ANEXO 2

Bondad de Ajustes Econométricos y Regresiones Sectoriales

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.
PLAN DE EXPANSIÓN 2007 - 2021
PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ
BONDAD DE AJUSTES ESTADÍSTICOS DE VARIABLES EXPLICATIVAS

SECTOR INDUSTRIAL

ESTADÍSTICO		RESULTADO	VALORES CRÍTICOS MÍNIMO	VALORES CRÍTICOS MÁXIMO	CONCLUSIÓN
Variables (m)		4			
Observaciones (n)		36			
Nivel de confianza (1- α)		90%			
Correlación de variables					Resultado dentro del rango aceptable: hay correlación de variables.
Coeficiente de correlación ajustado (R^2_{adj})		0.9788	90%	100%	
Auto correlación de observaciones					Resultado fuera del rango crítico: no hay autocorrelación de residuos.
Coeficiente Durbin - Watson (d)		2.114	1.295	1.654	
Distribución normal de residuos					Resultado superior al mínino requerido: tiene distribucion nolrmal.
Estadístico Jarque Bera (x)		33.96	4.6052		
Prueba estadística colectiva					Resultado superior al mínino requerido: las variables son simultáneamente relevantes.
Estadístico F		539	2.2635		
Prueba individual					$-t_{\alpha/2} < t < t_{\alpha/2}$
Estadístico t-studen	PIBMAN(t)	7.298	-1.694	1.694	Resultados dentro del rango aceptable: cada variable es relevante.
	POBSUB(t)	-3.260			
	GWHInd (t-1)	10.253			
	CONSTANTE	-5.567			
FÓRMULA:	GWHIND(T) = 0.6285×GWHIND(T-1) + 0.5850×PIBMAN(T) - 0.0176×PIBSUB(T) - 122.4165				

SECTOR OFICIAL

ESTADÍSTICO		RESULTADO	VALORES CRÍTICOS MÍNIMO	VALORES CRÍTICOS MÁXIMO	CONCLUSIÓN
Variables (m)		3			
Observaciones (n)		36			
Nivel de confianza (1- α)		90%			
Correlación de variables					Resultado dentro del rango aceptable: hay correlación de variables.
Coeficiente de correlación ajustado (R^2_{adj})		0.9907	90%	100%	
Auto correlación de observaciones					Resultado fuera del rango crítico: no hay autocorrelación de residuos.
Coeficiente Durbin - Watson (d)		1.773	1.354	1.587	
Distribución normal de residuos					Resultado superior al mínino requerido: tiene distribucion nolrmal.
Estadístico Jarque Bera (x)		9.22	4.6052		
Prueba estadística colectiva					Resultado superior al mínino requerido: las variables son simultáneamente relevantes.
Estadístico F		1866	2.4710		
Prueba individual					$-t_{\alpha/2} < t < t_{\alpha/2}$
Estadístico t-studen	PIBREA(t)	3.487	-1.692	1.692	Resultados dentro del rango aceptable: La variable es relevante.
	GWHOfi(t-1)	14.629			
	CONSTANTE	-1.869			
FÓRMULA:	GWHOFI(T) = 0.8133×GWHOFI(T-1) + 0.0203×PIBREA(T-1) - 25.9540				

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR RESIDENCIAL

GWHRES(T) = 0.8665×GWHRES(T-1) + 0.2021×POBURB(T) - 0.2123×POBRUR(T) + 88.3427

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2006
FUTURO	2007	2021

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	36

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9969
Coef. ajustado (R^2_{Adj})	0.9966
Durbin-Watson (d')	1.8799
Jarque Bera (χ)	6.7125
Log likehood	-158.8530
Schwarz	9.2233

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	88%
Límite inferior (d_L)	#N/A
Límite superior (d_U)	#N/A
t-student (tα/2)	1.5974
Fisher (Fα)	2.0981
Chi-cuadrado ($\chi^2\alpha$)	4.2405

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL

H0: $\beta_j = 0$ vs H1: $\beta_j \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
C1E	32	88.3427	49.8483	1.7722	8.6E-02
POBURB	32	0.2021	0.0664	3.0444	4.6E-03
POBRUR	32	-0.2123	0.0695	-3.0544	4.5E-03
DESFASE	32	0.8665	0.0709	12.2163	1.4E-13

