



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

**PROGRAMACION DE PRODUCCION
POR EL METODO DE
PROGRAMACION DINAMICA**

Monterrey, N. L.
Agosto de 1967.

Presentada por:
ING. DAMASO COINDREAU

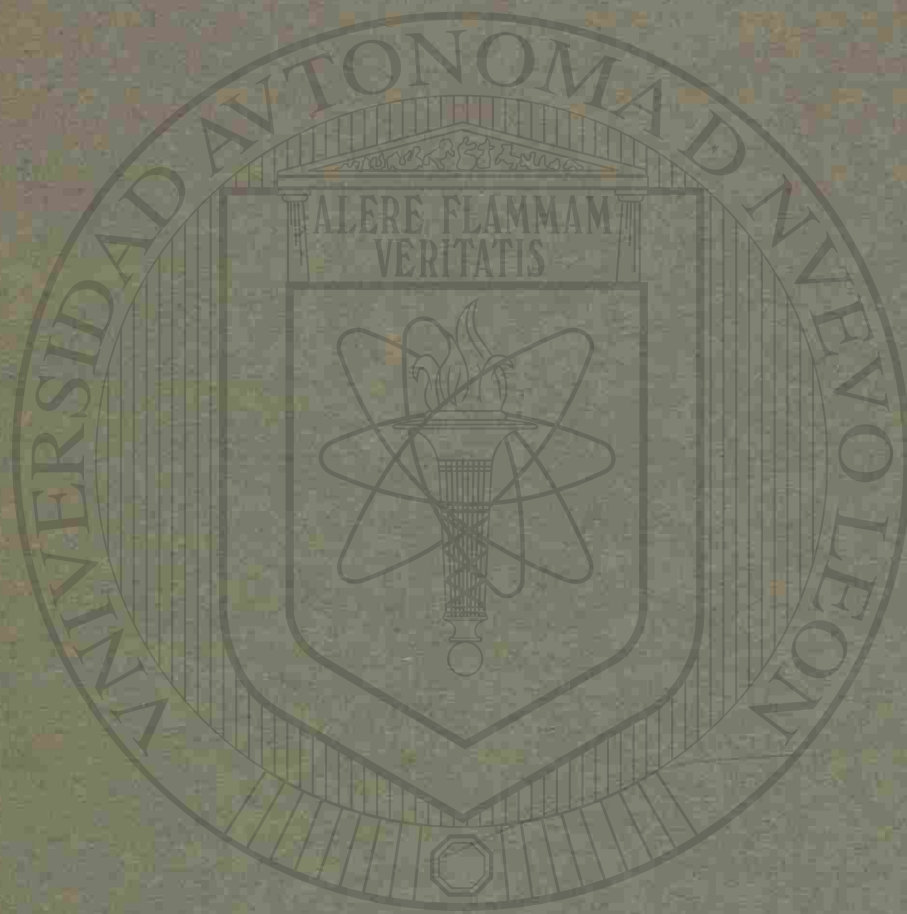
01 15
00 53
33 27

MS A 15

79p

PROGRAMASION DE PRODUCCION POR EL
MOTOR DE PROGRAMASION DINAMICA,

A. CONDOMINI



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

28

Reunión 250
 de la Junta de Gobierno

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A.C.
 AGUASCALIENTES

SEMINARIO DE ING. MECANICA

UANI

PROGRAMACION DE PRODUCCION
 POR EL METODO DE
 PROGRAMACION DINAMICA



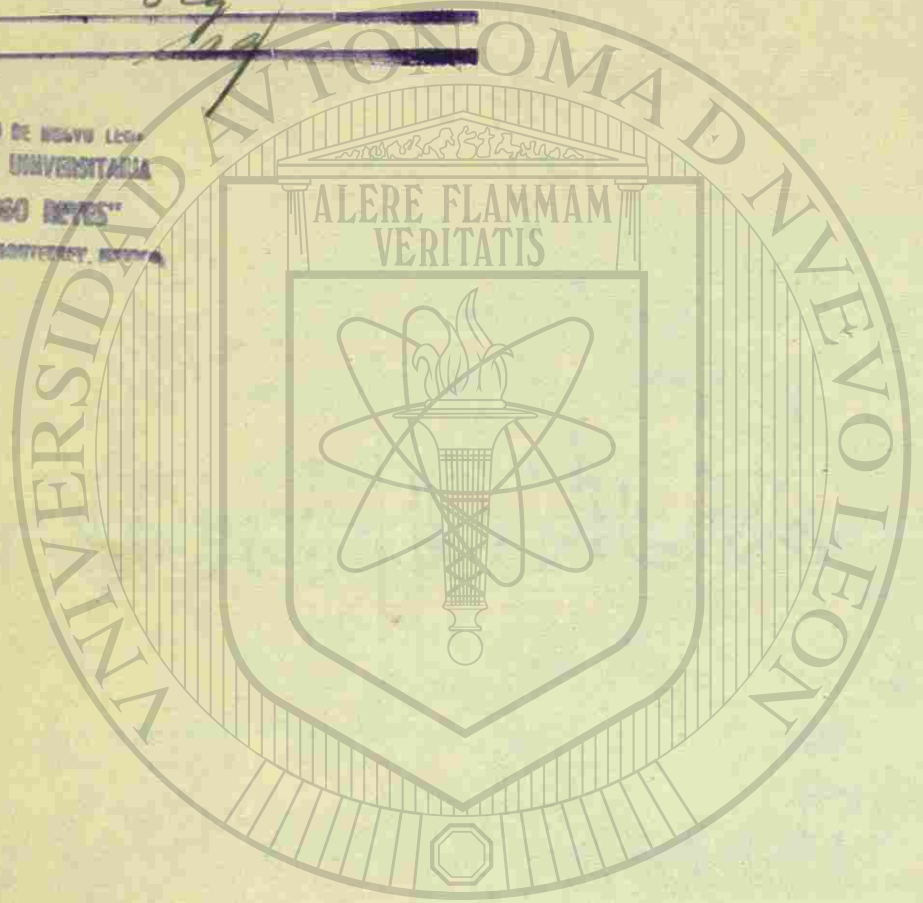
México, N. L.
 Agosto de 1967.

Preparada por:
 ING. DAMASO CORREA



Núm. Clas. 519.92
 Núm. Autor C 6793
 Núm. Adg. 059364
 Procedencia 1-
 Precio _____
 Fecha Abril 1968.
 Clasificó _____
 Catalogó _____

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 "ALFONSO REYES"
 1675 MONTERREY, N.M.



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
 de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

UANI

Ponencia:

**PROGRAMACION DE PRODUCCION
 POR EL METODO DE
 PROGRAMACION DINAMICA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

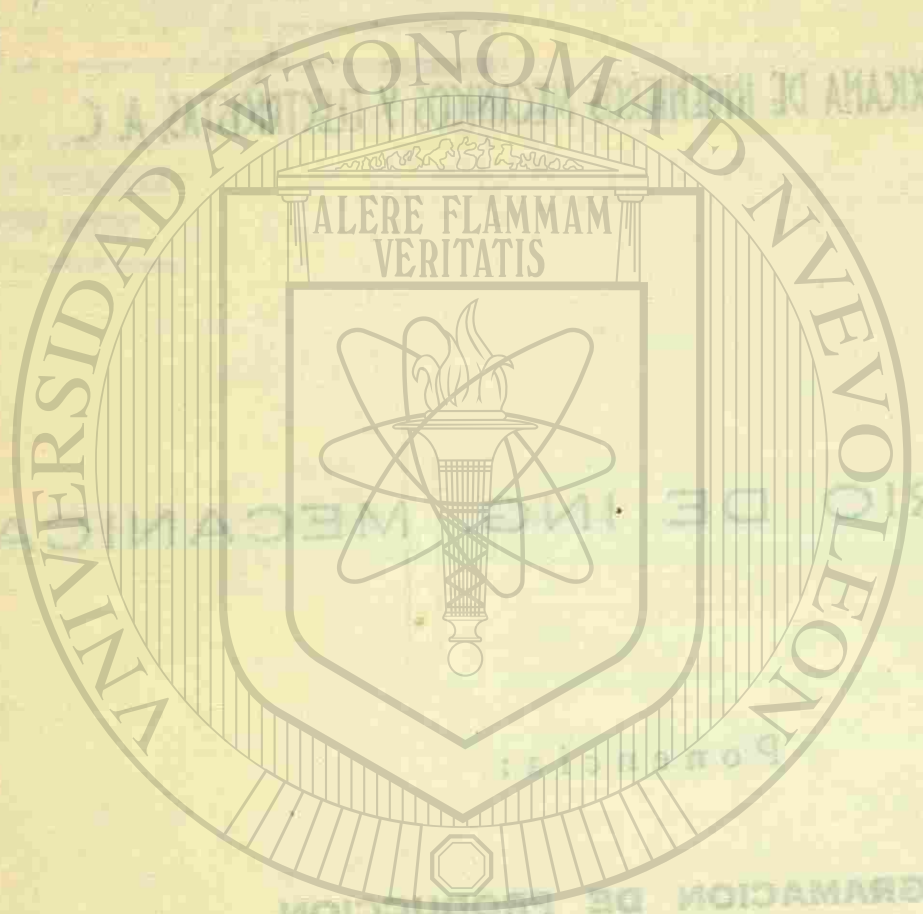
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Monterrey, N. L.
 Agosto de 1967.

Presentada por:
 ING. DAMASO COINDREAU

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 "ALFONSO REYES"

757
83
C6

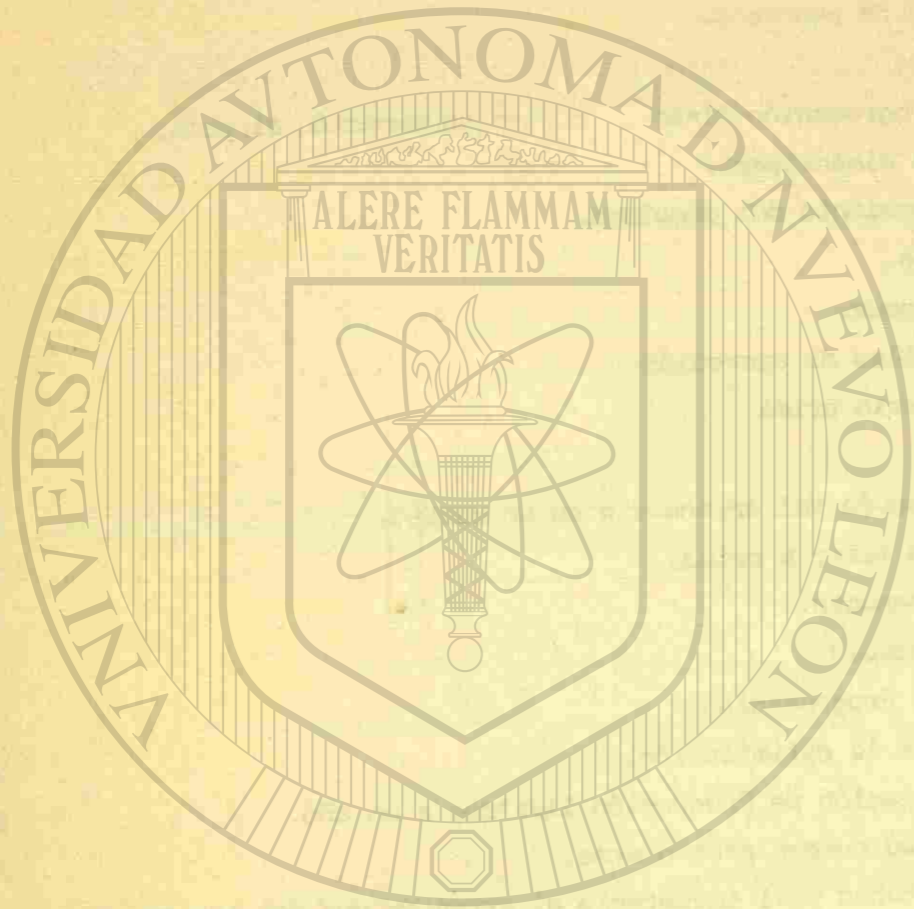


FONDO UNIVERSITARIO

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: Programación Dinámica.	1
1 Asignación óptima de recursos.	1
2 Método de cálculo.	2
3 Comparación de Programación Dinámica con enumeración directa.	3
4 Análisis para dos dimensiones.	4
CAPITULO II: Planteamiento del problema.	6
1 Aspectos generales.	6
a) Costo de arranque.	6
b) Costos especiales de operación.	6
c) Costo por materia prima.	6
d) Costo fijo.	6
e) Eficiencia después del arranque o de un cambio.	7
f) Desperdicio de materia prima.	7
g) Demanda por producto.	7
h) Costo de inventario.	7
2 Errores comunes de Programación.	7
3 Procedimientos para la optimización.	7
CAPITULO III: Optimización de Producción limitada a un año.	9
1 Diferentes casos que pueden presentarse.	9
2 La demanda es constante y el inventario al arrancar una corrida es cero.	10
a) Descripción general del método.	10
b) Simulador de la producción.	11
c) Cálculo de utilidades por días seguidos.	13
d) Asignación óptima de corridas.	16
e) Asignación óptima de productos.	20
f) Determinación de límites para concluir la tabla de verdad.	22
g) Comentarios.	24
3 La demanda no es constante o el inventario no es cero al arrancar una corrida.	24
a) Descripción general del método.	25
b) Utilidad acumulada para una corrida.	26
c) Asignación óptima de corridas y productos.	29



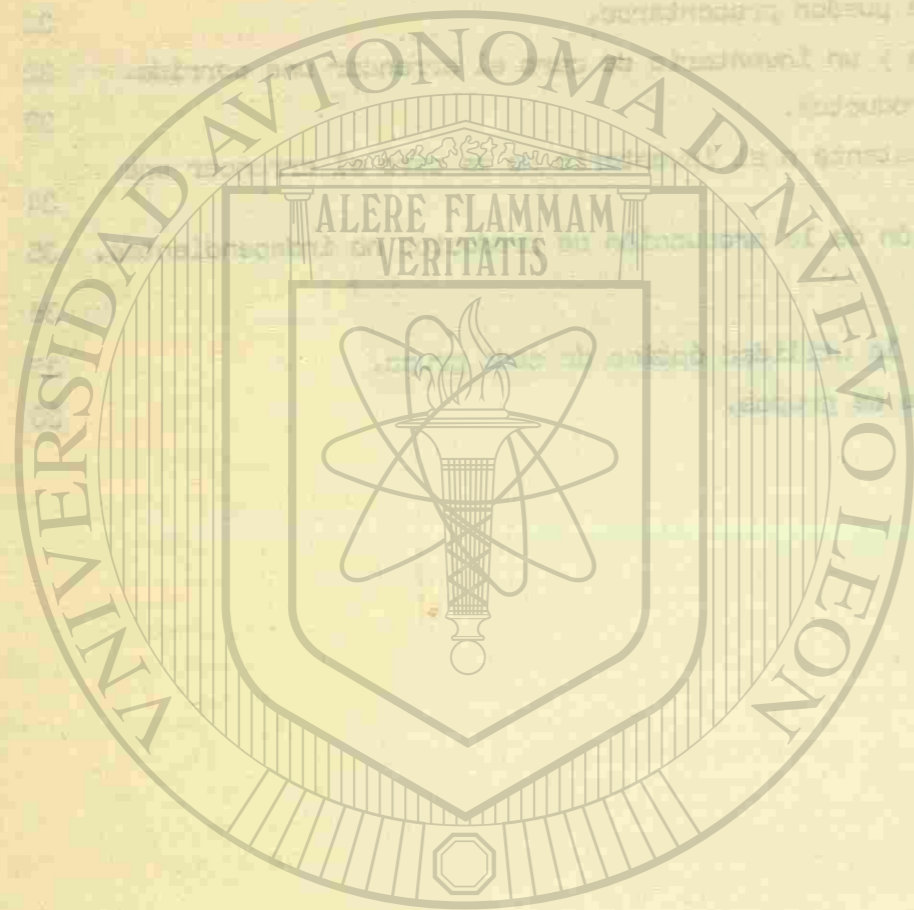


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

	PAG.
4 La demanda depende de un gasto hecho en un anuncio.	30
CAPITULO 4: Optimización de producción no limitada a un año.	32
1 Diferentes casos que pueden presentarse.	32
2 La demanda constante y un inventario de cero al arrancar una corrida.	32
a) Asignación de productos.	32
3 La demanda no es constante o el inventario no es cero al arrancar una corrida.	34
CAPITULO 5: Optimización de la producción de productos no independientes.	35
1 Formación de grupos.	35
a) Determinación de la utilidad óptima de cada grupo.	35
b) Asignación óptima de grupos.	35
Diagrama de flujo 1	
Diagrama de flujo 2	
Diagrama de flujo 3	
Diagrama de flujo 4	
Programa 1	
Programa 2	
Programa 3	
Programa 5	
Resultados 1	
Resultados 2	
Gráficas 3	
Gráficas 4	
Resultados 5	
BIBLIOGRAFIA	





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCION.-

El objeto de este estudio es presentar un método moderno para lograr obtener una programación óptima de la producción de un proceso industrial. La programación óptima de la producción consiste en obtener el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles.

Debido a lo complejo que resulta el lograr lo anterior, no dudamos en afirmar que todas las grandes industrias modernas, en mayor o menor grado, no aprovechan sus recursos en una forma óptima, pues aún con los sistemas más modernos de programación, resulta imposible incluir todas las variables del proceso y todas las restricciones existentes.

En algunos casos la imposibilidad radica en lo complejo que resulta el análisis, y en otros debido a la gran cantidad de cálculos que requeriría y que aún para las calculadoras modernas de alta velocidad resultaría prohibitivo.

Para recalcar la importancia de este problema, podemos afirmar que muchas de las grandes industrias que han tenido que cerrar, podrían haberlo evitado por medio de una programación más óptima de su producción, eliminando probablemente, inversiones hechas con el fin de poder alcanzar un nivel de producción que exigían los gastos fijos de la industria.

Este estudio presenta la aplicación de una teoría moderna a la solución del problema de optimizar la producción; esta teoría denominada Programación Dinámica, es una herramienta matemática cada vez más utilizada en los problemas de asignación de recursos o decisiones que obtengan la optimización de una determinada funcional. En el primer capítulo de este estudio, se presenta una explicación muy general de la aplicación de Programación Dinámica al problema de asignación de recursos; no se pretende abarcar la aplicación total que esta teoría puede tener en el problema de optimización de la producción, sino solo las bases necesarias para resolver los problemas más comunes de programación; un análisis más profundo puede considerarse que es en sí una continuación de lo que aquí se presenta.

No obstante, podemos estar seguros que una gran cantidad de casos reales podrán ser atacados utilizando la teoría aquí expuesta.

Aunque posteriormente se planteará el problema de optimización con suficiente detalle, a continuación se mencionan las principales características del tipo de procesos a los cuales se les podrá aplicar el análisis aquí presentado; para aquellos procesos que no se les aplique directamente este análisis no quiere decir que la teoría aquí presentada no sea útil, sino más bien, que requiere una aplicación diferente, lo cual modifica el análisis necesario.

En general cualquier proceso con las siguientes características puede ser programado con este tipo de análisis:

- a) El proceso consiste de una o más líneas independientes de transformación.
- b) Se tienen dos o más productos por fabricar.
- c) La fabricación de los productos es independiente, es decir:
 - 1.- No se requiere haber fabricado ninguno de los productos para poder fabricar alguno de ellos.
 - 2.- La secuencia de fabricación no afecta a la optimización.

PROGRAMACION DINAMICA

ASIGNACION OPTIMA DE RECURSOS.-

Básicamente, el problema radica en asignar el uso de diferentes recursos a diferentes caminos disponibles.

Con objeto de que fácilmente pueda asimilarse el análisis empleado por Programación Dinámica, inicialmente plantearemos el problema con el mínimo de dificultades matemáticas.

Supongamos que tenemos la siguiente función de N variables, la cual queremos maximizar

$$R(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = g_1(x_1) + g_2(x_2) + g_3(x_3) \dots g_N(x_N) \quad (1)$$

y en donde los valores x_i deben cumplir con las siguientes ecuaciones

$$\sum_{i=1}^N x_i = X \quad (2)$$

$$x_i \geq 0 \quad (3)$$

en donde las funciones g son el regreso de cada uno de los diferentes caminos a los cuales se les pueden asignar los recursos X.

Este planteamiento tiene las siguientes suposiciones:

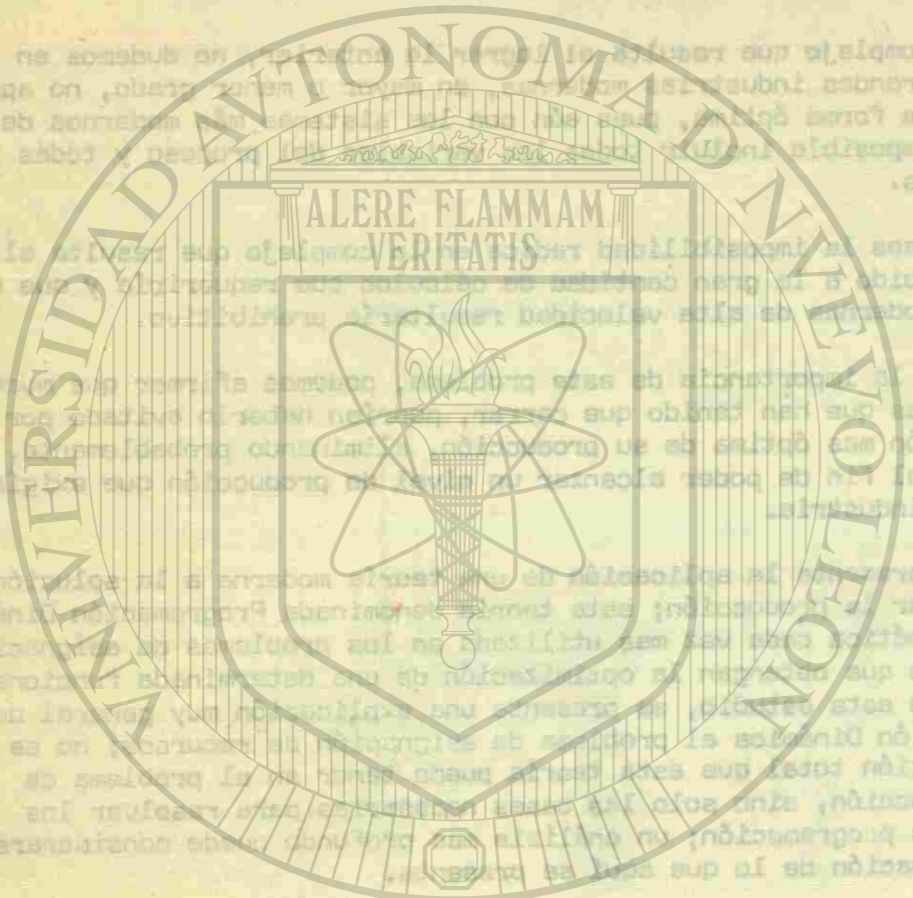
- a) El regreso de los diferentes caminos puede ser medido en las mismas unidades.
- b) El regreso de un camino es independiente de las asignaciones de recursos hechas a otros caminos.
- c) El regreso total es obtenido de la suma de todos los regresos individuales.

Para realizar el análisis, no vamos a considerar que se tiene una cantidad particular de recursos, sino vamos a realizar el análisis para una familia entera de problemas en donde X puede tener cualquier valor positivo y N puede tener cualquier valor entero.

Dado que el máximo de la función R depende de X y N, vamos a introducir una nueva función $f_N(X)$ tal que

$$f_N(X) = \max_{x_1} R(x_1, x_2, \dots, x_N) \quad (4)$$

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Cada. 1625 MONTESDEY, MEXICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

en donde X_1 está sujeta a los límites mencionados en las ecuaciones 2 y 3.

Veamos ahora en que forma podemos obtener una relación entre f_N y f_{N-1} para cuando se tienen X recursos en N actividades o caminos. Si X_N es la asignación a la actividad N , entonces tendremos que $X - X_N$ son los recursos por asignar a las primeras $N-1$ actividades y por definición $f_{N-1}(X - X_N)$ es el regreso máximo que puede obtenerse de las primeras $N-1$ actividades.

Por lo tanto

$$f_N(X) = \text{maximizar } (g_N(X_N) + f_{N-1}(X - X_N)) \text{ para } 0 \leq X_N \leq X$$

es decir se necesita encontrar el valor de X_N tal que se obtenga un máximo de la suma de los regresos que produce la actividad N y el máximo obtenido con las primeras $N-1$ actividades cuando los recursos son $X - X_N$

La función $f_N(X)$ se denomina la ecuación funcional básica y está definida para $N = 2, 3, 4 \dots$, hasta el número máximo de caminos y para toda $0 \leq X \leq X_0$ que la cantidad máxima de recursos; para $N=1$ se tiene que $f_1(X) = g_1(X)$ pues no existen regresos para cuando $N = 0$, que indica que los recursos no fueron asignados a ninguna actividad. Vamos a definir otra función que será de utilidad en el momento de efectuar el cálculo.

$$X_N(X) = \text{el valor de } X_N \text{ con el cual se obtuvo } f_N(X)$$

es decir $X_N(X)$ es el valor de la asignación hecha a la actividad N cuando los recursos totales disponibles son X .

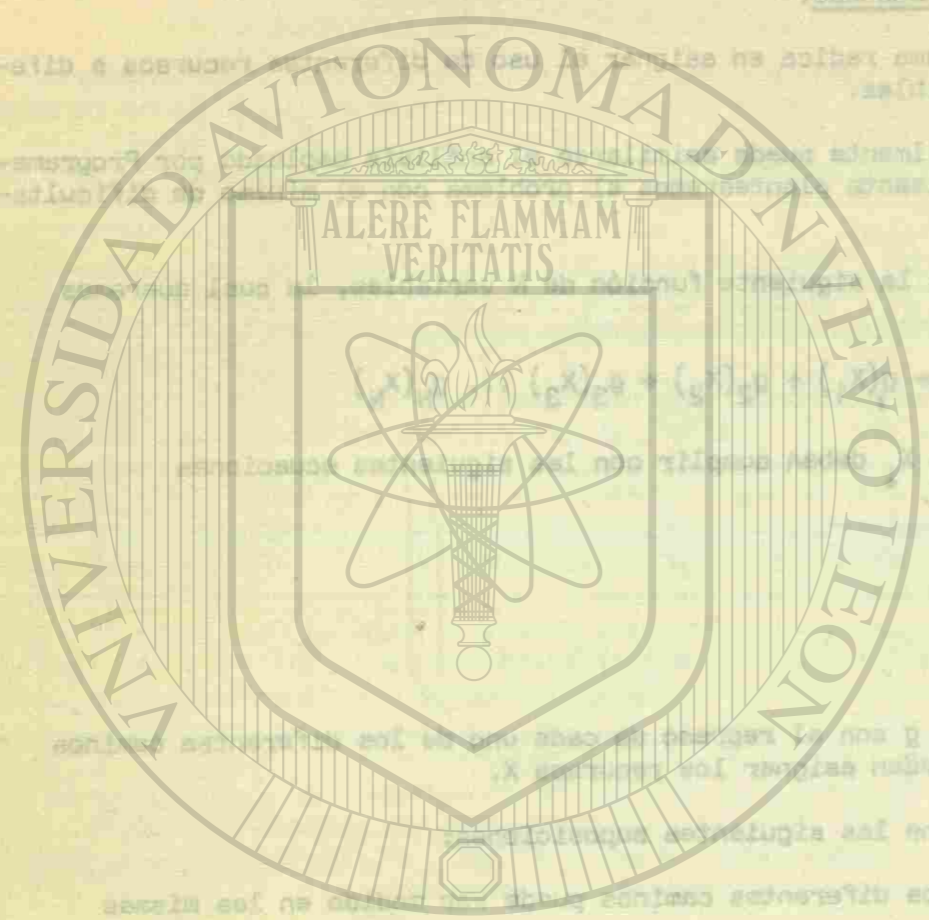
METODO DE CALCULO.-

Como puede deducirse de la ecuación 5, es necesario para calcular $f_N(X)$, tener todos los valores de $f_{N-1}(X)$ en donde X varía desde 0 hasta X_0 y así, para $f_{N-1}(X)$, se requieren tener todos los valores de $f_{N-2}(X)$, etc.

Puede deducirse que lo anterior es imposible realizarlo en una forma absoluta, pues eso equivale a evaluar un número infinito de términos; por lo tanto es necesario hacer las evaluaciones para valores discretos de X , de tal manera que

$$X = 0, \Delta, 2\Delta, \dots, R\Delta = X_0$$

y cualquier valor intermedio sea evaluado por interpolación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De esta manera tendremos que $f_N(x) = f_N(K\Delta)$ y por lo tanto

$$f_N(K\Delta) = \text{maximizar } (g_N(K_N\Delta) + f_1((K-K_N)\Delta)) \quad (7)$$

y

$$x_N(K\Delta) = k_N \text{ donde } k_N \text{ es el valor en donde se obtuvo el máximo.} \quad (8)$$

3 COMPARACION DE PROGRAMACION DINAMICA CONTRA ENUMERACION DIRECTA.-

Si definimos como R la cantidad de divisiones de X₀ y como N la cantidad de actividades, podemos calcular que el número de diferentes combinaciones que pueden hacerse, es del orden de R^N/N!; en cambio por el método de Programación Dinámica, tenemos que para cada actividad, se deben realizar R(R-1)/2 cálculos, es decir, 1 + 2 + 3 ... R; y por lo tanto el número de cálculos totales es

$$(N-1) \frac{R(R-1)}{2} = \frac{NR^2}{2} - \frac{R^2}{2} - \frac{R}{2} - \frac{NR}{2} \quad (9)$$

y cuando R es $\gg 1$, esta expresión se reduce a $(N-1) \frac{R^2}{2}$

De lo anterior podemos deducir que el cálculo por Programación Dinámica es

$$N! \frac{2R^N}{(N-1)R^2} = \frac{2R^{N-2}}{N!} \text{ veces más rápido} \quad (10)$$

que el de enumeración directa.

Este número llega a ser muy grande cuando N es mayor que 4 ó 5.

Por ejemplo si R = 100 y N = 4

$$\frac{2 \times 100^2}{4! \times 3} = \frac{20,000}{72} = 277 \text{ más rápido.}$$

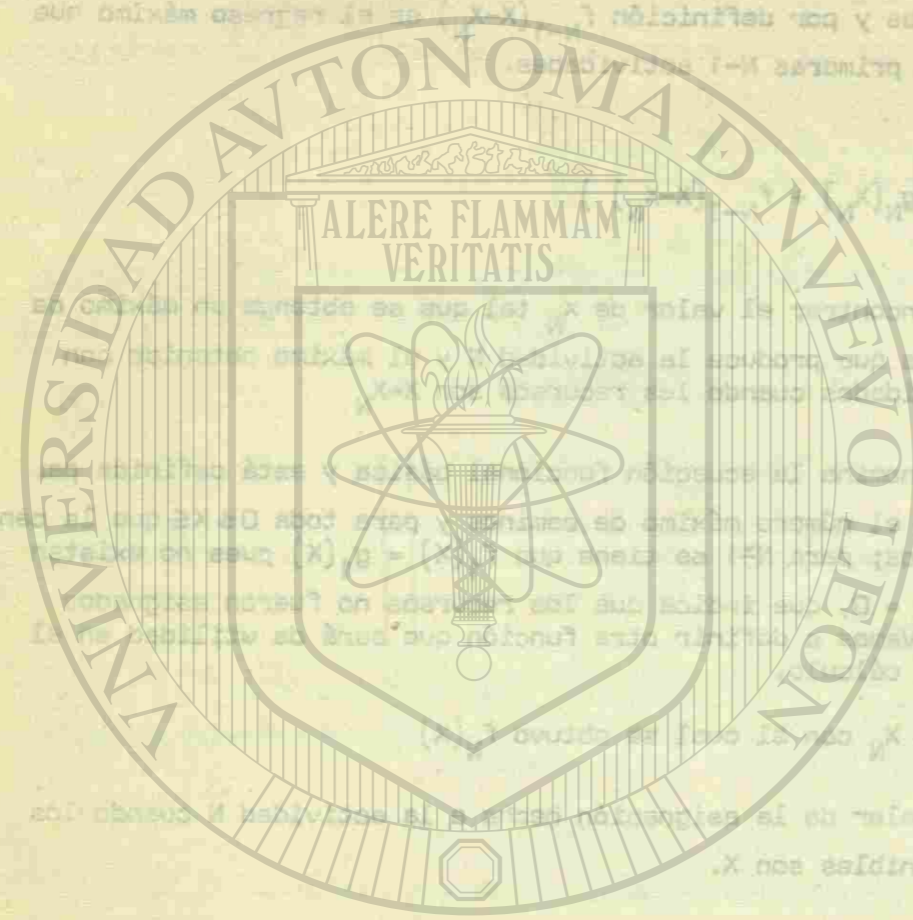
Si el tiempo por cálculo es .001 seg, tendremos que por enumeración directa el tiempo total es:

$$T = \frac{100^4}{4} \text{ operaciones por } 0.001 \text{ seg/oper.} = 4,200 \text{ seg (aprox.)} \\ = 1.1 \text{ hrs.}$$

y por Programación Dinámica el tiempo total es:

$$T = 100^2 \times \frac{3}{2} \text{ operaciones} \times 0.001 \text{ seg/oper.} = 15 \text{ seg.}$$

Como puede verse, la ventaja del método es notoria, y aún mucho más drástica si se analiza un caso de 10 o mas actividades en donde el tiempo de cálculo por enumeración puede llegar a ser del orden de años de trabajo constante de una computadora, comparado con minutos, utilizando el método de Programación Dinámica.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANALISIS PARA DOS DIMENSIONES.-

Supongamos que ahora tenemos el caso en el cual el regreso de cada camino depende de dos variables, por lo tanto la función del regreso total será dada por la siguiente expresión

R (X1, X2, X3, XN; Y1, Y2, Y3, YN) = g1(X1, Y1) + g2(X2, Y2) gN(XN, YN) (11)

en donde los recursos están sujetos a los siguientes límites

sum from i=1 to N of Xi = X Xi >= 0 (12)

sum from i=1 to N of Yi = Y Yi >= 0 (13)

Para atacar el problema de maximizar el regreso total R, vamos a considerar la siguiente función ficticia.

P = g1(X1, Y1) + g2(X2, Y2) + + gN(XN, YN) - lambda (Y1 + Y2 + Y3 + + YN) (14)

en donde los límites para los recursos X y Y son

X1 + X2 XN = X Xi >= 0 (15)

Y1 >= 0 (16)

y lambda es un parametro constante.

Vamos ahora a definir la siguiente función

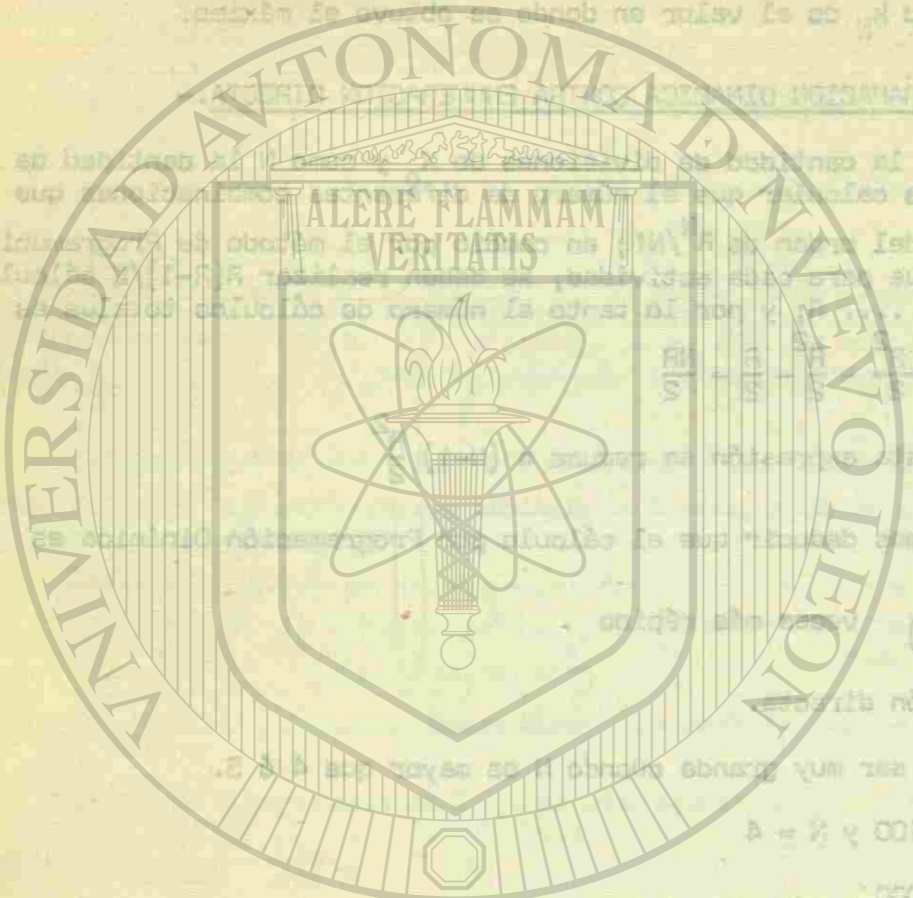
hi(Xi) = maximizar (gi(Xi, Yi) - lambda Yi) Yi >= 0 (17)

Nota: El análisis anterior únicamente puede aplicarse cuando

Yi(Xi, Yi) / Yi -> 0 si Yi -> infinity para cualquier Xi

La restricción mencionada anteriormente, no es en sí una limitación que restrinja su aplicación, pues en los casos reales, esta condición es una consecuencia de la imposibilidad de realizar una cantidad ilimitada de recursos.

Con base en lo anterior podemos proseguir el análisis.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Tomando las nuevas funciones h_i tenemos que

$$P = h_1(x_1) + h_2(x_2) + \dots + h_N(x_N) \tag{18}$$

y nuestro problema se reduce a maximizar la función P sujeta a los límites mencionados en 15 y 16.

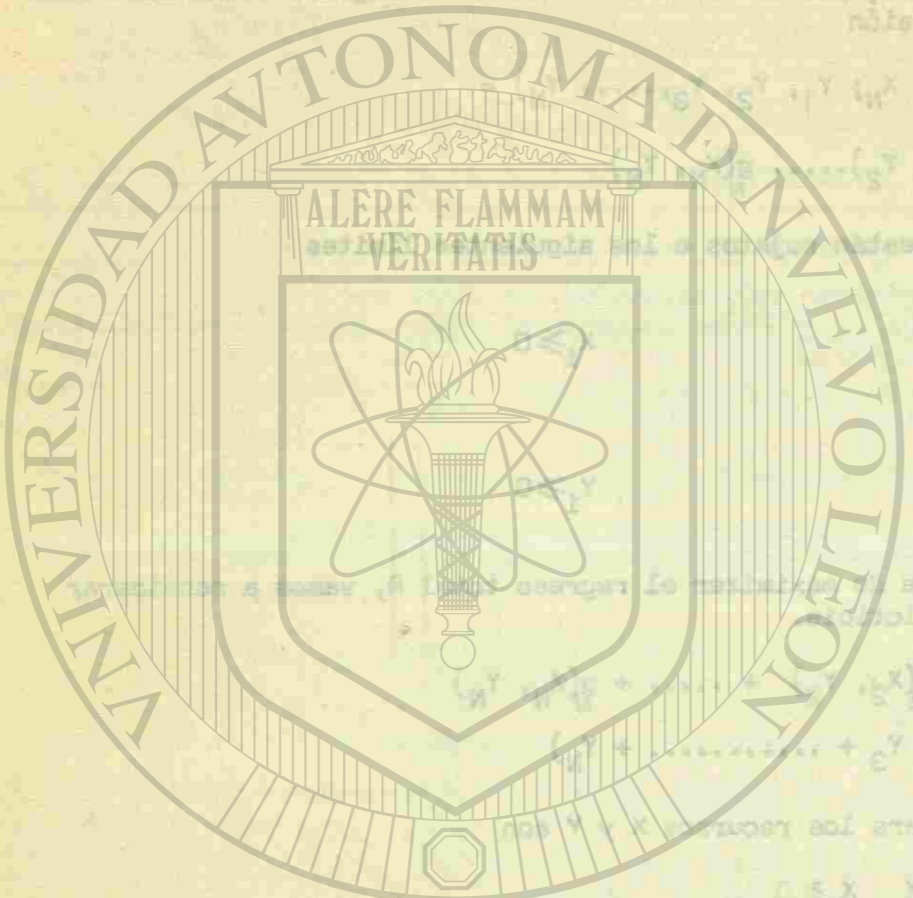
Del análisis anterior, deducimos que la maximización de P, dependerá de λ ; de tal manera que los valores de x_i y y_i serán una función de λ .

$$x_i = x_i(\lambda, x) \text{ y } y_i = y_i(\lambda) \tag{19}$$

Ahora, después de haber resuelto la maximización de P utilizando el procedimiento descrito en el inciso 1, y suponiendo un valor de λ , comparamos la suma de y_i con el valor de Y dado como límite. Si no es igual variamos λ y aproximamos por el procedimiento de Newton. Podemos tener seguridad de que esto es posible, pues puede demostrarse que λ y la suma de $y_i(\lambda)$ crece monótonamente; y solo es necesario efectuar 4 o 5 iteraciones para obtener una aproximación bastante buena.

Puede verse fácilmente que si se obtuvo el máximo de P y se cumplió con el límite 15 y 16, indirectamente, se obtuvo el máximo de R pues:

$$P = R - \text{cte.} \tag{20}$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMAASPECTOS GENERALES.-

El problema de optimización de la producción consiste, en terminos generales, en determinar cuantos dias del año nos conviene asignarle a cada producto y en que forma se los debemos asignar; es decir, en cuantas corridas y de cuantos dias cada una.

Existen muy diferentes problemas de optimización de la producción y casi podemos decir que cada caso en particular es un problema diferente, y por lo tanto requiere un ataque distinto; pero en general, podemos establecer unas bases comunes que encontraremos en la mayoría de los casos reales.

Antes de iniciar el análisis de los factores que afectan la optimización, mencionaremos algunas divisiones básicas que originan un análisis totalmente distinto. Todos los casos reales podemos decir que quedan abarcados en los siguientes dos grupos:

- a) Industrias en donde los productos de un año son totalmente distintos de los productos del año siguiente.
- b) Industrias en donde se producen los mismos productos todos los años.

En los dos casos anteriores, los factores que afectan la optimización son los siguientes:

- a) Costo de arranque.-

Al iniciar la producción de un producto, se origina un costo debido a partes de maquinaria, mano de obra, materiales, etc., que se requieren para el arranque de la producción.

Este costo de arranque hace que exista la conveniencia de tener corridas largas de manera que se distribuya al máximo el costo inicial.

- b) Costos especiales de operación.-

Debido al desgaste que existe en las partes del equipo que actúan directamente sobre el producto, se requiere efectuar una serie de cambios sobre el equipo originándose unos costos a lo largo de una corrida de un producto.

Estos costos especiales originan la conveniencia de que después de haber realizado un cambio, se continúe trabajando el mayor tiempo posible.

- c) Costo por materia prima.-
- d) Costo fijo.-

e) Eficiencia después del arranque o de un cambio.-

Después del arranque o de haber realizado un cambio en el equipo, se inicia la producción con una eficiencia de producción menor al 100%, debido a los ajustes necesarios en el equipo y al acoplamiento del personal. Esta eficiencia de producción, va aumentando a medida que se va produciendo.

f) Desperdicio de materia prima.-

En una forma similar a la eficiencia, después del arranque o de un cambio, se origina un desperdicio en la materia prima, el cual va disminuyendo en una forma similar al aumento de la eficiencia.

g) Demanda por producto.-

Para cada producto existe una demanda diaria determinada; pero debido a que esta demanda es menor a la capacidad de producción, se origina un inventario.

El costo de este inventario, hace surgir la conveniencia de tener corridas cortas.

h) Costo de inventario.-

Este costo incluye el interés del valor del inventario, así como el costo debido al área de almacenamiento.

ERRORES COMUNES DE PROGRAMACION.-

Con base en los factores anteriores, veremos que al optimizar la programación de la producción, llegamos a resultados que en la mayor parte de los casos nos sorprenderán debido a la gran diferencia que existe entre ellos, y los que resultan comunmente de un análisis del problema por los métodos simples convencionales.

Por ejemplo, en el caso en que la producción de los mismos productos, se prolongan por varios años, llegaremos a la conclusión de que la cantidad de veces con la que se deberá producir un determinado producto en un año, no es un número entero sino un número fraccionario; esto comunmente no lo hacemos en la práctica y solo consideramos lógico decir que de un producto se deberán tener, por ejemplo, 4 corridas al año de X días cada corrida, pero no nos parece lógico pensar en 4.4 corridas al año.

También en el caso en el que los productos son diferentes cada año, llegaremos a la conclusión de que es más económico realizar para un producto, por ejemplo, 3 corridas con duración de X, Y, y Z días, y en cambio comunmente llegaríamos a la conclusión de efectuar 3 corridas pero de igual duración.

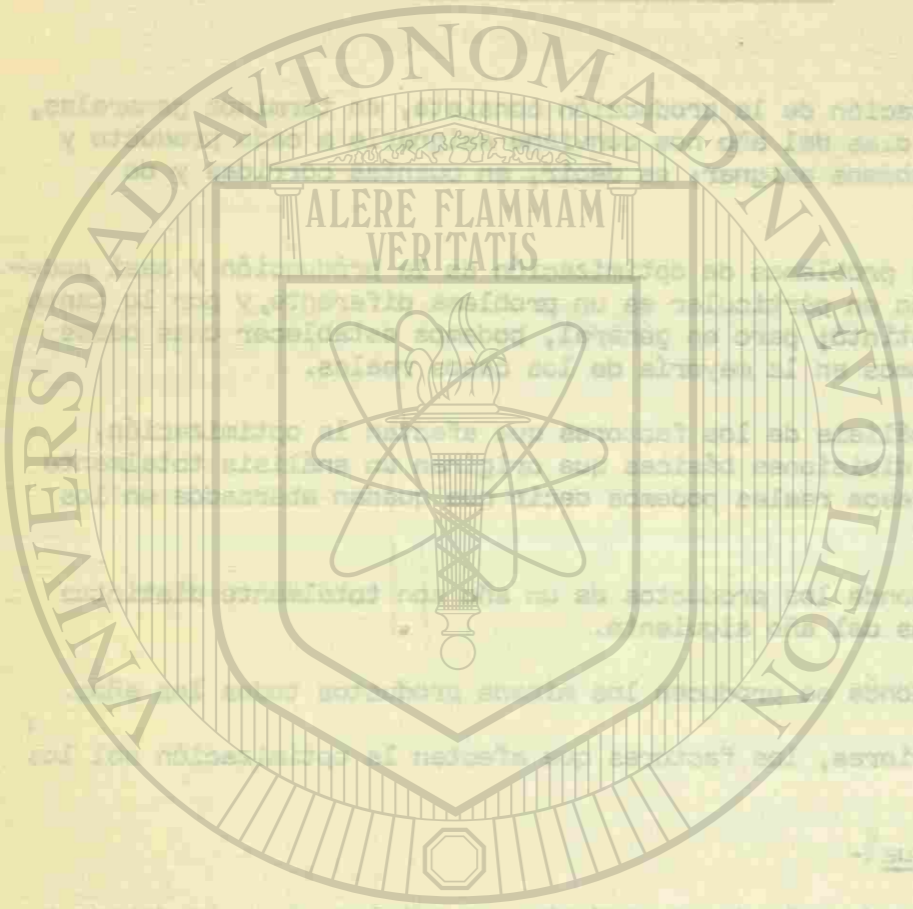
PROCEDIMIENTOS PARA LA OPTIMIZACION.-

Independientemente del caso de optimización de que se trate, se requiere obtener una función que represente la utilidad que da cada producto dependiendo de los días trabajados. Esta expresión de utilidad dependerá indudablemente de todos los factores que se mencionaron en el inciso 1, pero además, en caso de que la demanda de un producto no sea constante todos los días, originará que la utilidad dependa no solo de la cantidad de días trabajados, sino de el día en que se inicie la producción de cada producto.

59364

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por lo tanto las funciones de utilidad tendrán el siguiente formato

$$g(X_i, Y_i) \text{ donde } X_i = \text{días asignados}$$

$$Y_i = \text{día del arranque}$$

En el caso en que el tipo de producción debe programarse por años, las variables X_i y Y_i tendrán los siguientes límites

$$\sum_{i=1}^N X_i = 365 \tag{21}$$

$$0 \leq X_i \leq 365 - Y_i \tag{22}$$

$$1 \leq Y_i \leq 365 \tag{23}$$

$$i = 1 \rightarrow N \tag{24}$$

N = número de productos

En el caso en que el tipo de producción debe programarse en una forma continua, las variables X_i y Y_i tendrán los siguientes límites

$$\sum_{i=1}^N X_i = 365 \tag{25}$$

$$1 \leq Y_i \leq 365 \tag{26}$$

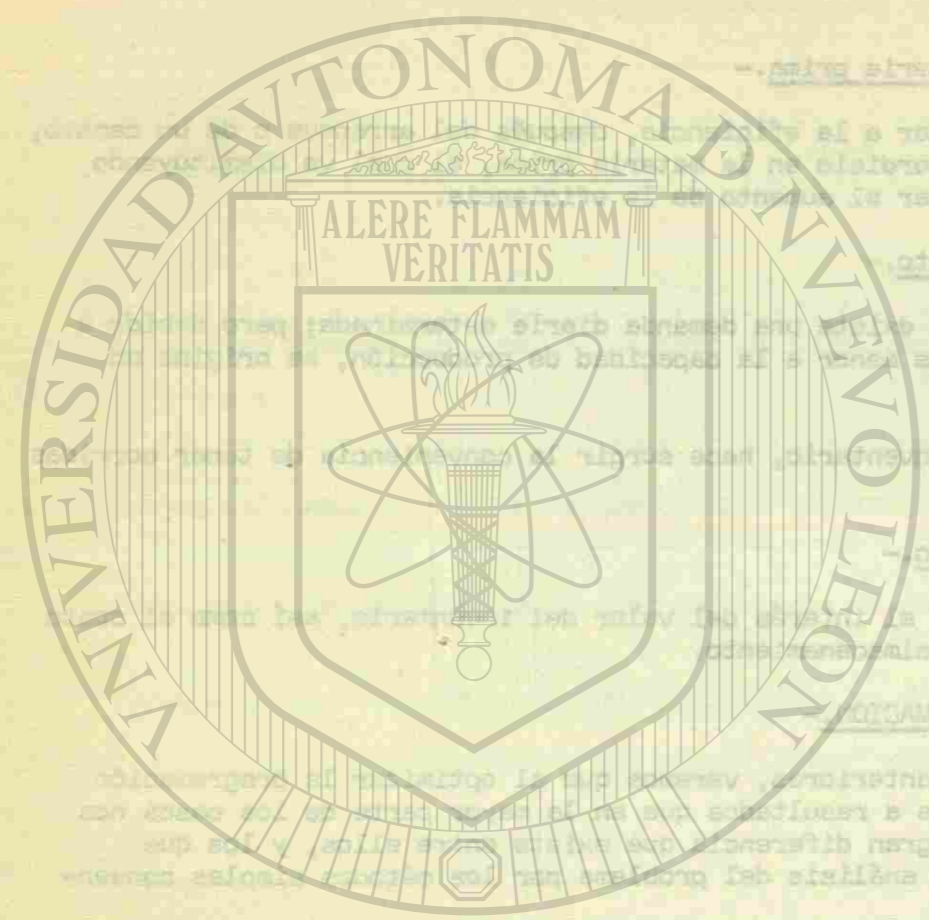
$$i = 1 \rightarrow N \tag{27}$$

Indudablemente, cualquiera de los casos anteriores resulta mucho mas complejo que el caso en que la demanda es constante, debido a que en uno el problema es en una dimensión y en los otros es de dos dimensiones.

Una vez que se tenga la función de utilidad, es necesario entonces proceder a efectuar una distribución de los días (recursos) en todos los productos (caminos), de tal manera que se obtenga la máxima utilidad; y es aquí en donde resulta posible aplicar el método de programación dinámica para encontrar la asignación óptima.

Debido a que el análisis que se requiere, depende del tipo de problema de que se trate, no es posible realizar un análisis general, sino que es necesario efectuar un análisis particular para cada uno de ellos.

De todas maneras lo que si es posible generalizar, es que al tener las funciones de utilidad para todos los productos, es necesario proceder a optimizar la asignación de días.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO III

OPTIMIZACION DE PRODUCCION LIMITADA A UN AÑO

DIFERENTES CASOS QUE PUEDEN PRESENTARSE.-

Aún dentro del caso en el que la producción es programada por años debido a que los productos cambian de modelo, pueden presentarse diferencias que requieren muy distintos tipos de ataque.

La principal causa que puede variar el tipo de problema, es la demanda diaria existente; a continuación se mencionan los diferentes casos que pueden existir:

- La demanda es independiente del día y las corridas se inician con cero inventario.
- La demanda depende del día, o el inventario en el arranque de una corrida no es cero.
- La demanda depende de un gasto hecho en anuncio, en combinación con cualquiera de los dos casos anteriores.

En los incisos siguientes se menciona el ataque que debe desarrollarse para cada uno de los diferentes tipos de problemas que pueden presentarse.

Otro factor que puede originar también un enfoque diferente del problema, es la existencia de una dependencia o relación entre dos productos, es decir, que la secuencia de fabricación afecte la optimización.

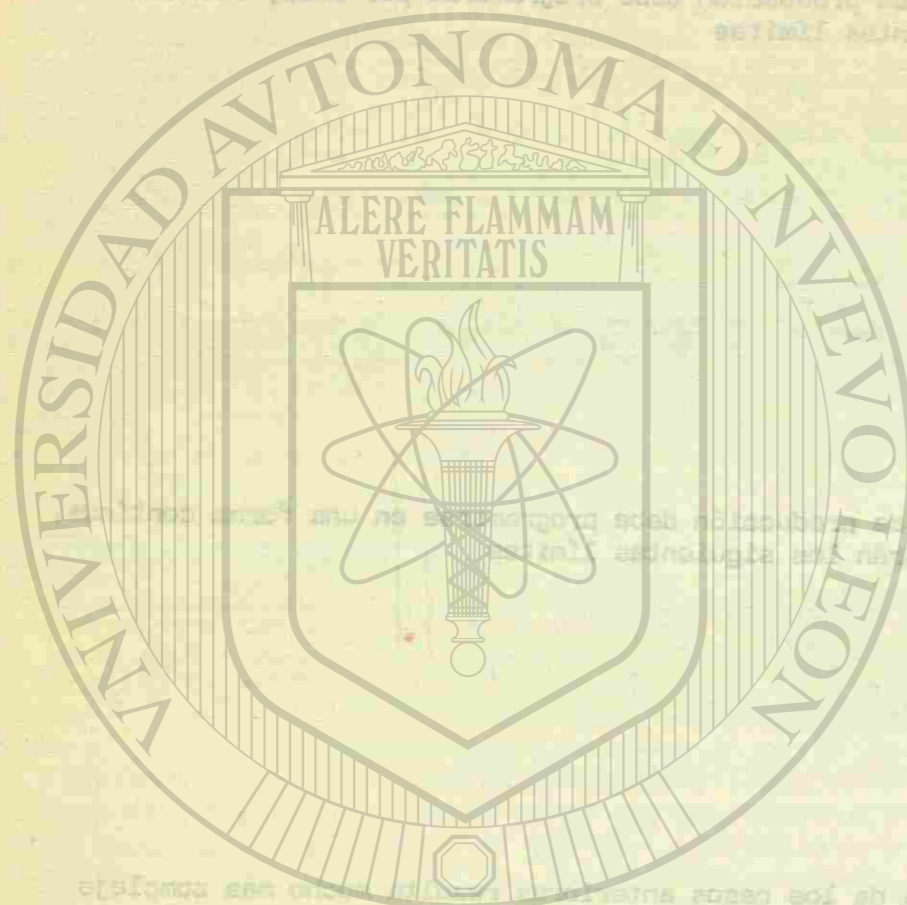
En los análisis que a continuación se presentan, no se va a cubrir el caso en el que existe una dependencia del factor mencionado en el párrafo anterior; sobre este caso se mencionan las bases generales para su ataque en el capítulo 5.

A primera vista parece que esto nos limita considerablemente la aplicación del método aquí expuesto, pero si se analizan la mayoría de los casos, puede llegarse a la conclusión de que este factor no tiene una gran importancia y por lo tanto no afecta considerablemente la solución óptima encontrada.

Si este es el caso, es decir que el factor de secuencia no tiene una gran influencia, podemos llegar a la optimización real siguiendo el análisis de este capítulo aplicándolo de la siguiente manera:

- Resolvemos N veces el problema para obtener la primera, segunda, etc. optimización. ®

Esto lo hacemos de la siguiente manera. Después de haber resuelto la primera vez, bloqueamos los resultados obtenidos, de tal manera que al resolver el problema por segunda vez no pueda asignarse la combinación óptima, y por lo tanto la solución obtenida será la segunda optimización. De esta manera procederíamos hasta obtener la enésima optimización.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- b) Con base en las optimizaciones anteriores, calculamos la utilidad obtenida en cada caso según la secuencia óptima que pueda obtenerse.
- c) Según los datos obtenidos, se selecciona el máximo y esa será la solución óptima del problema.
- d) El valor de N se definiría como aquel valor en el cual la diferencia entre la utilidad obtenida en la optimización N-1 y la N, es bastante mayor a lo que puede bajar la utilidad, 1a secuencia de productos más desfavorable, con respecto a la más favorable que puede tenerse en la solución N.

Si el factor de secuencia es de una importancia bastante grande, indudablemente que el análisis anterior no es aplicable y por lo tanto este factor actuará como otra variable, originándose una gran complejidad en el problema de optimización como puede verse en el capítulo 5.

LA DEMANDA ES CONSTANTE Y EL INVENTARIO AL ARRANCAR UNA CORRIDA ES CERO.-

En este inciso se desarrollará el análisis necesario para resolver el problema de optimización de la producción de una industria cuando se cumple la condición de que la demanda de cada producto es constante todos los días, el inventario al arrancar una corrida es cero, y además, los productos cambian todos los años debido a la situación del mercado.

a) Descripción general del método.-

A continuación se menciona el procedimiento y secuencia de los pasos que se usarán para resolver el problema.

a.1 Producción diaria.-

Se obtiene la cantidad de producción diaria a partir del día de arranque para cada producto.

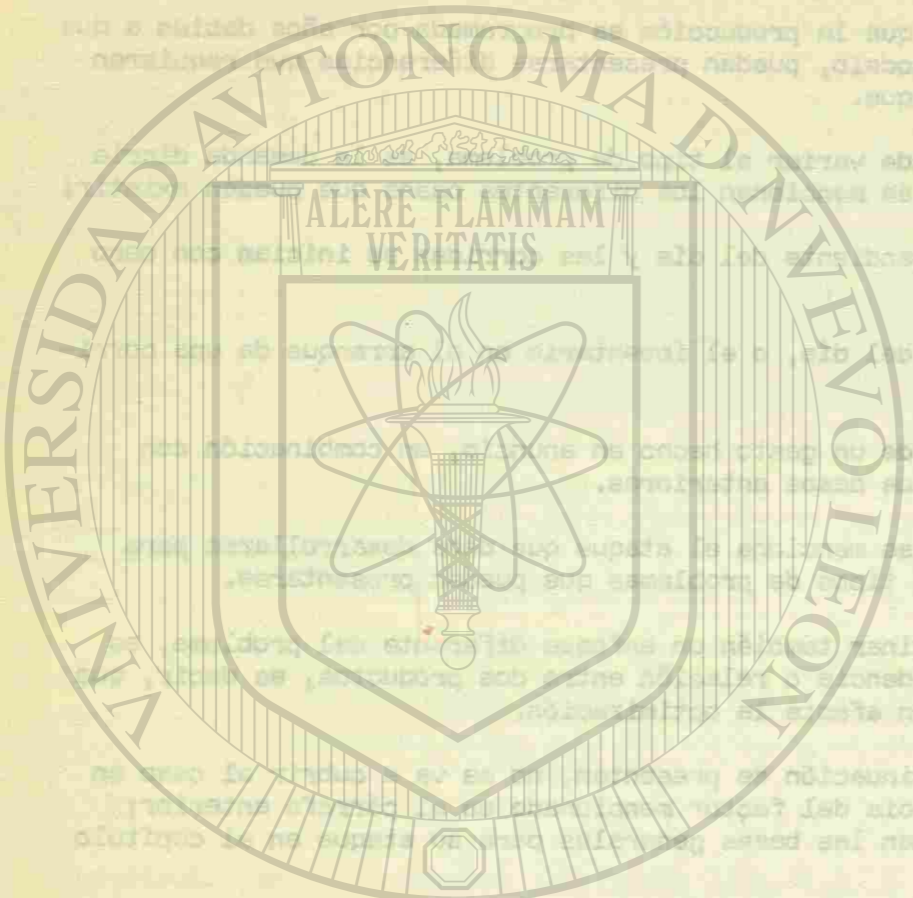
Se obtienen los datos de producción desde el día en que se inició la preparación del equipo para poder producir un producto determinado. Para este cálculo se toman en cuenta todos los factores mencionados en el inciso 1 del capítulo II; y se continúa con el cálculo hasta el día en que la suma de la producción es igual a la demanda anual máxima.

a.2 Costos diarios.-

Se calculan los costos diarios que se tienen a partir del día de arranque para cada uno de los productos.

En estos costos se incluyen también los costos originados por la preparación del equipo para producir uno de los productos. Se obtienen además todos los factores relacionados con costos que se mencionaron en el inciso 1 del capítulo II.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 "ALFONSO REYES"
 Cód. 1625 MONTERREY, N.L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

a.3 Utilidad acumulada para una corrida.-

Con los datos obtenidos en los dos puntos anteriores, se calcula la utilidad acumulada diaria para cada uno de los productos.

Para el cálculo de esta utilidad se toma en cuenta el interés que debe pagarse por el inventario.

a.4 Asignación óptima de corridas.-

Con base en los datos de utilidad acumulada diaria por días seguidos de operación, se efectúa una distribución de "N" días disponibles a "r" corridas independientes, de tal manera que se obtenga una utilidad óptima.

Para cubrir todos los casos que pueden presentarse, "n" se varía desde 1 hasta el número máximo de días de producción que permite la demanda anual.

Obtendremos una nueva serie de valores de utilidad acumulada por días trabajados para cada producto con la característica de que estos días no son trabajados en forma continua, sino que están formados por una combinación de corridas óptima.

a.5 Asignación óptima de productos.-

Se asignan los días del año a los productos, de tal manera que se obtenga una utilidad total óptima.

Para efectuar esta distribución de días, nos basamos en los datos de utilidad óptima por producto obtenidos en el inciso a.4; la única condición que hay que cubrir, es que después de haber obtenido los días asignados a cada producto, así como las corridas que de cada producto se deberán tener, sea posible distribuir las corridas en el año de tal manera que todas queden independientes, es decir, que para dos corridas de un mismo producto, no se traslapen sus inventarios.

