

# Gestión de Operaciones

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



1.7k

## Cómo utilizar una Regresión Lineal para realizar un Pronóstico de Demanda

por GEO Tutoriales el 22/02/2014 en Estadística, Proyección de Demanda

19



El **Método de Mínimos Cuadrados** o **Regresión Lineal** se utiliza tanto para pronósticos de **series de tiempo** como para pronósticos de relaciones causales. En particular cuando la **variable dependiente** cambia como resultado del tiempo se trata de un análisis de serie temporal.

En el siguiente artículo desarrollaremos un **Pronóstico de Demanda** haciendo uso de la información histórica de venta de un producto determinado durante los últimos **12 trimestres** (3 años) cuyos datos se observan en la siguiente tabla resumen:

Gestión anuncios

Hoja Excel

Pronostico

Hoja calculo

Trimestre	Ventas
1	600
2	1.550
3	1.500
4	1.500
5	2.400
6	3.100
7	2.600
8	2.900
9	3.800
10	4.500
11	4.000
12	4.900

La ecuación de mínimos cuadrados para la regresión lineal es la que se muestra a continuación donde  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son los parámetros de **intercepto** y **pendiente**, respectivamente:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x$$

$$\beta_0 = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\beta_1 = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Estimar los valores de dichos parámetros es sencillo haciendo uso de una planilla **Excel** tal como muestra la tabla a continuación:

1.7k

923

326

x	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	600	600	1	360.000
2	1.550	3.100	4	2.402.500
3	1.500	4.500	9	2.250.000
4	1.500	6.000	16	2.250.000
5	2.400	12.000	25	5.760.000
6	3.100	18.600	36	9.610.000
7	2.600	18.200	49	6.760.000
8	2.900	23.200	64	8.410.000
9	3.800	34.200	81	14.440.000
10	4.500	45.000	100	20.250.000
11	4.000	44.000	121	16.000.000
12	4.900	58.800	144	24.010.000
PROMEDIO	6,5	2.779,17		
SUMA			268.200	650
n	12			

Luego evaluamos en las ecuaciones presentadas anteriormente para obtener los valores de **β<sub>0</sub>** y **β<sub>1</sub>**:

$$\beta_1 = \frac{268.200 - 12 * 6,5 * 2.779,17}{650 - 12 * 6,5^2} \cong 359,61$$

$$\beta_0 = 2.779,17 - 359,61 * 6,5 \cong 441,71$$

Una vez obtenido los parámetros de la regresión lineal se puede desarrollar un pronóstico de demanda (columna **color naranja**) evaluando en la ecuación de la regresión para los distintos valores de la variable independiente (**x**).

Por ejemplo, para el primer trimestre el pronóstico es: **Y(1) = 441,71 + 359,61 \* 1 = 801,3**.

**Observación:** los valores de los pronósticos han sido redondeados **arbitrariamente** a un decimal para mayor comodidad.

x	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	Y
1	600	600	1	360.000	801,3
2	1.550	3.100	4	2.402.500	1.160,9
3	1.500	4.500	9	2.250.000	1.520,5

1.7k

923

326

	4	1.500	6.000	16	2.250.000	1.880,2
	5	2.400	12.000	25	5.760.000	2.239,8
	6	3.100	18.600	36	9.610.000	2.599,4
	7	2.600	18.200	49	6.760.000	2.959,0
	8	2.900	23.200	64	8.410.000	3.318,6
	9	3.800	34.200	81	14.440.000	3.678,2
	10	4.500	45.000	100	20.250.000	4.037,8
	11	4.000	44.000	121	16.000.000	4.397,4
	12	4.900	58.800	144	24.010.000	4.757,0
PROMEDIO	6,5	2.779,17				
SUMA			268.200	650		
n	12					
$\beta_0$	441,71					
$\beta_1$	359,61					

