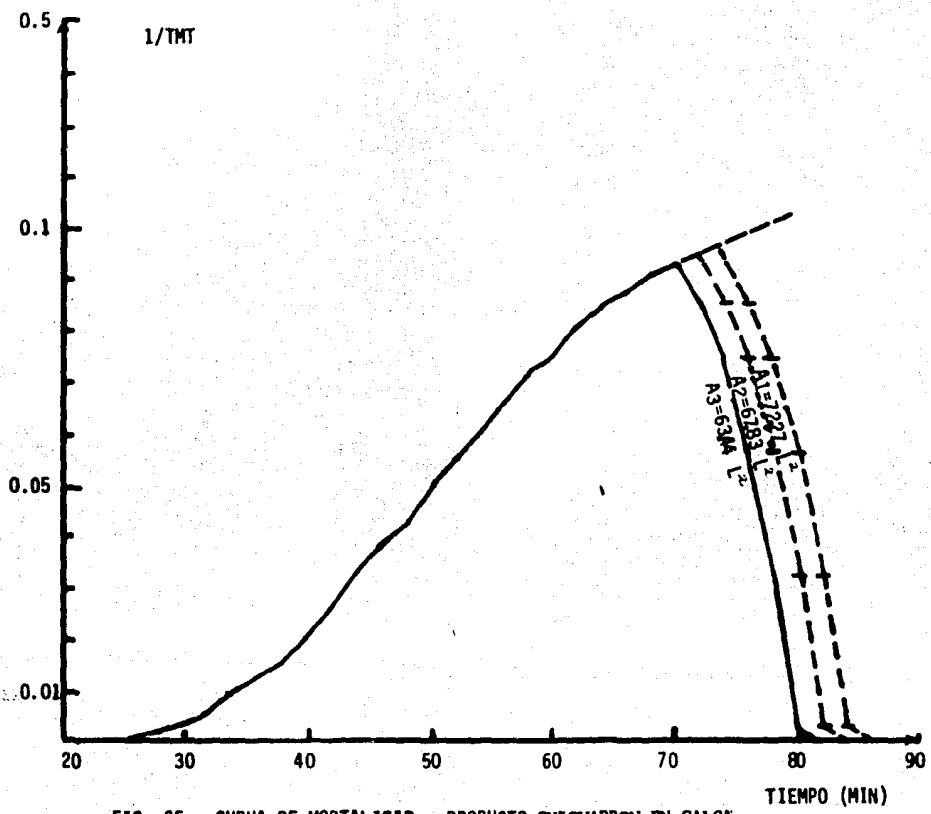


FIG. 35 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO CHICHARRON EN SALSA

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 32

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 / 250 = 9.73 min

TAA 10 min TI 151.83 °F (66.57 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Cochinita Pibil Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
0	151.83	66.57	2.2	149.63	2.0016	> 10 ³	-----
2	146.96	63.86	2.3	144.66	2.0225	> 10 ³	-----
4	167.26	75.14	5.6	161.66	1.9461	> 10 ³	-----
6	187.23	86.23	6.7	180.53	1.8417	> 10 ³	-----
8	200.23	93.46	6.6	193.63	1.7510	> 10 ³	-----
10	209.60	98.66	6.0	203.60	1.6665	> 10 ³	-----
12	217.76	103.20	5.6	212.16	1.5779	1224.93	0.00081
14	224.13	106.73	5.4	218.73	1.4951	522.53	0.0019
16	228.10	108.94	4.7	223.40	1.4248	287.15	0.0034
18	231.93	111.07	4.5	227.43	1.3535	173.02	0.0057
20	234.43	112.46	4.2	230.23	1.2960	119.70	0.0083
22	236.96	113.86	4.0	232.96	1.2314	85.92	0.0116
24	238.90	114.94	3.9	235.00	1.1760	66.23	0.0150
26	240.13	115.62	3.3	236.83	1.1195	52.37	0.0190
28	241.96	116.64	3.1	238.86	1.0468	40.37	0.0247
30	243.20	117.33	3.0	240.20	0.9912	34.04	0.0293
32	244.00	117.77	2.6	241.40	0.9344	29.18	0.0342
34	245.00	118.33	2.4	242.60	0.8692	25.06	0.0398
36	245.73	118.73	2.2	243.53	0.8109	22.23	0.0449
38	246.50	119.16	1.9	244.60	0.7323	19.41	0.0515
40	246.90	119.38	1.7	245.20	0.6812	17.95	0.0557

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 33

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 = 9.73 min

TAA 10 min TI 151.83 °F (66.57 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Cochinita Pibil Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
42	247.13	119.51	1.6	245.53	0.6503	17.22	0.0580
44	247.60	119.77	1.3	246.30	0.5682	15.59	0.064
46	247.86	119.92	1.1	246.76	0.5105	14.72	0.067
48	248.16	120.08	1.0	247.16	0.4533	13.96	0.071
50	248.41	120.22	0.9	247.51	0.3961	13.36	0.074
52	248.76	120.42	0.9	247.86	0.3304	12.76	0.078
54	248.86	120.47	0.9	247.96	0.3096	12.62	0.079
56	249.03	120.57	0.7	248.33	0.2227	12.02	0.083
58	249.06	120.58	0.6	248.46	0.1875	11.83	0.084
60	249.13	120.62	0.6	248.53	0.1673	11.72	0.085
62	249.23	120.68	0.6	248.63	0.1367	11.59	0.086
64	249.30	120.72	0.5	248.80	0.0791	11.32	0.088
66	249.40	120.77	0.6	248.80	0.0791	11.32	0.088
68	249.50	120.83	0.6	248.90	0.0413	11.19	0.089

$\Sigma c = 1.43981$

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 34

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) F¹⁸/₂₅₀ = 9.73 min

TAA 10 min TI 151.83 °F (66.57 °C) TE 75 °F (23.88°C)

Producto Cochinita Pibil Lata 211 X 400

PH = 5.1

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TNT	$\frac{1}{TNT}$
	min	°F						
70	240.90	116.05		1.2	239.70	1.0128	36.31	0.0275
72	232.56	111.42		1.5	231.06	1.2773	109.17	0.0091
74	224.83	107.12		1.7	223.13	1.4292	300.68	0.0033
76	219.40	104.11		1.9	217.50	1.5118	613.92	0.0016
78	215.63	102.01		2.2	213.33	1.5643	1042.58	0.0095
80	212.53	100.29		2.9	209.63	1.6060	> 10 ³	-----
82	186.20	85.66		5.1	181.10	1.8382	> 10 ³	-----
84	173.00	78.33		7.3	165.70	1.9258	> 10 ³	-----
86	158.16	70.08		6.9	151.26	1.9944	> 10 ³	-----

Σ enf = 0.051

Letalidad = 2 (1.49081) = 2.98162

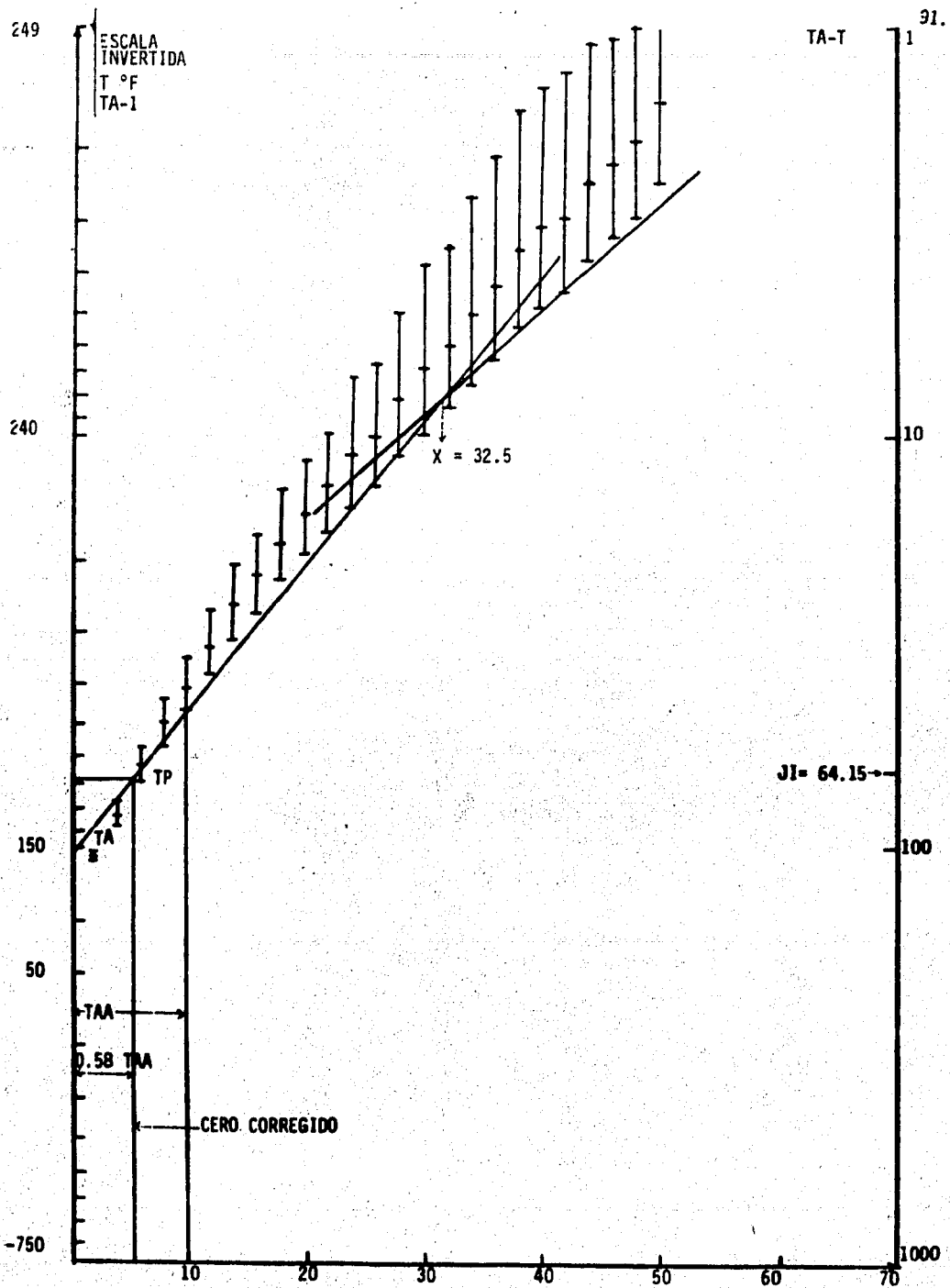


FIG. 36 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO COCHINITA PIBIL TIEMPO (MIN)

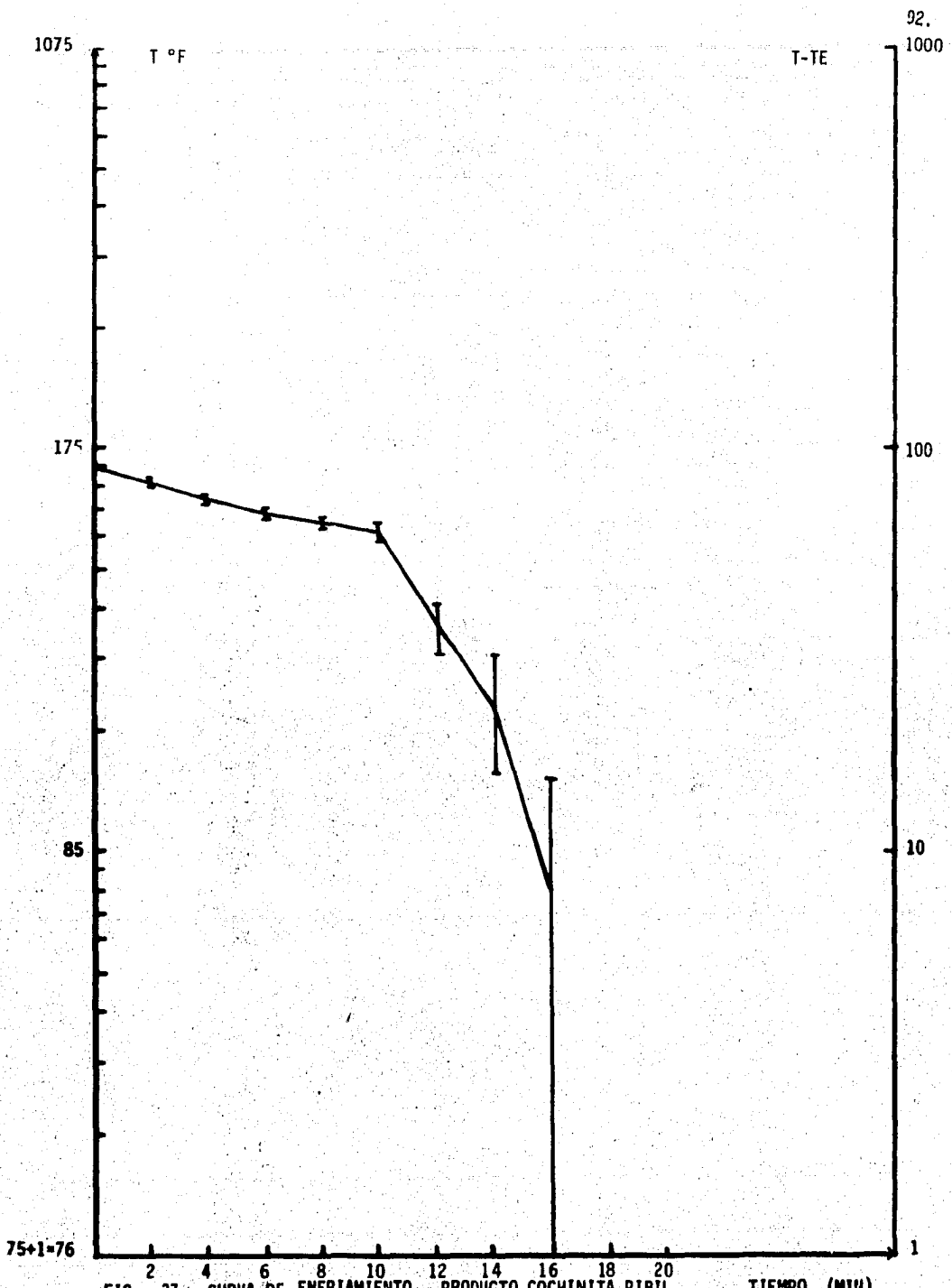


FIG. 37 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO COCHINITA PIBIL TIEMPO (MIN)