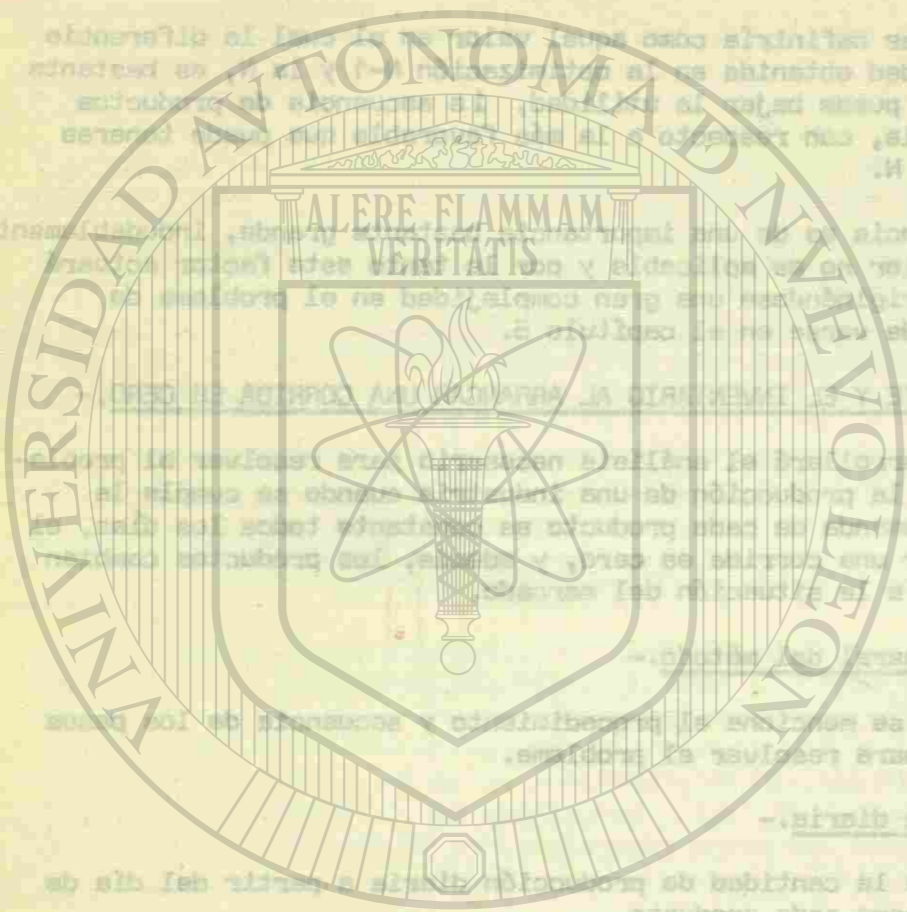
Lo anterior es mas factible entre mayor sea la cantidad de productos.

b) Simulador de la producción.-

Para llevar a cabo la optimización de la producción, es necesario obtener los datos de producción y costos mencionados en los incisos a.1 y a.2; y por lo tanto, se requiere construir un simulador de la operación del equipo que genere estos datos.

Indudablemente que puede existir muy diferentes tipos de problemas que tendrán simuladores completamente distintos; en este estudio se presenta un simulador de un caso muy simple, pero que involucra los detalles más importantes que se presentarán en la mayoría de los casos.

A continuación se mencionan los principales aspectos del simulador utilizado. (Ver programa 1)



DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES

6.1 Arranque de un producto.-

El arranque de la producción de un producto origina: un costo especial el cual se supone que se gasta en el momento del arranque, y un tiempo de parada durante el cual no existe producción.

Se define una eficiencia-inicial de la producción, y esta eficiencia va aumentando en una forma exponencial en función de la cantidad de producción obtenida.

La eficiencia con la que se produce la siguiente unidad de producción después de Pa unidades producidas, está definida de la siguiente manera:

e(Pa) = 1 - (1 - e1) E^-3. Pa/fa (28)

en donde

- e1 = eficiencia inicial
Pa = producción acumulada
fa = factor de amortiguamiento definido como la cantidad de producción que se necesita para que la exponencial de amortiguamiento, tenga un valor de E

Se define también un factor de desperdicio inicial de la siguiente manera:

fd1 = (Delta Materia prima utilizada - Delta Producción) / Delta Producción (29)

Este factor de desperdicio también va disminuyendo según una función exponencial de la producción acumulada, hasta llegar a ser uno.

Por lo tanto el factor de desperdicio con el que se produce la siguiente unidad de producción después de haber producido Pa unidades, está definido de la siguiente manera:

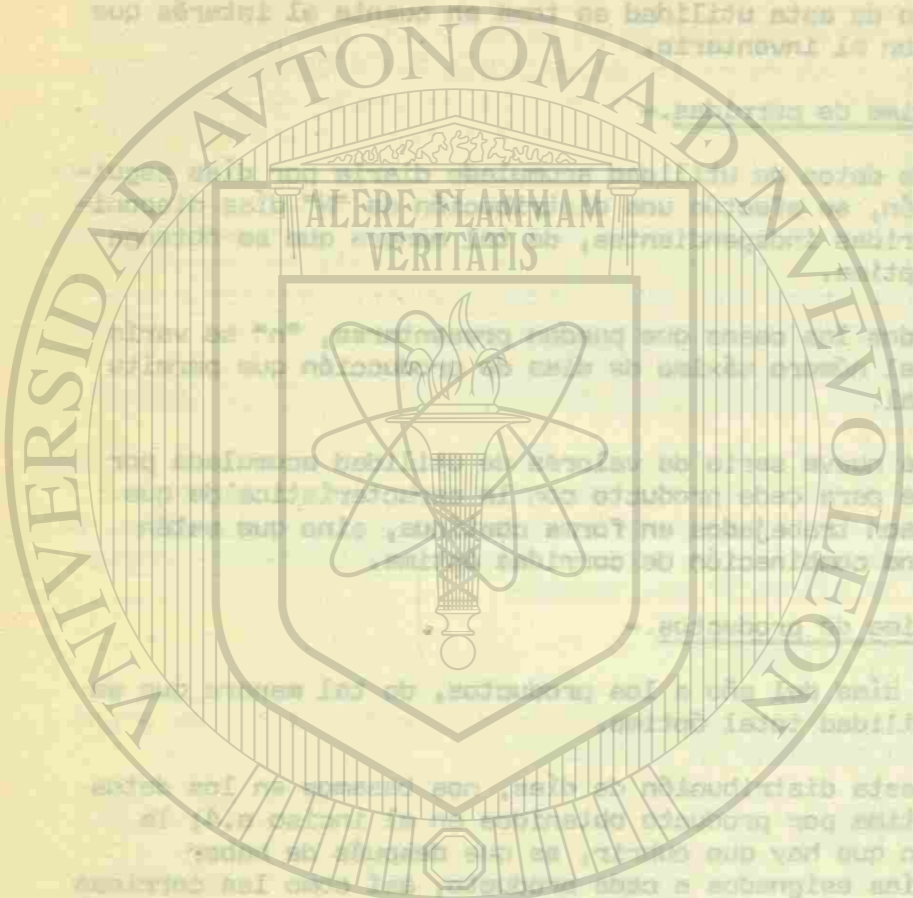
fd(Pa) = fd1 E^-3 Pa/fa (30)

6.2 Cambios en el equipo.-

Los cambios en el equipo producen exactamente los mismos efectos que el arranque; se define un costo especial, una eficiencia después del cambio, un factor de desperdicio, un factor de amortiguamiento y un tiempo de parada sin producción.

Con diferencia en el arranque existe lo siguiente:

Se define una frecuencia de los cambios, la cual se dá en unidades de producción, indicando que cada vez que la producción acumulada tenga este valor o un múltiplo de él, existirá el cambio en el equipo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Además, se define la eficiencia total y el factor de desperdicio total de la producción de la siguiente manera:

$$e_t(Pa) = e_1(Pa) \cdot e_2(Pa) \cdot e_3(Pa) \tag{31}$$

$$fd_t(Pa) = (1 + fd_1(Pa)) \cdot (1 + fd_2(Pa)) \dots - 1 \tag{32}$$

Los datos anteriores se calcularán en cada momento que se desee obtener la producción y el consumo de materia prima.

Para calcular la producción se utilizará un valor de producción base por unidad de tiempo (Pb), el cual sería un dato para cada producto.

$$P = e_t(Pa) * Pb \text{ (Producción real por unidad de tiempo)}$$

$$MP = P * (fd_t(Pa) + 1) \text{ (Materia prima por unidad de tiempo)} \tag{33}$$

b.3 Procedimiento de cálculo.-

Para operar el simulador se requiere definir un incremento de tiempo que define la frecuencia con la que se van a calcular la eficiencia de producción y el factor de desperdicio. Indudablemente que entre más pequeño sea el incremento de tiempo que se seleccione, con mayor precisión y continuidad se obtendrán los resultados, pero indudablemente que se requerirá mas tiempo para evaluar una determinada cantidad de días.

El valor de la producción acumulada, se corregirá después de cada cálculo de la producción, con objeto de que al calcular el siguiente valor de las eficiencias se utilice la nueva cantidad.

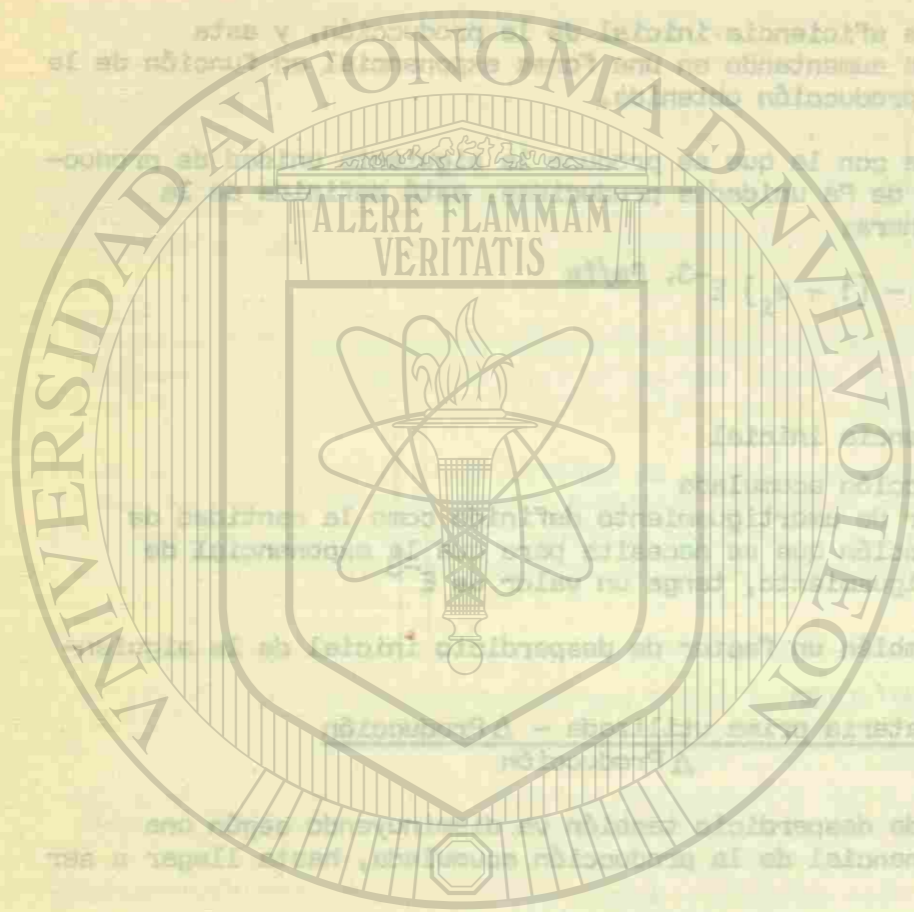
El simulador que aquí se presenta, tiene especificado como un dato de entrada, la cantidad de divisiones que se deberán hacer al día, y este dato corresponde al incremento del tiempo entre cada cálculo. No obstante el dato de producción se dá por días, y corresponde a la suma de todos los datos parciales que se calculan cada día.

b 4 Efectos probabilísticos.-

En caso de que se desee incluir en la simulación el efecto correspondiente a las demoras debidas a fallas en la operación, o en el equipo, éstas se introducirán como funciones probabilísticas, las cuales se consultarán para determinar el momento en el cual ocurrirá una demora y cual será su duración.

c) Cálculo de utilidades por días seguidos.-

Habiendo obtenido ya los datos de producción y costos diarios a partir del día de arranque, y conociendo la demanda diaria del producto, es posible calcular la utilidad total por realizar en función de los días que se trabaje ese producto determinado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE

Además, se define la eficiencia total y el factor de desperdicio total de la producción de la siguiente manera:

(31)
$$e_t(p) = e_1(p) \cdot e_2(p) \cdot e_3(p)$$

(32)
$$f_t(p) = (1 + f_1(p)) \cdot (1 + f_2(p)) \cdot (1 + f_3(p))$$

Los datos anteriores se calculan en cada día de la producción para obtener la producción y el costo de cada día.

Para calcular la producción se parte de la ecuación (31) y se calcula el costo por unidad de producto.

$$p = e_1(p) \cdot e_2(p) \cdot e_3(p)$$

$$C = p \cdot (1 + f_1(p)) \cdot (1 + f_2(p)) \cdot (1 + f_3(p))$$

3.3 Procedimiento de cálculo

Para operar el simulador se requiere de los datos de los días que define la tecnología con la que se va a calcular la eficiencia de producción y el factor de desperdicio. Inicialmente se parte de un día de producción y se calcula el costo de ese día, con mayor eficiencia y con menor desperdicio. Los resultados, pero no los costos, se van acumulando día a día.

El valor de la producción se calcula a partir de la ecuación (31) y el costo de la producción se calcula a partir de la ecuación (32).

El simulador que aquí se presenta, tiene especificado como un día de producción, la cantidad de unidades que se producen en un día, y este dato corresponde al momento del tiempo entre cada día.

El costo de la producción se calcula a partir de la ecuación (32) y el valor de la producción se calcula a partir de la ecuación (31).

4. Factores productivos

En caso de que se desee incluir en la simulación el efecto de los factores productivos, se debe tener en cuenta que el costo de los factores productivos se calcula a partir de la ecuación (31) y el valor de la producción se calcula a partir de la ecuación (32).

5) Cálculo de utilidades por día seguidas

Mediante el simulador se obtienen los datos de producción y costo de cada día de producción, y conociendo la demanda diaria del producto, se puede calcular la utilidad total por día en función de los días que se trabaja ese producto determinado.

Debido al efecto del interés sobre el dinero, es necesario especificar el momento en el cual se va a definir el valor de la utilidad; en este análisis se consideró que el valor de una utilidad se calculaba hasta el momento en el cual se termina el inventario correspondiente a la corrida.

El cálculo de la utilidad se lleva a cabo de la siguiente manera. (Ver programa 2 y Diagrama de flujo 1)

c.1 Valor presente de los costos.-

Se difieren a la fecha del arranque, todos los costos ocurridos desde el arranque hasta el día que termine la corrida; es decir, se calcula el valor presente de todos los costos.

Si el costo del día i se denomina C(i), entonces el valor presente de los costos de N días será:

Valor presente de los costos =
$$\sum_{i=1}^N C(i) (1 + r)^{-i}$$
 (34)

en donde r es el interés diario.

Para simplificar la ecuación anterior, expandemos el binomio según el desarrollo de Newton:

$$(1 + r)^{-1} = 1 - ir + i(i + 1) \frac{r^2}{2} \dots$$
 (35)

despreciando los términos con exponente mayor a 1, tenemos:

$$(1 + r)^{-1} = 1 - ir$$
 (36)

por lo tanto:

Valor presente de los costos =
$$\sum_{i=1}^N C(i) (1 - ir)$$
 (37)

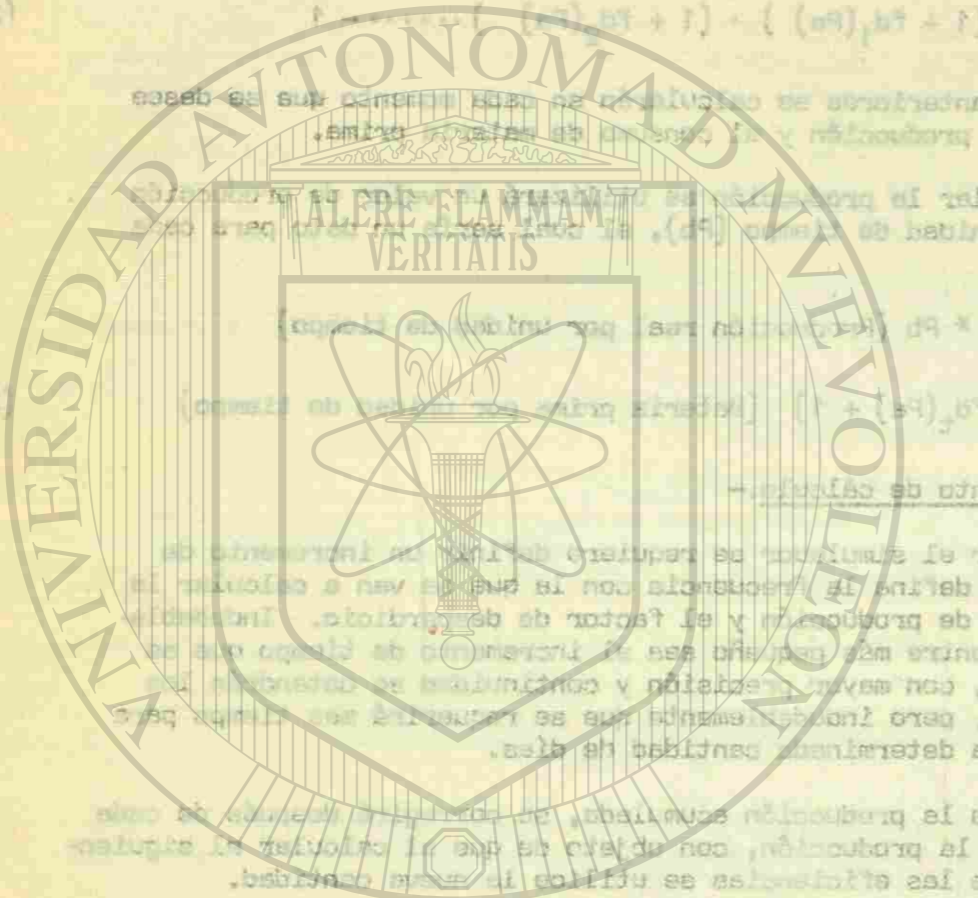
c.2 Valor diferido de los ingresos.-

Se difieren todos los ingresos correspondientes a la venta del producto hasta la fecha en que se termina de vender esa corrida; para realizar lo anterior se considera que la venta puede iniciarse el primer día de fabricación.

Si la demanda es constante y tiene un valor D y la duración del inventario es d, entonces el valor de los ingresos diferidos será:

Ingresos diferidos al día d después del arranque =
$$\sum_{i=1}^d vD (1 + r)^{d-i}$$
 (38)

donde v es el valor de venta de cada unidad de producción, y d será igual al valor total de la producción acumulada entre la demanda diaria.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N P(i)}{D} \tag{39}$$

donde P(i) es la producción del día i y N es la cantidad de días trabajados.

Para simplificar la ecuación 35, podemos hacer lo siguiente:

$$\sum_{i=1}^d \frac{vD(1+r)^d}{(1+r)^i} = vD(1+r)^d \sum_{i=1}^d (1+r)^{-i} \tag{40}$$

$$= vD(1+rd) \sum_{i=1}^d (1+ri) \tag{41}$$

la suma puede simplificarse de la siguiente manera:

$$\sum_{i=1}^d (1 - ri) = d - \sum_{i=1}^d ri \tag{42}$$

$$= d - \frac{r d (d + 1)}{2} = d \left(1 - \frac{r(d + 1)}{2} \right) \tag{43}$$

por lo tanto la ecuación 41 se reduce a la siguiente ecuación:

$$vD(1 + rd) d \left(1 - \frac{r(d + 1)}{2} \right) \tag{44}$$

eliminando los términos en los que r esté a un exponente mayor que 1 obtenemos:

$$vDd(1 + r \frac{(d - 1)}{2}) = \text{Ingresos diferidos al día d.} \tag{45}$$

6.3 Valor diferido de los costos.-

Se difiere el costo en valor presente hasta la fecha en que se termina el inventario.

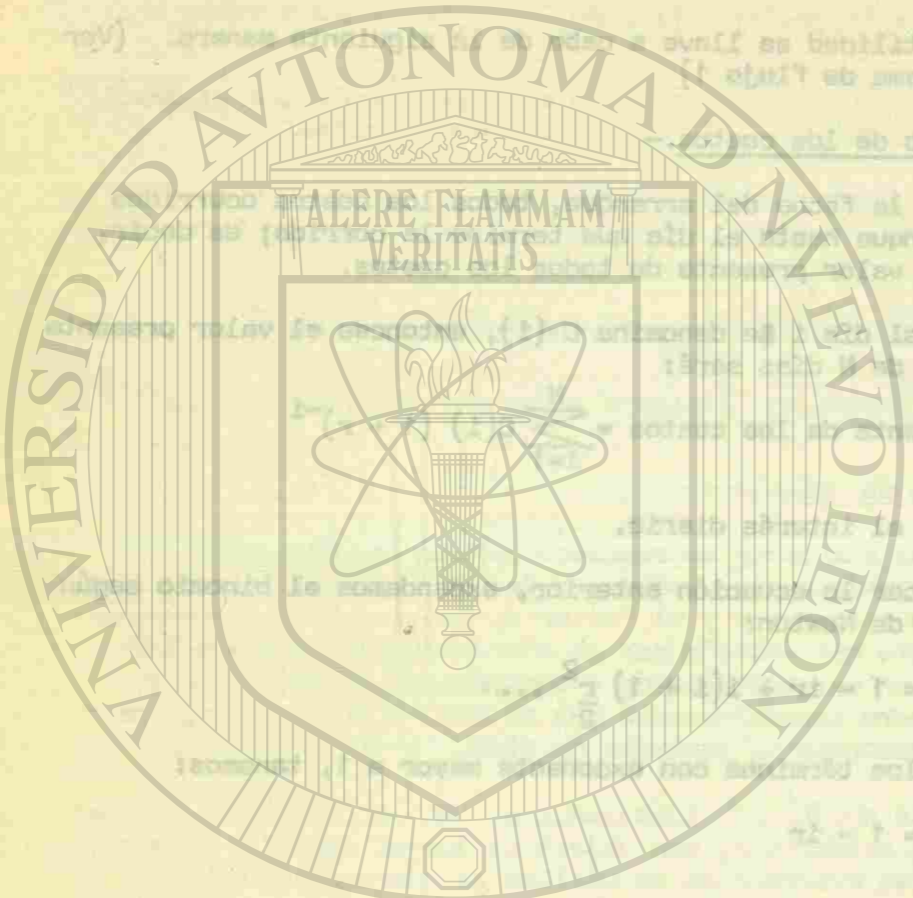
el costo diferido hasta el día d será:

$$\text{Costo diferido al día d} = (\text{costo en valor presente}) \sum_{i=1}^d (1+r)^i \tag{46}$$

$$= (\text{costo en valor presente}) d \left(1 + \frac{r(d+1)}{2} \right) \tag{47}$$

Substituyendo la ecuación 37 tenemos:

$$\text{Costo diferido al día d} = d \left(1 + \frac{r(d+1)}{2} \right) \sum_{i=1}^N C(i) (1 - ir) \tag{48}$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

c.4 Utilidad.-

Se calcula la utilidad en el día d como la diferencia entre los ingresos y los egresos diferidos a ese día.

Utilidad (N) = Ingresos - Egresos (49)

= vDd(1 + r(d-1)/2) - d(1 + r(d+1)/2) * sum_{i=1}^N C(i) (1-ir) (50)

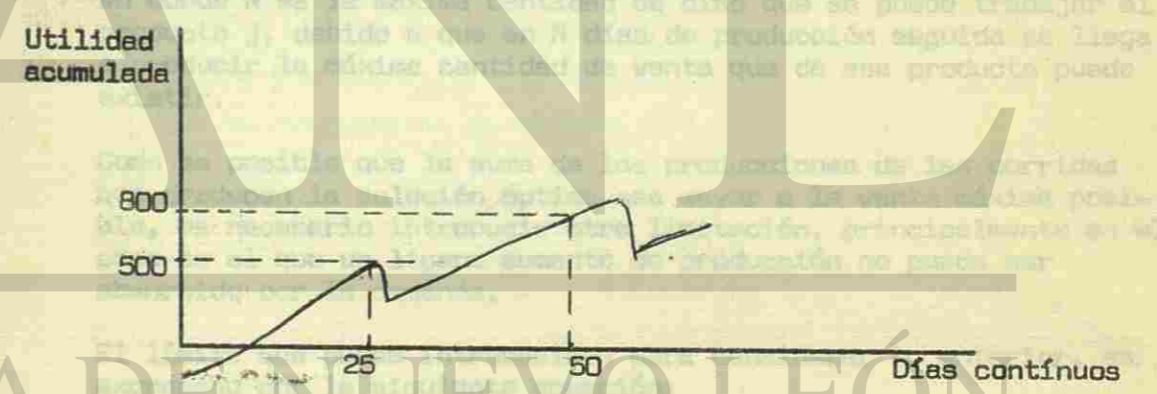
Este valor de utilidad se calculará para todos los valores de N posibles; es decir, mientras la producción no exceda el valor máximo de demanda anual del producto.

d) Asignación óptima de corridas.-

La función de utilidad obtenida en el inciso c.4, corresponde a la utilidad que se obtendría en caso de que se trabajara el producto durante N días seguidos, pero indudablemente que no representa la máxima utilidad que podría obtenerse de el producto si se le dedicaran N días del año, no en forma continua, sino en varias corridas separadas.

Lo anterior se puede mostrar fácilmente con el siguiente ejemplo:

Supongamos que un producto tiene la siguiente curva de utilidad para cuando se trabaja una sola corrida continua.

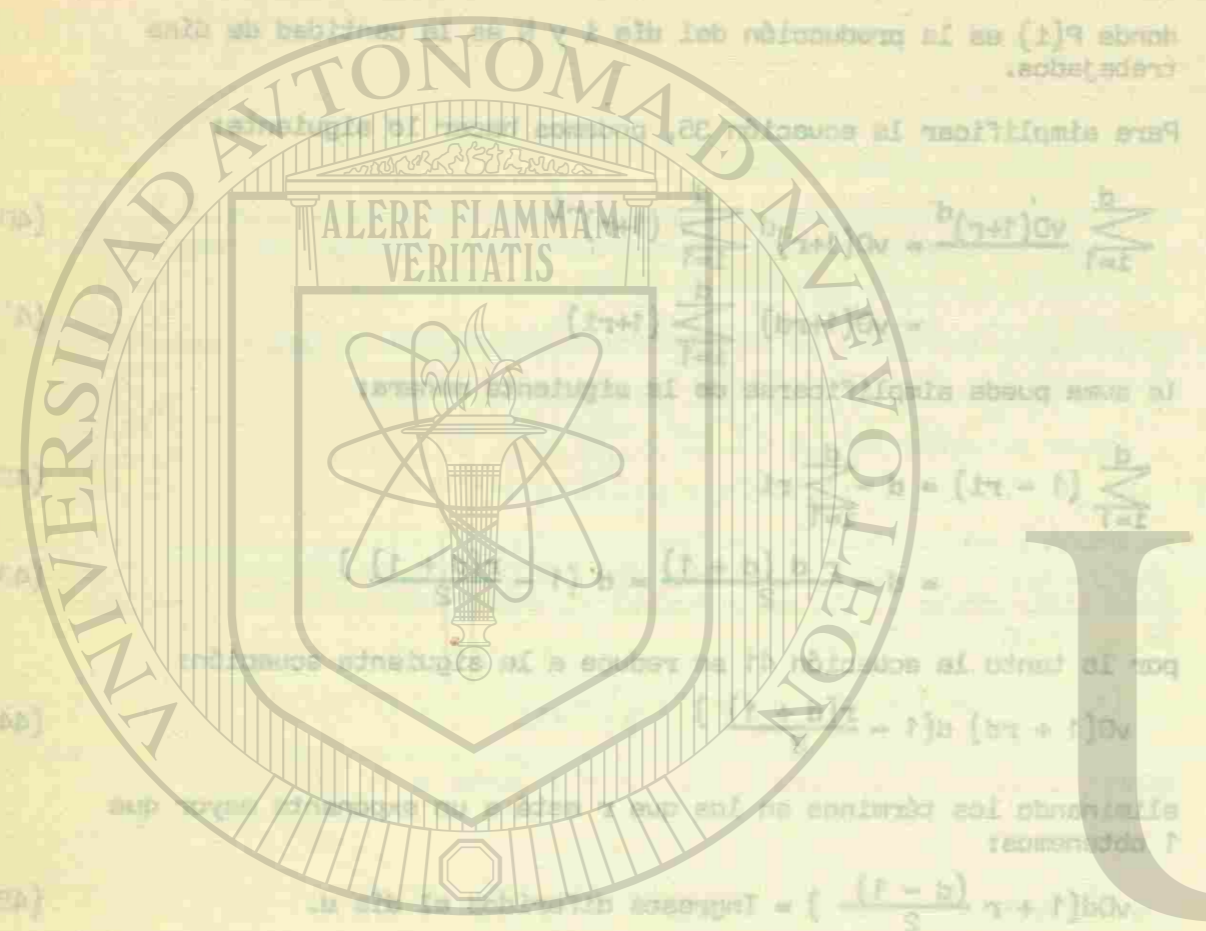


Puede deducirse de la gráfica anterior, que en caso de que a ese producto se le asignarán 50 días, no convendría hacer una sola corrida de 50 días con la cual se obtendrían 800 unidades de utilidad sino que sería mas conveniente hacer dos corridas de 25 días cada una, con las que se obtendría una utilidad de 1000.

Indudablemente que la segunda solución propuesta es mejor que la primera, pero no podemos estar seguros de que ésta sea la óptima, pues existen muchas otras combinaciones aún con dos corridas que podrían representar una utilidad mayor, quedando todavía la posibilidad de usar tres o más corridas con las que puede obtenerse una utilidad mas alta.

Si obtenemos la utilidad óptima para todas las posibles cantidades de días que pueden ser asignados al producto, tendremos una nueva función de utilidad por días asignados al producto.

(28)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Esta nueva función tiene implícito que para cada cantidad de días asignados, existe una determinada combinación de corridas que produce la utilidad óptima.

El procedimiento para encontrar esa nueva función de utilidad, así como las combinaciones que las producen, es el siguiente:

d.1 Planteamiento.-

Si $U_j(m_j)$ es la utilidad que da el producto j cuando se trabajan m_j días seguidos, entonces el valor de la utilidad máxima que podremos obtener del producto j , será dada por la siguiente ecuación:

$$U_j(N) = \text{maximizar}_{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} U_j(m_i) \quad (51)$$

sujeta a los siguientes límites:

$$\sum_{i=1}^{n_j} m_i = N \quad (52)$$

$$m_i \geq c \quad (53)$$

en donde N es la máxima cantidad de días que se puede trabajar el producto j , debido a que en N días de producción seguida se llega a producir la máxima cantidad de venta que de ese producto puede existir.

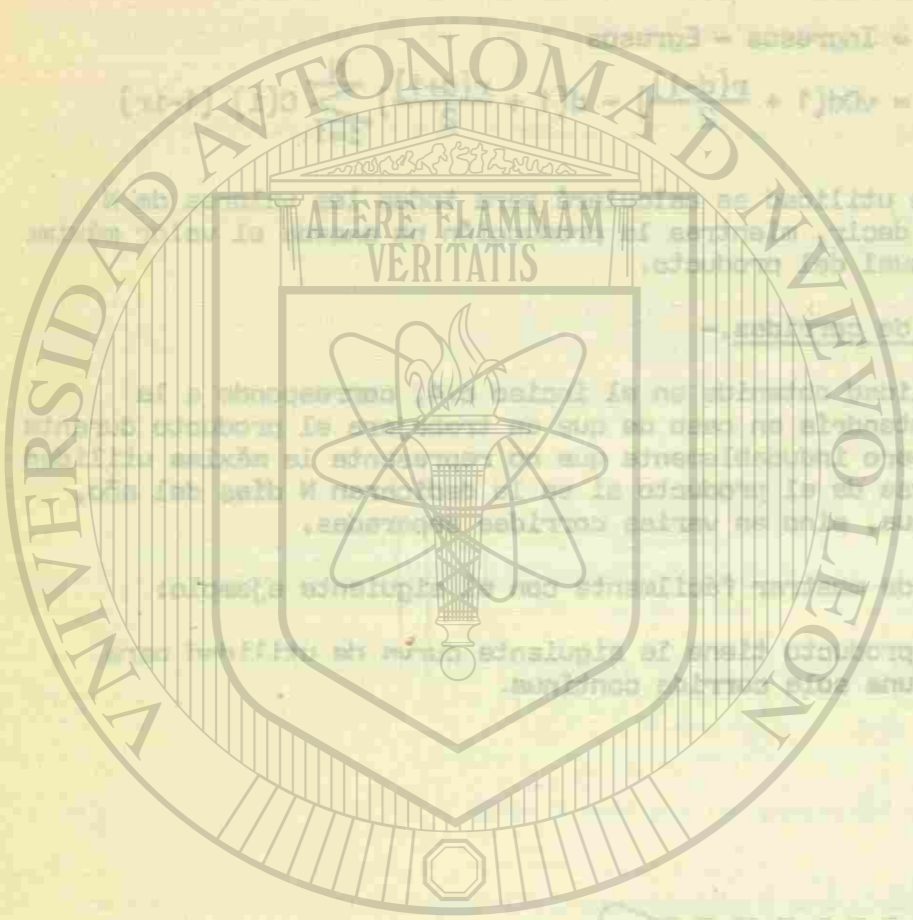
Como es posible que la suma de las producciones de las corridas que producen la solución óptima sea mayor a la venta máxima posible, es necesario introducir otra limitación, principalmente en el caso en el que un ligero aumento de producción no pueda ser absorbido por la demanda.

El límite que puede introducirse para considerar lo anterior, es expresado por la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=1}^{n_j} P_{U_j}(m_i) \leq D_{m_j} \quad (54)$$

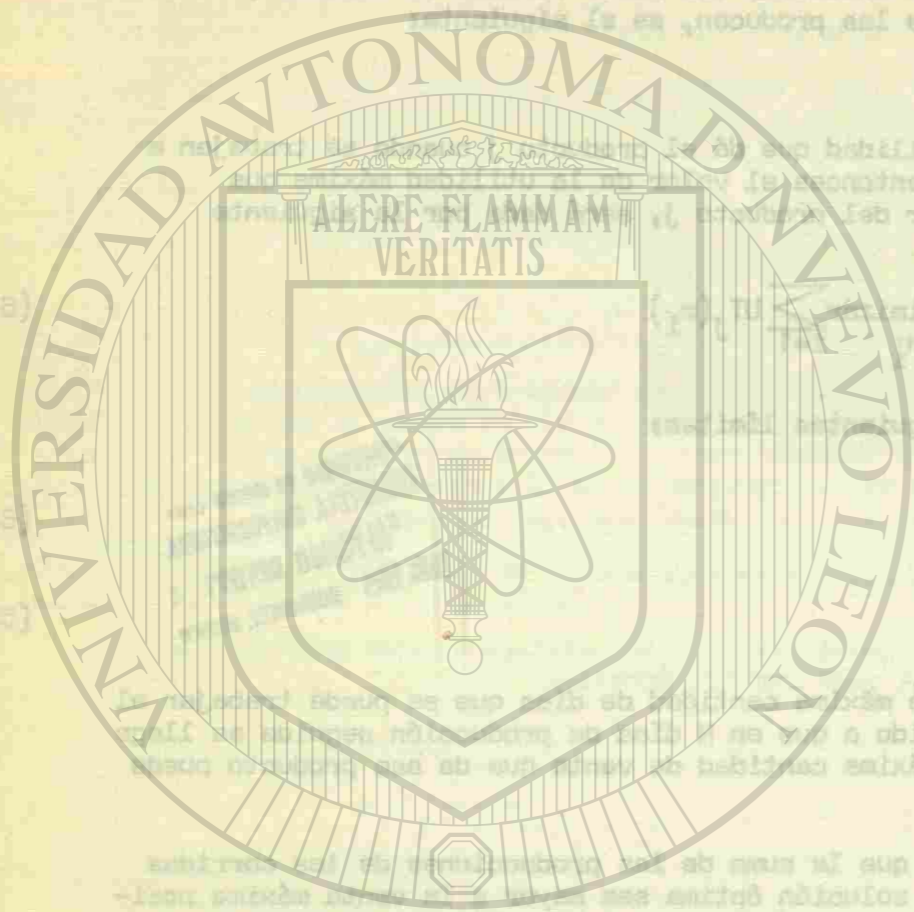
En donde D_{m_j} es la demanda máxima anual del producto j , y P_{U_j} es la producción de la corrida i del producto j obtenida en m_i días.

No se ha indicado límite para las sumas de las ecuaciones 51 y 54, debido a que éstas se realizarán hasta el valor de i en el que exista la primera corrida con cero días asignados para cualquier valor de N ; este punto será visto mas claro en el siguiente inciso:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

u.2 Procedimiento de cálculo.-

El problema consiste en maximizar la ecuación 51.

Como podemos observar, esta ecuación es bastante similar a la ecuación 1 del capítulo I, con la única diferencia en que ahora la ecuación 51 está formada por una suma de funciones iguales U_j

Esta situación no es en sí una complicación, sino que al contrario, dá oportunidad de simplificar el cálculo de la solución.

En la tabla I, se muestra esquemáticamente el tipo de tablas que se obtienen al resolver este problema por el método de programación dinámica.

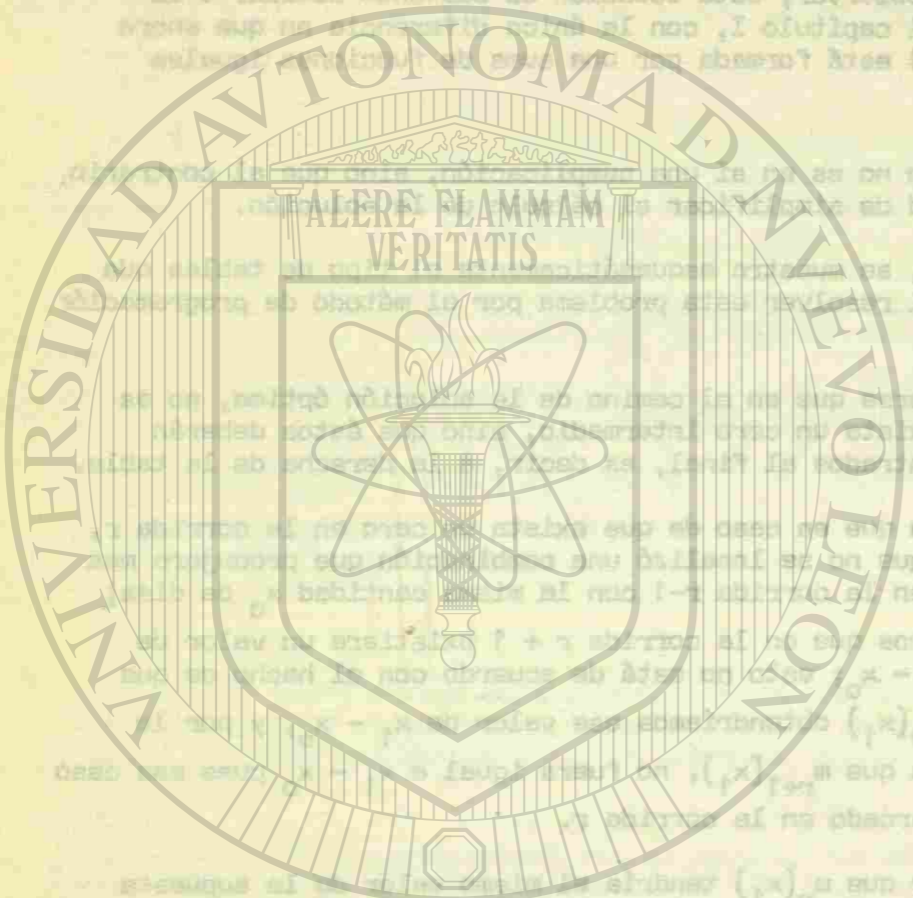
Puede demostrarse que en el camino de la solución óptima, no es posible que exista un cero intermedio, sino que éstos deberán existir concentrados al final, es decir, a la derecha de la tabla.

Esto se debe a que en caso de que exista un cero en la corrida r, quiere decir que no se localizó una combinación que produjera mas utilidad que en la corrida r-1 con la misma cantidad x_0 de días; ahora supongamos que en la corrida r + 1 existiera un valor de $m_{r+1}(x_1) = x_1 - x_0$; esto no está de acuerdo con el hecho de que al calcular $m_r(x_1)$ obtendríamos ese valor de $x_1 - x_0$, y por lo tanto exigiría que $m_{r+1}(x_1)$, no fuera igual a $x_1 - x_0$ pues ese caso ya ha sido abarcado en la corrida r.

Para demostrar que $m_r(x_1)$ tendría el mismo valor de la supuesta $m_{r+1}(x_1)$, podemos basarnos en el hecho de que debido a la presencia del cero para $m_{r+1}(x_0)$, se origina que tanto el cálculo de $m_r(x_1)$ como el de $m_{r+1}(x_1)$, estén basados en la utilidad obtenida en r-1 corridas con x_0 días; es decir $g_{r-1}(x_0)$.

Con base en lo anterior, ha sido posible eliminar considerablemente la cantidad de operaciones.

En el diagrama de flujo que se muestra, (ver diagrama de flujo 2) se ha indicado únicamente la parte relacionada con el proceso de cálculo con objeto de simplificarlo; por lo tanto, se han suprimido las ordenes de entrada y salida de discos y las rutinas o comparaciones para reducir o eliminar las operaciones innecesarias; además no se ha usado en todos los casos, la misma nomenclatura que en el programa. con objeto de simplificar la escritura en el diagrama de flujo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

El problema consiste en maximizar la función U_j ...

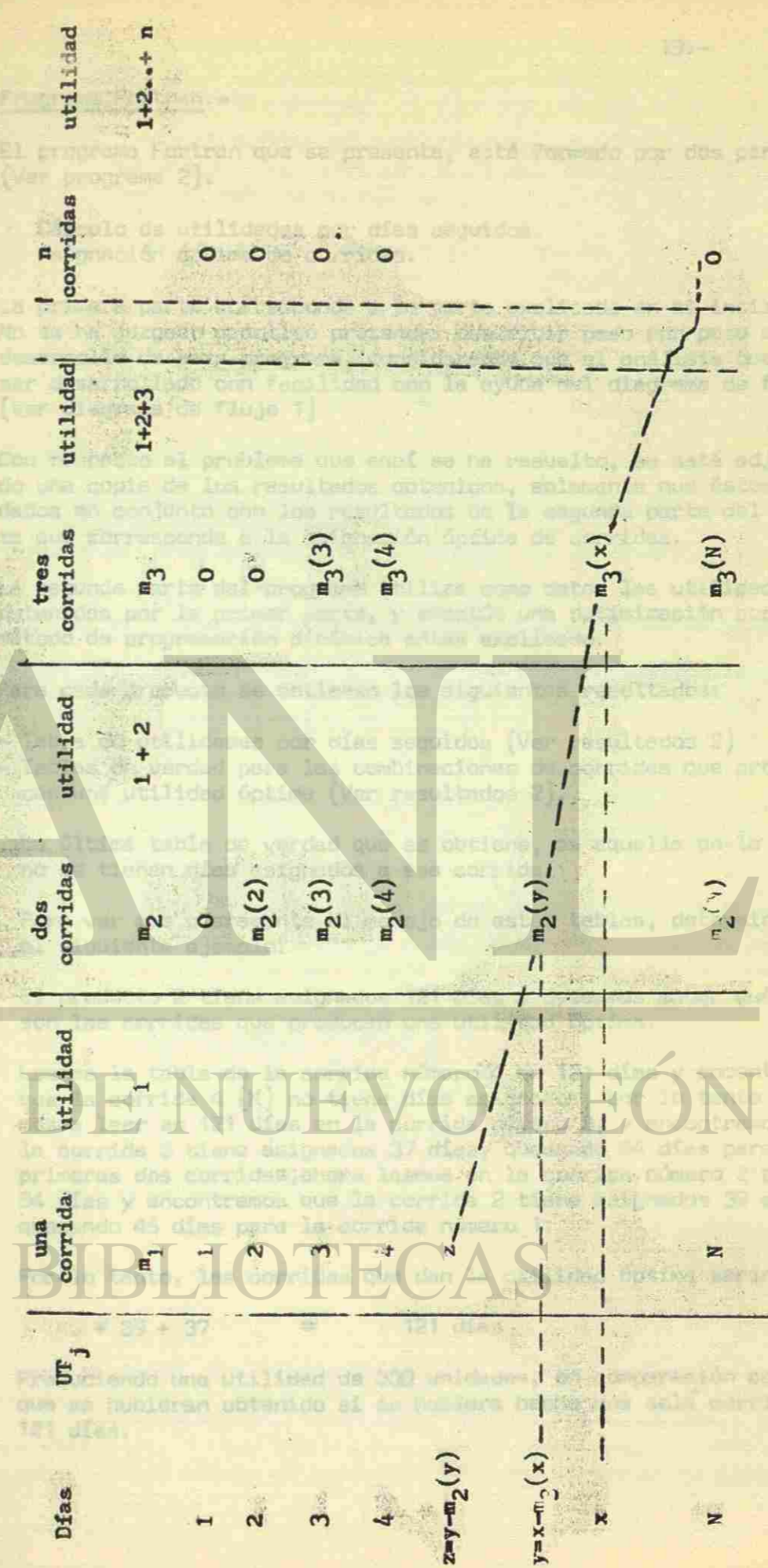
Una vez obtenidos estos valores, se procede a la solución de la ecuación 7 del capítulo I, con la finalidad de obtener la solución óptima de la ecuación 57 para n corridas.

En la tabla I, se muestran los resultados obtenidos para el método de programación dinámica.

Para demostrar que en el caso de n corridas, se obtiene la utilidad máxima, se muestra que si se realiza una corrida más, la utilidad disminuye.

Para demostrar que n es la solución óptima, se muestra que si se realiza una corrida menos, la utilidad también disminuye.

TABLA DE VERDAD DEL PRODUCTO . J



d.3 Programa Fortran.-

El programa Fortran que se presenta, está formado por dos partes (Ver programa 2).

- Cálculo de utilidades por días seguidos.
- Asignación óptima de corridas.

La primera parte corresponde a la parte explicada en el inciso c. No se ha juzgado práctico pretender describir paso por paso el desarrollo de este programa, considerando que el análisis puede ser desarrollado con facilidad con la ayuda del diagrama de flujo. (Ver diagrama de flujo 1)

Con respecto al problema que aquí se ha resuelto, se está adjuntando una copia de los resultados obtenidos, solamente que éstos son dados en conjunto con los resultados de la segunda parte del programa que corresponde a la asignación óptima de corridas.

La segunda parte del programa utiliza como datos las utilidades obtenidas por la primer parte, y efectúa una optimización por el método de programación dinámica antes explicado.

Para cada producto se obtienen los siguientes resultados:

- Tabla de utilidades por días seguidos (Ver resultados 2)
- Tablas de verdad para las combinaciones de corridas que producen una utilidad óptima (Ver resultados 2).

La última tabla de verdad que se obtiene, es aquella en la que no se tienen días asignados a esa corrida.

Para ver más claramente el manejo de estas tablas, determinemos el siguiente ejemplo:

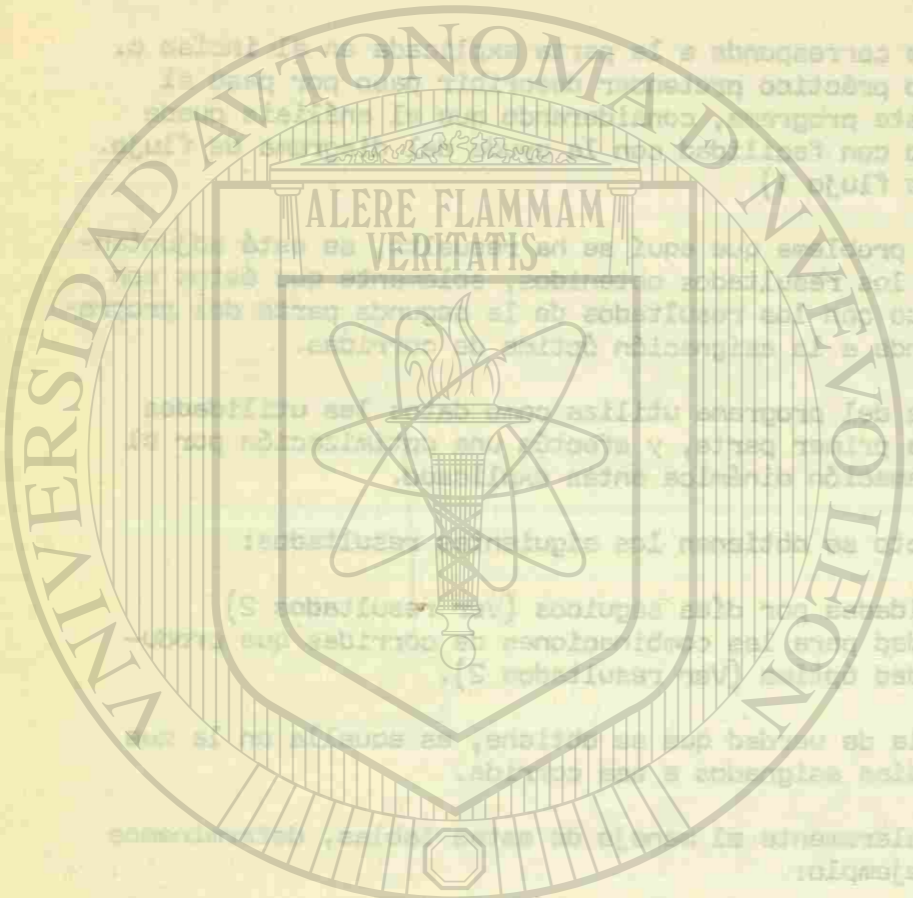
El producto 2 tiene asignados 121 días y deseamos saber cuáles son las corridas que producen una utilidad óptima.

Leemos la tabla de la corrida número 4 en 121 días y encontramos que la corrida 4 (K) no tiene días asignados; por lo tanto volvemos a leer en 121 días en la corrida número 3, y encontramos que la corrida 3 tiene asignados 37 días, quedando 84 días para las primeras dos corridas; ahora leemos en la corrida número 2 para 84 días y encontramos que la corrida 2 tiene asignados 39 días; quedando 45 días para la corrida número 1.

Por lo tanto, las corridas que dan la utilidad óptima serán:

$$45 + 39 + 37 = 121 \text{ días}$$

Produciendo una utilidad de 330 unidades, en comparación con 263 que se hubieran obtenido si se hubiera hecho una sola corrida de 121 días.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- Tabla de utilidades por días asignados (Ver resultados 2). Se obtiene una tabla de utilidades máximas que se logran con la combinación de corridas.
- Gráfica de utilidades por días seguidos (Ver resultados 3). Se grafican los datos de la tabla de utilidades por días seguidos. (Ver programa 5)
- Gráfica de utilidades por días asignados. (Ver resultados 4) Se grafican los datos de la tabla de utilidades por días asignados a cada producto.

e) Asignación óptima de Productos.-

Al haber determinado la asignación óptima de corridas para cada producto, se han obtenido simultáneamente unas nuevas funciones de utilidad con respecto a los días asignados a cada uno de los productos.

Estas nuevas funciones nos permiten conocer la utilidad que se podrá obtener de un producto si conocemos los días del año que se le van a asignar.

Por lo tanto, la siguiente parte del problema consiste en determinar cual es la asignación óptima de días a los diferentes productos que pueden fabricarse.

El procedimiento para encontrar esta asignación óptima, es el siguiente:

e.1 Planteamiento.-

Si $U_j(n)$ es la utilidad máxima que se puede obtener de trabajar n días en el año el producto j , entonces la utilidad total máxima que puede obtenerse en un año estará dada por la siguiente ecuación:

$$UA = \text{maximizar } \sum_{j=1}^{np} U_j(n_j) \tag{55}$$

sujeta a los siguientes límites

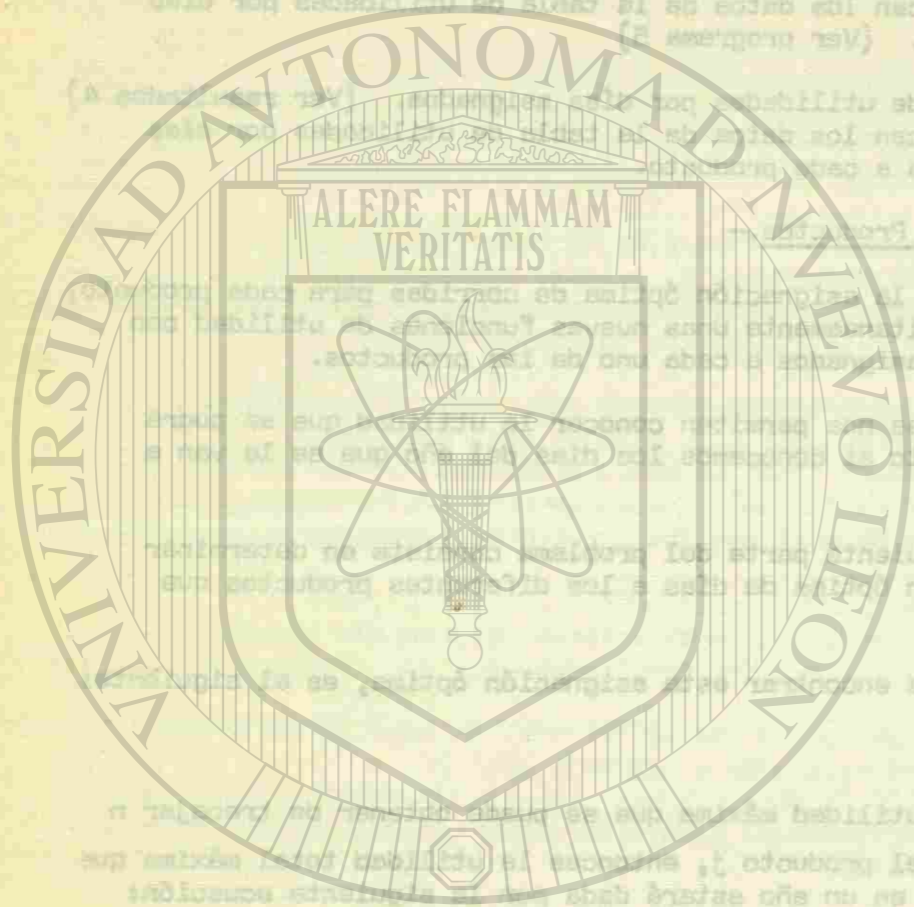
$$\sum_{j=1}^{np} n_j = 365 \tag{56}$$

$$n_j \geq 0 \tag{57}$$

y en donde

np = cantidad total de productos.

Como puede apreciarse la ecuación 55 es exactamente igual a la ecuación del primer capítulo, y por lo tanto resulta posible resolverla con el método de Programación Dinámica que se ha explicado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

e.2 Procedimiento de cálculo.-

El problema consiste en distribuir los días del año entre los productos que pueden ser fabricados, de tal manera que la utilidad total que se obtenga sea la máxima posible.

Lo anterior se resuelve al obtener el valor de UA dado por la ecuación 55. Para esto se considera que los días son los recursos por asignar, y la fabricación de los diferentes productos son en sí los diferentes caminos disponibles, de modo que los regresos de cada camino están representados por las funciones U_j

Es necesario tener presente que las funciones U_j solo están definidas entre cero y un cierto límite diferente para cada producto. Esto se debe al hecho de que la demanda solo puede abarcar una cierta cantidad máxima de producción de cada producto.

La limitación anterior podría ser considerada, evitando tomar dentro de la optimización una asignación de días que quede fuera de los límites que permita cada uno de los productos; este criterio no es muy correcto debido a que en algunas ocasiones puede resultar óptimo el no fabricar ningún producto durante un tiempo, y en cambio la restricción impuesta no lo permitiría.

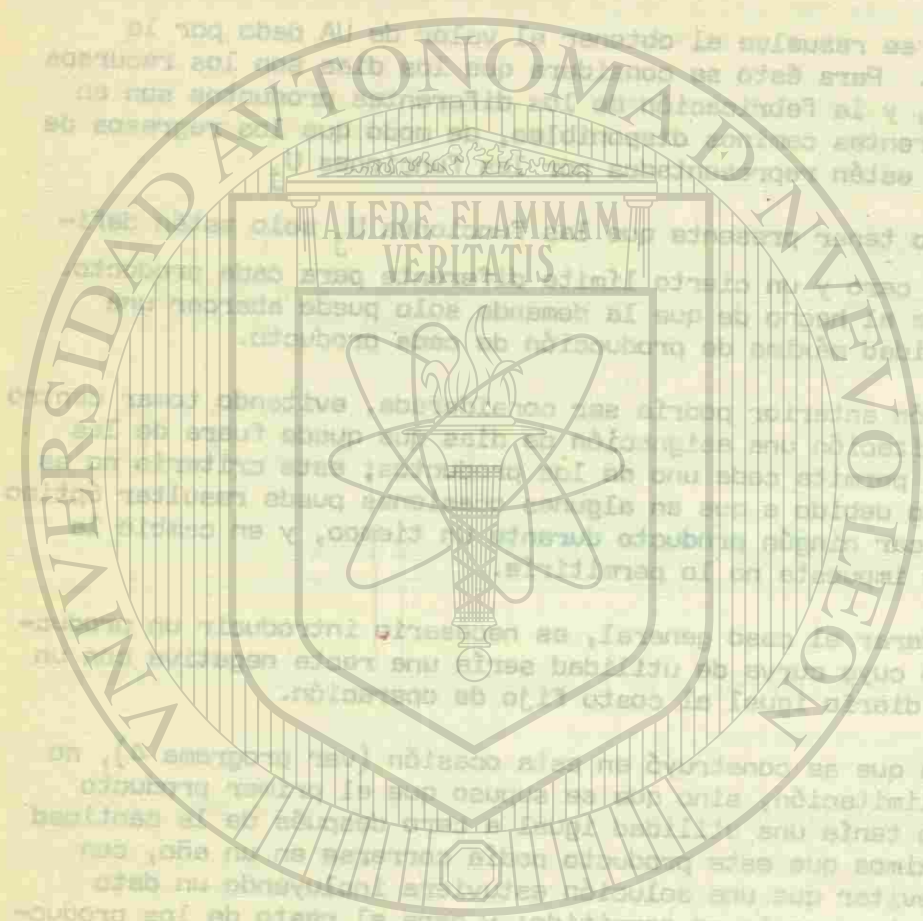
Para considerar el caso general, es necesario introducir un producto ficticio cuya curva de utilidad sería una recta negativa con un incremento diario igual al costo fijo de operación.

El programa que se construyó en esta ocasión (ver programa 4), no tiene esa limitación, sino que se supuso que el primer producto considerado tenía una utilidad igual a cero después de la cantidad de días máximos que este producto podía correrse en un año, con objeto de evitar que una solución estuviera incluyendo un dato dentro de este espacio no permitido; y para el resto de los productos se calcularon únicamente aquellas combinaciones que no involucren una cantidad de días de fabricación no permitida.

Indudablemente que este método no es el adecuado pues requiere una gran cantidad de cálculos no necesarios, pero en esta ocasión se deseó tener la tabla completa con objeto de verificar el funcionamiento del programa.

Para optimizar el funcionamiento del programa, se requieren hacer algunas pequeñas modificaciones que limiten los cálculos únicamente dentro de lo indispensable.

A continuación se explica esquemáticamente la forma en que estos límites deberán ser considerados:



El problema consiste en distribuir los días del año entre los programas que se desean ser fabricados, de tal manera que la utilidad total sea máxima.

La limitación anterior puede ser considerada como una restricción de tipo de recurso. Para considerar el caso general, se nos permite introducir un factor de utilidad que sea una función de los recursos. El programa que se considere en esta ocasión es el programa que tiene una limitación sobre el tiempo de fabricación. Este programa se puede considerar como un programa de tipo de recurso. El programa que se considere en esta ocasión es el programa que tiene una limitación sobre el tiempo de fabricación. Este programa se puede considerar como un programa de tipo de recurso.

En estos diagramas de flujo tampoco se ha utilizado la misma nomenclatura que en el programa con objeto de simplificarlo al máximo, y además porque en el programa se requieren reducir la cantidad de variables definidas para ahorrar memoria, necesitándose utilizar una misma variable con diferentes significados.

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES

DIAS	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2	PRODUCTO 3	PRODUCTO 4	PRODUCTO 5
	DIAS U_1	DIAS U_2	DIAS U_3	DIAS U_4	DIAS U_5
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
	n_1	$U_1(n_1)$			
	N_1	$U_1(N_1)$			

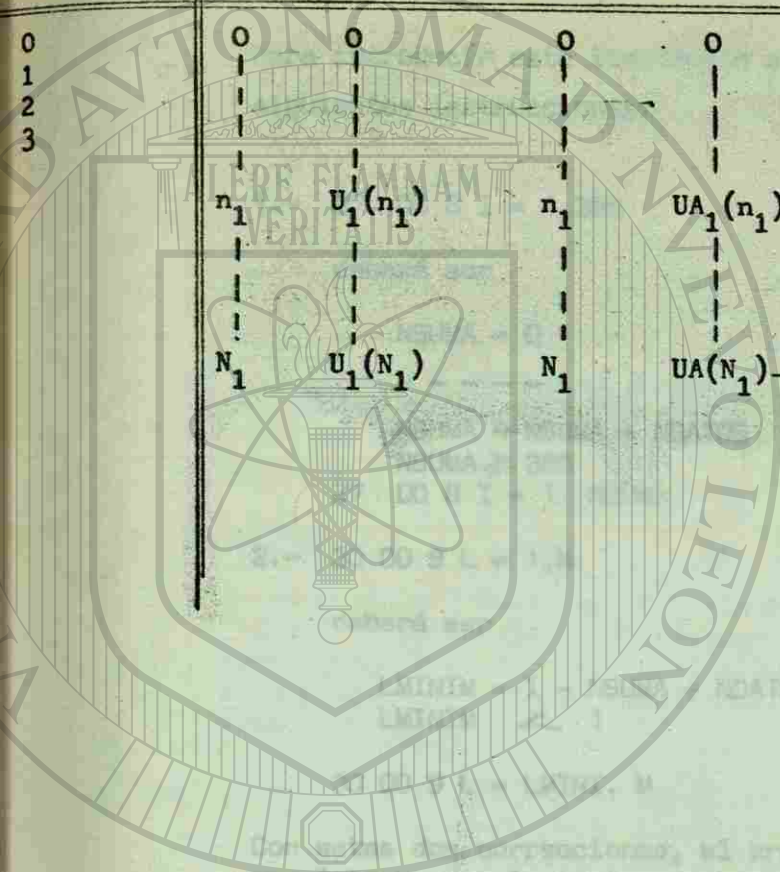
En estos diagramas de flujo tampoco se ha utilizado la misma nomenclatura que en el programa con objeto de simplificarlo al máximo, y además porque en el programa se requieren reducir la cantidad de variables definidas para ahorrar memoria, necesitándose utilizar una misma variable con diferentes significados.

El programa número cuatro incluye al final, la parte correspondiente a la impresión de resultados, cuyo diagrama de flujo es el número 4.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Ciclo 1965 - MONTERREY, N.M.



DIAS	PRODUCTO 1		PRODUCTO 2		PRODUCTO 3	
	DIAS U_1	COMBINACION DIAS UA_1	DIAS U_2	COMBINACION DIAS UA_{12}	DIAS U_3	COMBINACION DIAS UA_{123}
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
	n_1	$UA_1(n_1)$	n_2	$UA_{12}(n_{12})$	n_3	$UA_{123}(n_{123})$
	N_1	$UA(N_1)$	N_2	$UA_{12}(N_1+N_2)$	N_3	$UA_{123}(N_1+N_2+N_3)$
				ZONA (A)		ZONA (A)
				$n_1 \leq N_1$		$n_{12} \leq N_1+N_2$
				$n_2 \leq N_2$		$n_3 \leq N_3$
				$0 \leq n_2 \leq n_{12}$		$0 \leq n_{12} \leq n_{123}$
				$0 \leq n_1 \leq n_{12}$		$0 \leq n_3 \leq n_{123}$
				ZONA (B)		ZONA (B)
				$n_{12} \geq n_2 \geq n_{12} - N_1$		$0 \leq n_3 \leq N_3$
				$0 \leq n_2 \leq N_2$		$0 \leq n_{12} \leq N_1+N_2$
				$0 \leq n_1 \leq N_1$		$n_{123} \geq n_{12} \geq n_{123} - N_3$
				$n_{12} \geq n_1 \geq n_{12} - n_2$		$n_{123} \geq n_3 \geq n_{123} - N_1 - N_2$
				$0 \leq n_{12} \leq 365$		$n_{123} \leq 365$
				$n_{12} \leq N_1 + N_2$		



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para introducir esta limitación al programa, deberán modificarse las siguientes instrucciones:

1.- 27 DO 8 I = 1,365

deberá ser

$$NSUMA = 0$$

$$NSUMA = NSUMA + NDATA$$

$$NSUMA \geq 365$$

27 DO 8 I = 1, NSUMA.

Comparación y corrección

2.- 30 DO 9 L = 1,M

deberá ser

$$LMINIM = I - NSUMA + NDATA$$

$$LMINIM < 1$$

Comparación y corrección

30 DO 9 L = LMINI, M

Con estas dos correcciones, el programa no calculará las tablas completas y por lo tanto se ahorrará una cantidad considerada de tiempo.