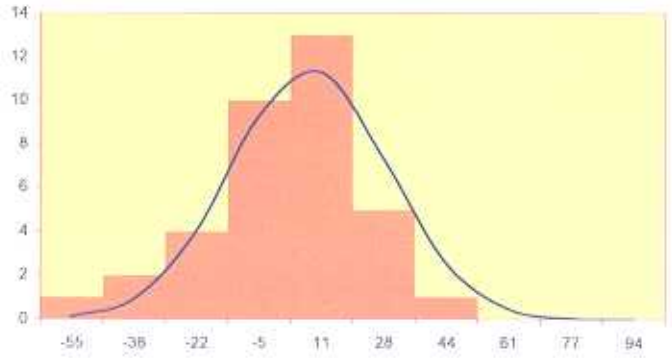
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA

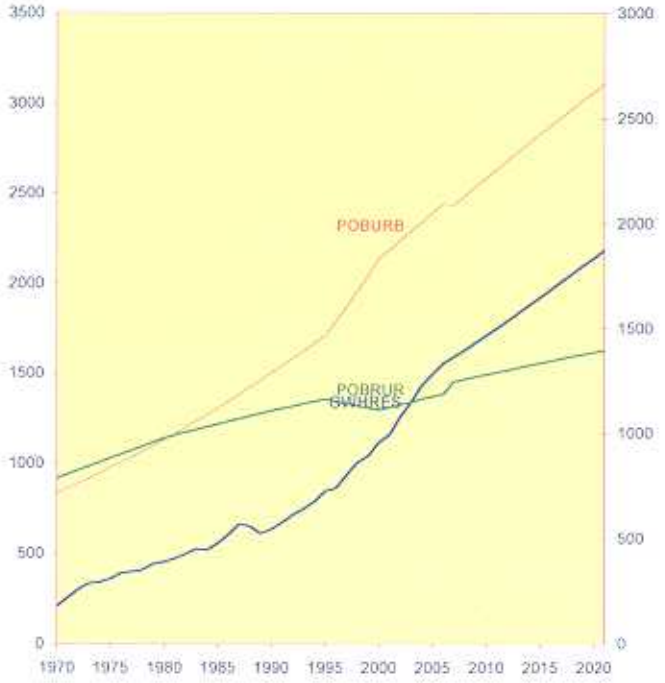
H0: $\beta_1 = \ldots = \beta_j = \ldots = \beta_m = 0$ vs H1: $\beta_1 \neq \ldots \neq \beta_j \neq \ldots \neq \beta_m \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fo > F)
STC	35	4623045	132087		
SEC	3	4608705	1536235	3428	3.4E-40
SRC	32	14340	448		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-63.0751	-46.5417	-54.8084	1	0	0%
-46.5417	-30.0083	-38.2750	2	1	3%
-30.0083	-13.4748	-21.7416	4	4	14%
-13.4748	3.0586	-5.2081	10	9	40%
3.0586	19.5920	11.3253	13	11	71%
19.5920	36.1254	27.8587	5	7	92%
36.1254	52.6589	44.3922	1	3	99%
52.6589	69.1923	60.9256	0	0	100%
69.1923	85.7257	77.4590	0	0	100%
85.7257	102.2592	93.9924	0	0	100%





REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR COMERCIAL

GWHCOM(T) = 1.0064×GWHCOM(T-1) + 0.1062×PIBCOM(T) - 13.1258×PRETOT(T) + 77.8740

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2006
FUTURO	2007	2021

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	36

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9973
Coef. ajustado (R^2_{adj})	0.9971
Durbin-Watson (d)	2.0009
Jarque Bera (χ)	16.7493
Log likehood	-173.9062
Schwarz	10.0596

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	90%
Límite inferior (d_L)	#N/A
Límite superior (d_U)	#N/A
t-student ($t_{\alpha/2}$)	1.6939
Fisher (F_α)	2.2635
Chi-cuadrado (χ^2_α)	4.6052

