

R.-3036/F ^{CB 1012951}

Sig.: 1109.314(044)

INSTITUTO NACIONAL DE
METEOROLOGIA

SERVICIO
PREDICCIÓN
NUMÉRICA

NOTA TÉCNICA
Nº 14

Rev. 1. 9/4/91

PAG. 1

PREDICCIÓN M. O. S. DE
TEMPERATURAS



12 JUN 2011

R. AZCARRAGA
J. AYUSO

PREDICCIÓN M.O.S. DE TEMPERATURAS

1) Descripción del sistema MOS operativo.

El sistema MOS operativo en el INM es una adaptación del existente en el National Weather Service de lo EE UU. en julio de 1985 y que fue desarrollado por su Techniques Development Laboratory.

Diariamente se forman los archivos históricos de las observaciones sinópticas y de las salidas del modelo LAM del INM. Para su utilización en el MOS se seleccionan las observaciones realizadas por los observatorios del INM, y los valores de las salidas LAM en un área que rodea la península Ibérica.

Con estos archivos históricos se calculan ecuaciones de regresión lineal múltiple para obtener la predicción de temperaturas cada seis horas y temperaturas extremas, usando como predictandos las variables que forman los archivos descritos en el párrafo anterior. Una ecuación de las obtenidas es por ejemplo la predicción a 30 horas de la temperatura de Barcelona para el periodo Diciembre a Febrero utilizando salidas del modelo de 00z

$$T = a_1 * p_1 + a_2 * p_2 + \dots + a_6 * p_6$$

p_1 : temperatura día anterior a 18 horas

p_2 : 1000 mbs viento NW suavizado a 30 horas

p_3 : Espesor 500/1000 a 36 horas

p_4 : Nubosidad total día anterior a 18 horas

p_5 : viento en superficie Cte. W día anterior 18 horas

p_6 : 500 mbs. vorticidad a 36 horas

Para cada periodo de predicción y cada valor a predecir se obtiene una ecuación de predicción. Actualmente se predicen 11 valores de temperaturas para cada uno de los 79 observatorios operativos. Así pues existen 79*11 ecuaciones de predicción, para utilizar con las salidas del modelo de 00z, y otras tantas para su uso en la predicción correspondiente a observaciones de 12z.

2 Verificación de resultados.

Al calcular las ecuaciones de predicción se obtienen parámetros estadísticos que nos indican la bondad del ajuste realizado y por tanto nos orientan sobre la calidad esperada de las predicciones.



Existe un sistema de verificación de las predicciones de temperaturas extremas. Se calcula el error medio y el error absoluto medio, así como la distribución de este último. Se obtienen valores medios mensuales o para periodos más amplios correspondientes a un observatorio o a un conjunto de ellos.

La primera verificación se realizó para los meses de abril a agosto de 1989. Se ponía de manifiesto una gran diferencia de calidad entre observatorios, por lo que se seleccionaron los 36 que tenían mejores resultados. Los valores obtenidos eran similares a los publicados, para el mismo periodo, por países próximos como Francia y Gran Bretaña.

Posteriormente se mejoró el sistema de verificación para poder comparar la predicción MOS con una posible predicción siguiendo la persistencia ó considerando los valores climatológicos. Con este sistema se verificó el periodo de noviembre 1989 a enero 1990 confirmándose la necesidad de seleccionar observatorios.

En el otoño 1990 se detectaron algunos fallos en el cálculo de predictores y se mejoró el sistema MOS para incluir como predictores los valores climatológicos. Una vez incluidas estas modificaciones se obtuvieron ecuaciones para el invierno de 1990/91 y al verificar los resultados se comprobó una mejora muy importante, de tal forma que se obtenía mejor calidad media con los 79 observatorios que el año anterior con la media de 22 observatorios

3 Ecuaciones operativas

Tal como se indicó en el apartado 1 se obtienen ecuaciones de predicción para cada periodo de dos a cuatro meses. Los periodos que están en explotación son:

Diciembre a Febrero (3 meses)
Febrero a Mayo (4 meses)
Junio a Setiembre (4 meses)
Setiembre a Diciembre (4 meses)

Los meses de Febrero, Setiembre y Diciembre tienen dos ecuaciones de predicción. Se ha actuado de esta forma pensando que son de más difícil predicción y tal vez convenga escoger, según se presente la situación meteorológica, la ecuación más adecuada.

4 Advertencias para la utilización de las predicciones MOS.

Conviene tener en cuenta al utilizar las predicciones MOS que cada valor es calculado con su propia ecuación de predicción y no se realiza ningún proceso para asegurar la consistencia entre ellos. Así pues puede ocurrir que la temperatura mínima prevista sea superior a la prevista para 06z., lo mismo ocurre naturalmente con la temperatura máxima.

Al utilizar como predictores los valores observados cualquier error en el parte sinóptico que no haya sido detectado por los ordenadores puede afectar fundamentalmente a la predicción MOS.

De los resultados de la verificación hemos deducido que la predicción a 18 horas es poco mejor que la persistencia, sin embargo la calidad disminuye poco al aumentar el plazo de predicción.

