

*Econometría 06216
Examen Parcial #2
Respuestas Sugeridas
Calí, Sábado 10 de Abril de 2010*

**Profesores: Julio César Alonso C.
Carlos Giovanni González E.
Ana Isabel Gallego L.**

Estudiante: _____

Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de 5 páginas; además, deben tener 1 página de fórmulas.
3. El examen consta de 4 preguntas que suman un total de 100 puntos. El valor de cada una de las preguntas está expresado al lado de cada pregunta.
4. Escriba su respuesta en las hojas suministradas, marque cada una de las hojas con su nombre. NO responda en las hojas de preguntas.
5. El examen está diseñado para dos horas, pero ustedes tienen 3 horas para trabajar en él.
6. Recuerde que no se tolerará ningún tipo de deshonestidad académica. En especial usted no puede emplear ningún tipo de ayuda diferente a la que se le entrega con este examen.
7. El uso de calculadoras está prohibido.
8. No se aceptarán reclamos de respuestas escritas en lápiz.
9. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
10. ¡Asigne su tiempo de forma eficiente!

SUERTE

1 Falso o Verdadero (20 puntos en total, 4 puntos cada subparte)

Diga si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación.)

NOTA: Si la razón no es correcta, se asignará solo un punto.

A. Copotes S.A., es una empresa conformada únicamente por mujeres cabeza de familia que produce algodón dulce empacado al vacío. La gerente, quiere tener un modelo de productividad y considera que ésta se debe a la satisfacción laboral de cada una de sus trabajadoras y al número de horas trabajadas. En una encuesta aplicada a cada una de las trabajadoras se utiliza una escala de Likert para medir la satisfacción (de 1 a 6) y luego ésta se convierte en dos grupos (satisfecha: 4 a 6 o insatisfecha: 1 a 3). El modelo propuesto para medir la productividad es el siguiente:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 H_i + \beta_3 H_i G_i + \varepsilon_i$$

Donde P_i es la productividad, S_i es una dummy que toma el valor de 1 cuando la persona está satisfecha y 0 en caso contrario, G_i es una dummy que toma el valor de 1 cuando la persona es mujer, H_i es el número de horas trabajadas y ε_i es el término de error que cumple con los supuestos de Gauss-Markov.

La subgerente financiera le replica a la gerente general que ese modelo presenta problemas de multicolinealidad. ¿Es esta afirmación falsa o verdadera?

La afirmación es verdadera dado que la inclusión de la variable género genera multicolinealidad perfecta entre las variables H_i y $H_i G_i$ dado que G_i siempre toma el valor de 1.

B. Esta pregunta es independiente de la anterior:

Una nueva teoría, establece que la productividad laboral se puede explicar de acuerdo al siguiente modelo: $P = X\beta + \varepsilon$. En éste, X está conformado por una columna de “unos”, además, por una columna que contiene una dummy que toma el valor de 1 cuando la trabajadora es cabeza de hogar y 0 cuando no, y las otras columnas corresponden a las variables que la teoría económica establece como determinantes de la productividad.

“dado este marco teórico sobre la productividad, si se eliminase la dummy, con seguridad, se estaría incurriendo en el problema de sesgo por variables omitidas”. ¿Es la afirmación en cursiva verdadera o falsa?

La afirmación es falsa, dado que en caso de que la variable omitida no tenga relación con las otras variables explicativas, no se generará problema de sesgo.

C. Pedro dice: “Da lo mismo decir que la prueba de Breush-Pagan es una prueba de homoscedasticidad, que decir que es una prueba de heteroscedasticidad.” ¿Es esta afirmación falsa o verdadera?

La afirmación es falsa, el test de BP es una prueba de heteroscedasticidad. Una prueba de homoscedasticidad tendría como hipótesis nula la existencia de heteroscedasticidad, y como alterna la homoscedasticidad. Recuerde que para estar cometiendo el error tipo I, se debe rechazar la hipótesis nula.

D. Juan encuentra que en el test de Goldfeld y Quandt, para un ejercicio de práctica para su parcial, el estadístico de la prueba es 0.0015. Dulcinea le dice: “te debes haber equivocado haciendo la prueba”. ¿Es la afirmación de Dulcinea falsa o verdadera?