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL

H0: $\beta_j = 0$ vs H1: $\beta_j \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(|t|α/2 > |t|)
CTE	32	77.8740	38.2051	2.0383	5.0E-02
PIBCOM	32	0.1062	0.0340	3.1245	3.8E-03
PRETOT	32	-13.1258	4.2187	-3.1113	3.9E-03
DESFASE	32	1.0064	0.0242	41.6442	1.9E-29

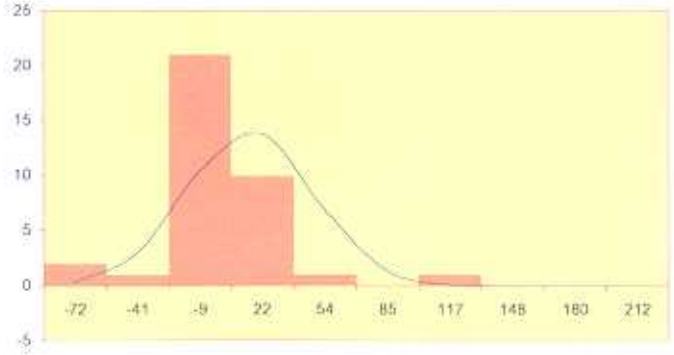
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA

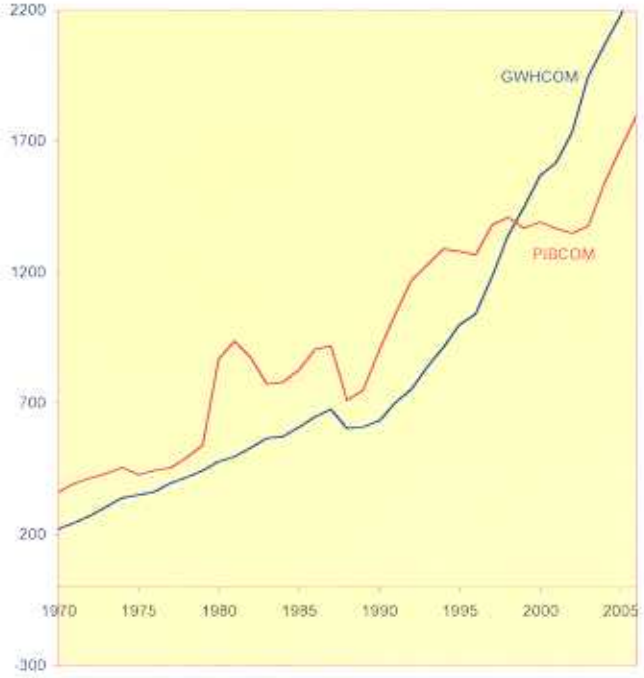
H0: $\beta_1 = _ = \beta_j = _ = \beta_m = 0$ vs H1: $\beta_1 \neq _ \neq \beta_j \neq _ \neq \beta_m \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	35	12283700	350963		
SEC	3	12250606	4083535	3949	3.6E-41
SRC	32	33094	1034		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-88.0260	-56.4892	-72.2576	2	0	1%
-56.4892	-24.9525	-40.7209	1	3	9%
-24.9525	6.5843	-9.1841	21	10	38%
6.5843	38.1211	22.3527	10	14	77%
38.1211	69.6579	53.8895	1	7	96%
69.6579	101.1946	85.4262	0	1	100%
101.1946	132.7314	116.9630	1	0	100%
132.7314	164.2682	148.4998	0	0	100%
164.2682	195.8049	180.0366	0	0	100%
195.8049	227.3417	211.5733	0	0	100%





REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR INDUSTRIAL

GWHIND(T) = 0.6285×GWHIND(T-1) + 0.5850×PIBMAN(T) - 0.0176×PIBSUB(T) - 122.4165

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2006
FUTURO	2007	2021

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	36

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9805
Coef. ajustado (R^2_{ADJ})	0.9788
Durbin-Watson (d)	2.1141
Jarque Bera (χ)	33.9589
Log likehood	-155.4644
Schwarz	9.0351

