

Gestión de Operaciones

Blog sobre la Gestión e Investigación de Operaciones con tutoriales y ejercicios resueltos.



893 Problema de Producción e Inventario resuelto con Solver de Excel

140 GEO Tutoriales el 20/08/2011 en Programación Lineal

9



Gestión anuncios

Excel Solver

Precio venta

Inventario

La **Programación Lineal** nos permite abordar distintos problemas de naturaleza real algunos de los cuales ya hemos tratado en artículos anteriores como el **Problema de Transporte**, el **Problema de Mezcla de Productos** y el **Problema de la Dieta**.

En el siguiente artículo analizaremos otra aplicación clásica conocida como el **Problema de Producción e Inventario** cuyas extensiones y variantes se pueden consultar adicionalmente en la categoría del **Plan Maestro de la Producción**.

“ El **Problema de Producción e Inventario** consiste básicamente en determinar una política de producción en el tiempo que permita satisfacer ciertos requerimientos de demanda, respetando las limitantes de producción y a un costo mínimo.

Este tipo de modelos se puede extender para varios productos, sin embargo, en esta oportunidad consideraremos un solo producto para su ilustración.

En este contexto, consideremos los siguientes antecedentes de producción que se presentan a continuación:

Mes	Max. Producción	Demanda	Costo Producción	Costo Inventario
Enero	120	100	60	15
Febrero	120	130	60	15
Marzo	150	160	55	20
Abril	150	160	55	20
Mayo	150	140	50	20
Junio	150	140	50	20

--	--	--	--	--

Luego, definimos el siguiente modelo de optimización lineal:

“ **Supuesto:** se dispone de un **inventario inicial** de **50 unidades**, es decir, **$I_0=50$** .

1. Variables de Decisión:

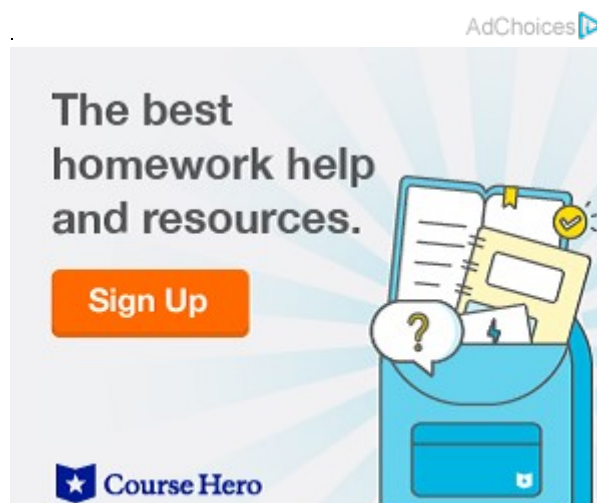
- X_t : Unidades a producir en el mes t ($t=1, \dots, 6$ con $t=1 \Rightarrow$ Enero; $t=6 \Rightarrow$ Junio)
- I_t : Unidades a almacenar en inventario al final del mes t ($t=1, \dots, 6$ con $t=1 \Rightarrow$ Enero; $t=6 \Rightarrow$ Junio)

2. **Función Objetivo:** Minimizar los **costos de producción (destacados con color azul)** y **costos de inventario (destacados con color rojo)** durante el período de planificación definido por:

$$60X_1 + 60X_2 + 55X_3 + 55X_4 + 50X_5 + 50X_6 + 15I_1 + 15I_2 + 20I_3 + 20I_4 + 20I_5 + 20I_6$$

De forma compacta (parametrica) se puede representar la función objetivo como:

$$\text{Minimizar } \sum_{t=1}^6 [C_t \cdot X_t + H_t \cdot I_t]$$



Donde C_t es el **costo unitario de producción** en el mes t (por ejemplo $C_1 = 60$) y H_t es el **costo unitario de almacenar unidades en inventario** durante el mes t (por ejemplo $H_1 = 15$)

3. Restricciones:

a) Satisfacer los **requerimientos de demanda** (conocida como restricción de **Balance de Inventario**).