Puede con facilidad conocerse la cantidad de cálculos que realizará la máquina; la siguiente ecuación da una cifra ligeramente mayor.

$$\text{No. de cálculos} = \sum_{j=2}^{np} n_j \sum_{i=1}^{j-1} n_i + (np-1) n_1 + \sum_{i=1}^N (N+1-i) n_1 \quad (58)$$

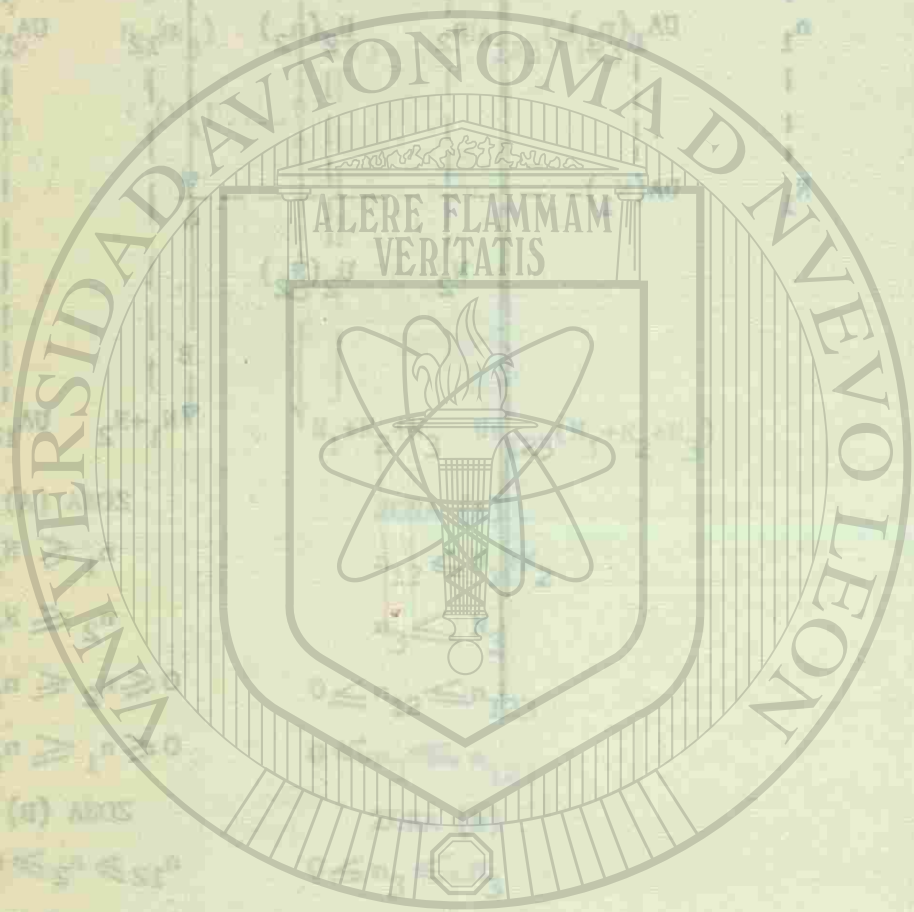
Con este dato y el cálculo del tiempo por cada comparación, será posible calcular el tiempo total aproximado que tardará el programa.

e.2 Programa Fortran.-

En igual forma que el programa para obtener la asignación óptima de corridas, consideramos que no es necesario dar una explicación de cada paso del programa, ya que este puede ser analizado con bastante facilidad haciendo uso del diagrama de flujo 3 y 4.

En estos diagramas de flujo tampoco se ha utilizado la misma nomenclatura que en el programa con objeto de simplificarlo al máximo, y además porque en el programa se requieren reducir la cantidad de variables definidas para ahorrar memoria, necesiándose utilizar una misma variable con diferentes significados.

El programa número cuatro incluye al final, la parte correspondiente a la impresión de resultados, cuyo diagrama de flujo es el número 4.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Esta última parte del programa, consiste en "caminar" hacia atrás por las tablas de verdad obtenidas anteriormente, según se explicó en el punto d y en este inciso.

El procedimiento consiste en lo siguiente: leemos la cantidad de días que fueron asignados al último producto cuando los días disponibles son 365, con este dato leemos en las tablas de ese producto e tamaño de las corridas que deben ser efectuadas para cubrir la cantidad de días asignados, entonces le restamos a 365 esta cantidad y con el valor obtenido leemos la cantidad de días que fueron asignados a el siguiente o penúltimo producto, el valor obtenido lo utilizamos en las tablas de ese producto para encontrar la asignación de corridas; etc., en esta forma continuamos el cálculo, hasta que se terminen los días por asignar.

f) Comentarios.-

Como se verá más adelante, el procedimiento explicado anteriormente, no cubre todos los diferentes aspectos que están relacionados con el problema de programación de producción, pero indudablemente que para ciertos casos, el análisis aquí expuesto es utilizable pues las variantes no consideradas, no tienen mucho efecto.

Por ejemplo, una de las limitaciones que tiene el procedimiento explicado, consiste en que no se obtiene la situación o colocación de la corrida en el año, y por lo tanto, éstas necesitarán que sean distribuidas manualmente siendo posible que no se puedan distribuir de manera que no se traslapen los inventarios de dos corridas del mismo producto, lo cual fué una condición del procedimiento.

Debe mencionarse que entre mayor sea la cantidad de productos por asignar y si la remuneración diaria promedio que cada uno de ellos puede dar es similar, entonces existirá una mayor seguridad de que la distribución de corridas pueda lograrse dentro de las condiciones establecidas.

En caso de que la situación anterior no se produzca, entonces será necesario utilizar otro análisis que aunque no es mas complicado, si requiere una mayor cantidad de cálculos y por lo tanto un tiempo adicional de calculadora; en el siguiente inciso se explica en una forma general el procedimiento que debe seguirse con este tipo de problemas.

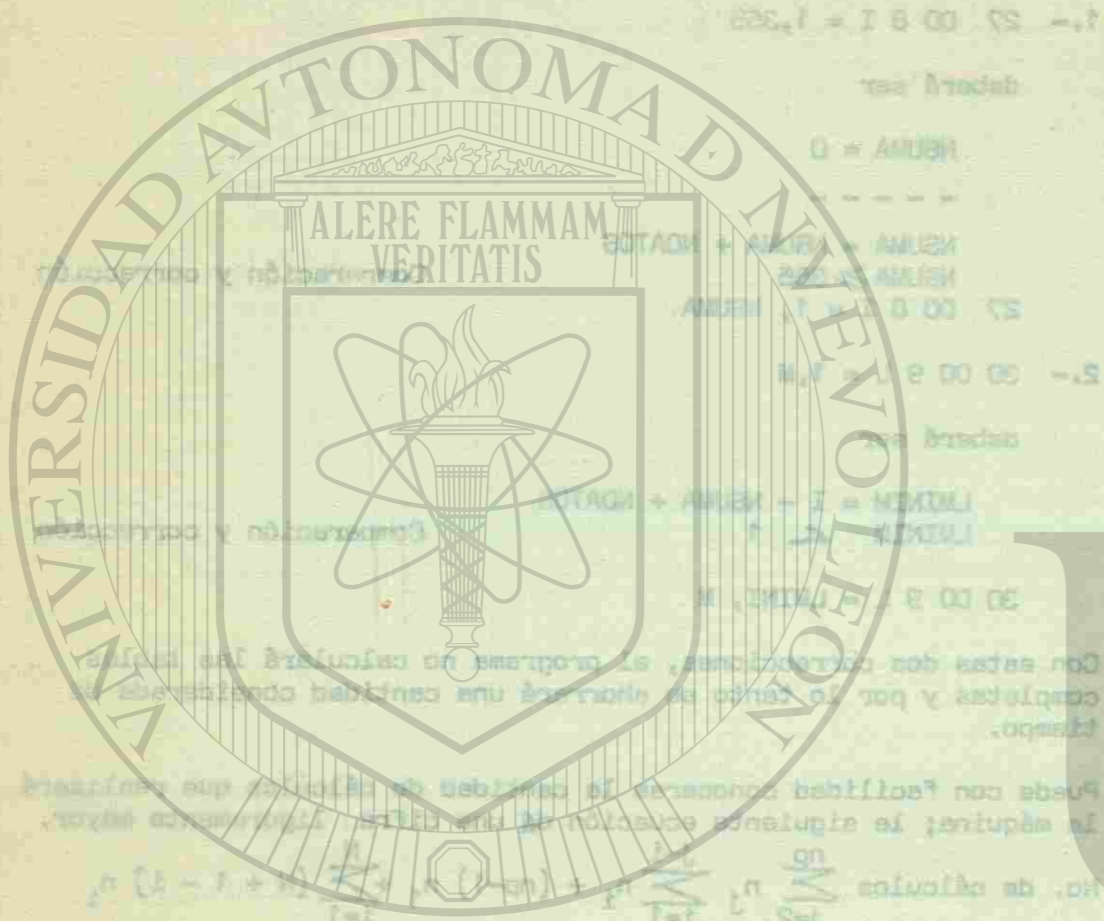
LA DEMANDA NO ES CONSTANTE O EL INVENTARIO NO ES CERO AL ARRANCAR UNA CORRIDA.-

En este inciso se explicará el tipo de análisis que debe desarrollarse para el caso en el que la demanda de los productos no sea constante, sino que ésta varíe a lo largo del año.

También este mismo análisis puede utilizarse para el caso mencionado en el último punto del inciso anterior, es decir, cuando se desea considerar el posible empalme de inventarios de dos corridas del mismo producto.

Indudablemente que este nuevo procedimiento requerirá una mayor cantidad de cálculos y por consiguiente un mayor tiempo de calculadora; y por lo tanto, para

Para introducir esta limitación al programa, deberán modificarse las siguientes instrucciones:



Con este dato y el estado del tiempo por cada computadora, será posible calcular el tiempo total aproximado que tardará el programa.

En aquel caso que el programa para la asignación de corridas, considere que no es necesario dar una explicación de cada paso del programa, ya que éste puede ser analizado con bastante facilidad haciendo uso del diagrama de flujo 3 y 4.

En el programa se reduce el tiempo de ejecución al reducir la cantidad de variables definidas para obtener resultados, necesitándose utilizar unas mismas variables con diferentes significados.

El programa número cuatro incluye el final, la parte correspondiente a la impresión de resultados, cuyo diagrama de flujo es el número 4.

decidirse a usar este análisis, convendrá cerciorarse que los resultados que se obtendrían con el método anterior no fueran aceptables dentro de una aproximación.

a) Descripción general del método.-

Este nuevo análisis tiene como característica principal, que no es posible realizar la asignación óptima de corridas independientemente de la asignación de productos, pues si así se hace, eso involucra que se cumplan las siguientes dos condiciones:

- Al iniciar una corrida no se tiene inventario de ese producto.
- Se requiere suponer una demanda constante, pues no es posible saber el momento del año en el que cada corrida será iniciada.

Para no requerir considerar los dos puntos anteriores, es necesario efectuar las dos asignaciones simultáneamente.

Lo anterior puede ser llevado a cabo de la siguiente manera:

a.1 Producción diaria.-

Se obtiene la producción diaria de cada producto a partir del día del arranque.

Esto se lleva a cabo en una forma idéntica a como se mencionó en el inciso 2.

a.2 Costos diarios.-

También los costos diarios se obtienen en la misma forma que en el inciso 2.

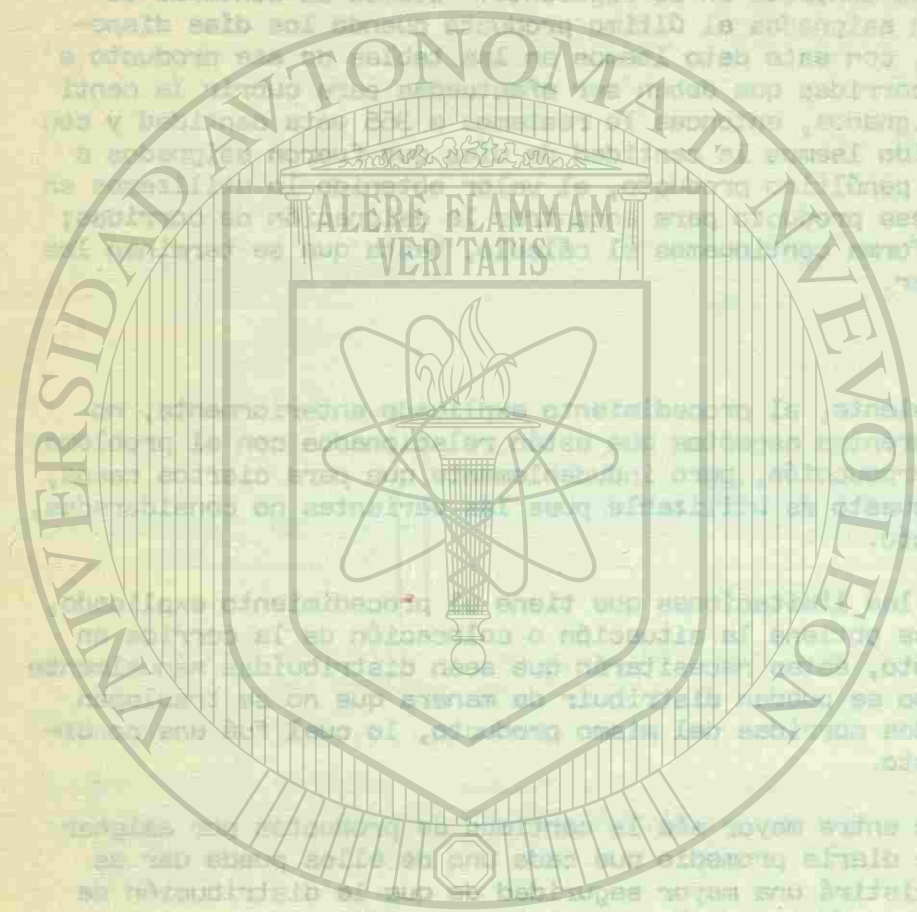
a.3 Utilidad acumulada para una corrida.-

Para calcular este dato, es necesario modificar ligeramente el sistema mencionado anteriormente, pues en él se involucra tanto la demanda diaria, como el inventario cero en el día del arranque.

a.4 Asignación óptima de corridas y productos.-

Para poder llevar a cabo el análisis adecuado, será necesario calcular en el momento de cada comparación, la utilidad que se obtendrá con la asignación que se esté suponiendo.

Para considerar el caso en el que la demanda es constante y solo se desea tomar en cuenta el inventario, el problema no aumenta en una forma notable el tiempo de máquina; en cambio, si la demanda no es constante, sí se produce un incremento muy considerable en el tiempo de calculadora debido a que en cada cálculo se requerirá obtener el tiempo en días que tarde el inventario en agotarse, necesitándose en cada caso integrar la curva de demanda hasta que se obtenga un valor igual al inventario inicial mas la producción de la corrida.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

b) Utilidad acumulada para una corrida.-

Para calcular la utilidad que produce una corrida, se seguirá el mismo procedimiento explicado en el inciso 2; es decir, que podrán utilizarse las ecuaciones 38 y 43, solo que en esta ocasión, este cálculo tiene que ser hecho en el momento de estar realizando la asignación de días a cada producto, debido a que no es posible conocer cual será la duración del inventario; ya sea porque la demanda no es constante, o porque se tiene un inventario en el momento de arrancar la corrida.

b.1 Duración del inventario.-

Para obtener el valor de "d" (duración del inventario) se procederá de la siguiente manera.

$$d = d_1 + d_2 \tag{59}$$

en donde d_1 debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=1}^{d_1} D(i + X - 1) = \text{inventario inicial} \tag{60}$$

y d_2 debe satisfacer la siguiente ecuación

$$\sum_{i=1}^{d_2} D(i + X + d_1 - 1) = \sum_{i=1}^N P(i) \tag{61}$$

x representa el día del arranque de la corrida.

En caso de que la demanda sea constante, las ecuaciones anteriores se simplificarán a las siguientes expresiones:

$$d_1 D = \text{inventario inicial} \tag{62}$$

$$d_2 D = \sum_{i=1}^N P(i) \tag{63}$$

b.2 Valor diferido de los ingresos.-

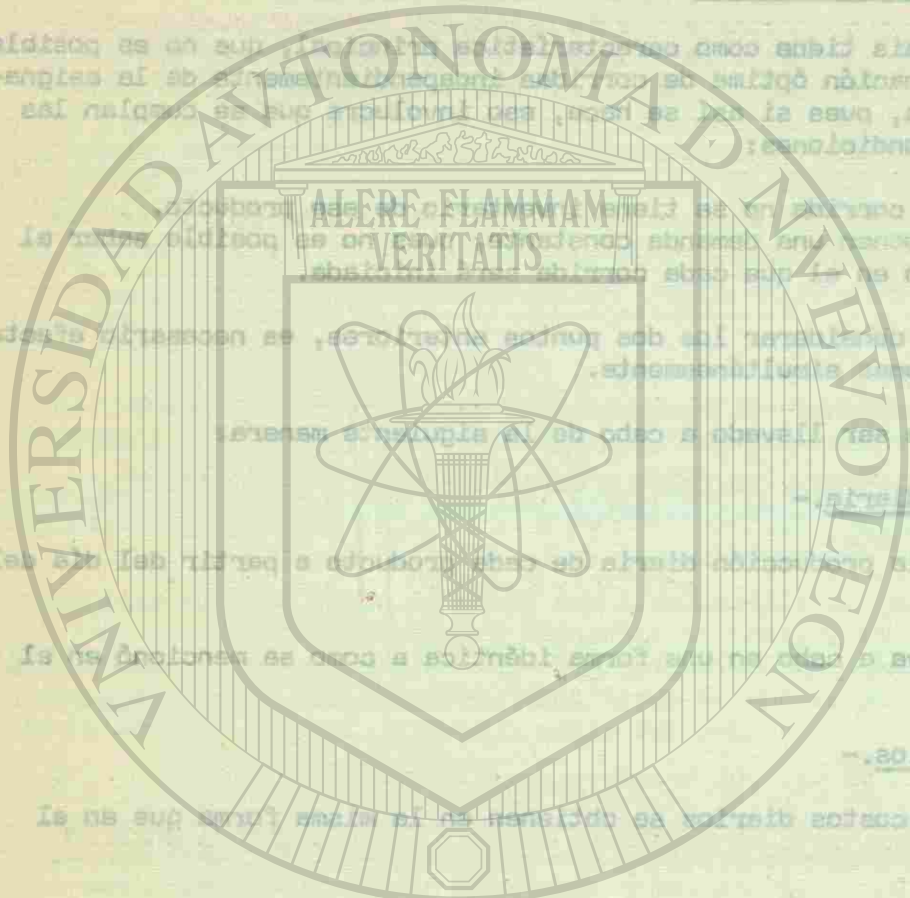
Para obtener los ingresos diferidos hasta el día d, se utilizará la misma ecuación 39, solo que en la siguiente forma:

$$\text{Ingresos diferidos al día } d = \sum_{i=1}^{d_2} vD(i + X + d_1 - 1) (1 + r)^{d_2 - i} \tag{64}$$

La ecuación anterior puede simplificarse usando la siguiente expresión aproximada:

$$v(1 + rd_2) \sum_{i=1}^{d_2} D(i + X + d_1 - 1) (1 - ri) \tag{65}$$

Además, si la demanda es constante, la expresión anterior se reduce a la siguiente forma:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$\text{Ingresos diferidos al día } d = vD(1 + rd_2) d_2 \left(1 - \frac{r(d_2 + 1)}{2}\right) \quad (66)$$

Si eliminamos los términos en los que r esté a un exponente mayor que 1, obtenemos:

$$\text{Ingresos diferidos al día } d = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2}\right) \quad (67)$$

En donde d_2 es obtenido con la ecuación 63.

Como puede verse, la ecuación 67 es exactamente la ecuación 45 si se substituye d por d_2

6.3 Valor diferido de los costos.

El costo diferido al día d, estará dado por la ecuación 48, sólo que el valor de "d" será el obtenido en la ecuación 59.

$$\text{Costo diferido al día } d = (\text{costo en valor presente}) d \left(1 + \frac{r(d+1)}{2}\right) \quad (68)$$

6.4 Utilidad.-

La utilidad estará definida como la diferencia entre los ingresos y los egresos diferidos hasta el día en que se termine el inventario.

$$\begin{aligned} \text{Utilidad (N)} &= \text{Ingresos} - \text{Egresos} \quad (69) \\ &= v(1 + rd_2) \sum_{i=1}^{d_2} D(i + X + d_1 - 1) (1 - ri) \\ &\quad - d \left(1 + \frac{r(d+1)}{2}\right) \sum_{i=1}^N C(i) (1 + ri) \end{aligned}$$

En esta ocasión no será posible calcular desde un principio la utilidad para todos los valores de N posibles, debido a que ésta depende del inventario inicial y del día de arranque de la corrida.

Por lo tanto es necesario efectuar el cálculo en cada ocasión que se requiera, siendo posible únicamente tener ya calculados las siguientes partes de la ecuación 69:

- Si la demanda no es constante:

Únicamente se podrá tener calculado el valor presente de los costos.

$$\text{Valor presente de los costos} = \sum_{i=1}^N C(i) (1 - ir) \quad (70)$$

Para calcular la utilidad en cualquier día que se desee, se deberá utilizar el procedimiento establecido en el inciso 5.1 de la ecuación 67, donde se sustituye d por d_2 y se calcula el valor de d_2 con la ecuación 63.

Para obtener el valor de "d" en la ecuación 59, se deberá sustituir el valor de d_2 en la ecuación 59.

El costo diferido al día d, estará dado por la ecuación 48, sólo que el valor de "d" será el obtenido en la ecuación 59.

La utilidad estará definida como la diferencia entre los ingresos y los egresos diferidos hasta el día en que se termine el inventario.

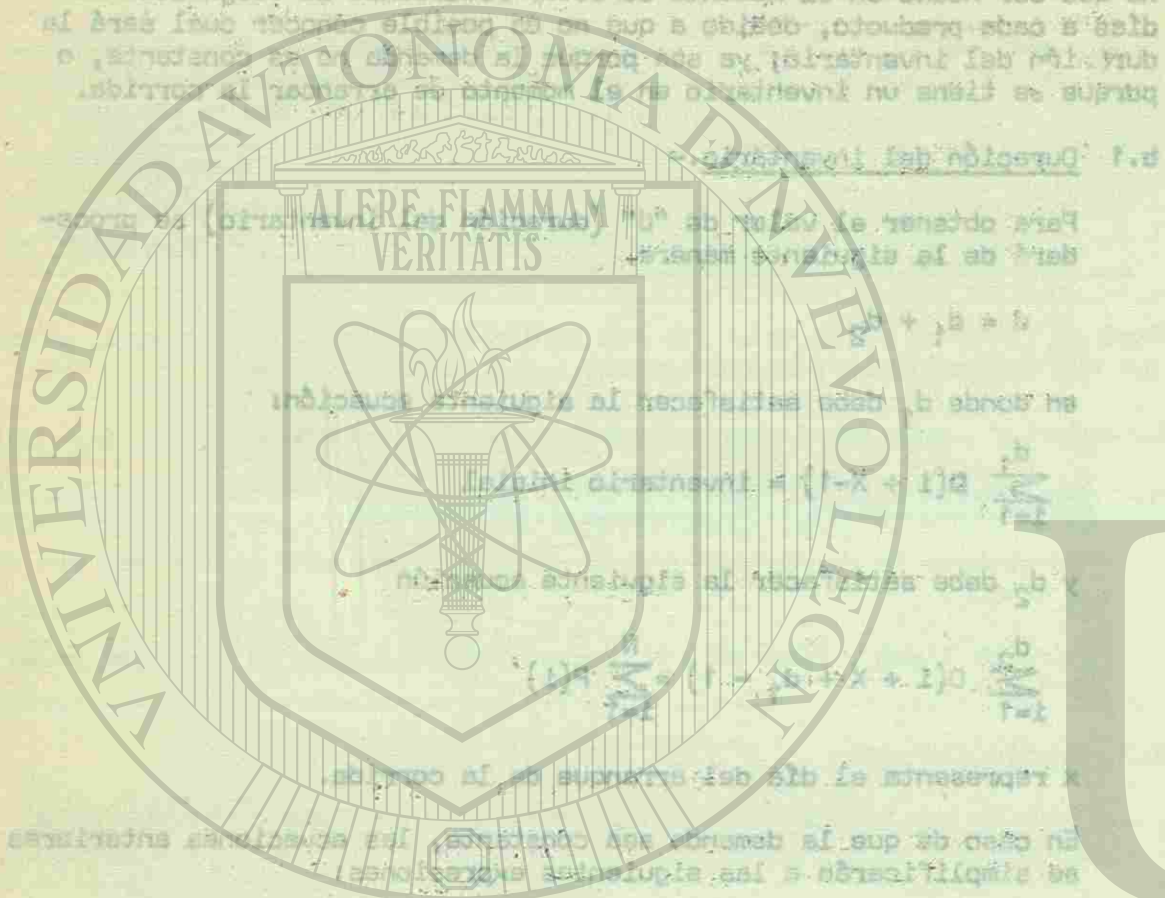
Utilidad (N) = Ingresos - Egresos

En esta ocasión no será posible calcular desde un principio la utilidad para todos los valores de N posibles, debido a que ésta depende del inventario inicial y del día de arranque de la corrida.

Por lo tanto es necesario efectuar el cálculo en cada ocasión que se requiera, siendo posible únicamente tener ya calculados las siguientes partes de la ecuación 69:

- Si la demanda no es constante:
Únicamente se podrá tener calculado el valor presente de los costos.

Valor presente de los costos = $\sum_{i=1}^N C(i) (1 - ir)$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- Si la demanda es constante:

Se podrán tener además los siguientes dos datos:

$$d_2 = \frac{\sum_{i=1}^N P(i)}{D} = \text{duración del inventario correspondiente a la corrida.} \quad (71)$$

Ingresos diferidos a la fecha en que se termine el inventario.

$$\text{Ingresos diferidos al día } d = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right) \quad (72)$$

En el primer caso en el que la demanda no es constante, el procedimiento de cálculo sería el siguiente:

d_1 - según la ecuación 60

d_2 - según la ecuación 61

Ingresos - según la ecuación 63

Egresos - según la ecuación 68

Indudablemente, que lo anterior, origina un incremento considerable del tiempo de calculadora para resolver el problema; y por lo tanto, este camino se deberá de seguir únicamente cuando no sea posible utilizar una aproximación suponiendo una demanda constante.

También es posible que puedan existir algunos casos reales, en los que la demanda de un producto pueda ser aproximada por una ecuación simple, de tal manera que el cálculo de los ingresos pueda ser realizado de una manera directa y no por un cálculo numérico.

Únicamente cuando se haya definido el problema será factible decidir que simplificaciones pueden adoptarse sin afectar considerablemente la optimización.

En el segundo caso, en el que la demanda es constante, el procedimiento de cálculo sería el siguiente:

d_1 - según la ecuación 62

Egresos - según la ecuación 68

En este caso, realmente no se incrementa mucho el tiempo, pues tanto el cálculo de d_1 , como el de los egresos, requieren pocas operaciones, y en cambio el resto de los datos que se necesitan en el cálculo, es posible obtenerlos con anterioridad.

Ingresos diferidos al día $d = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right)$

Si eliminamos los términos de los que se está a un exponente mayor que el denominador

Ingresos diferidos al día $d = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right)$

En donde d_2 es obtenido de la ecuación 61

Como puede verse, la ecuación 61 se sustituye en la ecuación 63

Valor diferido de los costos

El costo diferido al día d , está dado por la ecuación 63

Costo diferido al día $d = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right)$

Utilidad

La utilidad está definida como la diferencia entre los ingresos y los egresos diferidos hasta el día d en que se termina el inventario

Utilidad (U) = Ingresos - Egresos

$U = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right) - vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right)$

$U = vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right) - vDd_2 \left(1 + \frac{r(d_2 - 1)}{2} \right)$

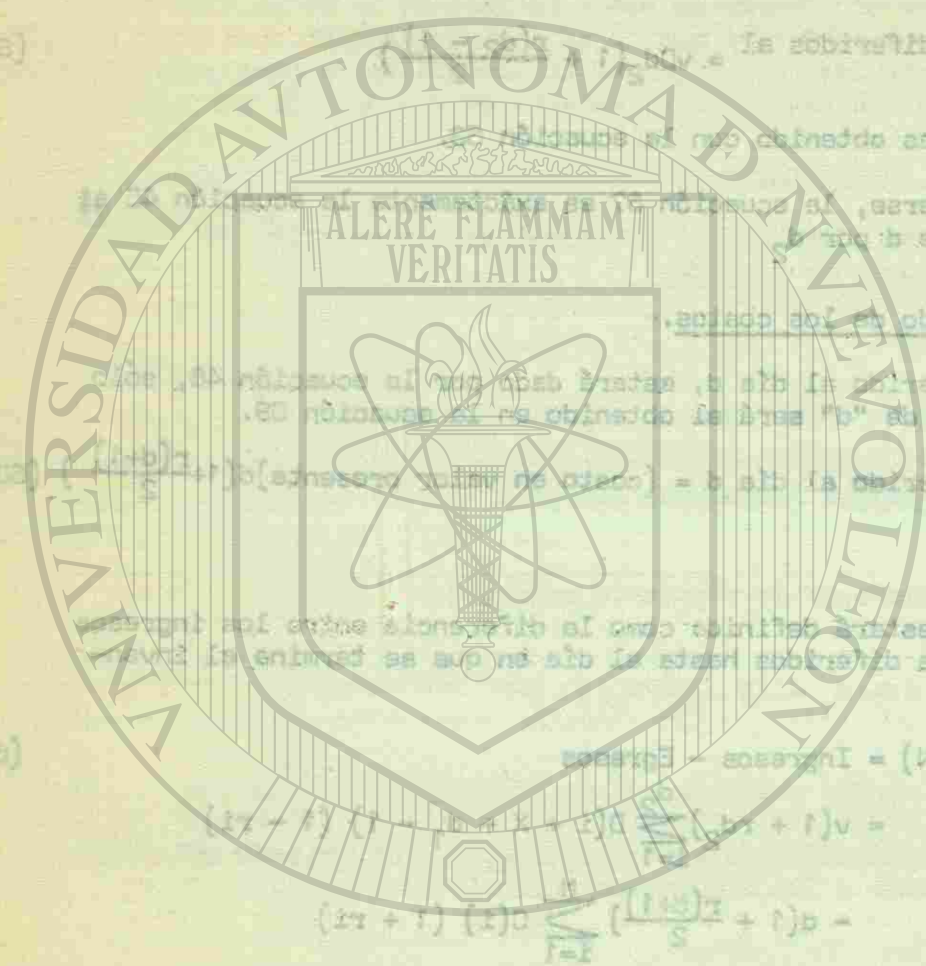
En esta ecuación no será posible calcular desde un principio la utilidad para todos los valores de d debido a que esta depende del inventario inicial y del día de término de la corrida

Por lo tanto es necesario evaluar el cálculo en cada caso para su resolución, siendo posible únicamente tener ya calculados las algunas partes de la ecuación 63

Si la demanda es constante

Utilidad se podrá tener calculada al valor presente de los costos

Valor presente de los costos $= \sum_{i=1}^N \frac{C(i)}{(1+r)^i}$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

c) Asignación óptima de corridas y productos.-

Para poder realizar la asignación de días, es necesario que el procedimiento que se siga permita la asignación a cualquiera de los productos en cualquier momento; es decir, que al asignar un día del año, se pruebe su asignación a cualquier producto.

Además se requiere que al ir a hacer una asignación de días a un producto, se conozcan los inventarios de todos los productos, de tal manera que pueda considerarse el efecto que este tendrá en la utilidad de la nueva corrida, según se mencionó en el inciso anterior.

A continuación se menciona el procedimiento que se deberá seguir para realizar lo anterior.

Como se ha mencionado antes, en este caso no es posible obtener una función de utilidad para cada producto, tal y como se hizo en el caso anterior, debido a que esta función de utilidad depende del momento en que se vaya a iniciar la corrida.

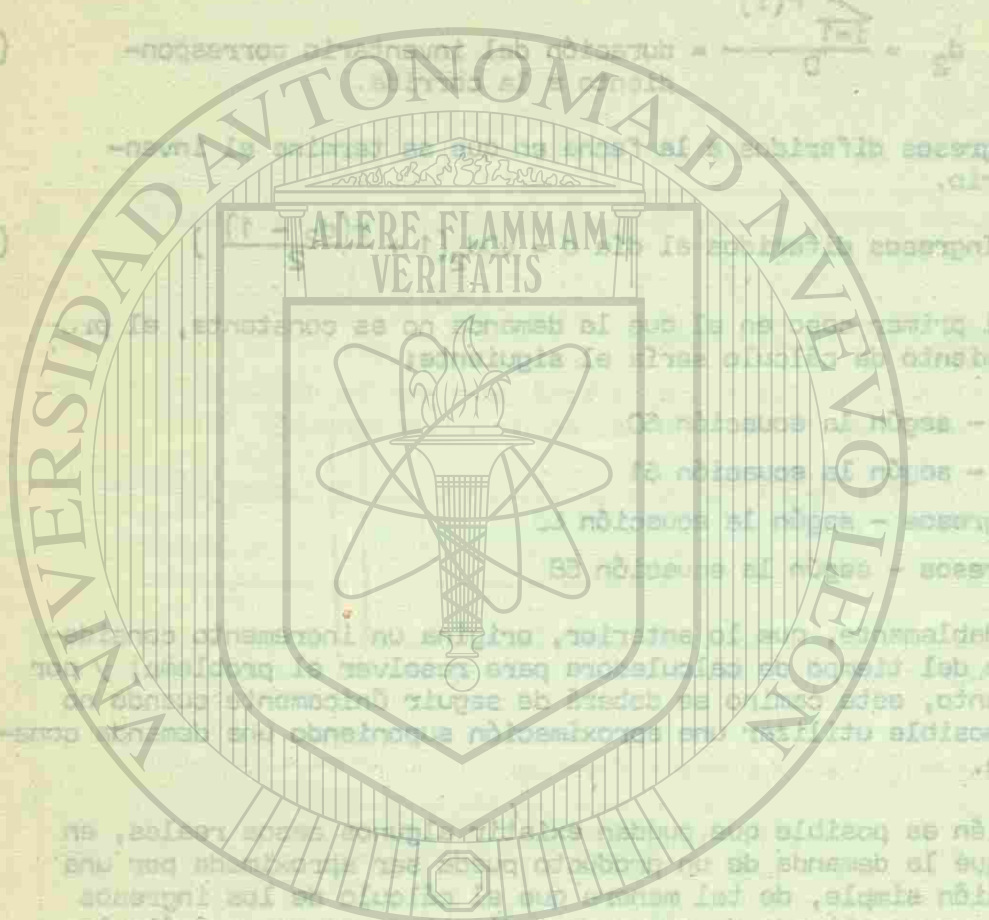
Por lo tanto, esta función de utilidad es posible definirla hasta el momento en el que se le están asignando días al producto.

En una forma esquemática, se muestra a continuación la forma en que se realizaría la asignación de días.

Producto	1	f ₁₁	2	f ₁₂	3	f ₁₃	N	f _{1N}	1	f ₂₁	2	f ₂₂	3	f ₂₃	N	f _{2N}	1	f ₃₁
	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Inicialmente se le asignan días al producto 1 y se define la función f₁₁; con base en este dato se le asignan días al producto 2 en combinación con el producto 1, obteniendo la función f₁₂, en esta forma se prosigue hasta llegar al producto N.

Con objeto de poder evaluar la utilidad para cualquier combinación, se requiere que cualquier dato de las funciones f tenga la cantidad de inventario que tiene cada producto.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una vez que se haya completado la asignación del producto N, proseguimos otra vez con la asignación del producto 1, de tal manera que sea posible que exista otra corrida; para realizar la asignación del producto 1 por segunda vez, nos basamos en la función de utilidad máxima que se ha obtenido, así como en el fin del inventario que tenemos del producto 1.

La asignación del producto 1 se realiza de tal manera que se obtenga la nueva función $f_{21}(X)$ desde $X=0$ hasta $X=355$ días.

En cada cálculo que se haga de f_{21} , será necesario transferir los inventarios que existían en la función f_{1N}

Si los días asignados al producto 1 son cero, entonces la transferencia de inventario se hará directa y sin alteración; pero si existe una asignación, entonces será necesario realizar una disminución de todos los inventarios en una cantidad igual a la venta que cada producto haya tenido durante la corrida del producto 1; y para el producto 1, su inventario se aumentará en una cantidad correspondiente a la producción menos la venta tenida en los días trabajados.

De esta manera, la nueva función f , tendrá los nuevos datos de inventario que se requerirán en el siguiente cálculo.

Debe notarse que en el caso de que la demanda sea constante, el cálculo de la disminución de inventarios es mucho mas simple, no siendo así en el caso en el que la demanda es variable.

El proceso de asignación de días proseguirá hasta el valor de i , en el cual se llegue a la siguiente condición:

$$f'_{ij}(X) = \text{constante} \quad \text{si } X = \text{constante}$$
$$\text{y para } 1 \leq j \leq N$$

La condición presentada exige que no haya existido una corrida adicional que mejore la asignación obtenida.

Una ventaja adicional que se obtiene, consiste en que este procedimiento tiene todas las características necesarias para permitir la introducción de un costo originado en el momento en el que el inventario de un producto llegue a cero.

De la tabla mostrada puede concluirse, que al proceso obtendrá automáticamente la secuencia de fabricación óptima; simplemente obsérvese lo siguiente: aún en el caso de que la corrida con la que se deba arrancar el año, sea del producto N, esta aparecerá automáticamente, pues los días asignados al producto N en el momento de obtener $f_{1N}(X)$, serán exactamente X días.

LA DEMANDA DEPENDE DE UN GASTO HECHO EN ANUNCIO.-

El hecho de introducir el aspecto de anuncio dentro de la optimización, no

Asignación de días de corridas y productos.

Para poder realizar la asignación de días, es necesario que el proceso de asignación de días permita la asignación a cada producto de los productos en cualquier momento; es decir, que el sistema en el día del año se pueda su asignación a cualquier producto.

Además es necesario que al momento de asignar los días a cada producto, se conozca los inventarios de cada producto en el momento de la nueva corrida, es decir, que se conozca el inventario de cada producto en el momento de la nueva corrida.

A continuación se muestra el procedimiento que se deberá seguir para realizar la asignación.

Como se ha mencionado antes, en cada caso se debe considerar la función de utilidad para cada producto. En el momento de asignar los días a cada producto, se debe considerar la función de utilidad de cada producto en el momento de la asignación.

Por lo tanto, esta función de utilidad debe ser la misma para todos los productos en el momento de la asignación.

En una forma resumida, se muestra a continuación la forma de realizar la asignación de días.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIENESTAR

Inicialmente se le asignan días al producto 1 y se define la función $f_{11}(X)$ con base en este dato se le asignan días al producto 2 en combinación con el producto 1, obteniendo la función $f_{21}(X)$ en esta forma se sigue hasta llegar al producto N.

Con objeto de poder evaluar la utilidad para cualquier combinación, se requiere que cualquier dato de las funciones f tenga la cantidad de inventario que tiene cada producto.

complica en sí el análisis del problema, sino origina un aumento considerable en el tiempo de cálculo, ya que en cierta forma se requiere resolver el mismo problema 4 o 5 veces, con objeto de poder llegar a cumplir con la condición límite que exista por la cantidad de dinero disponible para anuncio.

El procedimiento que se seguiría para resolver un problema que incluyera esta nueva variable, sería exactamente igual al procedimiento mencionado en el capítulo II inciso 4.

La única diferencia con respecto a la explicación del sistema, consiste en que en el caso actual, no será posible determinar la función h, si se deséa considerar el posible traslape de inventarios o bien si la demanda no es constante.

Cuando no existen las últimas dos condiciones, el problema se simplifica considerablemente, pudiéndose obtener la función h que se requiere para atacar directamente el problema de optimización.

Una vez que se termina un cálculo de optimización, es posible obtener la corrección necesaria al parámetro λ , y así poder seguir con la siguiente optimización.

Una vez que se haya completado la asignación del producto M, prosiga...

La asignación del producto M, se realiza de la siguiente manera...

En cada cálculo que se realice, se debe considerar la función...

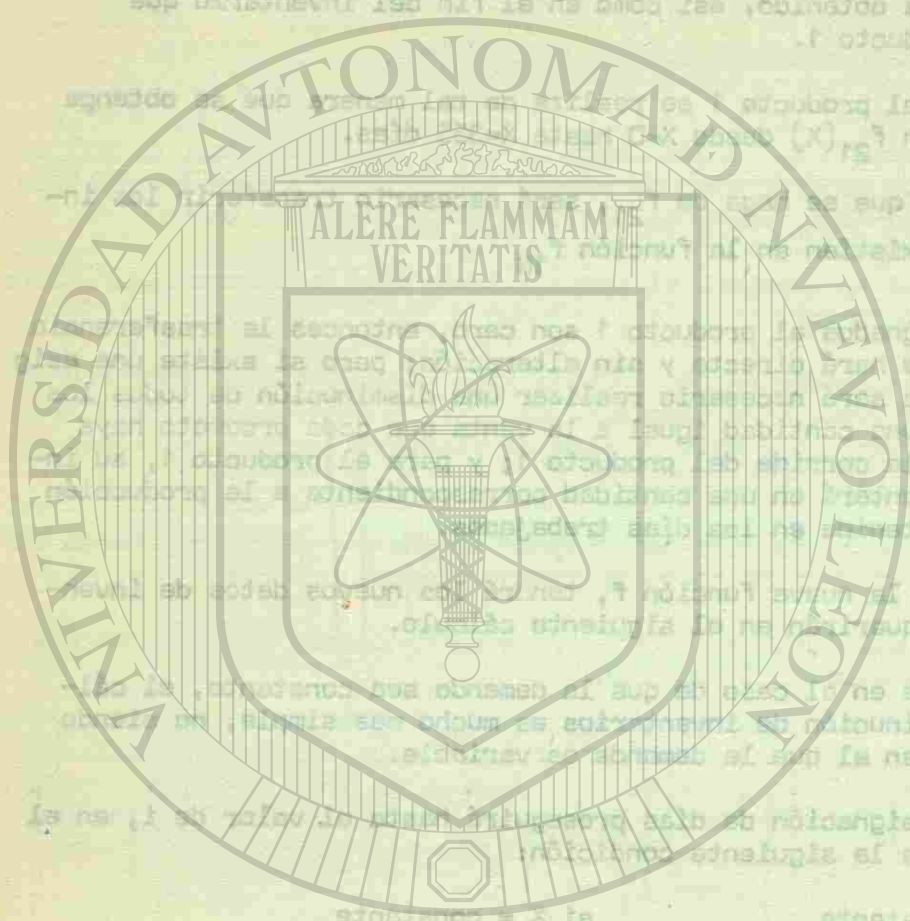
De esta manera, se puede determinar la función h que se requiere...

El proceso de asignación de los productos, se realiza de la siguiente...

La condición presentada entre dos no debe existir una condición...

De la tabla se puede observar que el producto M, se asigna...

LA DEMANDA DEBE DE UN GRUPO DE UN GRUPO EN UN GRUPO...



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



OPTIMIZACION DE PRODUCCION NO LIMITADA A UN AÑO.-1 DIFERENTES CASOS QUE PUEDEN PRESENTARSE.-

También en estos tipos de problemas en los que la producción no está limitada a un año, pueden existir muy diferentes casos, requiriendo cada uno distintos tipos de ataque.

Las principales causas que originan la variación, son las mismas que se mencionaron en el inciso 1 del capítulo III.

Como se verá mas adelante, solo el caso mas simple requiere un ataque totalmente diferente al ataque utilizado en el capítulo III para los casos similares.

El caso mas simple, corresponde a aquél problema que no requiera la consideración de los posibles traslapes de inventarios originados por diferentes corridas; y también, que la demanda diaria de cada producto pueda considerarse constante.

Para los otros casos mas complicados, originados por tener una demanda variable, o por requerir que se consideren los traslapes de inventarios, se podrá utilizar el análisis mostrado en el inciso 3 del capítulo III; y solo se mencionarán mas adelante, las precauciones y restricciones que hay que tomar en cuenta al aplicarle a este caso de producción continua.

2 LA DEMANDA CONSTANTE Y UN INVENTARIO DE CERO AL ARRANCAR UNA CORRIDA.-

En este inciso, se analizará el problema de optimizar la producción de una industria cuando se cumple la condición de que la demanda de cada producto es constante, el inventario al arrancar una corrida es cero, y todos los años se producen los mismos productos.

No se volverán a presentar en este capítulo, aquellos aspectos del análisis que son idénticos al caso resuelto en el capítulo anterior, como por ejemplo: el simulador de la operación y el cálculo de la utilidad obtenida de cada producto en función de días trabajados seguidos.

Estas dos partes del problema, son completamente idénticas en los dos casos, y por lo tanto podrá tomarse el análisis presentado en el capítulo anterior.

Lo que sí cambia radicalmente, es la asignación de días a cada producto; necesitándose un criterio completamente distinto al usado en el caso de productos limitados a un año.

a) Asignación de productos.-

Para realizar el análisis, tomamos como base la curva de utilidad obtenida para cada producto por días trabajados seguidos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Si esta curva de utilidad es expresada por una función del siguiente tipo:

$$U_j(m) = \text{utilidad obtenida con el producto "j" trabajando "m" días seguidos} \quad (73)$$

entonces podemos definir una utilidad óptima en función de los días asignados al producto, con la siguiente expresión.

$$\text{Utilidad Óptima } j(n) = \max_m \left(\sum_m U_j(m) \right)$$

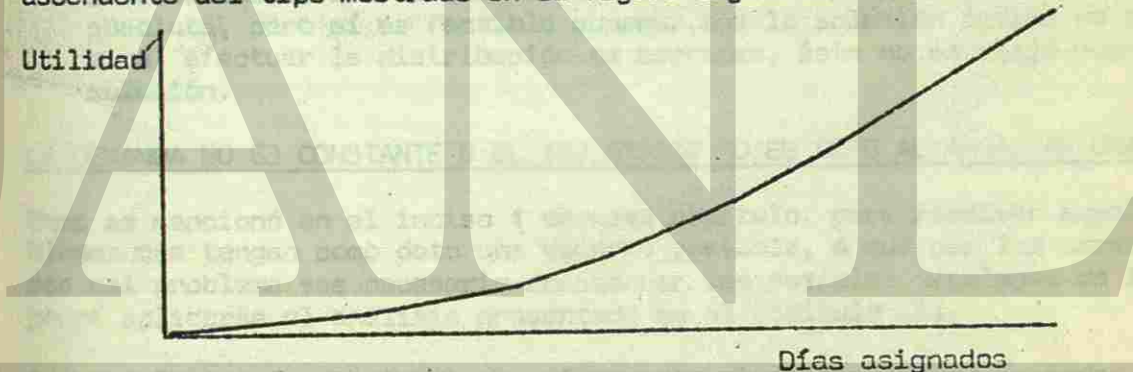
sujeta al siguiente límite:

$$m \leq n$$

La ecuación anterior indica que para trabajar n días al año, el producto j, se correrán $\frac{n}{m}$ corridas de "m" días. Realmente, lo que interesa obtener es la frecuencia en días con la que se deberá correr cada producto; esta frecuencia estará dada por la siguiente ecuación:

$$\text{frecuencia en días} = \frac{365}{n} m$$

Si analizamos la ecuación 75, podemos demostrar que esta ecuación es siempre ascendente del tipo mostrado en la figura siguiente:



Es necesario además, limitar la ecuación 73, en aquel valor de "n", para el cual se haya saturado la demanda existente para el producto "j".

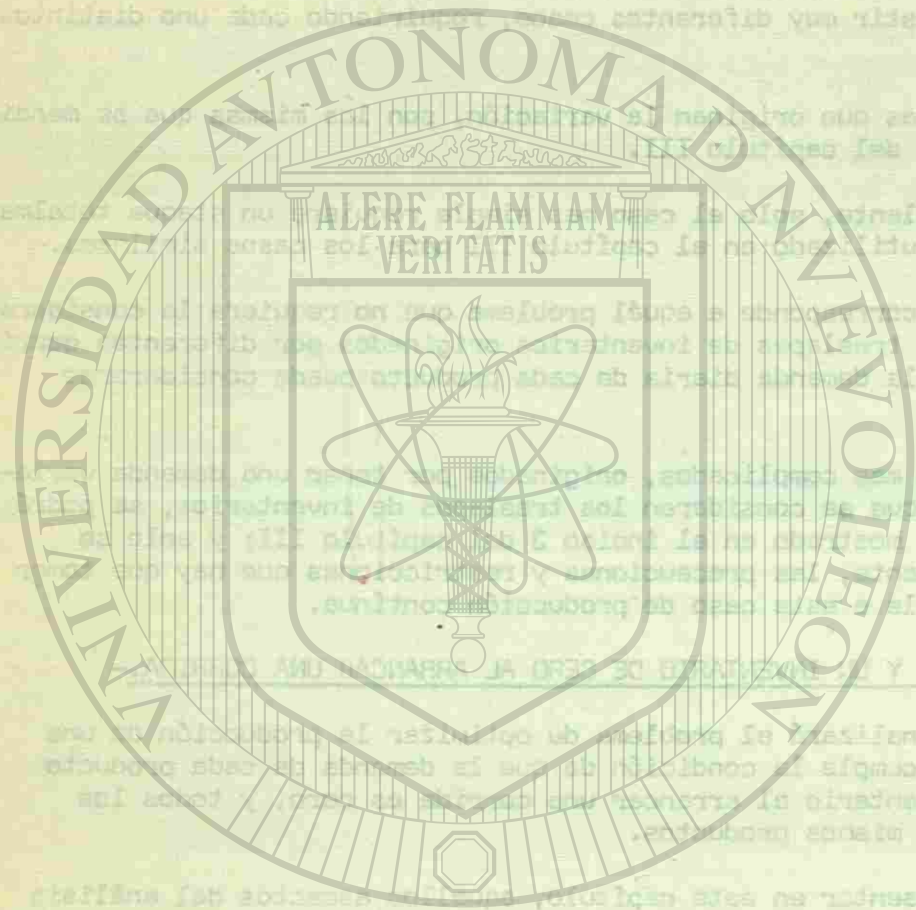
Nuestro problema ahora consiste en distribuir los días del año a los productos, cuyas funciones de utilidad estarán representada por las ecuaciones 73.

La utilidad total máxima, estará representada por la siguiente expresión:

$$UT = \max_{n_j} \left(U_{O_1}(n_1) + U_{O_2}(n_2) + \dots + U_{O_N}(n_N) \right) \quad (75)$$

en donde

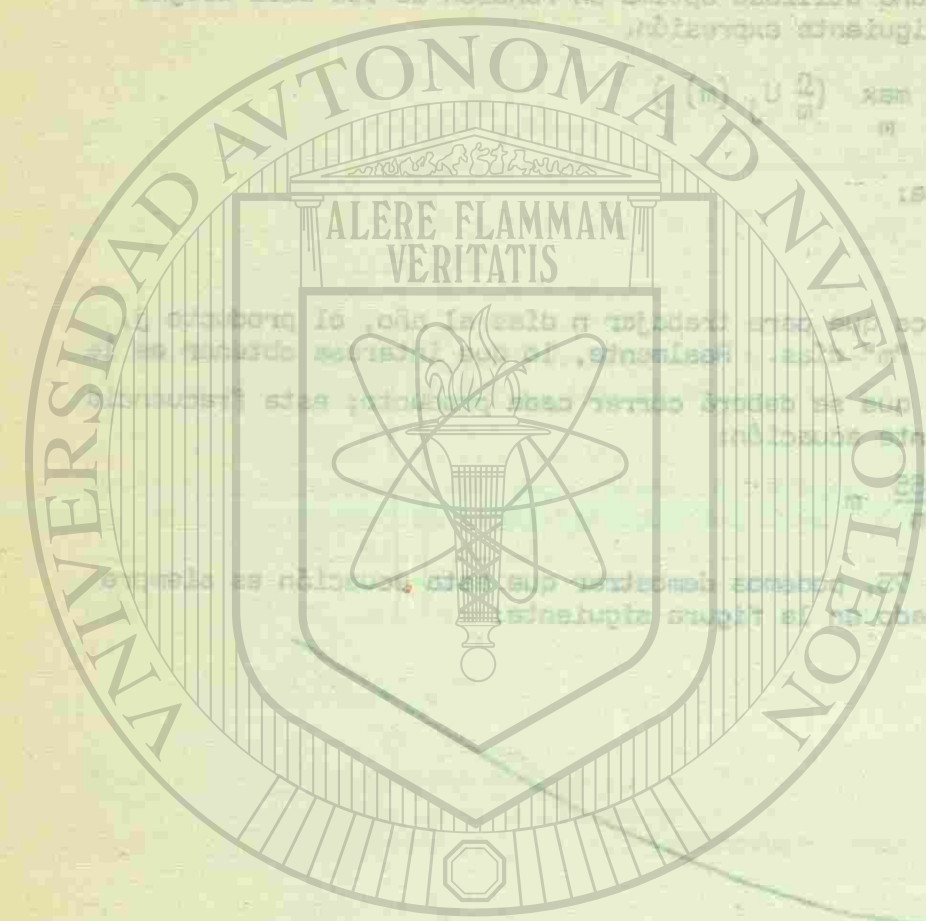
$$\sum_{j=1}^N n_j = 365 \quad (76)$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

(76)



DIRECCIÓN GENERAL

$$n_j \geq 0$$

(77)

Esta ecuación, otra vez es similar a la ecuación 1 y puede resolverse por el método de programación dinámica, y de hecho, puede utilizarse el programa No. 4, utilizado en el capítulo anterior para la asignación de productos.

Indudablemente, que al terminar la asignación, no procederemos a investigar la combinación de corridas óptimas, como se hace en el problema del capítulo III, sino que será necesario investigar solamente el valor de m con el que se obtuvo el valor máximo de la función U_j al resolver la ecuación 73 para cada producto.

Este valor de m , será el largo de la corrida óptima y la frecuencia óptima la obtendremos aplicando la ecuación 74.

Una vez resuelto el problema, procederemos a efectuar la distribución de las corridas, de tal manera que se obtengan las condiciones de la solución óptima; es decir, que se cumpla la frecuencia óptima obtenida para cada producto.

Indudablemente que es casi imposible que esto pueda lograrse en una forma absoluta, pero sí es factible suponer que la solución óptima no se altera si al efectuar la distribución de corridas, ésta no se alejó mucho de la solución.

LA DEMANDA NO ES CONSTANTE O EL INVENTARIO NO ES CERO AL ARRANCAR UNA CORRIDA..

Como se mencionó en el inciso 1 de este capítulo, para resolver aquellos problemas que tengan como dato una demanda variable, o que por las características del problema sea necesario considerar los posibles traslapes de inventarios, podrá aplicarse el análisis presentado en el capítulo III.

Aunque el sistema de ataque es exactamente el mismo, existe de todas maneras la siguiente diferencia que debe tomarse en cuenta: Es necesario que la optimización se efectúe para una cantidad de días mayor a 365, pues el efecto de este límite, puede originar una variación considerable en la solución.

No es fácil determinar hasta que valor de días, será necesario continuar el análisis, y más bien, esta decisión deberá tomarse después de haber investigado el comportamiento del problema.

La base que se deberá seguir para tomar esta decisión, es la siguiente:

Cuando al agregar mas días a la optimización, no se altere el resultado encontrado para los primeros 365 días, puede considerarse que ya se ha eliminado el efecto del límite sobre la solución.

APITULO 5

OPTIMIZACION DE LA PRODUCCION DE PRODUCTOS NO INDEPENDIENTES

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, el problema de asignación óptima de productos no independientes, puede llegar a ser tan complicado, que su solución completa sea imposible o prohibitiva por requerir una cantidad muy grande de tiempo de calculadora.

La dependencia de un producto con respecto a otro, puede ser debida a que el arranque de uno de ellos, así como su operación, sea diferente, dependiendo del producto que se estaba trabajando antes.

Existirá por lo tanto, otra nueva variable que corresponderá a la secuencia de productos, exigiendo que al realizar la optimización, se considere como un factor adicional que puede alterar la solución y para el cual se debe encontrar el valor que produce la solución óptima.

El principal problema que origina el hecho de que los productos no sean independientes, se debe a que para poder utilizar el método de programación dinámica, es necesario que aquellas variables que vayan a ser optimizadas, no afecten mas que a un solo producto simultáneamente; y esto no es el caso de la secuencia, la cual afecta cuando menos a dos productos.

Por lo tanto para resolver este caso, puede llegar a ser necesario probar todas las posibles combinaciones que pueden tenerse. Para cada combinación que se vaya a calcular, sí podrá utilizarse el método de programación dinámica para determinar las corridas que darán la utilidad óptima para una combinación o secuencia de productos determinada.

Indudablemente, en el caso en que la cantidad de productos es alta, el ataque de este problema es prácticamente imposible; requiriéndose un análisis cuidadoso del caso para determinar que simplificaciones pueden hacerse.

Comunmente podrán ser encontrados grupos de equipos con características similares que originan la conveniencia de que estos se produzcan juntos; así como también se podrán definir combinaciones como altamente inadecuadas, las cuales no necesitarán ser analizadas.

FORMACION DE GRUPOS.-

Si es posible formar grupos de producto no independientes, pero de tal manera que sí exista independencia entre los grupos; estaremos en posibilidad de atacar al problema con cierta facilidad, no obstante lo complejo de este tipo de problemas.

Para realizar la optimización, procederemos de la siguiente manera:

- a) Determinación de la utilidad óptima de cada grupo.-

El cálculo de la utilidad máxima que puede obtenerse de cada grupo

(7)

43

Esta ecuación, que se obtiene al sustituir en la ecuación (1) y puede resolverse por el método de programación dinámica, y de hecho, puede utilizarse el programa No. 4, utilizado en el capítulo anterior para la asignación de productos.

Indudablemente, que al tener la ecuación (2) en la forma de un programa de programación dinámica, se puede utilizar el programa No. 4, para resolverlo. Sin embargo, esto no es necesario, ya que se puede obtener el valor máximo de la ecuación (2) con el que se obtiene el valor máximo de la ecuación (1) para cada producto.

Para valorar la importancia de la ecuación (2) en la ecuación (1) vamos a obtener el valor máximo de la ecuación (1) para cada producto.

Una vez resuelto el problema, procedemos a encontrar la distribución de las corridas, de tal manera que se obtenga la utilidad máxima de la ecuación (1); es decir, que se cumpla la ecuación (2) para cada producto.

Indudablemente que es imposible que esta ecuación se cumpla para todos los productos, pero sí es factible encontrar una solución óptima para la ecuación (1) al efectuar la distribución de las corridas, de tal manera que se cumpla la ecuación (2) para algunos productos.

LA CANTIDAD NO ES CONSTANTE O EL INCREMENTO EN EL TIEMPO ES UN VALOR CONSTANTE.

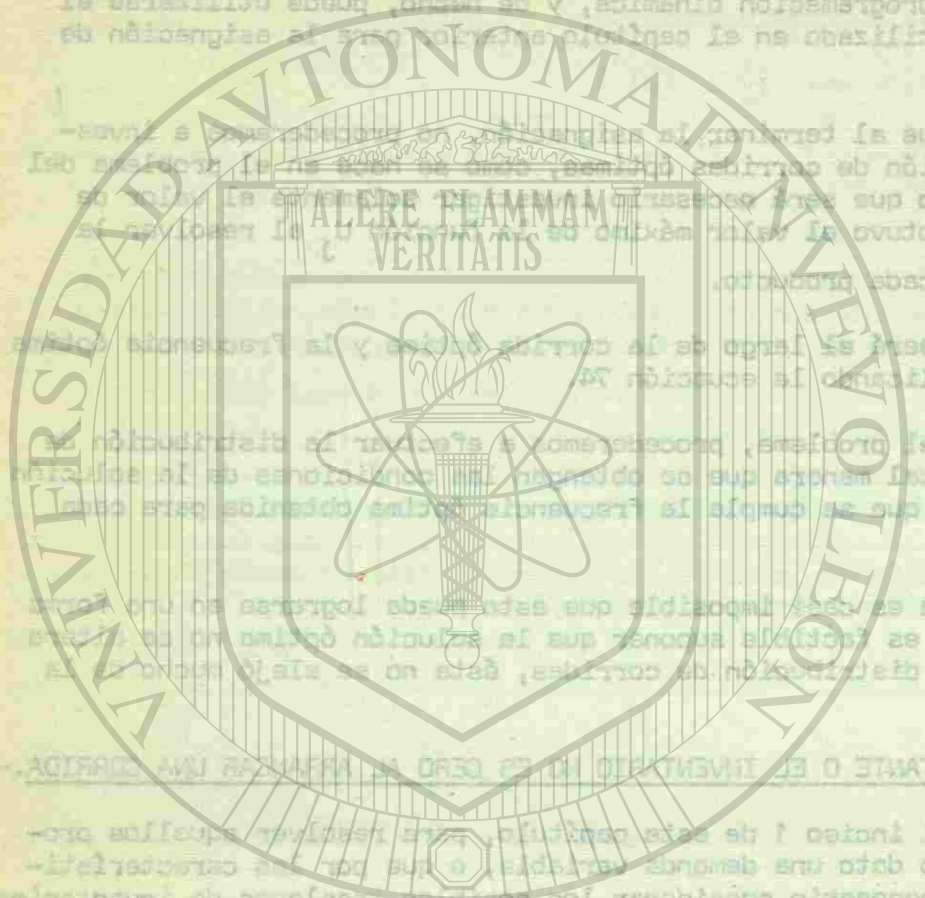
Como se mencionó en el inciso 1 de la ecuación (1) de la ecuación (2) algunas veces pueden tenerse como datos una o más variables que por sus características, es necesario considerar los programas de investigación para aplicar el análisis presentado en el capítulo III.

Aunque el sistema de etapas se encuentre exactamente el mismo, existe de todas maneras la siguiente diferencia que debe tomarse en cuenta: Es necesario que la ecuación (2) se cumpla para una cantidad de etapas que sea constante, esto es, que la ecuación (2) se cumpla para una cantidad constante de etapas.

No es fácil determinar hasta que valor de x será necesario continuar el análisis, y más bien, esta decisión deberá tomarse después de haber investigado el comportamiento del problema.

La ecuación (2) se debe resolver para cada producto de la siguiente manera:

Cuando se empieza a hacer la optimización, no se tiene el resultado exacto para los primeros 30 días, puede considerarse que se ha alcanzado el punto del límite sobre la solución.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE Tlaxcala

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES



OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS NO INTERDEPENDIENTES

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, el problema de asignación óptima de productos no interdependientes puede ser tan complejo como el de asignación de recursos, pero su solución completa sea tan sencilla como el problema de asignación de recursos.

La dependencia de un producto por otro puede ser de dos tipos: el primer tipo es el que se produce cuando se produce el segundo, dando lugar a una dependencia que se resuelve asignando recursos a uno de ellos.

El segundo tipo es el que se produce cuando se produce el primer producto, dando lugar a una dependencia que se resuelve asignando recursos al primer producto.

El principal problema que surge al hacer el análisis de los productos no interdependientes, es el de determinar el nivel de producción óptimo de cada uno de ellos, considerando las dependencias que existen entre ellos.

Para la asignación de recursos, se debe tener en cuenta que el nivel de producción de cada producto depende del nivel de producción de los otros productos.

Indudablemente, en el caso en que la dependencia sea de este tipo, el nivel de producción de cada producto depende del nivel de producción de los otros productos.

Existen métodos para determinar el nivel de producción óptimo de cada producto, considerando las dependencias que existen entre ellos.