75+1=76

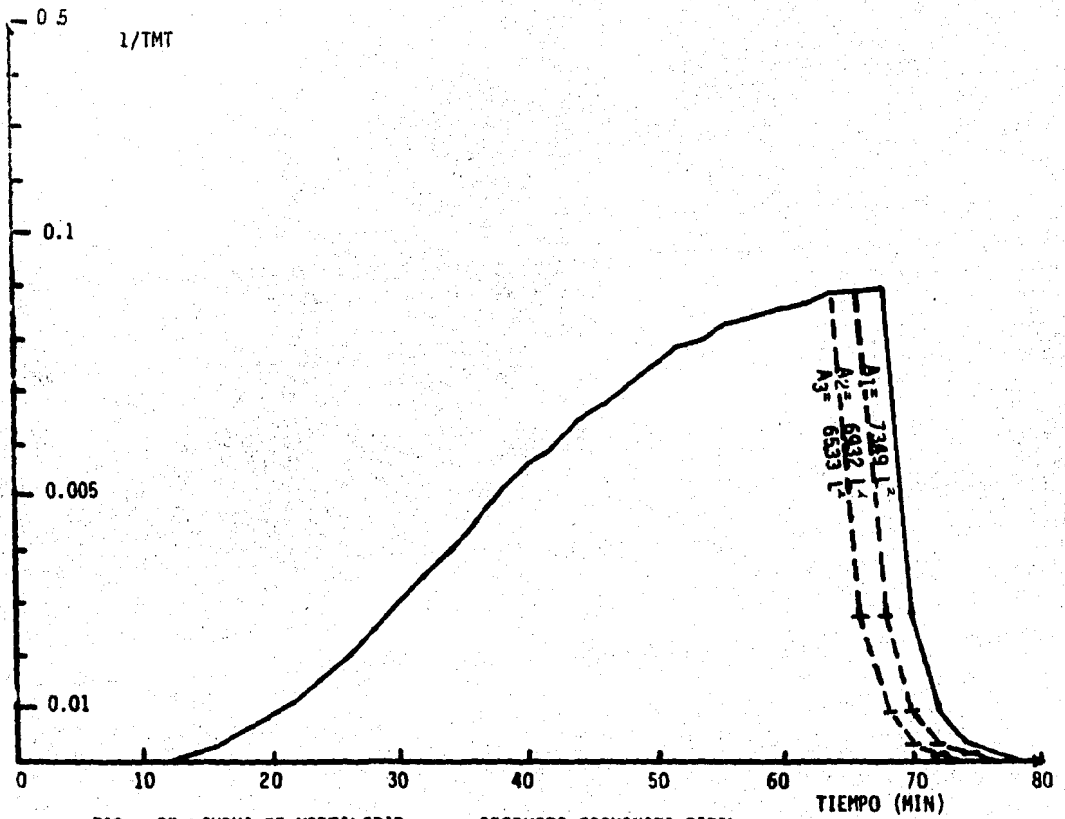


FIG. 38 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO COCHINITA PIBIL

METODO GENERAL GRAFICO
=====

Cuadro 35Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 = 9.73 minTAA 10 min TI 141.83 °F (61.01 °C) TE 75 °F (23.88 °C)Producto Menudo Lata 211 X 400PH = 5.4

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$		Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C			°F	°F			
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min.	Min. ⁻¹		
0	141.83	61.01	2.5	139.33	2.0440	> 10 ³	-----		
2	142.20	61.22	2.3	139.90	2.0417	> 10 ³	-----		
4	142.46	61.36	2.4	140.06	2.0411	> 10 ³	-----		
6	144.93	62.73	2.7	142.23	2.0324	> 10 ³	-----		
8	149.43	65.23	3.4	146.03	2.0169	> 10 ³	-----		
10	155.90	68.83	3.7	152.20	1.9903	> 10 ³	-----		
12	163.13	72.85	4.2	158.93	1.9593	> 10 ³	-----		
14	172.56	78.08	5.6	166.96	1.9192	> 10 ³	-----		
16	180.56	82.53	5.1	175.46	1.8781	> 10 ³	-----		
18	188.66	87.03	5.1	183.56	1.8224	> 10 ³	-----		
20	196.13	91.18	4.9	191.23	1.7691	> 10 ³	-----		
22	203.96	95.53	5.8	198.16	1.7146	> 10 ³	-----		
24	209.60	98.66	4.5	205.10	1.6522	> 10 ³	-----		
26	215.00	101.66	4.0	211.00	1.5910	> 10 ³	-----		
28	219.96	104.42	3.7	216.26	1.5281	721.29	0.0013		
30	224.30	106.83	3.5	220.80	1.4653	405.61	0.0024		
32	228.36	109.08	2.9	225.46	1.3898	222.90	0.0048		
34	231.16	110.64	2.9	228.26	1.3372	157.80	0.0063		
36	234.26	112.36	2.3	231.96	1.2562	97.30	0.0102		
38	236.46	113.58	2.5	233.96	1.2052	75.53	0.0132		
40	238.60	114.77	1.8	236.80	1.1205	52.25	0.0191		

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 36

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 = 9.73 min

TAA 10 min TI 141.83 °F (61.01 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Menudo Lata 211 X 400

PH = 5.4

t	\bar{T}		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TNT	$\frac{1}{TNT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
42	240.50	115.83	1.6	238.90	1.0453	40.56	0.0246
44	241.66	116.47	1.7	239.96	1.0017	35.33	0.0283
46	243.03	117.23	1.6	241.43	0.9329	29.38	0.0340
48	244.03	117.79	1.2	242.83	0.8555	24.44	0.0409
50	244.93	118.29	1.1	243.83	0.7902	21.28	0.0469
52	245.70	118.72	0.9	244.80	0.7160	19.41	0.0515
54	246.53	119.18	0.9	245.63	0.6404	16.91	0.0591
56	247.20	119.55	0.7	246.50	0.5440	15.07	0.0663
58	247.66	119.81	0.7	246.96	0.4828	14.39	0.0694
60	248.03	120.01	0.6	247.43	0.4099	13.43	0.0744
62	248.43	120.23	0.5	247.93	0.3159	12.83	0.0779
64	248.80	120.44	0.3	248.50	0.1760	11.69	0.0854
66	249.06	120.58	0.3	248.76	0.0934	11.43	0.0874
68	249.16	120.64	0.3	248.86	0.0569	11.17	0.0895
70 ^{ph}	249.33	120.73	0.3	249.03	- 0.0132	10.92	0.0915

$\Sigma c = 0.9844$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 37

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 141.83 °F (61.01 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Menudo Lata 211 X 400

PH = 5.4

t	\bar{T}		+ S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
72	249.43	120.79	0.3	249.13	- 0.0604	10.88	0.0918
74	249.10	120.61	0.1	249.00	0	11.17	0.0895
76	247.96	119.97	1.5	246.46	0.5490	15.42	0.0648
78	244.50	118.05	0.8	243.70	0.7993	21.78	0.0459
80	241.66	116.47	0.6	241.06	0.9513	30.77	0.0325
82	234.60	112.55	4.8	229.80	1.3053	128.27	0.0077
84	222.80	106.00	5.3	217.50	1.5118	628.22	0.0015
86	190.40	88.00	16.8	173.60	1.8830	> 10 ³	-----
88	180.50	82.50	11.0	169.50	1.9057	> 10 ³	-----
90	171.20	77.33	7.7	163.50	1.9370	> 10 ³	-----

$\sum c + \sum enf = 1.3181$

$\sum enf = 0.3337$

Letalidad 2 (1.3181) = 2.6362

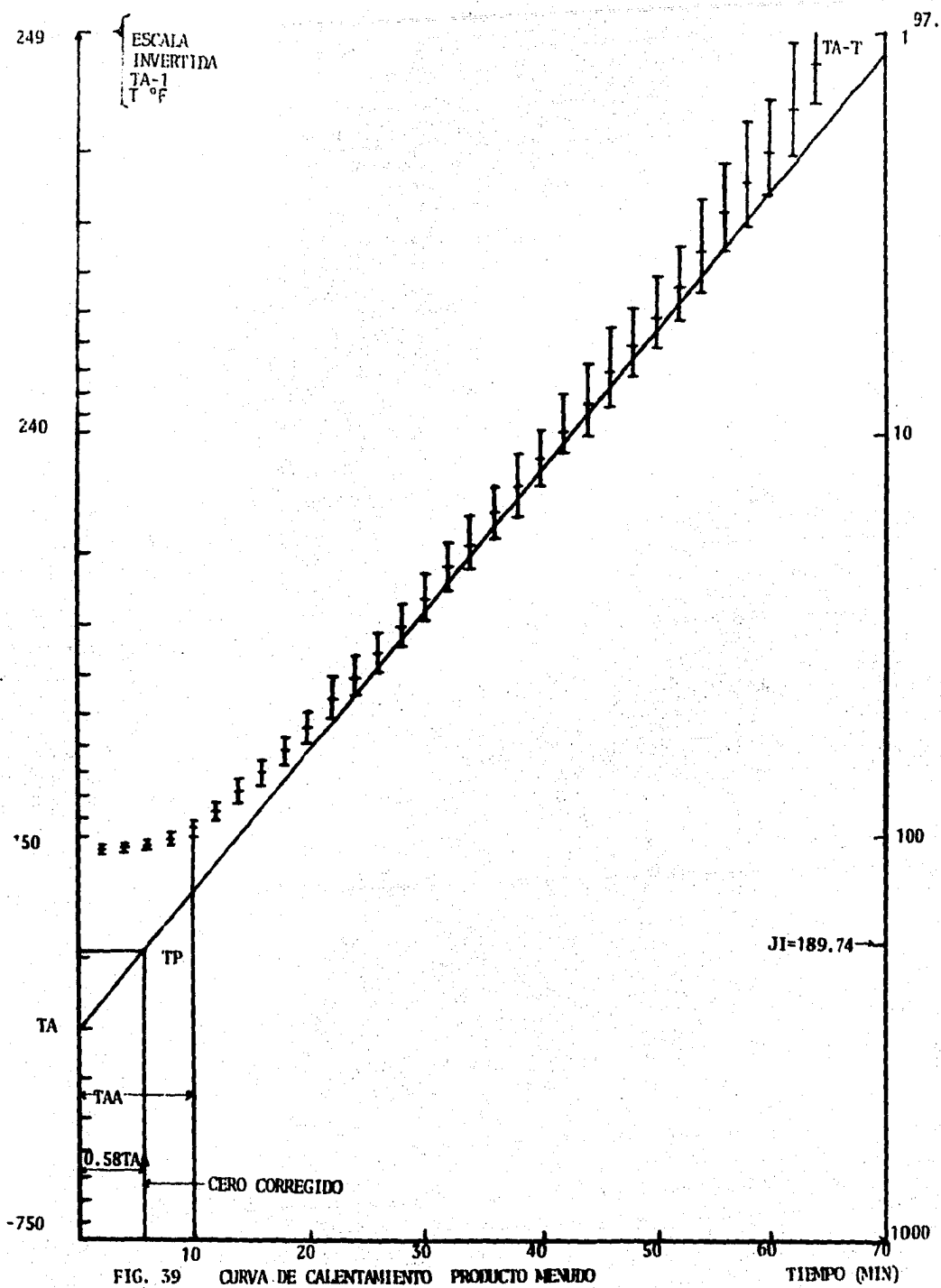
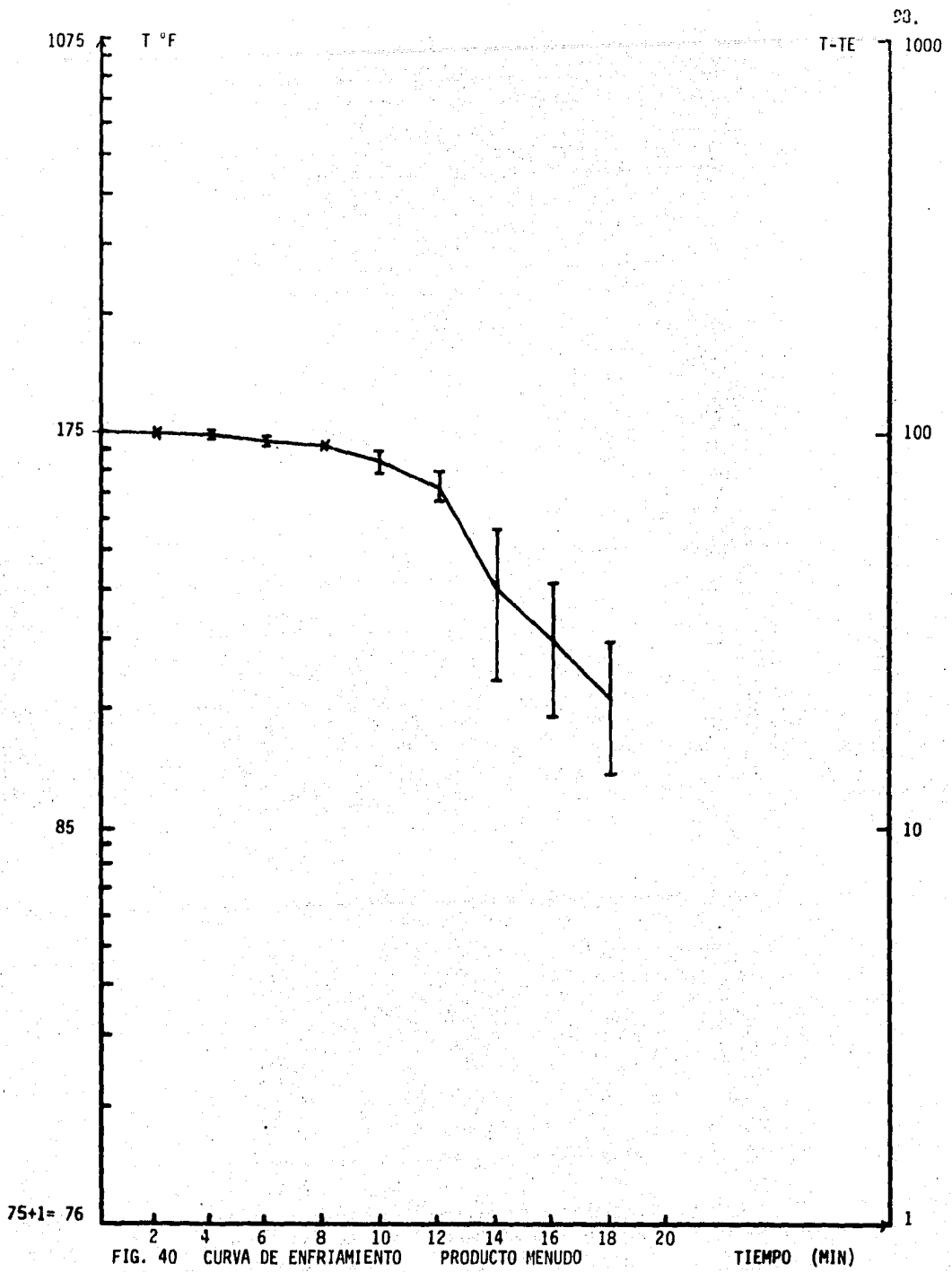


FIG. 39 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO MENUDO



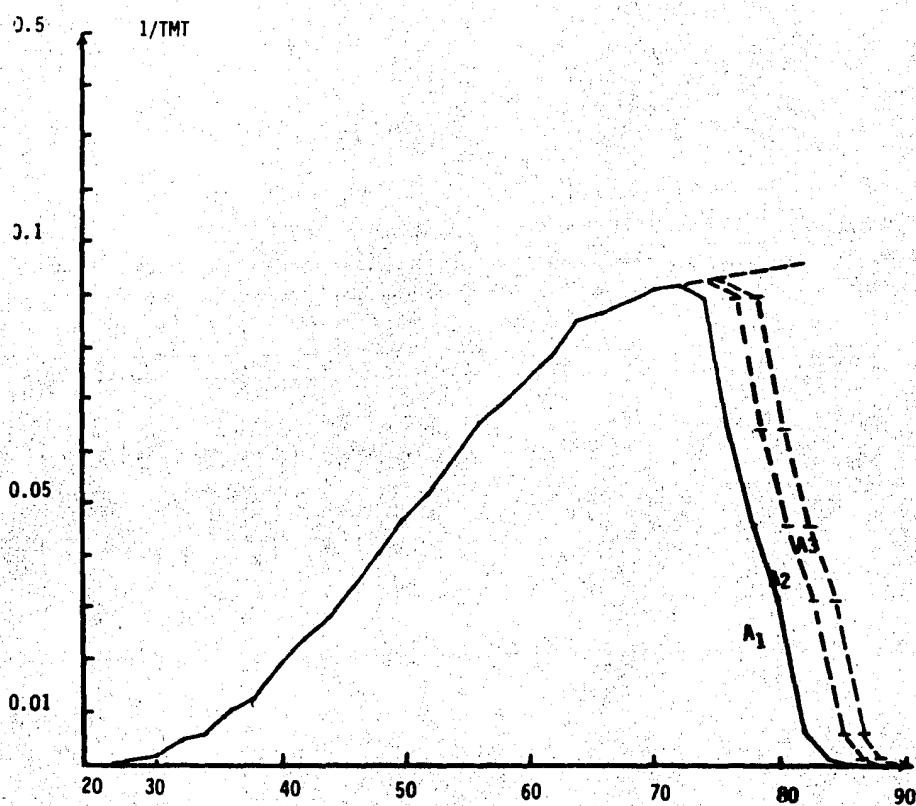


FIG. 41 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO MENUDO

$$A_1 = 6537 L^2$$

$$A_2 = 7181 L^2$$

$$A_3 = 7497 L^2$$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 38

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 250 = 9.75 min

TAA 10 min TI 153.2 °F (67.33 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Lenqua Lata 211 X 400

