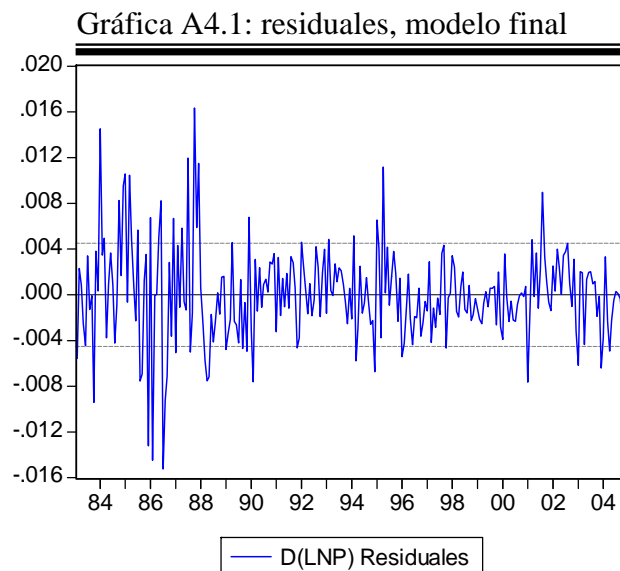


APÉNDICE IV

ESTACIONARIEDAD DE LOS RESIDUALES

En la gráfica A4.1 se puede apreciar el aspecto de los residuales. Éstos presentan hasta 1988 fluctuaciones más pronunciadas que en el resto de la serie.



A continuación se presenta la prueba de raíz unitaria sobre los residuales, éstos son claramente estacionarios.

Tabla A4.1: Prueba de no estacionariedad de residuales, modelo final

Hipótesis Nula: La serie RESIDUOS tiene una raíz unitaria
Rezagos: 0 (SIC, MAXREZ=15)

	Estadístico	Prob.
ADF	-15.56832	0.0000
Phillips-Perron	-15.73152	0.0000

Valores críticos:	nivel 1%	-2.573818
	nivel 5%	-1.942040
	nivel 10%	-1.615891

HETEROSCEDASTICIDAD

Como lo muestra la tabla A4.2, hay evidencia estadística de que el modelo presenta heteroscedasticidad, para resolver el problema se estimaron errores estándar consistentes por heteroscedasticidad y autocorrelación (HAC) con el método de Newey-West⁶⁷. Se pueden observar los resultados en la tabla A4.3.

Tabla A4.2: Prueba de heteroscedasticidad de White

Hipótesis Nula: No hay heteroscedasticidad

Estadístico-F	2.838080	Probabilidad	0.000000
Obs*R-cuadrada	116.0007	Probabilidad	0.000007

Tabla A4.3: MCE, estimación con errores estándar corregidos por Heteroscedasticidad con el método de Newey-West, modelo final

Variable Dependiente: D(LNP)

Muestra (ajustada): 1983:02 2004:12

263 obs.

Newey-West HAC E.E. y Covarianza (lag truncation=4)

Variable	Coefficiente	Error Est.	Estadístico-t	Prob.
C	0.015437	0.004255	3.628250	0.0004
CEPPC(-1)	-0.033247	0.005472	-6.075304	0.0000
CEW(-1)	0.022872	0.006987	3.273694	0.0012
D(LNP(-1))	0.515725	0.032680	15.78088	0.0000
D(LNSPEU)	0.125735	0.026127	4.812481	0.0000

⁶⁷ La única diferencia importante con el método de White, fue que en éste los coeficientes de las variables $D(LNAYC)*CST$, $D(LNAYC(-2))$, y $D(LNAYC(-8))$ tuvieron un valor-p de 0.19, 0.12 y 0.11 respectivamente.