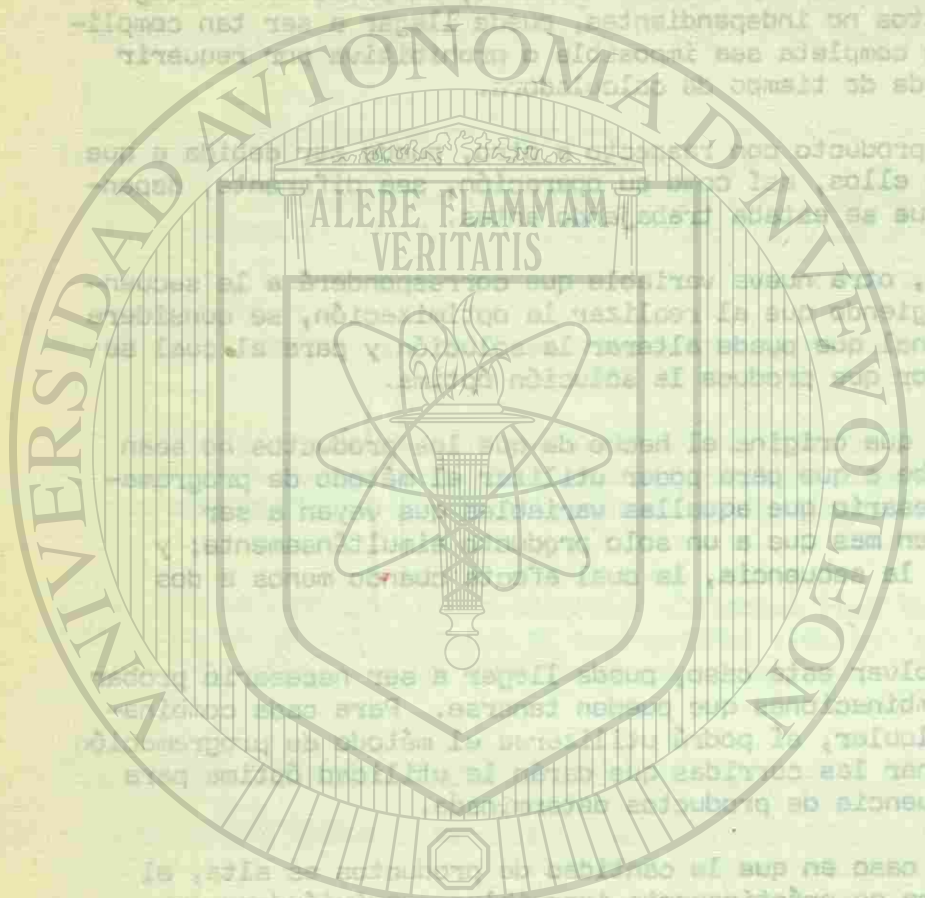
Comúnmente se encuentran grupos de productos con características similares, que pueden ser asignados a un mismo grupo de recursos.

FORMACIÓN DE GRUPOS.

Si es posible formar grupos de productos no interdependientes, para de tal manera que cada grupo sea asignado a un mismo grupo de recursos, se simplifica el problema de asignación de recursos.

Para realizar la optimización, se debe tener en cuenta que el nivel de producción de cada producto depende del nivel de producción de los otros productos.

El cálculo de la utilidad máxima que puede obtenerse de cada grupo...



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

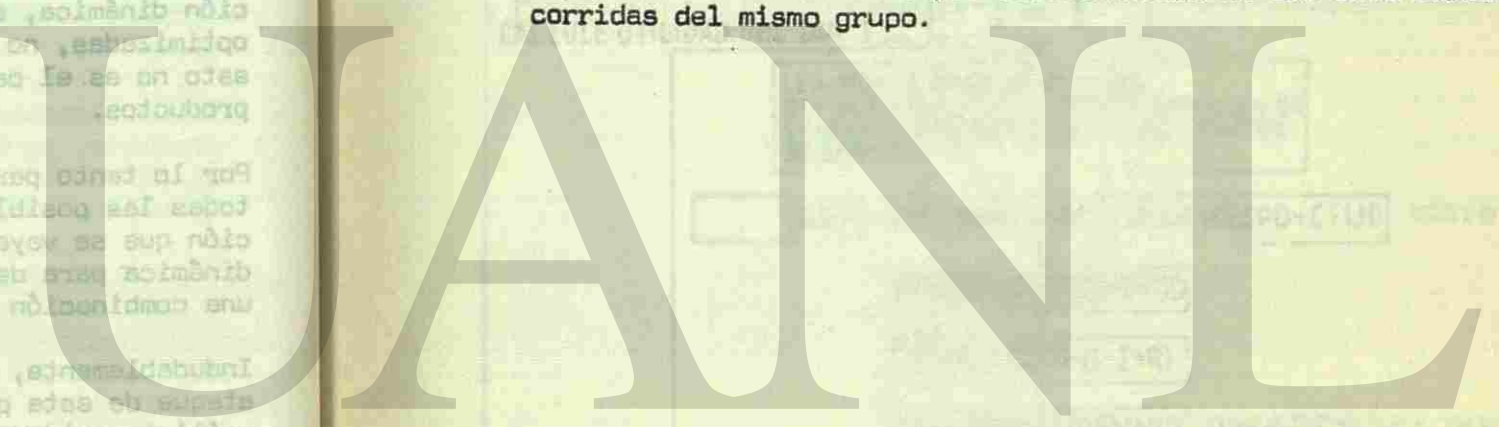
en función de los días que se le asignen, se obtendrá en una forma similar a como se obtuvo la utilidad para un producto aislado en los capítulos III, y IV. La única diferencia consiste, en que será necesario obtener las tablas de verdad de Programación Dinámica, corriendo el simulador de la producción, para todas las diferentes combinaciones que se analicen.

Lo anterior, es exactamente lo que incrementa en una forma exagerada el tiempo de computadora necesitado, aún para un problema relativamente simple.

b) Asignación óptima de grupos.

Una vez obtenidas las curvas de utilidad para todos los grupos, es posible proceder a asignar los días del año a cada uno de los grupos, utilizando de nuevo, el método de Programación Dinámica.

El problema de optimización, puede ser atacable si se considera que la demanda de los productos es constante, así como también que no hay posibilidad de traslapes considerables en los inventarios de dos corridas del mismo grupo.



LEA: NPROD, NCORMA, R
CANTIDAD DE PRODUCTOS
CANTIDAD MAXIMA DE CORRIDAS
COSTO DIARIO POR INVENTARIO

$R = R / 100$

$J = 1$

LEA: NUPR, DEMAND, VALVEN, CFJO, CMATPR, CESP
NUMERO DE PRODUCTO, DEMANDA DIARIA,
VALOR DE VENTA POR UNIDAD, COSTO FIJO DIARIO
COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD, COSTO ESPECIAL

LEA: P MAX
MAXIMA VENTA AL AÑO

PRODT0 = 0. ACUMULADOR DE PRODUCCION
DESDE EL ARRANQUE

CDO = 0. ACUMULADOR DE COSTOS
DIFERIDOS AL ARRANQUE

$I = 1$

CALCULE UTILIDAD DEL DIA I

LEA: NDATA, PROD, CESP, FDES
DIA DE PRODUCCION, PRODUCCION DEL DIA EN
UNIDADES, COSTO ESPECIAL DEL DIA, FACTOR
DE DESPERDICIO

$COSTO = PROD \cdot CMATPR \cdot FDES + CESP \cdot CESP + CFJO$ COSTO REAL DEL DIA I

$PRODT0 = PRODT0 + PROD$

$CDO = CDO + COSTO \cdot (1 - I \cdot R)$

$DN = PRODT0 / DEMAND$ DURACION DEL INVENTARIO

$UT(I) = VALVEN \cdot PRODT0 \cdot (1 + (DN - 1) \cdot R / 2) - CDO \cdot (1 + (DN + 1) \cdot R)$ COSTO Y VENTA DIFERIDOS AL DIA EN QUE SE TERMINA EL INVENTARIO

$g_{r,1}(I) = UT(I)$ UTILIDAD OBTENIDA CON UNA CORRIDA

$P_{r,1}(I) = PRODT0$ PRODUCCION OBTENIDA CON UNA CORRIDA EN I DIAS

$P_{g,1}(I) = PRODT0$

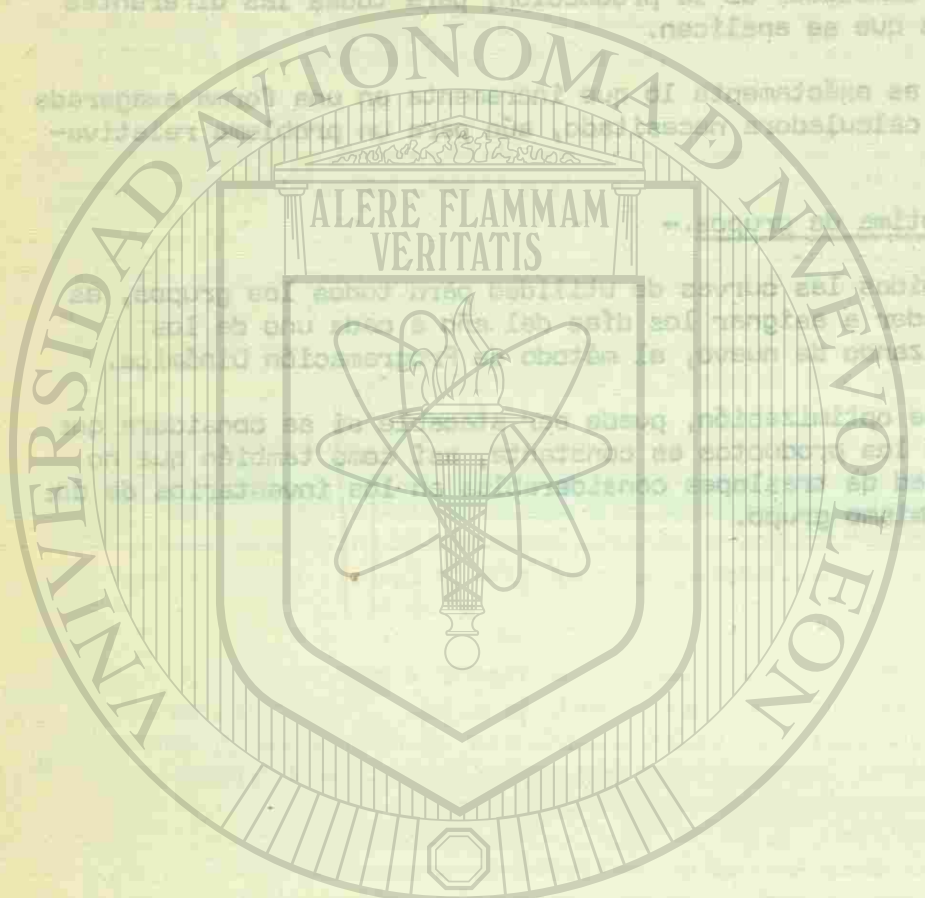
$m_{r,1}(I) = I$ DIAS ASIGNADOS A LA CORRIDA 1

$I = I + 1$

$I = NDATA$

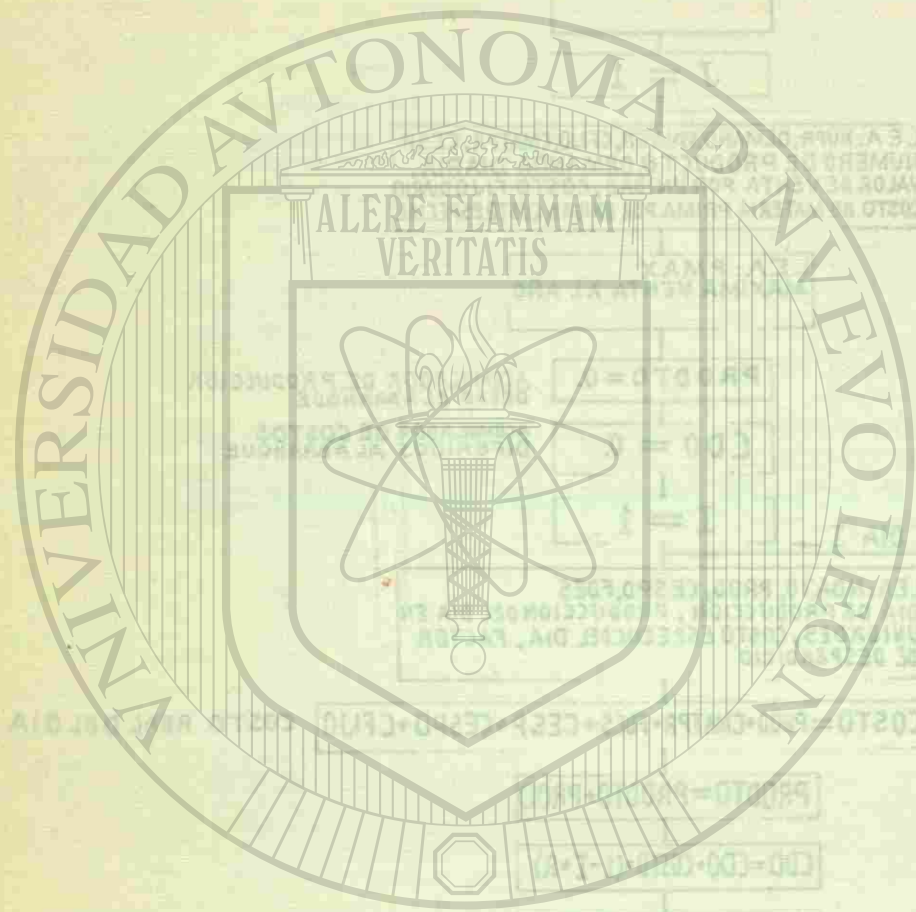
CONTINUE

ASIGNACION OPTIMA DE CORRIDAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



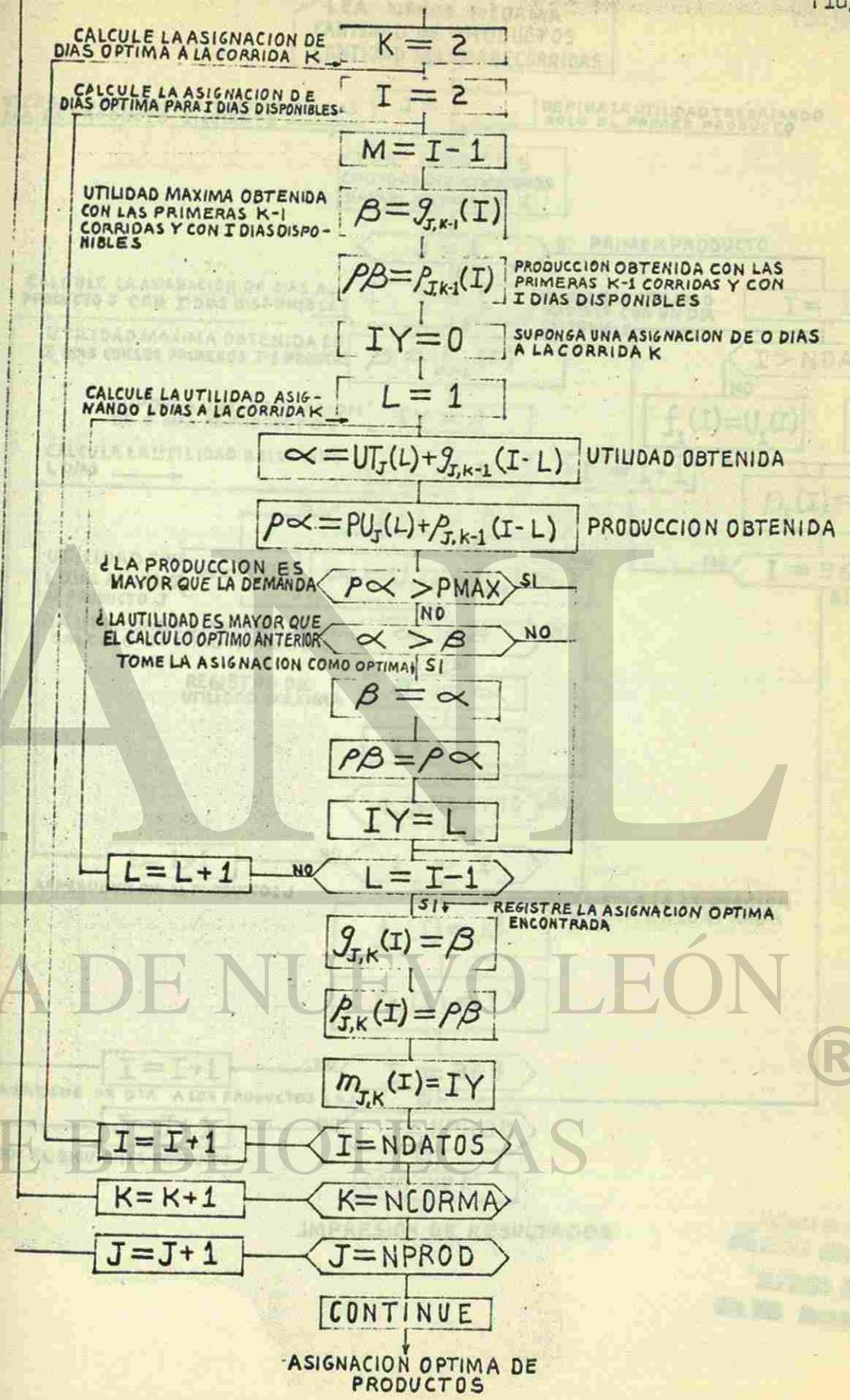
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CALCULO DE UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS

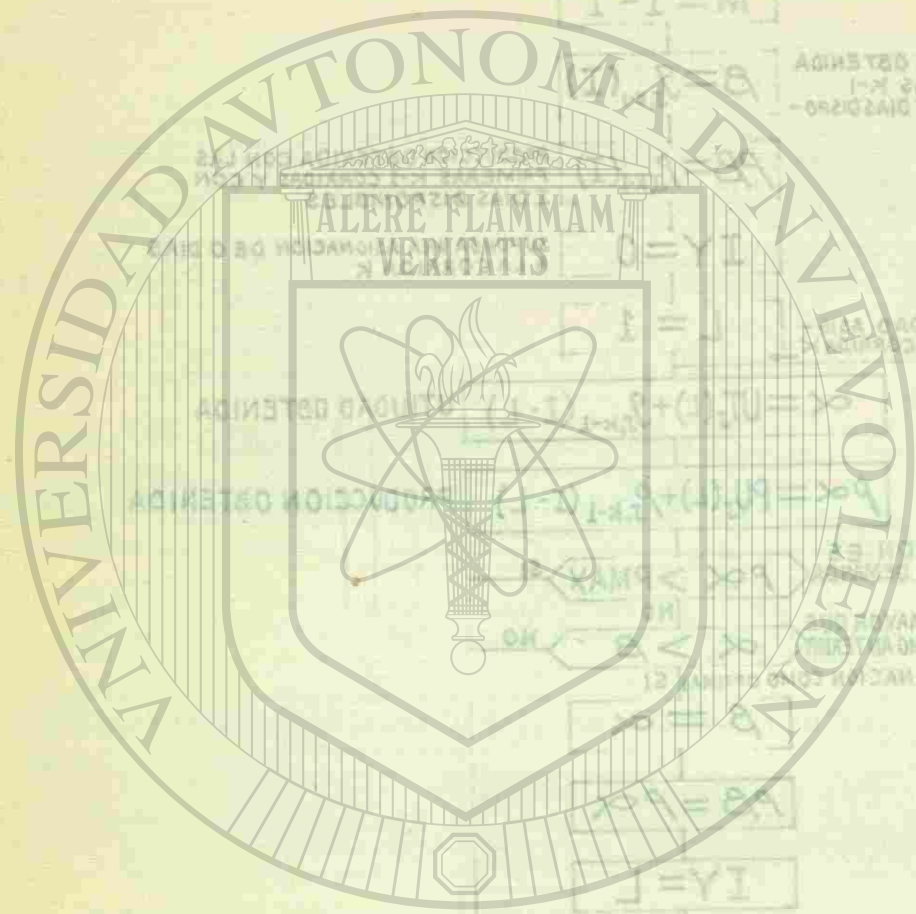
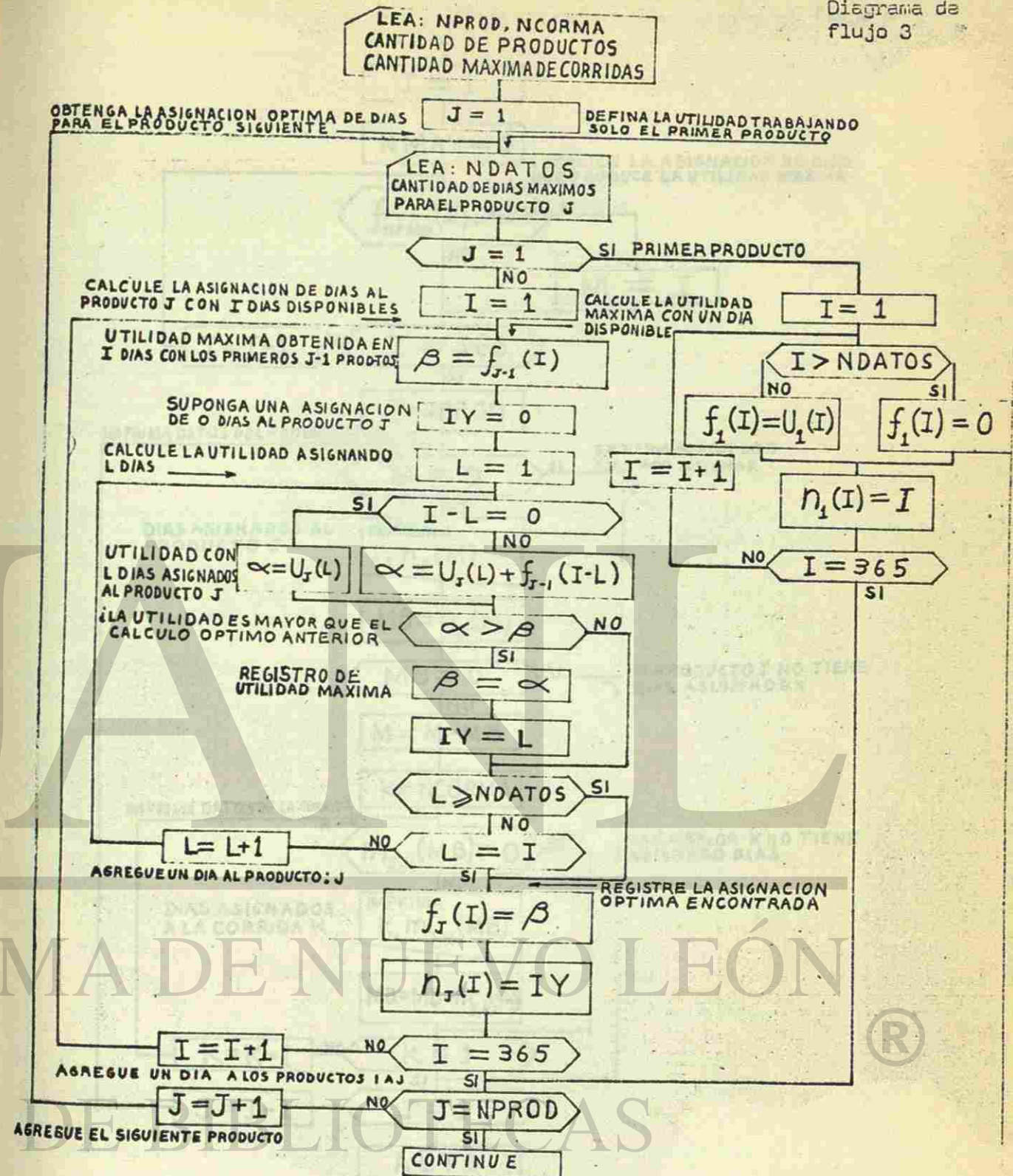
ASIGNACION OPTIMA DE CORRIDAS

Diagrama de flujo 2



ASIGNACION OPTIMA DE PRODUCTOS

Diagrama de flujo 3



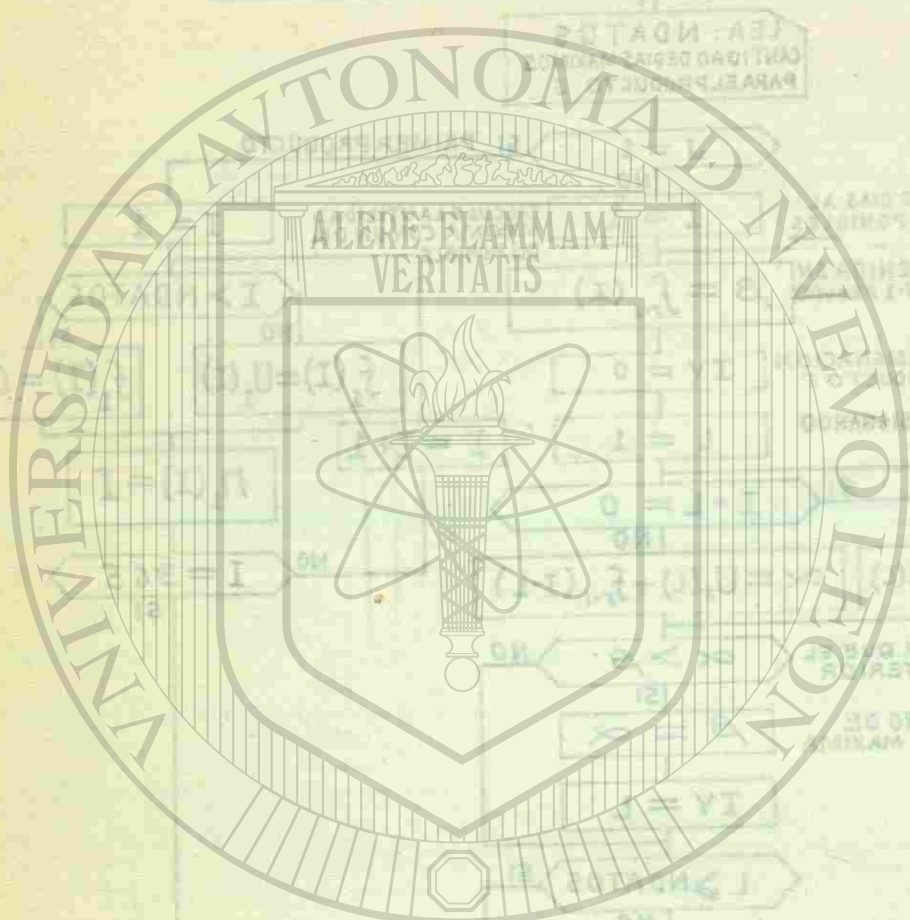
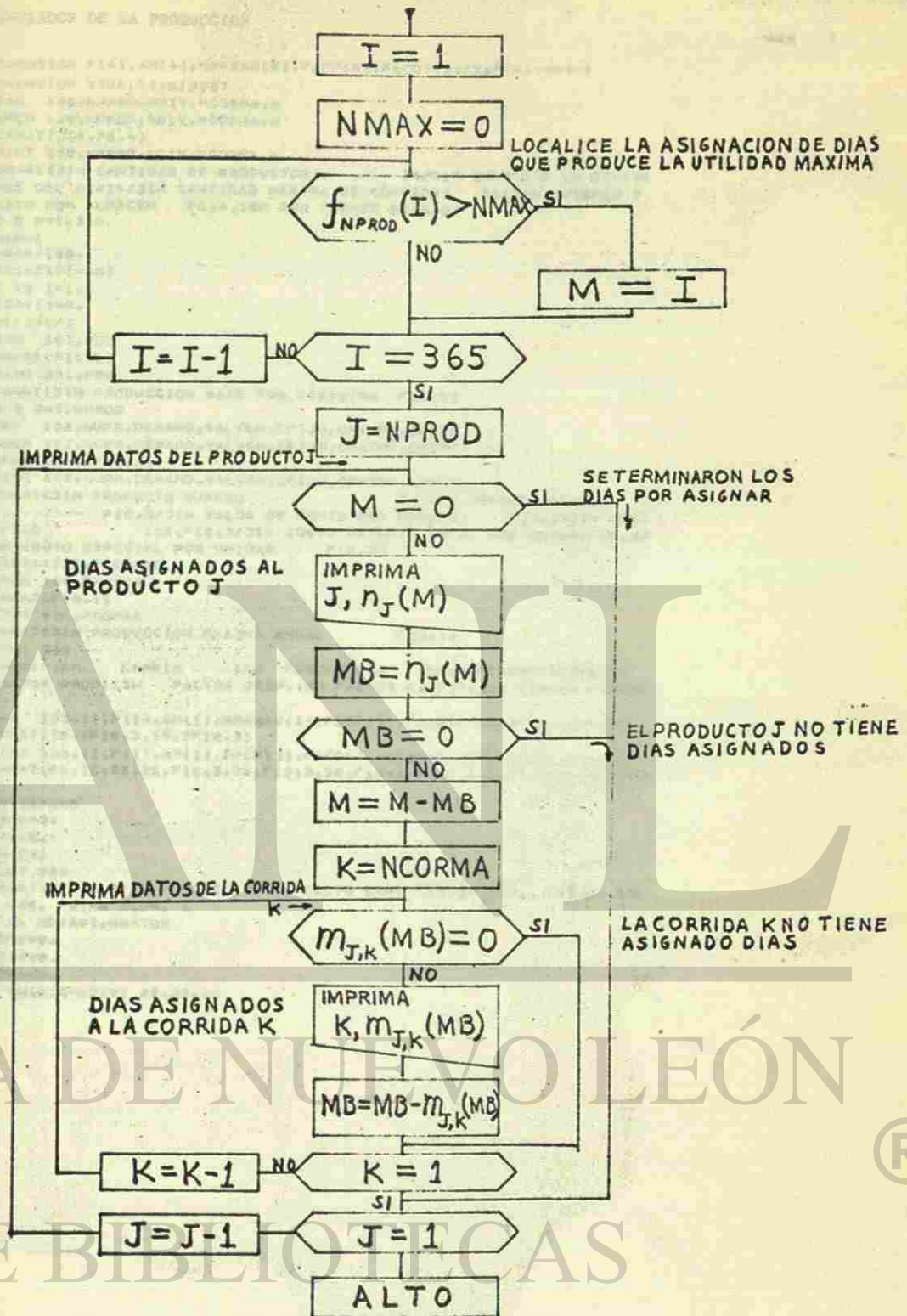
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE TECNICAS

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
CALLE 1025 MONTERREY, NUEVO LEÓN

IMPRESION DE RESULTADOS

Diagrama de flujo 4



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

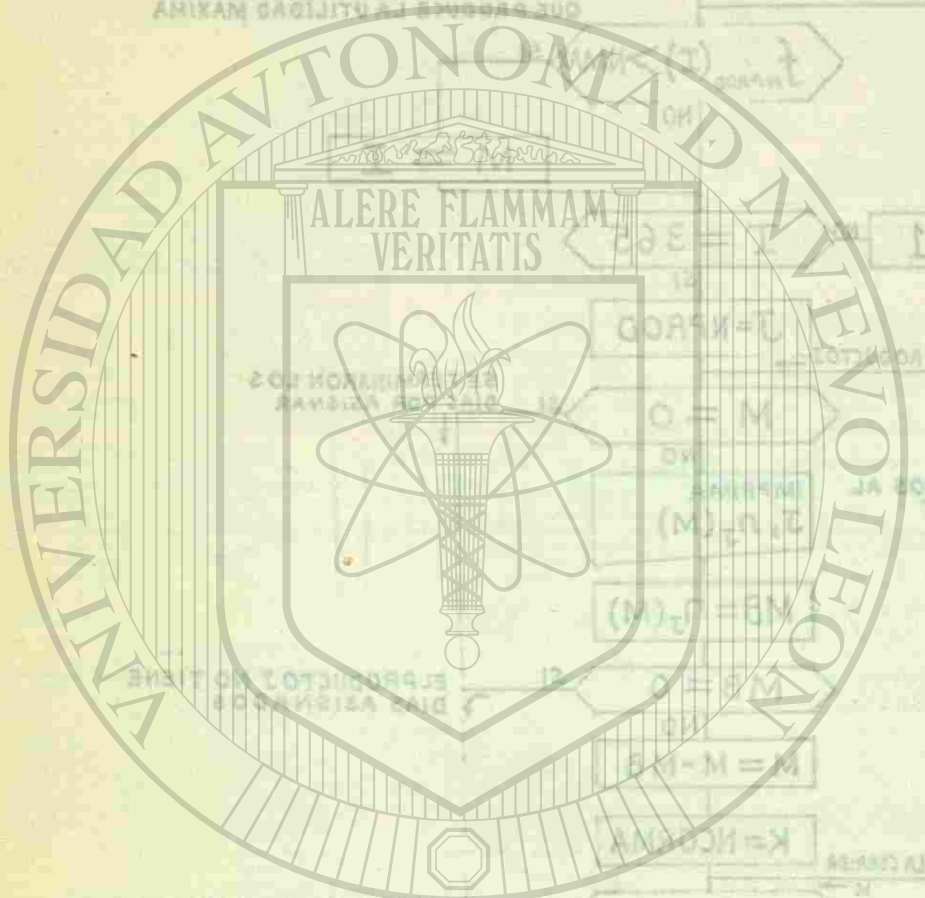


SIMULADOR DE LA PRODUCCION

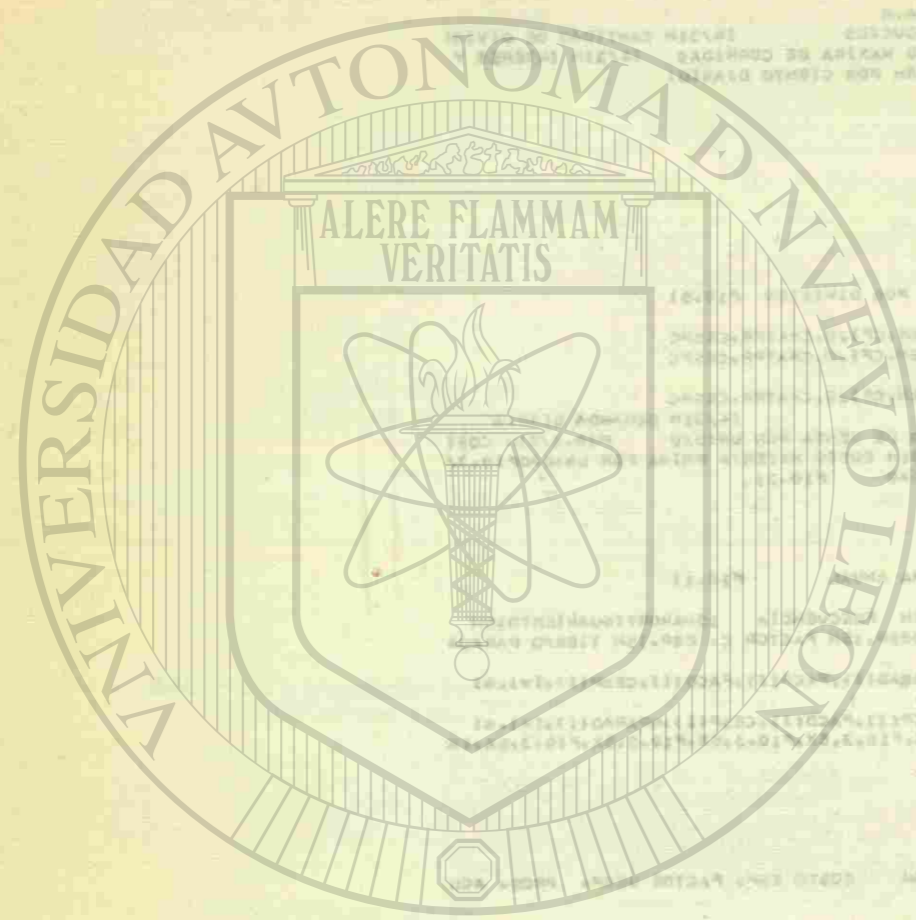
```

DIMENSION F(4),AM(4),NPARAD(4),FACP(4),FACD(4),CESP(4),MN(4)
DIMENSION VIDA(4),G(300)
READ 100,NPROD,NDIV,NCORMA,R
PUNCH 100,NPROD,NDIV,NCORMA,R
100 FORMAT(3I4,F6.4)
PRINT 300,NPROD,NDIV,NCORMA,R
300 FORMAT(31H CANTIDAD DE PRODUCTOS          14/31H CANTIDAD DE DIVISI
ONES DEL DIA14/31H CANTIDAD MAXIMA DE CORRIDAS 14/31H INTERES Y
2COSTO POR ALMACEN  F6.4,18H POR CIENTO DIARIO)
DO 5 N=1,300
AN=N-1
AN*AN/100.
8 G(N)=EXP(-AN)
DO 10 I=1,4
VIDA(I)=0.
10 MN(I)=1/I
READ 101,POB
101 FORMAT(F10.5)
PRINT 301,POB
301 FORMAT(31H PRODUCCION BASE POR DIVISION  F10.5)
DO 5 J=1,NPROD
READ 102,NUPR,DEMAND,VALVEN,CFIJO,CMATPR,CESPC
PUNCH 102,NUPR,DEMAND,VALVEN,CFIJO,CMATPR,CESPC
102 FORMAT(14,5F10.3)
PRINT 402,NUPR,DEMAND,VALVEN,CFIJO,CMATPR,CESPC
402 FORMAT(31H PRODUCTO NUMERO          14/31H DEMANDA DIARIA
1          F10.3/31H VALOR DE VENTA POR UNIDAD          F10.3/21H COST
20 FIJO          10X,F10.3/31H COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDADF10.3/
331H COSTO ESPECIAL POR UNIDAD          F10.3)
PROMAX=365.*DEMAND
PUNCH 104,PROMAX
104 FORMAT(F10.1)
PRINT 404,PROMAX
404 FORMAT(31H PRODUCCION MAXIMA ANUAL          F10.1)
PRINT 305
305 FORMAT(15H CAMBIO          15H FRECUENCIA          15HAMORTIGUAMIENTO15H
2 FACTOR PROD.15H          FACTOR DESP.15H FACTOR C. ESP.15H TIEMPO PARADA
3 )
READ 103,(I,F(I),AM(I),NPARAD(I),FACP(I),FACD(I),CESP(I),I=1,4)
103 FORMAT(15,2F10.3,15,3F10.3)
PRINT 405,(I,F(I),AM(I),FACP(I),FACD(I),CESP(I),NPARAD(I),I=1,4)
405 FORMAT(5X,15,5X,2X,F10.3,5X,F10.3,5X,F10.3,5X,F10.3,5X,F10.3,5X,15
1)
NDATOS=365
SPROD=0.
SMAT=0.
NINIC=1
PRINT 850
10 FORMAT(//74H DIA PRODUCCION          COSTO ESP. FACTOR DESP. PROD. ACU
1H. MAT. PRIMA ACUM. )
DO 21 NDIA=1,NDATOS
CESPE=0.
EPDIA=0.
SHDIA=0.
IF (NINIC-NDIV) 22,22,28

```



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



```

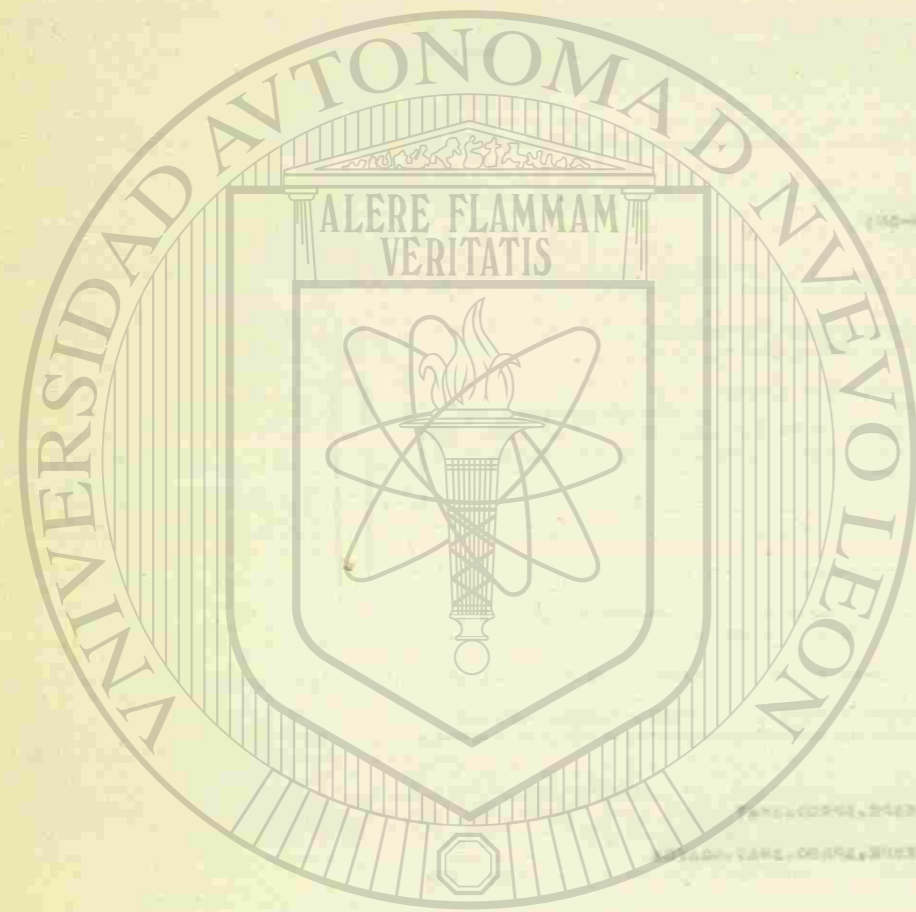
28 NINIC=NINIC-NDIV
GO TO 22
32 DD 20 NHORA=NINIC,NDIV
IF (NHORA-NDIA-1) 70,71,70
71 NTPARA=NPARAD(1)
CESPE=CESP(1)
GO TO 25
70 P=PDB
FDES=1.
DO 90 I=1,4
IF (MN(I)) 91,90,91
91 AN=VIDA(I)*36./AM(I)
IF (AN-300.) 14,14,90
14 N=AN+1.
BN=N
AN=G(N)*(1.-AN+BN)+G(N+1)*(AN-BN)
P=P*(1.-(1.-FACP(I))*AN)
FDES=FDES*(1.+FACD(I)*AN)
90 CONTINUE
SPDIA=SPDIA+P
SMDIA=SMDIA+P*FDES
NTPARA=0
DO 17 I=1,4
VIDA(I)=VIDA(I)+P
IF (VIDA(I)-F(I)) 17,16,1
16 MN(I)=1
VIDA(I)=0.
NTPARA=NTPARA+NPARAD(I)
CESPE=CESPE+CESP(I)
17 CONTINUE
25 NHORA=NHORA+NTPARA
IF (NHORA-NDIV) 29,29,19
19 NINIC=NHORA-NDIV
GO TO 22
29 NINIC=1
20 CONTINUE
22 SPROD=SPROD+SPDIA
SHAT=SHAT+SMDIA
IF (SPROD-PROMAX) 80,80,81
81 NDATQ3=NDIA
80 IF (SPDIA) 61,60,61
60 FDESPE=1.
GO TO 62
61 FDESPE=SMDIA/SPDIA
62 PRINT 105,NDIA,SPDIA,CESPE,FDESPE,SPROD,SHAT
105 FORMAT(14,5F10.3)
PUNCH 114,NDIA,SPDIA,CESPE,FDESPE,SPROD,SHAT,NDATQ3
114 FORMAT(14,5F10.3,14)
21 CONTINUE
9 CONTINUE
END

```

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



00101
 00102
 00103
 00104
 00105
 00106
 00107
 00108
 00109
 00110
 00111
 00112
 00113
 00114
 00115
 00116
 00117
 00118
 00119
 00120
 00121
 00122
 00123
 00124
 00125
 00126
 00127
 00128
 00129
 00130
 00131
 00132
 00133
 00134
 00135
 00136
 00137
 00138
 00139
 00140
 00141
 00142
 00143
 00144
 00145
 00146
 00147
 00148
 00149
 00150
 00151
 00152
 00153
 00154
 00155
 00156
 00157
 00158
 00159
 00160
 00161
 00162
 00163
 00164
 00165
 00166
 00167
 00168
 00169
 00170
 00171
 00172
 00173
 00174
 00175
 00176
 00177
 00178
 00179
 00180
 00181
 00182
 00183
 00184
 00185
 00186
 00187
 00188
 00189
 00190
 00191
 00192
 00193
 00194
 00195
 00196
 00197
 00198
 00199
 00200

```

ASIGNACION OPTIMA DE PRODUCTOS
DEFINE DISK (10,4500)
DIMENSION NB(365),NFB(365),NG(365),N A(365),NDAT(20)
DIMENSION NFA(365)
READ 501,NPROD,ND,NCORMA
801 FORMAT(314)
PRINT 101,NPROD
101 FORMAT(314 ASIGNACION OPTIMA DE PRODUCTOS//14,10H PRODUCTOS)
NREC=365/10+1
NPNC=NPROD*(NCORMA+1)*NREC
DO 7 J=1,NPROD
NREGC=NPNC+(J-1)*NFA+1
READ 102,NDATOS
102 FORMAT(14)
NDAT(J)=NDATOS
FETCH (NREGC) (NG(I),I=1,NDATOS)
NREGB=(NPROD*NCORMA+J-1)*NREC+1
FIND (NREGB)
IF (J-1) 26,27,28
27 DO 50 I=1,365
NFB(I)=0
IF (I-NDATOS) 51,51,50
51 NFB(I)=NG(I)
50 NB(I)=I
GO TO 52
26 DO 8 I=1,365
NBETA=NFA(I)
IY=0
M=1
IF (M-NDATOS) 30,30,31
31 M=NDATOS
30 DO 9 L=1,M
IL=I-L
IF (IL) 75,76,75
76 NALFA=NG(L)
GO TO 77
75 NALFA=NG(L)+NFA(IL)
77 IF (NALFA-NBETA) 9,9,29
29 NBETA=NALFA
IY=L
9 CONTINUE
NFB(I)=NBETA
NB(I)=IY
8 CONTINUE
82 RECORD (NREGB) (NB(I),I=1,365)
PRINT 326,J
326 FORMAT(20H PRODUCTO 14,/)
PRINT 152
152 FORMAT(/ 2H 7(15HDIAS K-1 K ))
DO 17 I=1,365
17 NFA(I)=I-NB(I)
PRINT 325,((I,NFA(I),NB(I),I=N,364,52):N=1,52)
I=365
PRINT 325,I,NFA(365),NB(365)
325 FORMAT(7(1H 314,2H ))
  
```

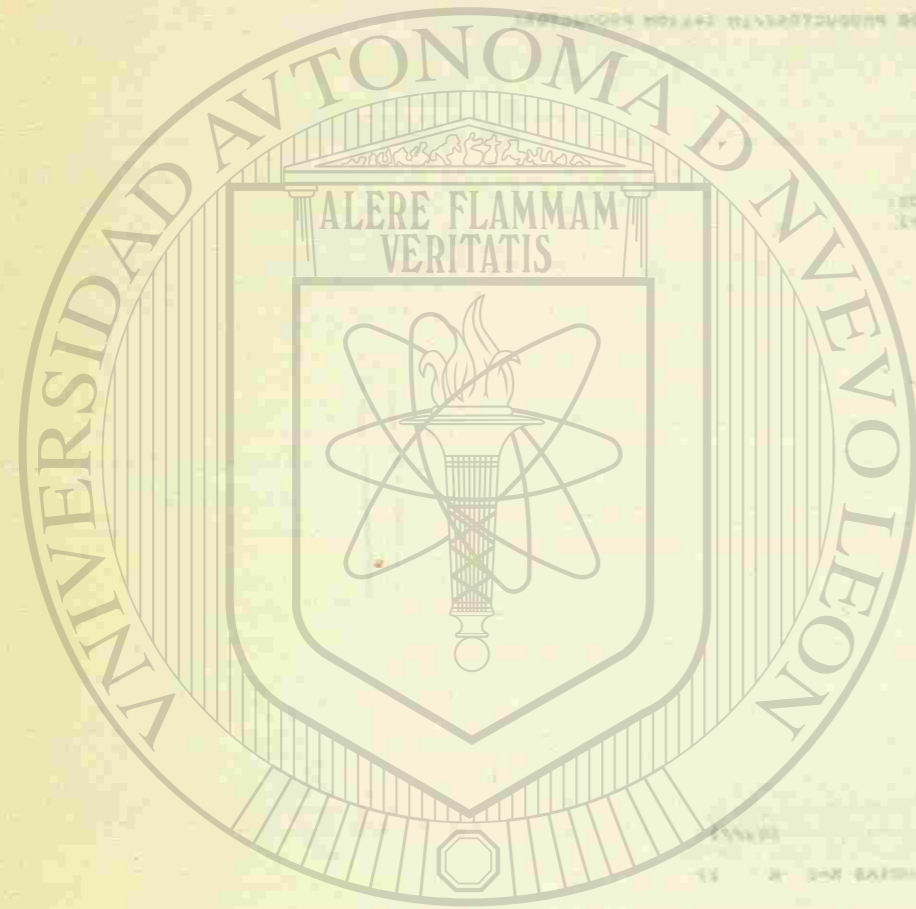
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



028284

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
ALONSO BARRA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Programa 2

PAGE 2

```
DO 7 I=1,365  
NFA(I)=NFB(I)  
7 CONTINUE  
PRINT 110  
110 FORMAT(45H TERMINADA ASIGNACION DE DIAS A CADA PRODUCTO///20H TABL  
1A DE UTILIDADES//3X,7(14H DIAS UTILIDAD))  
PRINT 108,((I,NFB(I),I=N,364,82),N=1,52)  
108 FORMAT(7(1H 216,2H. ))  
PRINT 118,((I,NFB(I),I=365,365'  
118 FORMAT(1H 216)  
NMAX=0  
DO 19 I=1,365  
IF (NFB(I)-NMAX) 19,19,11  
19 NMAX=NFB(I)  
N=1  
19 CONTINUE  
PRINT 113,NMAX,N  
113 FORMAT(/16H UTILIDAD MAXIMAS,1H,13H OBTENIDA EN14.6H DIAS)  
M=N  
DO 10 JJ=1,NPROD  
J=NPROD+1-JJ  
NDATOS=NDAT(J)  
NREGB=(NPROD*NCORMA+J-1)*NREC+1  
FETCH (NREGB) (NB(I),I=1,365)  
IF (M) 65,66,65  
66 PRINT 111,M,J  
GO TO 10  
65 PRINT 111,NB(M),J  
111 FORMAT(/14,26H DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO14,/  
NB=NB(M)  
IF (NB) 38,10,38  
38 M=M-NB(M)  
DO 11 II=1,NCORMA  
K=NCORMA+1-II  
NREGA=((J-1)*NCORMA+K-1)*NREC+1  
FETCH (NREGA) (NB(I),I=1,NDATOS)  
IF (NB(NB)) 68,11,68  
68 PRINT 112,K,NB(NB)  
112 FORMAT(11H CORRIDA NO14,2H...14,4HDIAS)  
NB=NB-NB(NB)  
11 CONTINUE  
10 CONTINUE  
END
```

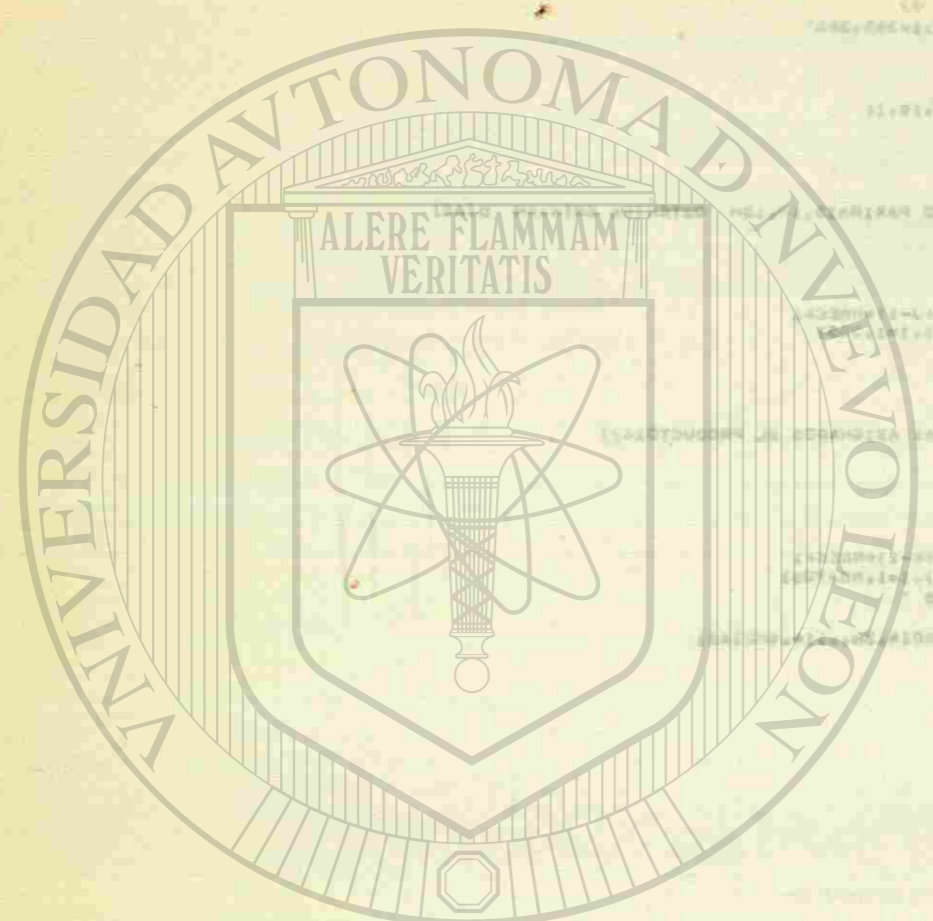
U
A
N
L

®

```

PRIMERA PARTE - CALCULO DE UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS
SEGUNDA PARTE - ASIGNACION OPTIMA DE CORRIDAS

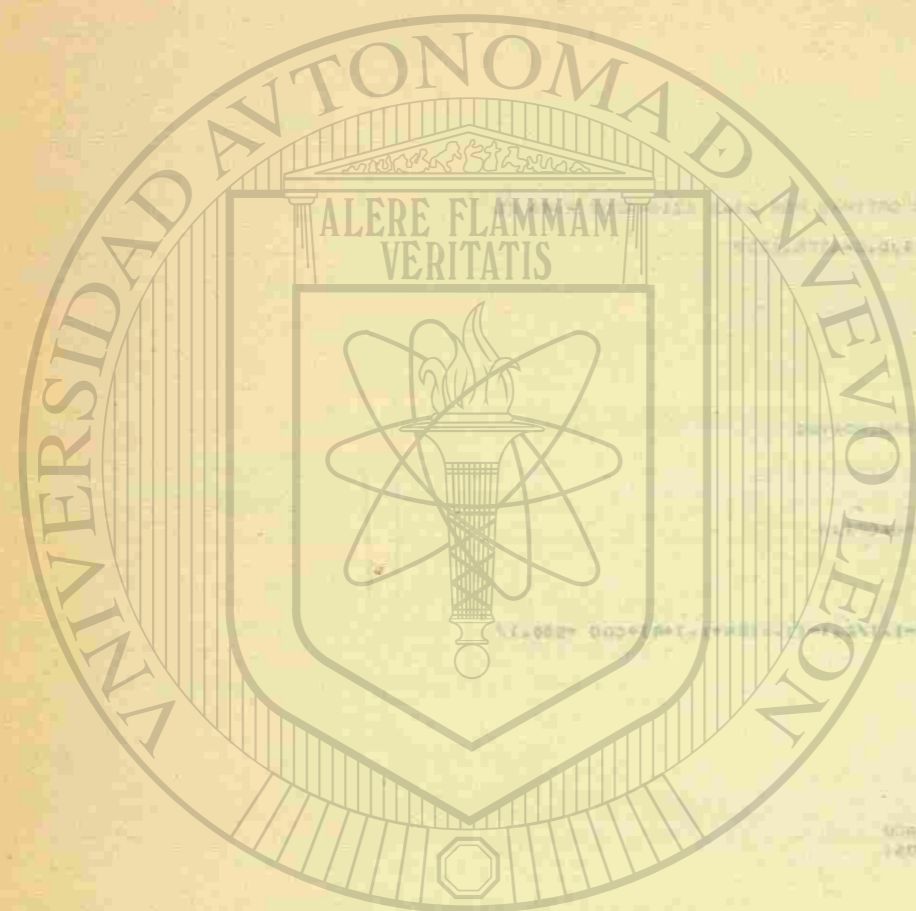
DEFINE DISK (10,4500)
DIMENSION NPUT(365),NPFA(365),NPFB(365)
DIMENSION A(110)
DIMENSION NA(365)
DIMENSION NUT(365),NFA(365),NFB(365),NG(365),NB(365)
READ 101,NPHOD,ND,NCORMA,R
PUNCH101,NPROD,ND,NCORMA,R
101 FORMAT(314,F6.4)
R=R/100.
NREC=365/10*1
NPNC=NPROD*(NCORMA+1)*NREC
NPRMAX=0
NPMAX=0
00 1 J=1,NPROD
PRINT 112,J
112 FORMAT(65H1ANALISIS DE CORRIDAS OPTIMAS POR DIAS ASIGNADOS PARA EL
1 PRODUCTO14)
READ 102,NUPR,DEMAND,VALVEN,CFIJO,CMATPR,CESP
102 FORMAT(14,5F10.3)
READ 110,PMAX
110 FORMAT(F10.1)
NPMAX=PMAX
PRODT0=0.
CDO=0.
NDAT0=365
00 2 I=1,NDAT0
READ 104,NDATO,PROD,CESPD,FDES,PU,NDATOS
104 FORMAT(14,4F10.3,10X,14)
IF (1-NDATO) 20,21,20
20 PRINT 106
106 FORMAT(14HERROR DE ORDEN)
21 COSTO=PROD*CMATPR+FDES+CESP+CESPD+CFIJO
PRODT0=PROD+PRODT0
DN=PRODT0/DEMAND
AI=1
CDO=COSTO*(1.-AI)*R+CDO
NUT(I)=(VALVEN+PRODT0*(1.+R*(DN-1.)/2.)-(1.+(DN+1.)*R)*CDO +500.)/
11000.
NFB(I)=NUT(I)
NPFB(I)=PU
NPUT(I)=PU
NA(I)=I
NB(I)=I
IF (NFB(I)-NPRMAX) 2,2.59
69 NPRMAX=NFB(I)
2 CONTINUE
NREGD=NPNC+(J-1)*NREC+1*NREC*NPROD
RECORD (NREGD) (NFB(I),I=1,NDATOS)
PUNCH 202,NDATOS
202 FORMAT(14)
NNN=1
PRINT 107,J
107 FORMAT(//37H UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS= PROD NUM14///3X,7(14H DIA
15 UTILIDAD))
NRENG=NDATOS/7
    
```



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





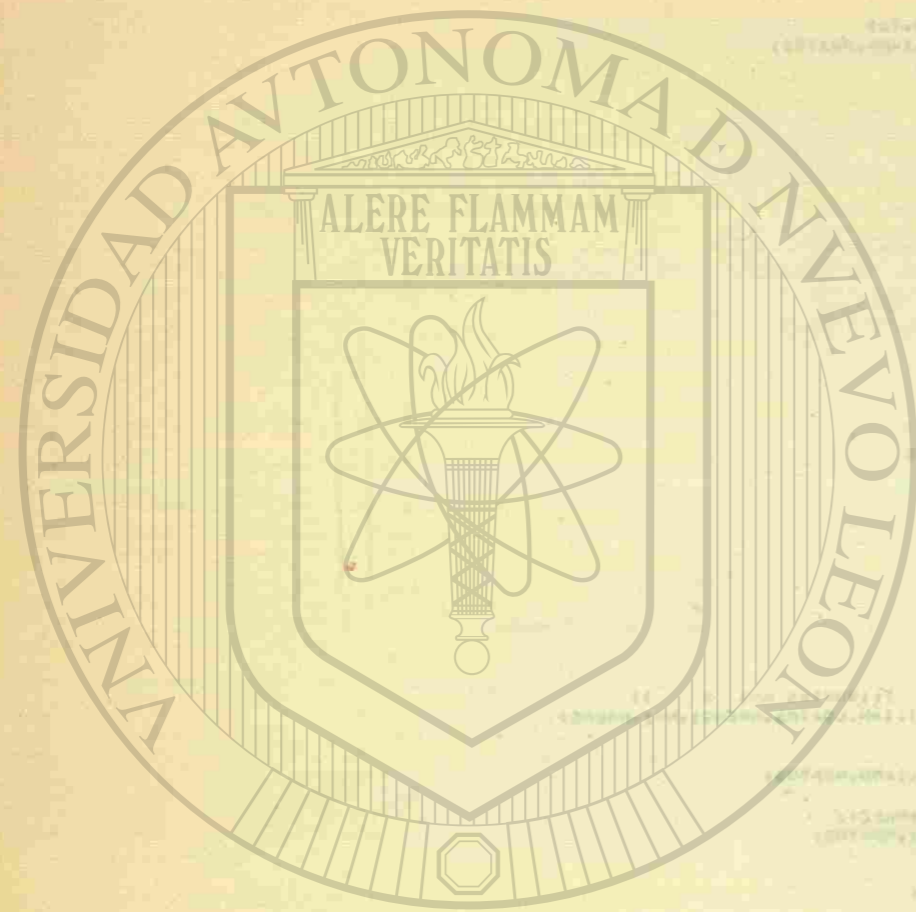
```

LDATOS=NRENG*7
PRINT 108,((NB(I),NUT(I),I=N,LDATOS,NRENG),N=1,NRENG)
108 FORMAT(7(1H 216,1H.))
NN=NRENG*7+1
IF (NN=1,NDATOS) 701,700,701
701 PRINT 150,(NB(I),NUT(I),I=NN,NDATOS)
150 FORMAT(//6(1H 216,1H./))
NNN=2
700 CONTINUE
NAA=1
NS=1
DO 3 K=1,NCORMA
GO TO (81,29),NS
81 IF (K=1) 24,25,24
24 NAA=NAA+1
DO 4 I=NAA,NDATOS
M=I-NAA+1
NBETA=NFA(I)
NPBETA=NPFA(I)
IY=0
DO 5 L=1,M
IL=I-L
IF (NA(IL)) 42,5,42
42 NALFA=NUT(L)+NFA(IL)
NPALFA=NPOT(L)+NPFA(IL)
IF (NPALFA-NPMAX) 40,40,5
40 IF (NALFA-NBETA) 5,5,28
28 NBETA=NALFA
NPBETA=NPALFA
IY=L
5 CONTINUE
NFB(I)=NBETA
NPF(I)=NPBETA
4 NB(I)=IY
25 DO 7 I=1,NDATOS
7 NA(I)=I-NB(I)
PRINT 152,K
152 FORMAT(8H1CORRIDAI3//2H 7(15HDIAS K=1 K ))
PRINT 118,((I,NA(I),NB(I),I=N,LDATOS,NRENG),N=1,NRENG)
118 FORMAT(7(1H 314,2H.))
GO TO (29,704),NNN
704 PRINT 151,(I,NA(I),NB(I),I=NN,NDATOS)
151 FORMAT(1H 314)
29 NREGA=((J-1)*NCORMA+K-1)*NREC+1
RECORD (NREGA) (NB(I),I=1,NDATOS)
GO TO (30,3),NS
30 NS=0
NR=0
NAA=1
DO 6 I=1,NDATOS
NPFA(I)=NPF(I)
NA(I)=NB(I)
IF (NA(I)+NR) 92,92,16
92 NAA=I+1
NS=NS+1
  
```

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



```
IF (NAA-NDATOS) 6,6,66
16 NR=1
6 NFA(I)=NFB(I)
66 NS=1+NS/NDATOS
3 NB(NAA)=0
NREGC=NPNC+(J-1)*NREC+1
RECORD (NREGC) (NFB(I),I=1,NDATOS)
PRINT 109,J
109 FORMAT(33HUTLIDAD POR DIAS ASIGNADOS PRODI4///3X,7(14H DIAS UTIL
110AD))
PRINT 108,((I,NFB(I),I=1,N,LDATOS,NRENG),N=1,NRENG)
GO TO (1,703),NNN
703 PRINT 150,(I,NFB(I),I=NN,NDATOS)
DO 1 I=1,NDATOS
IF (NFB(I)-NPOMAX) 1,1,56
56 NPOMAX=NFB(I)
1 CONTINUE
PUNCH 159,NPRMAX,NPOMAX
189 FORMAT(I4/I4)
END
```