PH = 6.1

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TNT	$\frac{1}{TNT}$
	min	°F						
0	153.20	67.33	1.3	151.90	1.9916	> 10 ³	-----	
2	150.38	65.75	1.4	148.96	2.0044	> 10 ³	-----	
4	151.63	66.46	1.6	150.03	1.9998	> 10 ³	-----	
6	154.38	67.98	3.6	150.78	1.9965	> 10 ³	-----	
8	176.06	80.03	5.5	170.56	1.9000	> 10 ³	-----	
10	195.80	91.00	5.7	190.10	1.7774	> 10 ³	-----	
12	208.53	98.07	5.2	203.33	1.6690	> 10 ³	-----	
14	218.53	103.62	4.7	213.83	1.5583	973.00	0.0010	
16	224.80	107.11	3.7	221.10	1.4608	387.35	0.0025	
18	229.73	109.85	3.0	226.73	1.3667	189.71	0.0053	
20	233.33	111.85	3.0	230.33	1.2938	119.70	0.0083	
22	236.06	113.36	2.4	233.66	1.2132	77.29	0.0130	
24	238.53	114.73	2.1	236.43	1.1325	54.72	0.0182	
26	240.60	115.68	1.8	238.80	1.0492	40.56	0.0246	
28	242.00	116.66	1.73	240.27	0.9881	33.74	0.0300	
30	243.40	117.44	1.6	241.80	0.9138	27.42	0.0364	
32	244.38	117.97	1.3	243.06	0.8413	23.88	0.0418	
34	245.26	118.47	0.8	244.46	0.7435	19.87	0.0503	
36	246.33	119.07	0.9	245.43	0.6599	17.30	0.0577	
38	246.85	119.36	1.0	245.86	0.6170	16.52	0.0605	
40	247.70	119.83	0.8	246.90	0.4913	14.39	0.0694	

METODO GENERAL GRAFICO
 =====

Cuadro 39

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F° 18 250 = 9.73 min

TAA 10 min TI 153.2 °F (67.33 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Lengua Lata 211 X 400

PH = 6.1

t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
42	248.10	120.05	0.6		247.50	0.3979	13.43	0.0744
44	248.33	120.18	0.4		247.93	0.3159	12.83	0.0779
46	248.93	120.51	0.2		248.63	0.1038	11.43	0.0874
48	249.30	120.72	0.3		249.00	0.0	11.17	0.0895

$\Sigma c = 0.7482$

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 40

Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = \frac{18}{250} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 153.2 °F (67.33 °C) TE 75 °F (23.88 °C)

Producto Lengua Lata 211 X 400

PH = 6.1

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} - S	Log (TA - \bar{T} - S)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	MIN.	MIN. ⁻¹
50	249.56	120.86	0.4	249.16	- 0.0757	10.91	0.0915
52	247.96	119.97	1.0	248.96	0.0170	11.17	0.0895
54	243.80	117.66	2.8	241.00	0.9542	30.77	0.0325
56	240.66	115.92	3.1	237.56	1.0948	47.66	0.0209
58	237.76	114.31	3.2	234.56	1.1886	70.48	0.0141
60	229.46	109.70	5.8	233.66	1.4206	280.61	0.0035
62	214.13	101.18	15.0	199.13	1.7064	> 10 ³	-----
64	189.63	87.57	17.0	172.63	1.8885	> 10 ³	-----
66	169.60	76.44	12.6	157.00	1.9684	> 10 ³	-----

$\Sigma c + \Sigma enf = 1.0002$

$\Sigma enf = 0.252$

Letalidad = 2 (1.0002) = 2.0004

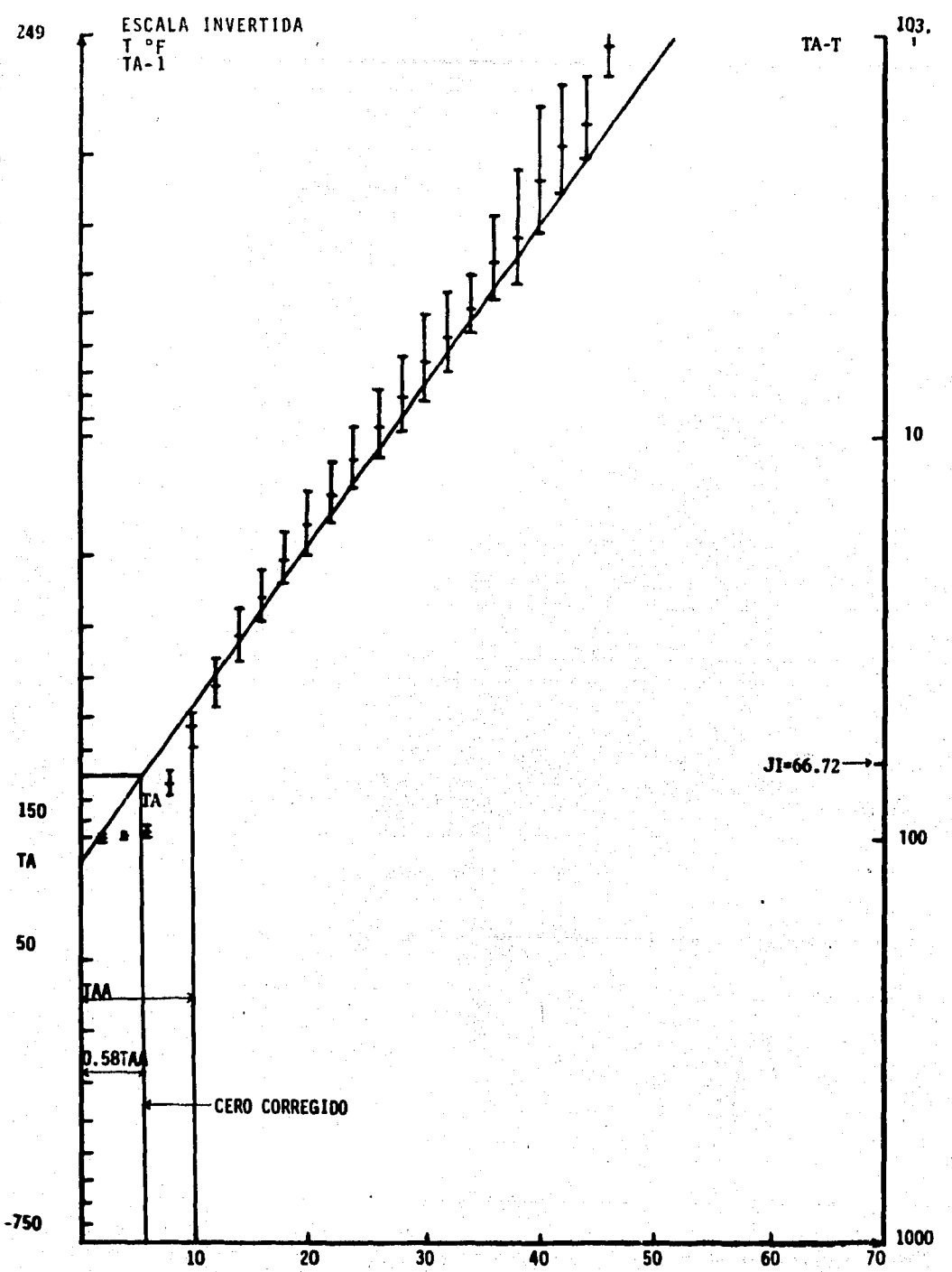


FIG. 42 CURVA DE CALENTAMIENTO PRODUCTO LENGUA TIEMPO (MIN)

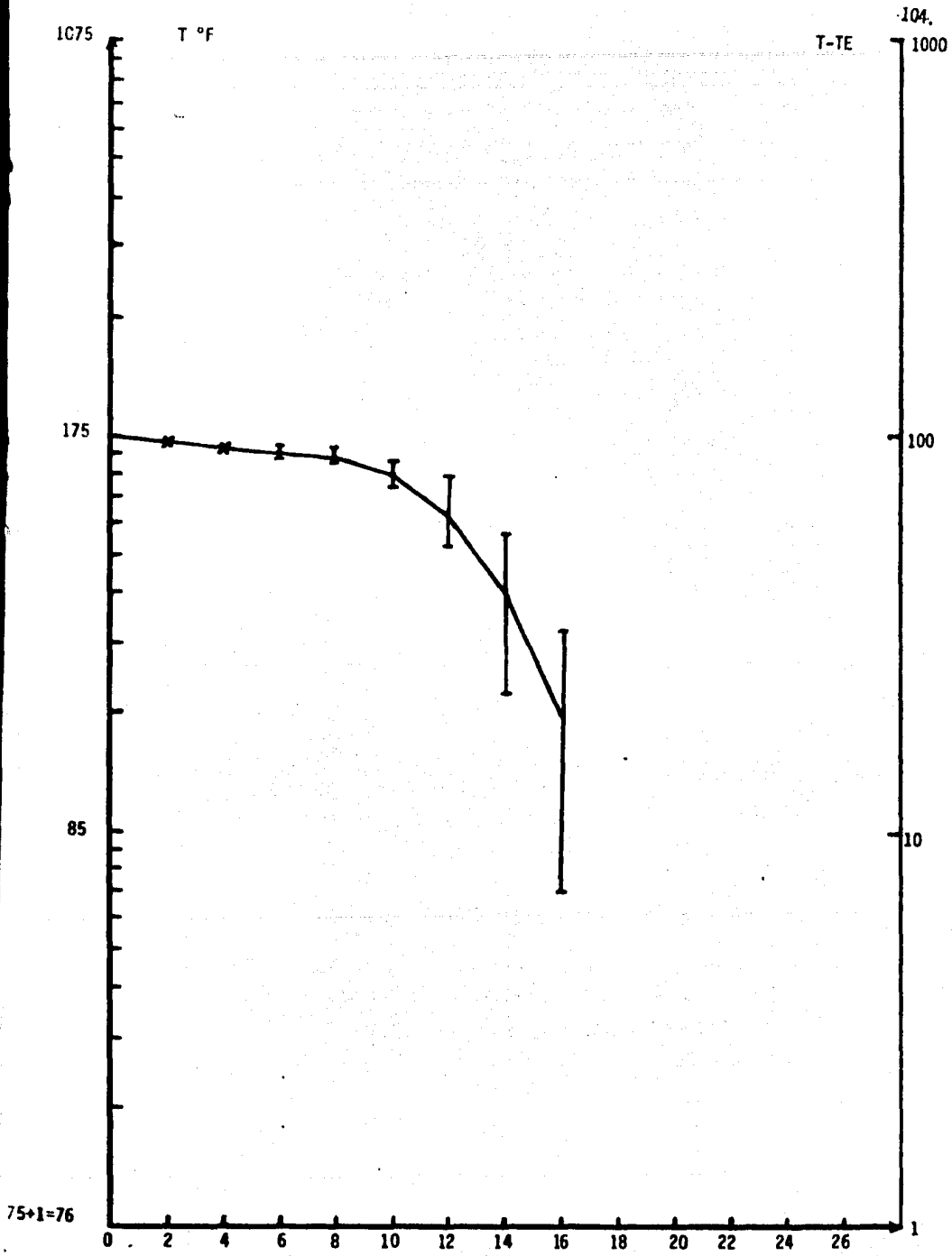


FIG. 43 CURVA DE ENFRIAMIENTO PRODUCTO LENGUA TIEMPO (MIN)

75+1=76

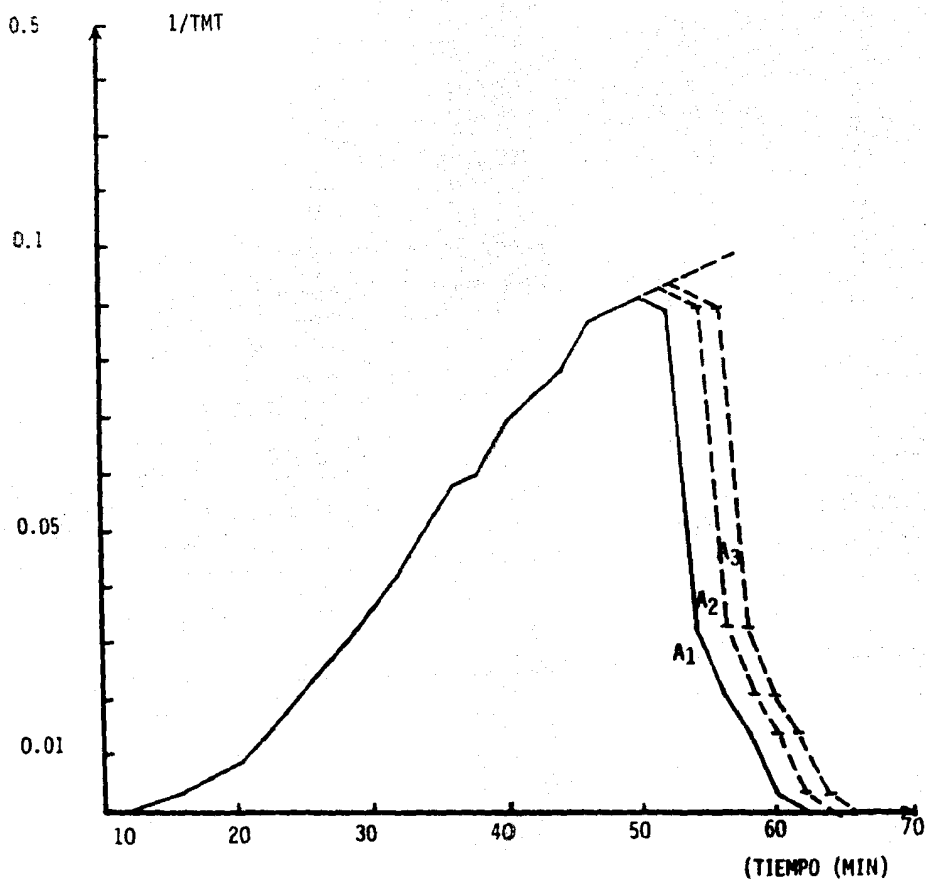


FIG. 44 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO LENGUA

A₁ = 5123 L³

A₂ = 5617 L³

A₃ = 5931 L³

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 41

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} = 9.73$ min

TAA 10 min TI 150.26 °F (65.7 °C) TE 71 °F (21.66 °C)

Producto Pozole Lata 211 X 400

PH = 5.0

t	\bar{T}		S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min
0	150.26	65.70	13.5	136.76	2.0539	> 10 ³	-----
2	150.33	65.73	13.7	136.63	2.0544	> 10 ³	-----
4	165.60	74.22	30.6	135.00	2.0606	> 10 ³	-----
6	192.93	89.40	42.0	150.93	1.9959	> 10 ³	-----
8	209.13	98.40	41.3	167.83	1.9147	> 10 ³	-----
10	218.40	103.55	36.6	181.80	1.8337	> 10 ³	-----
12	225.30	107.38	31.3	194.00	1.7481	> 10 ³	-----
14	230.16	110.08	26.2	203.96	1.6631	> 10 ³	-----
16	234.13	112.29	21.5	212.63	1.5725	> 10 ³	-----
18	236.90	113.83	17.8	219.10	1.4899	499.01	0.0020
20	238.60	114.77	15.2	223.40	1.4248	287.15	0.0034
22	240.50	115.83	12.7	227.80	1.3463	165.23	0.0060
24	241.90	116.61	11.1	230.80	1.2833	111.71	0.0089
26	243.00	117.22	9.5	233.50	1.2174	80.18	0.0124
28	243.86	117.70	8.1	235.76	1.1535	60.13	0.0166
30	244.46	118.03	7.0	237.46	1.0982	48.31	0.0206
32	245.23	118.46	6.3	238.93	1.0441	40.09	0.0249
34	246.03	118.90	5.3	240.73	0.9670	31.85	0.0313
36	246.36	119.08	4.5	241.86	0.9106	27.54	0.0362
38	246.90	119.38	3.9	243.00	0.8450	23.77	0.0420
40	247.10	119.50	3.5	243.60	0.8061	22.03	0.0453