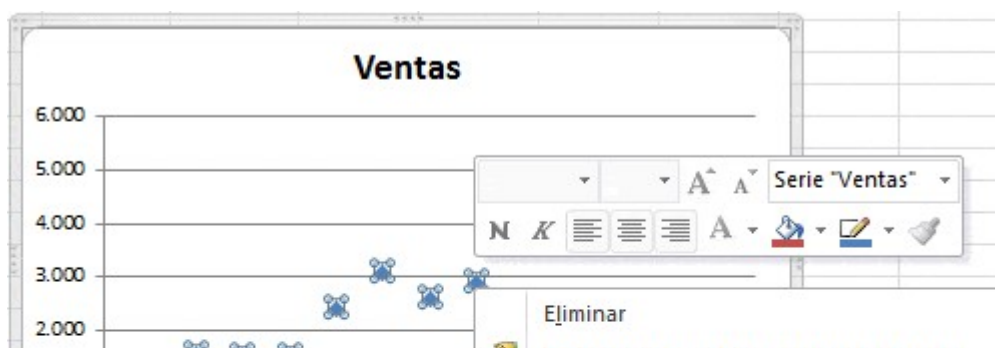
Notar que con la información que hemos obtenido podemos calcular el **MAD y la Señal de Rastreo** y utilizar estos indicadores para validar la conveniencia de utilizar este procedimiento como dispositivo de pronóstico.

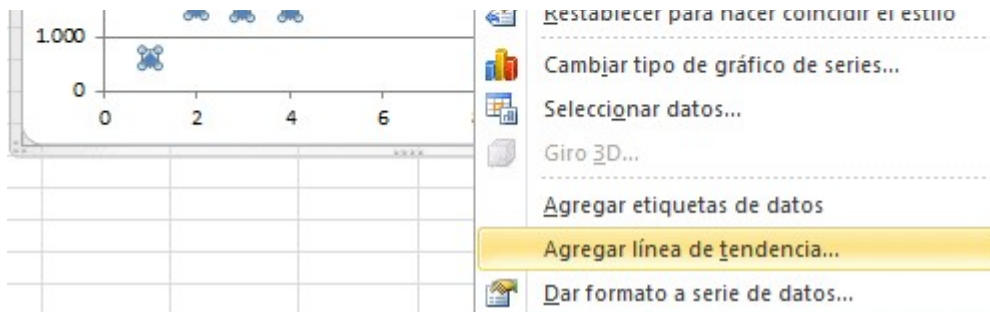
Adicionalmente puede resultar de interés consultar el artículo **Ejemplo de una Regresión Lineal Múltiple para un Pronóstico con Excel y Minitab** que muestra como abordar el caso de realizar una regresión lineal con más de una **variable independiente** (explicativa).

Siguiendo con nuestro análisis a continuación podemos desarrollar un pronóstico de demanda para los próximos 4 trimestres (un año) que corresponden a los trimestres 13, 14, 15 y 16:

- $Y(13)=441,71+359,61*13=5.116,64$
- $Y(14)=441,71+359,61*14=5.476,25$
- $Y(15)=441,71+359,61*15=5.835,86$
- $Y(16)=441,71+359,61*16=6.195,47$

Si bien el procedimiento anterior es válido puede ser resumido haciendo uso de las **herramientas de análisis de datos de Excel** o simplemente realizando un ajuste de una regresión lineal en un **gráfico de dispersión** de la misma forma que abordamos en el artículo sobre el **Método de Descomposición**. Para ello luego de realizar el gráfico nos posicionamos en una de las observaciones y luego botón derecho del mouse para seleccionar "**Agregar línea de tendencia...**".