La afirmación es verdadera, obtener un estadístico menor a 1 implica que la varianza utilizada en el numerador era más pequeña que la utilizada en el denominador. Esto va en contra de la filosofía con la que se construye el estadístico de GQ, en la cual en el denominador debería ir el SSE más pequeño entre las muestras y en el numerador el más grande. Lo que sucede es que se asumió que la heteroscedasticidad crecía (decrecía) con la variable de la prueba, cuando en realidad decrecía (crecía); por lo tanto, lo que pasa es que la prueba de hipótesis debe ser sobre el inverso de la variable y por ende, el verdadero estadístico asociado a la prueba es $1/0.0015$, que claramente rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad.

2 Selección Múltiple (15 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

Determine cuál de las siguientes respuestas es la correcta. Escoja la mejor opción y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación.)

2.1 Después de estimar el siguiente modelo $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \mu_t$ donde ($t = 1, \dots, 50$), se sospecha sobre la presencia de los siguientes problemas econométricos: heteroscedasticidad y autocorrelación. El economista encargado del estudio sólo conoce dos de las pruebas para detectar formalmente uno de los problemas. La primera prueba es la de Durbin y Watson, y la segunda es la Q de Ljung-Box. **La diferencia entre las dos pruebas anteriores radica en que:**

- Ambas están diseñadas para detectar problemas de autocorrelación de primer orden [AR(1)].
- La segunda, también está diseñada para detectar problemas de autocorrelación superiores al de primer orden [AR(p>1)].
- La primera, también, está diseñada para detectar autocorrelación superior al primer orden [AR(p>1)].
- Todas las anteriores.
- Ninguna de las anteriores.

Respuesta sugerida: (b). El test de Ljung-Box está diseñado para detectar problemas de auto de cualquier orden, mientras que el test de Durbin-Watson sólo está diseñado para detectar problemas de autocorrelación de primer orden.

Noten que la primera opción la (a) no es una diferencia y por lo tanto esta no es la respuesta correcta.

2.2 Una editorial prestigiosa por el volumen de libros que edita cada año, desea estimar la relación que existe entre los errores de edición (R_j) y las horas de experiencia en edición de sus editores (H_j). Para lo cual estima el siguiente modelo $R_j = \beta_0 + \beta_1 H_j + \mu_j$. El economista encargado del estudio sospecha la presencia de un problema econométrico debido a la siguiente característica: “A medida que aumenta el número de horas de práctica en la edición de textos de cada editor, el número promedio de errores de edición se reduce”. El problema econométrico probable es _____ y en presencia de este problema los estimadores MCO son _____:

- Heteroscedasticidad; sesgados e ineficientes.
- Autocorrelación; consistentes e ineficientes.
- Heteroscedasticidad; insesgados e ineficientes.
- Autocorrelación; Insesgados y consistentes.
- Ninguna de las anteriores.

Respuesta sugerida: (c).

Noten que hay diversas razones por las cuales la varianza de μ puede ser variable y por lo tanto se presente un problema de heteroscedasticidad. Una de las razones es el aprendizaje sobre los errores (como en este caso): a medida que los editores aprenden, sus errores de comportamiento se hacen menores, con el tiempo. En este caso se espera que σ_t^2 se reduzca.

2.3 Un economista estima el siguiente modelo comúnmente aceptado en la teoría económica $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \mu_t$, y **prueba la existencia** de un problema de multicolinealidad **acompañado** de los siguientes síntomas: i). t bajos y F y R^2 altos, ii). Sensibilidad de los coeficientes estimados a cambios pequeños en la muestra, iii). Sensibilidad de los coeficientes estimados a la inclusión o exclusión de regresores. Por lo tanto, ante la presencia de este problema de multicolinealidad:

- La mejor forma de solucionarla es eliminando una de las variables correlacionadas.
- La mejor forma de solucionarla es incluyendo una nueva variable.
- Se considera que los betas están correlacionados con los otros betas y por eso uno solo de ellos recoge todo el efecto de las variables correlacionadas.
- Todas las anteriores.
- Ninguna de las anteriores.

Respuesta sugerida: (e).

