

EAN

Escuela de
**Administración de
Negocios**



Pronósticos

Modelos Causales



Modelos Causales

En un pronóstico causal, el pronóstico de la cantidad que nos interesa va montada sobre otra cantidad o conjunto de cantidades. En otras palabras nuestro conocimiento del valor de un variable o más variables nos permite pronosticar el valor de la variable de interés.

Dos Condiciones

- ❑ Debe haber una relación entre los valores de las variables independiente y dependiente, de forma que la primera proporcione información sobre la segunda.
- ❑ Los valores de las variables independientes deben ser conocidos y estar dispuestos para quien hace los pronósticos en el momento en que éste deba hacerse.

Análisis con Regresión Lineal

La regresión se puede definir como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas.

Cuando se utiliza el tiempo para predecir una variable dada la otra

Estamos buscando el comportamiento de la tendencia de la variable de interés.

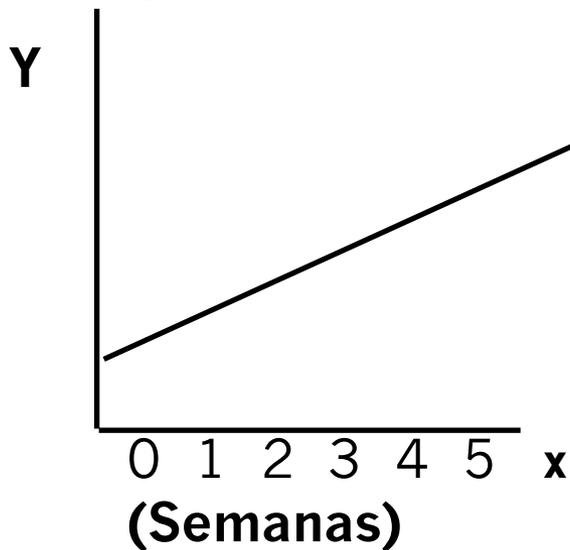
Cuando se selecciona una variable explicativa

Estamos utilizando a la regresión como un modelo explicativo, en donde el comportamiento de una variable independiente explica el comportamiento de la variable dependiente, que es la variable de interés.

Método de los Mínimos Cuadrados

$$Y_t = a + bx$$

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



$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

Ejemplo

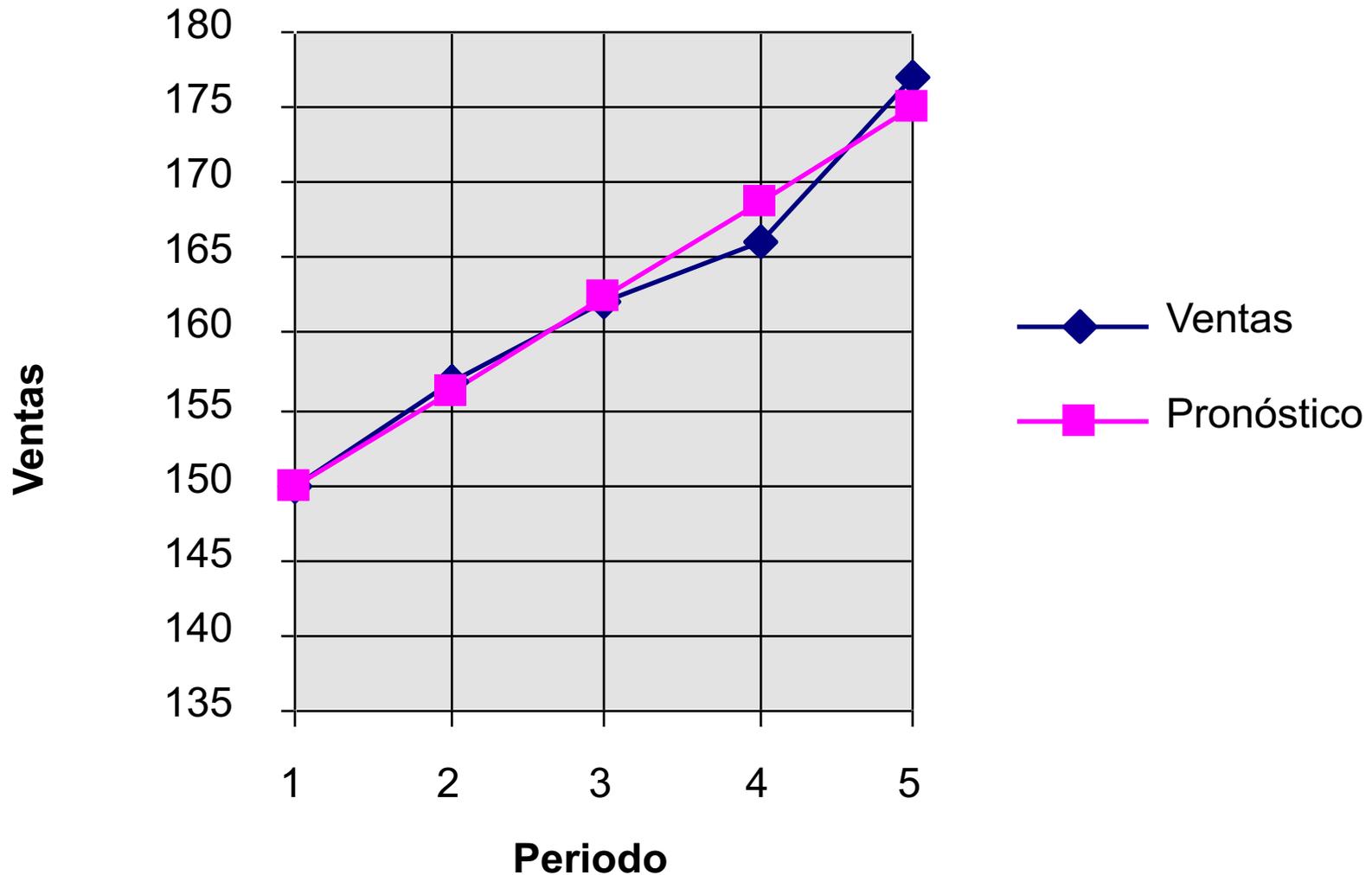
X (Semanas)	Y (Ventas)
1	150
2	157
3	162
4	166
5	177

X	X ²	Y	X*Y
1	1	150	150
2	4	157	314
3	9	162	486
4	16	166	664
5	25	177	885
3	55	162.4	2499
Promedio	Sumatoria	Promedio	Sumatoria

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{2499 - 5(162.4)(3)}{55 - 5(9)} = \frac{63}{10} = \mathbf{6.3}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 162.4 - (6.3)(3) = \mathbf{143.5}$$

$$Y = 143.5 + 6.3X$$



Ejercicio

En www.ucreanop.com, en ejercicios de clase está el archivo de excel con el nombre: Sesión 02 ejercicios de pronósticos (modelos de regresión).

Suponga que una empresa constructora desea determinar si sus ventas han venido creciendo y si el accionar de la municipalidad ha repercutido en ello.

Año	Número de Permisos para la Construcción de Viviendas	Ventas en Yardas cuadradas
1989	18	13000
1990	15	12000
1991	12	11000
1992	10	10000
1993	20	14000
1994	28	16000
1995	35	19000
1996	30	17000
1997	20	13000

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel uso no comercial

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Verdana 10 A A

Cortar Copiar Copiar formato Pegar

Portapapeles Fuente Alineación Número

General

Formato condicional Dar formato como tabla

Normal Buena Incorrecto Neutral

Insertar Eliminar Formato Celdas

Autosuma Rellenar Borrar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Modificar

	A	B	C	D	E	F	G
		Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yards cuadradas				
1	AÑOS						
2	1989	18	13000				
3	1990	15	12000				
4	1992	12	11000				
5	1992	10	10000				
6	1993	20	14000				
7	1994	28	16000				
8	1995	35	19000				
9	1996	30	17000				
10	1997	20	13000				
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Primero veámos el efecto del accionar de la municipalidad

Regresión lineal Descomposición series de tiempo Good Year

Listo 220%

ES 11:38 a.m. 05/04/2011

Microsoft Excel 2010 - Microsoft Excel (no comercial)

Datos Revisar Vista

Ordenar y filtrar: Ordenar, Filtro, Avanzadas

Herramientas de datos: Texto en columnas, Quitar duplicados, Validación de datos, Consolidar, Análisis Y si

Esquema: Agrupar, Desagrupar, Subtotal

Análisis: Análisis de datos, Solver

	C	D	E	F	G	H
Descripción	Ventas en Yardas cuadradas					
	13000					
	12000					
	11000					
	10000					
	14000					
	16000					
	19000					
	17000					
	13000					

Herramientas de análisis de datos

Herramientas de análisis de datos científicos y financieros

FUNCRES
Presione F1 para obtener ayuda sobre el complemento.



Análisis de datos



Funciones para análisis

- Histograma
- Media móvil
- Generación de números aleatorios
- Jerarquía y percentil
- Regresión**
- Muestra
- Prueba t para medias de dos muestras emparejadas
- Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales
- Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales
- Prueba z para medias de dos muestras

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Regresión



Entrada

Rango Y de entrada:



Rango X de entrada:



Rótulos

Constante igual a cero

Nivel de confianza

%

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Opciones de salida

Rango de salida:



En una hoja nueva:

En un libro nuevo

Residuales

Residuos

Gráfico de residuales

Residuos estándares

Curva de regresión ajustada

Probabilidad normal

Gráfico de probabilidad normal

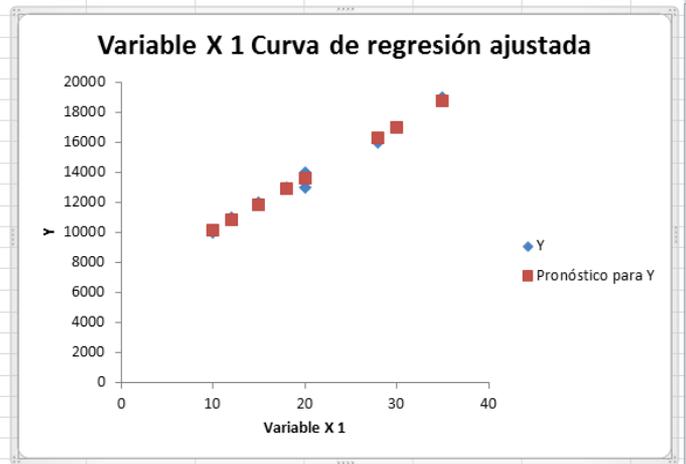
1 Gráfico

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación	0,994385682
Coefficiente de determinación	0,988802885
R ² ajustado	0,987203298
Error típico	331,9545545
Observaciones	9

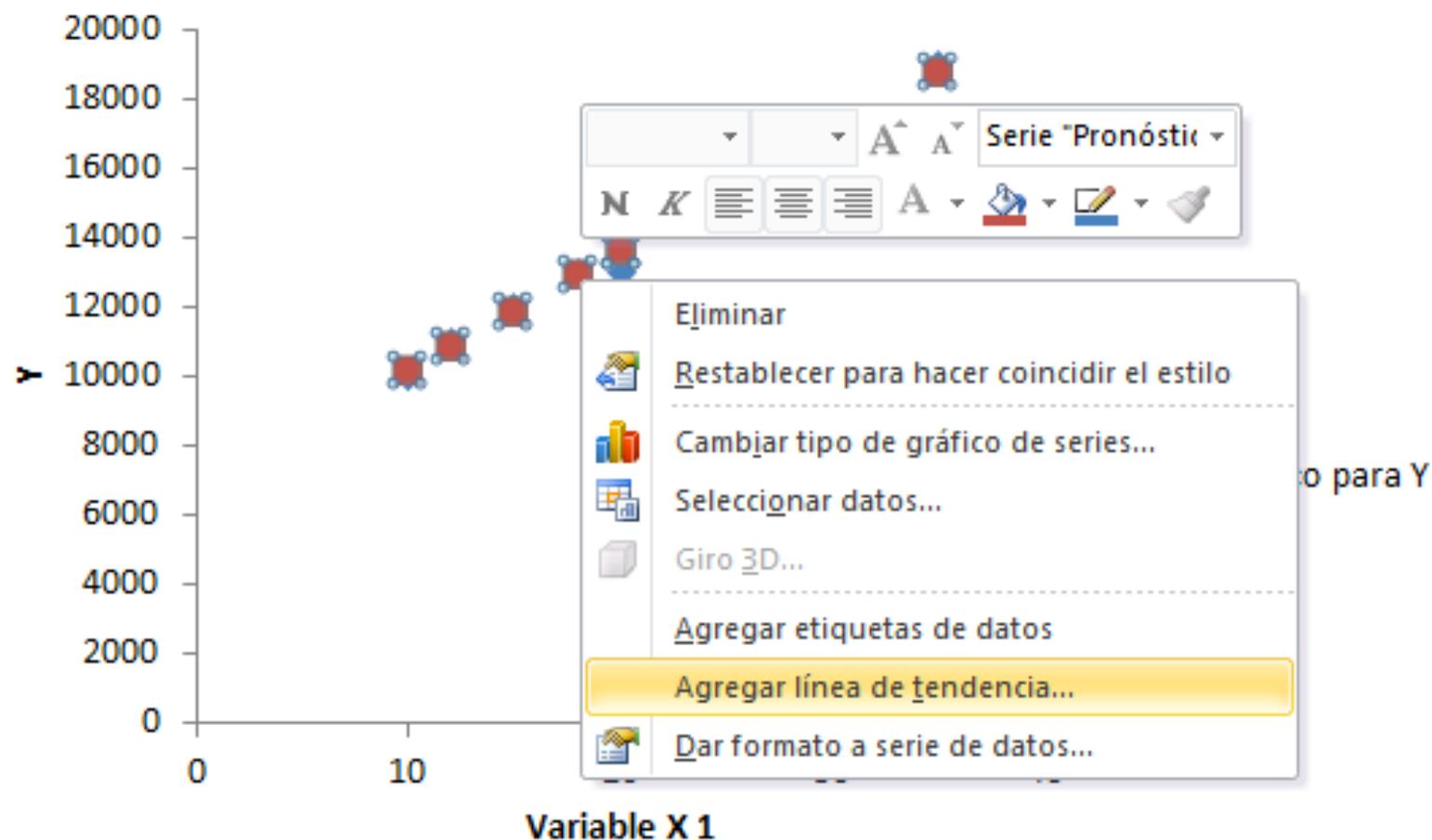
ANÁLISIS DE VARIANZA				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	68117532	68117532	618,16106
Residuos	7	771356,78	110193,83	
Total	8	68888889		

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad Inferior	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	6698,492462	309,64792	21,632609	1,137E-07	5966,2915	7430,6934	7430,6934
Variable X 1	344,2211055	13,8448	24,862845	4,342E-08	311,48336	376,95885	376,95885

Análisis de los residuales		
Observación	Pronóstico para Y	Residuos
1	12894,47236	105,52764
2	11861,80905	138,19095
3	10829,14573	170,85427
4	10140,70352	-140,7035
5	13582,91457	417,08543
6	16336,68342	-336,6834
7	18746,23116	253,76884
8	17025,12563	-25,12563
9	13582,91457	-582,9146



Variable X 1 Curva de regresión ajustada



Formato de línea de tendencia

Opciones de línea de tendencia

Color de línea

Estilo de línea

Sombra

Iluminado y bordes suaves

Opciones de línea de tendencia

Tipo de tendencia o regresión



Exponencial



Lineal



Logarítmica



Polinómica

Orden

2



Potencial



Media móvil

Período:

2

Nombre de la línea de tendencia

Automático: Lineal (Pronóstico para Y)

Personalizado:

Extrapolar

Adelante: períodos

Hacia atrás: períodos

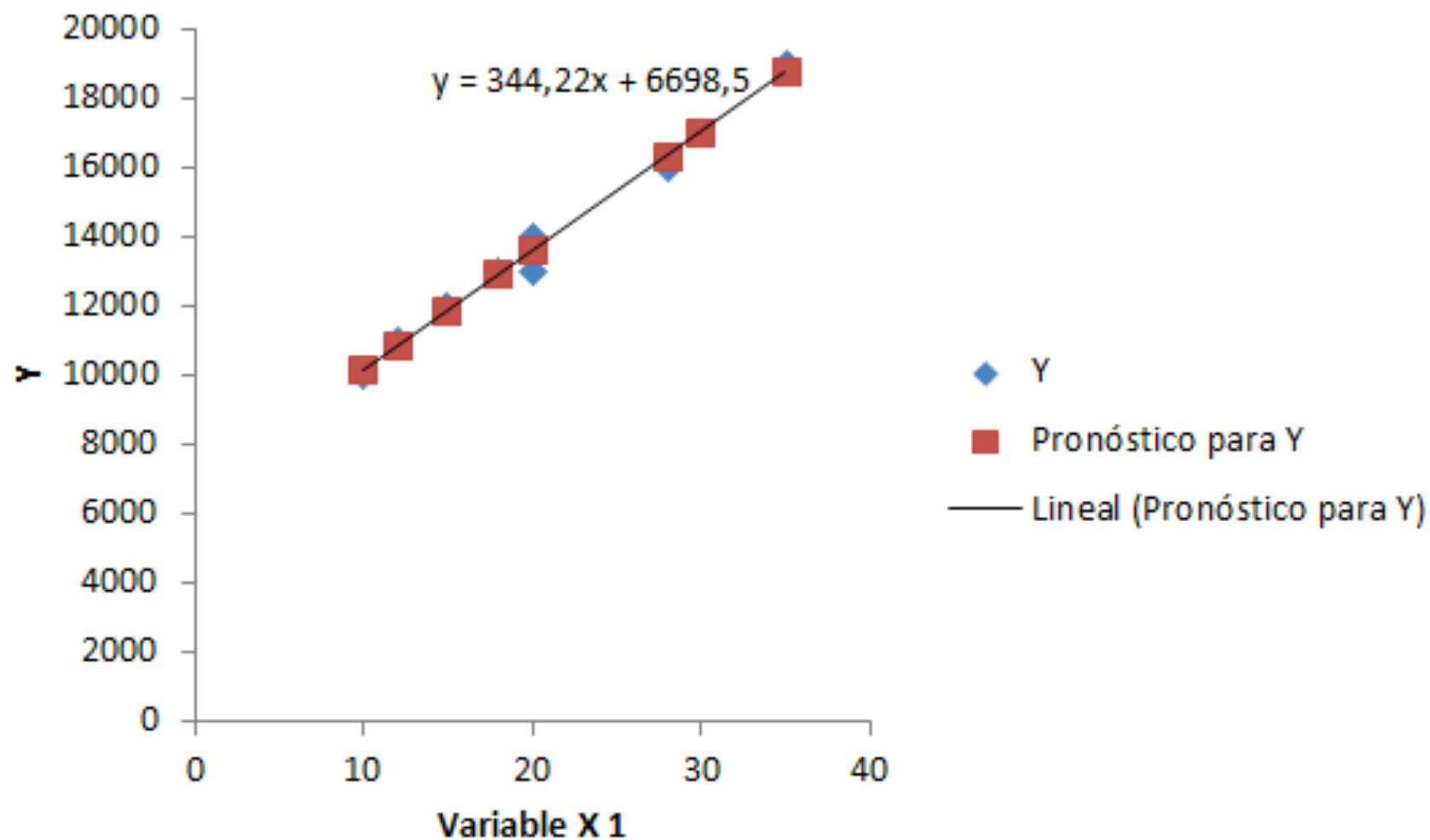
Señalar intersección =

Presentar ecuación en el gráfico

Presentar el valor R cuadrado en el gráfico

Cerrar

Variable X 1 Curva de regresión ajustada



Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel us

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cortar Copiar Pegar Copiar formato Portapapeles

Verdana 10 Fuente

Ajustar texto Alineación

General Número

Formato condicional Dar form como tab

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Resumen								
2									
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>								
4	Coefficiente d	0,994385682							
5	Coefficiente d	0,988802885							
6	R^2 ajustac	0,987203298							
7	Error típico	331,9545545							
8	Observacione	9							
9									
10	ANÁLISIS DE VARIANZA								
11		<i>Grados de libertad</i>	<i>na de cuadratio</i>	<i>de los cua</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
12	Regresión	1	68117532	68117532	618,16106	4,342E-08			
13	Residuos	7	771356,78	110193,83					
14	Total	8	68888889						
15									
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,</i>	
17	Intercepción	6698,492462	309,64792	21,632609	1,137E-07	5966,2915	7430,6934	5966,2915	7430,6934
18	Variable X 1	344,2211055	13,8448	24,862845	4,342E-08	311,48336	376,95885	311,48336	376,95885
19									
20									
21									
22	Análisis de los residuales								
23									
24	Observación	Pronóstico para Y	Residuos						
25	1	12894,47236	105,52764						
26	2	11861,80905	138,19095						
27	3	10829,14573	170,85427						
28	4	10140,70352	-140,7035						
29	5	13582,91457	417,08543						
30	6	16336,68342	-336,6834						
31	7	18746,23116	253,76884						
32	8	17025,12563	-25,12563						
33	9	13582,91457	-582,9146						

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel uso no comercial

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cortar Copiar Copiar formato Portapapeles Fuente Ajustar texto Combinar y centrar Alineación General Número Formato condicional Dar formato como tabla Estilos Celdas Autosuma Rellenar Borrar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Modificar

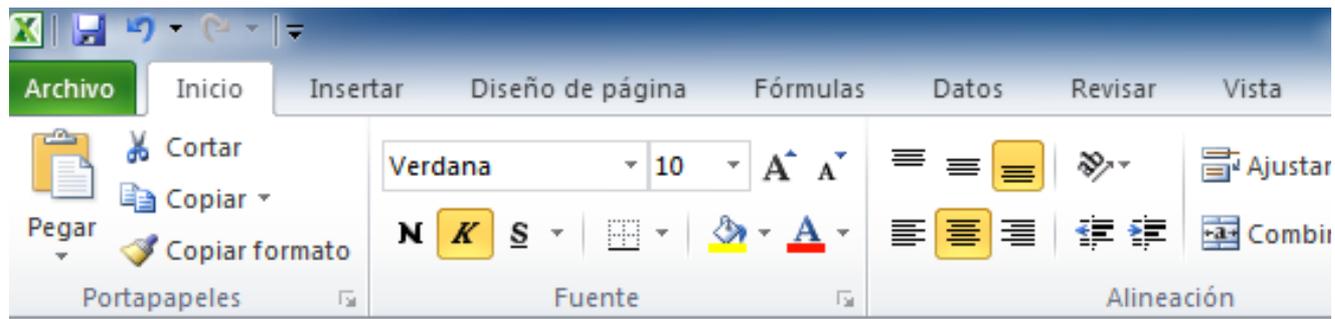
D1 Pronóstico para Y

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico para Y</i>					
2	1989	18	13000	12894,47236					
3	1990	15	12000	11861,80905					
4	1992	12	11000	10829,14573					
5	1992	10	10000	10140,70352					
6	1993	20	14000	13582,91457					
7	1994	28	16000	16336,68342					
8	1995	35	19000	18746,23116					
9	1996	30	17000	17025,12563					
10	1997	20	13000	13582,91457					
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Hoja1 Regresión lineal Descomposición series de tiempo Good Year

Seleccione el destino y presione ENTRAR o elija Pegar Promedio: 13888,88889 Recuento: 10 Suma: 125000 166%

ES 11:46 a.m. 05/04/2011



	A	B	C	D	E
1	Resumen				
2					
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>				
4	Coefficiente d	0,994385682			
5	Coefficiente d	0,988802885			
6	R^2 ajustac	0,987203298			
7	Error típico	331,9545545			
8	Observaciones	9			
9					
10	ANÁLISIS DE VARIANZA				
11		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Media Cuadrado</i>	<i>F</i>
12	Regresión	1	68117532	68117532	618,16106
13	Residuos	7	771356,78	110193,83	
14	Total	8	68888889		
15					
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
17	Intercepción	6698,492462	309,64792	21,632609	1,137E-07
18	Variable X 1	344,2211055	13,8448	24,862845	4,342E-08
19					

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel uso no comercial

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Verdana 10 Ajustar texto General

Normal Buena Incorrecto Neutral

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos

Portapapeles Fuente Alineación Número Celdas

Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico para Y</i>					
2	1989	18	13000	12894,47236					
3	1990	15	12000	11861,80905					
4	1992	12	11000	10829,14573					
5	1992	10	10000	10140,70352					
6	1993	20	14000	13582,91457					
7	1994	28	16000	16336,68342					
8	1995	35	19000	18746,23116					
9	1996	30	17000	17025,12563					
10	1997	20	13000	13582,91457					
11									
12									
13									
14		<i>Coeficientes</i>							
15	Intercepc	6698,492462							
16	Variable >	344,2211055							
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Hoja1 Regresión lineal Descomposición series de tiempo Good Year

Promedio: 3521,356784 Recuento: 5 Suma: 7042,713568 166%

ES 11:47 a.m. 05/04/2011

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cortar Copiar Copiar formato

Verdana 10 Fuente

Ajustar texto Combinar y centrar Alineación

General Número

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos

Normal Incorrecto

D11

	A	B	C	D	E
		Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico para Y</i>	
1	AÑOS				
2	1989	18	13000	12894,47236	
3	1990	15	12000	11861,80905	
4	1992	12	11000	10829,14573	
5	1992	10	10000	10140,70352	
6	1993	20	14000	13582,91457	
7	1994	28	16000	16336,68342	
8	1995	35	19000	18746,23116	
9	1996	30	17000	17025,12563	
10	1997	20	13000	13582,91457	
11	1998	30			
12					
13					
14		<i>Coefficientes</i>			
15	Intercepción	6698,492462			
16	Variable X 1	344,2211055			
17					
18					

1994	20	18000	16550,00542
1995	35	19000	18746,23116
1996	30	17000	17025,12563
1997	20	13000	13582,91457
1998	30		$=(\$B\$16*B11)+B15$
<i>Coefficientes</i>			
Intercepción	6698,492462		
Variable X 1	344,2211055		

AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico para Y</i>
1989	18	13000	12894
1990	15	12000	11862
1992	12	11000	10829
1992	10	10000	10141
1993	20	14000	13583
1994	28	16000	16337
1995	35	19000	18746
1996	30	17000	17025
1997	20	13000	13583
1998	30		17025
	<i>Coefficientes</i>		
Intercepción	6698,492462		
Variable X 1	344,2211055		

	A	B	C	D	E	F
1	t	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico Explicativo para Y</i>	
2	1	1989	18	13000	12894	
3	2	1990	15	12000	11862	
4	3	1992	12	11000	10829	
5	4	1992	10	10000	10141	
6	5	1993	20	14000	13583	
7	6	1994	28	16000	16337	
8	7	1995	35	19000	18746	
9	8	1996	30	17000	17025	
10	9	1997	20	13000	13583	
11	10	1998	30		17025	
12						
13						
14			<i>Coefficientes</i>			
15		Intercepción	6698,492462			
16		Variable X 1	344,2211055			
17						

Regresión

Entrada

Rango Y de entrada:

\$D\$2:\$D\$10

Rango X de entrada:

\$A\$2:\$A\$10

 Rótulos Constante igual a cero Nivel de confianza

95 %

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Opciones de salida

 Rango de salida: En una hoja nueva:

Tendencia

 En un libro nuevo

Residuales

 Residuos Gráfico de residuales Residuos estándares Curva de regresión ajustada

Probabilidad normal

 Gráfico de probabilidad normal

	A	B	C	D	
1	Resumen				
2					
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>				
4	Coefficiente de correlación múltiple	0,575508191			
5	Coefficiente de determinación R ²	0,331209677			
6	R ² ajustado	0,235668203			
7	Error típico	2565,491382			
8	Observaciones	9			
9					
10	ANÁLISIS DE VARIANZA				
11		<i>Grados de libertad</i>	<i>na de cuadrado de los cua</i>		
12	Regresión	1	22816666,7	22816666,7	3,46
13	Residuos	7	46072222,2	6581746,03	
14	Total	8	68888888,9		
15					
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob.</i>
17	Intercepción	10805,55556	1863,78628	5,7976366	0,00
18	Variable X 1	616,6666667	331,203513	1,86189651	0,10
19					
20					
21					
22	Análisis de los residuales				
23					
24	<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>		
25	1	11422,22222	1577,77778		
26	2	12038,88889	-38,888889		
27	3	12655,55556	-1655,5556		
28	4	13272,22222	-3272,2222		
29	5	13888,88889	111,111111		
30	6	14505,55556	1494,44444		
31	7	15122,22222	3877,77778		
32	8	15738,88889	1261,11111		
33	9	16355,55556	-3355,5556		
34					
35					

	A	B	C	D	E	F
1	t	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico Explicativo para Y</i>	<i>Pronóstico de Tendencia para Y</i>
2	1	1989	18	13000	12894	11422
3	2	1990	15	12000	11862	12039
4	3	1992	12	11000	10829	12656
5	4	1992	10	10000	10141	13272
6	5	1993	20	14000	13583	13889
7	6	1994	28	16000	16337	14506
8	7	1995	35	19000	18746	15122
9	8	1996	30	17000	17025	15739
10	9	1997	20	13000	13583	16356
11	10	1998	30		17025	
12						
13						
14			<i>Coefficientes</i>			
15		Intercepción	6698,492462			
16		Variable X 1	344,2211055			
17						

	A	B	C	D	
1	Resumen				
2					
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>				
4	Coefficiente de correlación múltiple	0,575508191			
5	Coefficiente de determinación R^2	0,331209677			
6	R^2 ajustado	0,235668203			
7	Error típico	2565,491382			
8	Observaciones	9			
9					
10	ANÁLISIS DE VARIANZA				
11		<i>Grados de libertad</i>			
12	Regresión	1	22816666,7	22816666,7	3,46
13	Residuos	7	46072222,2	6581746,03	
14	Total	8	68888888,9		
15					
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob:</i>
17	Intercepción	10805,55556	1863,78628	5,7976366	0,00
18	Variable X 1	616,6666667	331,203513	1,86189651	0,10
19					
20					
21					
22	Análisis de los residuales				
23					
24	<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>		
25	1	11422,22222	1577,77778		
26	2	12038,88889	-38,888889		
27	3	12655,55556	-1655,5556		
28	4	13272,22222	-3272,2222		
29	5	13888,88889	111,111111		
30	6	14505,55556	1494,44444		
31	7	15122,22222	3877,77778		
32	8	15738,88889	1261,11111		
33	9	16355,55556	-3355,5556		
34					
35					

	A	B	C	D	E	F
1	t	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	Pronóstico Explicativo para Y	Pronóstico de Tendencia para Y
2	1	1989	18	13000	12894	11422
3	2	1990	15	12000	11862	12039
4	3	1992	12	11000	10829	12656
5	4	1992	10	10000	10141	13272
6	5	1993	20	14000	13583	13889
7	6	1994	28	16000	16337	14506
8	7	1995	35	19000	18746	15122
9	8	1996	30	17000	17025	15739
10	9	1997	20	13000	13583	16356
11	10	1998	30		17025	
12						
13						
14		<i>Explicativo</i>	<i>Coefficientes</i>		<i>Tendencia</i>	<i>Coefficientes</i>
15		Intercepción	6698,492462		Intercepción	10805,5556
16		Variable X 1	344,2211055		Variable X 1	616,666667
17						

	A	B	C	D	E	F
			Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	<i>Pronóstico Explicativo para Y</i>	<i>Pronóstico de Tendencia para Y</i>
1	t	AÑOS				
2	1	1989	18	13000	12894	11422
3	2	1990	15	12000	11862	12039
4	3	1992	12	11000	10829	12656
5	4	1992	10	10000	10141	13272
6	5	1993	20	14000	13583	13889
7	6	1994	28	16000	16337	14506
8	7	1995	35	19000	18746	15122
9	8	1996	30	17000	17025	15739
10	9	1997	20	13000	13583	16356
11	10	1998	30			$=(\$F\$16*A11)+F15$
12						
13						
14		<i>Explicativo</i>	<i>Coefficientes</i>		<i>Tendencia</i>	<i>Coefficientes</i>
15		Intercepción	6698,492462		Intercepción	10805,5556
16		Variable X 1	344,2211055		Variable X 1	616,666667

	A	B	C	D	E	F
1	t	AÑOS	Número de permisos para la construcción de viviendas	Ventas en Yardas cuadradas	Pronóstico Explicativo para Y	Pronóstico de Tendencia para Y
2	1	1989	18	13000	12894	11422
3	2	1990	15	12000	11862	12039
4	3	1992	12	11000	10829	12656
5	4	1992	10	10000	10141	13272
6	5	1993	20	14000	13583	13889
7	6	1994	28	16000	16337	14506
8	7	1995	35	19000	18746	15122
9	8	1996	30	17000	17025	15739
10	9	1997	20	13000	13583	16356
11	10	1998	30		17025	16972
12						
13						
14		<i>Explicativo</i>	<i>Coefficientes</i>		<i>Tendencia</i>	<i>Coefficientes</i>
15		Intercepción	6698,492462		Intercepción	10805,5556
16		Variable X 1	344,2211055		Variable X 1	616,666667

Regresión Múltiple

- Es un procedimiento estadístico en el cual una variable dependiente Y se modela como una función de más de una variable independiente X_1, X_2, X_3 , etc.
- El criterio de mínimos cuadrados ordinarios para el mejor modelo de regresión múltiple es el que minimiza la suma de los cuadrados de todos los términos de error, es decir, se quiere minimizar $\sum \varepsilon^2$

$$Y_t = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots b_kX_x$$

La Constructora S.A., desea pronosticar la cantidad de casas que espera construir en el 2012, sin embargo, sus ventas dependen del ingreso per cápita de sus clientes potenciales y de las tasas de interés que cobren los bancos a sus clientes por los créditos hipotecarios.

Año	Venta de Casas	Tasa de interés	Ingreso
2000	2838	7.01	25620
2001	2676	7.13	25450
2002	2599	6.96	26081
2003	2774	6.78	25640
2004	2751	6.96	26249
2005	2871	6.81	26366
2006	3014	6.29	26181
2007	3078	6.07	26123
2008	2939	5.83	26179
2009	3314	5.50	26392
2010	3472	6.01	26842
2011	3347	5.92	26862

	A	B	C	D	
1	Año	Venta de Casas Nuevas	Tasa de interés hipotecaria	Ingreso personal per cápita	
2	2000	2838	7,01	25620	
3	2001	2676	7,13	25450	
4	2002	2599	6,96	26081	
5	2003	2774	6,78	25640	
6	2004	2751	6,96	26249	
7	2005	2871	6,81	26366	
8	2006	3014	6,29	26181	
9	2007	3078	6,07	26123	
10	2008	2939	5,83	26179	
11	2009	3314	5,50	26392	
12	2010	3472	6,01	26842	
13	2011	3347	5,92	26862	
14					

Regresión



Entrada

Rango Y de entrada:



Rango X de entrada:



Rótulos

Constante igual a cero

Nivel de confianza

%

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Opciones de salida

Rango de salida:



En una hoja nueva:

En un libro nuevo

Residuales

Residuos

Gráfico de residuales

Residuos estándares

Curva de regresión ajustada

Probabilidad normal

Gráfico de probabilidad normal

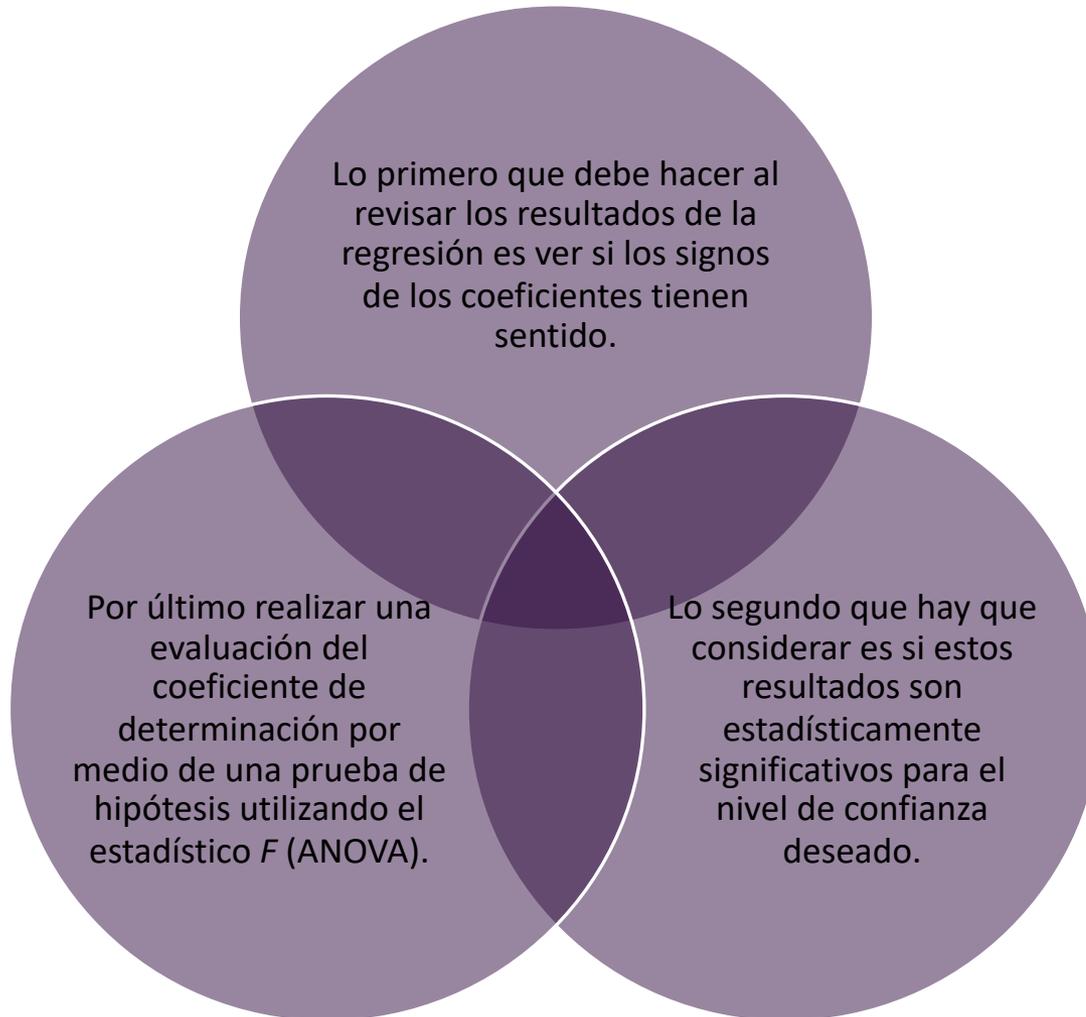
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Resumen								
2									
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>								
4	Coefficiente de correlación múltiple	0,891513935							
5	Coefficiente de determinación R^2	0,794797097							
6	R^2 ajustado	0,749196451							
7	Error típico	140,4050392							
8	Observaciones	12							
9									
10	ANÁLISIS DE VARIANZA								
11		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados de los cua</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
12	Regresión	2	687196,075	343598,037	17,4295143	0,0008032			
13	Residuos	9	177422,175	19713,575					
14	Total	11	864618,25						
15									
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
17	Intercepción	-1813,312937	3758,44191	-0,48246401	0,64099393	-10315,4992	6688,87335	-10315,4992	6688,87335
18	Variable X 1	-288,9988322	99,3457682	-2,90902006	0,01733888	-513,734573	-64,2630911	-513,734573	-64,2630911
19	Variable X 2	0,254036642	0,1265184	2,00790266	0,07558336	-0,03216787	0,54024116	-0,03216787	0,54024116
20									
21	Análisis de los residuales								
22									
23	<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>						
24	1	2669,224015	168,775985						
25	2	2591,357926	84,6420741						
26	3	2800,784848	-201,784848						
27	4	2740,774479	33,2255209						
28	5	2843,463004	-92,4630042						
29	6	2916,535116	-45,5351162						
30	7	3019,81773	-5,81773013						
31	8	3068,663348	9,33665202						
32	9	3152,24912	-213,24912						
33	10	3301,728539	12,271461						
34	11	3268,655623	203,344377						
35	12	3299,746251	47,2537488						

	A	B	C	D	E	F
1	Año	Venta de Casas Nuevas	Tasa de interés hipotecaria	Ingreso personal per cápita	<i>Pronóstico para Y</i>	
2	2000	2838	7,01	25620	2669,224	
3	2001	2676	7,13	25450	2591,3579	
4	2002	2599	6,96	26081	2800,7848	
5	2003	2774	6,78	25640	2740,7745	
6	2004	2751	6,96	26249	2843,463	
7	2005	2871	6,81	26366	2916,5351	
8	2006	3014	6,29	26181	3019,8177	
9	2007	3078	6,07	26123	3068,6633	
10	2008	2939	5,83	26179	3152,2491	
11	2009	3314	5,50	26392	3301,7285	
12	2010	3472	6,01	26842	3268,6556	
13	2011	3347	5,92	26862	3299,7463	
14						
15			<i>Coefficientes</i>			
16		Intercepción	-1813,312937			
17		Variable X 1	-288,9988322			
18		Variable X 2	0,254036642			

	A	B	C	D	E	F
		Venta de Casas	Tasa de interés hipotecaria	Ingreso personal per cápita	<i>Pronóstico para Y</i>	
1	Año	Nuevas				
2	2000	2838	7,01	25620	2669	
3	2001	2676	7,13	25450	2591	
4	2002	2599	6,96	26081	2801	
5	2003	2774	6,78	25640	2741	
6	2004	2751	6,96	26249	2843	
7	2005	2871	6,81	26366	2917	
8	2006	3014	6,29	26181	3020	
9	2007	3078	6,07	26123	3069	
10	2008	2939	5,83	26179	3152	
11	2009	3314	5,50	26392	3302	
12	2010	3472	6,01	26842	3269	
13	2011	3347	5,92	26862	3300	
14	2012		4,90	26750	$=C17+(C18*C14)+(C19*D14)$	
15						
16			<i>Coeficientes</i>			
17		Intercepción	-1813,312937			
18		Variable X 1	-288,9988322			
19		Variable X 2	0,254036642			

	A	B	C	D	E	F
1	Año	Venta de Casas Nuevas	Tasa de interés hipotecaria	Ingreso personal per cápita	<i>Pronóstico para Y</i>	
2	2000	2838	7,01	25620	2669	
3	2001	2676	7,13	25450	2591	
4	2002	2599	6,96	26081	2801	
5	2003	2774	6,78	25640	2741	
6	2004	2751	6,96	26249	2843	
7	2005	2871	6,81	26366	2917	
8	2006	3014	6,29	26181	3020	
9	2007	3078	6,07	26123	3069	
10	2008	2939	5,83	26179	3152	
11	2009	3314	5,50	26392	3302	
12	2010	3472	6,01	26842	3269	
13	2011	3347	5,92	26862	3300	
14	2012		4,90	26750	3566	
15						
16			<i>Coefficientes</i>			
17		Intercepción	-1813,312937			
18		Variable X 1	-288,9988322			
19		Variable X 2	0,254036642			

Tres verificaciones rápidas para la evaluación de los modelos de regresión múltiple



Estadísticas de la regresión						
Coeficiente de correlación múltiple	0,891513935					
Coeficiente de determinación R^2	0,794797097					
R^2 ajustado	0,749196451					
Error típico	140,4050392					
Observaciones	12					
ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	2	687196,0748	343598,0374	17,4295143	0,000803204	
Residuos	9	177422,1752	19713,57502			
Total	11	864618,25				
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-1813,312937	3758,441909	-0,482464005	0,64099393	-10315,49922	6031,87625
Variable X 1	-288,9988322	99,34576816	-2,909020057	0,01733888	-513,7345732	-64,2630913
Variable X 2	0,254036642	0,126518405	2,007902664	0,07558336	-0,032167874	0,317663672

1) $b_1 < 0$ 3) Prueba de hipótesis con el estadístico F

$$b_2 > 0$$

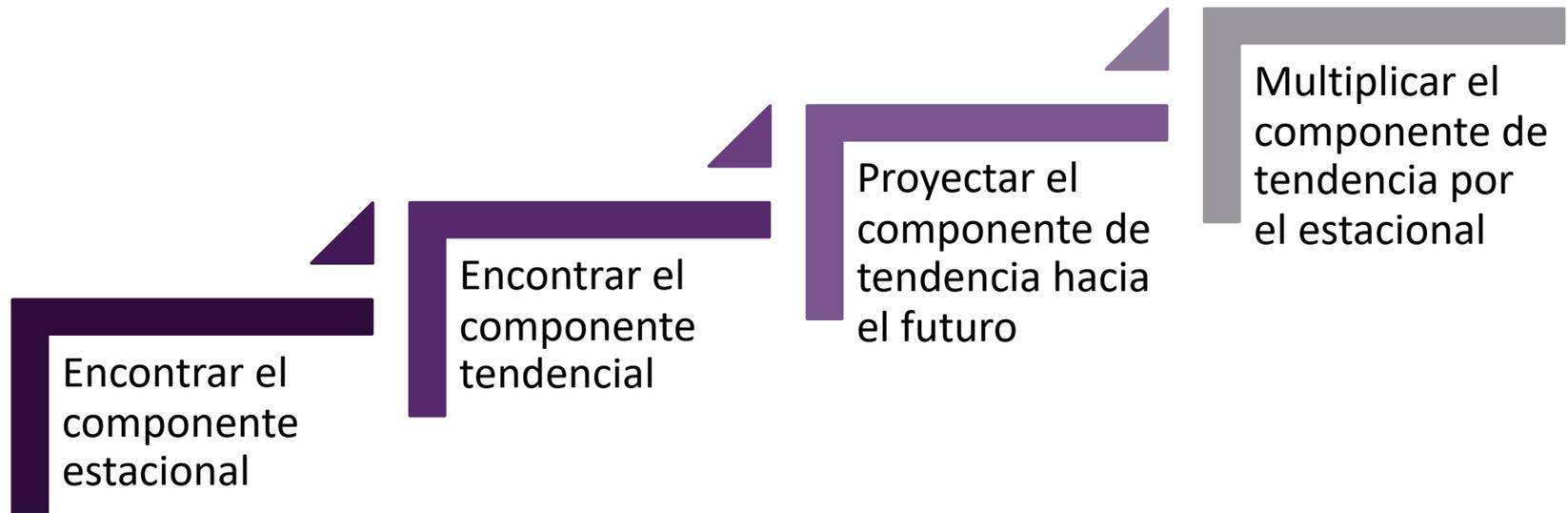
$$H_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

$$H_a = b_1 \neq b_2 \neq b_3 \neq 0$$

Descomposición de las Series de Tiempos

Significa encontrar los componentes básicos de tendencia, estacionalidad y ciclos de la serie. Los índices se calculan para las estaciones y los ciclos. El procedimiento de proyección reversa entonces el proceso proyectando la tendencia y ajustándola mediante los índices estacionales y cíclicos, que han de ser determinados en el proceso de descomposición.

Descomposición de las Series de Tiempos



PASO 1 DETERMINAR EL FACTOR ESTACIONAL

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional
I	1	600	2267	0,82
II	2	1550	3050	1,10
III	3	1500	2700	0,97
IV	4	1500	3100	1,12
I	5	2400		0,82
II	6	3100		1,10
III	7	2600		0,97
IV	8	2900		1,12
I	9	3800		0,82
II	10	4500		1,10
III	11	4000		0,97
IV	12	4900		1,12
Promedio	6,5	2779		
Total	78	33350		

$(600+2400+3800)/3=2267$

$2267/2779=0,82$

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacion alizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1		$= (C5 + C9 + C13) / 3$				
II	2	1550					
III	3	1500					
IV	4	1500					
I	5	2400					
II	6	3100					
III	7	2600					
IV	8	2900					
I	9	3800					
II	10	4500					
III	11	4000					
IV	12	4900					
	13						
	14						
	15						
	16						
Promedio		2779					
Total		33350					

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacion alizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267				
II	2	1550	3050				
III	3	1500	2700				
IV	4	1500	3100				
I	5	2400					
II	6	3100					
III	7	2600					
IV	8	2900					
I	9	3800					
II	10	4500					
III	11	4000					
IV	12	4900					
	13						
	14						
	15						
	16						
Promedio Total		2779					
		33350					

PRONOSTICO

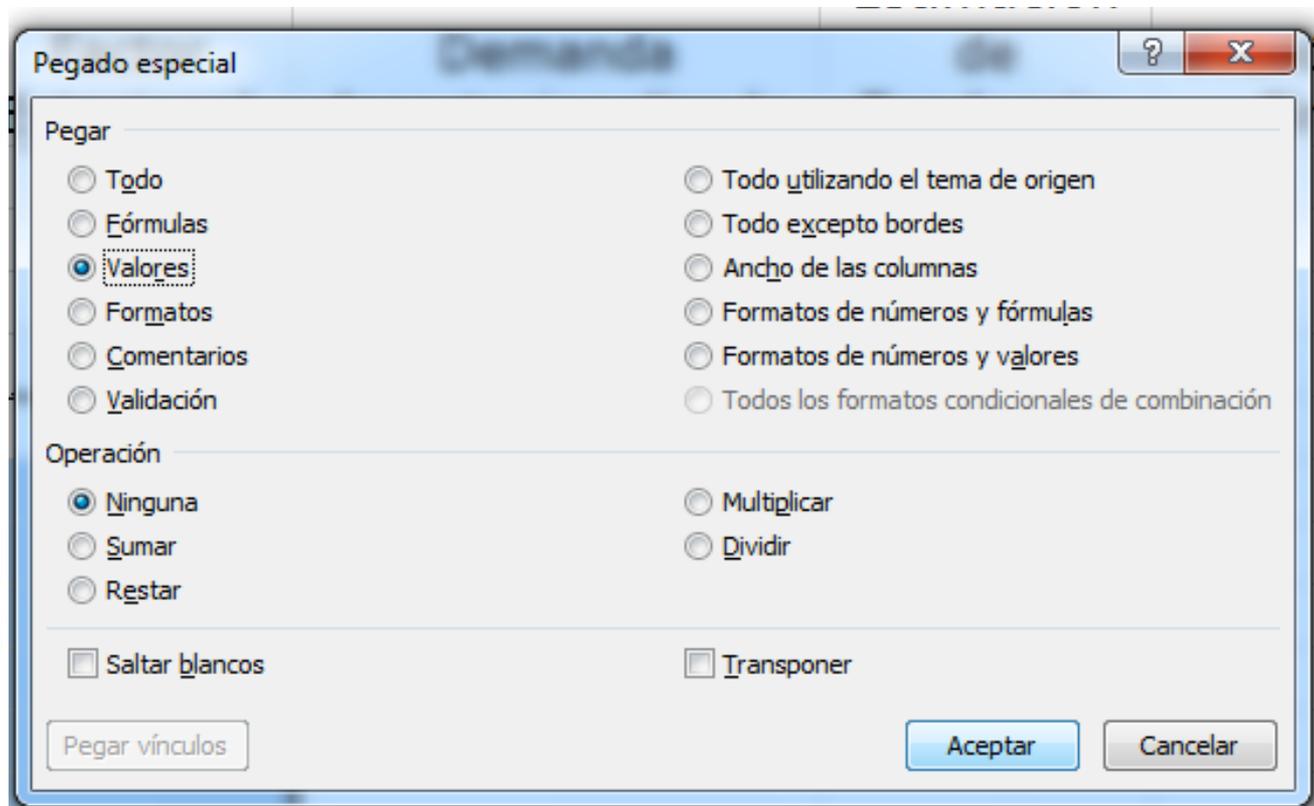
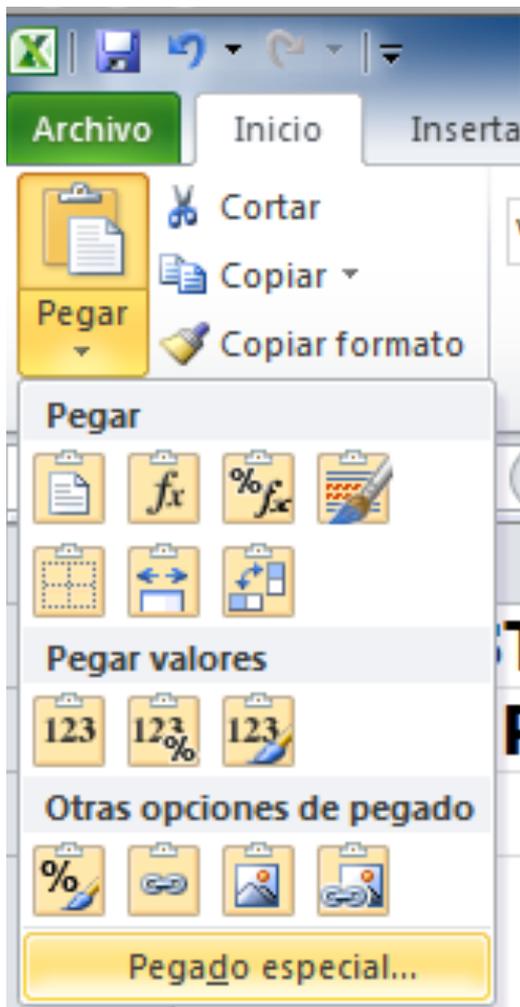
DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	des
I	1	600	2267	=D5/\$C\$21	
II	2	1550	3050		
III	3	1500	2700		
IV	4	1500	3100		
I	5	2400			
II	6	3100			
III	7	2600			
IV	8	2900			
I	9	3800			
II	10	4500			
III	11	4000			
IV	12	4900			
	13				
	14				
	15				
	16				
Promedio		2779			
Total		33350			

Cortar Copiar Verdana 10 A⁺ A⁻ Ajustar texto Número
Pegar Copiar formato N K S Combinar y centrar % 000 ←0 00 →00 Formato condicional
Portapapeles Fuente Alineación Número

Copiar (Ctrl+C)
 Copia la selección y la coloca en el Portapapeles.

			C	D	E	
1	PRONOSTICO					
2	DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO					
3						
4	Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	deses
5	I	1	600	2267	0,82	
6	II	2	1550	3050	1,10	
7	III	3	1500	2700	0,97	
8	IV	4	1500	3100	1,12	
9	I	5	2400			
10	II	6	3100			
11	III	7	2600			
12	IV	8	2900			
13	I	9	3800			
14	II	10	4500			
15	III	11	4000			
16	IV	12	4900			
17		13				
18		14				
19		15				
20		16				
21	Promedio		2779			
22	Total		33350			



PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82			
II	2	1550	3050	1,10			
III	3	1500	2700	0,97			
IV	4	1500	3100	1,12			
I	5	2400		0,82			
II	6	3100		1,10			
III	7	2600		0,97			
IV	8	2900		1,12			
I	9	3800		0,82			
II	10	4500		1,10			
III	11	4000		0,97			
IV	12	4900		1,12			
	13			0,82			
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio		2779					
Total		33350					

PASO 2 DESESTACIONALIZAR LOS DATOS ORIGINALES

Periodo	Demanda Real	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada
1	600	0,82	735,7
2	1550	1,10	1412,4
3	1500	0,97	1544,0
4	1500	1,12	1344,8
5	2400	0,82	2942,6
6	3100	1,10	2824,7
7	2600	0,97	2676,2
8	2900	1,12	2599,9
9	3800	0,82	4659,2
10	4500	1,10	4100,4
11	4000	0,97	4117,3
12	4900	1,12	4392,9
6,5	2779		2779,2
78	33350		33350,0

$600 / 0,82 = 735,7$

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada
I	1	600	2267	0,82	=C5/E5
II	2	1550	3050	1,10	
III	3	1500	2700	0,97	
IV	4	1500	3100	1,12	
I	5	2400		0,82	
II	6	3100		1,10	
III	7	2600		0,97	
IV	8	2900		1,12	
I	9	3800		0,82	
II	10	4500		1,10	
III	11	4000		0,97	
IV	12	4900		1,12	
	13			0,82	
	14			1,10	
	15			0,97	
	16			1,12	

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736		
II	2	1550	3050	1,10	1412		
III	3	1500	2700	0,97	1544		
IV	4	1500	3100	1,12	1345		
I	5	2400		0,82	2943		
II	6	3100		1,10	2825		
III	7	2600		0,97	2676		
IV	8	2900		1,12	2600		
I	9	3800		0,82	4659		
II	10	4500		1,10	4100		
III	11	4000		0,97	4117		
IV	12	4900		1,12	4393		
	13			0,82			
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio Total		2779 33350					

PASO 3 DESARROLLAR UNA LÍNEA DE REGRESIÓN DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA LOS DATOS DESESTACIONALIZADOS

$$Y = a + bx$$

$$Y = 554,9 + 342,2 X$$

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{265707 - 12(2779,2)(6,5)}{650 - 12(6,5)} = 342,2$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 2779,2 - (342,2)(6,5) = 554,9$$

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel uso no comercial

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Desde Access Desde web Desde texto De otras fuentes Conexiones existentes Actualizar todo Conexiones

Ordenar Filtro Ordenar y filtrar

Herramientas de datos: Texto en columnas, Quitar duplicados, Validación de datos, Consolidar, Análisis Y si, Agrupar, Desagrupar, Subtotal

Esquema: Mostrar detalle, Ocultar detalle

Análisis de datos: Solver

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	PRONOSTICO							
2	DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO							
3								
4	Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
5	I	1	600	2267	0,82	736		
6	II	2	1550	3050	1,10	1412		
7	III	3	1500	2700	0,97	1544		
8	IV	4	1500	3100	1,12	1345		
9	I	5	2400		0,82	2943		
10	II	6	3100		1,10	2825		
11	III	7	2600		0,97	2676		
12	IV	8	2900		1,12	2600		
13	I	9	3800		0,82	4659		
14	II	10	4500		1,10	4100		
15	III	11	4000		0,97	4117		
16	IV	12	4900		1,12	4393		
17		13			0,82			
18		14			1,10			
19		15			0,97			
20		16			1,12			
21	Promedio		2779					
22	Total		33350					

Herramientas de análisis de datos

Herramientas de análisis de datos científicos y financieros

FUNCRES
 Presione F1 para obtener ayuda sobre el complemento.

Análisis de datos



Funciones para análisis

- Covarianza
- Estadística descriptiva
- Suavización exponencial
- Prueba F para varianzas de dos muestras
- Análisis de Fourier
- Histograma
- Media móvil
- Generación de números aleatorios
- Jerarquía y percentil
- Regresión

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Regresión



Entrada

Rango Y de entrada:

\$F\$5:\$F\$16



Rango X de entrada:

\$B\$5:\$B\$16



Rótulos

Constante igual a cero

Nivel de confianza

95 %

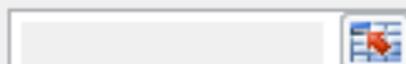
Aceptar

Cancelar

Ayuda

Opciones de salida

Rango de salida:



En una hoja nueva:



En un libro nuevo

Residuales

Residuos

Gráfico de residuales

Residuos estándares

Curva de regresión ajustada

Probabilidad normal

Gráfico de probabilidad normal

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel uso no comercial

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Verdana 10 A A Ajustar texto General

Copiar (Ctrl+C) 8427

Copia la selección y la coloca en el Portapapeles.

Estadísticas de la regresión

Coeficiente d	0,929650121
Coeficiente d	0,864249348
R^2 ajustad	0,850674283
Error típico	512,8333488
Observacione	12

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	na de cuadrado de los cua	F	valor crítico de F
Regresión	1	16743631	16743631	63,664471
Residuos	10	2629980,4	262998,04	
Total	11	19373612		

Coeficientes Error típico Estadístico t Probabilidad Inferior 95% Superior 95% Inferior 95,0% Superior 95,0%

Intercepción	554,9854651	315,62711	1,758358	0,1091937	-148,2756	1258,2465	-148,2756	1258,2465
Variable X 1	342,1817233	42,885279	7,9790019	1,205E-05	246,62737	437,73608	246,62737	437,73608

Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico para Y	Residuos
1	897,1671884	-161,5054
2	1239,348912	173,01448
3	1581,530635	-37,54915
4	1923,712358	-578,9543
5	2265,894082	676,75298
6	2608,075805	216,65097
7	2950,257528	-274,023
8	3292,439252	-692,5737
9	3634,620975	1024,5702
10	3976,802698	123,60714
11	4318,984422	-201,7005
12	4661,166145	-268,2898

Variable X 1 Curva de regresión ajustad

Promedio: 2779,166667 Recuento: 12 Suma: 33350

12:12 p.m. 05/04/2011

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	Promedio de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897,167188	
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239,34891	
III	3	1500	2700	0,97	1544	1581,53064	
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1923,71236	
I	5	2400		0,82	2943	2265,89408	
II	6	3100		1,10	2825	2608,07581	
III	7	2600		0,97	2676	2950,25753	
IV	8	2900		1,12	2600	3292,43925	
I	9	3800		0,82	4659	3634,62097	
II	10	4500		1,10	4100	3976,8027	
III	11	4000		0,97	4117	4318,98442	
IV	12	4900		1,12	4393	4661,16614	
	13			0,82			 (Ctrl) ▾
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio Total		2779 33350					

Pronosticos Clase [Modo de compatibilidad]

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cortar Copiar Copiar formato Portapapeles

Verdana 10 Fuente

Alineación

Ajustar texto Combinar y centrar

General Número

	A	B	C	D	E	F	G
1	Resumen						
2							
3	<i>Estadísticas de la regresión</i>						
4	Coefficiente d	0,929650121					
5	Coefficiente d	0,864249348					
6	R^2 ajustad	0,850674283					
7	Error típico	512,8333488					
8	Observaciones	12					
9							
10	ANÁLISIS DE VARIANZA						
11		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Media cuadrada</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
12	Regresión	1	16743631	16743631	63,664471	1,205E-05	
13	Residuos	10	2629980,4	262998,04			
14	Total	11	19373612				
15							
16		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	
17	Intercepción	554,9854651	315,62711	1,758358	0,1091937	-148,2756	1258,2465
18	Variable X 1	342,1817233	42,885279	7,9790019	1,205E-05	246,62737	437,73608
19							

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897	
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239	
III	3	1500	2700	0,97	1544	1582	
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1924	
I	5	2400		0,82	2943	2266	
II	6	3100		1,10	2825	2608	
III	7	2600		0,97	2676	2950	
IV	8	2900		1,12	2600	3292	
I	9	3800		0,82	4659	3635	
II	10	4500		1,10	4100	3977	
III	11	4000		0,97	4117	4319	
IV	12	4900		1,12	4393	4661	
	13			0,82			
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio		2779					
Total		33350					
	<i>Coeficientes</i>						
Intercepción	554,98547						
Variable X 1	342,18172						

PASO 4 REALIZAR LA PROYECCIÓN FINAL MULTIPLICANDO LA LÍNEA DE REGRESIÓN POR EL FACTOR ESTACIONAL

Trimestre	Periodo	Pronóstico con Regresión Lineal	Factor Estacional	Pronóstico Final
I	13	5003,5	0,82	4103
II	14	5345,7	1,10	5880
III	15	5687,9	0,97	5517
IV	16	6030,1	1,12	6754

$$Y_{13} = 554,9 + (342,2 * 13) = 5003,5$$

$$5003,5 * 0,82 = 4102,87$$

PRONOSTICO
DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897	=G5*E5
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239	
III	3	1500	2700	0,97	1544	1582	
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1924	
I	5	2400		0,82	2943	2266	
II	6	3100		1,10	2825	2608	
III	7	2600		0,97	2676	2950	
IV	8	2900		1,12	2600	3292	
I	9	3800		0,82	4659	3635	
II	10	4500		1,10	4100	3977	
III	11	4000		0,97	4117	4319	
IV	12	4900		1,12	4393	4661	
	13			0,82			
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio Total		2779 33350					
		<i>Coeficientes</i>					
Intercepción	554,98547						
Variable X 1	342,18172						

PRONOSTICO
DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897	732
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239	1360
III	3	1500	2700	0,97	1544	1582	1536
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1924	2146
I	5	2400		0,82	2943	2266	1848
II	6	3100		1,10	2825	2608	2862
III	7	2600		0,97	2676	2950	2866
IV	8	2900		1,12	2600	3292	3673
I	9	3800		0,82	4659	3635	2964
II	10	4500		1,10	4100	3977	4364
III	11	4000		0,97	4117	4319	4196
IV	12	4900		1,12	4393	4661	5199
	13			0,82			
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio Total		2779 33350					
<i>Coeficientes</i>							
Intercepción	554,98547						
Variable X 1	342,18172						

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897	732
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239	1360
III	3	1500	2700	0,97	1544	1582	1536
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1924	2146
I	5	2400		0,82	2943	2266	1848
II	6	3100		1,10	2825	2608	2862
III	7	2600		0,97	2676	2950	2866
IV	8	2900		1,12	2600	3292	3673
I	9	3800		0,82	4659	3635	2964
II	10	4500		1,10	4100	3977	4364
III	11	4000		0,97	4117	4319	4196
IV	12	4900		1,12	4393	4661	5199
	13			0,82		= ((\$B\$25*B17)+\$B\$24)*E17	
	14			1,10			
	15			0,97			
	16			1,12			
Promedio		2779					
Total		33350					
		<i>Coeficientes</i>					
Intercepción		554,98547					
Variable X 1		342,18172					

PRONOSTICO**DESCOMPOSICION DE SERIES DE TIEMPO**

Trimestre	Periodo	Demanda Real	de los mismos trimestres	Factor Estacional	Demanda desestacionalizada	Estimación de Tendencia	Pronóstico Final
I	1	600	2267	0,82	736	897	732
II	2	1550	3050	1,10	1412	1239	1360
III	3	1500	2700	0,97	1544	1582	1536
IV	4	1500	3100	1,12	1345	1924	2146
I	5	2400		0,82	2943	2266	1848
II	6	3100		1,10	2825	2608	2862
III	7	2600		0,97	2676	2950	2866
IV	8	2900		1,12	2600	3292	3673
I	9	3800		0,82	4659	3635	2964
II	10	4500		1,10	4100	3977	4364
III	11	4000		0,97	4117	4319	4196
IV	12	4900		1,12	4393	4661	5199
	13			0,82			4081
	14			1,10			5866
	15			0,97			5526
	16			1,12			6726
Promedio		2779					
Total		33350					
<i>Coeficientes</i>							
Intercepción	554,98547						
Variable X 1	342,18172						