Por ejemplo, el inventario disponible al final del mes de Enero será el resultado de la producción del mismo mes, más el inventario inicial (que se asume un dato, en este caso **50 unidades**) menos la demanda satisfecha durante el mes de Enero.

- $X_1 + 50 - I_1 = 100$ (Enero)
- $X_2 + I_1 - I_2 = 130$ (Febrero)
- $X_3 + I_2 - I_3 = 160$ (Marzo)
- $X_4 + I_3 - I_4 = 160$ (Abril)
- $X_5 + I_4 - I_5 = 140$ (Mayo)
- $X_6 + I_5 - I_6 = 140$ (Junio)

Notar que la restricción se **Balance de Inventario** impuesta para un producto se puede generalizar como: $X_t + I_{t-1} - I_t = d_t$, donde d_t representa la demanda estimada (**parámetro**) para el mes t .

b) Respetar la **capacidad máxima de producción mensual** (oferta).

Se establece que la oferta o producción máxima mensual no puede superar la capacidad de producción.

$$X_1 \leq 120 \quad X_2 \leq 120 \quad X_3 \leq 150 \quad X_4 \leq 150 \quad X_5 \leq 150 \quad X_6 \leq 150$$

O simplemente $X_t \leq O_t$ donde O_t es la capacidad de producción máxima del mes t (**parámetro**).

c) Condiciones de **no negatividad**.

De forma natural y dada nuestra definición cada variable de decisión debe ser no negativa.

$$X_t \geq 0 \quad I_t \geq 0 \quad \text{Para todo } t$$

El siguiente tutorial muestra cómo implementar este **Modelo de Producción e Inventario** correspondiente a la **Programación Lineal** en **Solver de Excel**:

Problema de Producción e Inventario r...



893

440

142

24

La solución óptima se muestra a continuación con un valor óptimo de **\$43.450**. Se puede apreciar que se producen en total **780 unidades** entre Enero y Junio las cuales junto al inventario inicial de **50 unidades** permiten satisfacer los requerimientos de demanda mensualmente.

	VARIABLES		F.OBJ
Mes	Xt	It	43.450
Enero	80	30	
Febrero	120	20	
Marzo	150	10	
Abril	150	0	
Mayo	140	0	
Junio	140	0	



¿Quieres tener el archivo Excel con la resolución en Solver de este problema?.

Este Contenido esta Protegido

Recomiéndanos en **Facebook o Google+1** utilizando la herramienta de redes sociales a continuación y accede de forma **gratuita e inmediata** a la descarga del archivo el cual se mostrará a continuación una vez que nos hayas recomendado.



440

Problema de
Transporte...

Ejemplo del
Problema del...

Problema de
Asignación en...

Ejemplo del
Problema del...

24

Ejemplo Lote
Económico con...

Planificación de
la Producción y...

Problema de
Producción y...

Planificación de
la Producción...

Rating: **5.0**. From 4 votes.

¿Te intereso este Artículo?

Suscríbete a nuestro Newsletter y únete a los otros **1179** lectores BY FEEDBURNER que reciben periódicamente las novedades del Blog en su Email. Es **GRATIS** y sólo te tomará unos segundos.

ENVIAR



Artículos Relacionados:

- Método de Descomposición de Benders
- Ejemplo del Método Simplex (Tutorial y Cómo Funciona)
- Ejemplo del Algoritmo de Wagner y Whitin (Sistemas de Loteo)
- Problema de Tamaño de Lote No Capacitado (Formulación y Resolución en Solver)
- Ejemplo de Relajación Lagrangeana en Programación Entera

893

9 Comentarios para *Problema de Producción e Inventario resuelto con Solver de Excel*

142

Javier Moreno 30/08/2012 en 16:56 #

RESPONDER ↩

24 Excelente planteamiento, es claro pero seria conveniente hacer resolución de problemas de manera canónica y luego formularlas en compacto, debido a que de esta forma se puede programar en cualquier soft. que al final es lo mas utilizados a parte del Solver....