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

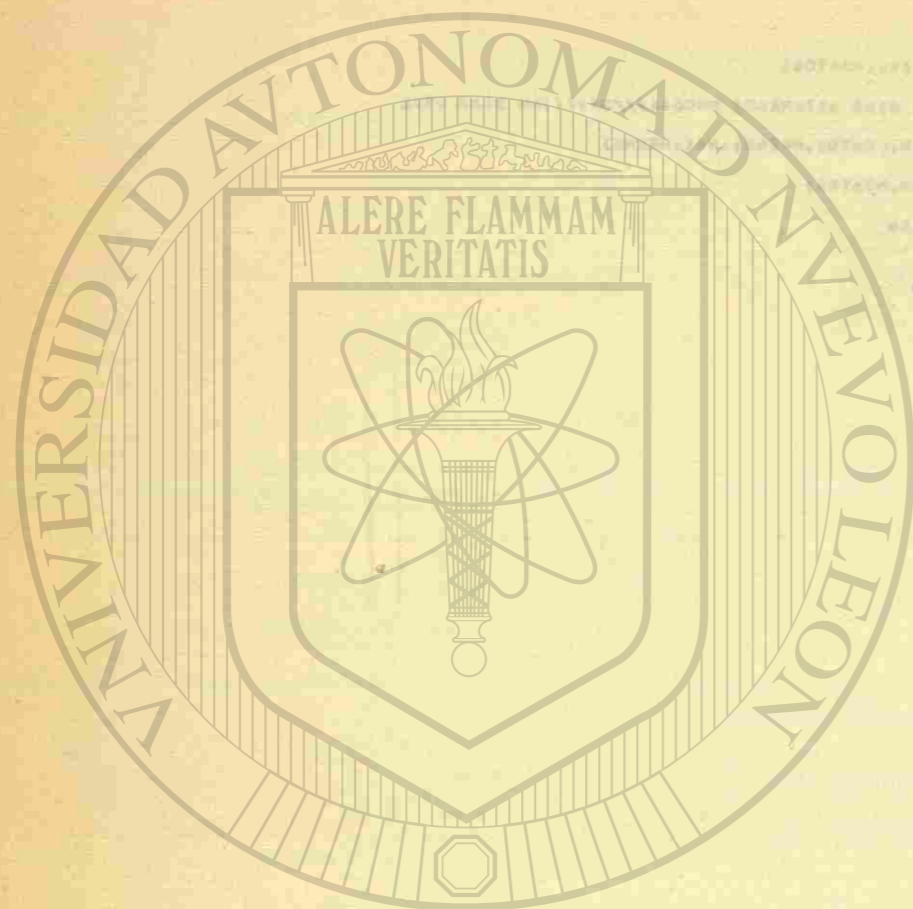


GRAFICADOR

```

DEFINE DISK (10,4500)
DIMENSION A(3),B(25),NFB(365),FB(365)
READ 106,PUNTOS,(A(N),N=1,3),BLANCO
100 FORMAT(5(A4/))
READ 101,NPROD,NO,NCORMA
NREC=365/10+1
NPNC=NPROD*(NCORMA+1)*NREC
DO 15 JJ=1,2
READ 102,NFMAX
FMAX=1/FMAX+1
VALDIV=FMAX/100.
DO 15 J=1,NPROD
READ 102,NDATOS
GO TO (5,6),JJ
5 PRINT 108,J
GO TO 79
6 PRINT 103,J
79 NREGC=NPNC*(J-1)*NREC.+1+(2-JJ)*NREC*NPROD
FETCH (NREGC) (NFB(I),I=1,NDATOS)
DO 10 I=1,NDATOS
10 FB(I)=NFB(I)
DO 14 II=1,NDATOS
NUM=ABS(FB(II)/VALDIV)+0.5
IF (NUM) 7,8,7
8 K=1
GO TO 18
7 K=NUM/4
DO 11 N=1,K
11 B(N)=PUNTOS
NFALTA=NUM-K*4
IF (NFALTA) 16,16,17
16 K=K+1
GO TO 18
17 B(K+1)=A(NFALTA)
K=K+2
18 DO 12 N=K,25
12 B(N)=BLANCO
14 PRINT 104,II,(B(N),N=1,25),FB(II)
15 CONTINUE
101 FORMAT(3I4)
102 FORMAT(I4)
103 FORMAT(58HIGRAFICA DE UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODU
1TO I4,/)
108 FORMAT(58HIGRAFICA DE UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODU
1TO I4,/)
104 FORMAT(1H I4,25A4,F8.0)
END

```

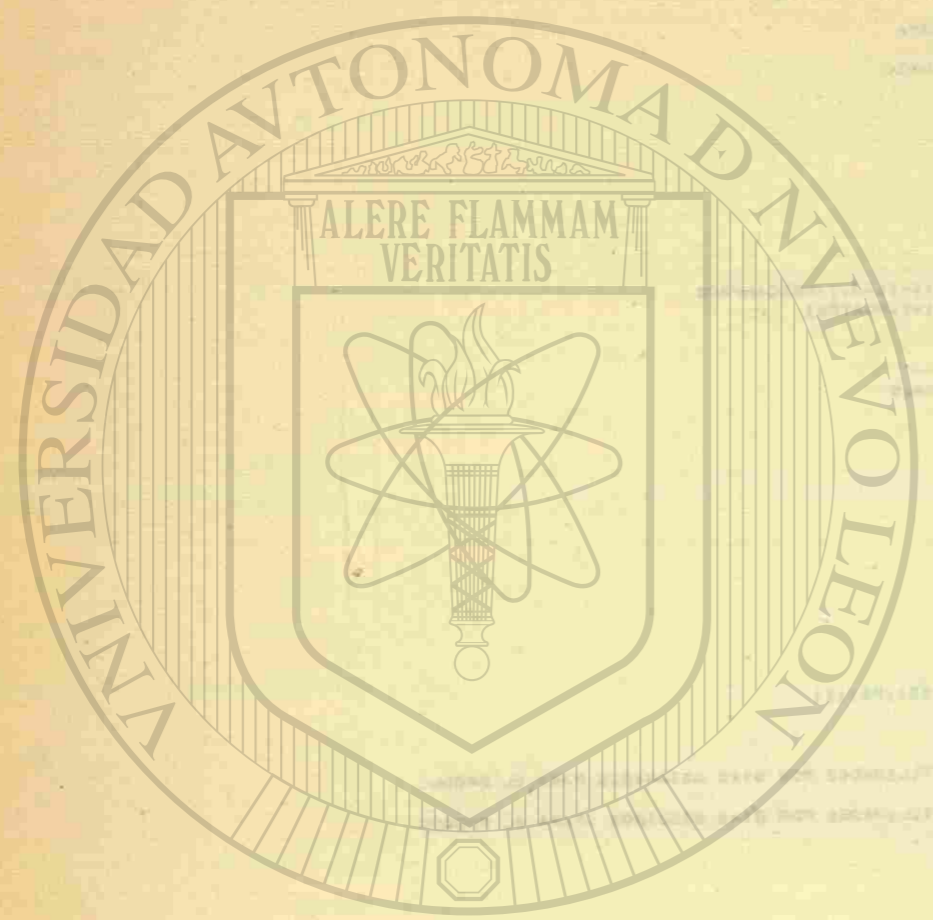


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CANTIDAD DE PRODUCTOS 5
CANTIDAD DE DIVISIONES DEL DIA 12
CANTIDAD MAXIMA DE CORRIDAS 15
INTERES Y COSTO POR ALMACEN .0700 POR CIENTO DIARIO

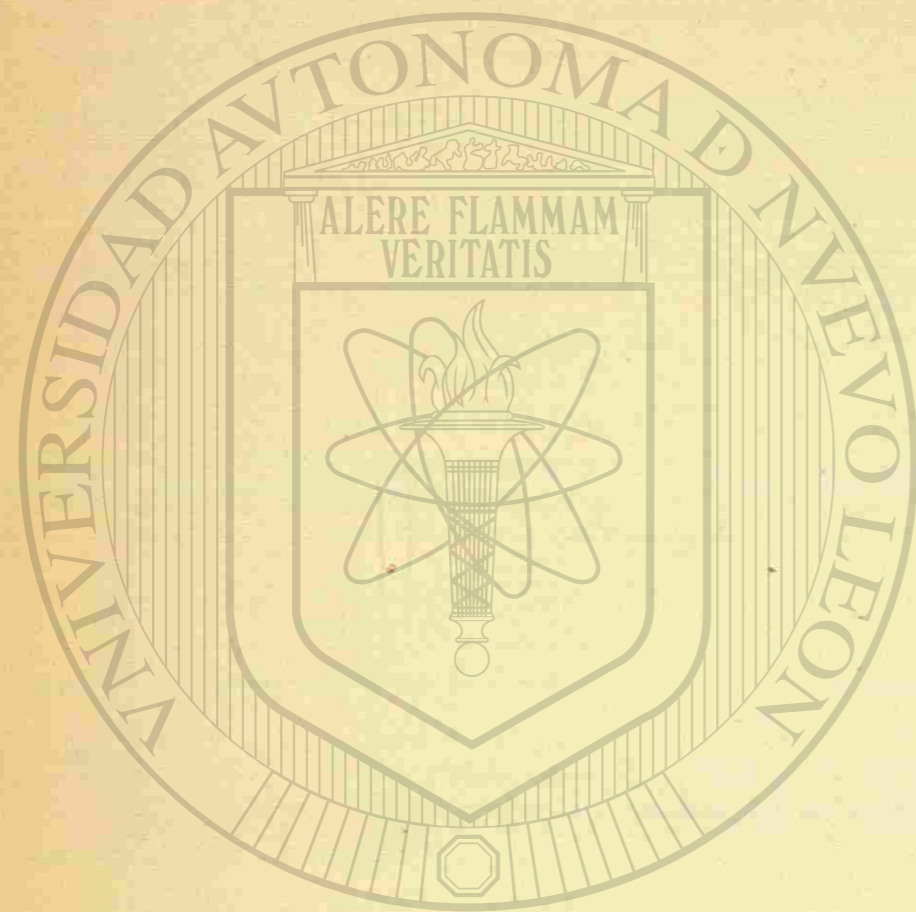


UNANIL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





PRODUCCION BASE POR DIVISION83334
 PRODUCTO NUMERO 1
 DEMANDA DIARIA 2.000
 VALOR DE VENTA POR UNIDAD 1625.000
 COSTO FIJO 1600.000
 COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDAD 850.000
 COSTO ESPECIAL POR UNIDAD 2500.000
 PRODUCCION MAXIMA ANUAL 730.0

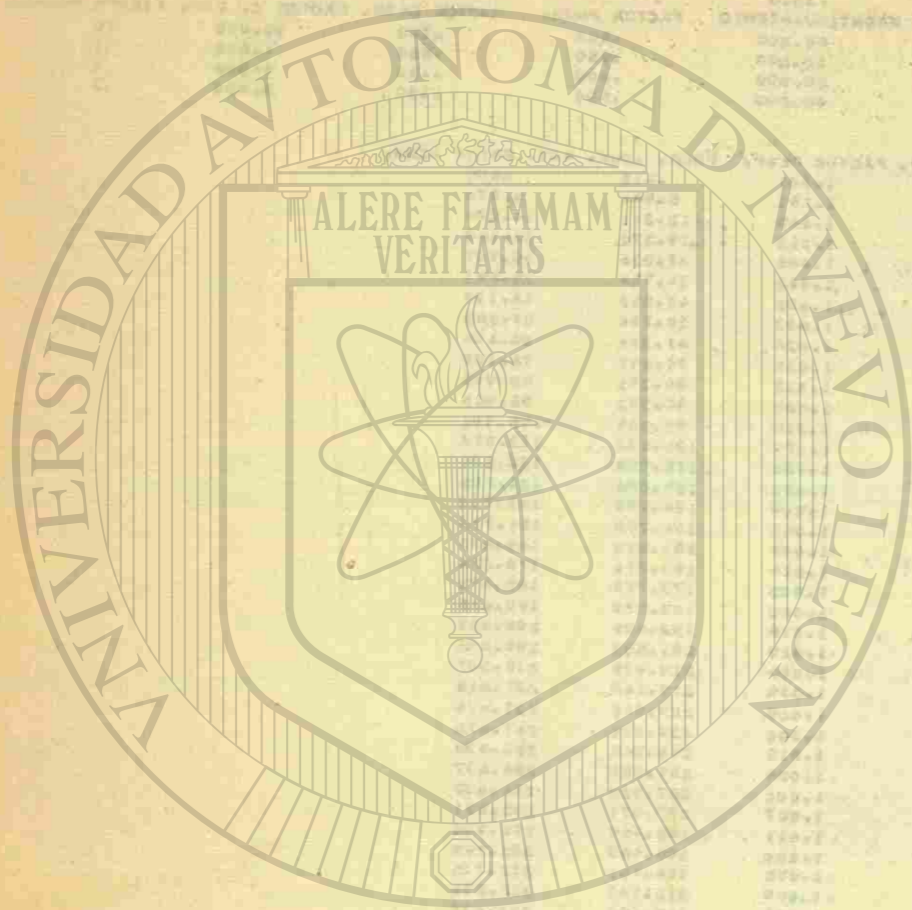
CAMBIO	FRECUENCIA	AMORTIGUAMIENTO	FACTOR PROD.	FACTOR DESP.	FACTOR C. ESP.	TIEMPO PARADA
1	2000.000	80.000	.500	.200	10.000	10
2	30.000	10.000	.950	.050	1.000	1
3	100.000	25.000	.800	.120	4.000	2
4	500.000	60.000	.600	.150	6.000	3

DIA	PRODUCCION	COSTO ESP.	FACTOR DESP.	PROD. ACUM.	MAT. PRIMA ACUM.
1	.412	10.000	1.201	.412	.495
2	5.451	0.000	1.181	5.864	6.936
3	6.347	0.000	1.145	12.211	14.208
4	7.160	0.000	1.113	19.372	22.180
5	7.854	0.000	1.085	27.226	30.707
6	7.558	1.000	1.062	34.784	38.891
7	8.767	0.000	1.052	42.552	48.122
8	9.152	0.000	1.033	52.704	57.585
9	8.610	1.000	1.024	61.314	66.404
10	9.383	0.000	1.036	70.697	76.130
11	9.694	0.000	1.012	80.391	85.945
12	10.000	0.000	1.000	90.392	95.945
13	8.992	1.000	1.018	99.384	105.106
14	7.207	4.000	1.079	106.592	112.890
15	9.406	0.000	1.035	115.999	122.630
16	8.887	1.000	1.022	124.886	131.718
17	9.904	0.000	1.009	134.790	141.713
18	10.000	0.000	1.000	144.790	151.713
19	9.124	1.000	1.004	153.915	160.876
20	9.854	0.000	1.014	163.770	170.874
21	10.000	0.000	1.000	173.770	180.875
22	10.000	1.000	1.000	183.770	190.875
23	9.814	0.000	1.018	192.585	200.869
24	8.007	4.000	1.019	201.592	209.935
25	8.882	0.000	1.066	210.475	218.507
26	8.664	1.000	1.039	219.140	227.518
27	9.860	0.000	1.009	229.000	237.476
28	10.000	0.000	1.000	239.000	247.476
29	9.044	1.000	1.012	248.045	256.638
30	9.934	0.000	1.006	257.980	266.637
31	10.000	0.000	1.000	267.980	276.637
32	9.091	1.000	1.007	277.071	285.801
33	9.887	0.000	1.011	286.959	295.798
34	10.000	0.000	1.000	296.959	305.799
35	7.501	4.000	1.055	304.461	313.715
36	8.247	1.000	1.069	312.709	322.536
37	9.699	0.000	1.018	322.408	332.417
38	9.958	0.000	1.002	332.367	342.400
39	9.016	1.000	1.016	341.383	351.562
40	9.963	0.000	1.003	351.346	361.562

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

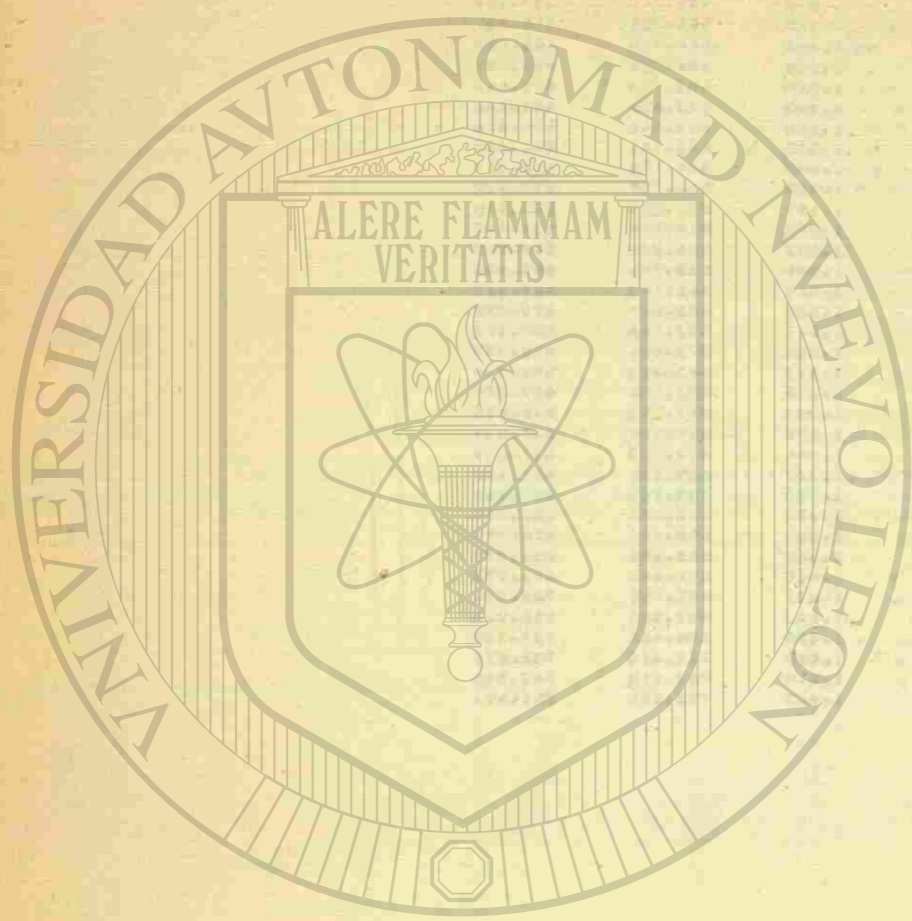


41	10.000	0.000	1.000	361.347	371.562
42	9.044	1.000	1.012	370.391	380.724
43	9.934	0.000	1.000	380.320	390.723
44	10.000	0.000	1.000	390.326	400.723
45	9.091	1.000	1.007	399.418	409.886
46	7.197	4.000	1.086	406.613	417.706
47	9.339	0.000	1.039	415.954	427.615
48	9.791	0.000	1.012	425.745	437.329
49	8.990	1.000	1.018	434.735	446.457
50	9.980	0.000	1.001	444.716	456.487
51	10.000	0.000	1.000	454.716	466.487
52	9.616	1.000	1.016	463.733	475.648
53	9.963	0.000	1.003	473.696	485.648
54	10.000	0.000	1.000	483.696	495.648
55	9.044	1.000	1.012	492.741	504.610
56	7.434	6.000	1.008	500.175	512.310
57	4.563	4.000	1.226	504.739	517.907
58	6.519	0.000	1.166	511.258	525.516
59	7.705	0.000	1.099	518.964	533.990
60	7.640	1.000	1.083	526.605	542.265
61	9.100	0.000	1.034	535.705	551.683
62	9.443	0.000	1.020	545.149	561.323
63	8.708	1.000	1.028	553.857	570.279
64	9.788	0.000	1.011	563.646	580.177
65	10.600	0.000	1.000	573.646	590.177
66	9.065	1.000	1.010	582.712	599.339
67	9.914	0.000	1.008	592.626	609.338
68	9.166	4.000	1.000	601.792	618.505
69	8.672	1.000	1.078	610.465	627.859
70	9.364	0.000	1.046	619.830	637.659
71	9.076	0.000	1.007	629.706	647.609
72	10.000	0.000	1.000	639.706	657.609
73	8.988	1.000	1.019	648.694	666.770
74	9.991	0.000	1.000	658.685	676.770
75	10.000	0.000	1.000	668.685	686.770
76	8.998	1.000	1.018	677.684	695.932
77	9.980	0.000	1.001	687.665	705.931
78	10.000	0.000	1.000	697.665	715.932
79	6.792	5.000	1.058	704.458	723.120
80	8.968	0.000	1.065	713.426	732.678
81	9.687	0.000	1.018	723.113	742.546
82	9.112	1.000	1.003	732.226	751.691

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





PRODUCCION BASE POR DIVISION .83334
 PRODUCTO NUMERO 2
 DEMANDA DIARIA 4.000
 VALOR DE VENTA POR UNIDAD 1620.000
 COSTO FIJO 1700.000
 COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDAD 850.000
 COSTO ESPECIAL POR UNIDAD 3400.000
 PRODUCCION MAXIMA ANUAL 1460.0

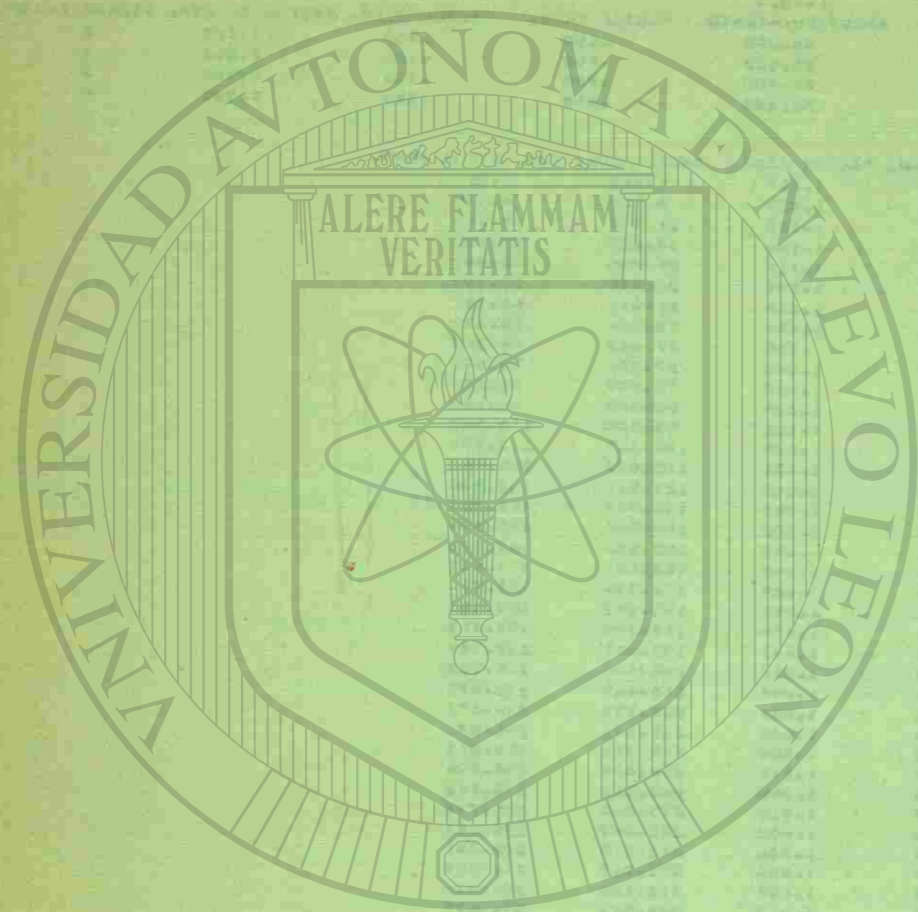
CAMBIO	FRECUENCIA	AMORTIGUAMIENTO	FACTOR PROD.	FACTOR DESP.	FACTOR C. ESP.	TIEMPO PARADA
1	5000.000	80.000	.400	.250	10.000	8
2	50.000	20.000	.900	.100	2.000	1
3	175.000	40.000	.700	.150	4.000	2
4	460.000	70.000	.500	.200	9.000	4

DIA	PRODUCCION	COSTO ESP.	FACTOR DESP.	PROD. ACUM.	MAT. PRIMA ACUM.
1	1.003	10.000	1.249	1.003	1.253
2	4.584	0.000	1.225	5.587	6.369
3	5.508	0.000	1.186	11.096	13.406
4	6.401	0.000	1.149	17.497	20.765
5	7.207	0.000	1.116	24.705	28.309
6	7.893	0.000	1.087	32.598	37.394
7	8.447	0.000	1.064	41.046	46.387
8	8.877	0.000	1.046	49.924	55.679
9	7.913	2.000	1.095	57.837	64.345
10	9.216	0.000	1.045	67.055	73.979
11	9.554	0.000	1.020	76.609	83.727
12	9.890	0.000	1.004	86.500	93.662
13	10.000	0.000	1.000	96.500	103.662
14	8.827	2.000	1.035	105.327	112.801
15	9.679	0.000	1.031	115.007	122.789
16	9.940	0.000	1.005	124.947	132.788
17	10.900	0.000	1.000	134.947	142.788
18	10.000	0.000	1.000	144.947	152.788
19	8.940	2.000	1.023	153.888	161.934
20	9.593	0.000	1.040	163.481	171.915
21	9.913	0.000	1.008	173.394	181.914
22	6.598	4.000	1.096	179.993	189.152
23	8.396	0.000	1.079	188.390	198.213
24	9.167	0.000	1.041	197.557	207.765
25	8.446	2.000	1.057	206.004	216.700
26	9.456	0.000	1.044	215.460	226.575
27	9.932	0.000	1.006	225.393	236.575
28	10.000	0.000	1.000	235.393	246.575
29	10.000	0.000	1.000	245.393	256.575
30	9.007	2.000	1.015	254.400	265.725
31	9.542	0.000	1.045	263.942	275.702
32	9.897	0.000	1.010	273.840	285.701
33	10.000	0.000	1.000	283.840	295.701
34	10.000	0.000	1.000	293.840	305.701
35	9.166	2.000	1.000	303.007	314.863
36	9.421	0.000	1.057	312.428	324.829
37	9.863	0.000	1.013	322.292	334.827
38	9.995	0.000	1.000	332.287	344.827
39	10.000	0.000	1.000	342.287	354.827
40	8.333	4.000	1.000	350.621	353.160

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 "ALFONSO REYES"
 Calle 1625 Monterrey, México



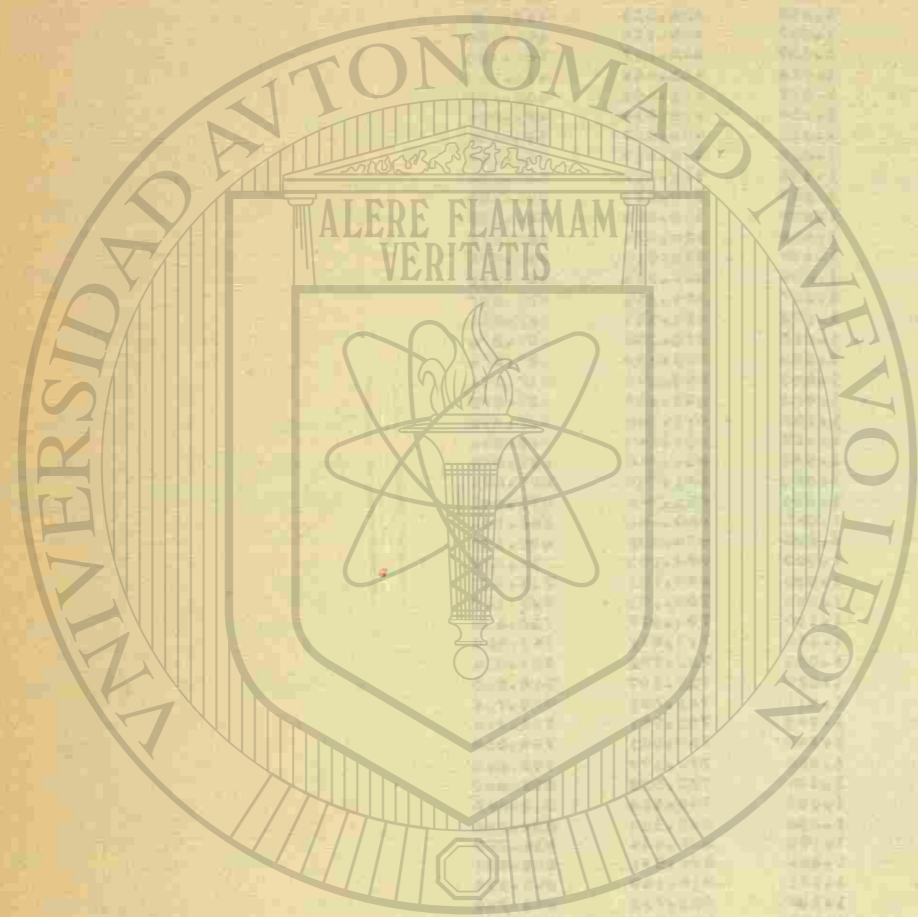
41	6.561	2.000	1.177	357.182	370.890
42	8.294	0.000	1.105	365.477	380.061
43	9.182	0.000	1.045	374.659	389.561
44	9.633	0.000	1.018	384.293	399.070
45	9.868	0.000	1.006	394.161	409.003
46	6.606	9.000	1.000	400.828	418.070
47	4.724	2.000	1.231	405.552	421.091
48	5.991	0.000	1.204	411.544	429.108
49	7.064	0.000	1.132	418.608	437.112
50	7.928	0.000	1.086	426.536	445.725
51	8.571	0.000	1.057	435.108	454.786
52	9.019	0.000	1.039	444.127	464.158
53	9.337	2.000	1.026	453.465	473.743
54	8.987	0.000	1.077	462.453	483.428
55	9.576	0.000	1.026	472.029	493.254
56	9.999	0.000	1.000	482.019	503.254
57	10.000	0.000	1.000	492.019	513.254
58	10.000	0.000	1.000	502.019	523.254
59	8.666	2.000	1.053	510.686	533.285
60	9.802	0.000	1.019	520.489	543.280
61	7.585	4.000	1.036	528.074	553.245
62	7.936	0.000	1.102	536.010	563.994
63	8.898	0.000	1.054	544.903	574.390
64	9.445	2.000	1.027	554.353	585.087
65	9.153	0.000	1.072	563.505	596.036
66	9.501	0.000	1.017	573.308	607.874
67	9.999	0.000	1.000	583.299	619.874
68	10.000	0.000	1.000	593.299	631.874
69	10.000	0.000	1.000	603.299	643.875
70	8.666	2.000	1.053	611.966	656.005
71	9.802	0.000	1.019	621.769	668.001
72	9.977	0.000	1.082	631.746	680.000
73	10.000	0.000	1.090	641.746	692.001
74	10.000	0.000	1.080	651.746	704.001
75	8.737	2.000	1.045	660.484	716.134
76	9.748	0.000	1.025	670.232	728.127
77	9.961	0.000	1.003	680.193	740.127
78	10.000	0.000	1.000	690.193	752.127
79	10.000	0.000	1.000	700.193	764.127
80	5.884	6.000	1.106	706.077	776.636
81	7.794	0.000	1.148	713.872	789.585
82	8.920	0.000	1.063	722.792	802.074
83	9.514	0.000	1.025	732.307	815.000
84	9.774	0.000	1.011	742.081	828.714
85	10.000	0.000	1.000	752.081	842.714
86	8.779	2.000	1.040	760.861	857.850
87	9.716	0.000	1.028	770.577	873.840
88	9.951	0.000	1.004	780.528	890.840
89	10.000	0.000	1.000	790.528	908.840
90	10.000	0.000	1.000	800.528	927.840
91	3.875	9.000	1.150	804.404	947.297
92	5.187	2.000	1.221	809.591	967.631
93	6.577	0.000	1.171	816.169	988.335
94	7.564	0.000	1.108	823.733	1009.720
95	8.326	0.000	1.068	832.060	1031.615
96	8.852	0.000	1.045	840.913	1054.074

JUANIL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



97	9.220	0.000	1.031	850.133	884.382
98	8.462	2.000	1.045	850.596	892.226
99	9.228	0.000	1.057	867.825	902.981
100	9.789	4.000	1.014	877.614	912.910
101	6.933	0.000	1.120	884.548	920.863
102	8.630	0.000	1.068	893.179	929.901
103	9.299	0.000	1.034	902.478	939.525
104	8.462	2.000	1.059	910.940	948.472
105	9.562	0.000	1.036	920.503	958.406
106	9.944	0.000	1.005	930.448	968.405
107	10.000	0.000	1.000	940.448	978.425
108	10.000	0.000	1.000	950.448	988.405
109	8.940	2.000	1.023	959.388	997.551
110	9.593	0.000	1.049	968.981	1007.532
111	9.913	0.000	1.008	978.895	1017.531
112	10.000	0.000	1.000	988.895	1027.531
113	10.000	0.000	1.000	998.895	1037.531
114	9.082	2.000	1.008	1007.977	1046.689
115	9.495	0.000	1.051	1017.463	1056.659
116	9.872	0.000	1.012	1027.342	1066.657
117	10.000	0.000	1.000	1037.342	1076.657
118	10.000	0.000	1.000	1047.342	1086.657
119	7.607	4.000	1.033	1054.950	1094.522
120	6.850	2.000	1.160	1061.800	1102.470
121	8.511	0.000	1.093	1070.311	1111.777
122	9.305	0.000	1.038	1079.616	1121.445
123	9.694	0.000	1.015	1089.311	1131.287
124	9.925	0.000	1.003	1099.236	1141.249
125	9.082	2.000	1.008	1108.319	1150.407
126	9.485	0.000	1.051	1117.804	1160.377
127	9.879	0.000	1.012	1127.683	1170.375
128	10.000	0.000	1.000	1137.683	1180.375
129	10.000	0.000	1.000	1147.683	1190.375
130	10.000	2.000	1.000	1157.683	1200.375
131	9.421	0.000	1.057	1167.104	1210.336
132	9.863	0.000	1.013	1176.968	1220.334
133	9.995	0.000	1.000	1186.963	1230.334
134	10.000	0.000	1.000	1196.963	1240.334
135	5.832	9.000	1.028	1202.796	1246.333
136	5.101	2.000	1.176	1207.898	1252.337
137	6.847	0.000	1.218	1213.945	1259.705
138	7.162	0.000	1.134	1221.108	1267.830
139	7.323	4.000	1.086	1228.431	1275.790
140	6.447	0.000	1.187	1234.879	1283.444
141	7.623	0.000	1.118	1242.592	1291.971
142	8.499	0.000	1.071	1251.002	1301.079
143	8.233	2.000	1.051	1259.235	1309.739
144	8.911	0.000	1.080	1268.147	1319.368
145	9.740	0.000	1.018	1277.887	1329.289
146	9.995	0.000	1.000	1287.882	1339.289
147	10.000	0.000	1.000	1297.882	1349.289
148	10.000	0.000	1.000	1307.882	1359.289
149	8.637	2.000	1.056	1316.519	1368.418
150	9.925	0.000	1.017	1326.345	1378.415
151	9.984	0.000	1.001	1336.329	1388.415
152	10.000	0.000	1.000	1346.329	1398.415

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



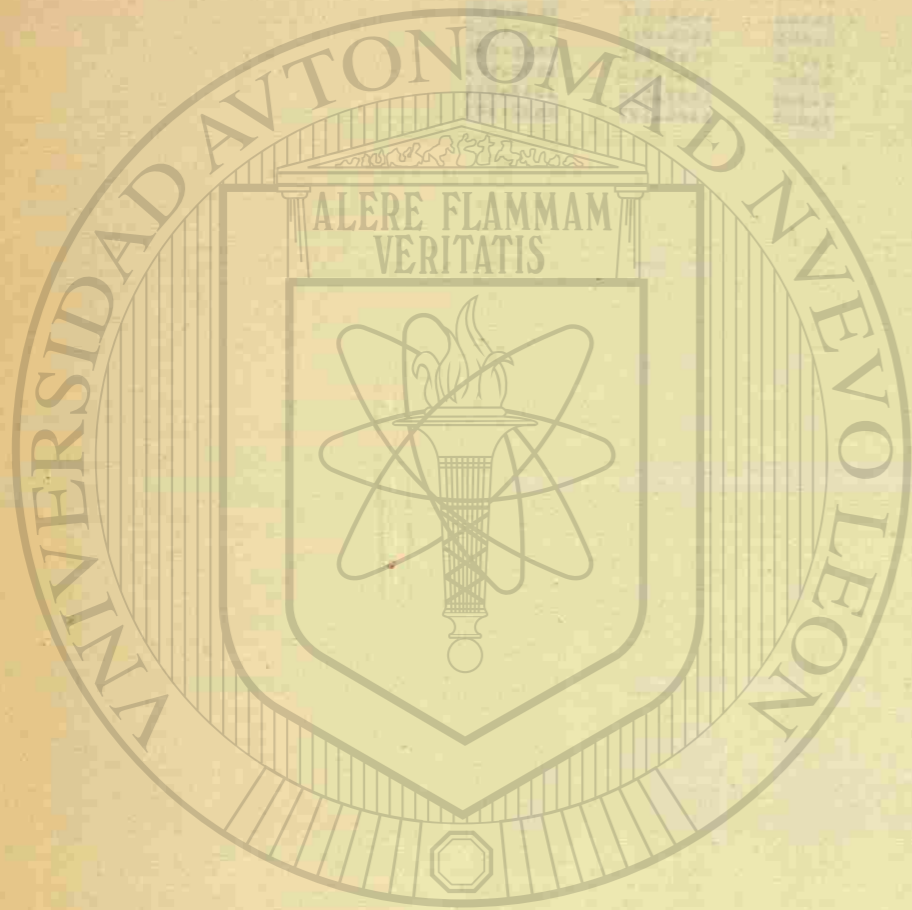


153	10.000	0.000	1.000	1356.329	1408.415
154	9.760	2.000	1.049	1365.029	1417.546
155	9.777	0.000	1.022	1374.806	1427.541
156	9.969	0.000	1.003	1384.776	1437.540
157	10.000	0.000	1.000	1394.776	1447.540
158	9.166	4.000	1.000	1403.943	1456.707
159	6.746	2.000	1.149	1410.689	1464.459
160	8.166	0.000	1.120	1418.875	1473.629
161	9.140	0.000	1.050	1428.016	1483.229
162	9.625	0.000	1.019	1437.641	1493.038
163	9.868	0.000	1.006	1447.510	1502.971
164	10.000	0.000	1.000	1457.510	1512.971
165	8.666	2.000	1.053	1466.177	1522.101

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





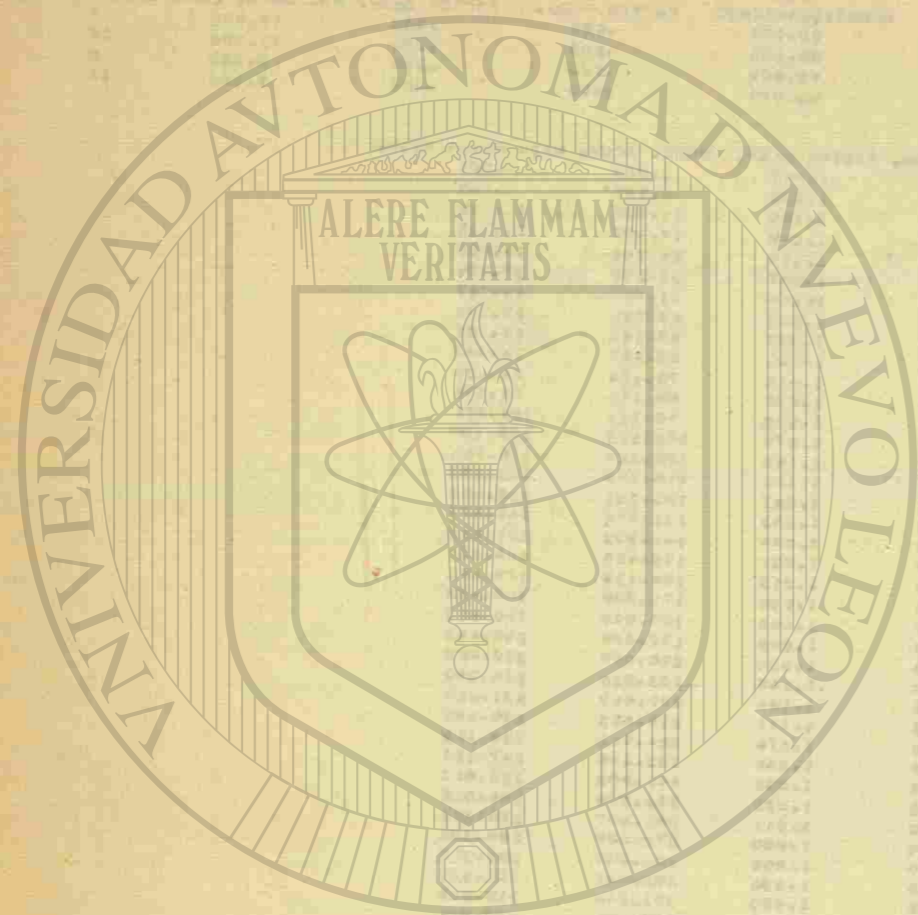
PRODUCTO NUMERO	3	2.000				
DEMANDA DIARIA		1945.000				
VALOR DE VENTA POR UNIDAD		1700.000				
COSTO FIJO		975.000				
COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDAD		3755.000				
COSTO ESPECIAL POR UNIDAD		730.0				
PRODUCCION MAXIMA ANUAL						
CAMBIO	FRECUENCIA	AMORTIGUAMIENTO	FACTOR PROD.	FACTOR DESP.	FACTOR C. ESP.	TIEMPO PARADA
1	2000.000	80.000	.400	.250	10.000	8
2	2000.000	85.000	.500	.250	10.000	12
3	100.000	60.000	.500	.200	8.000	5
4	600.000	80.000	.500	.250	9.000	10

DIA	PRODUCCION	COSTO ESP.	FACTOR DESP.	PROD. ACUM.	MAT. PRIMA ACUM.
1	1.003	10.000	1.249	1.003	1.253
2	4.584	0.000	1.225	5.587	6.869
3	5.508	0.000	1.186	11.096	13.406
4	6.401	0.000	1.149	17.497	20.765
5	7.207	0.000	1.116	24.705	28.809
6	7.893	0.000	1.087	32.598	37.594
7	8.447	0.000	1.064	41.066	46.387
8	8.877	0.000	1.046	49.924	55.679
9	9.199	0.000	1.033	59.123	65.185
10	9.435	0.000	1.023	68.559	74.943
11	9.604	0.000	1.016	78.164	84.606
12	9.747	0.000	1.002	88.111	94.574
13	10.000	0.000	1.000	98.111	104.574
14	4.201	8.000	1.079	102.313	109.109
15	5.915	0.000	1.102	108.228	115.986
16	7.035	0.000	1.118	115.264	123.953
17	7.957	0.000	1.081	123.221	132.458
18	8.649	0.000	1.053	131.870	141.573
19	9.133	0.000	1.034	141.003	151.023
20	9.454	0.000	1.021	150.458	160.684
21	9.661	0.000	1.013	160.120	170.476
22	9.978	0.000	1.000	170.099	180.463
23	10.000	0.000	1.000	180.099	190.463
24	10.000	0.000	1.000	190.099	200.463
25	10.000	0.000	1.000	200.099	210.463
26	3.437	8.000	-1.145	203.536	214.399
27	6.112	0.000	1.154	209.649	221.457
28	7.204	0.000	1.111	216.853	229.465
29	8.088	0.000	1.076	224.942	238.170
30	8.743	0.000	1.050	233.685	247.351
31	9.196	0.000	1.032	242.882	256.843
32	9.496	0.000	1.020	252.378	266.530
33	9.708	0.000	1.011	262.087	276.352
34	10.000	0.000	1.000	272.087	286.352
35	10.000	0.000	1.000	282.087	296.352
36	10.000	0.000	1.000	292.087	306.352
37	9.166	8.000	1.000	301.254	315.519
38	4.020	0.000	1.165	305.274	320.294
39	6.401	0.000	1.143	311.676	327.692
40	7.447	0.000	1.101	319.123	335.697
41	8.273	8.000	1.068	327.397	344.650

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



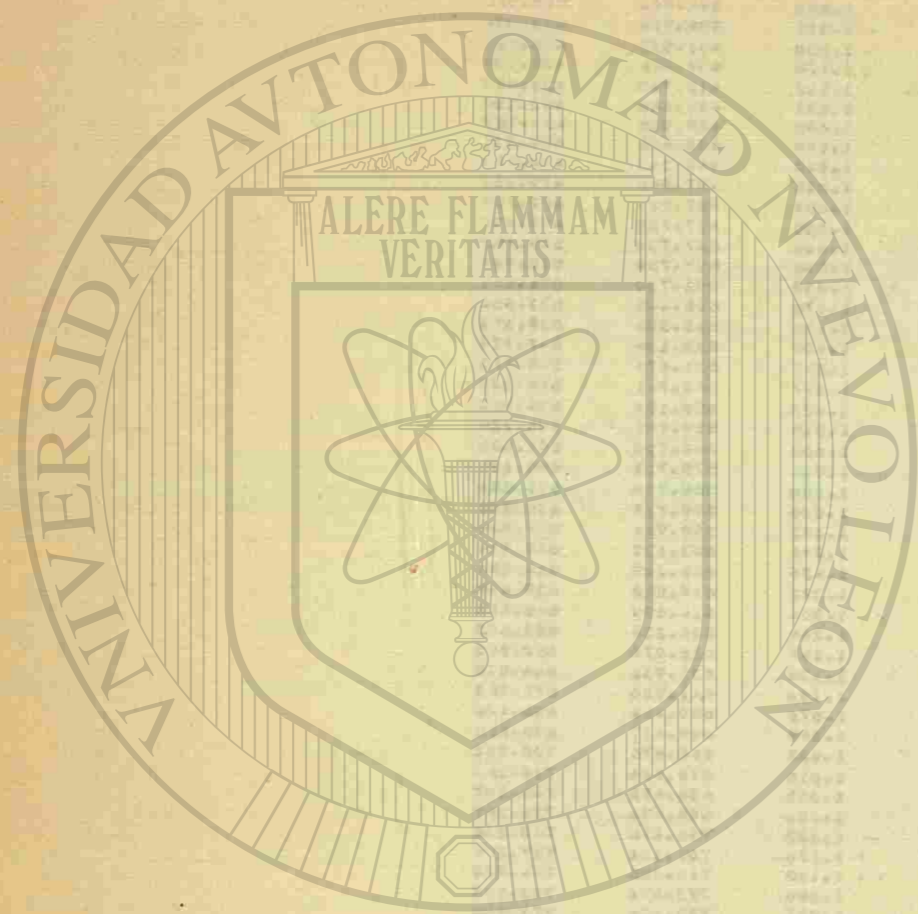


42	8.873	0.000	1.000	320.270	353.225
43	9.283	0.000	1.028	345.554	363.472
44	9.512	0.000	1.017	355.107	373.190
45	9.801	0.000	1.007	364.908	383.074
46	10.000	0.000	1.000	374.908	393.074
47	10.000	0.000	1.000	384.908	403.074
48	10.000	0.000	1.000	394.908	413.074
49	6.666	8.000	1.000	401.575	419.741
50	5.513	0.000	1.178	407.088	426.239
51	6.680	0.000	1.132	413.769	433.303
52	7.675	0.000	1.092	421.445	442.189
53	8.443	0.000	1.062	429.888	451.187
54	8.992	0.000	1.040	438.880	460.311
55	9.362	0.000	1.025	448.243	470.112
56	9.603	0.000	1.015	457.840	479.363
57	9.883	0.000	1.004	467.729	489.797
58	10.000	0.000	1.000	477.730	499.797
59	10.000	0.000	1.000	487.730	509.797
60	10.000	0.000	1.000	497.730	519.797
61	5.000	8.000	1.033	502.730	524.964
62	5.715	0.000	1.170	508.445	531.654
63	6.860	0.000	1.125	515.306	539.373
64	7.819	0.000	1.086	523.126	547.872
65	8.549	0.000	1.057	531.676	556.916
66	9.064	0.000	1.037	540.741	566.320
67	9.410	0.000	1.023	550.151	575.952
68	9.633	0.000	1.014	559.785	585.726
69	9.932	0.000	1.002	569.718	595.685
70	10.000	0.000	1.000	579.718	605.685
71	10.000	0.000	1.000	589.718	615.685
72	10.000	0.000	1.000	599.718	625.685
73	1.245	9.000	1.083	600.964	627.036
74	2.168	8.000	1.241	603.132	629.944
75	3.097	0.000	1.436	606.229	634.394
76	3.821	0.000	1.372	610.050	639.637
77	4.648	0.000	1.306	614.699	645.712
78	5.539	0.000	1.244	620.238	652.603
79	6.432	0.000	1.187	626.670	660.240
80	7.261	0.000	1.138	633.932	668.510
81	7.974	0.000	1.100	641.906	677.283
82	8.547	0.000	1.070	650.454	686.434
83	8.982	0.000	1.048	659.437	695.855
84	9.438	0.000	1.027	668.875	705.552
85	9.668	0.000	1.016	678.544	715.381
86	9.934	0.000	1.003	688.478	725.347
87	10.000	0.000	1.000	698.478	735.347
88	5.000	8.000	1.033	703.478	740.514
89	5.715	0.000	1.170	709.194	747.204
90	6.860	0.000	1.125	716.055	754.923
91	7.819	0.000	1.086	723.874	763.422
92	8.549	0.000	1.057	732.424	772.466

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





PRODUCTO NUMERO 4
 DEMANDA DIARIA 3.000
 VALOR DE VENTA POR UNIDAD 1725.000
 COSTO FIJO 1700.000
 COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDAD 925.000
 COSTO ESPECIAL POR UNIDAD 4500.000
 PRODUCCION MAXIMA ANUAL 1095.0

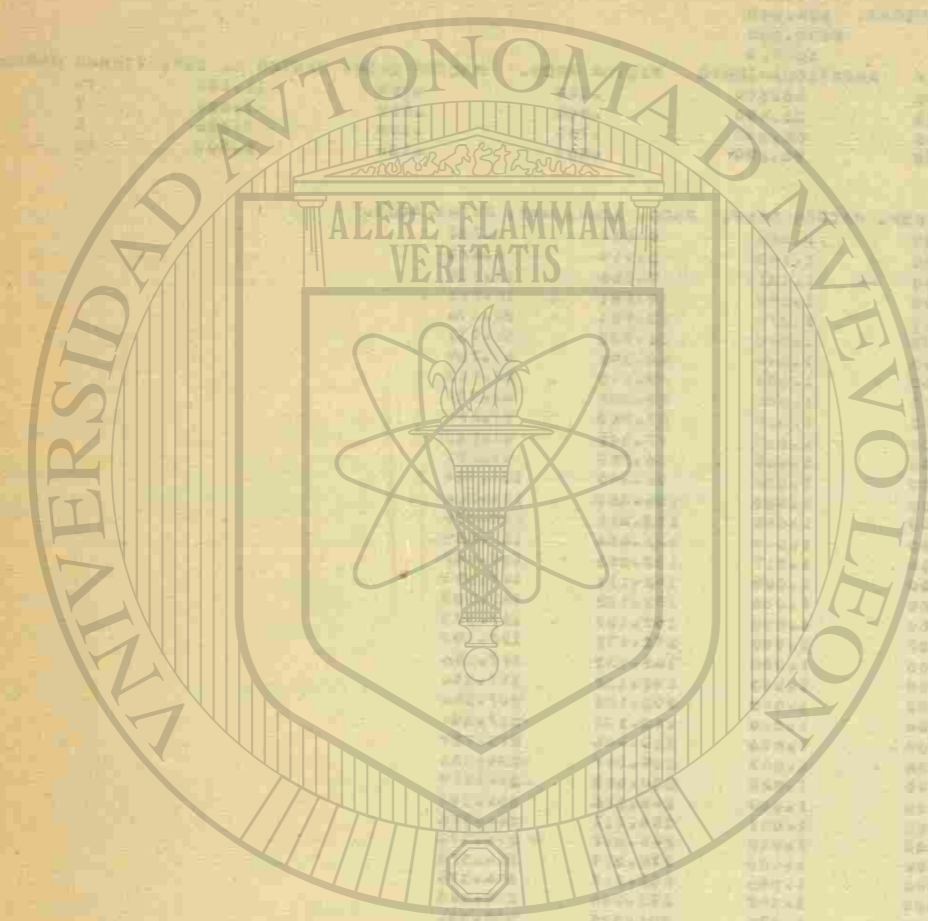
CAMBIO	FRECUENCIA	AMORTIGUAMIENTO	FACTOR PROD.	FACTOR DESP.	FACTOR C. ESP.	TIEMPO PARADA
1	2000.000	90.000	.500	.150	10.000	15
2	110.000	30.000	.800	.090	3.000	3
3	290.000	65.000	.750	.100	7.000	5
4	570.000	90.000	.550	.120	9.500	11

DIA	PRODUCCION	COSTO ESP.	FACTOR DESP.	PROD. ACUM.	MAT. PRIMA ACUM.
1	0.000	10.000	1.000	0.000	0.000
2	3.919	0.000	1.143	3.919	4.479
3	5.937	0.000	1.121	9.856	11.139
4	6.704	0.000	1.098	16.561	16.595
5	7.391	0.000	1.078	23.953	26.474
6	7.979	0.000	1.060	31.932	34.937
7	8.462	0.000	1.046	40.395	43.789
8	8.847	0.000	1.034	49.242	52.942
9	9.145	0.000	1.025	58.387	62.322
10	9.372	0.000	1.018	67.769	71.870
11	9.541	0.000	1.013	77.302	81.543
12	9.667	0.000	1.009	86.969	91.307
13	9.711	0.000	1.002	96.880	101.244
14	10.000	0.000	1.000	106.880	111.244
15	6.761	3.000	1.040	113.641	118.279
16	9.012	0.000	1.044	122.654	127.689
17	9.609	0.000	1.017	132.263	137.467
18	9.868	0.000	1.005	142.131	147.393
19	10.000	0.000	1.000	152.132	157.393
20	10.000	0.000	1.000	162.132	167.393
21	10.000	0.000	1.000	172.132	177.393
22	10.000	0.000	1.000	182.132	187.394
23	10.000	0.000	1.000	192.132	197.394
24	10.000	0.000	1.000	202.132	207.394
25	10.000	0.000	1.000	212.132	217.394
26	8.333	3.000	1.000	220.465	225.727
27	8.561	0.000	1.063	229.047	234.851
28	9.420	0.000	1.025	238.468	244.517
29	9.777	0.000	1.009	248.246	254.392
30	9.971	0.000	1.001	258.217	264.376
31	10.000	0.000	1.000	268.217	274.376
32	10.000	0.000	1.000	278.217	284.376
33	10.000	0.000	1.000	288.217	294.376
34	5.027	7.000	1.048	293.244	299.648
35	8.090	0.000	1.076	301.335	308.354
36	8.702	0.000	1.051	310.037	317.508
37	9.139	0.000	1.034	319.176	326.961
38	9.439	0.000	1.022	328.615	336.612
39	6.379	3.000	1.064	334.995	343.404
40	8.810	0.000	1.053	343.806	352.686
41	9.447	0.000	1.024	353.254	362.363

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



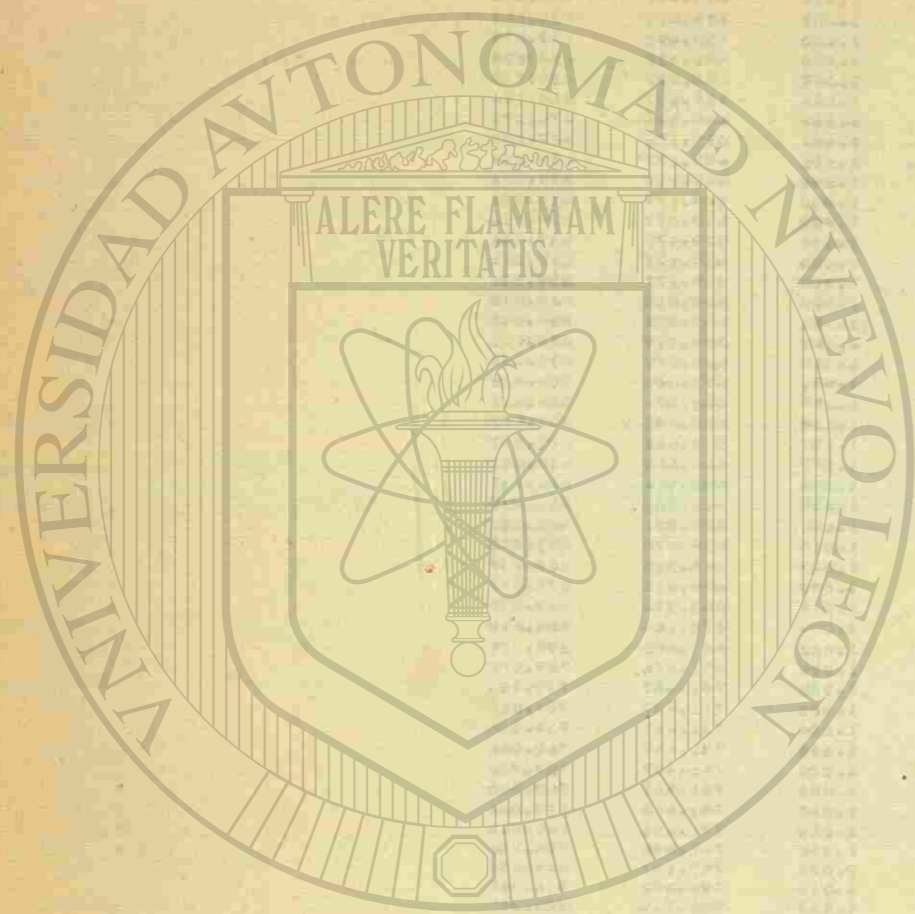


42	9.237	0.000	1.007	365.091	372.271
43	10.000	0.000	1.000	373.091	382.271
44	10.000	0.000	1.000	383.091	392.271
45	10.000	0.000	1.000	393.091	402.271
46	10.000	0.000	1.000	403.091	412.271
47	10.000	0.000	1.000	413.091	422.271
48	10.000	0.000	1.000	423.091	432.271
49	10.000	0.000	1.000	433.092	442.271
50	8.333	3.000	1.000	441.425	450.605
51	8.581	0.000	1.063	450.007	459.729
52	9.420	0.000	1.025	459.427	469.394
53	9.777	0.000	1.009	469.205	479.270
54	9.971	0.000	1.001	479.176	489.254
55	10.000	0.000	1.000	489.177	499.234
56	10.000	0.000	1.000	499.177	509.254
57	10.000	0.000	1.000	509.177	519.234
58	10.000	0.000	1.000	519.177	529.254
59	10.000	0.000	1.000	529.177	539.234
60	10.000	0.000	1.000	539.177	549.254
61	10.000	0.000	1.000	549.177	559.234
62	8.833	9.500	1.000	550.010	560.088
63	3.829	3.000	1.162	553.839	564.540
64	5.479	0.000	1.162	559.319	570.912
65	6.460	0.000	1.115	565.779	578.122
66	7.306	0.000	1.081	573.086	586.026
67	7.987	7.000	1.057	581.074	594.477
68	4.331	0.000	1.138	585.405	599.407
69	7.179	0.000	1.107	592.585	607.357
70	7.679	0.000	1.077	600.465	615.850
71	8.448	0.000	1.055	608.914	624.767
72	8.889	0.000	1.038	617.803	633.999
73	9.217	0.000	1.026	627.021	643.462
74	9.454	0.000	1.018	636.475	653.086
75	9.740	0.000	1.009	646.215	662.917
76	10.000	0.000	1.000	656.215	672.917
77	7.174	3.000	1.016	663.390	680.209
78	8.769	0.000	1.054	672.160	689.460
79	9.504	0.000	1.022	681.665	699.176
80	9.811	0.000	1.008	691.476	709.070
81	9.991	0.000	1.000	701.467	719.066
82	10.000	0.000	1.000	711.467	729.066
83	10.000	0.000	1.000	721.467	739.066
84	10.000	0.000	1.000	731.467	749.066
85	10.000	0.000	1.000	741.467	759.066
86	10.000	0.000	1.000	751.467	769.066
87	10.000	0.000	1.000	761.468	779.066
88	10.000	0.000	1.000	771.468	789.066
89	6.427	3.000	1.062	777.895	795.896
90	9.211	0.000	1.035	787.107	805.433
91	9.693	0.000	1.013	796.800	815.260
92	9.919	0.000	1.003	806.719	825.215
93	10.000	0.000	1.000	816.719	835.215
94	10.000	0.000	1.000	826.719	845.215
95	10.000	0.000	1.000	836.719	855.215
96	10.000	0.000	1.000	846.719	865.215
97	10.000	0.000	1.000	856.719	875.215

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





98	10.000	0.000	1.000	866.720	885.216
99	5.622	7.000	1.011	872.343	890.901
100	7.907	0.000	1.083	880.250	899.468
101	5.612	3.000	1.113	885.862	905.716
102	7.975	0.000	1.092	893.837	914.428
103	8.830	0.000	1.050	902.668	923.707
104	9.328	0.000	1.028	911.996	933.299
105	9.668	0.000	1.013	921.664	943.096
106	9.793	0.000	1.008	931.458	952.971
107	9.916	0.000	1.003	941.374	962.920
108	10.000	0.000	1.000	951.374	972.920
109	10.000	0.000	1.000	961.374	982.920
110	10.000	0.000	1.000	971.375	992.920
111	10.000	0.000	1.000	981.375	1002.920
112	10.000	0.000	1.000	991.375	1012.920
113	6.530	3.000	1.055	997.905	1019.813
114	9.149	0.000	1.038	1007.055	1029.311
115	9.667	0.000	1.014	1016.722	1039.123
116	9.903	0.000	1.004	1026.626	1049.069
117	10.000	0.000	1.000	1036.626	1059.069
118	10.000	0.000	1.000	1046.626	1069.069
119	10.000	0.000	1.000	1056.626	1079.069
120	10.000	0.000	1.000	1066.626	1089.069
121	10.000	0.000	1.000	1076.626	1099.069
122	10.000	0.000	1.000	1086.626	1109.069
123	10.000	0.000	1.000	1096.626	1119.069

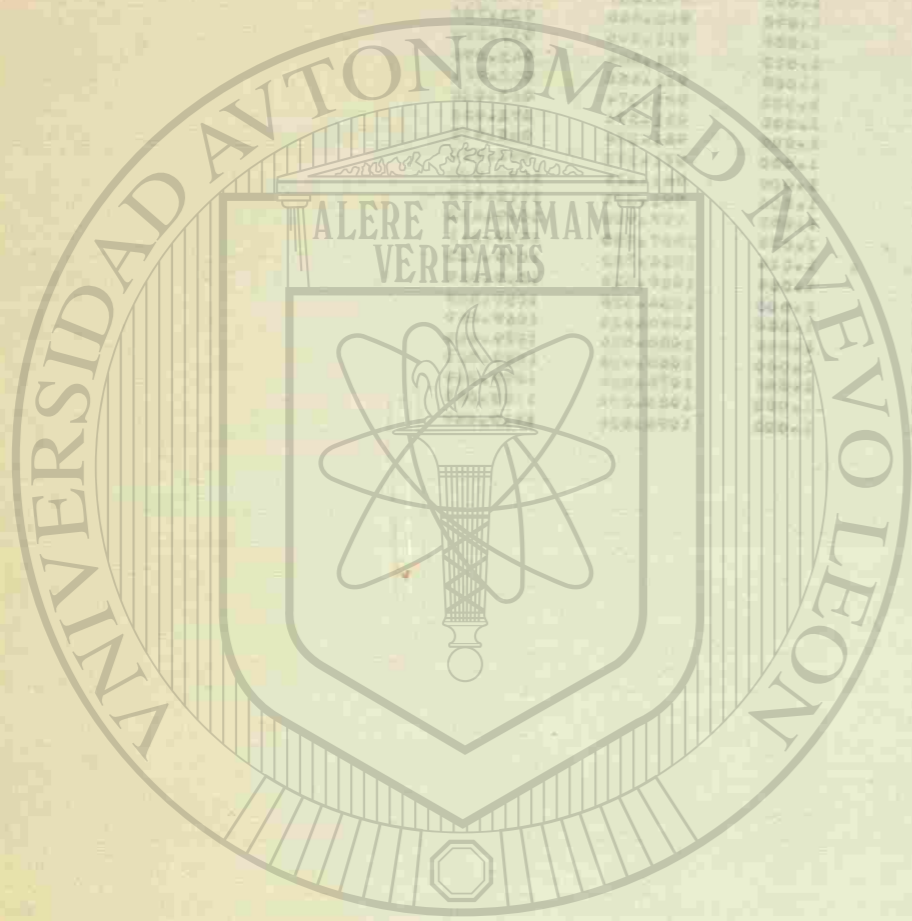
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
ALFONSO REYES
CALLE DE LA LIBERTAD, 100



PRODUCCION BASE PGR DIVISION	.83334					
PRODUCTO NUMERO	5					
DEMANDA DIARIA	2.500					
VALOR DE VENTA POR UNIDAD	1786.000					
COSTO FIJO	1700.000					
COSTO MATERIA PRIMA POR UNIDAD	925.000					
COSTO ESPECIAL POR UNIDAD	3200.000					
PRODUCCION MAXIMA ANUAL	912.5					
CAMBIO	FRECUENCIA	AMORTIGUAMIENTO	FACTOR PROD.	FACTOR DESP.	FACTOR C. ESP.	TIEMPO PARADA
1	2000.000	80.000	.500	.250	8.000	8
2	100.000	60.000	.700	.200	6.000	5
3	228.000	80.000	.600	.200	7.000	10
4	550.000	75.000	.550	.220	7.500	7

DIA	PRODUCCION	COSTO ESP.	FACTOR DESP.	PRDD. ACUM.	MAT. PRIMA ACUM.
1	1.256	8.000	1.248	1.256	1.569
2	5.604	0.000	1.219	6.861	8.602
3	6.490	0.000	1.175	13.351	16.028
4	7.284	0.000	1.135	20.636	24.299
5	7.957	0.000	1.101	28.593	33.068
6	8.498	0.000	1.074	37.091	42.203
7	8.915	0.000	1.054	46.007	51.602
8	9.228	0.000	1.038	55.235	61.186
9	9.456	0.000	1.027	64.691	70.999
10	9.619	0.000	1.019	74.311	80.701
11	9.834	0.000	1.008	84.145	90.616
12	10.000	0.000	1.000	94.145	100.616
13	6.666	6.000	1.000	100.812	107.283
14	7.419	0.000	1.171	108.231	115.974
15	8.252	0.000	1.116	116.483	125.185
16	8.858	0.000	1.075	125.342	134.716
17	9.274	0.000	1.048	134.616	144.439
18	9.546	0.000	1.030	144.162	154.273
19	9.719	0.000	1.018	153.882	164.174
20	9.863	0.000	1.009	163.745	174.127
21	10.000	0.000	1.000	173.745	184.127
22	10.000	0.000	1.000	183.745	194.127
23	10.000	0.000	1.000	193.745	204.127
24	7.500	6.000	1.000	201.245	211.628
25	6.765	0.000	1.174	208.011	219.571
26	8.191	0.000	1.120	216.203	228.747
27	8.816	0.000	1.078	225.019	238.258
28	3.042	7.000	1.058	228.062	241.477
29	5.367	0.000	1.240	233.429	248.124
30	6.671	0.000	1.187	240.100	256.057
31	7.439	0.000	1.140	247.540	264.545
32	8.089	0.000	1.103	255.629	273.469
33	8.651	0.000	1.070	264.281	282.730
34	9.106	0.000	1.044	273.387	292.243
35	9.367	0.000	1.031	282.755	301.907
36	9.556	0.000	1.022	292.312	311.675
37	9.690	0.000	1.015	302.003	321.516
38	4.724	0.000	1.196	306.727	327.168
39	7.959	0.000	1.135	314.686	336.207
40	8.669	0.000	1.088	323.355	345.644

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



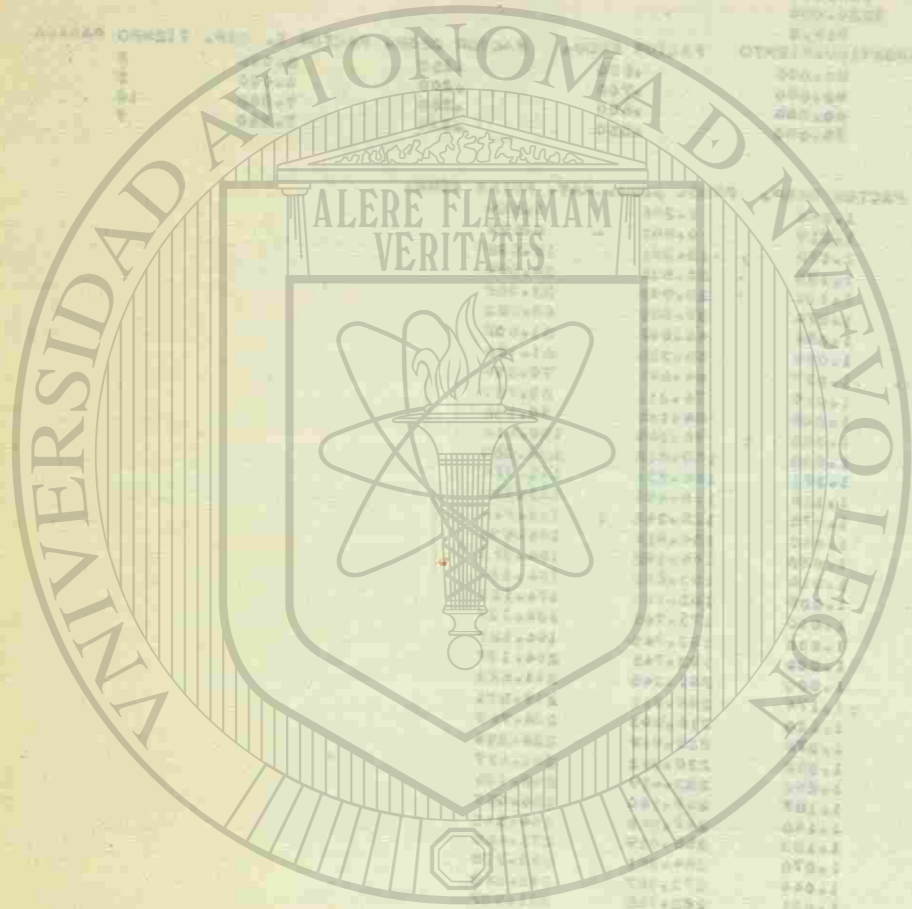


Table with columns for various numerical data, likely representing library statistics or financial records.