METODO GENERAL GRAFICO

Cuadro 42

Curva de Calentamiento TA 250 °F (121.1 °C) F¹⁸₂₅₀ = 9.73 min

TAA 10 min TI 150.26 °F (65.7 °C) TE 71 °F (21.66 °C)

Producto Pozole Lata 211 X 400

PH = 5.0

t	\bar{T}		+ - S	\bar{T} -s	Log (TA - \bar{T} - S)	TMT	$\frac{1}{TNT}$
	°F	°C					
min	°F	°C	°F	°F	°F	Min	Min ⁻¹
42	247.46	119.70	3.6	243.86	0.7881	21.33	0.046
44	247.63	119.79	3.0	244.63	0.7299	19.32	0.051
46	247.96	119.97	2.8	245.16	0.6848	18.03	0.055
48	248.40	120.22	2.0	246.40	0.5563	15.42	0.064
50	248.66	120.36	1.8	246.86	0.4969	14.52	0.068
52	248.70	120.38	1.6	247.10	0.4623	14.09	0.070
54	248.76	120.42	1.5	247.26	0.4377	13.80	0.072
56	248.96	120.53	1.2	247.76	0.3502	12.94	0.077
58	249.23	120.68	1.2	248.03	0.2944	12.50	0.079
60	249.46	120.81	1.0	248.46	0.1875	11.83	0.084
62	249.53	120.85	0.8	248.73	0.1038	11.43	0.087
64	249.73	120.96	0.7	249.03	- 0.0132	10.91	0.091

$\Sigma c = 1.0936$

METODO GENERAL GRAFICO
=====

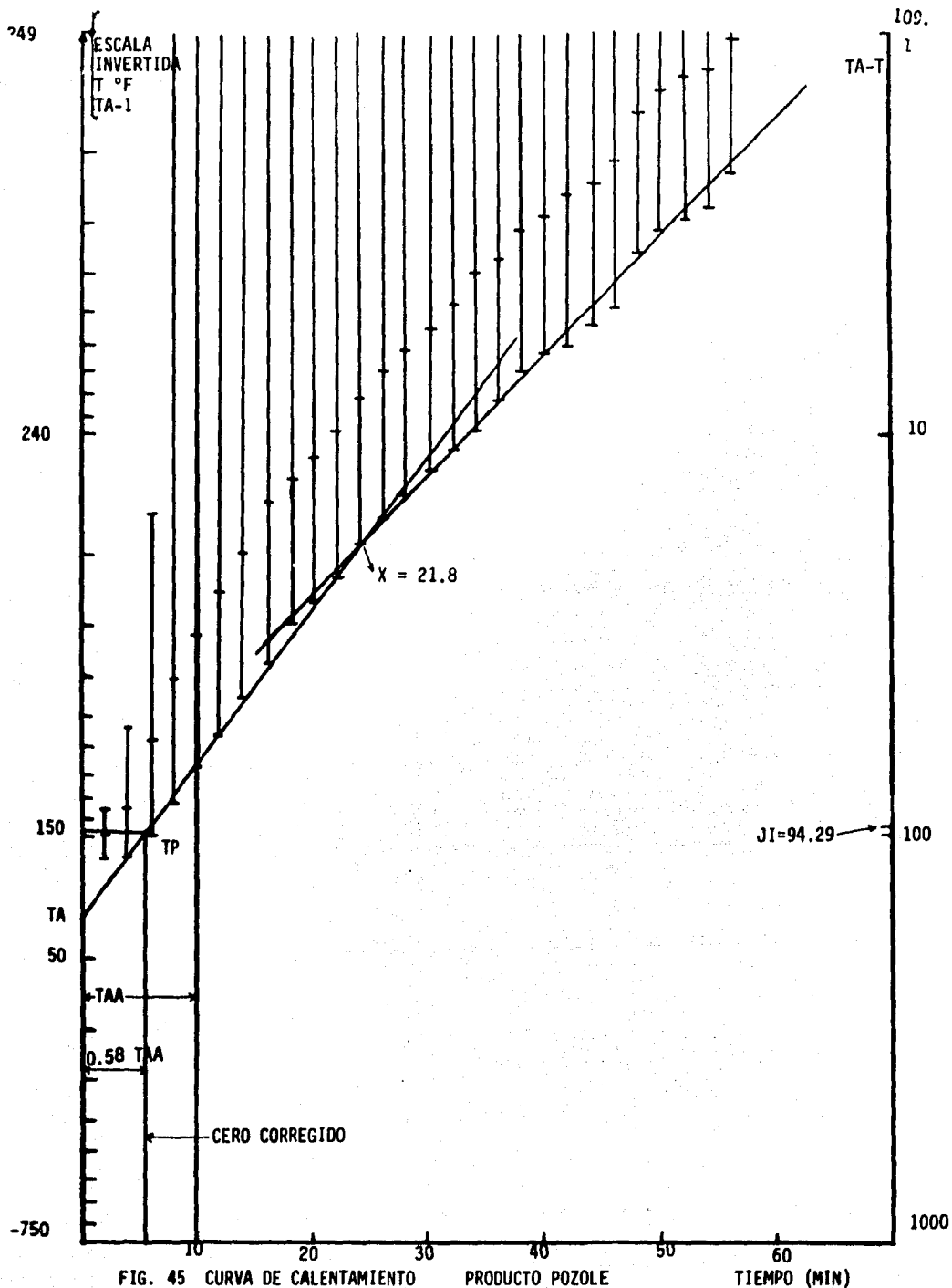
Cuadro 43Curva de Enfriamiento TA 250 °F (121.1 °C) $F_{250}^{18} =$ 9.73 minTAA 10 min TI 150.26 °F (65.7 °C) TE 71 °F (21.66 °C)Producto Pozole Lata 211 X 400PH = 5.0

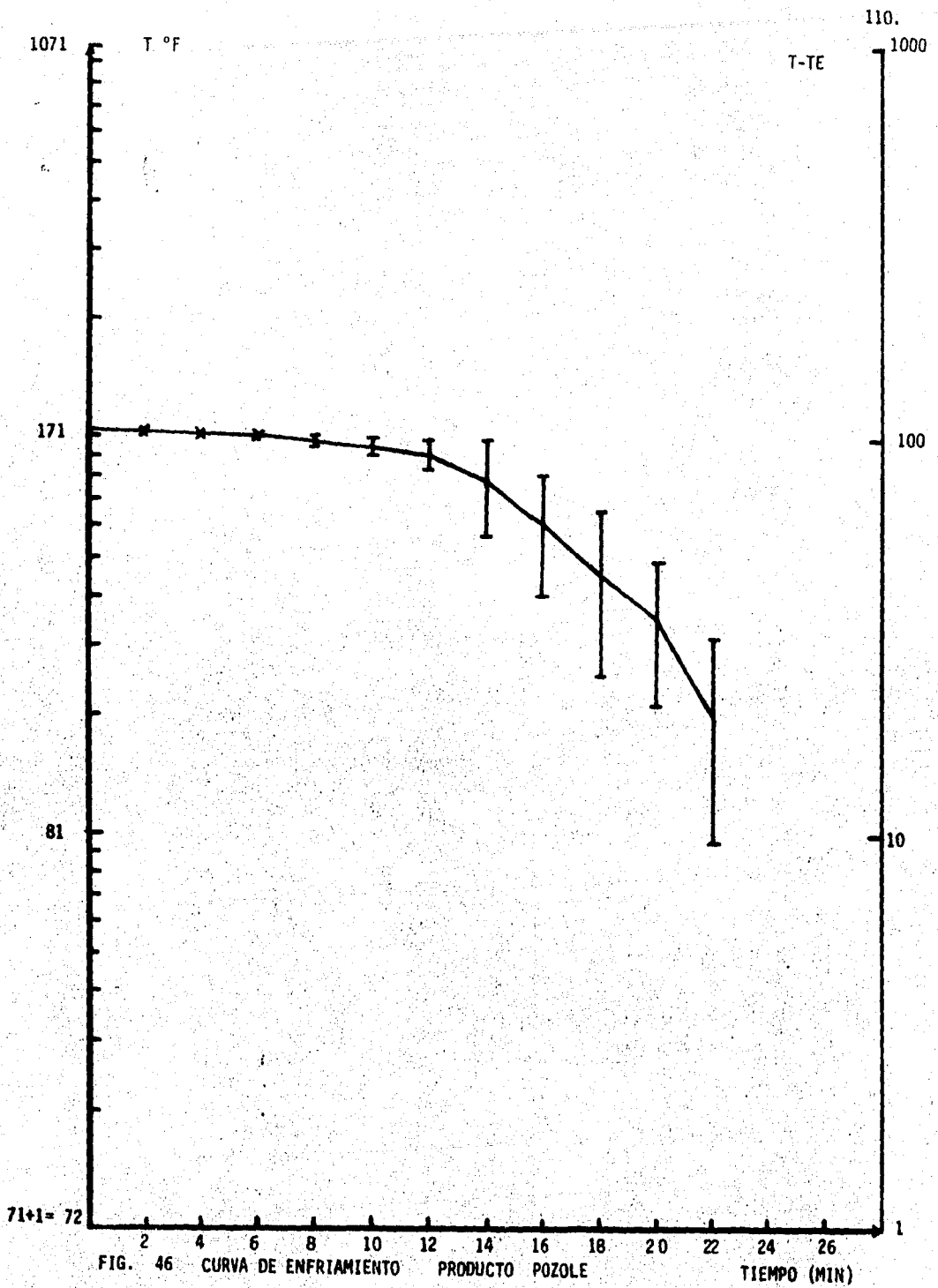
t	\bar{T}		+ -	S	$\bar{T} - S$	Log (TA - $\bar{T} - S$)	TMT	$\frac{1}{TMT}$
	min	°F						
66	249.53	120.85	0.4		249.13	- 0.0604	10.86	0.092
68	247.80	119.88	0.8		247.00	0.4771	14.25	0.070
70	245.80	118.77	1.6		244.20	0.7634	20.42	0.048
72	243.13	117.29	1.6		241.53	0.9278	28.71	0.034
74	240.70	115.94	1.7		239.00	1.0413	39.72	0.025
76	237.86	114.36	3.9		233.96	1.2052	75.70	0.0132
78	233.23	111.79	7.4		225.83	1.3832	212.86	0.0046
80	220.16	104.53	21.7		198.46	1.7112	> 10 ³	-----
82	202.60	94.77	20.6		182.00	1.8325	> 10 ³	-----
84	187.30	86.27	20.3		167.00	1.9190	> 10 ³	-----
86	176.76	80.42	13.6		163.16	1.9387	> 10 ³	-----
88	161.83	72.12	10.3		151.53	1.9933	> 10 ³	-----

$$\Sigma c + \Sigma enf = 1.0936 + 0.2868 = 1.3804$$

$$\text{Letalidad} = 2 (1.3804) = 2.7608$$

$$\Sigma enf = 0.2868$$





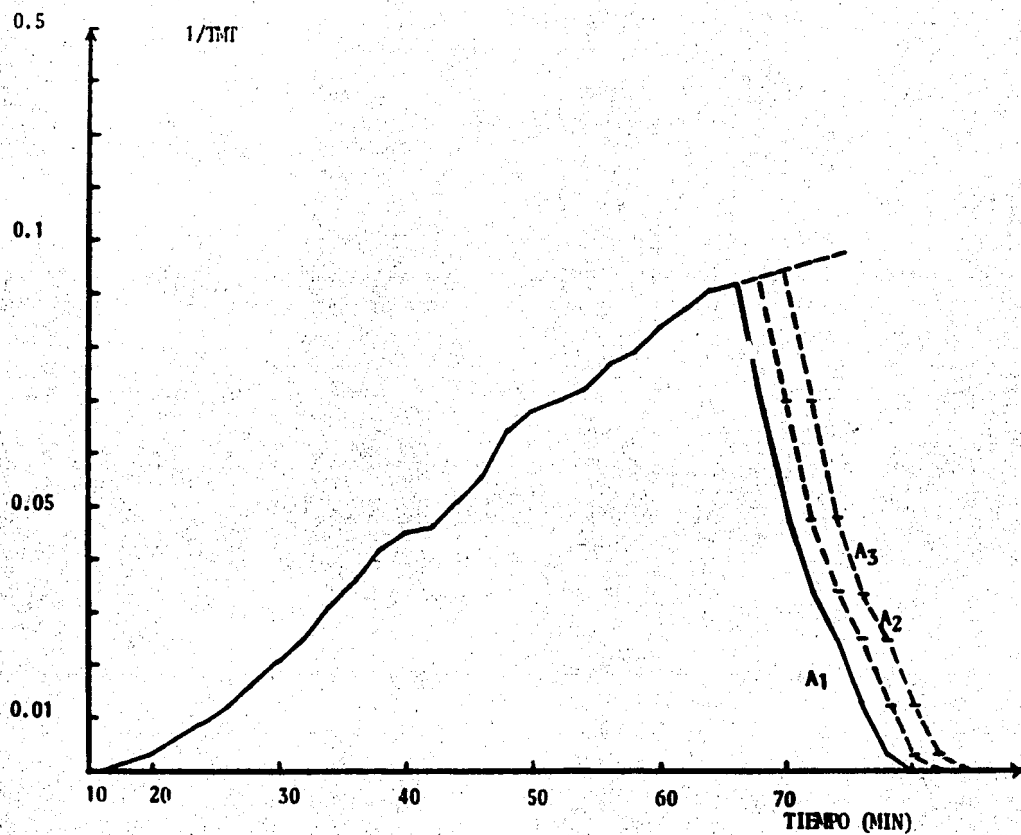


FIG. 47 CURVA DE MORTALIDAD PRODUCTO POZOLE

$A_1 = 6829 \text{ L}^4$

$A_2 = 7248 \text{ L}^4$

$A_3 = 7677 \text{ L}^4$

C A L C U L O S**b) Método de Fórmula y Nomograma**

Entre paréntesis está el rango en minutos en que la curva presentó la mayor linealidad que uso como valor F_0 como - 9.73 según lo recomendado por Stumbo ET al 1975.

