

I	I	I	I
I	SVC. PREDICCIÓN	I	REV.1 27/10/88
I		I	
I	NUMERICA	I	NOTA TECNICA NO. 6
I		I	
I		I	PAG. 1
I		I	

BREVE DESCRIPCION DEL MODELO DE PREDICCIÓN

ESTADISTICA A PLAZO MEDIO (MOS) DEL CEPFM

Y SU ESTADO ACTUAL



12 JUN 2001

I		I	I REV.1 27/10/88	I
I	SVC. PREDICCIÓN	I		I
I		I	NOTA TECNICA NO. 6	I
I	NUMERICA	I		I
I		I	PAG. 2	I

MODELO NUMERICO DE PREDICCIÓN ESTADISTICA DEL CEPPM

LOS MODELOS DE PREDICCIÓN ESTADISTICA ESTAN BASADOS EN LA POSIBLE RELACION ESTADISTICA ENTRE VARIABLES METEOROLOGICAS OBSERVADAS EN UNA DETERMINADA ESTACION SINOPTICA Y VARIABLES EN ESA MISMA FECHA Y HORA OBTENIDAS DE UN MODELO NUMERICO DE PREDICCIÓN. LA VARIABLE PUEDE SER LA MISMA U OTRAS.

EXISTEN DOS TIPOS DE MODELOS ESTADISTICOS:

M.O.S.(MODEL OUTPUT STATISTICAL): ESTABLECE LA RELACION ESTADISTICA ENTRE LA VARIABLE O VARIABLES OBSERVADAS Y LAS PREVISTAS PARA ESA MISMA FECHA Y HORA POR EL MODELO NUMERICO DE PREDICCIÓN.EJ: SI SE OBSERVA QUE CUANDO EL MODELO PREDICE UNOS DETERMINADOS VALORES DE TEMPERATURA, GEOPOTENCIAL, ETC, EN UNA DETERMINADA AREA(GENERALMENTE ALREDEDOR DE LA ESTACION SINOPTICA EN CUESTION), LA OBSERVACION DA UNOS DETERMINADOS VALORES POR EJEMPLO, DE TEMPERATURA,SE PUEDE ESTABLECER UNA RELACION ESTADISTICA ENTRE EL PREDICTANDO(LA OBSERVACION) Y EL PREDICTOR O PREDICTORES (LAS PREDICCIÓNES DEL MODELO).LOS METODOS SON DIVERSOS PERO CASI TODOS ESTAN BASADOS EN REGRESION LINEAL SIMPLE U MULTIPLE Y ANALISIS DISCRIMINANTE.

PERFECT PROG :LA RELACION ESTADISTICA SE ESTABLECE NO CON LOS VALORES PREVISTOS POR EL MODELO PARA ESA FECHA Y HORA SINO CON LOS ANALIZADOS. POR LO TANTO SU BONDAD DEPENDE DE LA BONDAD DEL MODELO DE PREDICCIÓN. TIENE LA VENTAJA, AL CONTRARIO QUE EL MOS, DE QUE SI EL MODELO DE PREDICCIÓN CAMBIA LAS ECUACIONES ESTADISTICAS SIGUEN SIENDO VALIDAS. EN CAMBIO EL MOS TIENE LA VENTAJA DE QUE LOS ERRORES SISTEMATICOS DEL MODELO PUEDEN SER ATENUADOS POR EL METODO ESTADISTICO. SIN EMBARGO, LA DESVENTAJA ES QUE SI CAMBIA SENSIBLEMENTE EL MODELO DE PREDICCIÓN, LAS ECUACIONES CALCULADAS YA NO SON VALIDAS, CON LO QUE HAY QUE ESPERAR UN NUEVO PERIODO PARA QUE SE ESTABLEZCA UNA NUEVA BASE DE DATOS PARA DICHO NUEVO MODELO. SIN EMBARGO PUEDE SER UTILIZABLE SI LOS CAMBIOS NO SON MUY SIGNIFICATIVOS.

LA UTILIDAD DE TODOS ESTOS MODELOS DE PREDICCIÓN ESTADISTICA ESTA EN LA PREDICCIÓN DE DETERMINADAS VARIABLES LOCALES(TEMPERATURAS MAXIMAS O MINIMAS PREVISTAS, PRECIPITACION) QUE ACTUALMENTE SE CALCULAN A ESTIMA. A MEDIDA QUE LOS MODELOS NUMERICOS AUMENTEN EN EXACTITUD, EL PERFECT PROG SERA MAS OPERATIVO QUE EL MOS. ACTUALMENTE DA MEJORES RESULTADOS EL PRIMERO.

AEMET-BIBLIOTECA



1002871

I		I	REV.1 27/10/88	I
I	SVC. PREDICCION	I		I
I		I	NOTA TECNICA NO. 6	I
I	NUMERICA	I		I
I		I	PAG. 3	I

M.O.S. DEL C.E.P.P.M. DESCRIPCION.

1.- BASES DE DATOS.

PARA PODER ESTABLECER ESTAS ECUACIONES ESTADÍSTICAS ES NECESARIO RECOPIRAR EN PRIMER LUGAR DATOS DE OBSERVACIONES Y PREDICCIONES DE LOS ARCHIVOS DEL CENTRO EUROPEO. EL PERIODO SE ESCOGE A JUICIO DE LA PERSONA QUE HACE LA PREDICCION, AUNQUE DEBE GUARDAR CIERTA COHERENCIA. ACTUALMENTE SE ESTAN ESCOGIENDO DATOS TRIMESTRALES ESTACIONALES, CON UN MES MAS. POR EJEMPLO, PARA PREDICCIONES DURANTE LOS MESES DE OTOÑO (OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE) SE ESCOGE UNA BASE DE DATOS DE UNO O MAS AÑOS DURANTE LOS MESES CITADOS MAS SEPTIEMBRE, QUE SON LOS DE CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS MAS AFINES.

LA CREACION DE ESTA BASE DE DATOS, DADO EL GRAN NUMERO UTILIZADO ES LA PARTE MAS LABORIOSA DE TODO EL PROCESO. SE UTILIZAN LOS SIGUIENTES, TODOS ELLOS EJECUTABLES EN EL CYBER.

OBSDAT

EL PROGRAMA TIENE COMO OBJETIVO LA RECOPIACION DE DATOS DE OBSERVACIONES PARA UNA ESTACION SINOPTICA Y UN PERIODO DETERMINADO. LOS DATOS LOS LEE DE VARIAS CINTAS MAGNETICAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CENTRO EUROPEO, Y QUE CONTIENEN LA MAYORIA DE LAS ESTACIONES SINOPTICAS CON DATOS DE 00,06,12 Y 18 Z, PARA UN AREA QUE COINCIDE APROXIMADAMENTE CON EL AREA DEL ARCHIVO EUROPEO.

EL PROGRAMA SELECCIONA LOS DATOS Y LOS COPIA EN UN FICHERO PERMANENTE DEL CYBER CON NOMBRE A VOLUNTAD DEL PROGRAMADOR Y CON FORMATO UTILIZABLE DESPUES PARA SUCEIVOS PROGRAMAS.

LOS DATOS QUE REQUIERE ESTE PROGRAMA SON LOS NUMEROS SINOPTICOS DE LA ESTACION O ESTACIONES REQUERIDAS Y EL PERIODO DE TIEMPO ESCOGIDO.

FCDAT

ESTE MAS QUE UN PROGRAMA ES UN PROCESO DE PROGRAMAS QUE TIENE COMO OBJETIVO CREAR UN FICHERO DE LOS DATOS DEL MODELO GLOBAL DEL CEPMM DE ANALISIS Y PREDICCIONES.

LOS CAMPOS DE ANALISIS Y PREDICCIONES DEL CENTRO EUROPEO SE ENCUENTRAN EN UN ARCHIVO AL QUE SE ACCEDIA MEDIANTE LA UTILIDAD GETDATA (ACTUALMENTE MARS). DICHA UTILIDAD ESCRIBE LOS DATOS REQUERIDOS EN UN FICHERO SECUENCIAL DENOMINADO GETDATA TARGET FILE (GDTRG).

EL SIGUIENTE PASO ES SOMETER UN PROGRAMA DENOMINADO FEEDIN, QUE ES LLAMADO POR FCDAT. ESTE PROGRAMA ANALIZA OS DATOS DEL GDTRG Y LOS ESCRIBE EN UN FICHERO CON UN FORMATO QUE PUEDE SER ANALIZADO POR LOS SUCEIVOS PROGRAMAS.

EL PROGRAMA FEEDIN PERMITE MANEJAR LOS DATOS, AÑADIR DATOS NUEVOS, QUITARLOS, CAMBIAR FECHAS, ETC.