D(LNSPEU)*CST	-0.093688	0.027637	-3.389995	0.0008
D(LNWC)	0.046740	0.013044	3.583189	0.0004
D(LNAYC)	0.130795	0.015234	8.585486	0.0000
D(LNAYC)*CST	0.047591	0.026154	1.819650	0.0701
BRECHA	0.026878	0.007714	3.484188	0.0006
D2	-0.026892	0.007253	-3.707585	0.0003
D3	-0.019981	0.006784	-2.945257	0.0036
D4	-0.026114	0.007895	-3.307500	0.0011
D5	0.000486	0.005153	0.094231	0.9250
D6	-0.003994	0.005077	-0.786590	0.4323
D7	-0.013732	0.004531	-3.031086	0.0027
D8	-0.013946	0.004438	-3.142356	0.0019
D9	-0.008617	0.004485	-1.921413	0.0559
D10	-0.001245	0.006509	-0.191223	0.8485
D11	-0.021897	0.005053	-4.333535	0.0000
D12	-0.026367	0.008710	-3.027359	0.0028
D(LNP(-4))	-0.115651	0.044130	-2.620692	0.0094
D(LNP(-8))	0.078235	0.034424	2.272675	0.0240
D(LNP(-12))	0.172436	0.046483	3.709649	0.0003
D(LNP(-13))	-0.078861	0.036280	-2.173677	0.0308
D(LNWC(-2))	0.027089	0.013644	1.985426	0.0483
D(LNWC(-3))	0.034892	0.017265	2.021016	0.0444
D(LNWC(-4))	0.064300	0.012345	5.208598	0.0000
D(LNWC(-5))	0.027244	0.008709	3.128264	0.0020
D(LNWC(-10))	-0.022353	0.010405	-2.148328	0.0327
D(LNAYC(-2))	-0.020281	0.012489	-1.623825	0.1058
D(LNAYC(-4))	0.029702	0.011534	2.575294	0.0106
D(LNAYC(-8))	-0.019618	0.010162	-1.930447	0.0548
D(LNAYC(-9))	-0.036118	0.008993	-4.016262	0.0001
D(LNAYC(-12))	-0.036746	0.012668	-2.900693	0.0041

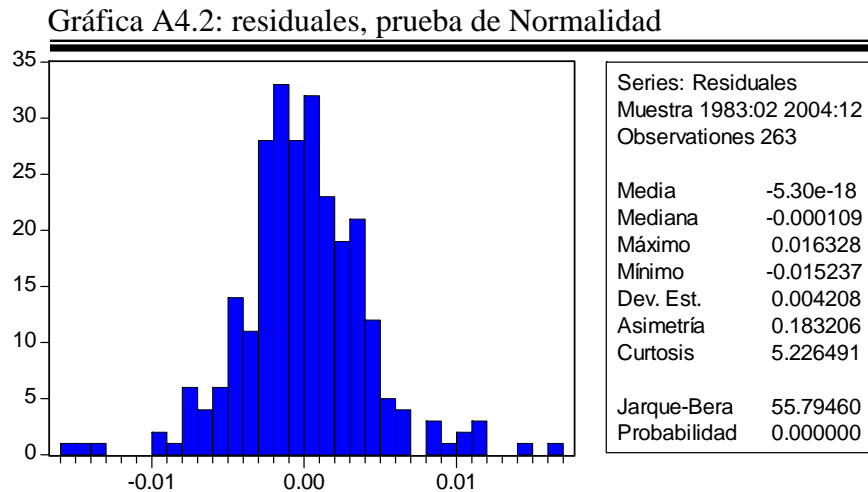
R-cuadrada	0.967210	R-cuadrada Ajustada	0.962320
E.E. de regresión	0.004511	SRC	0.004639
Log verosímil	1066.127	Durbin-Watson	1.913756

Todas las variables resultaron significativas al nivel del 10%, por lo tanto los resultados del modelo se mantienen⁶⁸.

⁶⁸ Además se siguió un procedimiento de general a específico. Se tomó la heteroscedasticidad en el modelo exhaustivo y se fueron eliminando las variables no significativas.

NORMALIDAD, CORRELACIÓN SERIAL Y EFECTOS ARCH

Para probar si los residuales siguen una distribución normal, se graficó el histograma de frecuencias y se calculó el estadístico de Jarque-Bera (gráfica A4.2).