Noten que los síntomas del modelo son derivados de un problema econométrico de multicolinealidad no perfecta y la solución al problema es por medio de la teoría económica. En la mayoría de los casos, eso implicará que el problema no se puede solucionar.

3 (30 puntos)

Un economista es contratado por el Banco Mundial para realizar un estudio sobre la determinación de precios de la producción final a costo de factores en la República oriental de Sukomebiru, la información para realizar la estimación del modelo proviene de una **serie de tiempo (datos anuales desde 1950 hasta 2009)**. Las variables que fueron incluidas en la estimación **están todas medidas en miles de pesos constantes del 2009** y son: precios de la producción final a costo de factores (PF_t), salarios por empleado (W_t), producto interno bruto por persona empleada (X_t), precios de importación (M_t), precios de importación rezagados un año (M_{t-1}).

- Escriba correctamente el modelo estimado (con los subíndices y la muestra) y reportado en la Tabla 1. **(3 puntos)**

$$PF_t = \beta_1 + \beta_2 W_t + \beta_3 X_t + \beta_4 M_t + \beta_5 M_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde, $t = 1950, 1951, \dots, 2009$.

- Teniendo en cuenta el enunciado y suponiendo que el modelo estimado en la Tabla 1 corresponde a un modelo teórico ¿Existe algún problema econométrico en el modelo

estimado y reportado en la Tabla 1? En caso de que exista uno o varios problemas menciónelo y realice las pruebas necesarias. (Sea lo más preciso y **emplee únicamente la información disponible**). (7 puntos)

Noten que el enunciado hace referencia a una serie de tiempo por lo que a priori podemos inferir que el problema es de autocorrelación, pero una vez se realiza la prueba de DW se encuentra que no es posible rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación (Es necesario realizar la prueba formal). (4 puntos) Al descartar el problema de autocorrelación y estar trabajando con datos de una serie de tiempo debemos confirmar que no existe un problema de heteroscedasticidad. Así, la prueba de BP confirma la existencia de heteroscedasticidad. (3 puntos, 1 punto por la Ho y 2 por la decisión)

c. ¿Cómo corregiría el problema anterior, si es que existía uno? Si existe un problema resuélvalo con el menor número de regresiones o cálculos posibles. Si no existe ningún problema explique las bondades del modelo. Sea lo más claro posible y en caso de poder hacer pruebas efectúelas. (7 puntos)

Recuerden que el problema es de heteroscedasticidad. Por lo tanto, podemos corregir el problema a través de la corrección de White, de esta forma sólo usamos una regresión (la regresión inicial de la Tabla 1) para resolver el problema. No es posible realizar pruebas para ver si el problema efectivamente se corrige o no.

d. Dada toda la información disponible. ¿Qué puede concluir con la prueba de Jarque-Bera? Y ¿Qué implicaciones tiene sobre los resultados de la estimación? (7 puntos)

La prueba de JB confirma la existencia de una distribución no normal de los errores. Sin embargo, dado que contamos con una muestra de 60 datos anuales, el Teorema del Límite Central, nos permite realizar inferencia sobre los estimadores poblacionales incluso aunque los errores no se distribuyan normalmente.

e. Teniendo en cuenta los resultados de los apartados anteriores. Interprete los coeficientes del modelo de acuerdo a su significancia (6 puntos)

Noten que el problema de heteroscedasticidad se puede resolver con White En la corrección de White no cambia el valor del parámetro lo que cambia es el error estándar y por tanto el t calculado, así se debe realizar la interpretación, teniendo en cuenta la significancia con la matriz corregida de White.

$\hat{\beta}_1$ = El precio de la producción final a costo de factores, que no depende de las otras variables en el modelo, es 0.12. Este coeficiente es significativo con un 99% de confianza.(1 punto)

$\hat{\beta}_2$ = Indica que ante un aumento de mil pesos en el salario por empleado, los precios de la producción final a costo de factores no cambiará, dado que el coeficiente no es significativo ni al 90% de confianza. (2 puntos)

$\hat{\beta}_3$ = Indica que ante un aumento de mil pesos en el producto interno bruto por persona empleada (X_{1t}), los precios de la producción final a costo de factores (PF_t) se incrementarán en apx 2.0 miles de pesos. Este coeficiente es significativo con un 95% de confianza.(1 punto)