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	90%
Límite inferior (d_L)	#N/A
Límite superior (d_U)	#N/A
t-student ($t_{\alpha/2}$)	1.6939
Fisher (F_α)	2.2635
Chi-cuadrado (χ^2_α)	4.6052

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL

H0: $\beta_j = 0$ vs H1: $\beta_j \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(|t|>|t$_{\alpha/2}$|)
CTE	32	-122.4165	21.9893	-5.5671	3.8E-06
PIBMAN	32	0.5850	0.0802	7.2978	2.7E-08
PIBSUB	32	-0.0176	0.0054	-3.2601	2.6E-03
DESFASE	32	0.6285	0.0613	10.2525	1.2E-11

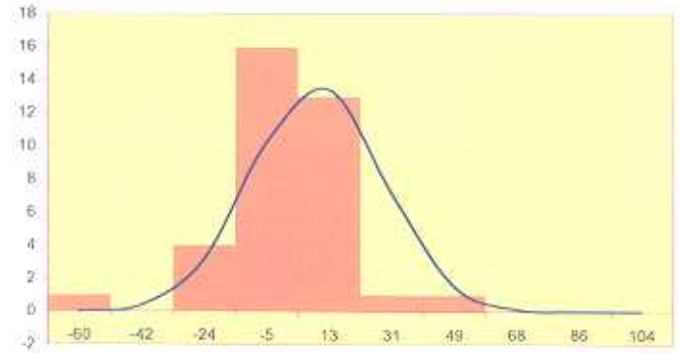
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA

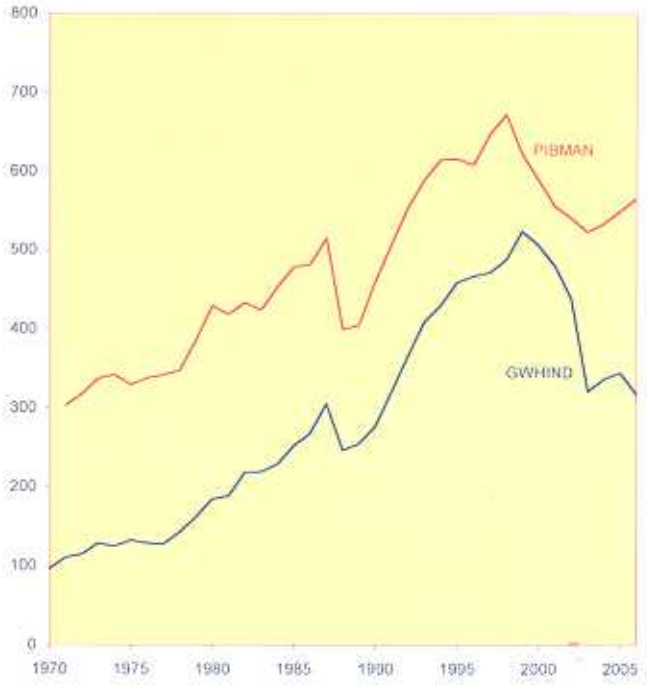
H0: $\beta_1 = _ = \beta_j = _ = \beta_m = 0$ vs H1: $\beta_1 \neq _ \neq \beta_j \neq _ \neq \beta_m \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(F$_\alpha$ > F)
STC	35	612065	17488		
SEC	3	600186	200062	539	1.9E-27
SRC	32	11879	371		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-69.3726	-51.1112	-60.2419	1	0	0%
-51.1112	-32.8498	-41.9805	0	0	1%
-32.8498	-14.5884	-23.7191	4	3	10%
-14.5884	3.6730	-5.4577	16	10	38%
3.6730	21.9344	12.8037	13	13	76%
21.9344	40.1958	31.0651	1	7	95%
40.1958	58.4572	49.3265	1	2	100%
58.4572	76.7186	67.5879	0	0	100%
76.7186	94.9800	85.8493	0	0	100%
94.9800	113.2414	104.1107	0	0	100%





REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR OFICIAL

GWHOFI(T) = 0.8133×GWHOFI(T-1) + 0.0203×PIBREA(T-1) - 25.9540

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2006
FUTURO	2007	2021

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	3
Observaciones (n)	36

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9912
Coef. ajustado (R^2_{ADJ})	0.9907
Durbin-Watson (d)	1.7733
Jarque Bera (χ)	9.2226
Log likehood	-148.7397
Schwarz	8.5619

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	90%
Límite inferior (d_L)	#N/A
Límite superior (d_U)	#N/A
t-student ($t_{\alpha/2}$)	1.6924
Fisher (F_α)	2.4710
Chi-cuadrado (χ^2_α)	4.6052

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL

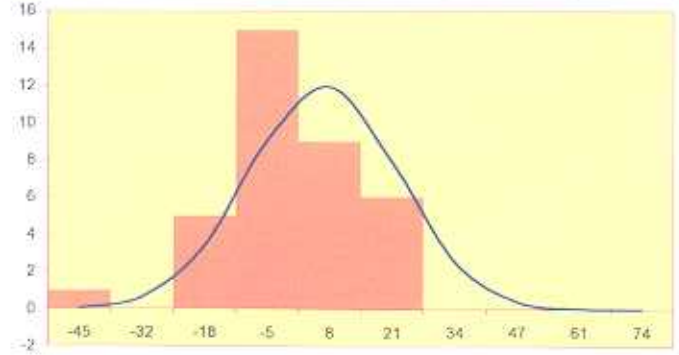
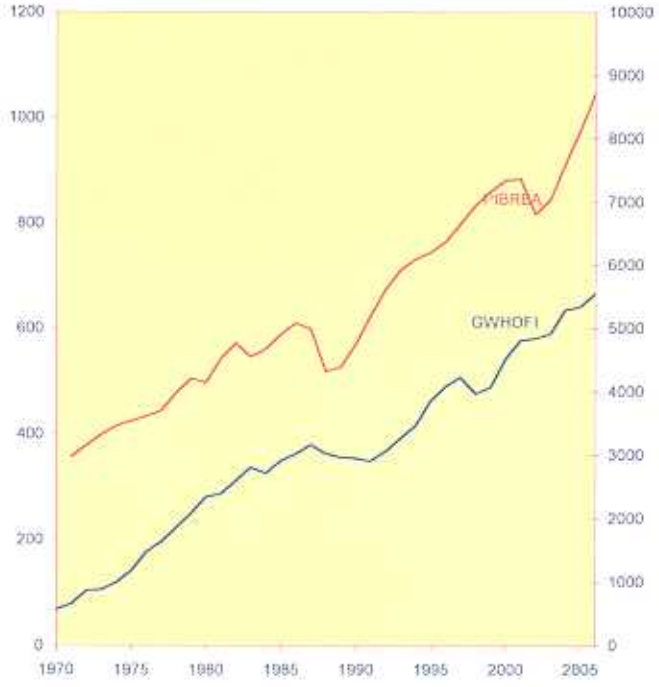
H0: $\beta_j = 0$ vs H1: $\beta_j \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
CTE	33	-25.9540	13.8882	-1.8688	7.1E-02
PIBREA	33	0.0203	0.0058	3.4868	1.4E-03
DESFASE	33	0.8133	0.0556	14.6289	5.6E-16

PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA

H0: $\beta_1 = \ldots = \beta_j = \ldots = \beta_m = 0$ vs H1: $\beta_1 \neq \ldots \neq \beta_j \neq \ldots \neq \beta_m \neq 0$

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	35	932828	26652		
SEC	2	924652	462326	1866	1.1E-34
SRC	33	8176	248		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-51.3742	-38.2004	-44.7873	1	0	0%
-38.2004	-25.0266	-31.6135	0	1	2%
-25.0266	-11.8528	-18.4397	5	3	11%
-11.8528	1.3210	-5.2659	15	9	37%
1.3210	14.4948	7.9079	9	12	70%
14.4948	27.6686	21.0817	6	8	92%
27.6686	40.8423	34.2555	0	3	99%
40.8423	54.0161	47.4292	0	0	100%
54.0161	67.1899	60.6030	0	0	100%
67.1899	80.3637	73.7768	0	0	100%