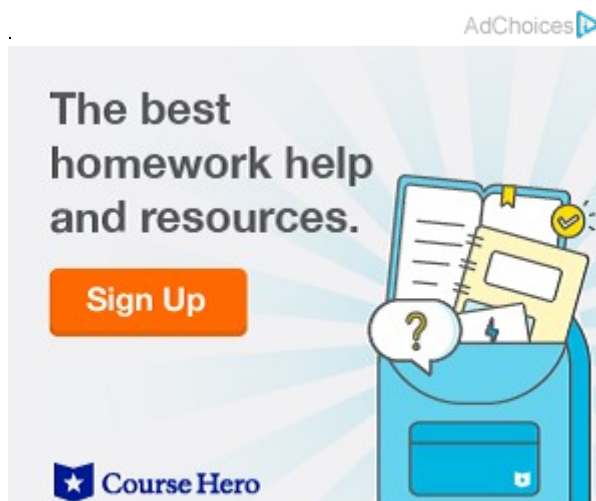




1.7k

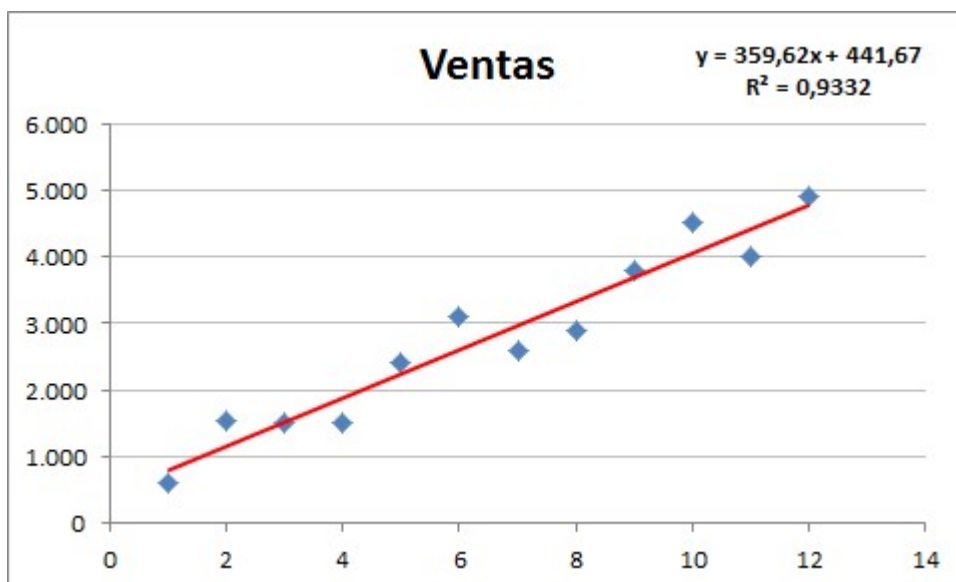
923

326



Luego en la interfaz de **Excel** activamos las opciones **"Presentar ecuación en el gráfico"** y **"Presentar el valor R cuadrado en el gráfico"** (este último indicador según se aborda en los cursos de estadística consiste en una medida de la bondad de ajuste de la regresión).

“ Notar que los valores obtenidos para los parámetros de la regresión son similares salvo menores diferencias por efecto de aproximación.



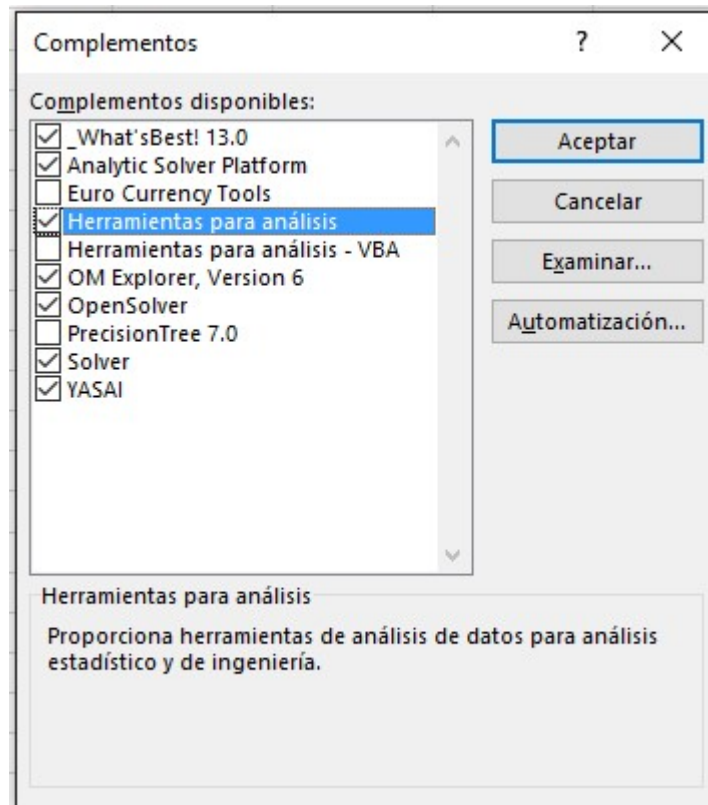
Otra opción disponible para ajustar una **Regresión Lineal** haciendo uso de **Excel** es a través del **Complemento** llamado **Herramientas para análisis**.