$\hat{\beta}_4$ = Indica que ante un aumento de mil pesos en los precios de importación (M_t), los precios de la producción final a costo de factores (PF_t) se incrementarán en apx 0.9 miles de pesos. Este coeficiente es significativo con un 95% de confianza.(1 punto)

$\hat{\beta}_5$ = Indica que ante un aumento de mil pesos en los precios de importación del periodo anterior (M_{t-1}), los precios de la producción final a costo de factores (PF_t) se incrementarán en apx 0.5 miles de pesos. Este coeficiente es significativo con un 95% de confianza.(1 punto)

4 (35 puntos)

El jefe de estudios económicos del departamento de planeación de una empresa de servicios públicos desea determinar el comportamiento de la demanda de líneas telefónicas. Para lograr su cometido él emplea el siguiente modelo:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{1i} + \beta_3 (X_{1i} \cdot X_{2i}) + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde el y_i corresponde al logaritmo del número de líneas telefónicas demandadas por el hogar i , X_{1i} es el número de individuos del hogar i que están por fuera del país. Además, X_{2i} representa el ingreso mensual del jefe del hogar i medido en millones de pesos. Por otro lado, se cuenta con una muestra de tamaño 100. Y finalmente, ε_i es el término de error que cumple las siguientes características: $E[\varepsilon_i] = 0$, $Var[\varepsilon_i] = X_{3i}^2 \sigma^2$ (donde $X_{3i} = 2X_{1i}$).

A partir de la información anterior conteste las siguientes preguntas:

a) Enumere cuáles supuestos son necesarios para hacer inferencia sobre los coeficientes estimados por el método de Mínimos cuadrados del modelo (1) empleando la muestra recolectada y diga claramente cuál (o cuáles) de los supuestos no se cumple (o cumplen) en este caso? (5 puntos)

Los supuestos necesarios para hacer inferencia sobre los coeficientes estimados por el método de Mínimos cuadrados del modelo (1) son:

- Relación lineal entre la variable dependiente y los regresores.
 - Los regresores deben ser no estocásticos y linealmente independientes entre sí.
 - Los errores deben:
 - Tener media cero
 - Varianza constante
 - Y no estar autocorrelacionados
- (3 puntos)

Noten que el supuesto de normalidad no es necesario porque la muestra es lo suficientemente grande como para que el TLC aplique. (si se enumera el supuesto de normalidad se descontará un punto)

Por otro lado el supuesto que no se cumple en este caso es el de heteroscedasticidad (2 puntos). (si se menciona la multicolinealidad se descontarán 2 puntos)

b) El econometrista a cargo del estudio pidió recolectar las siguientes sumatorias:

$$\sum_{i=1}^n X_{1i} X_{2i} = 10, \quad \sum_{i=1}^n \frac{1}{X_{1i}} = 0, \quad \sum_{i=1}^n X_{3i} = 20, \quad \sum_{i=1}^n X_{2i} = 10, \quad \sum_{i=1}^n (X_{1i})^2 = 30,$$

$$\sum_{i=1}^n (X_{3i})^2 = 120, \quad \sum_{i=1}^n \frac{1}{(X_{1i})^2} = 20, \quad \sum_{i=1}^n (X_{2i})^2 = 90, \quad \sum_{i=1}^n X_{1i} = 20 \text{ y } \sum_{i=1}^n \frac{X_{2i}}{X_{1i}} = 40.$$

Empleando esta información, arme la correspondiente matriz $X^T X$, que permitirá obtener estimadores MELI para el modelo (1). Sea lo más claro posible. Muestre claramente a qué corresponde cada entrada de la matriz $X^T X$ que construya. (10 puntos)