En general parece que se detectan bien los cambios bruscos de temperatura, pero los valores predichos tienden a no llegar a alcanzar a los reales .

En resumen puede decirse que las predicciones MOS son una ayuda para el predictor y conviene verlas en su conjunto y en relación con la restante información disponible.

ZCZC
FSSP40 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM
08011	LEAS	12.2	10.1	99.9	7.5	10.3	14.1	15.8	10.7	99.9	6.6	8.6
08025	LEBB	15.1	11.6	99.9	7.9	9.8	17.5	19.6	15.2	99.9	9.7	10.5
08029	LESO	17.3	13.5	99.9	8.7	9.8	16.1	20.4	14.8	99.9	11.3	12.8
08042	LEST	10.5	8.0	99.9	8.0	8.7	8.9	10.8	6.6	99.9	4.5	6.4
08045	LEVX	11.3	10.1	7.8	9.2	9.6	10.0	10.7	9.9	9.2	6.8	8.8
08080	LEVT	16.5	12.1	99.9	4.2	5.6	15.0	16.2	14.3	99.9	7.5	6.8

NNNN

ZCZC
FSSP41 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM
08001		13.9	11.8	11.5	10.7	11.1	12.2	13.5	11.5	11.0	8.2	10.5
08003		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	10.0	11.3	8.3	99.9	7.2	8.4
08005		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	13.3	99.9	13.9	99.9	99.9	9.6
08008		12.4	8.9	99.9	5.8	7.4	10.5	11.4	8.9	99.9	3.8	4.9
08014		14.7	12.4	99.9	9.4	10.4	14.8	17.4	12.7	99.9	7.4	9.5
08015		12.3	9.5	8.2	7.5	9.6	14.0	15.3	10.5	7.0	5.2	5.5
08053		12.2	10.2	99.9	8.0	6.6	10.4	12.0	9.4	99.9	4.4	3.4

NNNN

ZCZC
FSSP42 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

	+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
	3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM

08055	LELN	12.0	7.8	1.8	2.2	4.2	9.3	11.1	7.5	4.0	-0.1	0.7
08075	LEBG	12.4	9.5	99.9	4.2	5.2	9.8	14.2	14.3	99.9	3.0	4.4
08140	LEVD	11.8	9.4	99.9	-0.2	1.6	12.0	11.1	8.0	99.9	2.2	2.9
08202	LESA	12.5	10.5	5.2	5.1	5.9	11.1	11.1	9.4	7.2	4.5	4.9
08221	LEMD	16.1	12.7	7.7	3.6	3.6	12.7	16.3	13.7	8.9	5.7	5.7
08223	LEVS	15.3	12.4	99.9	4.7	5.3	12.0	15.9	11.4	99.9	5.4	5.8
08224	LEGT	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	12.8	15.5	13.3	99.9	5.8	6.2
08330	LEBZ	19.8	18.0	99.9	8.1	9.1	20.2	20.2	18.8	99.9	8.1	7.9

NNNN

ZCZC
FSSP43 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

	+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
	3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM

08130		14.1	11.7	99.9	7.2	8.1	10.8	14.6	11.7	99.9	4.3	5.4
08141		13.3	10.9	6.3	5.3	6.0	12.3	12.7	10.7	7.0	4.0	4.8
08148		12.1	8.4	99.9	2.5	4.1	8.2	10.1	7.4	99.9	3.2	4.3
08210		10.4	7.9	99.9	-0.0	1.6	8.8	10.6	8.6	99.9	1.1	2.4
08213		10.7	7.9	99.9	4.5	2.7	10.1	13.1	8.4	99.9	2.4	4.9
08215		1.5	0.1	99.9	-3.1	-1.8	-0.7	0.1	0.2	99.9	-4.0	-2.8
08220		15.8	11.1	99.9	4.2	4.3	12.7	15.8	12.8	99.9	5.6	5.8
08226		15.3	11.4	99.9	1.8	4.1	12.1	15.4	11.8	99.9	4.6	5.0
08261		16.5	15.5	8.7	7.6	8.0	15.7	16.4	15.3	11.2	8.0	8.5
08272		17.1	14.9	99.9	6.0	6.4	14.3	17.3	16.6	99.9	7.2	8.0
08335		99.9	12.6	99.9	99.9	5.3	14.7	14.2	99.9	99.9	9.3	10.2

NNNN

ZCZC
FSSP44 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08391	LEZL	20.4	18.5	11.2	8.7	9.5	17.9	21.2	21.2	13.4	9.2	10.5	
08397	LEMO	19.0	17.6	99.9	5.7	8.3	17.9	19.1	18.7	99.9	4.4	5.4	
08410	LEBA	20.7	19.1	9.0	6.5	6.7	16.1	20.8	18.5	12.3	8.8	8.5	
08419	LEGR	17.0	14.0	6.8	2.7	3.0	15.6	19.9	16.9	10.0	5.9	9.4	
08451	LEJR	18.9	17.0	99.9	7.9	9.5	18.6	20.9	19.2	99.9	8.4	9.6	
08482	LEMG	20.4	17.6	12.6	10.2	10.3	20.3	21.6	20.4	14.4	11.8	12.3	
08487	LEAM	19.9	16.8	13.3	10.4	12.1	19.5	21.0	17.5	14.0	10.0	13.7	

NNNN

ZCZC
FSSP45 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08417		13.9	12.9	99.9	6.6	8.1	12.1	17.2	12.3	99.9	8.7	8.9	
08452		99.9	99.9	99.9	12.8	12.8	18.2	99.9	16.1	99.9	15.6	15.6	
08458		15.5	14.6	99.9	12.2	12.5	14.7	16.2	16.1	99.9	13.1	13.1	
08490		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	18.1	99.9	99.9	18.2	

NNNN

ZCZC
FSSP46 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08280	LEAB	14.6	12.8	6.9	5.1	6.2	12.1	15.3	13.8	9.4	5.5	6.3	
08284	LEV	21.4	17.4	12.5	9.4	10.7	19.3	23.0	20.2	14.9	10.3	11.7	
08360	LEAL	20.0	15.9	13.4	10.9	12.3	20.9	23.0	18.2	13.5	11.0	13.0	
08429	LERI	20.2	18.2	99.9	5.9	8.9	20.9	25.2	22.2	99.9	8.5	10.7	
08433	LELC	20.4	16.0	11.1	7.9	8.6	20.3	23.5	18.9	12.8	7.8	9.9	

NNNN

ZCZC
FSSP47 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08231		99.9	99.9	99.9	1.9	1.7	9.3	99.9	11.2	99.9	4.8	99.9	
08235		15.9	11.5	99.9	2.7	3.6	10.9	13.8	12.0	99.9	4.1	5.9	
08285		19.9	16.4	99.9	10.5	11.2	99.9	22.5	17.0	99.9	13.5	12.5	
08286		19.8	16.5	99.9	8.1	9.1	19.0	20.3	17.2	99.9	9.1	10.3	
08359		20.6	15.5	99.9	10.6	12.4	99.9	21.9	18.4	99.9	11.1	12.3	
08430		22.8	18.7	99.9	6.7	8.5	21.4	25.6	20.9	99.9	8.3	9.3	
08431		17.4	14.3	99.9	11.6	13.4	16.7	19.0	16.0	99.9	12.9	16.2	

NNNN

ZCZC
FSSP48 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08084	LELO	17.2	13.3	10.4	6.1	7.3	14.0	17.6	12.3	10.5	9.6	9.8	
08160	LEZG	19.1	16.2	12.1	7.9	8.8	16.1	16.5	15.1	10.4	9.0	9.7	
08175	LEERS	18.3	15.6	99.9	8.9	9.8	16.2	18.0	15.5	99.9	9.9	9.6	
08181	LEBL	16.8	14.6	9.6	7.0	7.7	15.2	18.1	14.2	11.2	8.3	9.0	
08184	LEGE	17.7	14.6	9.0	6.0	6.3	15.8	17.5	14.3	9.9	7.5	7.9	
08306	LEPA	17.5	14.2	11.2	7.8	9.5	16.4	18.3	15.2	10.0	8.5	9.6	
08314	LEMH	17.8	14.2	12.4	10.7	11.5	15.8	18.5	14.1	12.4	10.5	12.1	
08373	LEIB	17.9	14.8	12.6	12.4	12.4	16.7	18.6	16.0	12.8	11.8	12.9	

ZCZC
FSSP49 LEMM 030600

FECHA: 03.AB.91 HORA: 00Z

		+18	+18	+24	+30	+30	+36	+42	+42	+48	+54	+54	+
		3.AB	3.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	4.AB	5.AB	5.AB	5.AB	
		18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	12Z	18Z	18Z	00Z	06Z	06Z	
IND	IAER	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	TEM	T.MAX	TEM	TEM	T.MIN	TEM	
08083		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	15.9	14.0	99.9	99.9	99.9	
08094		15.8	12.7	99.9	5.9	6.4	12.4	15.5	12.3	99.9	7.0	7.1	
08112		14.9	11.1	99.9	4.1	6.2	11.7	12.0	10.7	99.9	4.0	4.3	
08157		15.1	13.1	99.9	4.7	3.4	9.6	13.4	12.6	99.9	6.6	7.4	
08171		17.7	14.5	99.9	7.3	6.7	99.9	17.8	14.4	99.9	7.7	5.4	
08180		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	16.8	14.1	99.9	99.9	99.9	
08182		99.9	1.5	99.9	99.9	99.9	99.9	4.9	99.9	99.9	99.9	99.9	
08232		99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	9.6	8.4	99.9	99.9	99.9	
08233		14.9	10.4	99.9	2.9	2.9	9.3	12.6	9.1	99.9	5.3	7.7	
08238		20.6	16.3	99.9	11.3	11.8	16.5	19.2	17.0	99.9	12.5	14.3	