Su activación es simple: en el menú **Archivo** (esquina superior izquierda en Excel) ir a **Opciones**, luego **Complementos**, a continuación a la derecha de donde dice **Complementos de Excel** presionar **Ir...** y luego activar la **Herramientas para análisis**.

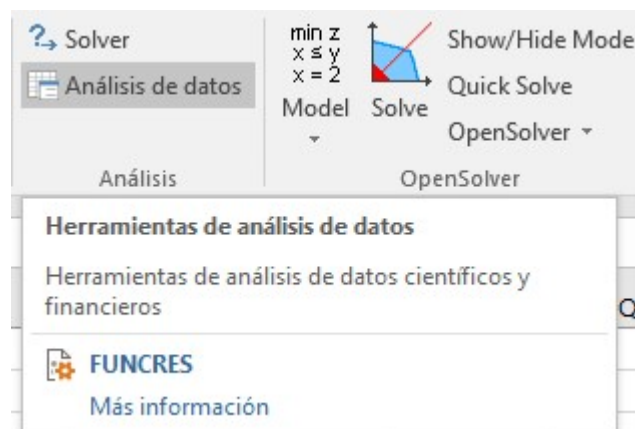
1.7k

923

326



Una vez activada las **Herramientas para análisis**, se puede encontrar ésta abajo del complemento **Solver** en el menú de **Datos**.

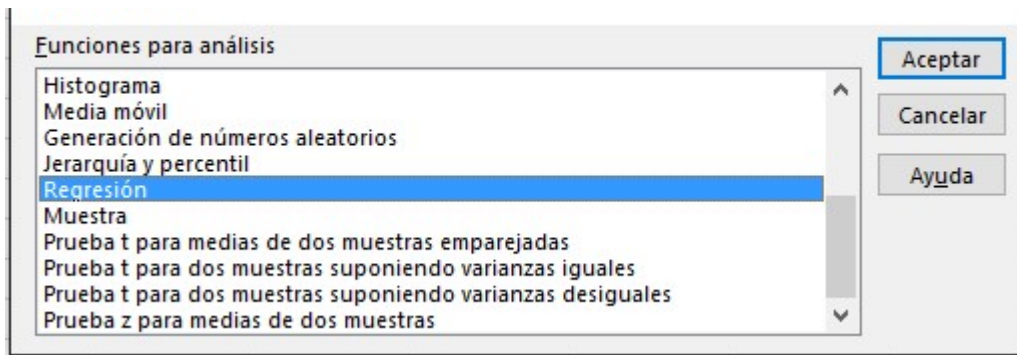


Luego de las opciones disponibles que nos ofrece este complemento seleccionamos **Regresión**.