En este caso es importante anotar que era necesario transformar el modelo original para eliminar el problema de heteroscedasticidad, el modelo transformado será:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{1i} + \beta_3 (X_{1i} \cdot X_{2i}) + \varepsilon_i$$

$$\frac{y_i}{X_{3i}} = \beta_1 \frac{1}{X_{3i}} + \beta_2 \frac{X_{1i}}{X_{3i}} + \beta_3 \frac{(X_{1i} \cdot X_{2i})}{X_{3i}} + \frac{\varepsilon_i}{X_{3i}}$$

$$2X_{1i}$$

$$\frac{y_i}{2X_{1i}} = \beta_1 \frac{1}{2X_{1i}} + \beta_2 \frac{X_{1i}}{2X_{1i}} + \beta_3 \frac{(X_{1i} \cdot X_{2i})}{2X_{1i}} + \frac{\varepsilon_i}{2X_{1i}}$$

$$\frac{y_i}{X_{1i}} = \beta_1 \frac{1}{X_{1i}} + \beta_2 \frac{X_{1i}}{X_{1i}} + \beta_3 \frac{(X_{1i} \cdot X_{2i})}{X_{1i}} + \frac{\varepsilon_i}{X_{1i}}$$

$$\frac{y_i}{X_{1i}} = \beta_2 + \beta_1 \frac{1}{X_{1i}} + \beta_3 X_{2i} + \mu_i$$

donde $\mu_i = \frac{\varepsilon_i}{X_{1i}}$ ya cumplirá los supuestos del teorema de Gauss-Markov. (4 puntos hasta

aquí). De acuerdo a este nuevo modelo tendremos que la correspondiente matriz $X^T X$ será:

$$\begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n \frac{1}{X_{1i}} & \sum_{i=1}^n X_{2i} \\ \sum_{i=1}^n \frac{1}{(X_{1i})^2} & \sum_{i=1}^n \frac{X_{2i}}{X_{1i}} & \\ & \sum_{i=1}^n (X_{2i})^2 & \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 10 & 0 \\ 10 & 20 & 40 \\ 0 & 40 & 90 \end{bmatrix}$$

(1 punto por cada entrada de la matriz hasta aquí).

- c) El econométrico decidió mandar a recolectar una muestra diferente. Él no estaba contento con la muestra inicial y quiso recolectar una muestra mucho más grande de tal forma que la nueva matriz $X^T X$ es

$$\begin{bmatrix} 1000 & 200 & 200 \\ 200 & 50 & 100 \\ 200 & 100 & 100 \end{bmatrix}$$

Él también pidió construir la matriz $X^T y$ con la nueva muestra, de tal manera que el primer coeficiente correspondiera al intercepto del modelo a estimar.

$$X^T y = \begin{bmatrix} -30 \\ 20 \\ 25 \end{bmatrix}$$

Encuentre los estimadores MELI para los coeficientes del modelo (1). **MUESTRE** claramente el valor estimado para cada parámetro poblacional del modelo (1), sea lo más explícito posible. (10 Puntos)

En este caso tenemos que:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y = \begin{bmatrix} 1/600 & 0 & -1/300 \\ 0 & -1/50 & 1/50 \\ -1/300 & 1/50 & -1/300 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -30 \\ 20 \\ 25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2/15 \\ 1/10 \\ 5/12 \end{bmatrix}$$

Es decir,

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2/15 \\ 1/10 \\ 5/12 \end{bmatrix}$$

Si no muestra a que corresponde cada coeficiente estimado se restarán 2 puntos.

- d) Interprete el significado **de cada uno** de los coeficientes estimados. (6 Puntos)

Recuerden que el modelo original es:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{1i} + \beta_3 (X_{1i} \cdot X_{2i}) + \varepsilon_i$$

$$\ln(\text{lineas}_i) = \beta_1 + \beta_2 X_{1i} + \beta_3 (X_{1i} \cdot X_{2i}) + \varepsilon_i$$

$\hat{\beta}_1 = 1/10$ No tiene interpretación económica. (2 puntos)

Noten que $\frac{\Delta\% \text{lineas}_i}{\partial X_{1i}} = (\beta_2 + \beta_3 X_{2i}) \cdot 100$. Esto implica que un individuo más del hogar que esté

por fuera del país cambiará la demanda de líneas telefónicas en $(\beta_2 + \beta_3 X_{2i}) \cdot 100$ %. Pero como la pregunta pide explicar cada uno de los coeficientes, tenemos que:

$\hat{\beta}_2 = -2/15$. $-200/15$ es la parte fija de la variación porcentual de la demanda de líneas cuando hay un individuo más del hogar que esté por fuera del país. (2 puntos).