Una distribución idealmente normal, se caracteriza por tener un coeficiente de asimetría de cero y un coeficiente de curtosis de tres. Como se puede observar, el estadístico de Jarque-Bera permite rechazar la hipótesis nula de normalidad. Este resultado se obtuvo porque el valor del coeficiente de curtosis obedece a las fuertes fluctuaciones que en ocasiones se presentaron en la economía, en cuanto al coeficiente de asimetría, se puede observar que es ligeramente mayor que cero. Cabe señalar que los trabajos realizados sobre el tema usualmente rechazan la hipótesis nula de normalidad en los residuales.

A continuación se emplea la prueba de Breusch-Godfrey para detectar correlación serial de orden superior (12). Los resultados en la tabla A4.5 indican que no se presenta este problema.

Tabla A4.5: Prueba LM de Breusch-Godfrey, correlación serial

Hipótesis nula: No hay correlación serial			
Estadístico-F	1.050947	Probabilidad	0.403508
Obs*R-cuadrada	14.50842	Probabilidad	0.269426

En la tabla A4.6 se presenta la prueba para detectar la presencia de efectos ARCH (12), posiblemente lo que contribuye a que se presenten estos problemas son los valores extremos en la serie ante periodos de crisis.

Tabla A4.6: Prueba LM, efectos ARCH

Hipótesis nula: No hay efectos ARCH			
Estadístico-F	5.534343	Probability	0.000000
Obs*R-cuadrada	54.75945	Probability	0.000000

A continuación, se presenta un modelo GARCH para corregir el problema anterior, el modelo presentado ya no presenta efectos ARCH.

Tabla A4.7: Modelo GARCH

Variable Dependiente: D(LNP)				
Muestra(ajustada): 1983:02 2004:12				
Convergencia alcanzada después de 29 iteraciones				
	Coefficiente	Error Est.	Estadístico-z	Prob.
C	0.007168	0.003681	1.947250	0.0515
CEPPC(-1)	-0.023095	0.004916	-4.698209	0.0000
CEW(-1)	0.014606	0.004526	3.226971	0.0013

D(LNP(-1))	0.521819	0.051260	10.17985	0.0000
D(LNSPEU)	0.124410	0.015781	7.883370	0.0000
D(LNSPEU)*CST	-0.088356	0.016488	-5.358889	0.0000
D(LNWC)	0.024881	0.009322	2.669004	0.0076
D(LNAYC)	0.138948	0.009086	15.29290	0.0000
D(LNAYC)*CST	0.071607	0.020032	3.574632	0.0004
BRECHA	0.010830	0.006200	1.746643	0.0807
D2	-0.017405	0.004841	-3.595105	0.0003
D3	-0.013757	0.006825	-2.015584	0.0438
D4	-0.012380	0.006269	-1.974788	0.0483
D5	0.003206	0.006092	0.526230	0.5987
D6	0.003500	0.005081	0.688765	0.4910
D7	-0.006128	0.003595	-1.704646	0.0883
D8	-0.004066	0.003908	-1.040454	0.2981
D9	-0.001023	0.003898	-0.262459	0.7930
D10	-0.001445	0.004294	-0.336415	0.7366
D11	-0.008887	0.005067	-1.753991	0.0794
D12	-0.013040	0.006854	-1.902586	0.0571
D(LNP(-4))	-0.101590	0.062267	-1.631512	0.1028
D(LNP(-8))	0.072565	0.040815	1.777911	0.0754
D(LNP(-12))	0.159078	0.055300	2.876622	0.0040
D(LNP(-13))	-0.089446	0.033741	-2.650911	0.0080
D(LNWC(-2))	0.022414	0.010856	2.064649	0.0390
D(LNWC(-3))	0.034489	0.014509	2.376997	0.0175
D(LNWC(-4))	0.048091	0.014816	3.245886	0.0012
D(LNWC(-5))	0.025919	0.009378	2.763896	0.0057
D(LNWC(-10))	-0.006901	0.007452	-0.926041	0.3544
D(LNAYC(-2))	-0.003812	0.012317	-0.309465	0.7570
D(LNAYC(-4))	0.027890	0.017876	1.560200	0.1187
D(LNAYC(-8))	-0.026372	0.010521	-2.506582	0.0122
D(LNAYC(-9))	-0.020102	0.009160	-2.194581	0.0282
D(LNAYC(-12))	-0.023019	0.012748	-1.805656	0.0710