1. JILOTE (2 - a 22)

$$\begin{aligned}
 B &= f (\log JI - \log g) \\
 f &= 7.75 \quad F_0 = 9.73 \text{ min.} \\
 \frac{f}{F_0} &= \frac{7.75}{9.73} = \frac{7.75}{1 \times 9.73} = 0.797 \\
 m+g &= TA - T_e \\
 JI &= 36 \text{ }^\circ\text{F} \\
 B &= 7.75 (\text{Log } 36 - \text{Log } g) \\
 B &= 7.75 \quad 1.5563 - (-0.6) \\
 B &= 16.71 \text{ min} \\
 B &= 16.71 + 5.8 = \underline{22.51 \text{ min}}
 \end{aligned}$$

2. NOPALES CON PAPAS (12 a 46)

$$\begin{aligned}
 B &= f (\text{Log } JI - \text{Log } g) \\
 f &= 33.37 \\
 F_0 &= 9.73 \text{ min} \\
 \frac{f}{F_0} &= 3.42 \\
 JI &= 173.47 \text{ }^\circ\text{F} \\
 B &= 33.37 (\text{Log } 173.47 - \text{Log } g) \\
 B &= 33.37 (2.2392 - 0.6) = 54.7 + 5.8 = \underline{60.5 \text{ min}}
 \end{aligned}$$

3. FRIJOLES CHARROS (12 a 90)

$$\begin{aligned}
 B &= f (\text{Log } JI - \text{Log } g) \\
 f &= 38.61 \\
 F_0 &= 9.73 \text{ min} \\
 \frac{f}{F_0} &= 3.97 \\
 JI &= 130.6 \text{ }^\circ\text{F} \\
 m+g &= 250 - 70 = 180 \text{ }^\circ\text{F} \\
 B &= 38.61 (\text{Log } 130.6 - \text{Log } g) \\
 B &= 38.61 (2.116 - 0.66) = 56.22 + 5.8 = \underline{62.02 \text{ min}}
 \end{aligned}$$

4. SALSA BORRACHA (RANGO 10 A 74)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 33.72 \quad F_0 = 9.73 \text{ min}$$

$$\frac{f}{U} = 3.46$$

$$JI = 222.49 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 72 = 178 \quad 180 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$B = 33.72 (\text{Log } 222.49 - \text{Log } g)$$

$$B = 33.72 (2.347 - 0.6) = 58.91 + 5.8 = \underline{64.71 \text{ min.}}$$

5. SALSA MEXICANA (RANGO 8 a 54)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 28.17 \quad F_0 = 9.73 \text{ min}$$

$$\frac{f}{U} = 2.9$$

$$JI = 137.9 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 74 = 176 \quad 175 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$B = 28.17 (\text{Log } 137.9 - \text{Log } g)$$

$$B = 28.17 (2.1395 - 0.52) = 45.62 + 5.8 = \underline{51.42 \text{ min.}}$$

6. * TAMALES Curva discontinua*

$$f_1 \quad 2 - 16$$

$$f_2 \quad 16 - 34$$

$$B = f \text{ Log } JI + (f_2 - f) \text{ log } gbh - f_2 \text{ Log. } g$$

$$F = 9.73 \text{ min}$$

$$f = 17.07$$

$$f_2 = 22.04$$

$$\frac{f}{U} = 2.19$$

$$X = 15.7$$

$$JI = 75.8 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\text{Log } gbh = 0.9599$$

$$\text{Log } g = 0.31$$

$$m + g = 250 - 71 = 179 \quad 180 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 17.07 (1.8796) + (22.04 - 17.07) (0.95) - 22.04 (0.31)$$

$$B = 29.97 + 5.8 = \underline{35.77 \text{ Min.}}$$

7. CALDO TLALPEÑO (RANGO 6 A 22)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 9.5$$

$$F = 9.73 \text{ min.}$$

$$\frac{f}{U} = 1.286$$

$$JI = 109.6 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 74 = 176 \quad 175 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 9.5 (\text{Log } 109.6 - \text{Log } g)$$

$$B = 9.5 (2.0398 + 0.3) = 22.22 + 5.8 = \underline{28.02 \text{ Min.}}$$

8. BIRRIA (RANGO 6 A 40)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 19.67$$

$$F = 9.73 \text{ Min}$$

$$\frac{f}{U} = 2.66$$

$$JI = 67.03 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 74 = 176 \quad 175 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 19.67 (\text{Log } 66.98 - \text{Log } g)$$

$$B = 19.67 (1.826 - 0.3) = 30.01 + 5.8 = \underline{35.81 \text{ Min.}}$$

9. CHILORIO (RANGO 12 A 80)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 32.91$$

$$F = 9.73 \text{ Min}$$

$$\frac{f}{U} = 3.38$$

$$JI = 190.83 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 78 = 176 \quad 170 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 32.91 (\text{Log } 193.11 - \text{Log } g)$$

$$B = 32.91 (2.28 - 0.6) = 55.29 + 5.8 = \underline{61.1 \text{ Min.}}$$

10. SALSA GUAJILLO (RANGO 14 A 54)

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 33.73$$

$$F = 9.73 \text{ Min.}$$

$$\frac{f}{U} = 3.47$$

$$JI = 180.43 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 75 = 175 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 33.73 (\text{Log } 180.37 - \text{Log } g)$$

$$B = 33.73 (2.256 - 0.65) = 54.17 + 5.8 = \underline{59.97 \text{ Min.}}$$

11. SALSA DE CHICHARRON (RANGO 10 A 68)

$$B = (\text{Log } JI - \text{Log } g)$$

$$f = 29.13$$

$$F = 9.73 \text{ min}$$

$$\frac{f}{U} = 2.99$$

$$JI = 173 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 78 = 172 \quad 170 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 29.13 (\text{Log } 173 - \text{Log } g)$$

$$B = 29.13 (2.238 - 0.55) = 49.17 + 5.8 = \underline{54.97 \text{ Min.}}$$

12. COCHINITA PIBIL * Curva discontinua Rango

$$(6 - 30)$$

$$(30 - 68)$$

$$B = f (\text{Log } JI + (f_2 - f) \text{Log } gbh - f_2 \text{Log } g)$$

$$f = 28.72$$

$$f_2 = 38.69$$

$$JI = 64.15 \text{ } ^\circ\text{F} \quad x = 32.5$$

$$\text{Log } gbh = 0.6756$$

$$\text{Log } g = 0.56$$

$$m + g = 250 - 75 = 175 \text{ } ^\circ\text{F} \quad \text{asumir a } 189 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 28.72 (1.8072) + (38.69 - 28.72) (0.6756) - 38.69 (0.546)$$

$$B = 37.52 + 5.8 = \underline{43.32 \text{ Min.}}$$

13. LENGUA

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g) \quad (\text{Rango } 10 \text{ a } 48)$$

$$f = 25.38$$

$$Fo = 9.73 \text{ min.}$$

$$\frac{f}{\bar{U}} = 2.61$$

$$JI = 66.72 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 75 + 175 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$B = 25.38 (\text{Log } 66.72 - \text{Log } g)$$

$$B = 25.38 (1.824 - 0.45) = 34.87 + 5.8 = \underline{40.67 \text{ Min.}}$$

14. MENUDO

$$B = f (\text{Log } JI - \text{Log } g) \text{ (Rango 12 a 72)}$$

$$f = 28.74$$

$$f_0 = 9.73 \text{ min}$$

$$\underline{f} = 2.95$$

U

$$JI = 189.74 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$m + g = 250 - 75 = 175 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$B = 28.74 (\text{Log } \quad - \text{Log } g)$$

$$B = 28.74 (2.279 - 0.55) = 49.69 + 5.8 = \underline{55.49 \text{ Min}}$$

15. POZOLE *Curva discontinua RANGO (2 - 18)
(18 - 64)

$$B = f (\text{Log } JI + (f_2 - f) \text{Log } gbh - f_2 \text{Log } g)$$

$$f = 26.35$$

$$f_2 = 32.92$$

$$JI = 94.29 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$X = 21.8$$

$$\text{Log } gbh = 1.147$$

$$\text{Log } g = 0.555$$

$$m + g = 250 - 71 = 179 \quad 180 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$B = 26.35 (1.974) + (32.92 - 26.35) (1.147) - 32.92 (0.555)$$

$$B = 41.28 + 5.8 = \underline{47.08 \text{ Min.}}$$

CUADRO I RECOPIACION DE VALORES DE pH Y DEL TIEMPO DE PROCESO

PRODUCTO	PH	TIEMPO DE PROCESO		NOMOGRAMA Min
		METODO GRAFICO Min	METODO * FORMULA Min	
1. Jilote	5	20.04	22.51	22
2. Nopales con papas	3.9	59.62	60.5	61
3. Frijoles charros	5.0	57.75	62.02	63
4. Salsa borracha	4.4	66.8	64.72	62
5. Salsa mexicana	4.3	56.0	51.63	55
6. Tamales	5.0	34.70	35.98	39
7. Caldo tlalpeño **	5.4	25.00	28.03	26
8. Birria**	5.2	33.00	35.81	36
9. Chilorio **	4.2	63.66	61.1	61
10. Salsa guajillo	3.8	59.97	59.97	60
11. Chàcharrón en Salsa	5.1	54.77	54.97	56
12. Cochinita pibil	5.1	44.24	43.32	48
13. Menudo **	5.4	58.55	55.49	55
14. Lengua **	6.1	35.73	40.67	45
15. Pozole	5.0	46.07	47.08	48

* El tiempo de proceso (B) ha sido ajustado a partir del tiempo de prendido del vapor ($B + 0.58 \text{ TAA}$) TAA = 10 min.

** La zona de más lento calentamiento (punto frío) está localizado en la parte inferior del envase

CUADRO II REGRESION DE LAS CURVAS DE CALENTAMIENTO

PRODUCTO	RANGO PARA CALCULAR f	f	r^2	m	I
1. Jilote	(2 a 22)	7.75	- 0.9943	- 0.129	2.303
2. Nopales con papas	(12 a 46)	33.37	- 0.9989	- 0.0299	2.413
3. Frijoles charros	(12 a 90)	38.61	- 0.9988	- 0.0258	2.265
4. Salsa borracha	(10 a 74)	33.72	- 0.9923	- 0.0296	2.519
5. Salsa mexicana	(8 a 54)	28.17	- 0.9996	- 0.0354	2.345
6. Tamales*	(2 a 16)	$f_1=17.07$	- 0.9975	- 0.0585	2.219
	y (16 a 34)	$f_2=22.04$	- 0.9986	- 0.0453	2.024
7. Caldo tlalpeño	(6 a 22)	9.5	- 0.9957	- 0.1052	2.650
8. Birria	(6 a 40)	19.67	- 0.9995	- 0.0508	2.120
9. Chilorio	(12 a 80)	32.91	- 0.9984	- 0.0303	2.456
10. Salsa guajillo	(14 a 54)	33.73	- 0.9995	- 0.0296	2.428
11. Chicharrón en Salsa	(10 a 68)	29.13	- 0.9977	- 0.0343	2.437
12. Cochinita pibil*	(6 a 30)	$f_1=28.72$	- 0.9965	- 0.6348	2.009
	y (30 a 68)	$f_2=38.69$	- 0.9932	- 0.0258	1.723
13. Menudo	(10 a 48)	28.74	- 0.9973	- 0.0348	2.480
14. Lengua	(10 a 48)	25.38	- 0.9852	- 0.0394	2.052
15. Pozole*	(2 a 18)	$f_1=26.35$	- 0.990	- 0.0379	2.194
	y (18 a 64)	$f_2=32.92$	- 0.997	- 0.0303	2.023

CURVAS DISCONTINUAS , r^2 ES EL INDICE DE CORRELACION, m ES LA PENDIENTE E I ES LA INTERSECCION.

CUADRO III REGRESION DE AREA BAJO LA CURVA DE LETALIDAD Vs TIEMPO DE PROCESO
PARA EL METODO GENERAL GRAFICO

	<u>PRODUCTO</u>	<u>r²</u>	<u>m</u>	<u>f</u>	<u>Min Proceso</u>
1.	Jilote	1.0000	237.5	- 2,259	20.04
2.	Nopales c/papas	0.9994	332.1	- 17,300	59.62
3.	Frijoles charros	0.9991	187.7	- 8,342	57.75
4.	Salsa borracha	0.9986	365.3	- 21,932	66.8
5.	Salsa mexicana	0.9783	631.0	- 32,848	56.0
6.	Tamales	0.9999	186.0	- 3,954	34.70
7.	Caldo tlalpeño	0.9936	381.6	- 5,937	22.10
8.	Chilorio	0.9993	253.8	- 13,661	63.66
9.	Birria	0.9992	252.1	- 4,811	28.99
10.	Salsa guajillo	0.9979	222.2	- 10,980	59.97
11.	Chicharron en salsa	0.9986	251.6	- 11,282	54.77
12.	Cochinita pibil	0.9999	204.0	- 6,526	44.24
13.	Menudo	0.9999	300.2	- 15,076	58.55
14.	Lengua	0.9673	182.6	- 4,026	35.73
15.	Pozole	0.9999	217.4	- 7,518	46.07

VI

DISCUSION

En el cuadro I se dan los tiempos obtenidos de proceso, - donde se observa que son en general alimentos no ácidos impli- cando que requieren de un tratamiento térmico a presión.

Los cálculos del valor f , se basaron en menos una desvia- ción estándar, debido a la posible variabilidad que pudiese - presentar la distribución de los envases en el autoclave, garan- tizando así que el producto sea seguro para la mayoría de los - envases.

En el cuadro I se puede apreciar, que el caldo tlalpeño, - birria, chilorio, menudo y lengua presentan como zona de mas - lento calentamiento en el fondo, debido probablemente a la sedi- mentación de los ingredientes. El resto de los alimentos como - era de esperarse, lo tienen en el centro.

Los tamales, cochinita pibil y pozole tienden a presentar - curvas discontinuas de calentamiento lo que sugiere cambios en - la estructura de algunos de sus componentes, como lo serían los - carbohidratos o bien por el cambio en la penetración de calor - de una fase líquida a una base sólida.

Respecto a los tiempos de proceso, reportados en el cuadro I se observa una gran similitud entre los dos métodos, donde la lógica recomienda usar aquel que mayor tiempo representa, redondeando al minuto próximo superior sin que importe que sea una sola décima, por ejemplo en el caso de la cochinita pibil el tiempo de proceso sugerido sería de 45 min. a 121°C (250 °F) en un envase de 211 X 400.

En caso de que se desee cambiar de tamaño de envase, se puede hacer por medio de la fórmula recomendada por la National Canners Association.

Existen productos que requieren un tratamiento térmico prolongado para que el producto se cueza o que sea masticable; por ejemplo el pozole que a pesar de usar granos nixtamalizados, al final del tratamiento resultó con textura inaceptable (dura) a pesar de que se había obtenido su esterilidad comercial.

Otros productos como el jilote, salsa borracha, birria, chilorio y nopales con papas al final del proceso quedaron aceptablemente, respecto a su textura y propiedades organolépticas.

Respecto al pH la mayoría de los productos tienen un pH aproximado a 5 sin embargo en el caso de la salsa guajillo se presenta el pH de 3.8 así como en los nopales con papas con un pH de 3.9, ambos productos a pesar de ser ácidos, se trataron como alimentos de baja acidez ya que el interés era contar con el mayor número de datos relativos a la penetración del calor.

Estos se podrían esterilizar a temperaturas menores. Otros punto importante es que para éstos productos no se usaron conservadores químicos.

Considerando la estabilidad del alimento respecto a microorganismos se hicieron pruebas visuales de abombamiento después de incubarse a 35 °C por 3 días resultando negativos.

Hay que recordar que en el método general gráfico difiere del de fórmula en que éste último hay que sumarle 5.8% del tiempo de ajuste del autoclave para que coincidan ambos métodos respecto al prendido de vapor.

VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Los resultados obtenidos en la determinación del tiempo de proceso, por el método gráfico, fórmula y nomograma muestran una gran similitud, lo que dá validez al trabajo realizado, logicamente es preferible seleccionar al tiempo mayor como el recomendado para el proceso.
- 2.- Uno de los productos que representó mayor dificultad para ser evaluado es el pozole ya que en la curva de calentamiento refleja un tratamiento severo, sin embargo no es suficiente para obtener una textura adecuada.
- 3.- La mayoría de los productos respecto a sus propiedades organolépticas presentan una buena consistencia así como aroma y sabores adecuados, lo que nos dá una idea de que las formulaciones presentadas pueden ser usadas en trabajos posteriores ya sea para que se evalúen por jueces entrenados, o bién en la determinación de la degradación química de sus componentes.
- 4.- Se observaron dos tipos principalmente de curvas; una continua y otra discontinua lo que nos demuestra diferentes formas de penetración de calor por ejemplo el paso de un medio líquido a uno sólido.

5.- El uso del método gráfico no es ampliamente usado, debido a que es laborioso, sin embargo, fué la base para el desarrollo de muchas otras alternativas en el cálculo de tiempo de proceso en productos enlatados. Es una de las formas de ver gráficamente una serie de datos de destrucción de esporas y de la penetración de calor lo que permite entenderlos por el método matemático, de fórmula, el cuál requiere una interpretación de la transferencia de calor. Sin embargo el método de fórmula (matemático) es actualmente usado por su rapidez de cálculo y sencillez.