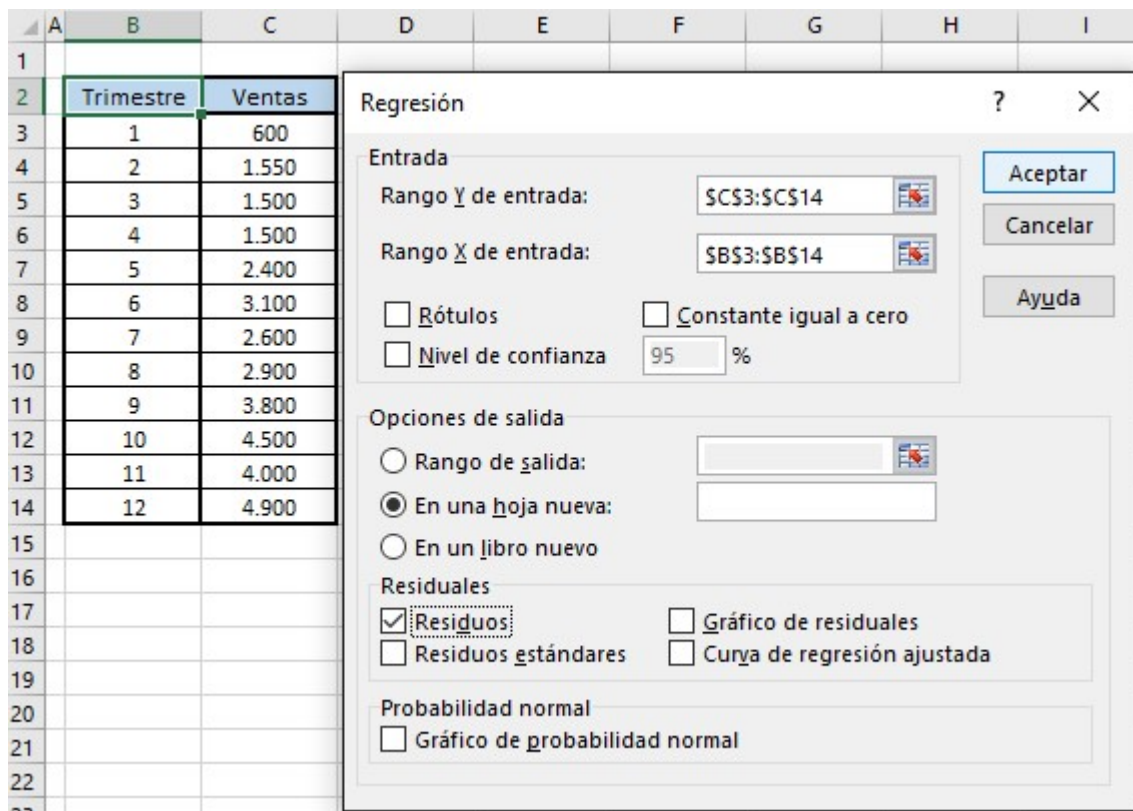


1.7k



A continuación seleccionamos el **Rango Y de entrada** las celdas correspondientes a la **variable dependiente (Ventas)** y en **Rango X de entrada** las celdas correspondientes a la **variable independiente (Trimestre)**.

Debemos activar adicionalmente la casilla **Residuos** si deseamos obtener un pronóstico para las ventas del **Trimestre 1** al **Trimestre 12** (junto al cálculo del **error o residuo** de la estimación).



Finalmente presionamos **Aceptar** lo que generará una nueva hoja en nuestra planilla de cálculo.

Un extracto de los resultados es el que se presenta a continuación, donde en **color celeste** se destaca los coeficientes asociados a los parámetros de la regresión lineal  $\beta_0$  y  $\beta_1$ , respectivamente, y en **color naranja** el pronóstico obtenido para cada uno de los doce trimestres al utilizar la ecuación de la regresión.

Por ejemplo:  $Y(1)=441,67+359,61*1=801,28$ . El residuo o **error** correspondiente para dicho período (**Trimestre 1**) es:  $e_1 = A_t - F_t = 600 - 801,28 = -201,28$ .

1.7k

923

326

ANÁLISIS DE VARIANZA		
	Grados de libertad	Suma de cuadrados
Regresión	1	18493221,15
Residuos	10	1324070,513
Total	11	19817291,67
	Coeficientes	Error típico
Intercepción	441,6666667	223,9513029
Variable X 1	359,6153846	30,42899005
Análisis de los residuales		
Observación	Pronóstico para Y	Residuos
1	801,28	-201,28
2	1.160,90	389,10
3	1.520,51	-20,51
4	1.880,13	-380,13
5	2.239,74	160,26
6	2.599,36	500,64
7	2.958,97	-358,97
8	3.318,59	-418,59
9	3.678,21	121,79
10	4.037,82	462,18
11	4.397,44	-397,44
12	4.757,05	142,95



**¿Quieres tener el archivo Excel con el ajuste de la Regresión Lineal 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.

923

Me gusta

326

G+1



**Ejemplo de una Regresión Lineal...** **Ejemplo Pronóstico de...** **Ejemplo Pronóstico de...** **Intervalo de Confianza para...**

1.7k

923

326

**Técnicas Cualitativas para...** **Cómo hacer un Diagrama de...** **Problema de Transporte...** **Ejemplo Pronóstico de...**



Rating: **4.6**. From 9 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:

- Tratamiento de Puntos Atípicos en Series de Tiempo con R Software
- Ejemplo del Algoritmo de Wagner y Whitin (Sistemas de Loteo)
- Informes de Sensibilidad en Premium Solver Pro (Interpretación)
- Modelo de Localización y Transporte con Preferencias
- Qué es Just in Time (JIT o Justo a Tiempo)

🔍 **demanda, estadística, excel, grafico demanda, herramientas para análisis, MAD, proyeccion de demanda, regresión lineal, señal de rastreo**

< [Cómo calcular el Instock y Fill Rate asociado a un Inventario](#)



## 19 Comentarios para *Cómo utilizar una Regresión Lineal para realizar un Pronóstico de Demanda*

1.7k



**Katherin** 10/09/2014 en 17:31 #

RESPONDER ↩

923

Buen día como puedo determinar este proceso si tengo solo la formula Y, no tengo historicos ni ningun otro dato.