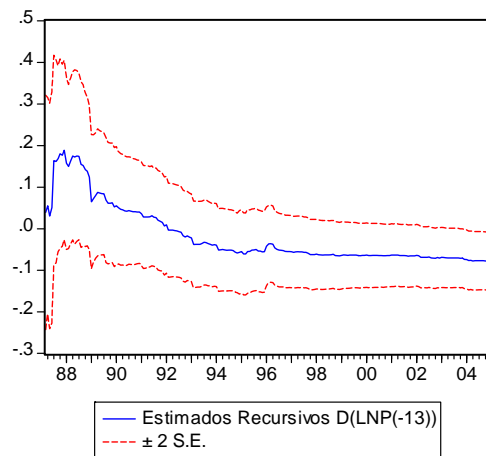
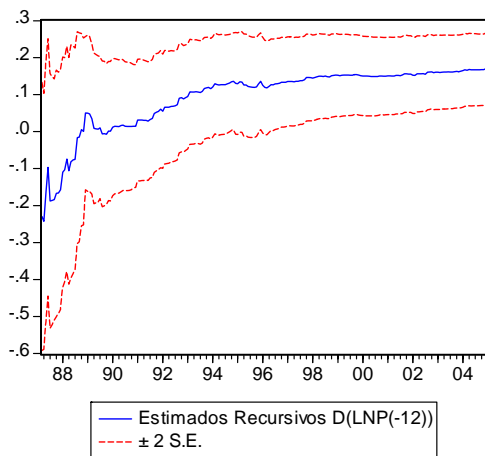
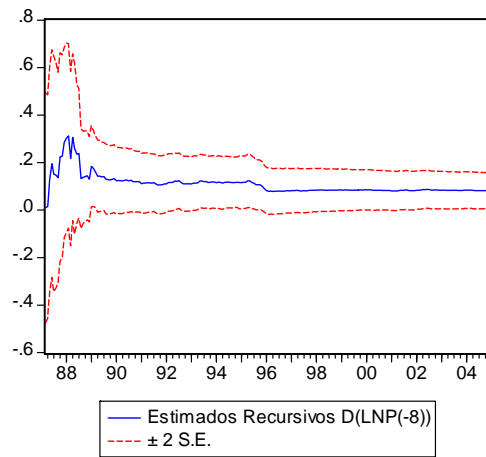
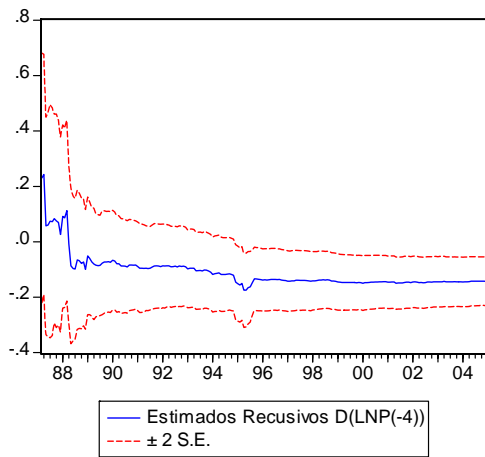
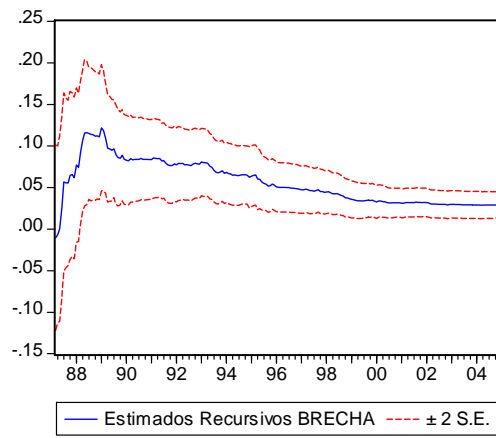
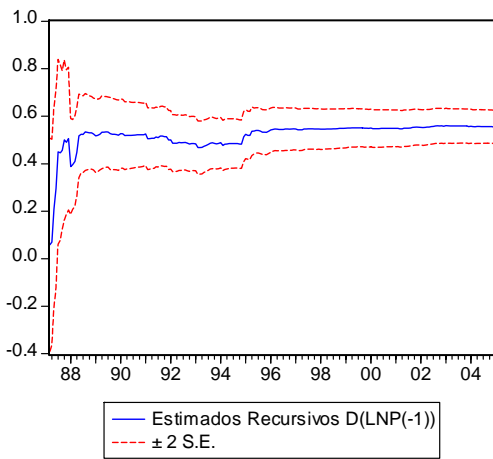
Ecuación de Varianza