$\hat{\beta}_3 = 5/12$ ante un aumento de un millón de pesos en el ingreso mensual del jefe del hogar, la variación porcentual de la demanda de líneas cuando hay un individuo más del hogar que está por fuera del país cambia en 500/12 puntos porcentuales. (2 puntos)

- e) El jefe de estudios económicos de la compañía después de realizar las estimaciones y después de ir a varios congresos encuentra que la teoría convencionalmente empleada en este tipo de modelos también incluye ingreso mensual del jefe del hogar como una variable explicativa.

Inmediatamente el jefe de estudios económicos entra en "pánico" y cree que todos los resultados obtenidos hasta ahora y en especial las conclusiones que se podían sacar con el

modelo anterior están totalmente erradas y no hay manera que lo que se hizo tenga validez. ¿Qué cree usted? ¿Está de acuerdo con el “pánico” del jefe? Explique por qué si o por qué no. Sea lo más claro posible. NO se asignarán puntos si no se presenta una explicación clara a su respuesta. (4 Puntos)

Se ha omitido una variable del modelo, ahora la pregunta es si esa variable está asociada linealmente con las variables que están en el modelo. A priori no es razonable esperar que exista dicha relación pues la variable omitida no tiene una relación lineal con (X_{1i}, X_{2i}) y no se debería esperar una relación lineal con X_{1i} . Por tanto no necesariamente se tendrá un sesgo por omisión de variables.

Resultados de EasyReg:

Tabla 1

Dependent variable:				
Y = PF				
Characteristics:				
First observation = 1:1950				
Last observation = 60:2009				
Number of usable observations: 60				
Minimum value: 5.587000E+000				
Maximum value: 1.9781000E+001				
Sample mean: 1.3118156E+001				
X variables:				
X(1) = W				
X(2) = X				
X(3) = M				
X(4) = LAG1[M]				
X(5) = 1				
Model:				
Y = b(1)X(1) + b(2)X(2) + b(3)X(3) + b(4)X(4) + b(5)X(5) + U,				
where U is the error term, satisfying				
E[U X(1),X(2),X(3), X(4), X(5)] = 0.				
OLS estimation results				
Parameters	Estimate	t-value	H.C. t-value	
		[p-value]	[H.C. p-value]	
b(1)	1.31524131	2.984	1.543	
		[0.00000]	[0.12000]	
b(2)	2.026146	2.339	2.030	
		[0.00430]	[0.04235]	
b(3)	0.90024671	3.983	2.929	
		[0.032560]	[0.035304]	
b(4)	0.51260146	2.339	2.030	
		[0.0230]	[0.02125]	
b(5)	0.1260146	6.4227	5.57834	
		[0.0001]	[0.002235]	
Notes:				
1: S.E. = Standard error				
2: H.C. = Heteroskedasticity Consistent. These t-values and standard errors are based on White's heteroskedasticity consistent variance matrix.				
3: The two-sided p-values are based on the normal approximation.				
Effective sample size (n): 60				
Variance of the residuals: 0.12151531				
Standard error of the residuals (SER): 0.34859046				
Residual sum of squares (RSS): 3.40242872				
(Also called SSR = Sum of Squared Residuals)				
Total sum of squares (TSS): 788.65192071				

R-square:	0.9957
Adjusted R-square:	0.8726
Overall F test: $F(2,22) = 32245,98$	
p-value = 0.00000	
Significance levels:	10% 5%
Critical values:	2.5 3.34
Conclusions:	reject reject
Test for first-order autocorrelation:	
Durbin-Watson test = 1.99	
Jarque-Bera/Salmon-Kiefer test = 50.94518	
Null hypothesis: The errors are normally distributed	
Null distribution: Chi-square(2)	
p-value = 0.00384	
Significance levels:	10% 5%
Critical values:	4.61 5.99
Conclusions:	reject reject
Breusch-Pagan test = 13,93412	
Null hypothesis: The errors are homoskedastic	
Null distribution: Chi-square(2)	
p-value = 0.003285	
Significance levels:	10% 5%
Critical values:	4.61 5.99
Conclusions:	reject reject