326



**GEO Tutoriales** 11/09/2014 en 16:14 #

RESPONDER ↩

@Katherin. El método de regresión lineal es cuantitativo, en consecuencia necesitas disponer de datos de esa naturaleza para poder desarrollar un pronóstico. En caso de no tener información cuantitativa deberías considerar métodos cualitativos entre los que destacan el Método Delphi y los Paneles de Expertos.



**Montserrat** 24/01/2015 en 21:57 #

RESPONDER ↩

Gracias, me has iluminado y brindado una gran ayuda.



**Angélica** 31/03/2015 en 20:56 #

RESPONDER ↩

Hola! Disculpa, tengo un problema, es malo que el factor B1 me de un valor de cero? Te agradecería infinitamente tu ayuda



**GEO Tutoriales** 01/04/2015 en 17:37 #

RESPONDER ↩

@Angélica. Teóricamente el coeficiente de pendiente  $\beta_1$  podría ser cero (por ejemplo si en el ejemplo del artículo consideras que las ventas trimestrales son siempre de la misma magnitud) no obstante es una situación "poco usual" por denominarla de alguna forma. Si tienes dudas aún puedes enviar los datos de tu problema a [info@gestiondeoperaciones.net](mailto:info@gestiondeoperaciones.net)



**Angélica** 14/04/2015 en 19:56 #

RESPONDER ↩

Gracias! Deja reviso mi ejercicio y si tengo dudas te envío mis datos! MIL GRACIAS!



**Rodrigo** 23/05/2015 en 7:28 #

RESPONDER ↩

1.7k Regresión lineal es la forma más sencilla de series de tiempo, es básica para hacer proyecciones cuando la tendencia es lineal, pero ¿qué pasa si la tendencia es parábola, exponencial, geométrica o de otro tipo?. Saludos.

923



**GEO Tutoriales** 02/06/2015 en 23:48 #

RESPONDER ↩

326

@Rodrigo. Efectivamente existen otras funciones (no lineales) que se pueden utilizar en los problemas de ajuste de curva. En este caso los programas estadísticos son de gran utilidad al permitir evaluar de forma rápida la bondad de ajuste de distintos ajustes a una serie de tiempo.



**Mar Ilescas** 20/07/2015 en 16:24 #

RESPONDER ↩

Buenas tardes. Muchas gracias por tan buena explicación, me podrías ayudar diciéndome ¿en qué libro me podría apoyar para sacar la bibliografía para aplicar éste método en un trabajo que estoy haciendo?. De antemano mil gracias!



**GEO Tutoriales** 21/07/2015 en 12:33 #

RESPONDER ↩

@Mar. Un buen libro introductorio es Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros de Chase, Jacobs y Aquilano. Saludos.



**brunela** 13/10/2015 en 21:47 #

RESPONDER ↩

Gracias me sirvió demasiado!



**Laly Abarca** 11/11/2015 en 13:46 #

RESPONDER ↩

Hola, este ejercicio me sirvió de mucho, pero nunca entendí cual es la finalidad de poner "Y<sup>2</sup>" si vi que nunca se necesito para ningún calculo como fue el caso de : "X, Y, XY, X<sup>2</sup>, Y". Espero me ayudes con esta duda, gracias!



**GEO Tutoriales** 19/11/2015 en 10:10 #

RESPONDER ↩

@Laly. Tienes razón y agradecemos tu observación. En particular  $Y^2$  no fue considerado en los cálculos.

1.7k



**RENE** 20/09/2016 en 13:39 #

RESPONDER ↩

¿Cómo se calculó  $y^2$ ?

923

326



**GEO Tutoriales** 20/09/2016 en 22:19 #

RESPONDER ↩

@René. Simplemente elevando al cuadrado los valores de "Y", por ejemplo, cuando  $Y=600$  (en el primer trimestre), entonces  $Y^2=360.000$ . No obstante, según lo comentado anteriormente, dicho valor no fue utilizado finalmente en el procedimiento.