Saludos

Edber1991 14/01/2013 en 15:22 #

RESPONDER ↩

Hola

Con respecto al problema de producción e inventario tengo dudas respecto a las restricciones (mencionan que es restricciones de balance de inventario). son estas: $X_1 + 50 - I_1 = 100$ (Enero) $X_2 + I_1 - I_2 = 130$ (Febrero) $X_3 + I_2 - I_3 = 160$ (Marzo) $X_4 + I_3 - I_4 = 160$ (Abril) $X_5 + I_4 - I_5 = 140$ (Mayo) $X_6 + I_5 - I_6 = 140$ (Junio)
>Entiendo que para satisfacer la demanda debo tener x mas el inventario inicial que es de 50, pero no entiendo porque se resta I_1 . Espero y puedan explicarme por favor.

GEO Tutoriales 14/01/2013 en 15:37 #

RESPONDER ↩

Hola Edber

Las restricciones de balance de inventario son de la forma:

$$X_t + I_{t-1} - I_t = dt$$

Al describir la restricción despejando el inventario al final de cada período se obtiene:

$$I_t = X_t + I_{t-1} - dt$$

Que se interpreta como que el inventario al final de cada período corresponde a la producción del mismo período más el inventario inicial y menos la demanda del

período. Por ejemplo el inventario que se obtendrá al final del mes de Mayo será igual al inventario inicial de ese mes (o lo que quedo a fines de Abril) más la producción de Mayo y menos la demanda satisfecha durante ese mes.

edwin 14/05/2013 en 14:09 #

RESPONDER ↩

893 como puedo interpretar las dos columnas Lizq Lder

440

GEO Tutoriales 15/05/2013 en 16:15 #

RESPONDER ↩

142

@edwin

24

El Lado Izquierdo en la planilla corresponde al valor que adopta la restricción al ser evaluada en la solución del problema. Por tanto vincula tanto los parámetros de las restricciones y las variables de decisión según se detalla en el modelo.

El Lado Derecho es el parámetro o constante que define las condiciones del problema (por ejemplo la demanda de cada período).

Saludos

El Equipo de Gestión de Operaciones

Katerin Daniela 27/06/2016 en 11:18 #

RESPONDER ↩

¿Cómo se representaría la función objetivo por favor?

GEO Tutoriales 01/07/2016 en 15:40 #

RESPONDER ↩

@Katerin. La forma funcional de la función objetivo se detalla en el artículo y corresponde a la suma de los costos de producción y mantención de inventario para el horizonte de planificación de 6 meses (Enero a Junio).

Carlos 05/11/2016 en 12:40 #

RESPONDER ↩

¿Por qué las restricciones están igualadas (=) en lugar de estar con mayor e igual, lo digo considerando que en el mes 2 se debe producir suficiente para satisfacer parte del mes 3?

GEO Tutoriales 05/11/2016 en 21:52 #

RESPONDER ↩

@Carlos. No es necesario establecer la restricción de balance de inventario como "mayor e igual". Como bien observas en algunos períodos es necesario producir más de la demanda del mes correspondiente dado que se debe almacenar inventario para satisfacer los requerimientos de períodos futuros. Por tanto el inventario como variable asume dicha función.

893
Deja un comentario

440

142

24

Nombre (requerido)Email (no será publicado) (requerido)Página Web

ENVIAR COMENTARIO



¿Qué Quieres Saber?. Busca en la Base de Datos de Gestión de Operaciones

Buscar...