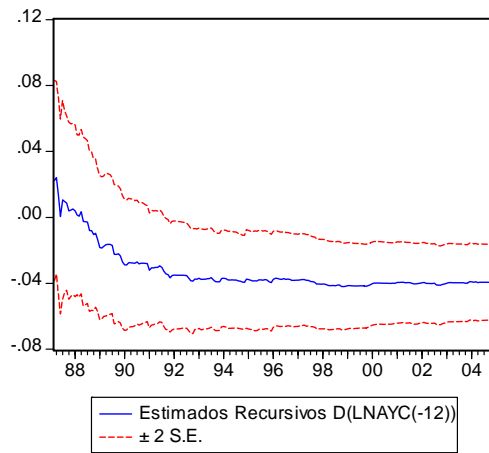
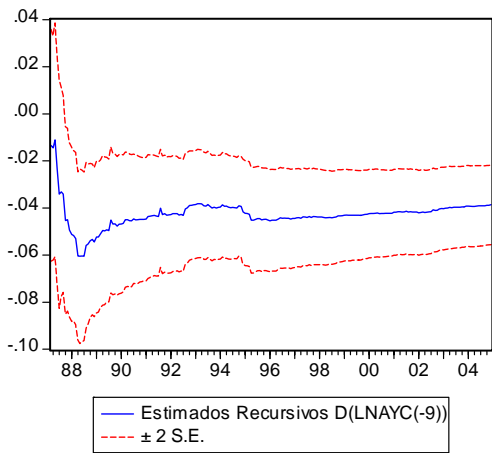
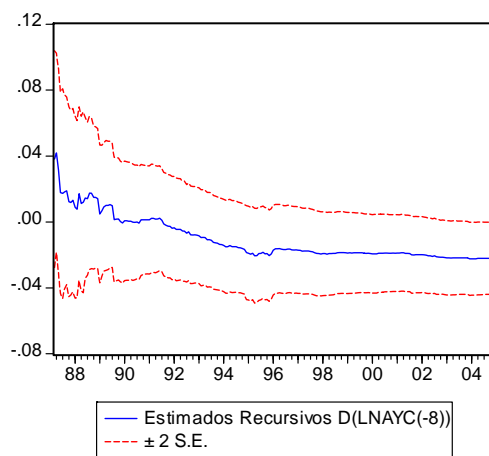
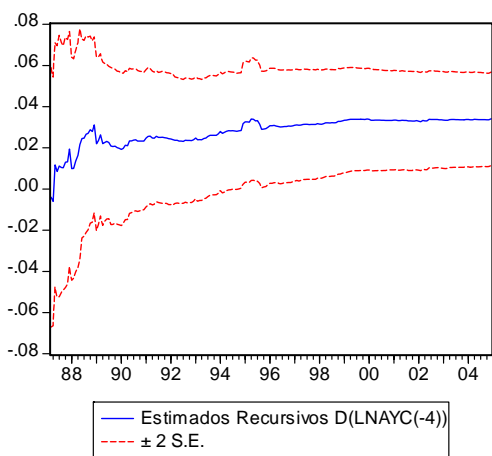
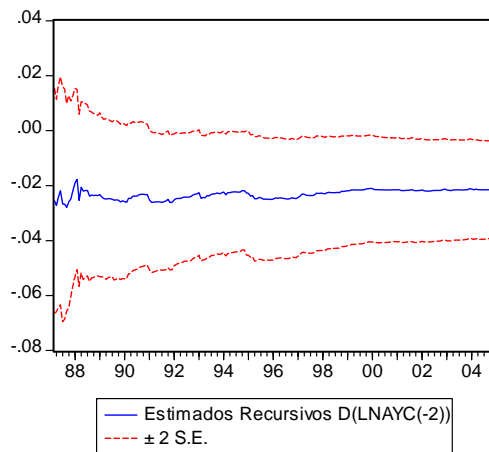
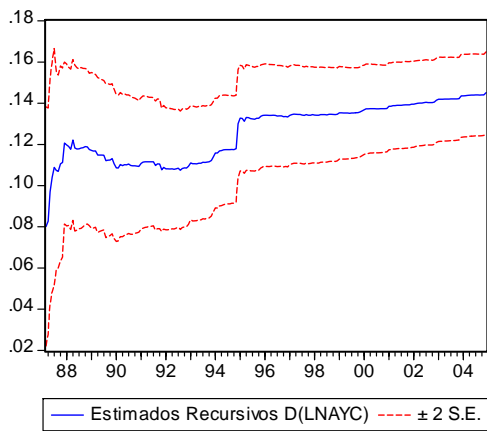
C	8.53E-07	3.92E-07	2.175403	0.0296
ARCH(1)	0.254611	0.093828	2.713598	0.0067
GARCH(1)	0.687209	0.089507	7.677722	0.0000