**Usuario** 15/03/2016 en 22:53 #

RESPONDER ↩

Muy bueno pero tengo una pregunta: de la fórmula  $Y(1)$   
 $=441,71+359,61*1=801,3$  ¿de dónde sacas el 359,61?



**GEO Tutoriales** 18/03/2016 en 14:45 #

RESPONDER ↩

@Usuario. El coeficiente de pendiente  $\beta_1$  se obtiene según se detalla en el artículo.



**Matias** 09/10/2016 en 17:33 #

RESPONDER ↩

¿cómo se determino el coeficiente de pendiente ?



**GEO Tutoriales** 05/11/2016 en 22:01 #

RESPONDER ↩

@Matias. El coeficiente de pendiente es  $\beta_1$  y su cálculo se detalla en el artículo.

## Deja un comentario

1.7k

923

Nombre (requerido)

Email (no será publicado) (requerido)

326

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

	Q1	Q2
1.000	1.000	1.000
1.500	1.500	1.500
2.000	2.000	2.000
2.500	2.500	2.500

**Cómo utilizar una Regresión Lineal para realizar un Pronóstico de Demanda**

1.000	1.000
2.000	2.000
3.000	3.000

22/02/2014



## Método de Descomposición aplicado para un Pronóstico de Demanda

02/06/2013



## Cómo hacer un Diagrama de Pareto con Excel 2010

30/12/2014

1.7k



## Ejemplo del Plan de Requerimientos de Materiales (MRP)

16/08/2011

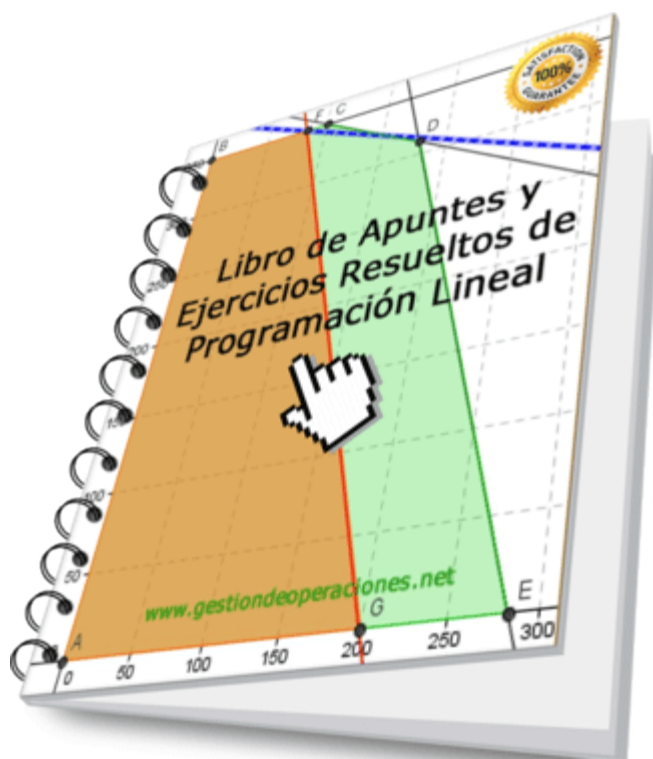
923



## Pronóstico de Demanda con Media Móvil Simple

23/07/2011

326



Descarga HOY!

Gestión anuncios

Hoja Excel

Formula para calcular

Pronostico

## 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

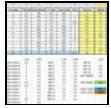
análisis de sensibilidad asignación capacidad Carta Gantt costo de almacenamiento  
costo emisión CPM demanda distribución exponencial EOQ estadística excel  
geogebra gestión de calidad gestión de operaciones grafico demanda inventarios  
investigación de operaciones Líneas de Espera MAD media  
móvil 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** que reciben periódicamente las novedades del Blog en su Email. Es **GRATIS** y sólo te tomará unos segundos.

ENVIAR





## Gestión de Operaciones

Me gusta esta página 3174 Me gusta

1.7k Sé el primero de tus amigos en indicar que le gusta esto.



923

326

---

© 2016 Gestión de Operaciones. Todos los Derechos Reservados

Nuestro Sitio esta Alojado en **Bluehost**