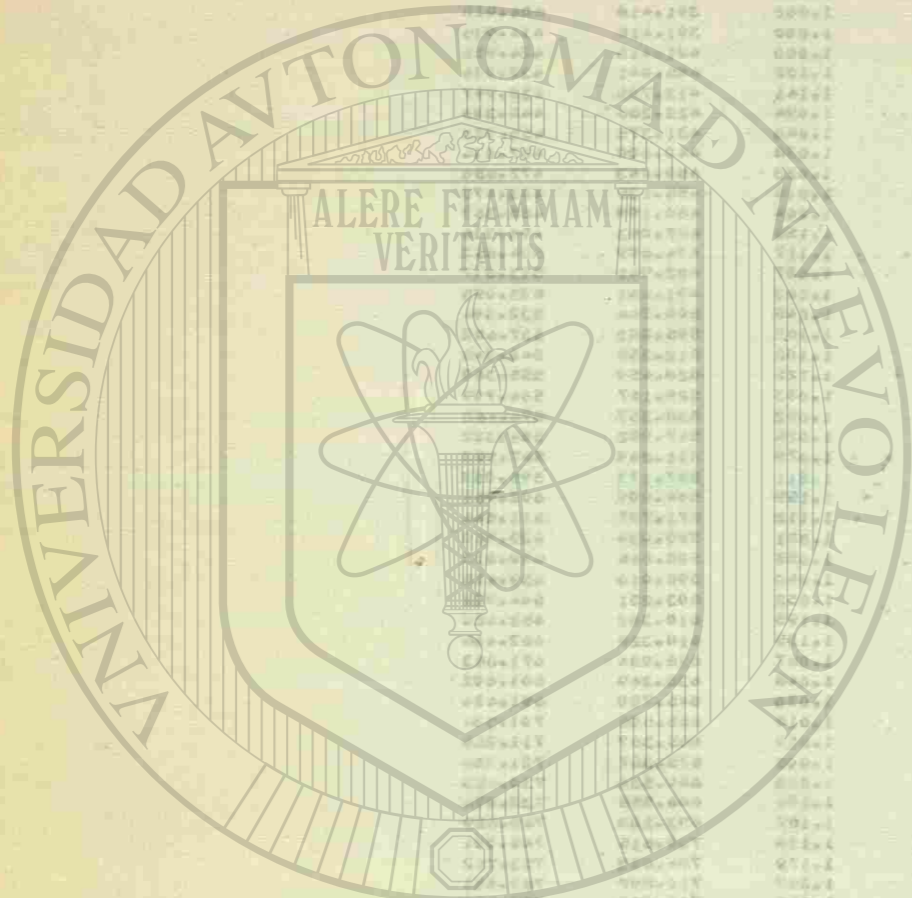
Table with columns for numerical data, likely representing library statistics or financial records, continuing from the previous page.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1	10000	0.000	1.000	792.152	847
2	10000	0.000	1.000	792.152	857
3	10000	0.000	1.000	806.794	862.5
4	4.641	6.000	1.122	814.589	871.535
5	7.794	0.000	1.146	823.120	880.899
6	8.530	0.000	1.097	832.172	890.523
7	9.052	0.000	1.063	841.574	900.299
8	9.402	0.000	1.039	851.202	910.166
9	9.628	0.000	1.024	860.973	920.086
10	9.771	0.000	1.015	870.919	930.067
11	9.945	0.000	1.003	880.919	940.067
12	10.000	0.000	1.000	890.919	950.068
13	10.000	0.000	1.000	900.919	960.068
14	5.997	6.890	1.667	906.917	965.511
15	6.979	7.000	1.158	912.996	973.597



UNIANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



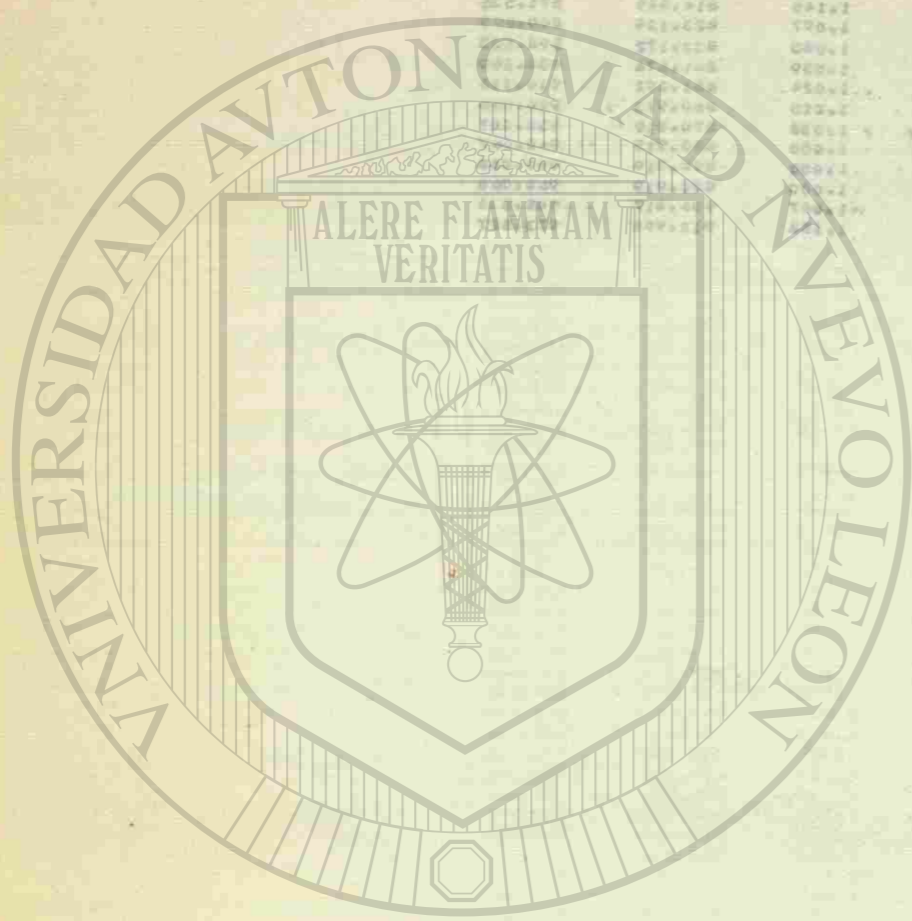


Table with columns of numbers and text, likely a list of subjects or scores.

ASIGNACION OPTIMA DE PRODUCTOS

6 PRODUCTOS

Table with multiple columns of numbers and text, likely representing product assignments or data.

Table with multiple columns of numbers and text, likely representing product assignments or data.

Table with multiple columns of numbers and text, likely representing product assignments or data.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANALISIS DE CORRIDAS OPTIMAS POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS- PROD NUM 1

DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD
1	-25.	12	15.	23	52.	34	91.	45	124.	56	141.
2	-24.	13	17.	24	46.	35	84.	46	116.	57	130.
3	-21.	14	10.	25	50.	36	85.	47	121.	58	132.
4	-18.	15	16.	26	52.	37	90.	48	126.	59	135.
5	-14.	16	18.	27	58.	38	96.	49	128.	60	135.
6	-13.	17	24.	28	64.	39	98.	50	134.	61	140.
7	-8.	18	29.	29	66.	40	103.	51	139.	62	144.
8	-3.	19	32.	30	72.	41	109.	52	141.	63	146.
9	-1.	20	38.	31	77.	42	111.	53	147.	64	151.
10	3.	21	44.	32	80.	43	117.	54	152.	65	156.
11	9.	22	47.	33	85.	44	122.	55	154.	66	158.

78	197.
79	185.
80	188.
81	193.
82	195.

CORRIDA 1

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	0	1	12	0	12	23	0	23	34	0	34	45	0	45	56	0	56	67	0	67
2	0	2	13	0	13	24	0	24	35	0	35	46	0	46	57	0	57	68	0	68
3	0	3	14	0	14	25	0	25	36	0	36	47	0	47	58	0	58	69	0	69
4	0	4	15	0	15	26	0	26	37	0	37	48	0	48	59	0	59	70	0	70
5	0	5	16	0	16	27	0	27	38	0	38	49	0	49	60	0	60	71	0	71
6	0	6	17	0	17	28	0	28	39	0	39	50	0	50	61	0	61	72	0	72
7	0	7	18	0	18	29	0	29	40	0	40	51	0	51	62	0	62	73	0	73
8	0	8	19	0	19	30	0	30	41	0	41	52	0	52	63	0	63	74	0	74
9	0	9	20	0	20	31	0	31	42	0	42	53	0	53	64	0	64	75	0	75
10	0	10	21	0	21	32	0	32	43	0	43	54	0	54	65	0	65	76	0	76
11	0	11	22	0	22	33	0	33	44	0	44	55	0	55	66	0	66	77	0	77

CORRIDA 2

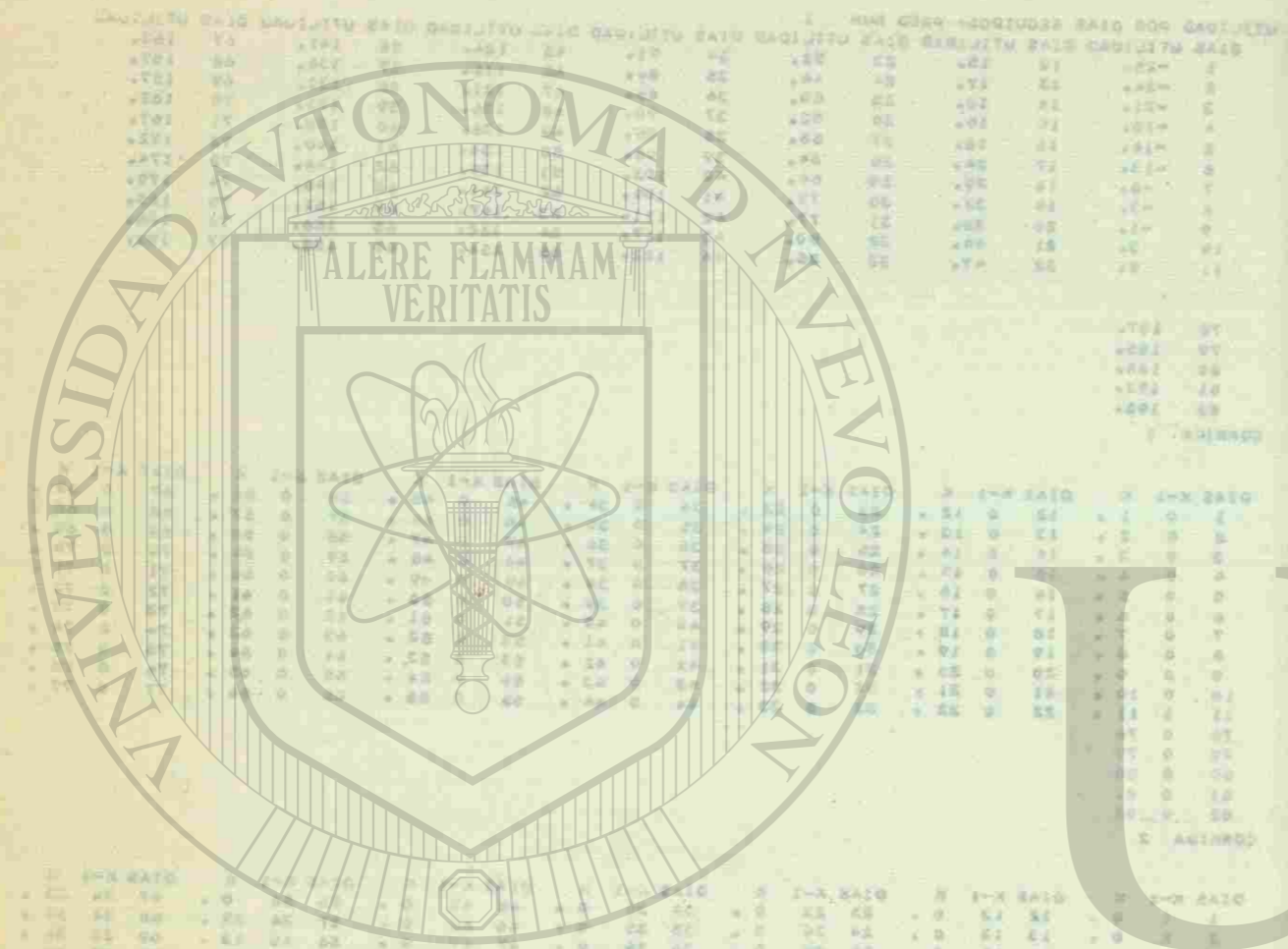
DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	12	12	0	23	23	0	34	34	0	45	45	0	56	56	0	67	34	33
2	2	0	13	13	0	24	24	0	35	35	0	46	46	0	57	34	23	68	34	34
3	3	0	14	14	0	25	25	0	36	36	0	47	47	0	58	45	13	69	35	34
4	4	0	15	15	0	26	26	0	37	37	0	48	48	0	59	34	25	70	38	32
5	5	0	16	16	0	27	27	0	38	38	0	49	49	0	60	32	28	71	43	28
6	6	0	17	17	0	28	28	0	39	39	0	50	50	0	61	34	27	72	38	34
7	7	0	18	18	0	29	29	0	40	40	0	51	51	0	62	34	28	73	43	30
8	8	0	19	19	0	30	30	0	41	41	0	52	52	0	63	34	29	74	44	38
9	9	0	20	20	0	31	31	0	42	42	0	53	53	0	64	34	30	75	41	34
10	10	0	21	21	0	32	32	0	43	43	0	54	54	0	65	34	31	76	44	32
11	11	0	22	22	0	33	33	0	44	44	0	55	55	0	66	34	32	77	43	34
78	44	34																		
79	45	34																		
80	45	35																		
81	43	38																		
82	44	38																		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CORRIDA 3

DÍAS	K-1	K	DÍAS	K-1	K	DÍAS	K-1	K	DÍAS	K-1	K	DÍAS	K-1	K	DÍAS	K-1	K
1	1	0	12	12	0	23	23	0	34	34	0	45	45	0	56	56	0
2	2	0	13	13	0	24	24	0	35	35	0	46	46	0	57	57	0
3	3	0	14	14	0	25	25	0	36	36	0	47	47	0	58	58	0
4	4	0	15	15	0	26	26	0	37	37	0	48	48	0	59	59	0
5	5	0	16	16	0	27	27	0	38	38	0	49	49	0	60	60	0
6	6	0	17	17	0	28	28	0	39	39	0	50	50	0	61	61	0
7	7	0	18	18	0	29	29	0	40	40	0	51	51	0	62	62	0
8	8	0	19	19	0	30	30	0	41	41	0	52	52	0	63	63	0
9	9	0	20	20	0	31	31	0	42	42	0	53	53	0	64	64	0
10	10	0	21	21	0	32	32	0	43	43	0	54	54	0	65	65	0
11	11	0	22	22	0	33	33	0	44	44	0	55	55	0	66	66	0
78	78	0															
79	79	0															
80	80	0															
81	81	0															
82	82	0															

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PROD 1

DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD
1	-25.	12	15.	23	52.	34	91.	45	124.	56	141.	67	176.
2	-24.	13	17.	24	46.	35	84.	46	116.	57	143.	68	182.
3	-21.	14	10.	25	50.	36	85.	47	121.	58	141.	69	175.
4	-16.	15	16.	26	52.	37	90.	48	126.	59	141.	70	176.
5	-14.	16	18.	27	58.	38	96.	49	128.	60	144.	71	181.
6	-13.	17	24.	28	64.	39	98.	50	134.	61	149.	72	187.
7	-8.	18	29.	29	66.	40	103.	51	139.	62	155.	73	189.
8	-3.	19	32.	30	72.	41	109.	52	141.	63	157.	74	194.
9	-1.	20	38.	31	77.	42	111.	53	147.	64	163.	75	200.
10	3.	21	44.	32	80.	43	117.	54	152.	65	168.	76	202.
11	9.	22	47.	33	85.	44	122.	55	154.	66	171.	77	208.
78	213.												
79	215.												
80	208.												
81	213.												
82	218.												



ANALISIS DE CORRIDAS OPTIMAS POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 2

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS- PROD NUM 2		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD		DIAS UTILIDAD DIAS UTILIDAD	
1	-34.	24	43.	47	85.	70	161.	93	203.	116	281.	139	302.
2	-33.	25	40.	48	87.	71	167.	94	206.	117	287.	140	304.
3	-31.	26	46.	49	91.	72	173.	95	211.	118	294.	141	308.
4	-28.	27	52.	50	95.	73	180.	96	216.	119	283.	142	312.
5	-25.	28	59.	51	99.	74	186.	97	221.	120	278.	143	309.
6	-21.	29	65.	52	105.	75	184.	98	218.	121	283.	144	314.
7	-16.	30	64.	53	103.	76	190.	99	223.	122	288.	145	320.
8	-11.	31	69.	54	108.	77	196.	100	215.	123	294.	146	326.
9	-14.	32	75.	55	114.	78	202.	101	218.	124	300.	147	332.
10	-8.	33	82.	56	120.	79	208.	102	222.	125	298.	148	339.
11	-2.	34	88.	57	126.	80	189.	103	228.	126	304.	149	336.
12	3.	35	87.	58	133.	81	193.	104	225.	127	310.	150	342.
13	9.	36	92.	59	130.	82	198.	105	231.	128	316.	151	348.
14	8.	37	99.	60	136.	83	203.	106	237.	129	322.	152	354.
15	14.	38	105.	61	126.	84	209.	107	243.	130	321.	153	361.
16	20.	39	111.	62	130.	85	216.	108	249.	131	327.	154	358.
17	26.	40	102.	63	135.	86	213.	109	247.	132	333.	155	364.
18	33.	41	98.	64	134.	87	219.	110	253.	133	339.	156	370.
19	31.	42	102.	65	139.	88	225.	111	259.	134	345.	157	377.
20	37.	43	107.	66	145.	89	232.	112	265.	135	314.	158	367.
21	43.	44	113.	67	151.	90	238.	113	272.	136	308.	159	362.
22	33.	45	120.	68	157.	91	206.	114	270.	137	310.	160	366.
23	37.	46	91.	69	164.	92	200.	115	275.	138	313.	161	371.

162 377.
 163 383.
 164 390.
 165 387.

CORRIDA 1

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K						
1	0	1	24	0	24	47	0	47	70	0	70	93	0	93	116	0	116	139	0	139	
2	0	2	25	0	25	48	0	48	71	0	71	94	0	94	117	0	117	140	0	140	
3	0	3	26	0	26	49	0	49	72	0	72	95	0	95	118	0	118	141	0	141	
4	0	4	27	0	27	50	0	50	73	0	73	96	0	96	119	0	119	142	0	142	
5	0	5	28	0	28	51	0	51	74	0	74	97	0	97	120	0	120	143	0	143	
6	0	6	29	0	29	52	0	52	75	0	75	98	0	98	121	0	121	144	0	144	
7	0	7	30	0	30	53	0	53	76	0	76	99	0	99	122	0	122	145	0	145	
8	0	8	31	0	31	54	0	54	77	0	77	100	0	100	123	0	123	146	0	146	
9	0	9	32	0	32	55	0	55	78	0	78	101	0	101	124	0	124	147	0	147	
10	0	10	33	0	33	56	0	56	79	0	79	102	0	102	125	0	125	148	0	148	
11	0	11	34	0	34	57	0	57	80	0	80	103	0	103	126	0	126	149	0	149	
12	0	12	35	0	35	58	0	58	81	0	81	104	0	104	127	0	127	150	0	150	
13	0	13	36	0	36	59	0	59	82	0	82	105	0	105	128	0	128	151	0	151	
14	0	14	37	0	37	60	0	60	83	0	83	106	0	106	129	0	129	152	0	152	
15	0	15	38	0	38	61	0	61	84	0	84	107	0	107	130	0	130	153	0	153	
16	0	16	39	0	39	62	0	62	85	0	85	108	0	108	131	0	131	154	0	154	
17	0	17	40	0	40	63	0	63	86	0	86	109	0	109	132	0	132	155	0	155	
18	0	18	41	0	41	64	0	64	87	0	87	110	0	110	133	0	133	156	0	156	
19	0	19	42	0	42	65	0	65	88	0	88	111	0	111	134	0	134	157	0	157	
20	0	20	43	0	43	66	0	66	89	0	89	112	0	112	135	0	135	158	0	158	
21	0	21	44	0	44	67	0	67	90	0	90	113	0	113	136	0	136	159	0	159	
22	0	22	45	0	45	68	0	68	91	0	91	114	0	114	137	0	137	160	0	160	
23	0	23	46	0	46	69	0	69	92	0	92	115	0	115	138	0	138	161	0	161	
162	0	162																			
163	0	163																			
164	0	164																			
165	0	165																			

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
 ALERE FLAMMAM VERITATIS
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
 ALERE FLAMMAM VERITATIS

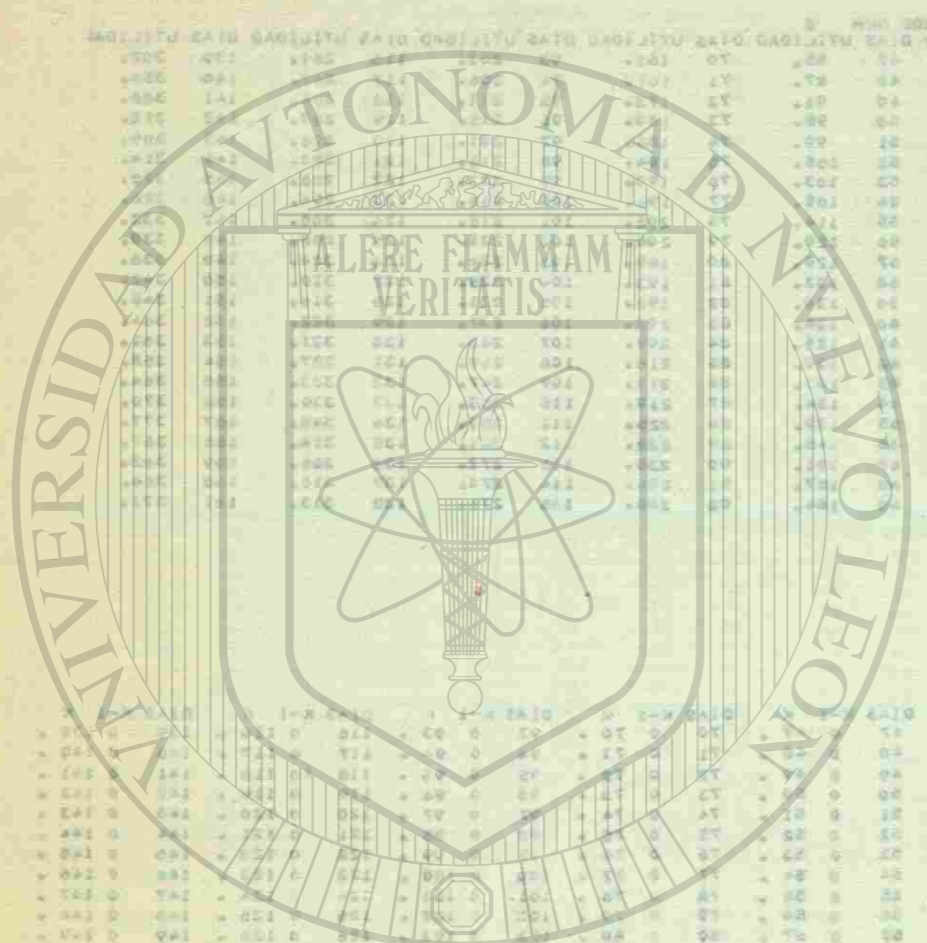
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CORRIDA 2

DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	24	24	0	47	39	8	70	37	33	93	58	35	116	79	37
2	2	0	25	25	0	48	39	9	71	38	33	94	58	36	117	79	38
3	3	0	26	26	0	49	39	10	72	39	33	95	58	37	118	79	39
4	4	0	27	27	0	50	39	11	73	39	34	96	58	38	119	79	40
5	5	0	28	28	0	51	33	18	74	39	35	97	58	39	120	79	41
6	6	0	29	29	0	52	34	18	75	38	37	98	60	38	121	79	42
7	7	0	30	30	0	53	35	18	76	39	37	99	60	39	122	77	45
8	8	0	31	31	0	54	39	15	77	39	38	100	79	21	123	78	43
9	9	0	32	32	0	55	37	18	78	39	39	101	79	22	124	79	45
10	10	0	33	33	0	56	38	18	79	40	39	102	69	33	125	90	35
11	11	0	34	34	0	57	39	18	80	41	39	103	58	43	126	89	37
12	12	0	35	35	0	58	39	19	81	42	39	104	69	35	127	90	37
13	13	0	36	36	0	59	39	20	82	45	37	105	69	36	128	90	33
14	14	0	37	37	0	60	39	21	83	45	38	106	69	37	129	90	39
15	15	0	38	38	0	61	40	21	84	45	39	107	69	38	130	90	40
16	16	0	39	39	0	62	39	23	85	45	40	108	69	39	131	90	41
17	17	0	40	40	0	63	39	24	86	45	41	109	74	35	132	90	42
18	18	0	41	41	0	64	35	29	87	45	42	110	73	37	133	90	43
19	19	0	42	42	0	65	37	28	88	45	43	111	74	37	134	89	45
20	20	0	43	43	0	66	38	28	89	45	44	112	74	38	135	90	45
21	21	0	44	44	0	67	39	28	90	45	45	113	74	39	136	78	58
22	22	0	45	45	0	68	39	29	91	52	39	114	79	35	137	79	58
23	23	0	46	46	7	69	39	30	92	58	34	115	78	37	138	79	59
162	89	73															
163	90	73															
164	90	74															
165	90	75															

CORRIDA 3

DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	24	24	0	47	47	0	70	70	0	93	75	18	116	78	38
2	2	0	25	25	0	48	48	0	71	71	0	94	76	18	117	78	39
3	3	0	26	26	0	49	49	0	72	72	0	95	77	18	118	79	39
4	4	0	27	27	0	50	50	0	73	73	0	96	78	18	119	80	39
5	5	0	28	28	0	51	51	0	74	74	0	97	78	19	120	83	37
6	6	0	29	29	0	52	52	0	75	75	0	98	78	20	121	84	37
7	7	0	30	30	0	53	53	0	76	76	0	99	78	21	122	84	38
8	8	0	31	31	0	54	54	0	77	77	0	100	79	21	123	84	39
9	9	0	32	32	0	55	55	0	78	78	0	101	78	23	124	85	39
10	10	0	33	33	0	56	56	0	79	79	0	102	78	24	125	86	39
11	11	0	34	34	0	57	57	0	80	80	0	103	75	28	126	87	39
12	12	0	35	35	0	58	58	0	81	91	0	104	76	28	127	90	37
13	13	0	36	36	0	59	59	0	82	82	0	105	77	28	128	90	38
14	14	0	37	37	0	60	60	0	83	83	0	106	78	28	129	90	39
15	15	0	38	38	0	61	61	0	84	84	0	107	78	29	130	90	40
16	16	0	39	39	0	62	62	0	85	85	0	108	78	30	131	90	41
17	17	0	40	40	0	63	63	0	86	86	0	109	76	33	132	90	42
18	18	0	41	41	0	64	64	0	87	87	0	110	77	33	133	90	43
19	19	0	42	42	0	65	65	0	88	88	0	111	78	33	134	90	44
20	20	0	43	43	0	66	66	0	89	89	0	112	78	34	135	90	45
21	21	0	44	44	0	67	67	0	90	90	0	113	78	35	136	97	39
22	22	0	45	45	0	68	68	0	91	73	18	114	77	37	137	99	38
23	23	0	46	46	0	69	69	0	92	74	16	115	78	37	138	99	39
162	124	38															
163	124	39															
164	129	35															
165	126	37															



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ALERE FLAMMAM VERITATIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CORRIDA 4

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K			
1	1	24	24	47	47	70	70	93	93	116	116	139	139	21
2	2	25	25	48	48	71	71	94	94	117	117	140	140	23
3	3	26	26	49	49	72	72	95	95	118	118	141	141	24
4	4	27	27	50	50	73	73	96	96	119	119	142	142	26
5	5	28	28	51	51	74	74	97	97	120	120	143	143	28
6	6	29	29	52	52	75	75	98	98	121	121	144	144	28
7	7	30	30	53	53	76	76	99	99	122	122	145	145	28
8	8	31	31	54	54	77	77	100	100	123	123	146	146	29
9	9	32	32	55	55	78	78	101	101	124	124	147	147	30
10	10	33	33	56	56	79	79	102	102	125	125	148	148	33
11	11	34	34	57	57	80	80	103	103	126	126	149	149	33
12	12	35	35	58	58	81	81	104	104	127	127	150	150	33
13	13	36	36	59	59	82	82	105	105	128	128	151	151	34
14	14	37	37	60	60	83	83	106	106	129	129	152	152	35
15	15	38	38	61	61	84	84	107	107	130	130	153	153	37
16	16	39	39	62	62	85	85	108	108	131	131	154	154	37
17	17	40	40	63	63	86	86	109	109	132	132	155	155	38
18	18	41	41	64	64	87	87	110	110	133	133	156	156	39
19	19	42	42	65	65	88	88	111	111	134	134	157	157	39
20	20	43	43	66	66	89	89	112	112	135	135	158	158	39
21	21	44	44	67	67	90	90	113	113	136	136	159	159	37
22	22	45	45	68	68	91	91	114	114	137	137	160	160	37
23	23	46	46	69	69	92	92	115	115	138	138	161	161	38
162	162	39												
163	163	39												
164	164	39												
165	165	37												

CORRIDA 5

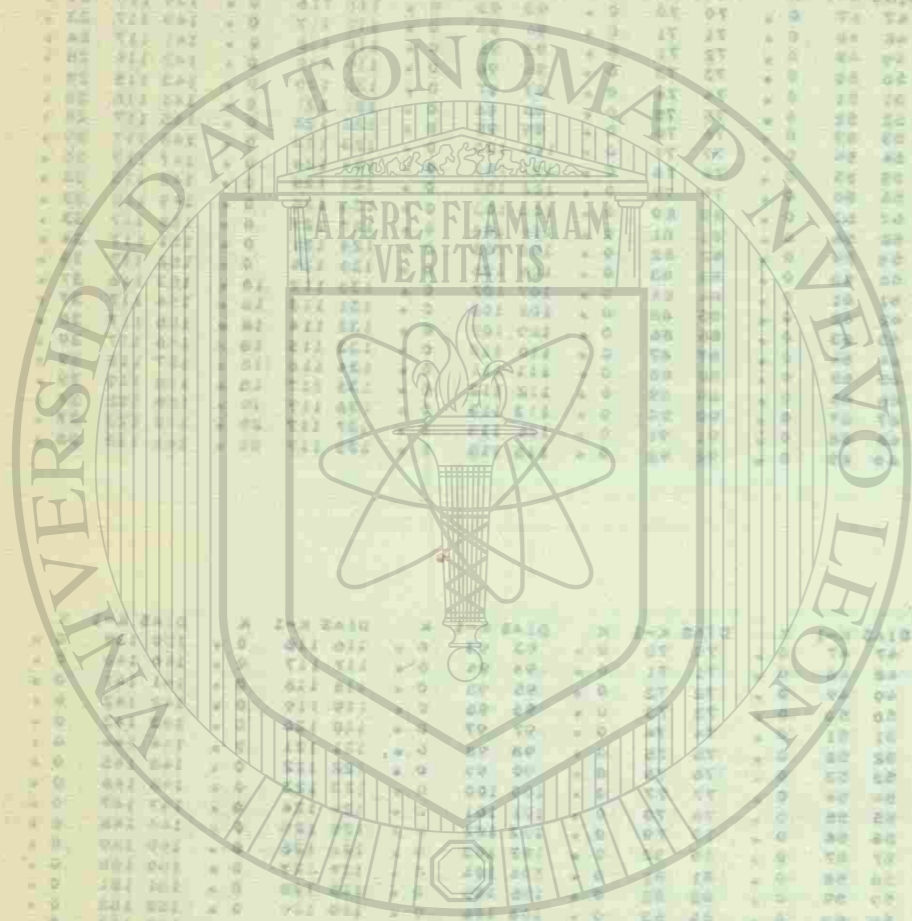
DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	
1	1	24	24	47	47	70	70	93	93	116	116	139	139	0
2	2	25	25	48	48	71	71	94	94	117	117	140	140	0
3	3	26	26	49	49	72	72	95	95	118	118	141	141	0
4	4	27	27	50	50	73	73	96	96	119	119	142	142	0
5	5	28	28	51	51	74	74	97	97	120	120	143	143	0
6	6	29	29	52	52	75	75	98	98	121	121	144	144	0
7	7	30	30	53	53	76	76	99	99	122	122	145	145	0
8	8	31	31	54	54	77	77	100	100	123	123	146	146	0
9	9	32	32	55	55	78	78	101	101	124	124	147	147	0
10	10	33	33	56	56	79	79	102	102	125	125	148	148	0
11	11	34	34	57	57	80	80	103	103	126	126	149	149	0
12	12	35	35	58	58	81	81	104	104	127	127	150	150	0
13	13	36	36	59	59	82	82	105	105	128	128	151	151	0
14	14	37	37	60	60	83	83	106	106	129	129	152	152	0
15	15	38	38	61	61	84	84	107	107	130	130	153	153	0
16	16	39	39	62	62	85	85	108	108	131	131	154	154	0
17	17	40	40	63	63	86	86	109	109	132	132	155	155	0
18	18	41	41	64	64	87	87	110	110	133	133	156	156	0
19	19	42	42	65	65	88	88	111	111	134	134	157	157	0
20	20	43	43	66	66	89	89	112	112	135	135	158	158	0
21	21	44	44	67	67	90	90	113	113	136	136	159	159	0
22	22	45	45	68	68	91	91	114	114	137	137	160	160	0
23	23	46	46	69	69	92	92	115	115	138	138	161	161	0
162	162	0												
163	163	0												
164	164	0												
165	165	0												

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PROD 2

DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD
1 -34.	24 43.	47 100.	70 181.	93 237.	115 327.	139 367.
2 -33.	25 40.	48 97.	71 187.	94 243.	117 333.	140 370.
3 -31.	26 46.	49 103.	72 193.	95 249.	118 324.	141 376.
4 -28.	27 52.	50 109.	73 199.	96 255.	119 320.	142 374.
5 -25.	28 59.	51 115.	74 198.	97 253.	120 324.	143 380.
6 -21.	29 65.	52 121.	75 204.	98 259.	121 320.	144 386.
7 -16.	30 64.	53 120.	76 210.	99 265.	122 326.	145 392.
8 -11.	31 69.	54 125.	77 216.	100 256.	123 342.	146 398.
9 -14.	32 75.	55 132.	78 222.	101 259.	124 333.	147 397.
10 -8.	33 82.	56 138.	79 213.	102 265.	125 329.	148 403.
11 -2.	34 88.	57 144.	80 209.	103 263.	126 323.	149 409.
12 3.	35 87.	58 142.	81 213.	104 269.	127 329.	150 415.
13 9.	36 92.	59 148.	82 219.	105 275.	128 345.	151 421.
14 8.	37 99.	60 154.	83 225.	106 281.	129 351.	152 420.
15 14.	38 105.	61 145.	84 231.	107 287.	130 343.	153 426.
16 20.	39 111.	62 148.	85 222.	108 266.	131 342.	154 432.
17 26.	40 102.	63 154.	86 218.	109 292.	132 348.	155 438.
18 33.	41 98.	64 152.	87 222.	110 298.	133 354.	156 444.
19 31.	42 102.	65 158.	88 227.	111 304.	134 360.	157 435.
20 37.	43 107.	66 164.	89 233.	112 310.	135 366.	158 431.
21 43.	44 113.	67 170.	90 240.	113 309.	136 364.	159 435.
22 33.	45 120.	68 176.	91 232.	114 315.	137 370.	160 441.
23 37.	46 95.	69 175.	92 231.	115 321.	138 376.	161 447.

162 453.
 163 444.
 164 440.
 165 444.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANALISIS DE CORRIDAS OPTIMAS POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 3

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS- PROD NUM 3

DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD
1	-38.	14	0.	27	40.	40	82.	53	122.	66	161.	79	131.
2	-36.	15	2.	28	45.	41	87.	54	128.	67	167.	80	135.
3	-33.	16	6.	29	50.	42	93.	55	135.	68	174.	81	139.
4	-30.	17	11.	30	56.	43	99.	56	141.	69	181.	82	144.
5	-25.	18	17.	31	62.	44	106.	57	149.	70	188.	83	150.
6	-20.	19	23.	32	69.	45	113.	58	156.	71	195.	84	156.
7	-14.	20	30.	33	76.	46	121.	59	163.	72	203.	85	163.
8	-8.	21	37.	34	84.	47	128.	60	171.	73	210.	86	169.
9	-1.	22	45.	35	91.	48	136.	61	179.	74	218.	87	176.
10	5.	23	53.	36	99.	49	144.	62	187.	75	226.	88	183.
11	12.	24	60.	37	107.	50	152.	63	195.	76	234.	89	190.
12	20.	25	68.	38	115.	51	160.	64	203.	77	242.	90	197.
13	28.	26	77.	39	123.	52	168.	65	211.	78	250.	91	204.

92 152
CORRIDA 1

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	0	1	14	0	14	27	0	27	40	0	40	53	0	53	66	0	66	79	0	79
2	0	2	15	0	15	28	0	28	41	0	41	54	0	54	67	0	67	80	0	80
3	0	3	16	0	16	29	0	29	42	0	42	55	0	55	68	0	68	81	0	81
4	0	4	17	0	17	30	0	30	43	0	43	56	0	56	69	0	69	82	0	82
5	0	5	18	0	18	31	0	31	44	0	44	57	0	57	70	0	70	83	0	83
6	0	6	19	0	19	32	0	32	45	0	45	58	0	58	71	0	71	84	0	84
7	0	7	20	0	20	33	0	33	46	0	46	59	0	59	72	0	72	85	0	85
8	0	8	21	0	21	34	0	34	47	0	47	60	0	60	73	0	73	86	0	86
9	0	9	22	0	22	35	0	35	48	0	48	61	0	61	74	0	74	87	0	87
10	0	10	23	0	23	36	0	36	49	0	49	62	0	62	75	0	75	88	0	88
11	0	11	24	0	24	37	0	37	50	0	50	63	0	63	76	0	76	89	0	89
12	0	12	25	0	25	38	0	38	51	0	51	64	0	64	77	0	77	90	0	90
13	0	13	26	0	26	39	0	39	52	0	52	65	0	65	78	0	78	91	0	91
92	0	92																		

CORRIDA 2

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	14	14	0	27	27	0	40	40	0	53	53	0	66	66	0	79	48	31
2	2	0	15	15	0	28	28	0	41	41	0	54	54	0	67	67	0	80	48	32
3	3	0	16	16	0	29	29	0	42	42	0	55	55	0	68	68	0	81	48	33
4	4	0	17	17	0	30	30	0	43	43	0	56	56	0	69	69	0	82	48	34
5	5	0	18	18	0	31	31	0	44	44	0	57	57	0	70	70	0	83	48	35
6	6	0	19	19	0	32	32	0	45	45	0	58	58	0	71	71	0	84	48	36
7	7	0	20	20	0	33	33	0	46	46	0	59	59	0	72	72	0	85	48	37
8	8	0	21	21	0	34	34	0	47	47	0	60	60	0	73	73	0	86	48	38
9	9	0	22	22	0	35	35	0	48	48	0	61	61	25	74	49	25	87	48	39
10	10	0	23	23	0	36	36	0	49	25	24	62	62	0	75	50	25	88	48	40
11	11	0	24	24	0	37	25	12	50	25	25	63	63	0	76	48	28	89	48	41
12	12	0	25	25	0	38	25	13	51	51	0	64	64	0	77	48	29	90	48	42
13	13	0	26	13	13	39	39	0	52	52	0	65	65	0	78	48	30	91	78	13
92	79	13																		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CORRIDA 3

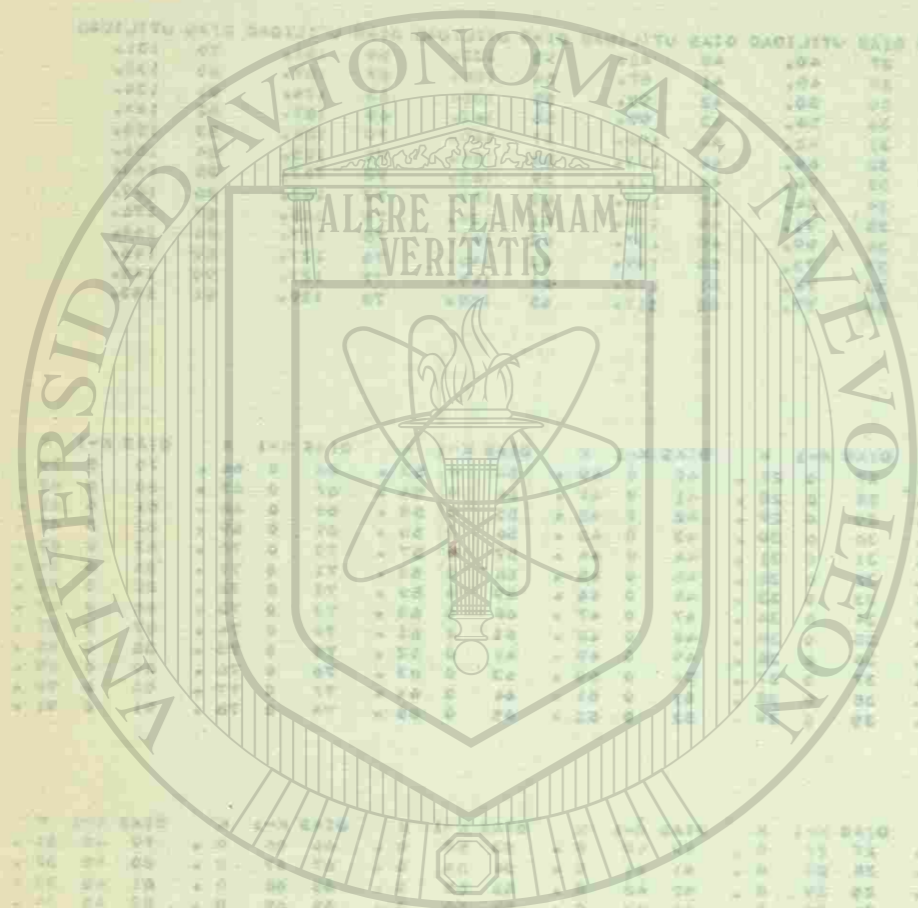
DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	14	14	0	27	27	0	40	40	0	53	53	0	66	66	0	79	79	0
2	2	0	15	15	0	28	28	0	41	41	0	54	54	0	67	67	0	80	80	0
3	3	0	16	16	0	29	29	0	42	42	0	55	55	0	68	68	0	81	81	0
4	4	0	17	17	0	30	30	0	43	43	0	56	56	0	69	69	0	82	82	0
5	5	0	18	18	0	31	31	0	44	44	0	57	57	0	70	70	0	83	83	0
6	6	0	19	19	0	32	32	0	45	45	0	58	58	0	71	71	0	84	84	0
7	7	0	20	20	0	33	33	0	46	46	0	59	59	0	72	72	0	85	85	0
8	8	0	21	21	0	34	34	0	47	47	0	60	60	0	73	73	0	86	86	25
9	9	0	22	22	0	35	35	0	48	48	0	61	61	0	74	74	24	87	87	0
10	10	0	23	23	0	36	36	0	49	49	0	62	62	12	75	75	25	88	88	0
11	11	0	24	24	0	37	37	0	50	50	0	63	63	13	76	76	0	89	89	0
12	12	0	25	25	0	38	38	0	51	51	13	64	64	0	77	77	0	90	90	0
13	13	0	26	26	0	39	39	13	52	52	0	65	65	0	78	78	0	91	91	30
92	78	14																		

CORRIDA 4

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	14	14	0	27	27	0	40	40	0	53	53	0	66	66	0	79	79	0
2	2	0	15	15	0	28	28	0	41	41	0	54	54	0	67	67	0	80	80	0
3	3	0	16	16	0	29	29	0	42	42	0	55	55	0	68	68	0	81	81	0
4	4	0	17	17	0	30	30	0	43	43	0	56	56	0	69	69	0	82	82	0
5	5	0	18	18	0	31	31	0	44	44	0	57	57	0	70	70	0	83	83	0
6	6	0	19	19	0	32	32	0	45	45	0	58	58	0	71	71	0	84	84	0
7	7	0	20	20	0	33	33	0	46	46	0	59	59	0	72	72	0	85	85	0
8	8	0	21	21	0	34	34	0	47	47	0	60	60	0	73	73	0	86	86	0
9	9	0	22	22	0	35	35	0	48	48	0	61	61	0	74	74	0	87	87	12
10	10	0	23	23	0	36	36	0	49	49	0	62	62	0	75	75	0	88	88	13
11	11	0	24	24	0	37	37	0	50	50	0	63	63	0	76	76	13	89	89	0
12	12	0	25	25	0	38	38	0	51	51	0	64	64	13	77	77	0	90	90	0
13	13	0	26	26	0	39	39	0	52	52	0	65	65	0	78	78	0	91	91	0
92	86	6																		

CORRIDA 5

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	14	14	0	27	27	0	40	40	0	53	53	0	66	66	0	79	79	0
2	2	0	15	15	0	28	28	0	41	41	0	54	54	0	67	67	0	80	80	0
3	3	0	16	16	0	29	29	0	42	42	0	55	55	0	68	68	0	81	81	0
4	4	0	17	17	0	30	30	0	43	43	0	56	56	0	69	69	0	82	82	0
5	5	0	18	18	0	31	31	0	44	44	0	57	57	0	70	70	0	83	83	0
6	6	0	19	19	0	32	32	0	45	45	0	58	58	0	71	71	0	84	84	0
7	7	0	20	20	0	33	33	0	46	46	0	59	59	0	72	72	0	85	85	0
8	8	0	21	21	0	34	34	0	47	47	0	60	60	0	73	73	0	86	86	0
9	9	0	22	22	0	35	35	0	48	48	0	61	61	0	74	74	0	87	87	0
10	10	0	23	23	0	36	36	0	49	49	0	62	62	0	75	75	0	88	88	0
11	11	0	24	24	0	37	37	0	50	50	0	63	63	0	76	76	0	89	89	0
12	12	0	25	25	0	38	38	0	51	51	0	64	64	0	77	77	0	90	90	0
13	13	0	26	26	0	39	39	0	52	52	0	65	65	0	78	78	0	91	91	0
92	92	0																		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

VERITATE FLAMMAM
VERITATIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PROD 3

DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD
1 -38.	14 0.	27 40.	40 82.	53 122.	66 161.	79 198.			
2 -36.	15 2.	28 45.	41 87.	54 128.	67 167.	80 205.			
3 -33.	16 6.	29 50.	42 93.	55 135.	68 174.	81 212.			
4 -30.	17 11.	30 56.	43 99.	56 141.	69 181.	82 220.			
5 -25.	18 17.	31 62.	44 106.	57 149.	70 188.	83 227.			
6 -20.	19 23.	32 69.	45 113.	58 156.	71 195.	84 235.			
7 -14.	20 30.	33 76.	46 121.	59 163.	72 203.	85 239.			
8 -8.	21 37.	34 84.	47 128.	60 171.	73 204.	86 235.			
9 -1.	22 45.	35 91.	48 136.	61 167.	74 196.	87 224.			
10 5.	23 53.	36 99.	49 128.	62 156.	75 204.	88 232.			
11 12.	24 60.	37 88.	50 136.	63 164.	76 192.	89 223.			
12 20.	25 68.	38 96.	51 124.	64 152.	77 186.	90 229.			
13 28.	26 56.	39 84.	52 117.	65 155.	78 192.	91 223.			

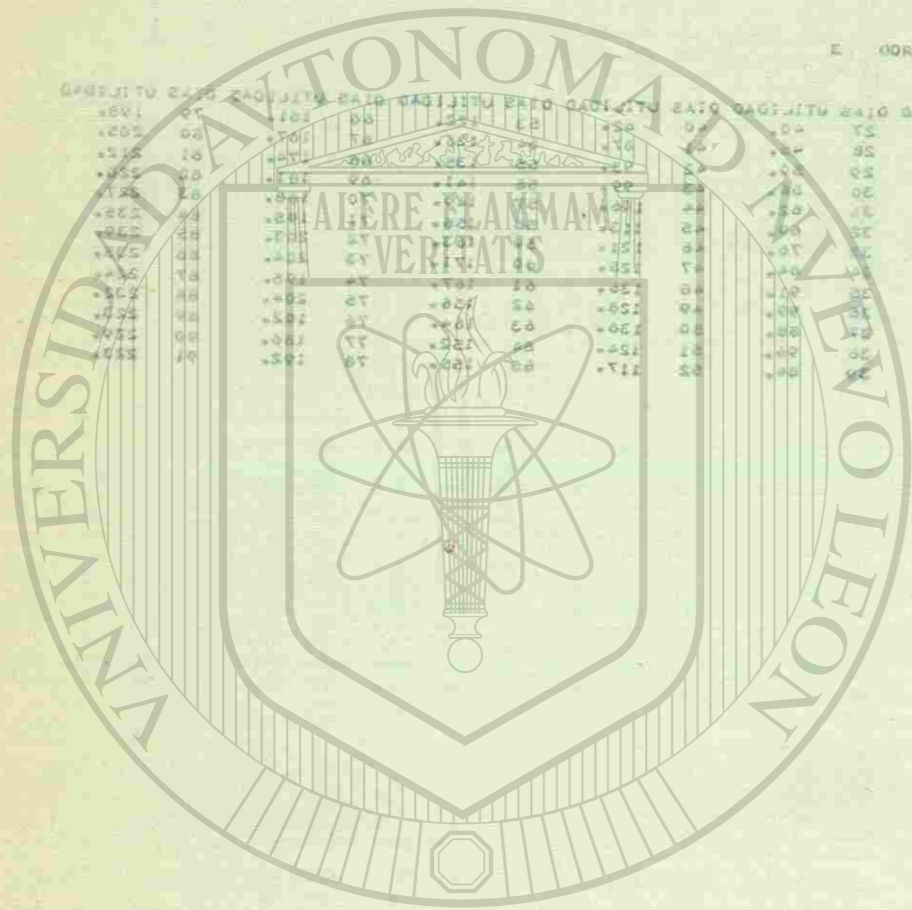
92 215.

UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





E. 00R4 200AM012A 2A10 PD- 0 2247W

DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD				
1	-46.	18	18.	35	64.	52	125.	69	96.	86	167.	103	181.
2	-45.	19	24.	36	69.	53	130.	70	100.	87	173.	104	186.
3	-43.	20	30.	37	74.	54	136.	71	104.	88	179.	105	191.
4	-40.	21	36.	38	79.	55	142.	72	108.	89	187.	106	196.
5	-36.	22	42.	39	84.	56	148.	73	113.	90	194.	107	202.
6	-32.	23	48.	40	89.	57	154.	74	119.	91	202.	108	207.
7	-27.	24	54.	41	94.	58	160.	75	124.	92	210.	109	213.
8	-22.	25	60.	42	99.	59	166.	76	130.	93	218.	110	219.
9	-17.	26	66.	43	104.	60	172.	77	136.	94	226.	111	224.
10	-11.	27	72.	44	109.	61	178.	78	142.	95	234.	112	230.
11	-6.	28	78.	45	114.	62	184.	79	148.	96	242.	113	236.
12	0.	29	84.	46	119.	63	190.	80	154.	97	250.	114	242.
13	5.	30	90.	47	124.	64	196.	81	160.	98	258.	115	248.
14	11.	31	96.	48	129.	65	202.	82	166.	99	266.	116	254.
15	17.	32	102.	49	134.	66	208.	83	172.	100	274.	117	260.
16	23.	33	108.	50	139.	67	214.	84	178.	101	282.	118	266.
17	29.	34	114.	51	144.	68	220.	85	184.	102	290.	119	272.

ANALISIS DE CORRIDAS OPTIMAS POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS- PROD NUM 4

DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD				
1	-46.	18	18.	35	64.	52	125.	69	96.	86	167.	103	181.
2	-45.	19	24.	36	69.	53	130.	70	100.	87	173.	104	186.
3	-43.	20	30.	37	74.	54	136.	71	104.	88	179.	105	191.
4	-40.	21	36.	38	79.	55	142.	72	108.	89	187.	106	196.
5	-36.	22	42.	39	84.	56	148.	73	113.	90	194.	107	202.
6	-32.	23	48.	40	89.	57	154.	74	119.	91	202.	108	207.
7	-27.	24	54.	41	94.	58	160.	75	124.	92	210.	109	213.
8	-22.	25	60.	42	99.	59	166.	76	130.	93	218.	110	219.
9	-17.	26	66.	43	104.	60	172.	77	136.	94	226.	111	224.
10	-11.	27	72.	44	109.	61	178.	78	142.	95	234.	112	230.
11	-6.	28	78.	45	114.	62	184.	79	148.	96	242.	113	236.
12	0.	29	84.	46	119.	63	190.	80	154.	97	250.	114	242.
13	5.	30	90.	47	124.	64	196.	81	160.	98	258.	115	248.
14	11.	31	96.	48	129.	65	202.	82	166.	99	266.	116	254.
15	17.	32	102.	49	134.	66	208.	83	172.	100	274.	117	260.
16	23.	33	108.	50	139.	67	214.	84	178.	101	282.	118	266.
17	29.	34	114.	51	144.	68	220.	85	184.	102	290.	119	272.

120	255.
121	261.
122	266.
123	272.