Q

Gestión de Operaciones en tu Idioma

Seleccionar idioma ▾

Con la tecnología de [Google Traductor de Google](#)

POPULAR

ÚLTIMOS

TAGS

893



Cómo utilizar una Regresión Lineal para realizar un Pronóstico de Demanda

22/02/2014

440



Método de Descomposición aplicado para un Pronóstico de Demanda

02/06/2013

142



Cómo hacer un Diagrama de Pareto con Excel 2010

30/12/2014

24



Ejemplo del Plan de Requerimientos de Materiales (MRP)

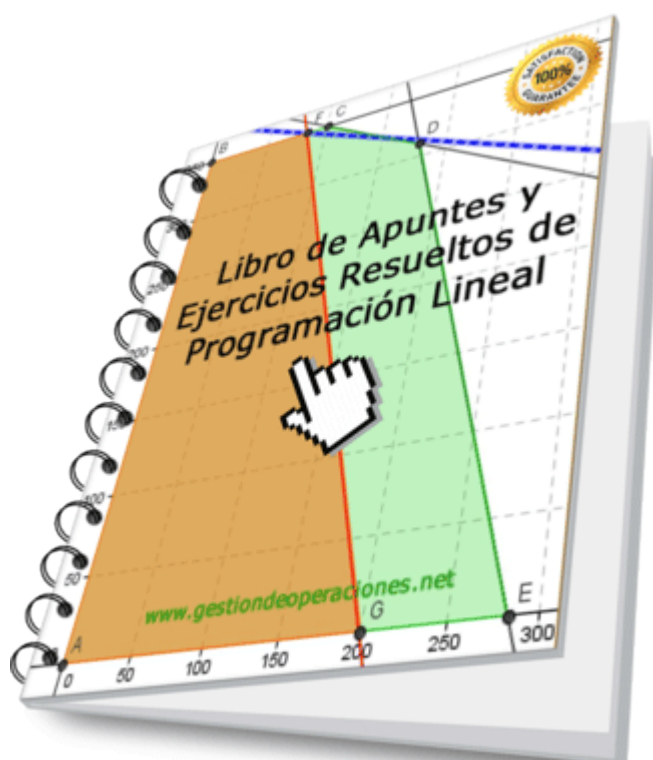
16/08/2011

23/07/2011



Pronóstico de Demanda con Media Móvil Simple

23/07/2011



Descarga HOY!

Ejercicios resueltos

Excel Solver

Precio venta

Busca Artículos por Categoría

- Cadenas de Markov (7)
- Congresos y Seminarios (3)
- Control de Gestión (1)
- Control Estadístico de Procesos (7)
- Estadística (7)
- General (7)
- Gestión de Calidad (20)
- Gestión de la Cadena de Suministro (7)
- Inventarios (23)
- Líneas de Espera (9)
- Mantenimiento (1)
- Plan de Requerimientos de Materiales (MRP) (8)
- Plan Maestro de la Producción (PMP) (7)
- Procesos (19)
- Programación de Trabajos (13)
- Programación Entera (42)
- Programación Lineal (84)
- Programación No Lineal (13)
- Proyección de Demanda (24)
- Proyectos (11)
- Revenue Management (4)

Busca Artículos por Etiquetas

análisis de sensibilidad asignación capacidad Carta Gantt costo de almacenamiento
costo emisión CPM demanda distribución exponencial EOQ estadística excel
geogebra gestión de calidad gestión de operaciones grafico demanda inventarios
investigación de operaciones Líneas de Espera MAD media
móvil MRP método simplex Plan Maestro de la Producción (PMP) procesos
producción programación de trabajos programación entera programación
entera mixta programación lineal programación no lineal proyeccion
de demanda Proyectos resolución gráfica ruta crítica series de tiempo solución
básica factible solver tiempo de ciclo transporte tutoriales ventas What'sBest!
WINQSB Youtube

Conéctate con Gestión de Operaciones

Suscríbete a nuestro Newsletter y únete a los otros **1179** lectores BY FEEDBURNER que reciben periódicamente las novedades del Blog en su Email. Es **GRATIS** y sólo te tomará unos segundos.

ENVIAR



893



Gestión de Operaciones

Me gusta esta página 3174 Me gusta

142 Sé el primero de tus amigos en indicar que le gusta esto.



© 2016 Gestión de Operaciones. Todos los Derechos Reservados

Nuestro Sitio esta Alojado en **Bluehost**