

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 puede 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.

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.

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

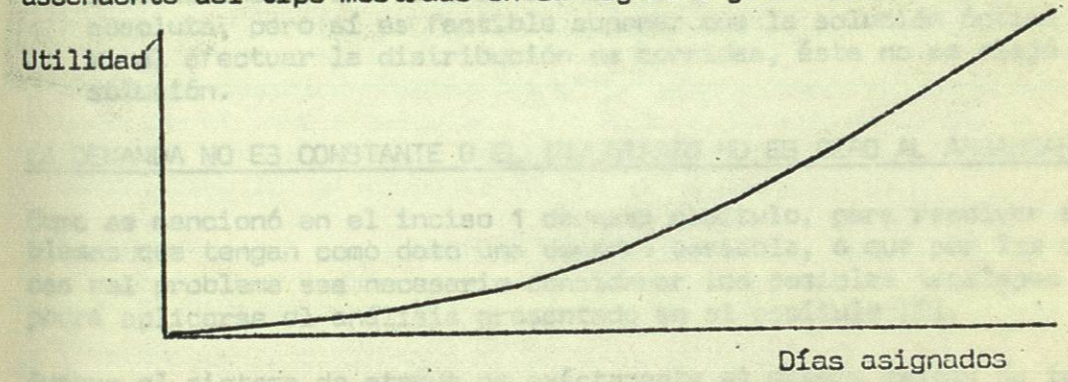
sujeta al siguiente límite:

$$m \leq n$$

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:

$$UT = \max_{n_j} ( U_{01}(n_1) + U_{02}(n_2) + \dots + U_{0N}(n_N) ) \quad (75)$$

en donde

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

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

(73)  $U_j(m) = \dots$

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

$$U_j(m) = \dots$$

ajuste el siguiente límite:

$$m \leq n$$

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

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

Si analizamos la ecuación 73, podemos demostrar que esta ecuación es siempre ascendente del tipo mostrado en la figura siguiente:



En necesario además, limitar la ecuación 73, en aquel valor de "n", para el cual se haya agotado 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 representadas por las ecuaciones 73.

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

(74)  $U_T = \max (U_1(n_1) + U_2(n_2) + \dots + U_n(n_n))$

en donde

$$n = \sum_{j=1}^n n_j$$

(75)

$$n_j \geq 0$$

ACTIVACION DE LA PRODUCCION DE PRODUCTOS NO INDEPENDIENTES

(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.

a) Determinación de la utilidad óptima de cada grupo.

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