CORRIDA 1

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K
1	0 1	18	0 18	35	0 35	52	0 52	69	0 69	86	0 86	103	0 103
2	0 2	19	0 19	36	0 36	53	0 53	70	0 70	87	0 87	104	0 104
3	0 3	20	0 20	37	0 37	54	0 54	71	0 71	88	0 88	105	0 105
4	0 4	21	0 21	38	0 38	55	0 55	72	0 72	89	0 89	106	0 106
5	0 5	22	0 22	39	0 39	56	0 56	73	0 73	90	0 90	107	0 107
6	0 6	23	0 23	40	0 40	57	0 57	74	0 74	91	0 91	108	0 108
7	0 7	24	0 24	41	0 41	58	0 58	75	0 75	92	0 92	109	0 109
8	0 8	25	0 25	42	0 42	59	0 59	76	0 76	93	0 93	110	0 110
9	0 9	26	0 26	43	0 43	60	0 60	77	0 77	94	0 94	111	0 111
10	0 10	27	0 27	44	0 44	61	0 61	78	0 78	95	0 95	112	0 112
11	0 11	28	0 28	45	0 45	62	0 62	79	0 79	96	0 96	113	0 113
12	0 12	29	0 29	46	0 46	63	0 63	80	0 80	97	0 97	114	0 114
13	0 13	30	0 30	47	0 47	64	0 64	81	0 81	98	0 98	115	0 115
14	0 14	31	0 31	48	0 48	65	0 65	82	0 82	99	0 99	116	0 116
15	0 15	32	0 32	49	0 49	66	0 66	83	0 83	100	0 100	117	0 117
16	0 16	33	0 33	50	0 50	67	0 67	84	0 84	101	0 101	118	0 118
17	0 17	34	0 34	51	0 51	68	0 68	85	0 85	102	0 102	119	0 119

120	0 120
121	0 121
122	0 122
123	0 123

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



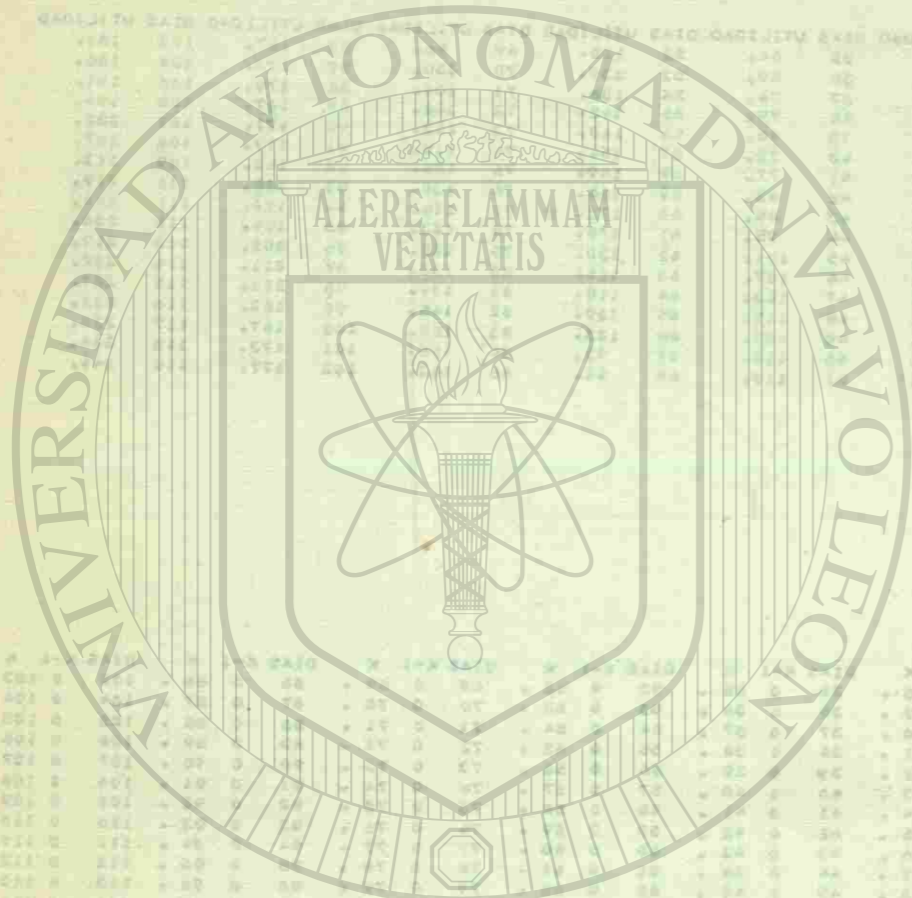
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CORRIDA 2

DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	18	18	0	35	35	0	52	52	0	69	36	33	86	61	25
2	2	0	19	19	0	36	36	0	53	53	0	70	37	33	87	61	26
3	3	0	20	20	0	37	37	0	54	54	0	71	38	33	88	61	27
4	4	0	21	21	0	38	38	0	55	55	0	72	49	23	89	61	28
5	5	0	22	22	0	39	25	14	56	56	0	73	49	24	90	61	29
6	6	0	23	23	0	40	40	0	57	57	0	74	49	25	91	61	30
7	7	0	24	24	0	41	41	0	58	58	0	75	61	14	92	61	31
8	8	0	25	25	0	42	42	0	59	59	0	76	49	27	93	61	32
9	9	0	26	26	0	43	43	0	60	60	0	77	49	28	94	61	33
10	10	0	27	27	0	44	44	0	61	61	0	78	49	29	95	61	34
11	11	0	28	28	0	45	45	0	62	33	29	79	49	30	96	61	35
12	12	0	29	29	0	46	46	0	63	33	30	80	49	31	97	61	36
13	13	0	30	30	0	47	47	0	64	33	31	81	49	32	98	61	37
14	14	0	31	31	0	48	48	0	65	33	32	82	49	33	99	61	38
15	15	0	32	32	0	49	49	0	66	33	33	83	61	22	100	61	39
16	16	0	33	33	0	50	25	25	67	34	33	84	61	23	101	61	40
17	17	0	34	34	0	51	51	0	68	35	33	85	61	24	102	61	41
120	61	59															
121	61	60															
122	62	60															
123	63	60															

CORRIDA 3

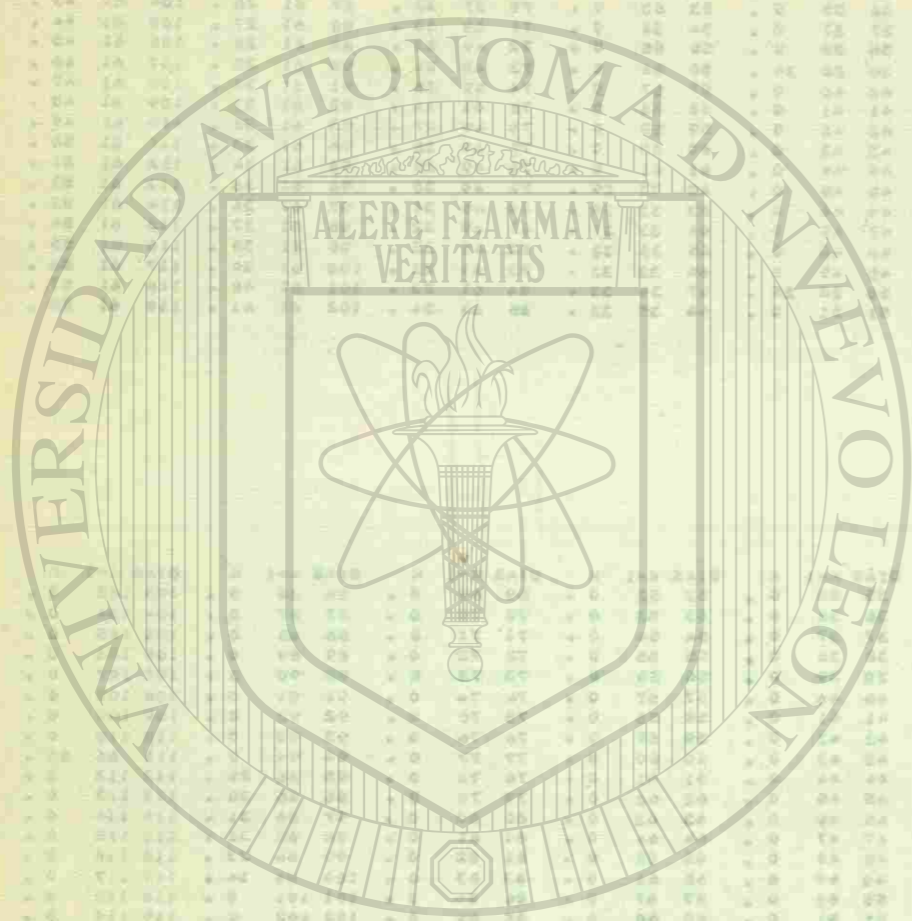
DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	18	18	0	35	35	0	52	52	0	69	69	0	86	86	0
2	2	0	19	19	0	36	36	0	53	53	0	70	70	0	87	87	0
3	3	0	20	20	0	37	37	0	54	54	0	71	71	0	88	88	0
4	4	0	21	21	0	38	38	0	55	55	0	72	72	0	89	89	0
5	5	0	22	22	0	39	39	0	56	56	0	73	73	0	90	90	0
6	6	0	23	23	0	40	40	0	57	57	0	74	74	0	91	91	0
7	7	0	24	24	0	41	41	0	58	58	0	75	75	0	92	92	0
8	8	0	25	25	0	42	42	0	59	59	0	76	76	0	93	93	0
9	9	0	26	26	0	43	43	0	60	60	0	77	77	0	94	94	0
10	10	0	27	27	0	44	44	0	61	61	0	78	78	0	95	66	29
11	11	0	28	28	0	45	45	0	62	62	0	79	79	0	96	66	30
12	12	0	29	29	0	46	46	0	63	63	0	80	80	0	97	66	31
13	13	0	30	30	0	47	47	0	64	64	0	81	81	0	98	66	32
14	14	0	31	31	0	48	48	0	65	65	0	82	82	0	99	66	33
15	15	0	32	32	0	49	49	0	66	66	0	83	83	0	100	86	34
16	16	0	33	33	0	50	50	0	67	67	0	84	84	0	101	101	0
17	17	0	34	34	0	51	51	0	68	68	0	85	85	0	102	102	0
120	120	0															
121	121	0															
122	94	28															
123	94	29															



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CORRIDA 4

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K								
1	0	18	18	0	35	35	0	52	52	0	69	69	0	86	86	0	103	103	0
2	0	19	19	0	36	36	0	53	53	0	70	70	0	87	87	0	104	104	0
3	0	20	20	0	37	37	0	54	54	0	71	71	0	88	88	0	105	105	0
4	0	21	21	0	38	38	0	55	55	0	72	72	0	89	89	0	106	106	0
5	0	22	22	0	39	39	0	56	56	0	73	73	0	90	90	0	107	107	0
6	0	23	23	0	40	40	0	57	57	0	74	74	0	91	91	0	108	108	0
7	0	24	24	0	41	41	0	58	58	0	75	75	0	92	92	0	109	109	0
8	0	25	25	0	42	42	0	59	59	0	76	76	0	93	93	0	110	110	0
9	0	26	26	0	43	43	0	60	60	0	77	77	0	94	94	0	111	111	0
10	0	27	27	0	44	44	0	61	61	0	78	78	0	95	95	0	112	112	0
11	0	28	28	0	45	45	0	62	62	0	79	79	0	96	96	0	113	113	0
12	0	29	29	0	46	46	0	63	63	0	80	80	0	97	97	0	114	114	0
13	0	30	30	0	47	47	0	64	64	0	81	81	0	98	98	0	115	115	0
14	0	31	31	0	48	48	0	65	65	0	82	82	0	99	99	0	116	116	0
15	0	32	32	0	49	49	0	66	66	0	83	83	0	100	100	0	117	117	0
16	0	33	33	0	50	50	0	67	67	0	84	84	0	101	101	0	118	118	0
17	0	34	34	0	51	51	0	68	68	0	85	85	0	102	102	0	119	119	0
120	0																		
121	0																		
122	0																		
123	0																		

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PROD 4

DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD
1	-46.	18	18.	35	64.	52	125.	69	160.	86	238.	103	261.
2	-45.	19	24.	36	69.	53	130.	70	165.	87	229.	104	267.
3	-43.	20	30.	37	74.	54	136.	71	170.	88	234.	105	273.
4	-40.	21	36.	38	79.	55	142.	72	173.	89	239.	106	279.
5	-36.	22	42.	39	71.	56	148.	73	179.	90	245.	107	285.
6	-32.	23	48.	40	72.	57	154.	74	185.	91	251.	108	291.
7	-27.	24	54.	41	77.	58	160.	75	189.	92	257.	109	297.
8	-22.	25	60.	42	83.	59	166.	76	181.	93	263.	110	303.
9	-17.	26	51.	43	89.	60	172.	77	186.	94	269.	111	298.
10	-11.	27	56.	44	95.	61	178.	78	192.	95	249.	112	297.
11	-6.	28	61.	45	101.	62	158.	79	198.	96	255.	113	303.
12	0.	29	67.	46	107.	63	164.	80	204.	97	261.	114	308.
13	5.	30	73.	47	113.	64	170.	81	210.	98	267.	115	314.
14	11.	31	79.	48	119.	65	176.	82	216.	99	273.	116	320.
15	1.	32	85.	49	125.	66	182.	83	220.	100	249.	117	326.
16	6.	33	91.	50	120.	67	191.	84	226.	101	250.	118	332.
17	12.	34	60.	51	119.	68	155.	85	232.	102	255.	119	338.

120	344.
121	350.
122	330.
123	336.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANÁLISIS DE CORRIDAS ÓPTIMAS POR DÍAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 5

UTILIDAD POR DÍAS SEGUIDOS- PROD NUM 5

DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD	DÍAS	UTILIDAD
1	-26.	17	31.	33	60.	49	102.	65	117.	81	132.	97	146.
2	-24.	18	37.	34	65.	50	106.	66	122.	82	138.	98	152.
3	-21.	19	43.	35	71.	51	110.	67	128.	83	144.	99	158.
4	-17.	20	50.	36	77.	52	115.	68	134.	84	150.	100	164.
5	-13.	21	56.	37	83.	53	121.	69	140.	85	156.	101	170.
6	-8.	22	63.	38	89.	54	127.	70	146.	86	162.	102	176.
7	-3.	23	70.	39	95.	55	133.	71	152.	87	168.	103	182.
8	2.	24	77.	40	101.	56	139.	72	158.	88	174.	104	188.
9	8.	25	84.	41	107.	57	145.	73	164.	89	180.	105	194.
10	15.	26	91.	42	113.	58	151.	74	170.	90	186.	106	200.
11	21.	27	98.	43	119.	59	157.	75	176.	91	192.	107	206.
12	28.	28	105.	44	125.	60	163.	76	182.	92	198.	108	212.
13	35.	29	112.	45	131.	61	169.	77	188.	93	204.	109	218.
14	42.	30	119.	46	137.	62	175.	78	194.	94	210.	110	224.
15	49.	31	126.	47	143.	63	181.	79	200.	95	216.	111	230.
16	56.	32	133.	48	149.	64	187.	80	206.	96	222.	112	236.

CORRIDA 1

DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K	DÍAS K-1	K							
1	0	1	17	0	17	33	0	33	49	0	49	65	0	65	81	0	81	97	0	97
2	0	2	18	0	18	34	0	34	50	0	50	66	0	66	82	0	82	98	0	98
3	0	3	19	0	19	35	0	35	51	0	51	67	0	67	83	0	83	99	0	99
4	0	4	20	0	20	36	0	36	52	0	52	68	0	68	84	0	84	100	0	100
5	0	5	21	0	21	37	0	37	53	0	53	69	0	69	85	0	85	101	0	101
6	0	6	22	0	22	38	0	38	54	0	54	70	0	70	86	0	86	102	0	102
7	0	7	23	0	23	39	0	39	55	0	55	71	0	71	87	0	87	103	0	103
8	0	8	24	0	24	40	0	40	56	0	56	72	0	72	88	0	88	104	0	104
9	0	9	25	0	25	41	0	41	57	0	57	73	0	73	89	0	89	105	0	105
10	0	10	26	0	26	42	0	42	58	0	58	74	0	74	90	0	90	106	0	106
11	0	11	27	0	27	43	0	43	59	0	59	75	0	75	91	0	91	107	0	107
12	0	12	28	0	28	44	0	44	60	0	60	76	0	76	92	0	92	108	0	108
13	0	13	29	0	29	45	0	45	61	0	61	77	0	77	93	0	93	109	0	109
14	0	14	30	0	30	46	0	46	62	0	62	78	0	78	94	0	94	110	0	110
15	0	15	31	0	31	47	0	47	63	0	63	79	0	79	95	0	95	111	0	111
16	0	16	32	0	32	48	0	48	64	0	64	80	0	80	96	0	96	112	0	112

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

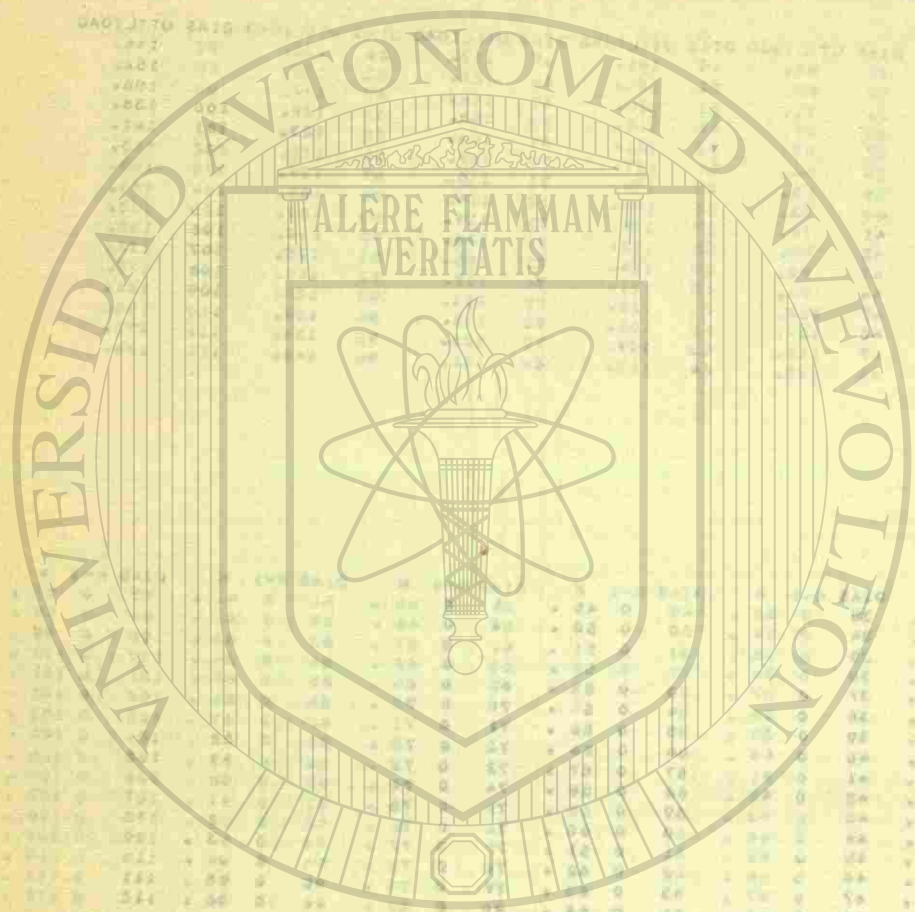


CORRIDA 2

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	17	17	0	33	23	10	49	26	23	65	42	23	81	54	27	97	49	48
2	2	0	18	18	0	34	23	11	50	27	23	66	43	23	82	48	34	98	50	48
3	3	0	19	19	0	35	23	12	51	27	24	67	44	23	83	48	35	99	51	48
4	4	0	20	20	0	36	24	12	52	27	25	68	48	20	84	48	36	100	52	48
5	5	0	21	21	0	37	23	14	53	27	26	69	46	23	85	48	37	101	53	48
6	6	0	22	22	0	38	23	15	54	27	27	70	48	22	86	48	38	102	54	48
7	7	0	23	23	0	39	23	16	55	32	23	71	48	23	87	48	39	103	54	49
8	8	0	24	24	12	40	23	17	56	33	23	72	48	24	88	48	40	104	54	50
9	9	0	25	25	0	41	23	18	57	34	23	73	48	25	89	48	41	105	54	51
10	10	0	26	26	0	42	23	19	58	35	23	74	48	26	90	48	42	106	54	52
11	11	0	27	27	0	43	23	20	59	36	23	75	48	27	91	48	43	107	54	53
12	12	0	28	23	5	44	23	21	60	48	12	76	53	23	92	48	44	108	54	54
13	13	0	29	23	6	45	23	22	61	48	13	77	54	23	93	48	45	109	61	48
14	14	0	30	23	7	46	23	23	62	48	14	78	54	24	94	48	46	110	56	54
15	15	0	31	23	8	47	24	23	63	40	23	79	54	25	95	48	47	111	64	47
16	16	0	32	23	9	48	25	23	64	41	23	80	54	26	96	48	48	112	68	44

CORRIDA 3

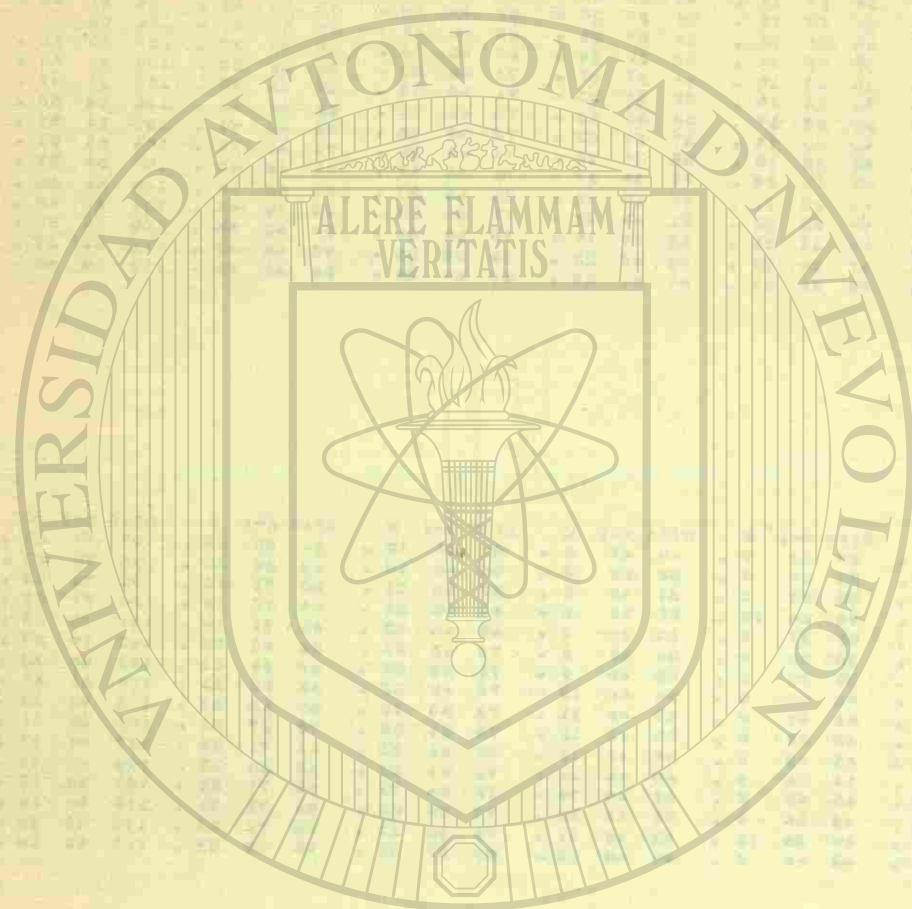
DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K							
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	46	19	81	58	23	97	74	23
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	46	20	82	59	23	98	75	23
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	46	5	67	46	21	83	71	12	99	76	23
4	4	0	20	20	0	36	24	12	52	46	6	68	46	22	84	72	12	100	77	23
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	46	7	69	46	23	85	71	14	101	78	23
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	46	8	70	47	23	86	63	23	102	79	23
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	46	9	71	48	23	87	64	23	103	80	23
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	46	10	72	49	23	88	65	23	104	81	23
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	46	11	73	50	23	89	66	23	105	82	23
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	46	12	74	51	23	90	67	23	106	83	23
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	47	12	75	52	23	91	71	20	107	84	23
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	46	14	76	53	23	92	69	23	108	96	12
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	46	15	77	54	23	93	71	22	109	96	13
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	46	16	78	55	23	94	71	23	110	96	14
15	15	0	31	31	0	47	35	12	63	46	17	79	56	23	95	72	23	111	83	28
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	46	18	80	57	23	96	73	23	112	42	70



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CORRIDA 4

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	65
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	66
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	51	0	67	67
4	4	0	20	20	0	36	36	0	52	52	0	68	68
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	53	0	69	69
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	54	0	70	70
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	55	0	71	71
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	56	0	72	72
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	57	0	73	73
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	58	0	74	74
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	59	12	75	75
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	60	0	76	76
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	61	0	77	77
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	62	0	78	78
15	15	0	31	31	0	47	47	0	63	63	0	79	79
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	64	0	80	80

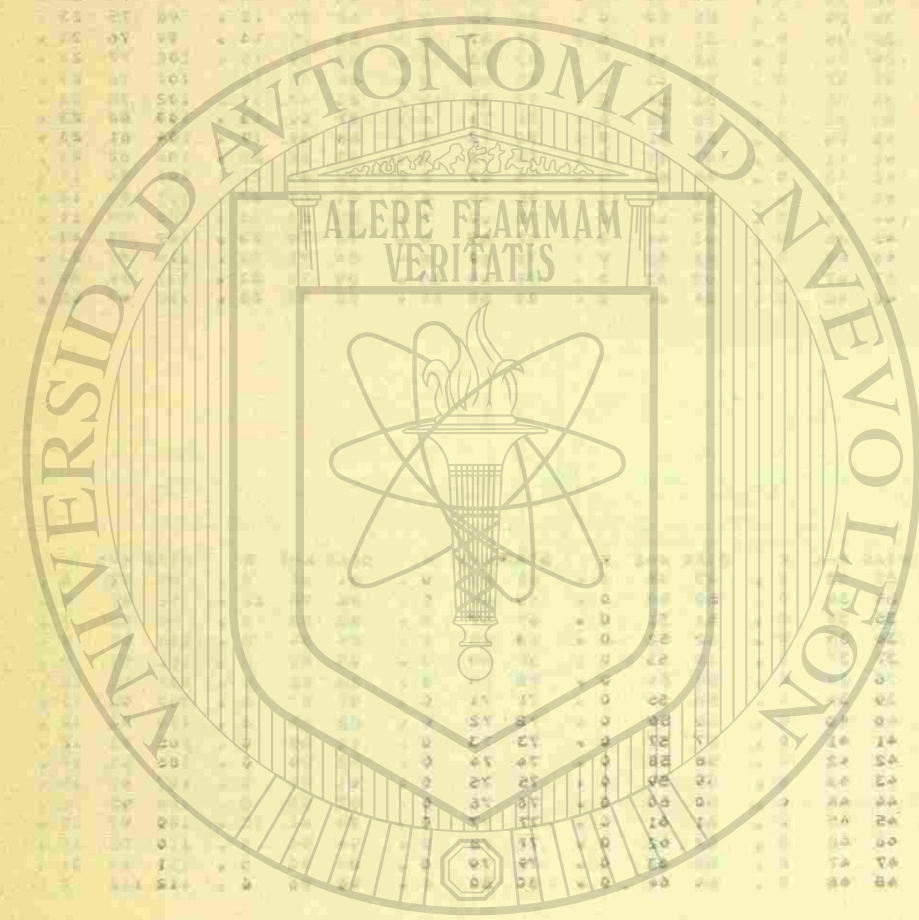
CORRIDA 5

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	65
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	66
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	51	0	67	67
4	4	0	20	20	0	36	36	0	52	52	0	68	68
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	53	0	69	69
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	54	0	70	70
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	55	0	71	71
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	56	0	72	72
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	57	0	73	73
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	58	0	74	74
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	59	0	75	75
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	60	0	76	76
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	61	0	77	77
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	62	0	78	78
15	15	0	31	31	0	47	47	0	63	63	0	79	79
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	64	0	80	80

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CORRIDA 6

DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	65	0	81	81	0	97	97	0
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	66	0	82	82	0	98	98	0
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	51	0	67	67	0	83	83	0	99	99	0
4	4	0	20	20	0	36	36	0	52	52	0	68	68	0	84	84	0	100	100	0
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	53	0	69	69	0	85	85	0	101	101	0
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	54	0	70	70	0	86	86	0	102	102	0
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	55	0	71	71	0	87	87	0	103	103	0
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	56	0	72	72	0	88	88	0	104	104	0
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	57	0	73	73	0	89	89	0	105	93	12
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	58	0	74	74	0	90	90	0	106	106	0
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	59	0	75	75	0	91	91	0	107	107	0
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	60	0	76	76	0	92	92	0	108	108	0
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	61	0	77	77	0	93	93	0	109	109	0
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	62	0	78	78	0	94	94	0	110	104	6
15	15	0	31	31	0	47	47	0	63	63	0	79	79	0	95	95	0	111	104	7
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	64	0	80	80	0	96	96	0	112	82	30

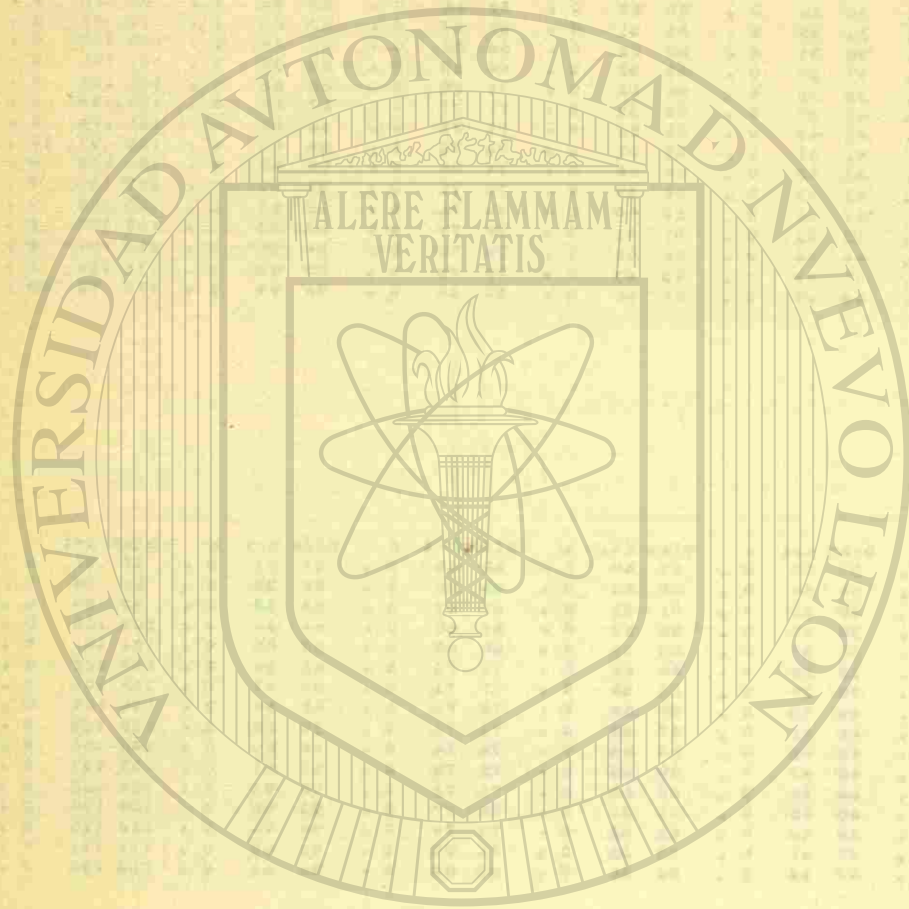
CORRIDA 7

DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K	DIAS	K-1	K
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	65	0	81	81	0	97	97	0
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	66	0	82	82	0	98	98	0
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	51	0	67	67	0	83	83	0	99	99	0
4	4	0	20	20	0	36	36	0	52	52	0	68	68	0	84	84	0	100	100	0
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	53	0	69	69	0	85	85	0	101	101	0
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	54	0	70	70	0	86	86	0	102	102	0
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	55	0	71	71	0	87	87	0	103	103	0
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	56	0	72	72	0	88	88	0	104	104	0
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	57	0	73	73	0	89	89	0	105	105	0
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	58	0	74	74	0	90	90	0	106	106	0
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	59	0	75	75	0	91	91	0	107	107	0
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	60	0	76	76	0	92	92	0	108	108	0
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	61	0	77	77	0	93	93	0	109	109	0
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	62	0	78	78	0	94	94	0	110	110	0
15	15	0	31	31	0	47	47	0	63	63	0	79	79	0	95	95	0	111	111	0
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	64	0	80	80	0	96	96	0	112	105	7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CORRIDA 8

DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K	DIAS K-1	K
1	1	0	17	17	0	33	33	0	49	49	0	65	65
2	2	0	18	18	0	34	34	0	50	50	0	66	66
3	3	0	19	19	0	35	35	0	51	51	0	67	67
4	4	0	20	20	0	36	36	0	52	52	0	68	68
5	5	0	21	21	0	37	37	0	53	53	0	69	69
6	6	0	22	22	0	38	38	0	54	54	0	70	70
7	7	0	23	23	0	39	39	0	55	55	0	71	71
8	8	0	24	24	0	40	40	0	56	56	0	72	72
9	9	0	25	25	0	41	41	0	57	57	0	73	73
10	10	0	26	26	0	42	42	0	58	58	0	74	74
11	11	0	27	27	0	43	43	0	59	59	0	75	75
12	12	0	28	28	0	44	44	0	60	60	0	76	76
13	13	0	29	29	0	45	45	0	61	61	0	77	77
14	14	0	30	30	0	46	46	0	62	62	0	78	78
15	15	0	31	31	0	47	47	0	63	63	0	79	79
16	16	0	32	32	0	48	48	0	64	64	0	80	80

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PROD 5

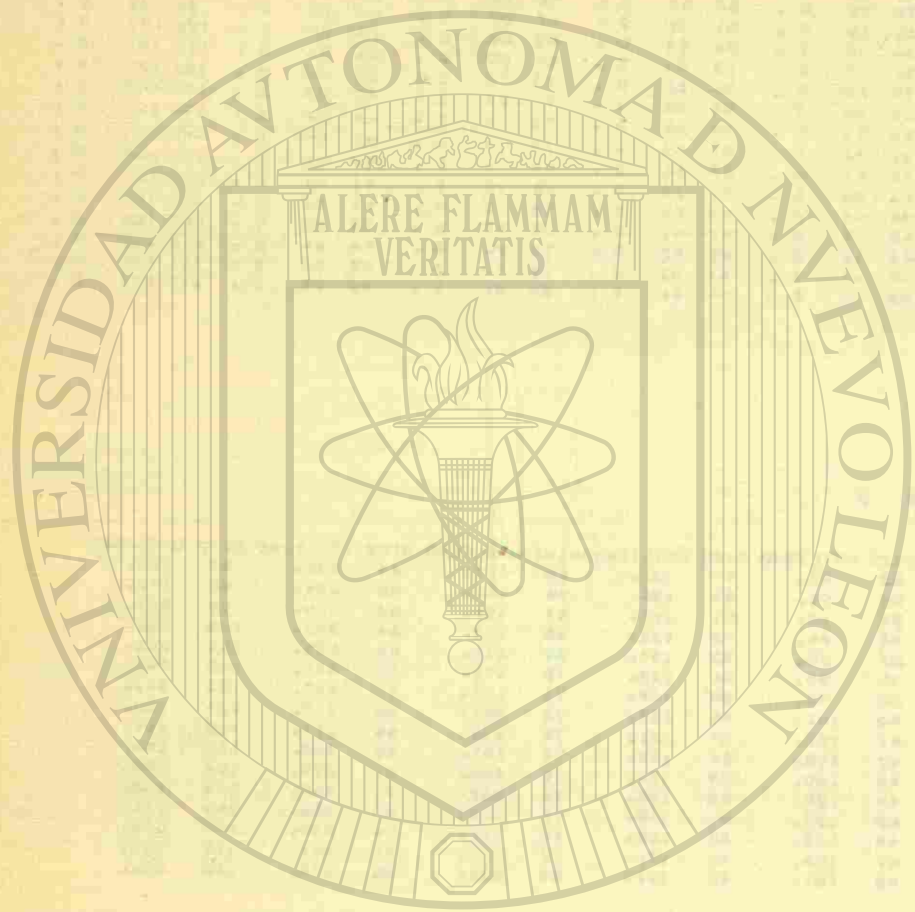
DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD	DIAS	UTILIDAD
1	-26.	17	31.	33	85.	49	131.	65	183.	81	238.	97	287.
2	-24.	18	37.	34	91.	50	136.	66	190.	82	224.	98	272.
3	-21.	19	43.	35	98.	51	127.	67	196.	83	226.	99	277.
4	-17.	20	50.	36	84.	52	132.	68	203.	84	230.	100	282.
5	-13.	21	56.	37	86.	53	137.	69	210.	85	235.	101	288.
6	-8.	22	63.	38	90.	54	142.	70	196.	86	241.	102	295.
7	-3.	23	70.	39	95.	55	148.	71	197.	87	247.	103	301.
8	2.	24	56.	40	101.	56	155.	72	201.	88	253.	104	308.
9	8.	25	57.	41	107.	57	161.	73	206.	89	260.	105	294.
10	15.	26	61.	42	113.	58	168.	74	197.	90	266.	106	296.
11	21.	27	66.	43	120.	59	154.	75	202.	91	273.	107	300.
12	28.	28	57.	44	126.	60	156.	76	207.	92	280.	108	305.
13	12.	29	62.	45	133.	61	160.	77	212.	93	266.	109	311.
14	16.	30	67.	46	140.	62	165.	78	218.	94	267.	110	300.
15	20.	31	72.	47	126.	63	171.	79	225.	95	271.	111	305.
16	26.	32	78.	48	127.	64	177.	80	231.	96	276.	112	291.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 "ALFONSO REYES"
 Cdad. 6625 MONTERREY, NARCA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

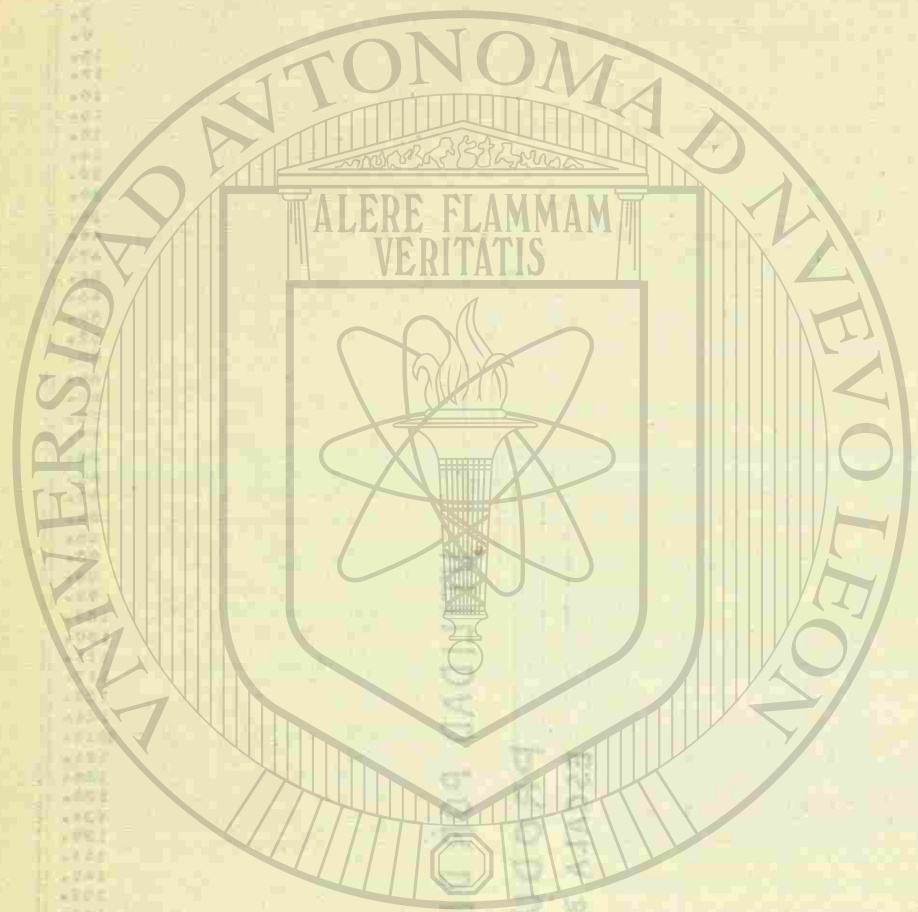
UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 1

UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 1

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 1
ESCALA 3.9/PUNTO

- 25.
- 24.
- 21.
- 18.
- 14.
- 13.
- 8.
- 3.
- 1.
- 3.
- 9.
- 15.
- 17.
- 10.
- 16.
- 18.
- 24.
- 29.
- 32.
- 38.
- 44.
- 47.
- 52.
- 46.
- 50.
- 52.
- 58.
- 64.
- 66.
- 72.
- 77.
- 80.
- 85.
- 91.
- 84.
- 85.
- 90.
- 96.
- 98.
- 103.
- 109.
- 111.
- 117.
- 122.
- 124.
- 116.
- 121.
- 126.
- 128.
- 134.
- 139.
- 141.
- 147.
- 152.
- 154.
- 141.
- 130.
- 132.
- 135.
- 135.
- 140.
- 144.
- 146.
- 151.
- 156.
- 158.
- 163.
- 157.
- 157.
- 162.
- 167.
- 172.
- 174.
- 179.
- 185.
- 186.
- 191.
- 197.
- 185.
- 188.
- 193.
- 195.

Resultados 3



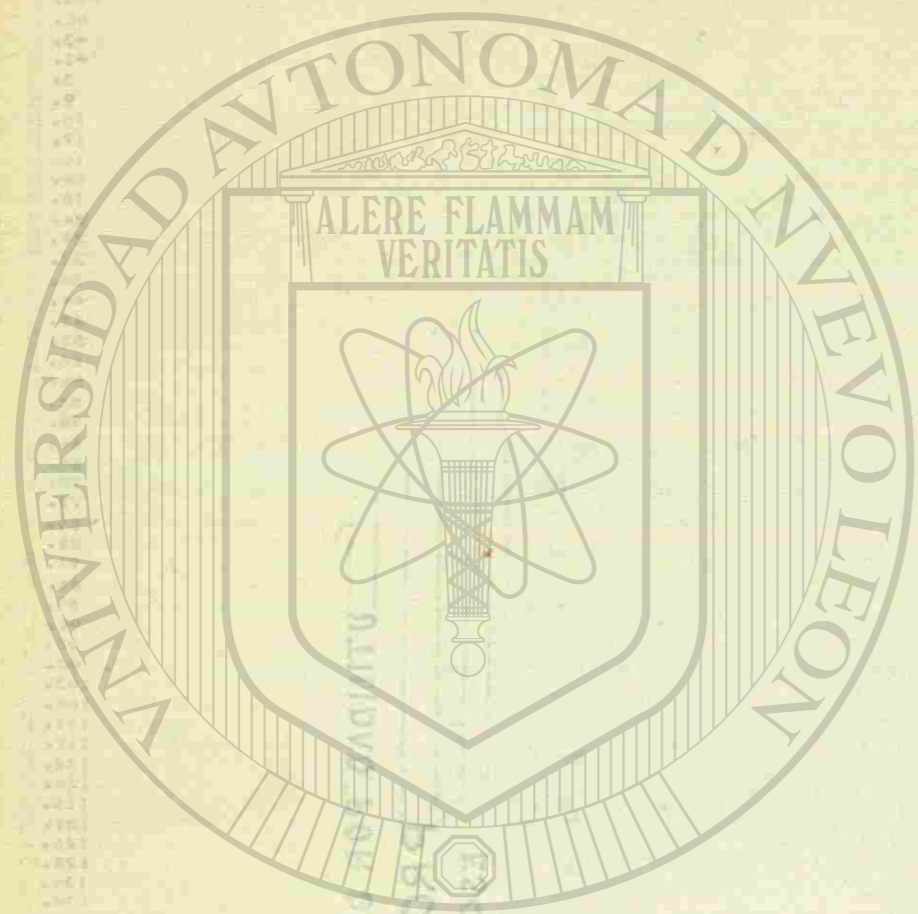
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 1

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS	PRODUCTO 1	ESCALA 4.53/PUNTO	CORRIDAS OPTIMIZADAS
25.			
24.			
21.			
18.			
14.			
13.			
8.			
3.			
9.			
15.			
17.			
10.			
16.			
18.			
24.			
29.			
32.			
38.			
44.			
47.			
52.			
46.			
50.			
52.			
58.			
64.			
66.			
72.			
77.			
80.			
85.			
91.			
84.			
85.			
90.			
96.			
98.			
103.			
109.			
111.			
117.			
122.			
124.			
116.			
121.			
126.			
128.			
134.			
139.			
141.			
147.			
152.			
154.			
141.			
143.			
141.			
141.			
144.			
149.			
155.			
157.			
163.			
168.			
171.			
176.			
182.			
175.			
176.			
181.			
187.			
189.			
194.			
200.			
202.			
208.			
213.			
215.			
208.			
213.			
218.			

Resultados 4

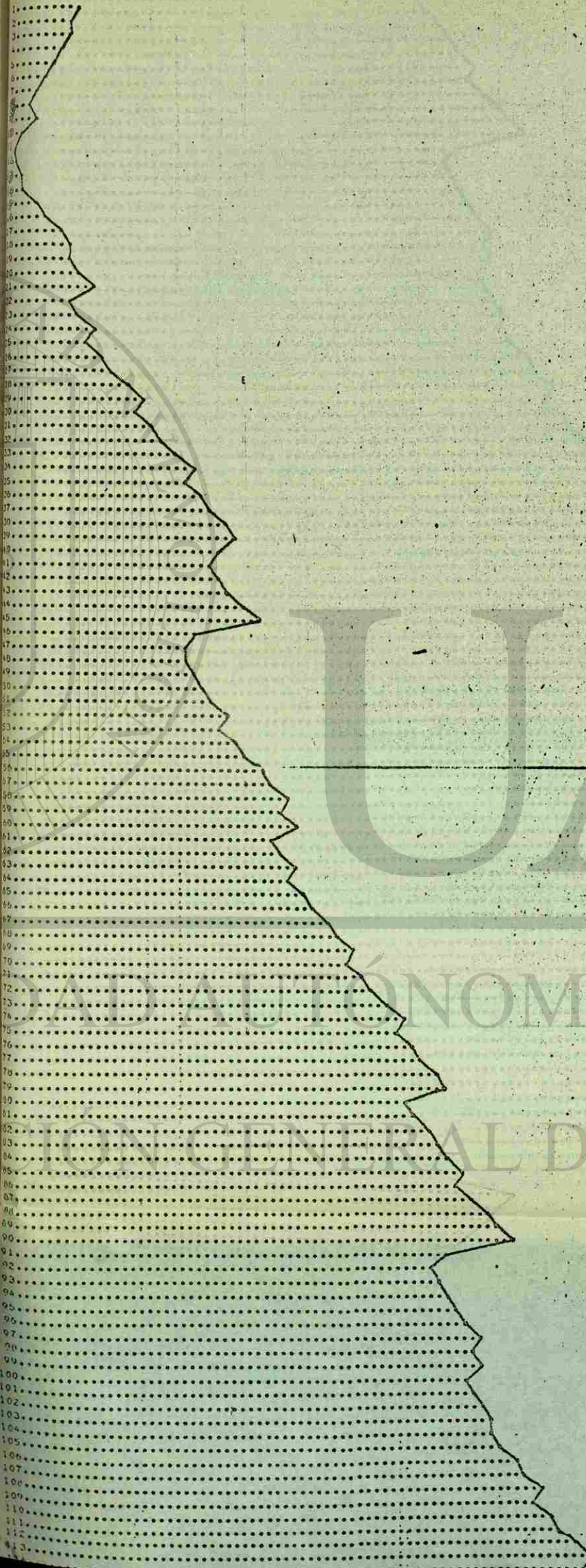


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

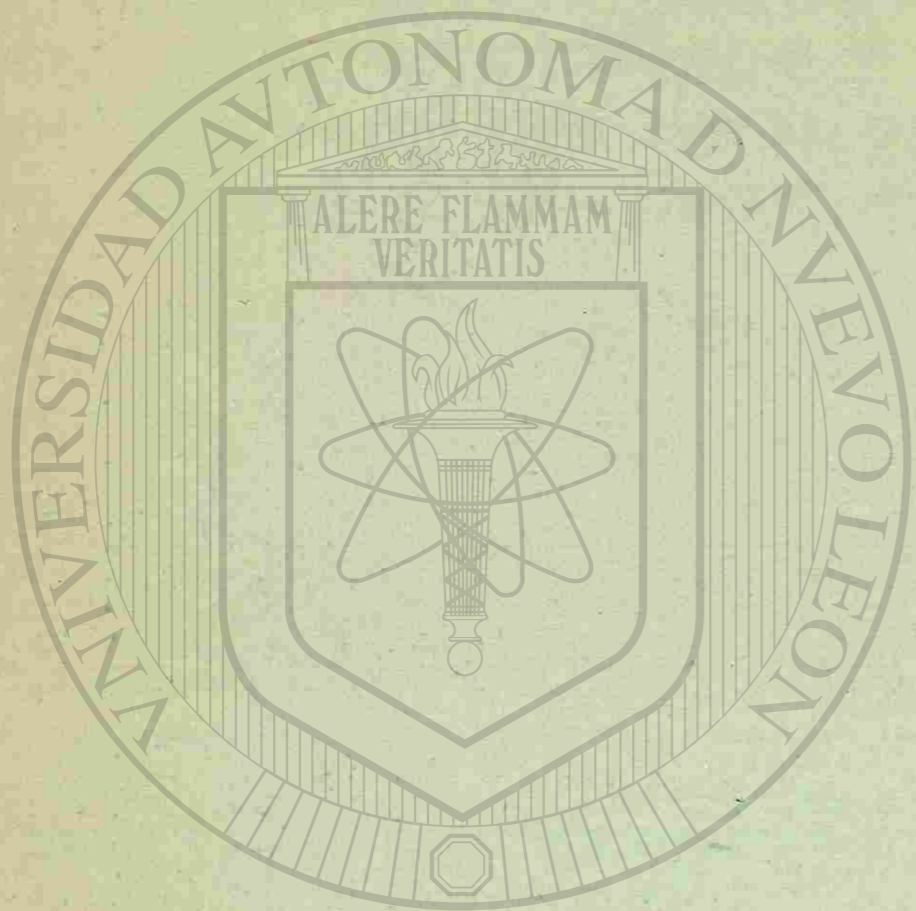
...CA DE UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 2

- 34.
- 33.
- 31.
- 28.
- 25.
- 21.
- 16.
- 11.
- 14.
- 8.
- 2.
- 3.
- 9.
- 8.
- 14.
- 20.
- 26.
- 33.
- 31.
- 37.
- 43.
- 33.
- 37.
- 43.
- 40.
- 46.
- 52.
- 59.
- 65.
- 64.
- 69.
- 75.
- 82.
- 88.
- 87.
- 92.
- 99.
- 105.
- 111.
- 102.
- 98.
- 102.
- 107.
- 113.
- 120.
- 91.
- 85.
- 87.
- 91.
- 95.
- 99.
- 105.
- 103.
- 108.
- 114.
- 120.
- 126.
- 133.
- 130.
- 136.
- 126.
- 130.
- 136.



- 34.
- 33.
- 31.
- 28.
- 25.
- 21.
- 16.
- 11.
- 14.
- 8.
- 2.
- 3.
- 9.
- 0.
- 14.
- 20.
- 26.
- 33.
- 31.
- 37.
- 43.
- 33.
- 37.
- 43.
- 40.
- 46.
- 52.
- 59.
- 65.
- 64.
- 69.
- 75.
- 82.
- 88.
- 87.
- 92.
- 99.
- 105.
- 111.
- 102.
- 98.
- 102.
- 107.
- 113.
- 120.
- 91.
- 85.
- 87.
- 91.
- 95.
- 99.
- 105.
- 103.
- 108.
- 114.
- 120.
- 126.
- 133.
- 130.
- 136.
- 126.
- 130.
- 135.
- 134.
- 139.
- 145.
- 151.
- 157.
- 164.
- 161.
- 167.
- 173.
- 180.
- 186.
- 184.
- 190.
- 196.
- 202.
- 208.
- 189.
- 193.
- 198.
- 203.
- 209.
- 216.
- 213.
- 219.
- 225.
- 232.
- 238.
- 206.
- 200.
- 203.
- 206.
- 211.
- 216.
- 221.
- 218.
- 223.
- 215.
- 210.
- 222.
- 228.
- 225.
- 231.
- 237.
- 243.
- 249.
- 247.
- 253.
- 259.
- 265.
- 272.
- 270.

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS
 PRODUCTO 2
 ESCALA 3.9/PUNTO

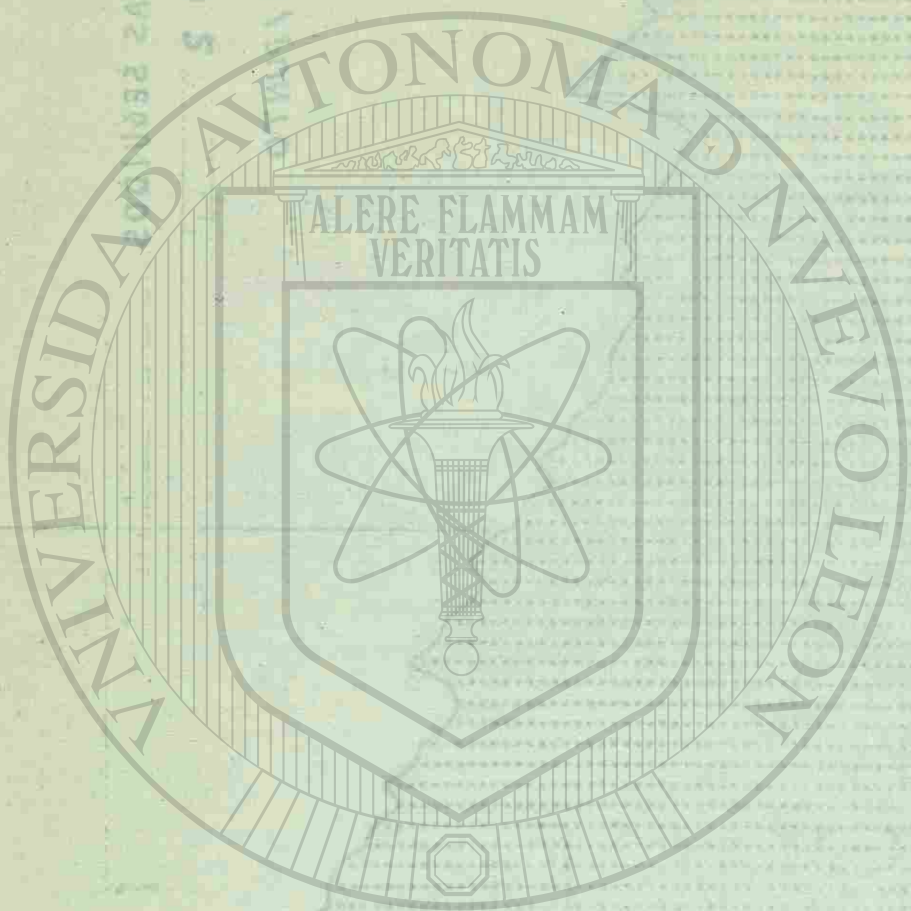


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ACTIVIDAD POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 2
ESCALA 3.9/PUNTO

70	1674
71	173
72	180
73	186
74	184
75	190
76	196
77	202
78	208
79	189
80	193
81	198
82	203
83	209
84	216
85	213
86	219
87	225
88	232
89	238
90	206
91	200
92	203
93	206
94	211
95	216
96	221
97	218
98	223
99	215
100	218
101	222
102	228
103	225
104	231
105	237
106	243
107	249
108	247
109	253
110	259
111	265
112	272
113	270
114	275
115	281
116	287
117	294
118	283
119	278
120	283
121	288
122	294
123	300
124	298
125	304
126	310
127	316
128	322
129	321
130	327
131	333
132	339
133	345
134	314
135	308
136	310
137	313
138	302
139	304
140	308
141	312
142	309
143	314
144	320
145	326
146	332
147	339
148	336
149	342
150	348
151	354
152	361
153	358
154	364
155	370
156	377
157	367
158	362
159	366
160	371
161	377
162	383
163	390
164	387
165	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GRAFICA DE UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 2

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....
- 13.....
- 14.....
- 15.....
- 16.....
- 17.....
- 18.....
- 19.....
- 20.....
- 21.....
- 22.....
- 23.....
- 24.....
- 25.....
- 26.....
- 27.....
- 28.....
- 29.....
- 30.....
- 31.....
- 32.....
- 33.....
- 34.....
- 35.....
- 36.....
- 37.....
- 38.....
- 39.....
- 40.....
- 41.....
- 42.....
- 43.....
- 44.....
- 45.....
- 46.....
- 47.....
- 48.....
- 49.....
- 50.....
- 51.....
- 52.....
- 53.....
- 54.....
- 55.....
- 56.....
- 57.....
- 58.....
- 59.....
- 60.....
- 61.....
- 62.....
- 63.....
- 64.....

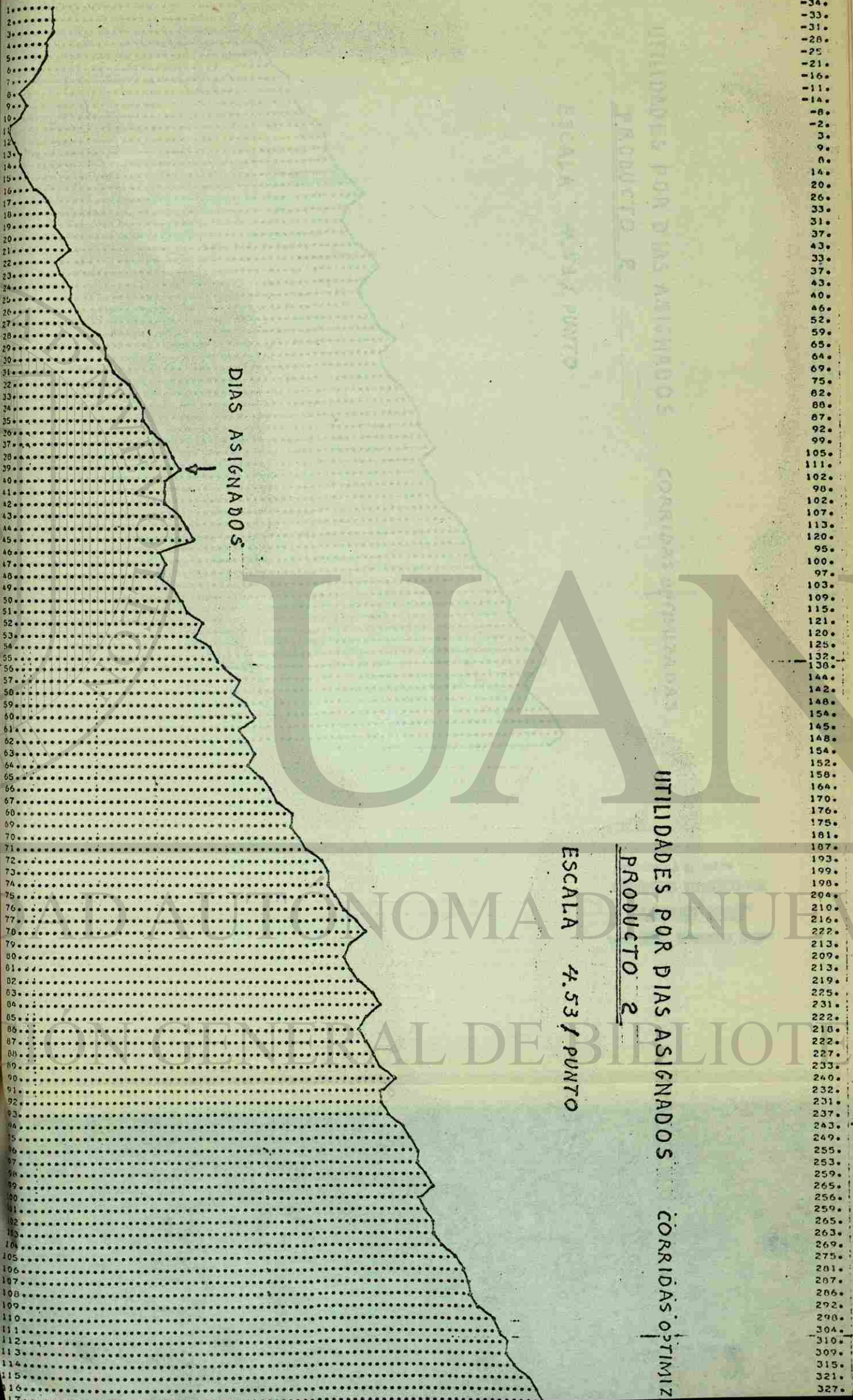
DIAS ASIGNADOS

- 34.
- 33.
- 31.
- 28.
- 25.
- 21.
- 16.
- 11.
- 14.
- 8.
- 2.
- 3.
- 9.
- 0.
- 14.
- 20.
- 26.
- 33.
- 31.
- 37.
- 43.
- 33.
- 37.
- 43.
- 40.
- 46.
- 52.
- 59.
- 65.
- 64.
- 69.
- 75.
- 82.
- 88.
- 87.
- 92.
- 99.
- 105.
- 111.
- 102.
- 98.
- 102.
- 107.
- 113.
- 120.
- 95.
- 100.
- 97.
- 103.
- 109.
- 115.
- 121.
- 120.
- 125.
- 132.
- 130.
- 144.
- 142.
- 148.
- 154.
- 145.
- 148.
- 154.
- 152.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57.
58.
59.
60.
61.
62.
63.
64.
65.
66.
67.
68.
69.
70.
71.
72.
73.
74.
75.
76.
77.
78.
79.
80.
81.
82.
83.
84.
85.
86.
87.
88.
89.
90.
91.
92.
93.
94.
95.
96.
97.
98.
99.
100.
101.
102.
103.
104.
105.
106.
107.
108.
109.
110.
111.
112.
113.
114.
115.
116.
117.

DIAS ASIGNADOS

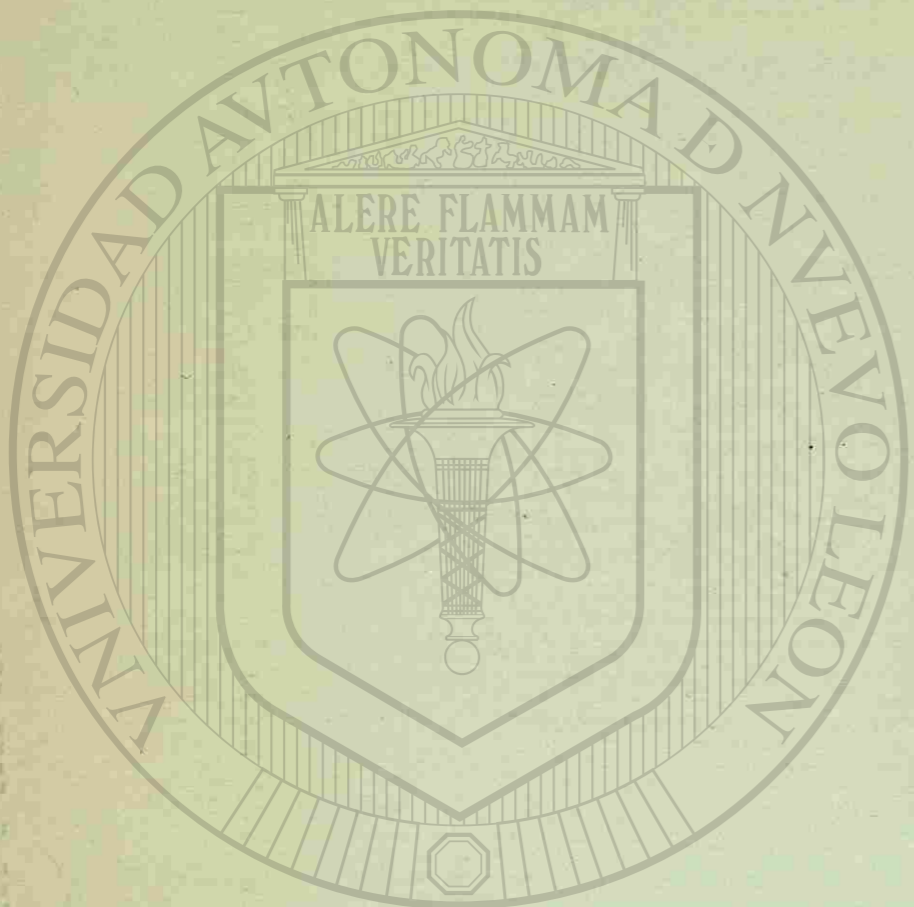


UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS
CORRIDAS OPTIMIZ

PRODUCTO 2

ESCALA 4.53 / PUNTO

-34.
-33.
-31.
-28.
-25.
-21.
-16.
-11.
-14.
-8.
-2.
3.
9.
0.
14.
20.
26.
33.
31.
37.
43.
33.
37.
43.
40.
46.
52.
59.
65.
64.
69.
75.
82.
88.
87.
92.
99.
105.
111.
102.
98.
102.
107.
113.
120.
95.
100.
97.
103.
109.
115.
121.
120.
125.
132.
136.
144.
142.
148.
154.
145.
148.
154.
152.
158.
164.
170.
176.
175.
181.
187.
193.
199.
198.
204.
210.
216.
222.
213.
209.
213.
219.
225.
231.
222.
218.
222.
227.
233.
240.
232.
231.
237.
243.
249.
255.
253.
259.
265.
256.
259.
265.
263.
269.
275.
281.
287.
286.
292.
298.
304.
310.
309.
315.
321.
327.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

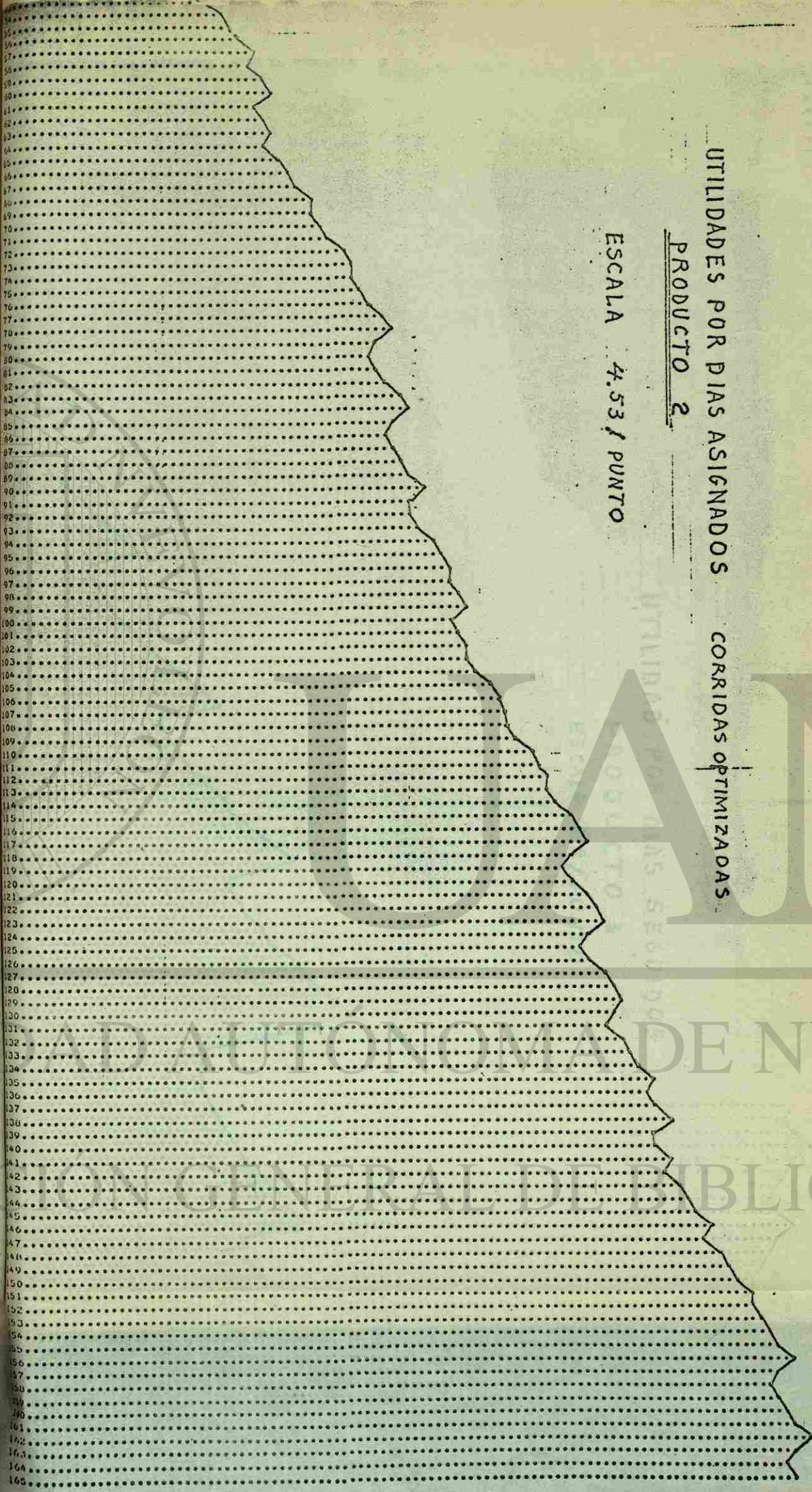
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS
PRODUCTO 2
CORRIDAS OPTIMIZADAS
ESCALA 4.53 / PUNTO



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
CALLE 125 MONTERREY, N.L.