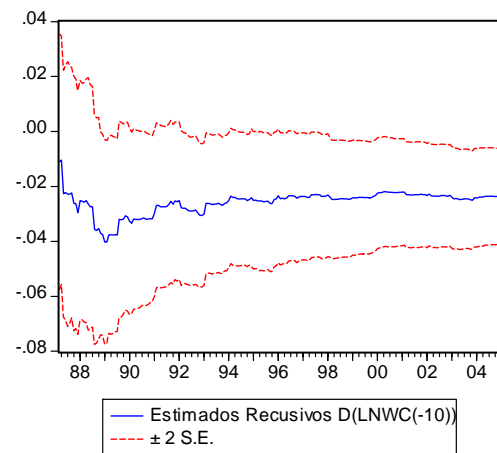
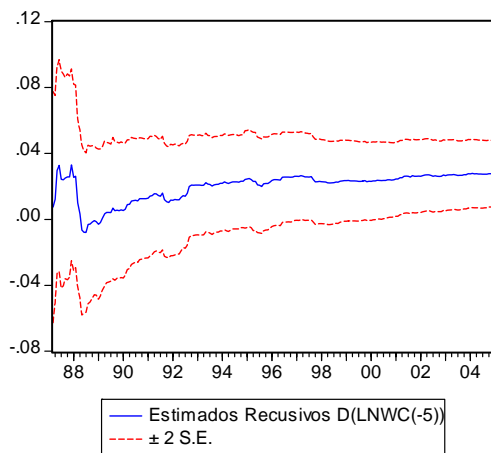
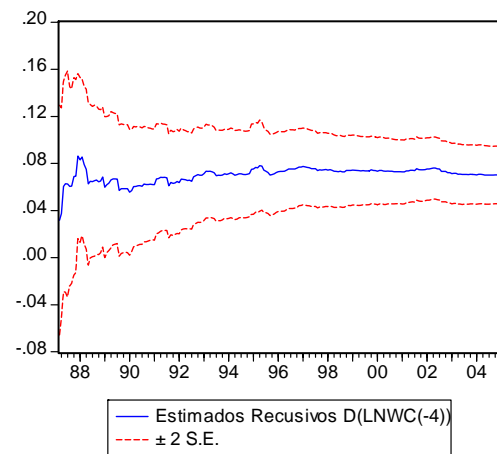
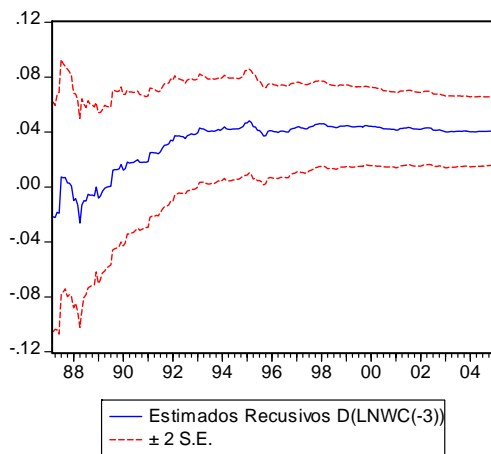
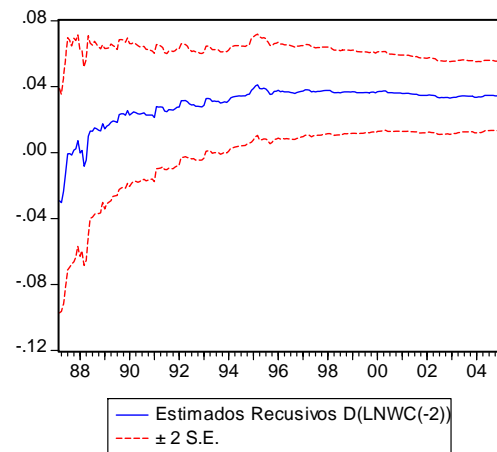
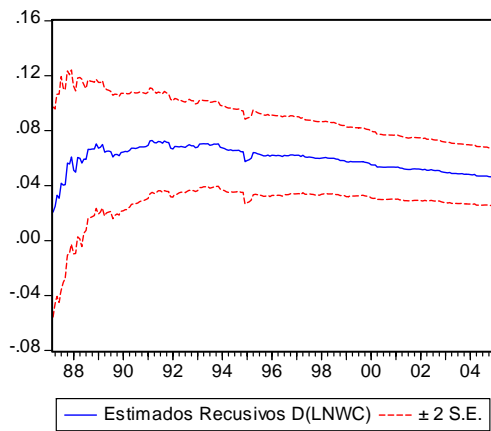
R-cuadrada	0.961944	R-cuadrada Ajustada	0.955686
E.E. de regresión	0.004892	SRC	0.005385
Log Verosímil	1112.695	Durbin-Watson	1.921487

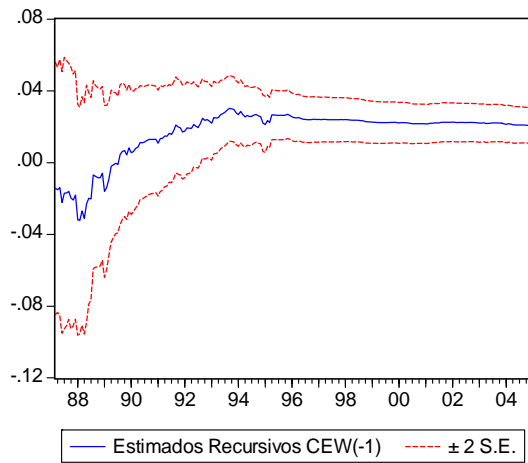
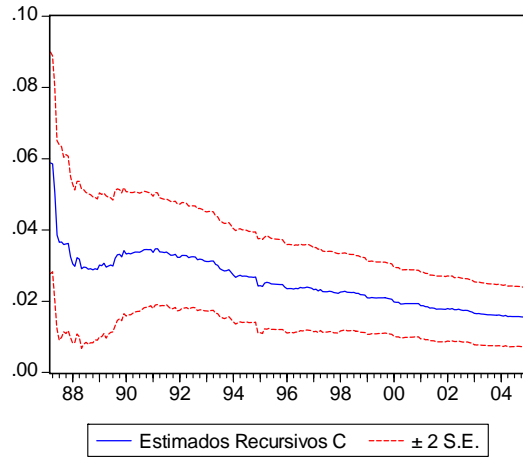
Como se puede observar, los resultados del modelo se mantienen.

ESTIMADOS RECURSIVOS DE LOS PARÁMETROS









Los estimados son en general estables, especialmente a partir de 1995.