

Supletorio de Examen Final de Inferencia Estadística - período 062  
Cali, Diciembre 04 de 2006.

NO SE RESPONDERÁN PREGUNTAS DURANTE EL EXAMEN.

La hoja del enunciado debe ser devuelta.

1. La volatilidad de las acciones a menudo se mide por su valor  $\beta$ . El valor de  $\beta$  de una acción se puede estimar si se desarrolla un modelo de regresión lineal simple con el cambio porcentual semanal de las acciones como la variable dependiente y el cambio porcentual semanal en UN índice de mercado bursátil como la variable independiente. El S&P 500 INDEX es un índice de mercado bursátil de uso muy común. El modelo de regresión utilizado en estos casos, suele llamarse modelo de mercado y el valor de  $\beta$  es la pendiente del modelo de regresión lineal propuesto. Si  $\beta$  tiene una estimación puntual de 1.5, se dice que la acción tiende a moverse 50% más que el mercado; si  $\beta$  tiene un valor de 0.6, la acción tiende a moverse solo 60% de lo que se mueve el mercado; las acciones con  $\beta$  negativos, tienden a moverse en dirección opuesta al mercado; si  $\beta$  tiene una estimación de 1, la acción tiende a moverse igual que el mercado global de las acciones. La compañía IAL, construyó un modelo de mercado con los datos colocados en los anexos, en donde también se colocaron las salidas del modelo en Excel y PHSTAT.
  - a. Complete los espacios en blanco de las tablas mencionadas en los anexos, donde sea necesario.
  - b. Plantee y resuelva la hipótesis correspondiente al resultado de la tabla del análisis de varianza a un nivel de significancia  $\alpha=0,05$ .
  - c. Escriba el modelo de regresión lineal ajustado a esta serie de datos e interprete la pendiente del modelo, indicando cómo es el comportamiento de las acciones de IAL en el mercado bursátil.
  - d. Plantee y resuelva la prueba de hipótesis inherente a  $\beta_1$  con un  $\alpha=0,05$ .
  - e. Calcule e interprete el coeficiente de determinación del modelo.
  - f. Plantee y resuelva la hipótesis correspondiente al supuesto de independencia de los residuales del modelo, use  $\alpha=0,05$ .
  - g. Plantee y resuelva la hipótesis correspondiente al supuesto de normalidad de los residuales del modelo, use  $\alpha=0,05$ .
  - h. Observando el gráfico de los errores, ¿Qué puede decir acerca de la homoscedasticidad de los residuales del modelo?
  - i. Plantee y resuelva la hipótesis usual sobre el coeficiente de correlación para las dos variables del modelo, use  $\alpha=0,05$ .
  - j. Interprete adecuadamente los intervalos generados por PHSTAT para los valores de la acción de IAL cuando el índice bursátil es de 3,2.

Valor del punto: 35%

2. Una empresa grande está interesada en determinar si existe una asociación entre el tiempo de traslado de sus empleados hacia la empresa y el nivel de problemas relacionados con estrés que se observa en el trabajo. Un estudio de 116 trabajadores de la línea de ensamble revela lo siguiente:

<b>Tiempo de traslado</b>	<b>Estrés</b>			<b>TOTAL</b>
	Elevado	Moderado	Bajo	
Menos de 15 min.	9	8	18	32
De 15 a 45 min.	17	8	28	53
Más de 45 min.	18	6	7	31
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>116</b>

Plantee, resuelva e interprete la hipótesis respectiva para establecer si existen indicios de una relación significativa entre el tiempo de traslado hacia la empresa y el nivel de estrés de los empleados, utilizando un nivel de significancia  $\alpha=0,05$ .

Valor del punto: 15%

3. Suponga que una agremiación de comerciantes está interesada en impulsar el pago en cheque de los productos que comercian entre sus compradores, para ello contrató un estudio estadístico en los tres meses recientes para observar la proporción de compradores que pagan con cheque, los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Paga con cheque	MES			Total
	Sep.	Oct.	Nov.	
SI	225	175	125	525
NO	275	325	375	975
Total	500	500	500	1500

Con los datos de la tabla, ¿existen indicios de una diferencia significativa en la proporción de compradores que pagan con cheque en los tres meses del estudio, usando un  $\alpha=0,05$ ?

Valor del punto: 10%

4. La revista “Adulto Joven” establece la siguiente hipótesis respecto a la media de la edad de sus suscriptores:

$$H_0: \mu = 28$$

$$H_1: \mu \neq 28$$

Se sabe que la desviación estándar de la población de los suscriptores de la revista es de  $\sigma = 4$  años y que se toma una muestra de 100 suscriptores.

- ¿Cuál es la probabilidad de cometer error tipo II si la verdadera media de la edad de los suscriptores de la revista es de 26 años?
- Halle la potencia de la prueba estadística si la verdadera edad de los suscriptores de la revista excede a la media hipotética en 2 años.

Valor del punto: 15%

5. Dentro de un proceso de control de calidad de para la variable peso neto de llenado de líquido en una marca de shampoo para el cabello; se ha aplicado durante un año, el muestreo de  $n = 30$  unidades cada hora durante todos los turnos de trabajo de la máquina de llenado. Los datos históricos respaldan la afirmación de que 5% de los promedios muestrales son superiores a 2.2 onzas y otro 5% de los promedios muestrales son inferiores a 1.6 onzas. Haga una estimación de el promedio y la desviación estándar poblacionales de este proceso.

Valor del punto: 15%

6. Diga si las siguientes afirmaciones son Falsas (F) o Verdaderas (V).
- Confianza, precisión y Varianza son variables que el investigador puede controlar y/o manipular de acuerdo con los objetivos del estudio que está realizando. ( )
  - Para estimar la proporción es posible utilizar la distribución t-student. ( )
  - Cuando un intervalo de confianza para el promedio poblacional se construye con la distribución t-student es porque se conoce de antemano la varianza de la población. ( )
  - En un intervalo de confianza, al disminuir el tamaño de la muestra, el intervalo tiende a ser mas ancho. ( )
  - Cuando una media muestral es no sesgada, significa que el promedio de todas las medias muestrales posibles de una muestra de tamaño dado  $n$ , será igual a la media poblacional  $\mu$ . ( )

Valor del punto: 10%

## ANEXO 2 FÓRMULAS:

Para la diferencia de proporciones:

$$\bar{p} = \frac{\sum X_i}{\sum n_i}$$

Estadístico  $X^2$  para la prueba de independencia:

$$X^2 = \sum_{\text{todas las celdas}} \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}, \text{ que se distribuye } X^2 \text{ con } (r-1)*(c-1) \text{ grados de libertad}$$

donde  $r$  y  $c$  son el número de filas y columnas respectivamente que tiene la tabla de contingencia.

Coefficiente de determinación:

$r^2 = \frac{SCR}{SCT}$ , donde  $SCR$  es la suma de cuadrados de la regresión y  $SCT$  es la suma de cuadrados totales.

Estadístico  $t$  para la pendiente de regresión:

$t = \frac{b_1}{S_{b_1}}$ , donde  $S_{b_1}$  es el error típico del coeficiente,  $b_1$  es el estimador puntual del coeficiente, y  $t$  se distribuye *t-student* con  $n-2$  grados de libertad.

Estadístico de prueba para el promedio muestral:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Estadístico de prueba para el coeficiente de correlación:

$t = \frac{r - \rho}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$ , donde el estadístico  $t$  tiene una distribución *t-student* con  $n-2$  grados de

libertad

## **ANEXO 1 SALIDAS DE EXCEL Y PHSTAT PARA LA REGRESIÓN**

Modelo de Mercado para las acciones de IAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,348197154
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	
R <sup>2</sup> ajustado	0,103666083
Error típico	3,472341021
Observaciones	52

Tabla de Análisis de Varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrados medios</i>	<i>F</i>	<i>Valor-p de F</i>
Regresión	1	83,17551959			0,011420756
Residuos			12,05715217		
Total	51	686,0331279			

Tabla de cálculo de Coeficientes

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor-p de t</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	0,214112985	0,486196686		0,661557446	-0,762441779	1,190667748
Índice bursátil S&P 500		0,180375407	2,626487815	0,011420756	0,111459148	0,836048468

**Durbin-Watson Calculations**

<b>Sum of Squared Difference of Residuals</b>	<b>1569,469781</b>
<b>Sum of Squared Residuals</b>	<b>602,8576083</b>
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	<b>2,603383883</b>

$e_i$	$e_i$ orden	$e_i$	FREC.	FREC. ACUM.	$F_s(x)$	$F_i(x)$	$F_s - F_i$	$F_{s-1} - F_i$
2,51145	-7,22509	-7,22509	1	1	0,0192308	0,0178004	0,00143037	-0,08295469
-1,17162	-4,36366	-4,36366	1	2	0,0384615	0,1021855	-0,06372392	-0,08265760
-0,29418	-4,02059	-4,02059	1	3	0,0576923	0,1211191	-0,06342683	-0,07659848
-2,57258	-3,80372	-3,80372	1	4	0,0769231	0,1342908	-0,05736771	-0,05830795
5,02015	-3,78882	-3,78882	1	5	0,0961538	0,1352310	-0,03907718	-0,04095291
-4,36366	-3,75929	-3,75929	1	6	0,1153846	0,1371068	-0,02172215	-0,02990266
-0,98681	-3,63363	-3,63363	1	7	0,1346154	0,1452873	-0,01067190	-0,01181342
6,74501	-3,61648	-3,61648	1	8	0,1538462	0,1464288	0,00741734	-0,01211353
-3,78882	-3,33586	-3,33586	1	9	0,1730769	0,1659597	0,00711723	-0,03131073
7,98970	-2,84007	-2,84007	1	10	0,1923077	0,2043877	-0,01207997	-0,01700358
4,26634	-2,78081	-2,78081	1	11	0,2115385	0,2093113	0,00222719	-0,01073100
-2,51103	-2,62863	-2,62863	1	12	0,2307692	0,2222695	0,00849977	0,00809822
-1,85584	-2,62399	-2,62399	1	13	0,2500000	0,2226710	0,02732899	0,02284541
-1,63991	-2,57258	-2,57258	1	14	0,2692308	0,2271546	0,04207618	0,03692178
5,20523	-2,51418	-2,51418	1	15	0,2884615	0,2323090	0,05615255	0,05587223
2,95340	-2,51103	-2,51103	1	16	0,3076923	0,2325893	0,07510300	0,07102105
-2,78081	-2,46532	-2,46532	1	17	0,3269231	0,2366713	0,09025182	0,07213881
-1,80354	-2,26748	-2,26748	1	18	0,3461538	0,2547843	0,09136958	0,05148012
-2,62863	-1,85584	-1,85584	1	19	0,3653846	0,2946737	0,07071089	0,06544376
3,16616	-1,80354	-1,80354	1	20	0,3846154	0,2999409	0,08467452	0,06792652
-3,75929	-1,63991	-1,63991	1	21	0,4038462	0,3166889	0,08715729	0,03945007
0,91583	-1,19211	-1,19211	1	22	0,4230769	0,3643961	0,05868084	0,05643982
-3,33586	-1,17162	-1,17162	1	23	0,4423077	0,3666371	0,07567059	0,06638128
-0,29529	-1,08713	-1,08713	1	24	0,4615385	0,3759264	0,08561205	0,07449023
-2,46532	-0,98681	-0,98681	1	25	0,4807692	0,3870482	0,09372100	0,07820274
-3,61648	-0,84822	-0,84822	1	26	0,5000000	0,4025665	0,09743351	0,03422158
0,84701	-0,29529	-0,29529	1	27	0,5192308	0,4657784	0,05345234	0,05332468
4,65684	-0,29418	-0,29418	1	28	0,5384615	0,4659061	0,07255545	0,05378803
-3,63363	-0,13212	-0,13212	1	29	0,5576923	0,4846735	0,07301880	0,07003366
1,91664	-0,10638	-0,10638	1	30	0,5769231	0,4876587	0,08926442	0,06024139
-2,84007	0,14381	0,14381	1	31	0,5961538	0,5166817	0,07947216	0,07655980
-0,13212	0,16893	0,16893	1	32	0,6153846	0,5195940	0,09579057	0,04969756
0,62702	0,56868	0,56868	1	33	0,6346154	0,5656871	0,06892833	0,06226081
-1,08713	0,62702	0,62702	1	34	0,6538462	0,5723546	0,08149158	0,05654860
-7,22509	0,84701	0,84701	1	35	0,6730769	0,5972976	0,07577937	0,06805266
4,05692	0,91583	0,91583	1	36	0,6923077	0,6050243	0,08728343	0,03980690
-2,26748	1,34803	1,34803	1	37	0,7115385	0,6525008	0,05903767	0,00014336
8,15507	1,91664	1,91664	1	38	0,7307692	0,7113951	0,01937413	-0,02244114
-0,84822	2,35384	2,35384	1	39	0,7500000	0,7532104	-0,00321037	-0,01744825
-4,02059	2,51145	2,51145	1	40	0,7692308	0,7674483	0,00178251	-0,03560305
4,68947	2,95340	2,95340	1	41	0,7884615	0,8048338	-0,01637228	-0,03298631
0,14381	3,16616	3,16616	1	42	0,8076923	0,8214479	-0,01375554	-0,06145392
-2,62399	3,85883	3,85883	1	43	0,8269231	0,8691462	-0,04222316	-0,05407283
2,35384	4,05692	4,05692	1	44	0,8461538	0,8809959	-0,03484206	-0,04652316
3,85883	4,26634	4,26634	1	45	0,8653846	0,8926770	-0,02729239	-0,04682205
-3,80372	4,65684	4,65684	1	46	0,8846154	0,9122067	-0,02759128	-0,02909427
0,56868	4,68947	4,68947	1	47	0,9038462	0,9137097	-0,00986351	-0,02402787
-1,19211	5,02015	5,02015	1	48	0,9230769	0,9278740	-0,00479710	-0,01190660
-0,10638	5,20523	5,20523	1	49	0,9423077	0,9349835	0,00732417	-0,03280085
-2,51418	6,74501	6,74501	1	50	0,9615385	0,9751085	-0,01357008	-0,02839482
0,16893	7,98970	7,98970	1	51	0,9807692	0,9899333	-0,00916405	-0,01038351
1,34803	8,15507	8,15507	1	52	1,0000000	0,9911527	0,00884725	

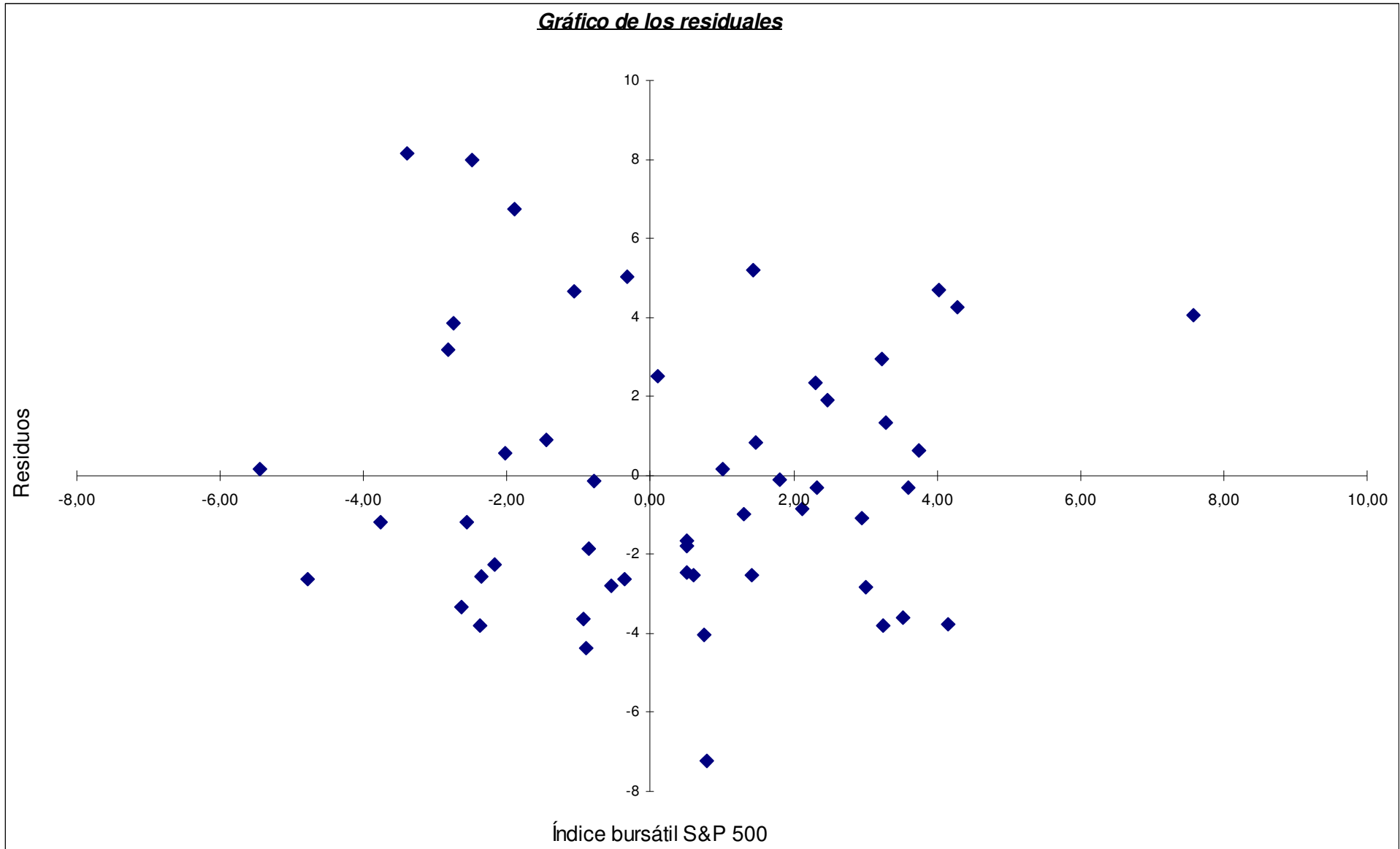
52

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUALES

Estadístico de Kolmogorov-Smirnov:

D+ = 0,09743351  
D- = -0,08295469  
D = 0,09743351

***Gráfico de los residuales***



#	Semana	Indice bursátil S&P 500	Acciones de IAL
1	14/06/1999	0,09629273	2,771179731
2	07/06/1999	-2,55692140	-2,168861348
3	31/05/1999	2,31615069	1,017214397
4	24/05/1999	-2,35534011	-3,474320242
5	17/05/1999	-0,32695177	5,079365079
6	10/05/1999	-0,90281482	-4,577262125
7	03/05/1999	1,31332083	-0,150510757
8	26/04/1999	-1,88643124	6,065416411
9	19/04/1999	3,25474603	-2,032754899
10	12/04/1999	-2,47933272	7,029224296
11	05/04/1999	4,27619372	6,506320733
12	29/03/1999	0,60826683	-2,008743314
13	22/03/1999	-0,86823762	-2,053058198
14	15/03/1999	0,51151688	-1,183466536
15	08/03/1999	1,43391717	6,098668936
16	01/03/1999	3,22402642	4,694912235
17	22/02/1999	-0,55279383	-2,828580399
18	15/02/1999	0,50530038	-1,350040959
19	08/02/1999	-0,35238303	-2,581455648
20	01/02/1999	-2,81587257	2,046245552
21	25/01/1999	4,15596315	-1,576271666
22	18/01/1999	-1,45677639	0,439786763
23	11/01/1999	-2,64192705	-4,373372940
24	04/01/1999	3,59892992	1,623831679
25	28/12/1998	0,50916164	-2,009984912
26	21/12/1998	3,53353303	-1,728339849
27	14/12/1998	1,47252011	1,758736798
28	07/12/1998	-1,05598505	4,370677810
29	30/11/1998	-0,94168932	-3,865644888
30	23/11/1998	2,46529275	3,298691782
31	16/11/1998	3,00844710	-1,200693481
32	09/11/1998	-0,79394452	-0,294139204
33	02/11/1998	3,75015999	2,617783959
34	26/10/1998	2,95357856	0,526254973
35	19/10/1998	0,79597742	-6,633874890
36	12/10/1998	7,58038292	7,862272670
37	05/10/1998	-2,17177718	-3,082254723
38	28/09/1998	-3,38783582	6,764183409
39	21/09/1998	2,11288416	0,366880220
40	14/09/1998	0,74326939	-3,454345625
41	07/09/1998	4,02769089	6,811712829
42	31/08/1998	-5,44160712	-2,220062554
43	24/08/1998	-4,77854720	-4,673734872
44	17/08/1998	2,29725490	3,656283215
45	10/08/1998	-2,74916314	2,770521105
46	03/08/1998	-2,37600881	-4,715253537
47	27/07/1998	-2,02713459	-0,177568790
48	20/07/1998	-3,76870308	-2,763436393
49	13/07/1998	1,79691561	0,959032494
50	06/07/1998	1,41552953	-1,629454795
51	29/06/1998	1,01719287	0,864943668
52	22/06/1998	3,29326769	3,122336264

Tabla de datos e Intervalos generados por Excel

<b>Confidence Interval Estimate</b>	
<b>X Value</b>	<b>3,2</b>
<b>Confidence Level</b>	<b>95%</b>
Sample Size	52
Degrees of Freedom	50
t Value	2,008559072
Sample Mean	0,372682787
Sum of Squared Difference	370,59
Standard Error of the Estimate	3,472341021
h Statistic	0,040801208
Average Predicted Y (YHat)	1,73012517
<b>For Average Predicted Y (YHat)</b>	
Interval Half Width	1,408781016
<b>Confidence Interval Lower Limit</b>	<b>0,321344154</b>
<b>Confidence Interval Upper Limit</b>	<b>3,138906186</b>
<b>For Individual Response Y</b>	
Interval Half Width	7,115261628
<b>Prediction Interval Lower Limit</b>	<b>-5,385136458</b>
<b>Prediction Interval Upper Limit</b>	<b>8,845386798</b>