129.	
132.	
136.	
144.	
142.	
148.	
154.	
145.	
148.	
154.	
152.	
158.	
164.	
170.	
176.	
175.	
181.	
187.	
193.	
199.	
198.	
204.	
210.	
216.	
222.	
213.	
209.	
213.	
219.	
225.	
231.	
222.	
218.	
222.	
227.	
233.	
240.	
232.	
231.	
237.	
243.	
249.	
255.	
253.	
259.	
265.	
256.	
259.	
265.	
263.	
269.	
275.	
281.	
287.	
286.	
292.	
298.	
304.	
310.	
309.	
315.	
321.	
327.	
333.	
324.	
320.	
324.	
330.	
336.	
342.	
333.	



UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS
CORRIDAS OPTIMIZADAS

PRODUCTO 2

ESCALA 4.53 / PUNTO

- 125.
- 132.
- 138.
- 144.
- 142.
- 148.
- 154.
- 145.
- 148.
- 154.
- 152.
- 158.
- 164.
- 170.
- 176.
- 175.
- 181.
- 187.
- 193.
- 199.
- 198.
- 204.
- 210.
- 216.
- 222.
- 213.
- 209.
- 213.
- 219.
- 225.
- 231.
- 222.
- 218.
- 222.
- 227.
- 233.
- 240.
- 232.
- 231.
- 237.
- 243.
- 249.
- 255.
- 253.
- 259.
- 265.
- 265.
- 263.
- 269.
- 275.
- 281.
- 287.
- 286.
- 292.
- 298.
- 304.
- 310.
- 309.
- 315.
- 321.
- 327.
- 333.
- 324.
- 320.
- 324.
- 330.
- 336.
- 342.
- 333.
- 329.
- 333.
- 339.
- 345.
- 351.
- 343.
- 342.
- 348.
- 354.
- 360.
- 366.
- 364.
- 370.
- 376.
- 367.
- 370.
- 376.
- 374.
- 380.
- 386.
- 392.
- 398.
- 397.
- 403.
- 409.
- 415.
- 421.
- 420.
- 426.
- 432.
- 438.
- 444.
- 435.
- 431.
- 435.
- 441.
- 447.
- 453.
- 444.
- 440.
- 444.



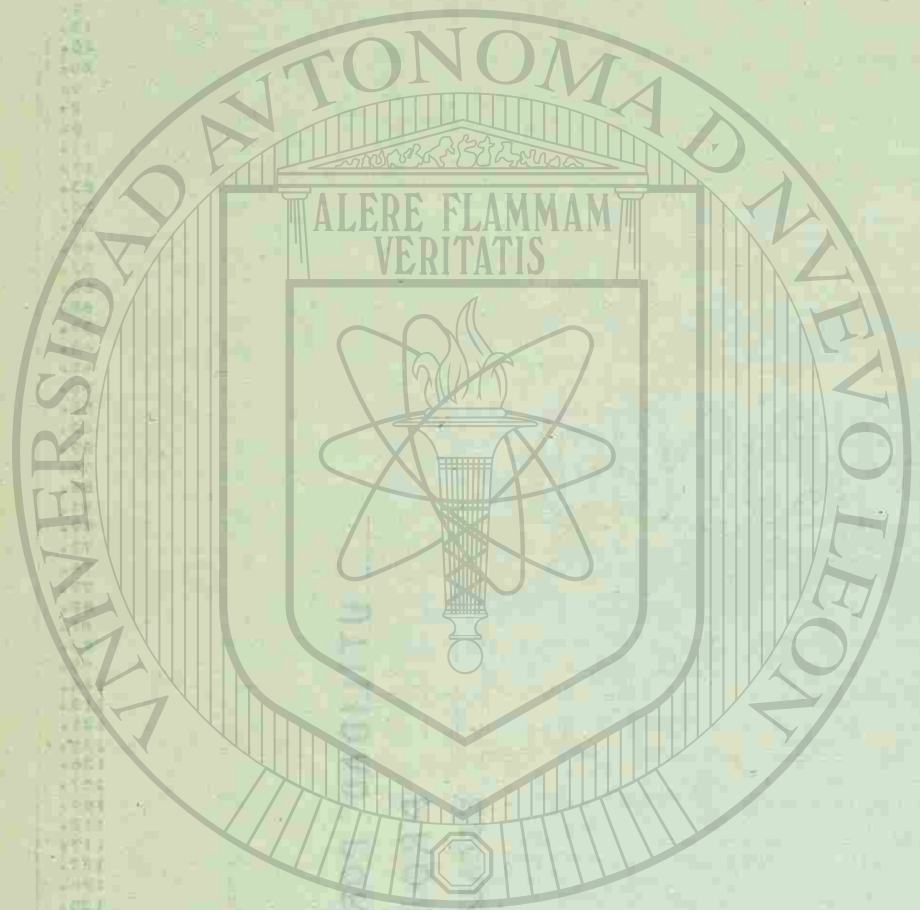
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 3

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 3
ESCALA 3.9/PUNTO

- 38.
- 36.
- 33.
- 30.
- 25.
- 20.
- 14.
- 8.
- 1.
- 5.
- 12.
- 20.
- 28.
- 0.
- 2.
- 6.
- 11.
- 17.
- 23.
- 30.
- 37.
- 45.
- 53.
- 60.
- 68.
- 37.
- 40.
- 45.
- 50.
- 56.
- 62.
- 69.
- 76.
- 84.
- 91.
- 99.
- 73.
- 74.
- 77.
- 82.
- 87.
- 93.
- 99.
- 106.
- 113.
- 121.
- 128.
- 136.
- 107.
- 109.
- 112.
- 117.
- 122.
- 128.
- 135.
- 141.
- 149.
- 156.
- 163.
- 171.
- 139.
- 141.
- 145.
- 149.
- 155.
- 161.
- 167.
- 174.
- 181.
- 188.
- 195.
- 203.
- 163.
- 128.
- 127.
- 127.
- 127.
- 129.
- 131.
- 135.
- 139.
- 144.
- 150.
- 156.
- 163.
- 169.
- 176.
- 144.
- 146.
- 149.
- 153.
- 158.

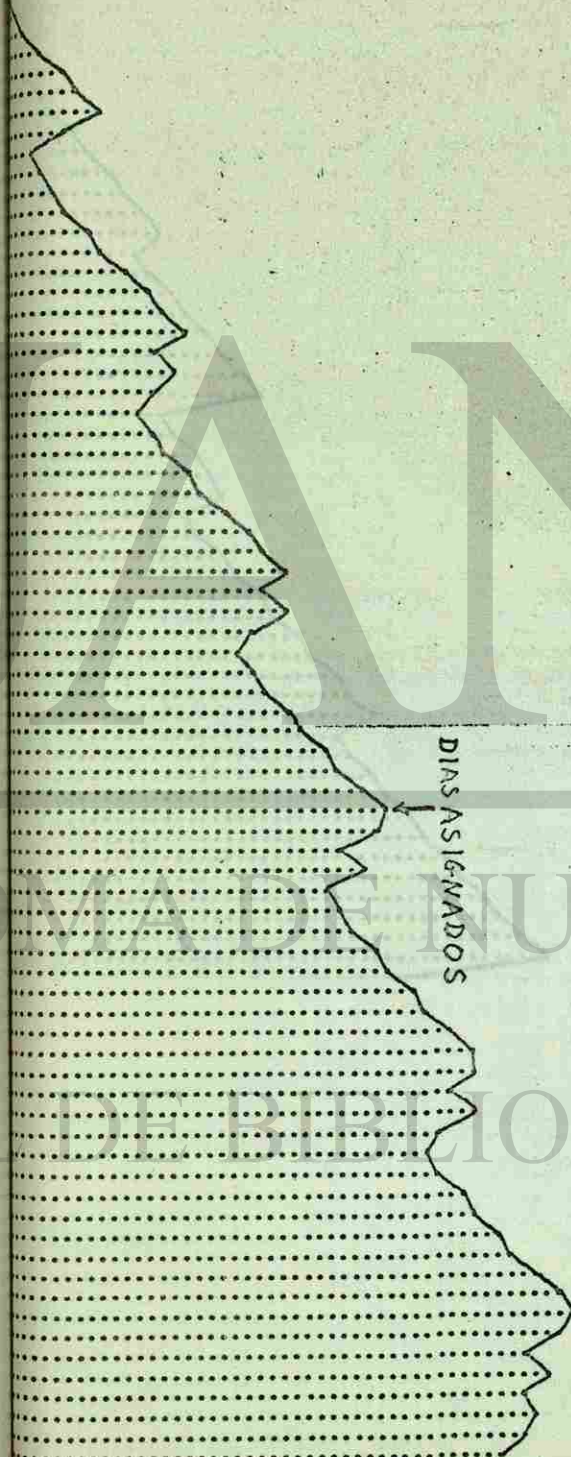
Resultados 3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

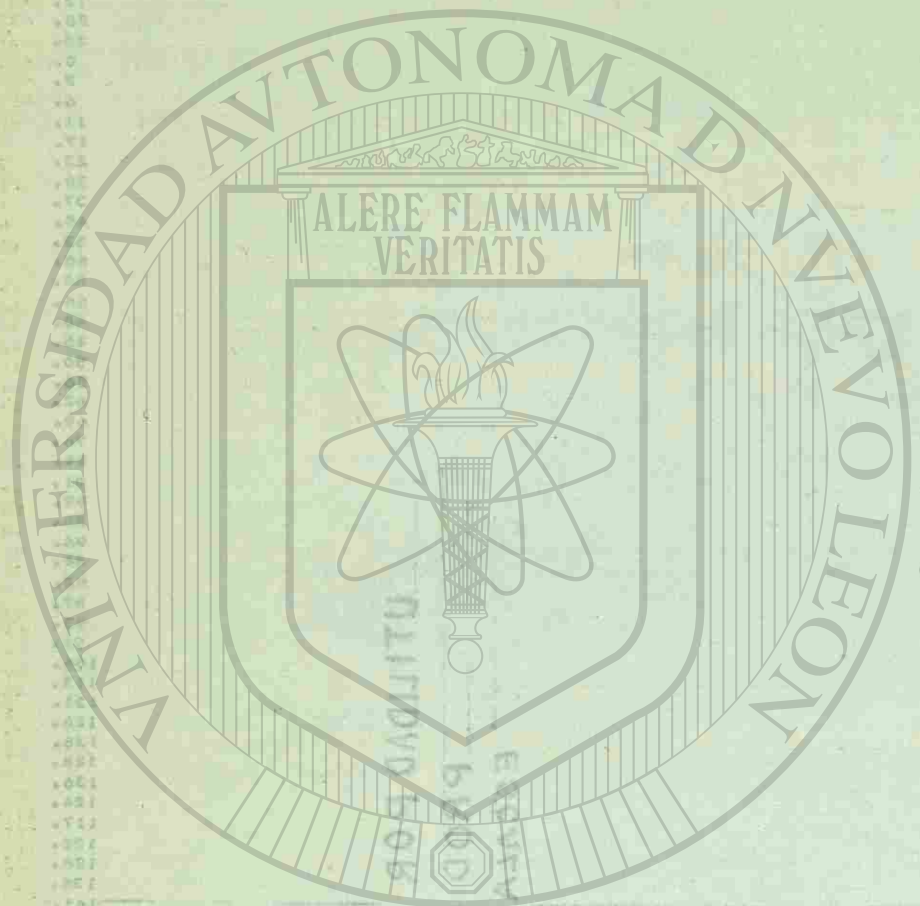
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 3



UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS
PRODUCTO 3
ESCALA 4.9/PUNTO
CORRIDAS OPTIMIZADAS

- 38.
- 36.
- 33.
- 30.
- 25.
- 20.
- 14.
- 8.
- 1.
- 5.
- 12.
- 20.
- 28.
- 0.
- 2.
- 6.
- 11.
- 17.
- 23.
- 30.
- 37.
- 45.
- 53.
- 60.
- 68.
- 56.
- 40.
- 45.
- 50.
- 56.
- 62.
- 69.
- 76.
- 84.
- 91.
- 99.
- 88.
- 96.
- 84.
- 82.
- 87.
- 93.
- 99.
- 106.
- 113.
- 121.
- 128.
- 136.
- 128.
- 136.
- 124.
- 117.
- 122.
- 128.
- 135.
- 141.
- 149.
- 156.
- 163.
- 171.
- 167.
- 156.
- 164.
- 152.
- 155.
- 161.
- 167.
- 174.
- 181.
- 188.
- 195.
- 203.
- 204.
- 196.
- 204.
- 192.
- 186.
- 192.
- 198.
- 205.
- 212.
- 220.
- 227.
- 235.
- 239.
- 235.
- 224.
- 232.
- 223.
- 229.
- 223.
- 215.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIZACIONES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 4

UTILIZADO POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 4
ESCALA 3.9/1000

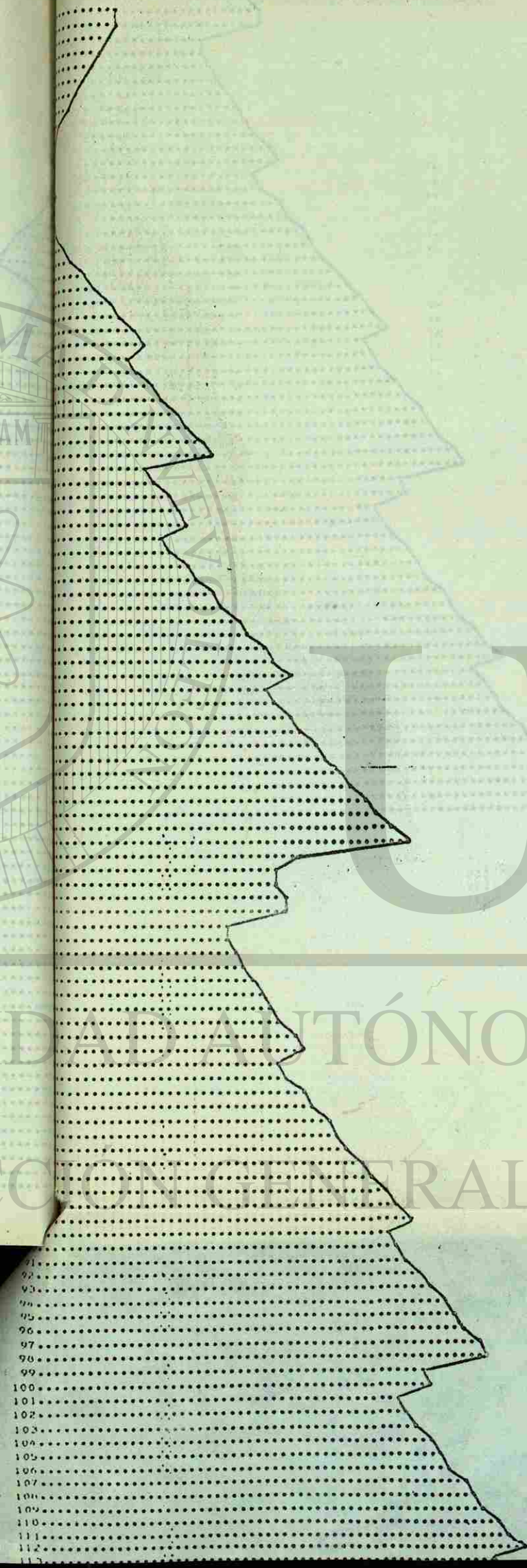
- 46.
- 45.
- 43.
- 40.
- 36.
- 32.
- 27.
- 22.
- 17.
- 11.
- 6.
- 0.
- 5.
- 11.
- 1.
- 6.
- 12.
- 18.
- 24.
- 30.
- 36.
- 42.
- 48.
- 54.
- 60.
- 51.
- 56.
- 61.
- 67.
- 73.
- 79.
- 85.
- 91.
- 60.
- 64.
- 69.
- 74.
- 79.
- 68.
- 72.
- 77.
- 83.
- 89.
- 95.
- 101.
- 107.
- 113.
- 119.
- 125.
- 115.
- 119.
- 125.
- 130.
- 136.
- 142.
- 148.
- 154.
- 160.
- 166.
- 172.
- 178.
- 130.



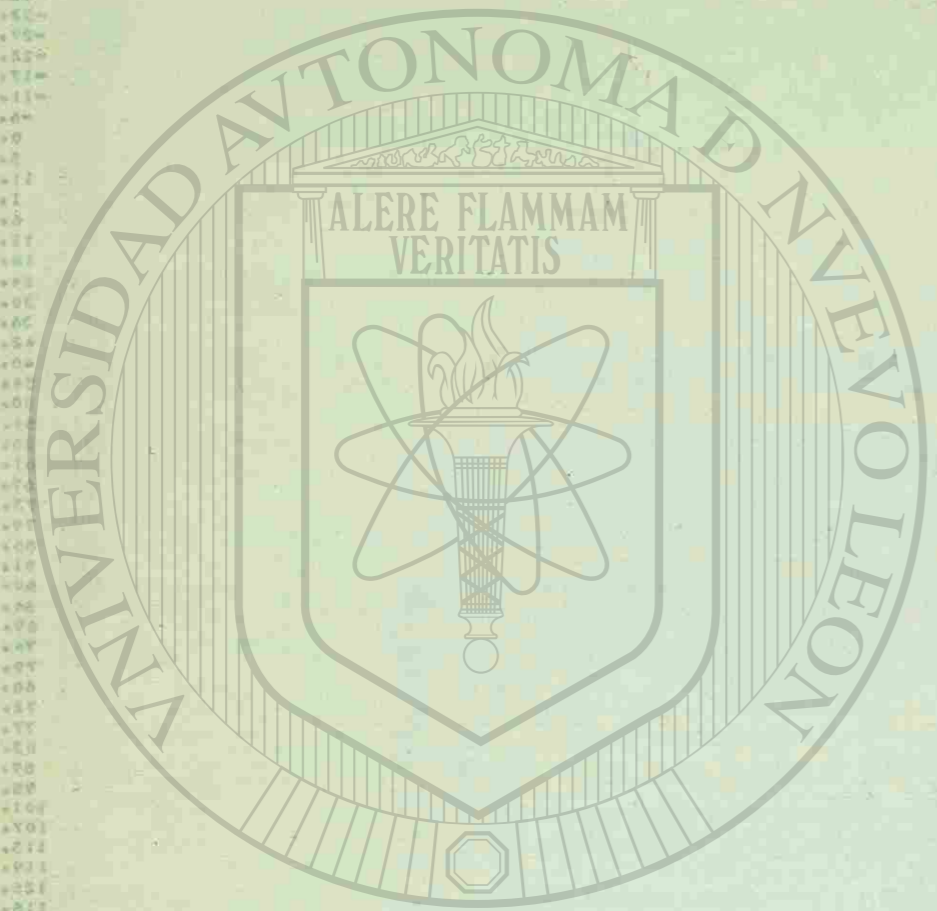
MILION POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 4
ESCALA 3.9/PUNTO

- 44.
- 45.
- 43.
- 40.
- 36.
- 32.
- 27.
- 22.
- 17.
- 11.
- 6.
- 0.
- 5.
- 11.
- 1.
- 6.
- 12.
- 18.
- 24.
- 30.
- 36.
- 42.
- 48.
- 54.
- 60.
- 51.
- 56.
- 61.
- 67.
- 73.
- 79.
- 85.
- 91.
- 60.
- 64.
- 69.
- 74.
- 79.
- 68.
- 72.
- 77.
- 83.
- 89.
- 95.
- 101.
- 107.
- 113.
- 119.
- 125.
- 115.
- 119.
- 125.
- 130.
- 136.
- 142.
- 148.
- 154.
- 160.
- 166.
- 172.
- 178.
- 130.
- 116.
- 110.
- 120.
- 123.
- 93.
- 94.
- 96.
- 100.
- 104.
- 108.
- 113.
- 119.
- 124.
- 130.
- 118.
- 123.
- 128.
- 133.
- 139.
- 145.
- 150.
- 156.
- 162.
- 167.
- 173.
- 179.
- 167.
- 171.
- 177.
- 102.
- 100.
- 194.
- 199.
- 205.
- 211.
- 216.
- 183.
- 187.
- 173.
- 177.
- 181.
- 186.
- 191.
- 196.
- 202.
- 207.
- 213.
- 219.
- 224.
- 230.

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 4
ESCALA 3.9/PUNTO



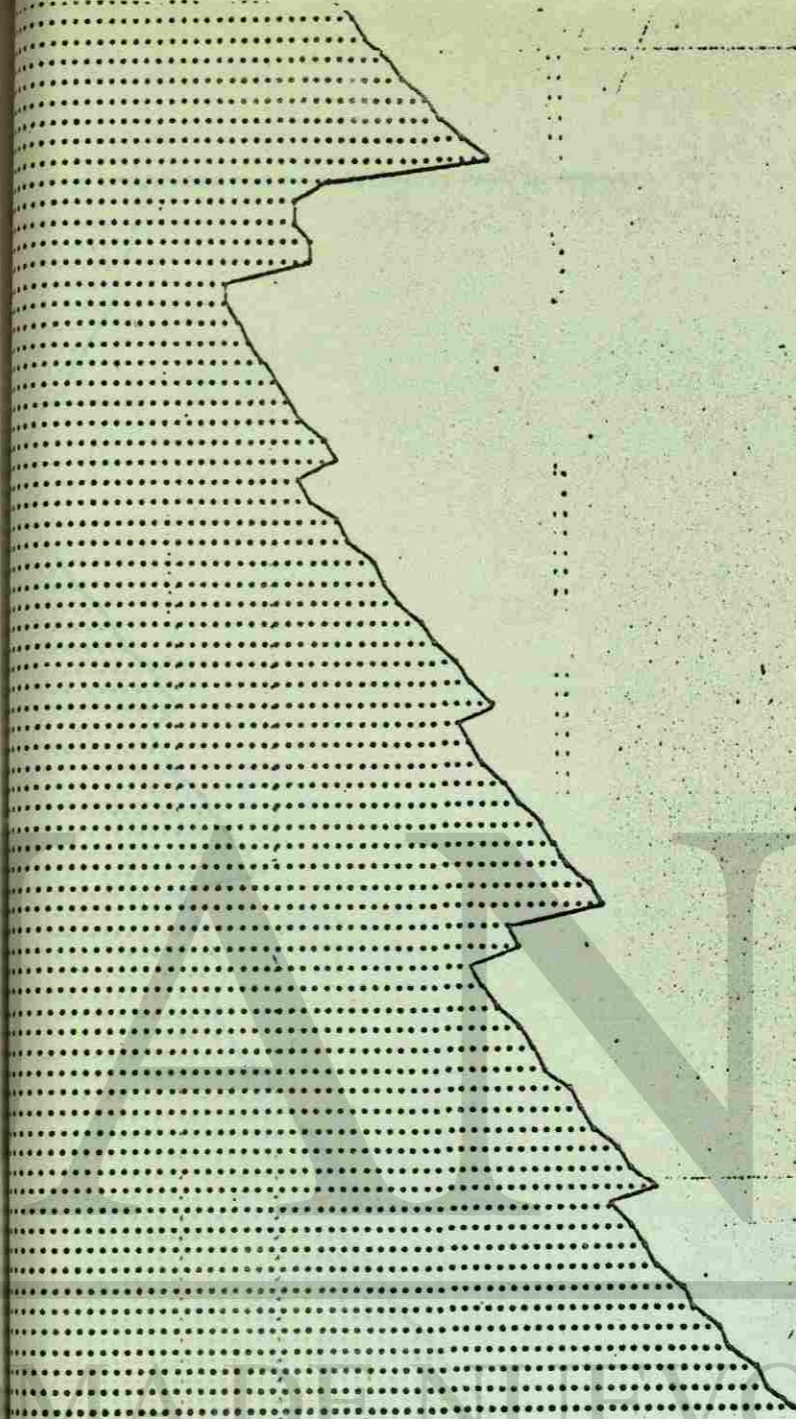
D E N T O N O M A D E N U I V
C O M I N I S T R A L D E B L I O T E C



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

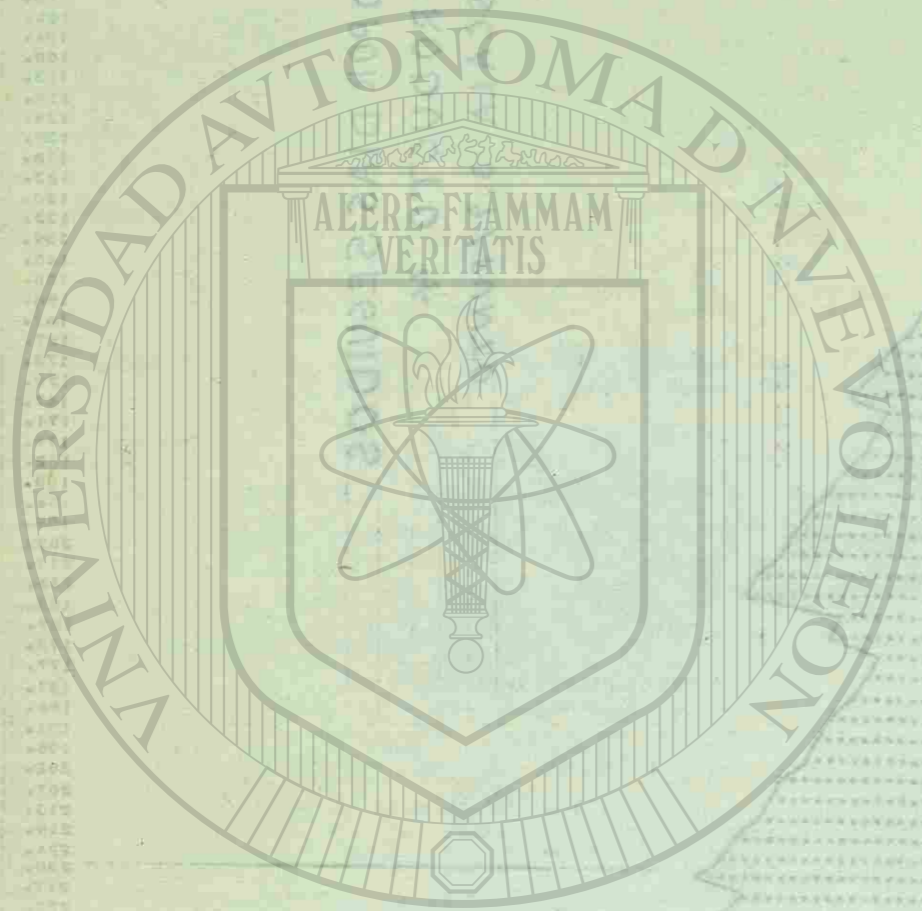
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS
PRODUCTO 4
ESCALA 3.9/PUNTO



- 142.
- 148.
- 154.
- 160.
- 166.
- 172.
- 178.
- 184.
- 190.
- 196.
- 202.
- 208.
- 214.
- 220.
- 226.
- 232.
- 238.
- 244.
- 250.
- 256.
- 262.
- 268.
- 274.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GRÁFICA DE UTILIDADES POR DÍAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 4

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57.
58.
59.
60.
61.
62.
63.

UNIL

46.
45.
43.
40.
36.
32.
27.
22.
17.
11.
6.
0.
5.
11.
1.
6.
12.
18.
24.
30.
36.
42.
48.
54.
60.
51.
56.
61.
67.
73.
79.
85.
91.
60.
64.
69.
74.
79.
71.
72.
77.
83.
89.
95.
101.
107.
113.
119.
125.
120.
119.
125.
130.
136.
142.
148.
154.
160.
166.
172.
178.
158.
164.

UTILIDAD POR DÍAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 4
ESCALA A SU PUNTO



- 46.
- 45.
- 43.
- 40.
- 36.
- 32.
- 27.
- 22.
- 17.
- 11.
- 6.
- 0.
- 5.
- 11.
- 1.
- 6.
- 12.
- 18.
- 24.
- 30.
- 36.
- 42.
- 48.
- 54.
- 60.
- 51.
- 56.
- 61.
- 67.
- 73.
- 79.
- 85.
- 91.
- 60.
- 64.
- 69.
- 74.
- 79.
- 71.
- 72.
- 77.
- 83.
- 89.
- 95.
- 101.
- 107.
- 113.
- 119.
- 125.
- 120.
- 119.
- 125.
- 130.
- 136.
- 142.
- 148.
- 154.
- 160.
- 166.
- 172.
- 178.
- 158.
- 164.
- 170.
- 176.
- 182.
- 151.
- 155.
- 160.
- 165.
- 170.
- 173.
- 179.
- 165.
- 169.
- 81.
- 86.
- 92.
- 198.
- 204.
- 210.
- 216.
- 220.
- 226.
- 232.
- 238.
- 229.
- 234.
- 239.
- 245.
- 251.
- 257.
- 263.
- 269.
- 249.
- 255.
- 261.
- 267.
- 273.
- 249.
- 259.
- 255.
- 261.
- 267.
- 273.
- 279.
- 285.
- 291.
- 297.
- 303.
- 290.
- 297.
- 303.
- 300.

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS
 PRODUCTO 4
 ESCALA 4.53/PUNTO

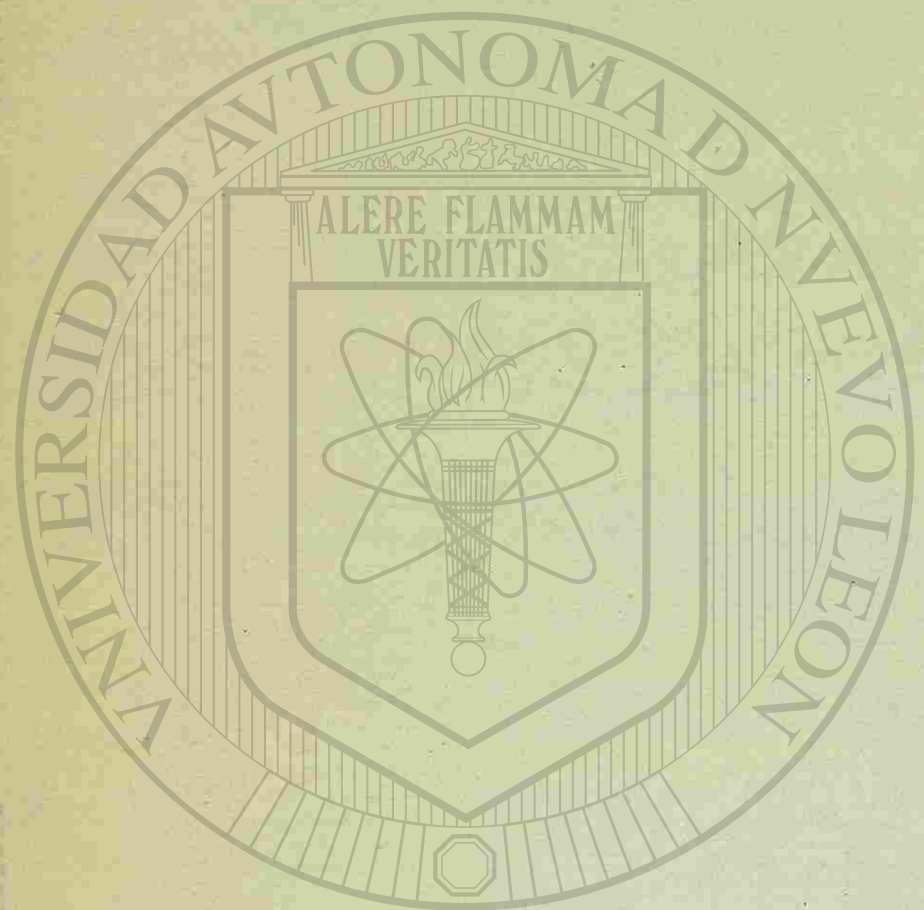
UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS
 PRODUCTO 4
 ESCALA 4.53/PUNTO
 CORRIDAS OP

JUAN

ÓNOMA DE NUEVA

AL DE BIENOT

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

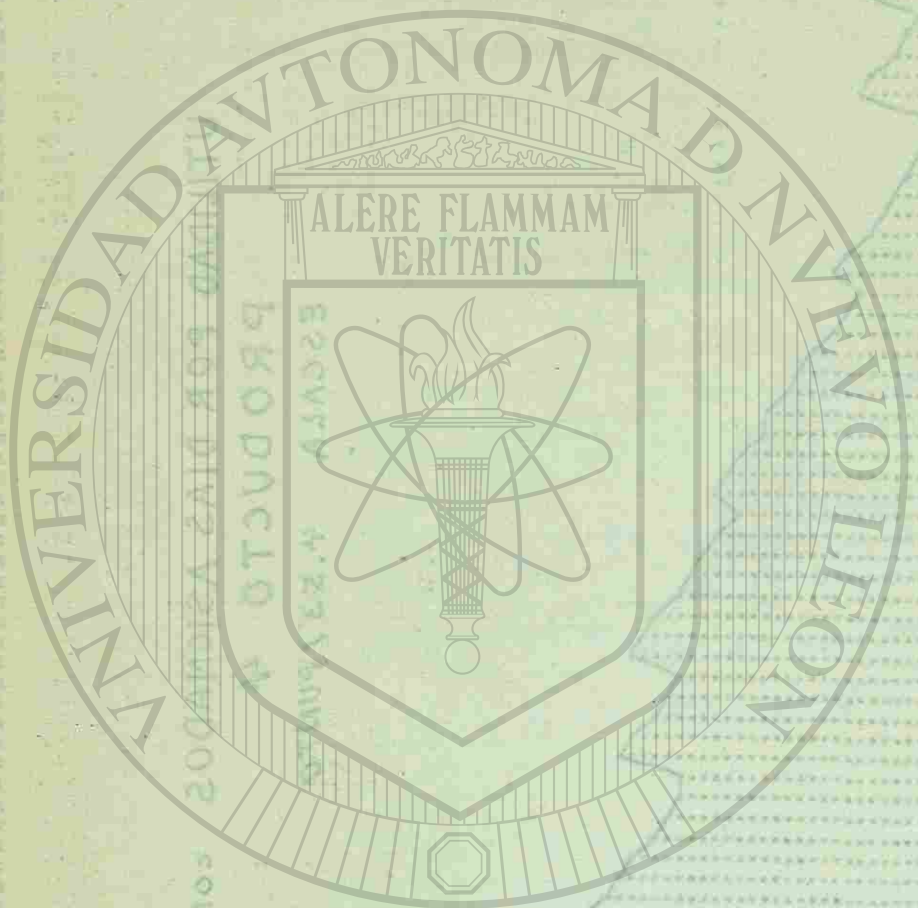
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESCALA
PRODUCTO
DÍAS ASIGNADOS

125.	125.
126.	126.
119.	119.
125.	125.
130.	130.
136.	136.
142.	142.
148.	148.
154.	154.
160.	160.
166.	166.
172.	172.
178.	178.
158.	158.
164.	164.
170.	170.
176.	176.
182.	182.
151.	151.
155.	155.
160.	160.
165.	165.
170.	170.
173.	173.
179.	179.
185.	185.
189.	189.
181.	181.
186.	186.
192.	192.
198.	198.
204.	204.
210.	210.
216.	216.
220.	220.
226.	226.
232.	232.
238.	238.
289.	289.
234.	234.
239.	239.
245.	245.
251.	251.
257.	257.
263.	263.
269.	269.
249.	249.
255.	255.
261.	261.
267.	267.
273.	273.
249.	249.
259.	259.
255.	255.
261.	261.
267.	267.
273.	273.
279.	279.
285.	285.
291.	291.
297.	297.
303.	303.
298.	298.
297.	297.
303.	303.
308.	308.
314.	314.
320.	320.
326.	326.
332.	332.
338.	338.
344.	344.
350.	350.
330.	330.
336.	336.

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS CORRIDAS OPTIMIZADAS
PRODUCTO 4
ESCALA 4.53/PUNTO
DIAS ASIGNADOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS SEGUIDOS PARA EL PRODUCTO 5

UTILIDAD POR DIAS SE
PRODUCTO 5
ESCALA 3.9/PUNTA

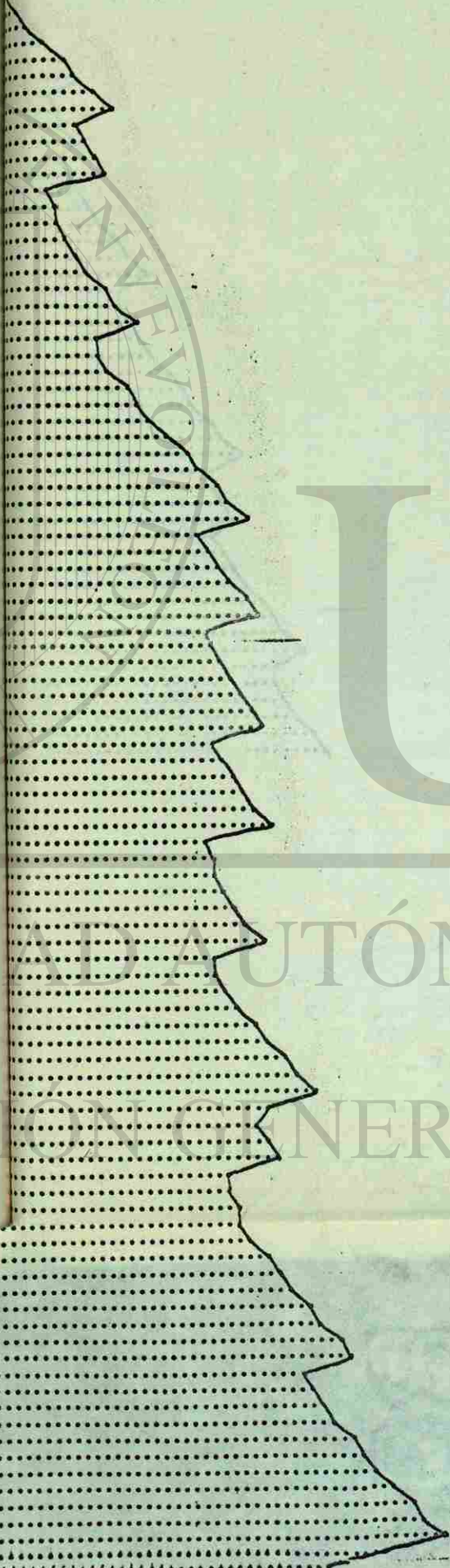
- 26.
- 24.
- 21.
- 17.
- 13.
- 8.
- 3.
- 2.
- 8.
- 15.
- 21.
- 28.
- 12.
- 16.
- 20.
- 25.
- 31.
- 37.
- 43.
- 50.
- 56.
- 63.
- 70.
- 54.
- 57.
- 61.
- 66.
- 44.
- 45.
- 48.
- 51.
- 55.
- 60.
- 65.
- 71.
- 77.
- 63.
- 64.
- 68.
- 73.
- 78.
- 84.
- 90.
- 96.
- 102.
- 109.
- 115.
- 122.
- 102.
- 106.
- 110.
- 115.
- 121.
- 127.
- 105.
- 106.
- 109.
- 112.
- 116.
- 121.
- 126.
- 106.
- 109.
- 113.
- 117.

- 26.
- 24.
- 21.
- 17.
- 13.
- 8.
- 3.
- 2.
- 8.
- 15.
- 21.
- 28.
- 32.
- 36.
- 40.
- 44.
- 48.
- 52.
- 56.
- 60.
- 64.
- 68.
- 72.
- 76.
- 80.
- 84.
- 88.
- 92.
- 96.
- 100.
- 104.
- 108.
- 112.
- 116.
- 120.
- 124.
- 128.
- 132.
- 136.
- 140.
- 144.
- 148.
- 152.
- 156.
- 160.
- 164.
- 168.
- 172.
- 176.
- 180.
- 184.
- 188.
- 192.
- 196.
- 200.

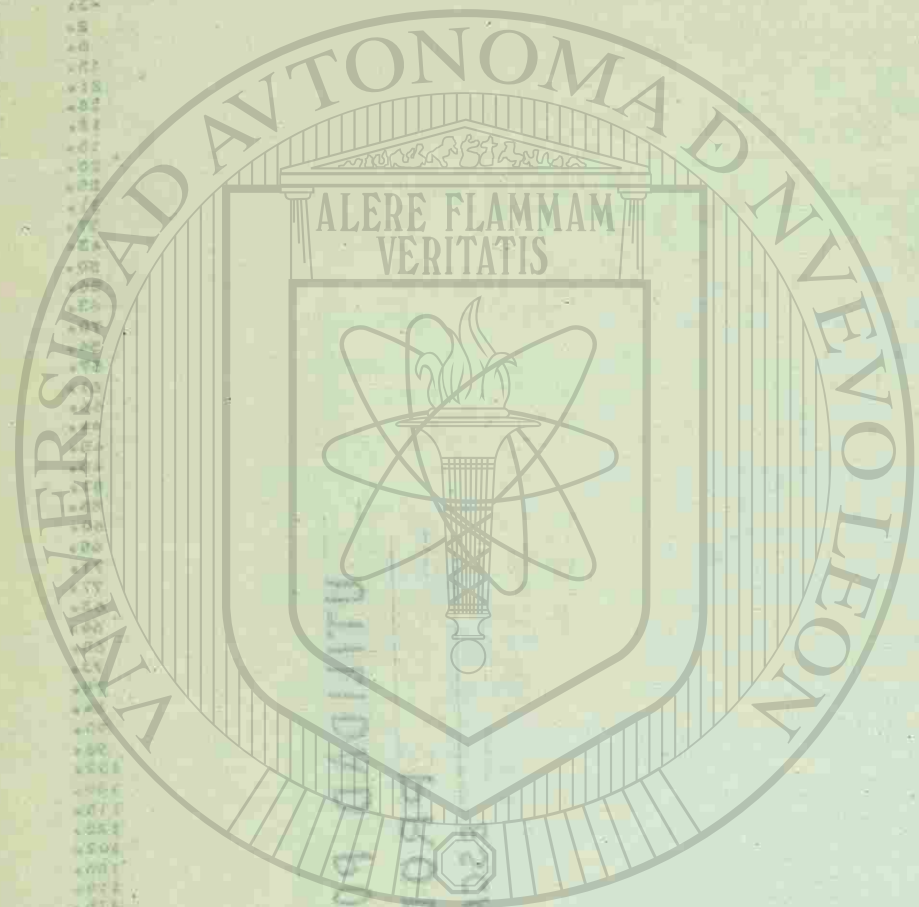
UTILIDAD POR DIAS SEGUIDOS

PRODUCTO 5

ESCALA 3.9/PUNTO



- 92.
- 93.
- 94.
- 95.
- 96.
- 97.
- 98.
- 99.
- 100.
- 101.
- 102.
- 103.
- 104.
- 105.
- 106.
- 107.
- 108.
- 109.
- 110.
- 111.
- 112.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UTILIDADES POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO 5

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS PARA EL PRODUCTO
ESCALA 4.9/PUNTO

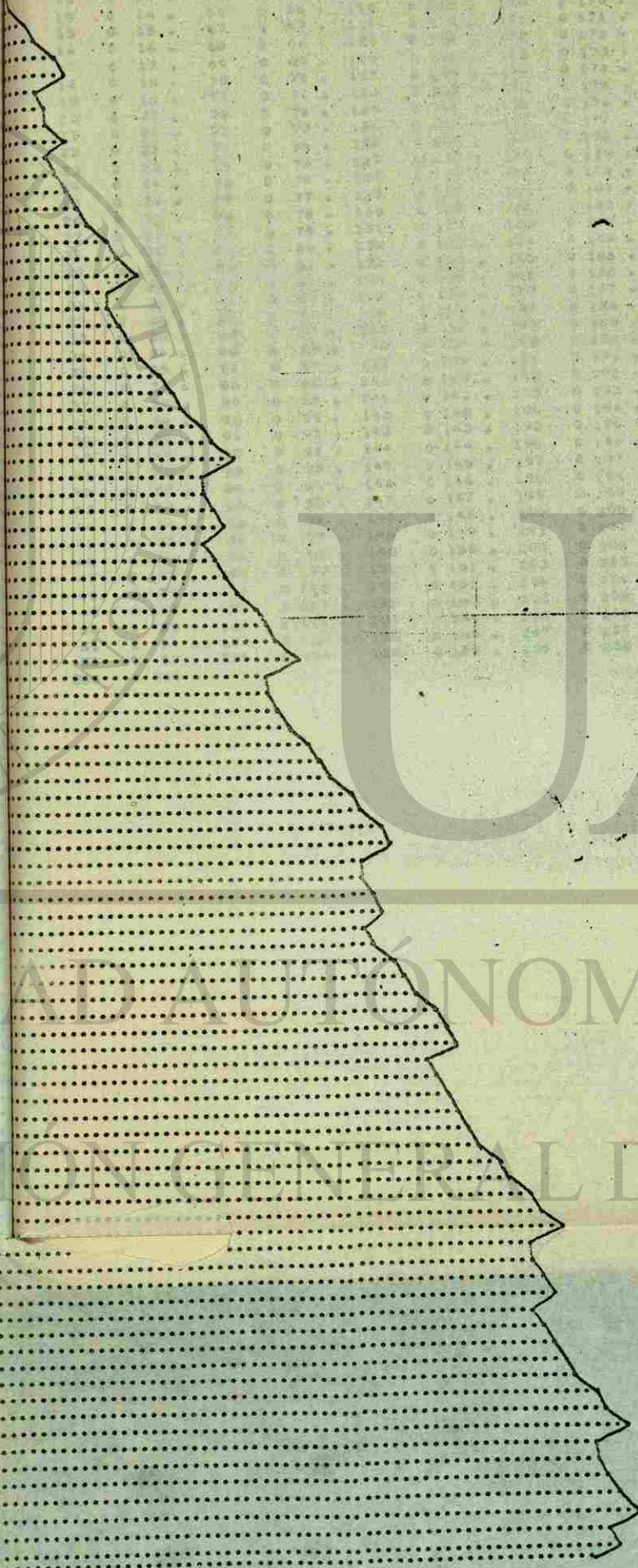
- 26.
- 24.
- 21.
- 17.
- 13.
- 8.
- 3.
- 2.
- 8.
- 15.
- 21.
- 28.
- 34.
- 40.
- 46.
- 52.
- 58.
- 64.
- 70.
- 76.
- 82.
- 88.
- 94.
- 100.
- 106.
- 112.
- 118.
- 124.
- 130.
- 136.
- 142.
- 148.
- 154.
- 160.
- 166.
- 172.
- 178.

Resultados 4



- 26.
- 24.
- 21.
- 17.
- 13.
- 8.
- 3.
- 2.
- 8.
- 15.
- 21.
- 28.
- 32.
- 36.
- 40.
- 43.
- 46.
- 49.
- 52.
- 55.
- 58.
- 61.
- 64.
- 67.
- 70.
- 73.
- 76.
- 79.
- 82.
- 85.
- 88.
- 91.
- 94.
- 97.
- 100.
- 103.
- 106.
- 109.
- 112.
- 115.
- 118.
- 121.
- 124.
- 127.
- 130.
- 133.
- 136.
- 139.
- 142.
- 145.
- 148.
- 151.
- 154.
- 157.
- 160.
- 163.
- 166.
- 169.
- 172.
- 175.
- 178.
- 181.
- 184.
- 187.
- 190.
- 193.
- 196.
- 199.
- 202.
- 205.
- 208.
- 211.
- 214.
- 217.
- 220.
- 223.
- 226.
- 229.
- 232.
- 235.
- 238.
- 241.
- 244.
- 247.
- 250.
- 253.
- 256.
- 259.
- 262.
- 265.
- 268.
- 271.
- 274.
- 277.
- 280.
- 283.
- 286.
- 289.
- 292.
- 295.
- 298.
- 301.
- 304.
- 307.
- 310.
- 313.
- 316.
- 319.
- 322.

UTILIDAD POR DIAS ASIGNADOS
 PRODUCTO 5
 ESCALA 4.9 / PUNTO
 CORRIDAS OPTIMIZADAS



93.
94.
95.
96.
97.
98.
99.
100.
101.
102.
103.
104.
105.
106.
107.
108.
109.

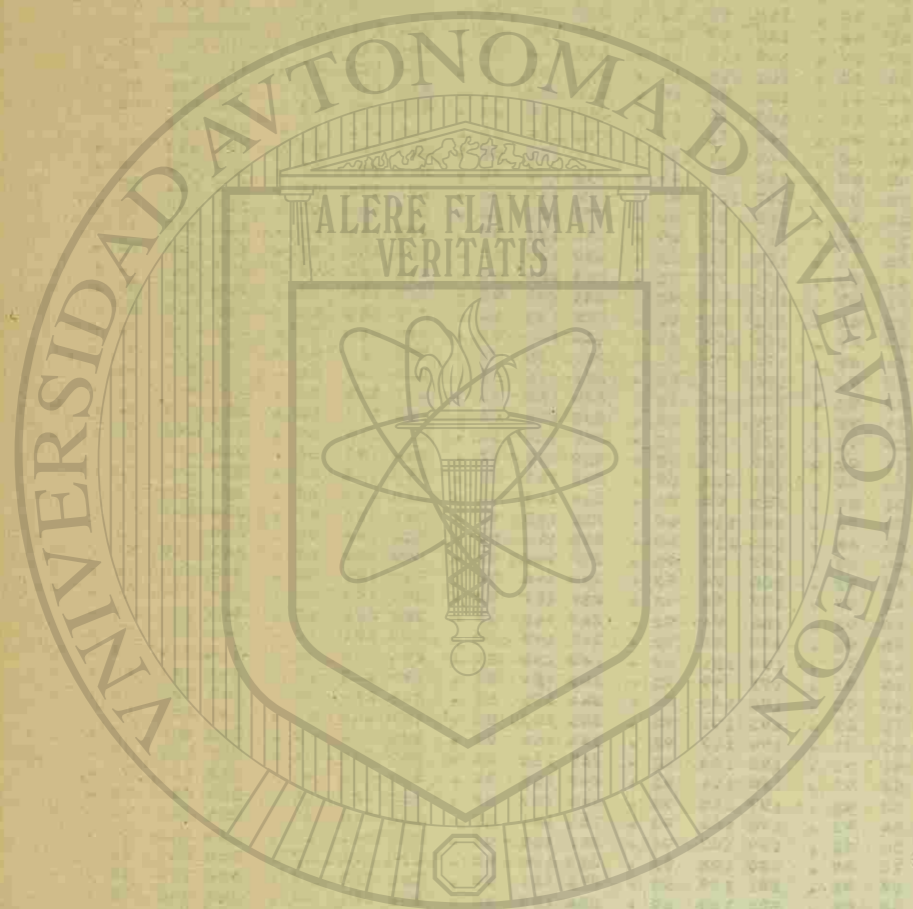


TABLA DE UTILIDADES

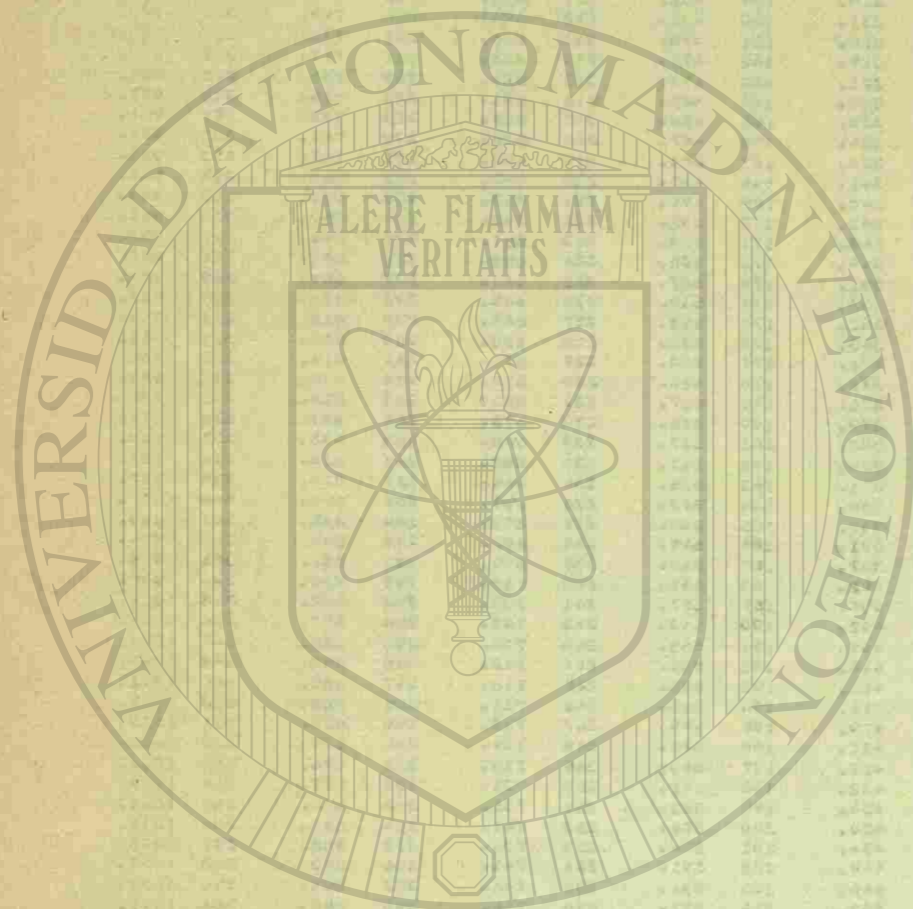
DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD	DIAS UTILIDAD
1 -25.	53 147.	105 309.	157 456.	209 613.	261 766.	313 908.	
2 -24.	54 152.	106 312.	158 462.	210 612.	262 763.	314 913.	
3 -21.	55 155.	107 318.	159 462.	211 618.	263 766.	315 918.	
4 -17.	56 161.	108 321.	160 465.	212 624.	264 772.	316 920.	
5 -13.	57 161.	109 316.	161 470.	213 630.	265 773.	317 923.	
6 -8.	58 168.	110 319.	162 473.	214 625.	266 777.	318 927.	
7 -3.	59 169.	111 321.	163 479.	215 628.	267 782.	319 928.	
8 2.	60 172.	112 327.	164 483.	216 631.	268 784.	320 927.	
9 8.	61 178.	113 332.	165 486.	217 637.	269 785.	321 931.	
10 15.	62 181.	114 334.	166 487.	218 638.	270 791.	322 934.	
11 21.	63 173.	115 334.	167 490.	219 638.	271 789.	323 938.	
12 28.	64 179.	116 341.	168 493.	220 640.	272 795.	324 944.	
13 28.	65 183.	117 348.	169 499.	221 643.	273 801.	325 945.	
14 16.	66 190.	118 343.	170 502.	222 648.	274 797.	326 948.	
15 20.	67 196.	119 346.	171 500.	223 651.	275 802.	327 953.	
16 25.	68 203.	120 349.	172 502.	224 655.	276 804.	328 955.	
17 31.	69 210.	121 351.	173 507.	225 661.	277 809.	329 957.	
18 37.	70 201.	122 357.	174 510.	226 662.	278 810.	330 963.	
19 43.	71 208.	123 362.	175 513.	227 662.	279 816.	331 961.	
20 50.	72 203.	124 365.	176 515.	228 668.	280 815.	332 963.	
21 56.	73 206.	125 371.	177 520.	229 671.	281 816.	333 968.	
22 63.	74 209.	126 371.	178 526.	230 674.	282 820.	334 970.	
23 70.	75 211.	127 372.	179 527.	231 680.	283 823.	335 974.	
24 60.	76 217.	128 379.	180 525.	232 678.	284 827.	336 976.	
25 68.	77 222.	129 382.	181 527.	233 680.	285 833.	337 980.	
26 61.	78 225.	130 388.	182 531.	234 685.	286 834.	338 982.	
27 66.	79 231.	131 391.	183 535.	235 686.	287 834.	339 988.	
28 64.	80 231.	132 386.	184 540.	236 691.	288 840.	340 987.	
29 67.	81 238.	133 389.	185 543.	237 693.	289 842.	341 988.	
30 73.	82 239.	134 391.	186 549.	238 698.	290 846.	342 994.	
31 79.	83 242.	135 397.	187 549.	239 699.	291 852.	343 995.	
32 85.	84 248.	136 402.	188 551.	240 705.	292 850.	344 999.	
33 91.	85 251.	137 404.	189 557.	241 703.	293 852.	345 1004.	
34 91.	86 246.	138 402.	190 560.	242 705.	294 857.	346 1006.	
35 98.	87 249.	139 409.	191 563.	243 709.	295 859.	347 1005.	
36 99.	88 253.	140 416.	192 569.	244 712.	296 863.	348 1007.	
37 99.	89 260.	141 413.	193 563.	245 716.	297 865.	349 1011.	
38 105.	90 266.	142 416.	194 568.	246 721.	298 869.	350 1017.	
39 111.	91 273.	143 419.	195 570.	247 723.	299 871.	351 1023.	
40 103.	92 280.	144 421.	196 575.	248 724.	300 877.	352 1021.	
41 109.	93 271.	145 427.	197 580.	249 729.	301 874.	353 1024.	
42 113.	94 278.	146 432.	198 582.	250 731.	302 877.	354 1029.	
43 120.	95 273.	147 434.	199 582.	251 735.	303 883.	355 1031.	
44 126.	96 276.	148 430.	200 588.	252 741.	304 884.	356 1034.	
45 133.	97 279.	149 434.	201 594.	253 736.	305 888.	357 1038.	
46 140.	98 281.	150 440.	202 591.	254 741.	306 893.	358 1037.	
47 131.	99 287.	151 446.	203 594.	255 746.	307 895.	359 1038.	
48 138.	100 292.	152 452.	204 597.	256 748.	308 896.	360 1042.	
49 131.	101 295.	153 458.	205 599.	257 752.	309 902.	361 1045.	
50 136.	102 301.	154 450.	206 605.	258 754.	310 900.	362 1049.	
51 139.	103 301.	155 456.	207 610.	259 754.	311 906.	363 1055.	
52 141.	104 308.	156 459.	208 612.	260 760.	312 912.	364 1056.	
365 1059.							

UTILIDAD MAXIMA 1059. OBTENIDA EN 365 DIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





22 DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO 5
CORRIDA NO 4... 23DIAS
CORRIDA NO 3... 23DIAS
CORRIDA NO 2... 23DIAS
CORRIDA NO 1... 23DIAS

21 DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO 4
CORRIDA NO 2... 60DIAS
CORRIDA NO 1... 61DIAS

20 DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO 3
CORRIDA NO 1... 60DIAS

19 DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO 2
CORRIDA NO 1... 39DIAS

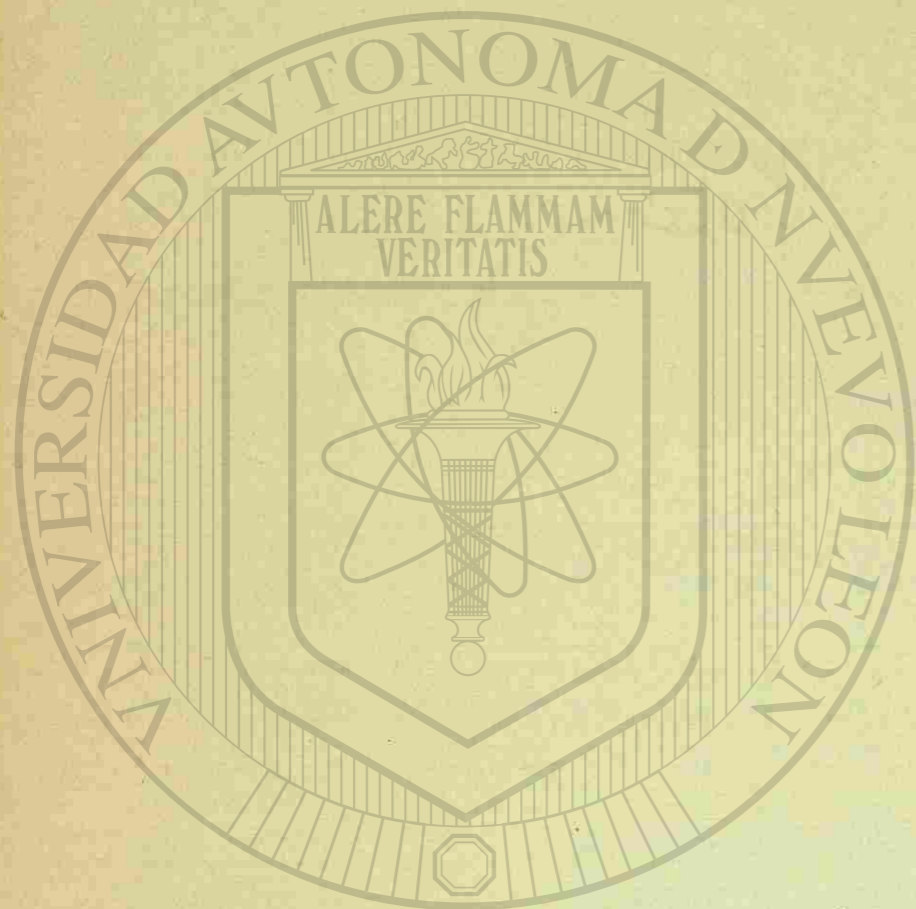
18 DIAS ASIGNADOS AL PRODUCTO 1
CORRIDA NO 1... 53DIAS

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

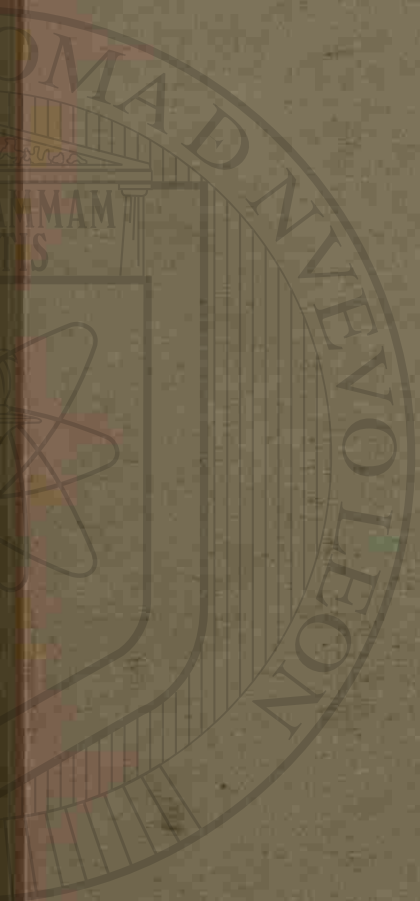
BIBLIOGRAFIA

Dynamic Programming
by Richard Bellman
Edit. Princeton University Press
1957

Adaptive Control Processes
a Guided Tour
by Richard Bellman
Edit. Princeton University Press
1961

Applied Dynamic Programming
by Richard Bellman
and Stuart E. Dreyfus
Edit. Princeton University Press
1952





JUAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA