

David Montaña Castro

Tarea 4. Serie para consumo de Energía Eléctrica en España (1967 – 1972)

Tema: Método de Winter.

Proporcionados los siguientes datos (72) calcular por el método de Winter un ajuste a la serie de tiempo y estimar los valores para el año de 1973 (12). Calcular también las métricas ECM y RECM, tratando de reducirlas por medio de ajustes a los parámetros ( $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ).

Mes	Consumo
ene-67	146,903
feb-67	139,873
mar-67	183,869
abr-67	167,921
may-67	194,825
jun-67	193,303
jul-67	240,134
ago-67	260,763
sep-67	215,290
oct-67	191,355
nov-67	170,063
dic-67	182,653
ene-68	175,718
feb-68	163,652
mar-68	189,534
abr-68	214,321
may-68	211,154
jun-68	218,817
jul-68	278,578
ago-68	301,306
sep-68	238,335
oct-68	230,652
nov-68	200,573
dic-68	211,132

### Método de Winter.

Refinamiento del Método de Holt, en el que se incluye un nuevo parámetro para el nivel de la serie, la tendencia y la estacionalidad.

Como condiciones iniciales se tienen las siguientes:

<b>L1 =</b>	<b>Ymedia 12</b>
<b>T1=</b>	<b>Yn / Y1</b>
<b>S1 a S12</b>	<b>Yt/Ymedia 12</b>
<b>Yest 13</b>	<b>(L12+1*T12)*S1</b>

Esto es, el primer valor de  $L_t$  es igual al promedio de las **12 primeras observaciones** con las que cuenta la serie.

David Montaña Castro

Tarea 4. Serie para consumo de Energía Eléctrica en España (1967 – 1972)

Tema: Método de Winter.

Prom 12	=AVERAGE(C17:C28)	
Mes	Consumo	Lt
ene-67	146,903	
feb-67	139,873	
mar-67	183,869	
abr-67	167,921	
may-67	194,825	
jun-67	193,303	
jul-67	240,134	
ago-67	260,763	
sep-67	215,290	
oct-67	191,355	
nov-67	170,063	
dic-67	182,653	190,579

Para el cálculo de T1, se realiza el cociente del último valor de la serie con el primero:

Prom 12	190,579	Gamma	
Mes	Consumo	Lt	Tt
ene-67	146,903		
feb-67	139,873		
mar-67	183,869		
abr-67	167,921		
may-67	194,825		
jun-67	193,303		
jul-67	240,134		
ago-67	260,763		
sep-67	215,290		
oct-67	191,355		
nov-67	170,063		
dic-67	182,653	190,579	=C88/C17
dic-72	377,896	394295.017	2.57241853

Los valores de S1 a S12 son calculados efectuando el cociente de las Yt con la media de las primeras 12 observaciones:

Prom 12	190,579	Gamma		0.95
Mes	Consumo	Lt	Tt	St
ene-67	146,903			=C17/\$C\$15
feb-67	139,873			0.73393582
mar-67	183,869			0.96478982
abr-67	167,921			0.88110813
may-67	194,825			1.02227769
jun-67	193,303			1.01429151
jul-67	240,134			1.2600212
ago-67	260,763			1.36826483
sep-67	215,290			1.12966079
oct-67	191,355			1.00407005
nov-67	170,063			0.89234754
dic-67	182,653	190,579	2.57241853	0.95840927

Después de estos cálculos, se cuentan con todos los datos para empezar a generar el ajuste.

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

Prom 12	190,579	Alpha		1
		Beta		0
		Gamma		0.95
Mes	Consumo	Lt	Tt	St
ene-67	146,903			0.77082335
feb-67	139,873			0.73393582
mar-67	183,869			0.96478982
abr-67	167,921			0.88110813
may-67	194,825			1.02227769
jun-67	193,303			1.01429151
jul-67	240,134			1.2600212
ago-67	260,763			1.36826483
sep-67	215,290			1.12966079
oct-67	191,355			1.00407005
nov-67	170,063			0.89234754
dic-67	182,653	190,579	2.57241853	0.95840927
ene-68	175,718	=(\$F\$13*C29/F17*(1-\$F\$13)*(D28+E28)		

David Montaña Castro

Tarea 4. Serie para consumo de Energía Eléctrica en España (1967 – 1972)

Tema: Método de Winter.