6.- Usar microorganismos que demuestren la degradación (muerte) térmica, para esto se puede usar esporas del P.A. 3679. Se recomiendan estas esporas ya que son más resistentes que las de Clostridium botulinum y no genera compuestos tóxicos. Es decir que si se destruye al P.A. 3679 se puede asegurar la destrucción del Clostridium botulinum.

7.- De los datos obtenidos podemos extrapolar para otros tamaños de latas usando la fórmula propuesta por (National Canners Association).

a) Por conducción:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{0.933 d_1^2}{(d_1 / L_1)^2 + 2.34} \times \frac{(d_2 / f_2)^2 + 2.34}{0.933 d_2^2}$$

Donde:

d = Diámetro interior de la lata (diámetro exterior - 1/8 in).

l = Longitud interior de la lata (longitud exterior
- 1/4 in).

f_1 = f desconocido

f_2 = f conocido

b) Por convección:

$$\text{Factor de lata} = \frac{r L}{r + 1} = \text{Fac}$$

r = Radio interior (radio exterior - 1/16 in)

L = Longitud interior (longitud exterior - 1/4 in)

$$f_1 = \frac{(\text{Fac desconocido}) (f_2)}{\text{Fac conocido}}$$

8.- Estudiar otros alimentos típicos mexicanos comparándolos -
con otros alimentos internacionales.

9.- Evaluar los efectos de la temperatura con respecto a los -
nutrientes y otras propiedades como color, generación de -
sabores indeseables etc.

VIII

B I B L I O G R A F I A

1. ALSTRAND, D.V. y ECKLUN, O.F. (1952) - The Mechanics and - Interpretation of Heat Penetrations Tests in Canned Foods, Food Technology 6 (s): 185.
2. BALL C.O. AND ALSON F.C.W. (1957) - Sterilization in Food - Technology the Maple Press Co. York D.A. Capt. 5, II -14.
3. BEE, G.R. y PARK, D.K. (1978) - Heat Penetration Measure-- ment for Thermal Process Design Food Technology 32 (6) 56.
4. BIGELOW W.D., BEHORT, G.S., RICHARDSON, A.C. y BALL C.O. (1920) - Heat Penetration in Processing Canned Foods Natl Canners Association.
5. BISHOP P.W. (1978) - Who Introduced the Tin Can ¿Nicolas Appert? ¿Peter Duran? ¿ Bryan Donkin? - Food Thecnology 32 (4) 60.
6. CLARK J.P. (1978) - Mathematical Modeling in Sterilization Processes Food Thecnology 32 (3) 73.
7. DESROSIER N.W. (1974) - Conservación de Alimentos, Compañía Editorial Continental, S.A. - México, D.F.
8. ECKLUND O.F. (1955) - Correction Factors for Heat Penetra tion Thermocouples Food Technology 10 (1) 43.
9. EISNER M.H. (1972) - La Esterilización Rotatoria en la - Producción Moderna de Conservas Alimenticias.- Resúmen - presentado en la A.T.AM. (17 de marzo de 1972).
10. FLAMBERT C.M.F., DELTOUR, DICKERSON R.W. y HAYAKAWA K.I.- (1977) - Lethal Effect of Food Temperature on Linear Portion of a Heating or Cooling Curve. Journal Food Sc. - 42 (2) 545.
11. FOOD PROCESSORS INTITUTE (1980) Canned Food Pinciples of Thermal Process Control Acidification and Container Closu re Evaluation. Ther Food Processor Institute Washington, D.C.
12. GERARDO COZAIN LOPEZ (1982) - Tesis "Embutidos y Conservas a partir de Carne de Conejo.
13. GILLESPY P.G. (1951) - Estimation of Sterilizing Values - of Processes as Applied to Canned Foods I Packs Heating by Conduction Journal Food Sci. Agr. 2, 108-125.

14. GOLDBLITH S.A, JOSLYN M.A. y NICKERSON J.T.R. (1961) - Introduction to Thermal Processing of Foods. Avi Publishing Co. Estport Conn.
15. GOUTSCHI, W. y COHILL, W.R. (1964) - Exponential Integral and Related Funtions. En Handbook of Mathematical Funtions, Ed. M. Abramowitz y I.A. Stegun. Natl Bureau of Standards, Appl. Math. Ser. 55, U.S. Govt. Print. - Office, Washington, D.C.
16. HAYAKAWA K.I. (1978) - A Critical Review of Mathematical Procedures for Determining Proper Heat Sterilization Processes. Food Technology 32 (3) 59.
17. JOHRSTON M.R. y DOUGHERTY R.H. (1978) - Thermal Processing of Canned Foods. Food Thechnology 32 (6)55.
18. LIU, Y.K. y LUH, B.S. (1980) - Quantitative Aspects of Pectic Acid Hydrolysis by Endopolygalacturonase from Rhizopus. Journal Food Sci. 45 (3) 601.
19. LOPEZ A. (1981) - Complete Course in Canning . The Canning Trade Co. U.S.A.
20. LUND D.B. (1978) - Statiscal Analysis of Thermal Process Calculations. Food Thechnology 32 (3) 76.
21. MAC GREGOR, D.R. (1978) - Pouch Aduantages Also Apply to Cans. Food Technology 32 (10) 36.
22. MARCELA CAROLINA, CONCEPCION GARCIA LOPEZ y SALDIVAR SERRANO, (1982) - Tesis " Análisis de los Factores que Intervienen en el Proceso de Enlatados de Alimentos".
23. MERSON R.L., SINGH R.P. y CORROAD P.A. (1978) - An Evaluation of Ball's Formula Method of Thermal Procces Calculation. Food Technology 32 (3) 66.
24. NATIONAL CANNERS ASSOTIACION (1968) - Laboratory Manual for Food Canners and Processors. Vol. I, AVI Publishing Co., Westport, Conn Cap. 7 (1968).
25. OHLSSON, T. (1980) - Optimal Sterilization Temperatures for Flat Containers. Journal Food Sci. 45 (4) 848.
26. PLUG I.J. y ODLAUGHTE (1978) - A Review of Z and F Values Used to Ensure the Safety of Low Acid Food. Food Technology 32 (6) 63.
27. POTTER N.N. (1973)- Las Ciencias de los Alimentos. EDUTEX, S.A.
28. RICE, E.E., SQUIRES, E.M. and FRIED, J.F. (1953) - Effect of Storage and Microbial Action on Vitamin Content of Pork Food Res. 13, 195 - 202.

29. SEGURAJAUREGUI J.S. (1981) - Descripción del Método de - Fórmula para el Cálculo de Procesamientos Térmicos. Rev. Téc. Alimentos 16 (6) 2.
30. SLEETH R.B. CHAIRMAN (1978) - Fundamentals of Thermal - Processing Academic. Press Inc. New York.
31. SLEETH R.B. (ED) (1978) - Introduction to the Fundamen--tals of Thermal Processing Institute of Food Thechnologists Chicago, Illinois.
32. STELE, R.J. y BOARD, P.W. (1979) - Amendments to Ball's - Formula Method for Calculating the Lethal Value of Ther--mal Processes. Journal Food Sci. 44 (1)292.
33. STUMBO C.R. PUROHIT, K. S. y RAMAKRISHNAN, T.V. (1975) - Thermal Process Lethality Guide for Low. Acid Foods in - Metal Containers Journal Food, S.A. 40 (6) 1319.
34. STUMBO C.R. (1973) - Thermobacteriology in Food Processing Academic Press Inc., New York.
35. THIJSSEN, H.A.C. y KOCHEN L.H.P.H.M. (1980) - Calculation of Optimum Sterilization Conditions for Packed Conduction Type Food. Journal Food Sci. 45 (5) 1267.
36. VALLE P.V. y MERSON R.C. (1981) - Cálculo del Tiempo de - Tratamiento Térmico en Botes. Método General Gráfico. - Rev. Tec. Alimentos 16 (3) 10.
37. VALLE P.V. y MORENO RIVERA M.A. (1982) - Retención de Nu--trimentos durante el Enlatado. Rev. Tec. Alimentos 17(5) 3.
38. VALLE VEGA P. y MERSON R.L. (1983) - Procesamiento Técnico de Alimentos Enlatados. Universidad Autónoma de Cha--pingo.- Industrias Agrícolas; Chapingo, México.
39. WHITAKER J.R. (1972) - Principles of Enzymology for the - Food Science. Marcel Dekker, Inc. New York.

APENDICE I

TA	=	Temperatura de autoclave.
TP	=	Temperatura autoclave pseudoinicial
TAA	=	Temperatura de ajuste de autoclave
TMT	=	Tiempo de muerte térmica.
T	=	Temperatura media del punto frío.
S	=	Desviación estandar,
B	=	Tiempo de proceso en min, a la temperatura del autoclave.
Te	=	Tiempo inicial.
To	=	Tiempo en cero corregido.
I	=	TA - TI
JI	=	TA - TP
TI	=	Temperatura inicial.
f	=	Tiempo (min) necesarios para que la curva de calentamiento atravesase un ciclo log.
f enf	=	Tiempo (min) necesarios para que la curva de calentamiento atravesase un ciclo log.
f ₂	=	Después del quiebre
T enf	=	Temperatura de enfriado
m + g	=	TA - TE
L	=	Unidad arbitraria de longitud.
L ²	=	Unidad arbitraria de área
AVE	=	Area unitaria de esterilización.
J	=	Factor adimencional de ajuste $J = \frac{TR - TA}{TR - TI}$ $J = \frac{JI}{I}$
F.	=	Tiempo en min. a la temp de ref.
Freq	=	Es el tiempo (min) a una temp. de ref. dada
Tp	=	Tiempo del proceso a partir del cero corregido del proceso
Z	=	Pendiente de la curva del tiempo de muerte térmica en °F

- F = Minutos para destruir el organismo a 250 °F,
- g = Valor en grados debajo de la temp. del autoclave donde la porción de línea recta de la curva de calentamiento intercepta el tiempo en que el proceso de calentamiento termina.
- JI = Factor de corrección obtenido extendiendo la curva de calentamiento hasta intersectar el tiempo en que comienza el proceso.
- fh = Pendiente de la curva de penetración del calor.

APENDICE II PREPARACION DEL ALIMENTO

1. JILOTE

10 jilotes por bote aproximadamente de 9 cm
 Solución salina al 2%
 Solución azucarada al 2%

PREPARACION

Se limpian los jilotes, se escaldan durante 3 minutos a 84 °C después se colocan en un bote de 211 X 400. Se agregan partes iguales de solución salina y azucarada.

COMENTARIOS

Los jueces, las calificaron aceptablemente, hay diferencia de tamaños en los jilotes.

2. NOPALES CON PAPAS

1/4 y medio kg. de papas
 12 nopales
 1/2 kg. tomate
 10 chiles verdes
 Sal yodatada
 1 diente de ajo
 1/2 cebolla

PREPARACION

Los nopales limpios se parten en cuadritos de aproximadamente 1 cm², se hierven con sal y cebolla durante 45 min. Por separado se hierven las papas durante 20 min. y se cortan en cuadritos.

PREPARACION DE LA SALSA

Se hierven los tomates y los chiles durante 10 min. y después se muelen agregando ajo y sal al gusto.

COMENTARIOS

El pH se debe a la acidez del tomate, picoso.

3. FRIJOLES CHARROS

1/4 gr. de frijol canario
 Cilantro
 1 jitomate
 1/2 cebolla
 1 diente de ajo
 100 gr. jamón
 50 gr. tocino
 100 gr. chorizo
 sal
 aceite

PREPARACION

A los frijoles se les agrega, pedacitos de tocino, jamón y chorizo frito. Se muele el jitomate con sal, cebolla y ajo y se sazona, después se le agrega lo anterior y por último se le pone el cilantro.

COMENTARIOS

Estuvieron sobre procesados. El cilantro es solo un complemento. Se puede agregar chiles jalapeños para acompañar al platillo.

4. SALSA BORRACHA

1 Litro de pulque
 1/2 cuarto de chile ancho
 10 aceitunas
 1/4 de queso añejo
 1 diente de ajo
 sal yodatada

PREPARACION

Se tuestan los chiles y se les quitan las semillas y se ponen a remojar con pulque 15 min., luego se muelen con ajo y sal (en lugar de agua se muele con pulque).

Por último se agregan las aceitunas y el queso desmoronado.

COMENTARIOS

Aceptable, picosa.

5. SALSA MEXICANA

1 Kg. de jitomate
 30 grs. cilantro
 Medio cuarto de cebolla
 15 chiles serranos
 sal yodatada

PREPARACION

Se pica el jitomate, cilantro, cebolla y chiles en cuadritos y se agrega sal al gusto.

COMENTARIOS

Con poca textura, se recomienda agregar pasta o puré - de tomate. Agregar un aditivo que aumente su consistencia.

6. TAMALES

100 grs. de harina de maiz cacahuazintle
 50 grs. de manteca
 2 grs. de royal
 Medio cuarto de tomates
 5 chiles verdes
 hojas para tamales (hojas secas de la mazorca del maiz)
 50 grs. de carne de puerco y caldo de la carne
 sal yodatada

PREPARACION

Se bate la manteca hasta que este tersa, se agrega la - harina y homogeniza bien, se le ponen los polvos de hornear y se vuelve a batir con un poquito de caldo de la - carne y se le agrega sal al gusto.

La salsa se prepara hiviendo los tomates, chiles, ajo y sal al gusto.

Las hojas se lavan y se dejan remojar durante 15 min. - Se pone una porción de la mezcla en una hoja, se adiciona salsa y un pedazo de carne.

COMENTARIOS

Es muy importante el batido, ya que de eso depende la - consistencia del tamal.

7. CALDO TLALPEÑO

pollo (3 muslos)
 1/2 cebolla
 1 diente de ajo
 3 chiles chipotles
 1 xoconostle
 sal yodatada
 epazote

PROCEDIMIENTO

Se limpia el pollo y se agrega cebolla, ajo, chiles chipotles, xoxonostle, sal epazote y agua y se deja hervir.

COMENTARIOS

El pollo quedo blando.

8. BIRRIA

3/4 kg. carnero
 Cuarto y medio de tomates
 1 cebolla
 1 diente de ajo
 1 lata chica de chiles chipotles adobados
 1 raiz de jenjibre (1 pedazo)
 1 comino
 1 rajita de canela
 2 clavos
 medio cuarto de chile ancho
 sal yodatada

PREPARACION

Se pone a hervir la carne con la cebolla, ajo y sal. Se muele el chile ancho con cominos, canela y clavos, se cuelean y se agregan en la carne junto con el jenjibre y los chiles chipotles y los tomates cortados en cuadritos.

COMENTARIOS

Picosa

9. CHILORIO

1 Kg. carne de puerco
25 grs. chile ancho
50 grs. chile pasilla
1 diente de ajo
1/2 litro de vinagre
sal yodatada

PREPARACION

Tostar el chile ancho y pasilla, luego se remoja en vinagre, después se muele con ajo y sal se sazona con tan tito aceite.

La carne se hierve y se deshebra posteriormente se mezcla con la salsa de chile.

COMENTARIOS

Textura aguada, se recomienda usar menos vinagre.

10. SALSA GUAJILLO

25 grs. chile guajillo
1 diente de ajo
Sal yodatada

PREPARACION

Se despedaza el chile guajillo y se quitan las semillas se tuesta y se muele con ajo y sal al gusto.

COMENTARIOS

Olor agradable a chile, color naranja y apariencia - buena.

11 CHICHARRON EN SALSA

1/2 kg. de jitomate
200 grs. de chicharrón
25 chiles serranos
1 diente de ajo
sal yodatada

PREPARACION

Se pone a hervir el jitomate, chile y ajo, se muelen y se sazona con aceite adicionando pedazos de chicharrón

COMENTARIOS

Picoso y blando.