00000000000000

1+-----+
I I I REV.1 27/10/88 I
I SVC. PREDICCION I I I I
I I I I I I
I NUMERICA I I I I
I I I I I I
I I I I I I
I I I I I I
I I I I I I
+-----+

DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE ESPACIO QUE OCUPA EL FICHERO, NO ES POSIBLE ARCHIVARLO EN UN FICHERO PERMANENTE, POR LO QUE SE ESCRIBE EN UN DISCO TEMPORAL (QUE SE CANCELA A LOS 5 DIAS) POR ELLO ESTOS DATOS DEBEN VOLCARSE A UNA CINTA PARA SU CONSERVACION, PARA LO QUE SE UTILIZA UN PROGRAMA DENOMINADO DEDUMP. CUANDO SE QUIERA VOLVER A UTILIZAR ESTA BASE DE DATOS HAY QUE VOLVER A VOLCAR LA CINTA AL FICHERO TEMPORAL (PUES LOS DEMAS PROGRAMAS POSTERIORES LEEN DEL FICHERO TEMPORAL) Y SE EMPLEA UN PROGRAMA DENOMINADO DELOAD.

LA BASE DE DATOS TIENE PREVIAMENTE UN DIRECTORIO .SI QUEREMUS ACCEDER SIMPLEMENTE A EL SE USA UN PROGRAMA DENOMINADO DEDIR.POR ULTIMO EL PROGRAMA DELITZ SE USA PARA BORRAR LA BASE DE DATOS ENTERA DEL DISCO(INCLUYENDO EL DIRECTORIO)

PREDCRE

ESTE PROGRAMA LEE LOS FICHEROS DE OBSERVACIONES Y PREDICCIONES CREADOS POR OBSDAT Y FCDAT Y SELECCIONA EL PREDICTANDO Y LOS PREDICTORES QUE DESEAMOS UTILIZAR, CREAMDO UN FICHERO PERMANENTE CON NOMBRE A VOLUNTAD DEL PROGRAMADOR), QUE SERA UTILIZADO POSTERIORMENTE PARA LOS PROGRAMAS DE CALCULO ESTADISTICO QUE APLICAREMOS POSTERIORMENTE.

EN ESTE PROGRAMA SELECCIONAMOS EL PREDICTANDO O PARAMETRO QUE QUEREMOS PREDECIR, Y LE OFRECEMOS UNA SERIE DE PREDICTORES(A JUICIO NUESTRO). EL PROGRAMA CREARA EL FICHERO PERMANENTE Y LOS PROGRAMAS POSTERIORES DE PREDICCION ESTADISTICA SELECCIONARAN DE ENTRE TODOS LOS PREDICTADORES OFRECIDOS, AQUELLOS QUE DAN MEJORES RESULTADOS.

PARA CADA PERIODO DE PREDICCION HAY QUE SOMETER EL PROGRAMA Y CREAR UN FICHERO PERMANENTE DISTINTO.

EXISTE UN PROGRAMA AUXILIAR DENOMINADO MERGCRE QUE PERMITE FUSIONAR DOS FICHEROS DE PERIODOS DISTINTOS EN UNO SOLO.

=====

PROGRAMAS DE PREDICCION ESTADISTICA

IMSLREG

EL PROGRAMA EFECTUA UN ANALISIS POR REGRESION LINEAL PROGRESIVA SOBRE UNA SERIE DE PREDICTANDOS, USANDO UNO SOLO CADA VEZ. LEE LOS VALORES DE PREDICTANDOS Y PREDICTORES DEL FICHERO PERMANENTE CREADO POR PREDCRE Y DESPUES EFECTUA UN FILTRADO Y SELECCION DE PREDICTORES ELEBORANDO ECUACIONES LINEALES DE PRONOSTICO CON 1, 2, 3 Y ASI HASTA UN MAXIMO DE 9 PREDICTANDOS.

I	I	I	REV.1 27/10/88	I
I	I	I		I
I	I	I	NOTA TECNICA NO. 6	I
I	I	I		I
I	I	I	PAG. 5	I

FORWMD (ANALISIS DISCRIMINANTE MULTIPLE)

EL PROGRAMA SELECCIONA PREDICTORES Y EFECTUA UN ANALISIS DISCRIMINANTE MULTIPLE PARA UN SOLO PREDICTANDO, USANDO LOS PREDICTORES SELECCIONADOS, QUE NUNCA SON MAS DE 10. LOS RESULTADOS LOS DA EN TERMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UNAS DETERMINADAS CATEGORIAS QUE PRESELECCIONAMOS.

APLICACION DE LA PREDICCION ESTADISTICA

LA APLICACION DE LA REGRESION LINEAL MULTIPLE SE EFECTUA SIMPLEMENTE APLICANDO LA ECUACION A LOS PREDICTANDOS QUE EL PROGRAMA HAYA SELECCIONADO EN CADA ECUACION. COMO VALOR DEL PREDICTANDO SE TOMA EL VALOR MEDIO DE 16 PUNTOS DE REJILLA ALREDEDOR DE LA ESTACION SINOPTICA SELECCIONADA.