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Prom 12	190,579	Beta	0	RECM	
		Gamma	0.95		
Mes	Consumo	Lt	Tt	St	Yt est
ene-67	146,903			0.77082335	
feb-67	139,873			0.73393582	
mar-67	183,869			0.96478982	
abr-67	167,921			0.88110813	
may-67	194,825			1.02227769	
jun-67	193,303			1.01429151	
jul-67	240,134			1.2600212	
ago-67	260,763			1.36826483	
sep-67	215,290			1.12966079	
oct-67	191,355			1.00407005	
nov-67	170,063			0.89234754	
dic-67	182,653	190,579	2.57241853	0.95840927	
ene-68	175,718	227961.439	=F\$14*(D29-D28)+(1-F\$14)*E28		

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

Prom 12	190,579	Gamma		0.95	
Mes	Consumo	Lt	Tt	St	Yt est
ene-67	146,903			0.77082335	
feb-67	139,873			0.73393582	
mar-67	183,869			0.96478982	
abr-67	167,921			0.88110813	
may-67	194,825			1.02227769	
jun-67	193,303			1.01429151	
jul-67	240,134			1.2600212	
ago-67	260,763			1.36826483	
sep-67	215,290			1.12966079	
oct-67	191,355			1.00407005	
nov-67	170,063			0.89234754	
dic-67	182,653	190,579	2.57241853	0.95840927	
ene-68	175,718	227961.439	2.57241853	=F\$15*(C29/D29)+(1-F\$15)*F17	

Finalmente, se procede a calcular el valor estimado de Yt:

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_t + pT_t)S_{t-s+p}$$

Prom 12	190,579	Gamma		0.95	
Mes	Consumo	Lt	Tt	St	Yt est
ene-67	146,903			0.77082335	
feb-67	139,873			0.73393582	
mar-67	183,869			0.96478982	
abr-67	167,921			0.88110813	
may-67	194,825			1.02227769	
jun-67	193,303			1.01429151	
jul-67	240,134			1.2600212	
ago-67	260,763			1.36826483	
sep-67	215,290			1.12966079	
oct-67	191,355			1.00407005	
nov-67	170,063			0.89234754	
dic-67	182,653			0.95840927	
ene-68	175,718	190,579	2.57241853	0.77082335	=(D29+E29)*F17

### Métricas de evaluación.

Se requiere del cálculo de las métricas de ECM (Error Cuadrático Medio) y de RECM (Raíz del Error Cuadrático Medio), obteniendo con un ajuste de  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0$  y  $\gamma = .95$ :

ECM	409.373785
RECM	20.23298755

David Montaña Castro

Tarea 4. Serie para consumo de Energía Eléctrica en España (1967 – 1972)

Tema: Método de Winter.

### Predicción.

Se calcularon las estimaciones para el año de 1973 de periodicidad mensual. Para calcular estos valores, se utilizó el siguiente algoritmo:

	Mes	Consumo	Lt	Tt	St	Yt est	e	e^2
	ene-72	291,859	378632.796	2.57241853	0.77082335	291860.983	-2	3.931814
	feb-72	292,817	398968.126	2.57241853	0.73393582	292818.888	-2	3.564507
	mar-72	343,781	356327.351	2.57241853	0.96478982	343783.482	-2	6.159546
	abr-72	352,600	400177.899	2.57241853	0.88110813	352602.267	-2	5.137380
	may-72	377,174	368954.546	2.57241853	1.02227769	377176.63	-3	6.915459
	jun-72	331,881	327204.75	2.57241853	1.01429151	331883.609	-3	6.807832
	jul-72	469,641	372724.682	2.57241853	1.2600212	469644.241	-3	10.506038
	ago-72	499,964	365400.022	2.57241853	1.36826483	499967.52	-4	12.388639
	sep-72	406,856	360157.672	2.57241853	1.12966079	406858.906	-3	8.444606
	oct-72	378,358	376824.308	2.57241853	1.00407005	378360.583	-3	6.671312
	nov-72	339,064	379968.547	2.57241853	0.89234754	339066.295	-2	5.269281
	dic-72	377,896	394295.017	2.57241853	0.95840927	377898.465	-2	6.078344
1	ene-73					=(\$D\$88+A89*E88)*F77		
2	feb-73					289387.238		
3	mar-73					380411.817		
4	abr-73					347416.545		
5	may-73					403078.998		
6	jun-73					399930.089		
7	jul-73					496820.08		
8	ago-73					539500.006		
9	sep-73					445419.62		
10	oct-73					395899.816		
11	nov-73					351848.19		
12	dic-73					377896		

En donde se toma el valor verde 12 periodos antes del cálculo del valor estimado deseado.

Al finalizar, la tabla se luce como sigue:

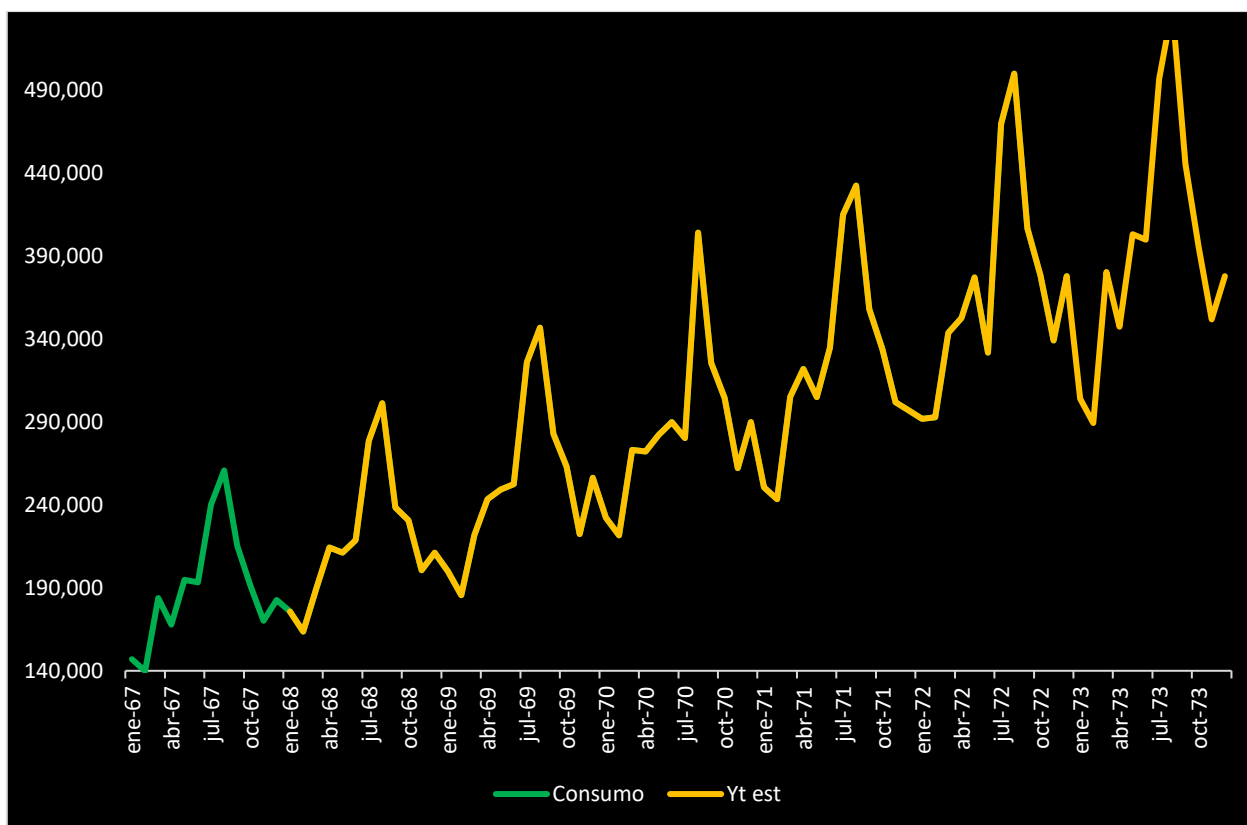
Mes	Consumo	Lt	Tt	St	Yt est	e	e^2
ene-67	146,903			0.77082335			
feb-67	139,873			0.73393582			
mar-67	183,869			0.96478982			
abr-67	167,921			0.88110813			
may-67	194,825			1.02227769			
jun-67	193,303			1.01429151			
jul-67	240,134			1.2600212			
ago-67	260,763			1.36826483			
sep-67	215,290			1.12966079			
oct-67	191,355			1.00407005			
nov-67	170,063			0.89234754			
dic-67	182,653	190,579	2.57241853	0.95840927			
ene-68	175,718	227961.439	2.57241853	0.77082335	175719.983	-2	3.931814
feb-68	163,652	222978.624	2.57241853	0.73393582	163653.888	-2	3.564507
mar-68	189,534	196451.079	2.57241853	0.96478982	189536.482	-2	6.159546
abr-68	214,321	243240.293	2.57241853	0.88110813	214323.267	-2	5.137380
may-68	211,154	206552.488	2.57241853	1.02227769	211156.63	-3	6.915459
jun-68	218,817	215733.837	2.57241853	1.01429151	218819.609	-3	6.807832
jul-68	278,578	221089.931	2.57241853	1.2600212	278581.241	-3	10.506038
ago-68	301,306	220210.293	2.57241853	1.36826483	301309.52	-4	12.388639
sep-68	238,335	210979.262	2.57241853	1.12966079	238337.906	-3	8.444606
oct-68	230,652	229717.041	2.57241853	1.00407005	230654.583	-3	6.671312

David Montaña Castro

Tarea 4. Serie para consumo de Energía Eléctrica en España (1967 – 1972)

Tema: Método de Winter.

<b>nov-68</b>	<b>200,573</b>	224770.048	2.57241853	0.89234754	200575.295	-2	5.269281
<b>dic-68</b>	<b>211,132</b>	220294.196	2.57241853	0.95840927	211134.465	-2	6.078344



Se tiene un muy buen ajuste y claramente se afirma que el método toma en cuenta más detalles del comportamiento general del consumo de electricidad en España. Una serie con tendencia al alta y con un comportamiento cíclico a lo largo del tiempo.