12 COCHINITA PIBIL

1 Kg. de carne de puerco
 50 grs. achiote
 300 ml. vinagre de manzana
 1 hoja de platano
 1 cebolla
 1 comino
 1 diente de ajo
 2 pimientas
 3 clavos
 sal yodatada

PREPARACION

El achiote se disuelve con vinagre y sal, se agrega ya-molido pimienta, ajo, cominos y cebolla.

Se embarra la carne con este mole y en el bote se colo-can las hojas de platano en seguida la carne se envuel-ve.

COMENTARIOS

Muy agradable tanto en sabor como textura.

13. LENGUA

1/4 de lengua de res
 2 jitomates
 1 cebolla
 perejil
 1 diente de ajo
 sal yodatada
 aceitunas

PREPARACION

Se frie la cebolla en ruedas, adicionar posteriormente-jitomate y ajo molido y colado. Se agrega la lengua en revanadas con perejil, aceitunas y sal.

COMENTARIOS

Textura aguada, con olor a cocido. Se cree necesario disminuir el tiempo de proceso y/o agregar un aditivo.

14. MENUDO

1/4 menudo de res
1/2 jitomate
1 cebolla
1 diente de ajo
perejil
6 papas chicas
sal yodatada

PREPARACION

Se lava y se corta en cuadritos el menudo, freir la cebolla en ruedas se adiciona jitomate y ajo molido y colado sazonado. Ya que está bien sazonado se le agrega perejil, menudo y papas en cuadritos, aceitunas y sal.

COMENTARIOS

Sobrecocinado, se recomienda reducir el tiempo de proceso.

15 POZOLE

1/4 kg. de maiz descabezado cacahuazintle
1/4 Kg. de carne de puerto
1 diente de ajo
sal yodatada

PREPARACION

Se pone a hervir el maiz antes de enlatar ya nixtamalizado 1 hora. Se muele el ajo con unos granitos de pozo le para que espese se agrega sal y la carne.

COMENTARIOS

A pesar de que se hirvió previamente al proceso, tuvo una textura dura, por lo que es recomendable ponerlo hasta que este blando el maiz y después procesarlo o au mentar el tiempo y temperatura de proceso

APENDICE No. III

JILOTE
Datos Originales

PUNTO FRIO CENTRO DE LA LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u>	<u>°F</u> <u>Lata 1</u>	<u>°F</u> <u>Lata 2</u>	<u>°F</u> <u>Lata 3</u>	<u>°F</u> <u>Lata 4</u>	<u>°F</u> <u>Lata 5</u>
0	121.3	170.7	173.2	173.1	173.1	173.7
2	215.5	176.2	171.8	176.2	173.0	184.5
4	235.4	208.7	186.4	203.6	196.4	217.9
6	242.1	227.2	207.6	222.4	218.4	232.9
8	244.5	236.4	223.7	233.6	231.8	239.4
10	250.4	244.4	234.6	242.2	240.2	246.4
12	250.3	247.2	242.2	246.0	246.0	248.6
14	250.6	248.3	246.1	248.3	248.2	249.3
16	250.2	249.4	248.3	248.8	249.3	249.7
18	249.4	249.7	249.3	249.2	249.3	249.8
20	249.7	249.2	249.4	249.6	249.8	249.9
22	250.2	250.1	249.7	249.8	250.1	250.1
24	250.6	250.3	250.1	250.2	250.3	250.2
26	249.6	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2
28	250.7	250.3	250.3	250.2	250.3	250.3
30	249.9	250.3	250.4	250.3	250.3	250.2
32	227.4	244.2	248.3	245.1	246.7	244.2
34	220.4	241.2	244.3	239.4	242.4	238.0
36	132.4	218.4	237.0	221.5	232.2	210.2
38	-----	-----	-----	-----	-----	-----
40	95.3	155.3	125.8	133.2	144.0	116.3
42	89.4	125.9	107.1	114.2	117.7	100.8

APENDICE No. IV
NOPALES CON PAPAS

PUNTO FRIO CENTRO LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	106.0	114.8	112.7	110.3
2	185.0	120.4	119.1	117.0
4	221.0	123.6	122.8	121.5
6	236.0	127.4	126.9	125.7
8	241.0	132.8	132.7	131.1
10	243.7	139.3	139.2	137.5
12	250.0	147.7	147.5	146.4
14	250.1	156.2	156.2	155.2
16	251.0	165.2	165.6	164.3
18	250.9	174.0	174.1	173.1
20	250.3	183.2	183.0	182.0
22	251.0	191.8	191.4	190.9
24	250.4	200.3	200.2	200.0
26	250.9	207.0	206.9	206.7
28	250.7	212.3	212.3	212.0
30	250.7	217.3	217.3	217.0
32	249.2	221.3	221.4	220.0
34	250.1	225.4	225.3	225.0
36	250.0	228.5	228.2	228.2
38	250.0	231.3	231.4	231.6
40	250.0	233.9	234.0	233.8
42	249.8	236.1	236.2	235.8
44	250.5	238.2	238.0	237.9
46	249.6	240.2	240.1	239.7
48	250.0	242.2	241.8	241.8
50	250.0	243.0	243.0	243.0
52	250.0	244.3	244.4	244.4
54	250.0	245.3	245.6	245.2
56	250.0	246.8	247.0	246.7
58	250.0	247.8	247.7	247.6
60	250.8	248.2	248.2	248.2
62	250.8	249.0	249.3	249.2
64	200.8	250.0	249.6	249.2
66	79.8	249.0	249.6	248.0
68	73.6	239.3	243.4	238.1
70	79.3	225.3	229.2	223.7
72	86.0	210.2	213.7	209.1
74	86.2	199.4	200.8	200.1
76	85.3	190.1	191.4	191.0
78	84.7	180.4	182.3	181.2
80	84.4	171.3	174.2	171.2

FRIJOLES CHARROS

PUNTO FRIO CENTRO LATA 211 X 400

MIN T	TA °F	Lata 1 °F	Lata 2 °F	Lata 3 °F
0	138.1	156.8	157.0	157.1
2	214.4	157.4	157.5	157.0
4	232.2	158.5	158.4	158.0
6	237.0	159.3	159.2	159.5
8	240.0	162.0	162.4	164.0
10	247.3	165.2	166.0	169.0
12	250.0	169.0	172.0	176.3
14	250.0	175.2	178.2	183.3
16	249.9	180.4	184.6	189.8
18	250.4	187.5	191.6	197.3
20	250.8	192.6	196.2	203.2
22	250.0	199.0	203.4	209.4
24	249.3	203.4	208.9	214.1
26	250.0	209.1	213.2	218.2
28	249.6	213.4	218.7	222.2
30	250.8	217.9	223.0	225.9
32	250.6	221.3	226.5	229.2
34	250.0	224.9	229.2	231.5
36	250.6	227.4	231.7	233.9
38	249.3	230.2	233.8	235.6
40	251.0	232.5	236.2	238.0
42	250.0	234.7	237.8	239.0
44	249.9	236.3	239.0	240.2
46	250.2	238.0	240.3	241.6
48	250.3	239.6	241.2	243.0
50	250.4	240.5	242.5	243.6
52	250.2	241.4	243.4	244.1
54	250.6	242.5	244.0	245.0
56	250.3	243.4	245.1	245.3
58	250.0	244.4	245.7	246.3
60	249.6	245.1	245.9	246.3
62	250.0	245.9	246.3	247.1
64	249.8	246.0	246.8	247.4
66	249.6	246.4	247.4	247.8
68	249.7	247.2	247.8	248.0
70	249.9	247.5	247.9	248.2
72	249.6	247.6	247.9	248.4
74	249.6	247.9	248.1	248.5
76	249.9	248.2	248.4	248.6
78	249.6	248.4	248.6	248.6
80	249.7	248.6	248.7	248.9
82	250.0	248.7	248.8	248.9
84	249.6	248.9	248.9	249.0
86	249.4	248.9	248.9	249.5
88	249.6	249.0	249.0	249.5
90	249.7	249.0	249.1	249.2

APENDICE No. V
FRIJOLES CHARROS

143

PUNTO FRIO CENTRO LATA 211 X 400

<u>MIN T</u>	<u>TA °F</u>	<u>Lata 1 °F</u>	<u>Lata 2 °F</u>	<u>Lata 3 °F</u>
92	249.1	249.1	249.0	249.2
94	250.0	249.3	249.2	249.4
96	200.3	248.0	248.4	247.7
98	93.0	246.5	246.0	242.5
100	78.0	241.1	226.2	229.3
102	79.0	231.3	219.5	216.5
104	78.2	222.6	212.2	206.2
106	78.6	209.2	201.3	200.8
108	79.1	200.7	190.0	194.8
110	79.4	191.6	178.2	187.0
112	79.8	182.0	166.0	177.0
114	80.1	175.0	157.0	168.0
116	80.4	167.0	149.5	161.0

SALSA BORRACHA

PUNTO FRIO CENTRO LATA 211 X 400

MIN I	TA °F	Lata 1 °F	Lata 2 °F	Lata 3 °F
0	78.4	85.6	86.8	87.0
2	203.0	94.6	96.4	95.2
4	234.7	101.1	103.9	102.7
6	241.8	107.8	110.6	109.4
8	244.4	115.4	117.3	116.9
10	249.2	123.9	126.3	126.0
12	250.0	132.2	135.0	134.8
14	250.0	141.6	143.2	143.3
16	250.0	151.9	153.6	153.2
18	250.0	160.8	162.5	162.8
20	250.0	169.2	170.9	170.9
22	250.0	178.2	179.4	179.9
24	250.0	185.6	186.5	186.9
26	250.0	192.2	193.6	193.3
28	250.0	198.3	199.5	199.8
30	250.0	204.1	205.2	205.3
32	250.0	209.3	210.4	210.7
34	250.0	214.2	215.2	215.1
36	250.0	218.6	218.1	218.8
38	250.0	222.3	222.8	222.8
40	250.3	225.6	226.2	226.2
42	250.0	228.8	229.0	229.1
44	250.0	231.2	231.9	231.7
46	250.0	233.6	233.8	234.0
48	250.0	235.3	235.6	236.0
50	250.0	237.6	237.7	237.7
52	250.0	239.1	239.4	239.3
54	250.0	240.4	240.7	240.7
56	250.0	241.8	242.4	242.2
58	250.0	243.2	243.2	242.7
60	250.0	244.2	244.4	244.0
62	250.0	245.0	245.0	244.9
64	250.0	245.6	245.4	245.8
66	250.0	246.4	246.5	246.4
68	250.0	247.2	247.2	247.2
70	250.0	248.0	248.0	248.0
72	250.0	248.3	248.3	248.3
74	250.0	248.6	248.6	248.6
76	214.0	248.4	248.3	248.2
78	142.0	248.1	248.0	248.0
80	90.0	247.6	247.6	247.5
82	82.4	241.5	241.6	242.0
84	80.6	233.0	229.8	233.7
86	80.0	223.6	219.9	223.0
88	80.2	213.2	211.8	212.3
90	80.2	202.2	200.2	201.1
92	80.0	191.4	189.2	190.9
94	80.0	181.2	179.2	181.4
96	80.0	172.0	169.7	171.2

SALSA MEXICANA

PUNTO FRIO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	137.5	115.0	119.0	118.0
2	211.6	122.2	125.5	124.3
4	232.1	128.2	130.4	128.7
6	237.2	135.6	136.6	134.3
8	243.0	146.8	145.6	141.8
10	249.2	161.0	158.1	152.1
12	250.0	177.3	171.8	164.8
14	250.0	189.8	184.1	176.6
16	249.5	201.4	195.2	188.1
18	250.0	211.3	204.8	198.8
20	249.2	218.1	212.2	206.5
22	250.0	223.9	218.7	213.4
24	250.0	229.2	223.3	218.8
26	250.0	232.7	227.8	223.9
28	250.0	235.7	231.0	228.2
30	250.0	238.1	233.9	231.7
32	250.6	240.2	236.8	233.9
34	250.0	241.6	238.9	236.5
36	250.7	243.0	240.4	238.6
38	249.5	244.3	242.8	240.4
40	250.8	245.2	243.2	241.6
42	250.8	245.4	244.3	243.0
44	249.6	246.1	245.0	243.6
46	250.1	247.1	246.0	244.6
48	250.4	247.3	246.2	245.9
50	250.2	248.1	246.7	246.6
52	250.2	248.3	246.4	246.8
54	250.2	248.5	247.6	247.6
56	249.8	248.9	248.0	247.6
58	250.6	249.1	248.3	248.0
60	250.6	249.2	248.7	248.7
62	214.5	249.1	248.5	248.6
64	143.0	248.8	247.6	248.0
66	137.6	244.1	243.1	245.8
68	123.6	235.4	237.6	241.6
70	80.2	219.2	218.8	222.0
72	80.2	192.2	201.1	102.6
74	80.2	170.9	181.2	185.1
76	80.3	156.0	164.2	165.1

APENDICE No. VIII

TAMALES

PUNTO FRIO CENTRO

LATA 211 X 400

MIN T	TA °F	Lata 1 °F	Lata 2 °F	Lata 3 °F
0	93.8	134.2	136.2	138.3
2	195.4	135.6	133.4	138.3
4	233.6	171.4	144.2	173.5
6	245.3	194.2	171.7	210.4
8	245.8	206.2	193.2	221.2
10	250.3	219.9	207.6	229.9
12	249.8	226.2	218.4	235.6
14	250.8	232.3	225.3	239.8
16	250.2	236.6	230.5	241.8
18	250.2	239.2	233.3	243.7
20	250.4	241.1	236.8	245.2
22	250.3	243.4	239.7	246.5
24	249.8	244.1	241.1	246.7
26	250.8	245.3	242.8	247.4
28	249.8	246.4	244.1	247.1
30	249.4	246.8	245.1	247.8
32	250.8	248.4	246.0	248.5
34	250.7	248.8	247.0	248.9
36	249.4	248.8	247.9	249.0
38	249.3	248.4	248.0	249.0
40	250.1	249.2	248.1	249.0
42	249.0	248.6	248.6	248.5
44	250.5	249.6	248.4	249.0
46	250.0	249.2	248.6	248.9
48	250.2	249.2	248.9	249.2
50	250.5	249.9	249.0	249.2
52	235.4	238.1	247.8	239.8
54	222.0	224.0	242.1	232.1
56	213.3	215.1	235.2	227.4
58	207.2	209.4	231.3	223.6
60	202.6	204.5	227.3	220.5
62	198.3	201.4	224.1	218.1
64	162.5	196.4	220.1	211.4
66	129.4	187.5	216.6	203.8
68	83.0	165.5	196.2	139.2
70	83.6	153.9	183.2	126.6

APENDICE No. IX

CALDO TLALPERO

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	113.8	153.6	141.8	151.4
2	184.3	153.4	143.1	151.7
4	225.4	177.9	150.6	160.4
6	247.6	214.0	167.3	184.3
8	249.6	234.5	188.9	210.5
10	249.9	241.9	205.8	226.8
12	249.3	245.1	220.2	237.3
14	250.8	246.6	232.3	241.9
16	250.3	248.6	239.6	245.4
18	250.8	249.1	244.4	247.3
20	250.6	249.4	246.4	248.6
22	250.8	250.0	248.0	249.4
24	250.8	250.1	248.9	250.2
26	250.8	250.3	250.0	250.5
28	235.6	249.2	250.0	250.6
30	221.0	245.9	246.4	247.1
32	207.1	243.2	243.6	244.2
34	182.1	240.8	240.6	240.6
36	148.9	228.1	233.5	233.7
38	129.6	202.3	213.5	216.2
40	83.1	178.0	203.2	196.2
42	82.6	136.0	190.0	168.3
44	82.0	120.0	175.2	146.6

APENDICE No. X

BIRRIA

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	80.5	163.4	155.4	162.1
2	187.2	161.2	155.5	161.0
4	228.9	163.9	165.1	175.2
6	242.7	179.5	190.7	201.6
8	244.9	198.3	202.9	216.1
10	250.7	212.1	212.7	226.2
12	250.4	222.9	220.6	234.7
14	250.3	229.4	226.3	238.8
16	250.6	234.9	231.2	241.7
18	250.8	238.9	235.1	244.0
20	250.2	241.6	237.5	245.4
22	250.2	243.6	240.0	246.3
24	250.8	244.9	242.0	247.3
26	250.4	246.4	243.3	247.8
28	250.1	247.1	244.8	248.2
30	250.2	248.0	245.8	248.6
32	250.2	248.3	246.7	248.9
34	250.0	248.6	247.2	249.0
36	250.8	248.9	247.9	249.1
38	250.4	249.2	248.4	249.3
40	250.2	249.4	248.8	249.5
42	250.2	249.6	249.2	249.6
44	234.3	249.8	249.1	246.0
46	222.6	247.6	247.1	240.8
48	211.6	243.3	243.1	239.0
50	204.2	240.3	239.1	236.3
52	199.0	237.2	235.4	233.4
54	124.6	234.3	230.9	224.8
56	86.6	225.5	219.2	207.4
58	82.0	211.7	201.9	192.7
60	85.5	195.0	177.0	178.4
62	85.8	181.0	146.0	153.1
64	86.9	166.0	130.2	136.8

APENDICE No. XI

CHILORIO

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	97.0	101.3	97.8	100.2
2	197.0	106.8	103.6	107.5
4	241.0	112.8	109.2	112.9
6	245.2	120.4	115.5	119.5
8	247.3	133.0	123.3	128.6
10	250.3	145.8	131.9	138.2
12	250.2	153.6	148.2	150.0
14	250.6	161.7	155.4	160.3
16	250.2	170.2	164.9	171.2
18	250.2	179.0	173.7	180.1
20	250.6	187.1	181.5	188.6
22	250.2	195.3	189.6	196.2
24	250.0	201.4	196.1	202.3
26	250.8	207.5	202.4	208.1
28	250.6	212.3	208.2	213.1
30	250.1	217.0	213.2	218.0
32	250.5	221.0	217.8	221.6
34	250.7	224.8	221.6	225.2
36	250.6	227.8	225.2	227.7
38	250.4	230.3	228.5	231.0
40	250.3	233.0	231.6	233.4
42	250.3	235.0	233.4	235.3
44	250.4	237.0	235.7	237.4
46	250.2	239.1	237.6	239.1
48	250.5	240.4	239.1	240.3
50	250.6	241.7	240.5	241.9
52	250.6	242.5	241.9	242.7
54	250.5	243.6	242.8	243.8
56	250.4	244.3	243.8	244.8
58	250.3	245.3	244.8	245.8
60	250.3	246.2	245.6	246.4
62	250.7	246.9	246.3	247.0
64	250.6	247.2	246.7	247.3
66	250.0	247.7	247.2	247.8
68	250.2	248.1	247.8	248.3
70	250.2	248.3	248.0	248.5
72	250.2	248.6	248.4	248.7
74	250.6	248.8	248.5	248.9
76	250.0	248.9	248.7	249.0
78	249.8	249.0	248.9	249.2
80	250.1	249.2	249.1	249.3

APENDICE No. XI

CHILORIO

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
82	232.6	249.3	249.3	249.4
84	217.9	248.0	248.0	247.8
86	207.7	245.2	246.2	245.6
88	200.8	244.0	243.9	244.0
90	161.3	236.9	236.1	233.2
92	133.2	228.3	221.3	223.6
94	88.0	212.2	209.1	198.1
96	86.2	202.5	196.2	181.4
98	83.8	198.2	188.1	180.2
100	83.6	192.9	187.5	176.3
102	84.4	186.6	182.2	171.9
104	84.1	176.5	174.2	165.5

SALSA GUAJILLO

PUNTO FRIO CENTRO

LATA 211 X 400

<u>MIN T</u>	<u>TA °F</u>	<u>Lata 1 °F</u>	<u>Lata 2 °F</u>
0	79.3	120.7	121.7
2	198.4	121.4	122.6
4	235.0	122.4	123.6
6	243.0	125.2	126.8
8	245.0	130.4	131.8
10	250.3	136.6	138.2
12	249.1	144.9	146.3
14	250.0	153.4	155.1
16	250.8	163.1	164.2
18	249.8	173.0	173.5
20	250.0	181.9	181.4
22	250.4	190.2	189.4
24	250.3	197.7	197.3
26	250.1	204.3	203.3
28	250.4	211.1	210.1
30	250.5	215.9	215.0
32	250.0	220.4	219.2
34	250.0	224.1	223.5
36	250.5	227.8	226.6
38	250.7	230.6	229.8
40	250.4	233.5	232.4
42	250.0	235.6	235.2
44	250.4	237.4	236.7
46	250.8	239.0	238.8
48	250.2	240.6	239.9
50	249.4	242.2	241.7
52	249.5	242.9	242.5
54	251.0	244.2	243.5
56	250.0	244.8	244.8
58	250.7	245.6	245.2
60	250.5	246.2	245.9
62	250.0	246.8	246.4
64	249.8	247.2	246.9
66	250.5	247.6	247.6
68	250.2	248.0	247.7
70	249.6	248.0	248.0
72	250.2	248.5	248.4
74	207.1	248.6	248.3
76	168.0	247.2	247.6
78	101.2	245.4	246.1
80	88.3	239.7	241.2
82	78.8	234.4	231.3
84	77.6	225.3	219.8
86	77.4	206.5	203.0
88	77.9	181.0	186.0
90	78.0	166.0	171.0
92	78.1	156.3	157.8

APENDICE No. XIII

CHICHARRON EN SALSA

PUNTO FRIO CENTRO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	84.4	133.8	140.5	131.6
2	191.6	133.6	140.2	132.0
4	240.0	135.2	140.6	132.6
6	245.4	140.5	147.5	135.2
8	247.0	147.7	156.8	140.6
10	249.6	156.0	166.7	147.7
12	250.2	166.1	176.5	156.8
14	250.7	176.5	186.4	167.4
16	250.8	186.2	194.3	177.4
18	249.9	195.8	202.6	187.7
20	250.5	203.0	208.0	194.8
22	250.0	208.7	213.0	201.2
24	250.6	214.2	218.2	208.2
26	250.2	219.3	222.2	214.1
28	250.6	223.5	225.7	218.8
30	250.6	227.4	229.1	223.8
32	249.6	230.8	232.2	227.4
34	249.7	234.3	239.5	231.6
36	249.8	235.5	236.2	233.7
38	249.7	237.7	238.1	235.3
40	250.0	239.2	239.9	237.2
42	250.4	240.7	240.5	239.2
44	250.6	241.8	242.0	241.0
46	250.2	243.4	243.2	242.3
48	249.2	243.8	244.1	243.0
50	250.8	245.1	244.9	244.3
52	250.1	245.3	245.8	245.2
54	250.8	246.4	246.3	245.6
56	250.6	246.8	247.1	246.6
58	250.6	247.4	247.6	247.2
60	249.7	247.9	247.8	247.6
62	250.0	248.3	248.2	248.1
64	250.1	248.6	248.6	248.5
66	250.7	248.9	249.1	248.8
68	250.8	249.2	249.1	249.1
70	234.0	249.2	249.1	249.1
72	217.0	248.8	248.5	248.8
74	205.2	248.0	247.8	247.4
76	150.0	247.6	245.8	245.5
78	102.0	243.6	241.2	241.6
80	100.5	224.4	218.2	220.7
82	97.2	214.2	210.2	200.3
84	97.2	203.1	199.0	199.2
86	97.2	187.2	185.0	187.4
88	97.4	179.0	178.3	179.6
90	97.4	168.8	167.5	169.1

APENDICE No. XIV

COCHINITA PIBIL

1/2

PUNTO FRIO CENTRO

LATA 211 X 4-0

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	81.7	153.7	149.4	152.4
2	192.7	145.4	145.9	149.6
4	236.8	165.0	163.2	173.6
6	247.2	187.2	180.2	193.9
8	248.2	198.2	194.6	207.5
10	250.0	207.2	205.2	216.4
12	250.6	214.8	214.3	224.2
14	250.6	220.6	221.5	230.3
16	250.0	224.6	226.2	233.5
18	250.1	228.1	230.8	236.9
20	250.2	230.6	233.8	238.9
22	250.2	233.2	236.6	241.1
24	250.2	235.0	239.0	242.7
26	250.2	237.0	239.9	243.5
28	250.4	239.0	241.8	245.1
30	250.3	240.2	243.3	246.1
32	250.3	241.5	243.8	246.7
34	250.3	242.6	245.1	247.3
36	250.7	243.3	246.2	247.7
38	250.3	244.5	246.8	248.2
40	250.4	245.1	247.1	248.5
42	250.4	245.4	247.4	248.6
44	250.4	246.2	247.8	248.8
46	250.6	246.7	248.0	248.9
48	250.2	247.1	248.3	249.1
50	250.6	247.6	248.8	249.4
52	250.7	247.9	248.8	249.6
54	250.3	248.0	248.9	249.7
56	250.3	248.2	249.3	249.6
58	250.6	248.4	249.2	249.6
60	250.3	248.5	249.2	249.7
62	250.5	248.7	249.2	249.8
64	250.4	248.8	249.3	249.8
66	250.2	248.9	249.3	250.0
68	250.7	248.9	249.4	250.1
70	232.6	240.0	242.3	240.4
72	223.4	231.3	234.2	232.2
74	213.5	223.0	226.3	225.2
76	206.4	217.2	220.8	220.2
78	201.2	213.2	217.6	216.1
80	172.3	209.4	215.2	213.0
82	101.3	196.1	193.2	186.2
84	86.8	180.6	172.4	166.0
86	81.0	165.5	157.2	151.8

MENUDO

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	89.8	140.2	140.6	144.7
2	188.3	140.3	141.5	144.8
4	231.9	140.6	141.6	145.2
6	247.6	143.0	143.8	148.0
8	248.3	147.2	147.8	153.3
10	250.2	153.4	154.1	160.2
12	250.3	160.4	161.0	168.0
14	250.1	168.9	169.8	179.0
16	250.2	177.4	177.8	186.5
18	250.1	185.6	185.8	194.6
20	250.6	193.4	193.2	201.8
22	250.8	201.0	200.2	210.7
24	250.4	207.4	206.6	214.8
26	250.6	213.2	212.2	219.6
28	250.6	218.4	217.3	224.2
30	250.2	223.0	221.6	228.3
32	250.3	227.0	226.4	231.7
34	250.6	230.2	228.9	234.4
36	250.2	233.5	232.4	236.9
38	250.6	235.8	234.4	239.2
40	250.4	238.1	237.1	240.6
42	250.1	240.0	239.2	242.3
44	250.1	241.2	240.2	243.6
46	250.6	242.5	241.8	244.8
48	250.1	243.7	243.0	245.4
50	250.4	244.6	244.0	246.2
52	250.3	245.5	244.9	246.7
54	250.3	246.3	245.8	247.5
56	250.3	247.0	246.6	248.0
58	250.3	247.5	247.1	248.4
60	250.6	248.0	247.5	248.6
62	250.2	248.4	248.0	248.9
64	250.2	248.8	248.5	249.1
66	250.5	249.0	248.8	249.4
68	250.0	249.2	248.9	249.4
70	250.2	249.3	249.1	249.6
72	234.8	249.4	249.2	249.7
74	222.5	249.2	249.0	249.1
76	212.4	247.8	247.4	245.3
78	204.6	244.9	245.0	243.6
80	200.2	241.8	242.2	241.0
82	150.1	237.5	237.2	229.1
84	105.2	226.6	225.0	216.8
86	87.6	202.4	197.6	171.2
88	85.5	183.8	189.5	168.2
90	85.1	170.0	179.4	164.2

APENDICE No. XVI

LENGUA

PUNTO FRIO ABAJO

LATA 211 X 400

<u>MIN</u> <u>T</u>	<u>TA</u> <u>°F</u>	<u>Lata 1</u> <u>°F</u>	<u>Lata 2</u> <u>°F</u>	<u>Lata 3</u> <u>°F</u>
0	83.2	151.9	153.3	154.4
2	191.6	148.9	150.6	151.6
4	231.1	150.0	153.2	151.7
6	246.9	154.2	159.6	157.6
8	247.8	170.3	181.3	176.6
10	250.6	189.7	200.9	196.8
12	250.7	203.2	213.6	208.8
14	250.3	213.9	223.2	218.5
16	250.2	221.8	229.0	223.6
18	250.6	227.6	233.1	228.5
20	250.6	231.6	236.8	231.6
22	250.4	234.6	238.8	234.8
24	250.6	237.2	241.0	237.4
26	250.4	239.9	242.6	239.3
28	250.2	241.0	244.0	241.0
30	250.0	242.6	245.2	242.4
32	250.2	243.6	245.9	243.6
34	250.2	244.8	246.2	244.8
36	249.8	245.8	247.4	245.8
38	250.6	246.3	248.0	246.3
40	250.2	247.3	248.6	247.2
42	250.1	247.8	248.8	247.7
44	250.0	248.1	248.8	248.1
46	250.8	248.8	249.2	248.8
48	250.8	249.2	249.6	249.1
50	239.2	249.5	250.0	249.2
52	222.9	249.1	247.1	247.7
54	215.0	247.0	242.2	242.2
56	207.7	244.2	238.2	239.6
58	201.4	241.2	234.8	237.3
60	120.0	235.8	224.4	228.1
62	97.9	228.5	198.6	215.3
64	84.2	207.2	173.2	188.5
66	84.0	182.3	157.1	169.4

APENDICE No. XVII

POZOLE

	PUNTO FRIO	CENTRO	LATA 211 X 400	
MIN T	TA °F	Lata 1 °F	Lata 2 °F	Lata 3 °F
0	89.4	161.4	135.3	154.1
2	194.0	162.3	135.4	153.3
4	236.4	197.7	136.8	162.3
6	247.1	228.1	146.5	204.2
8	248.6	240.8	162.4	224.2
10	250.4	245.3	176.7	233.2
12	250.0	247.5	189.5	238.9
14	249.8	248.5	200.2	241.8
16	250.1	249.2	209.5	243.7
18	250.0	249.4	216.3	245.0
20	249.8	249.4	221.2	245.2
22	250.0	249.4	225.9	246.2
24	250.1	249.7	229.2	246.8
26	250.6	249.9	232.2	246.9
28	249.9	249.8	234.6	247.2
30	249.9	249.9	236.4	247.6
32	250.8	249.8	238.1	247.8
34	249.0	249.9	240.0	248.2
36	249.2	249.7	241.2	248.2
38	250.7	249.7	242.5	248.5
40	250.8	249.8	243.1	248.4
42	249.8	249.9	243.5	249.2
44	250.8	249.8	244.2	248.9
46	250.0	250.0	244.8	249.1
48	250.8	250.0	246.2	249.0
50	250.7	250.0	246.6	249.4
52	250.0	250.0	246.9	249.2
54	250.5	250.0	247.1	249.2
56	250.2	250.0	247.6	249.3
58	250.7	250.1	247.9	249.7
60	250.7	250.1	248.3	250.0
62	250.8	250.2	248.7	249.7
64	250.3	250.2	248.9	250.1
66	235.1	249.9	248.1	249.6
68	221.1	246.9	248.5	248.0
70	212.8	244.0	246.7	246.7
72	207.2	241.5	244.6	243.3
74	202.3	239.0	242.1	240.8
76	155.3	233.6	241.3	238.7
78	114.3	224.7	238.2	236.8
80	97.4	195.2	234.2	231.1
82	79.9	179.5	219.1	209.2
84	84.2	164.5	203.6	193.8
86	85.5	161.1	183.6	185.6
88	85.3	153.2	159.1	173.2