EN EL CASO DEL ANALISIS DISCRIMINANTE, COMO EL PROPIO PROGRAMA EFECTUA DISPONE DE RUTINAS QUE EFECTUAN LA APLICACION CON LOS DATOS DE LOS PREDICTORES DE LA MUESTRA DEPENDIENTE, SE HACE LO MISMO PERO DANDOLE LOS VALORES MEDIOS DE LOS PUNTOS DE REJILLA ANTES CITADOS

ESTADO ACTUAL DE LA APLICACION DEL MOS DEL CEPFM

1.- BASES DE DATOS.

1.1. OBSERVACIONES.- LAS OBSERVACIONES SE ACCEDI A ELLAS DIRECTAMENTE POR MEDIO DEL PROGRAMA OBSDAT Y ESTAN DISPONIBLES NO SOLO PARA SU UTILIZACION EN EL MOS, SINO PARA CUALQUIER OTRO USO O INFORMACION QUE SE LE QUIERA DAR, YA QUE ESTE PROGRAMA PERMITE LA OBTENCION DE GRAN CANTIDAD DE DATOS DE OBSERVACIONES SINOPTICAS EN POCO TIEMPO. LOS DATOS DISPONIBLES SON:

TEMPERATURA
 PUNTO DE ROCIO
 PRESION SUPERFICIAL
 PRECIPITACION
 VELOCIDAD U
 VELOCIDAD V
 CANTIDAD TOTAL DE NUBES
 CANTIDAD DE NUBES BAJAS (EXCLUIDA NIEBLA)
 TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA (DADAS A LAS 06 Y 18 Z)

TODOS ESTOS DATOS CADA 6 HORAS. ENTRE DIC DEL 80 HASTA NOV DE 1981 HAY DISPONIBLES UN TOTAL DE 45 ESTACIONES SINOPTICAS QUE COMIENCEN POR 08. DESDE DIC DEL 81 EN ADELANTE HAY UN TOTAL DE 103.

1.2. DATOS DE ANALISIS Y PREDICCIONES DEL MODELO GLOBAL DEL CEPFM.- PARA EFECTUAR EL MOS SE SELECCIONO UN AREA DE 96 PUNTOS DE REJILLA QUE CUBREN LA PENINSULA IBERICA, ENTRE LAS LATITUDES DE 45.0 Y 34.5 N Y 10.5 W Y 6.0 E.. POR MEDIO DE LOS PROGRAMAS DE FCDAT SE HA CREADO UNA BASE DE DATOS QUE CONTIENE EN CADA PUNTO DE REJILLA LOS SIGUIENTES PREDICTORES:

```

1+-----+
I          I          I REV.1 27/10/88 I
I SVC. PREDICION I          I          I
I          I          I          I          I
I NUMERICA I          I          I          I
I          I          I          I          I
I          I          I          I          I
+-----+

```

SUPERFICIE

ALTURA

PRESION SUPERFICIAL	GEOPOTENCIAL (1000,850,700,500 HPA)
TEMPERATURA SUPERFICIAL	TEMPERATURA (ID. ID.)
HUMEDAD DEL SUELO	VELOCIDAD U (ID. ID.)
ESPESOR DE NIEVE	VELOCIDAD V (ID. ID.)
LLUVIA CONVECTIVA	VELOCIDAD VERTICAL (ID. ID.)
NIEVE	HUMEDAD RELATIVA (ID. ID.)
NUBOSIDAD	
U A 10 METROS	
V A 10 METROS	
TEMPERATURA A 2 METROS	
PUNTO DE ROCIO A 2 METROS	

ESTOS DATOS ESTAN DISPONIBLES ACTUALMENTE DESDE MARZO DE 1981 HASTA FEBRERO DE 1983 Y DESDE DIC DE 1983 HASTA NOV DE 1985(PROXIMAMENTE SE AMPLIARAN HASTA NOVIEMBRE DE 1986) NO SOLO EN EL CENTRO EUROPEO SINO TAMBIEN EN CINTAS UTILIZABLES EN EL FACOM Y QUE SE ENCUENTRAN EN EL INSTITUTO.

1.3.PROGRAMAS DE PREDICION ESTADISTICA.-

LOS PROGRAMAS DE PREDICION ESTADISTICA PARA REGRESION LINEAL MULTIPLE SE HAN APLICADO EXPERIMENTALMENTE EN LA ESTACION DE MADRID-BARAJAS PARA DE VALORES POSIBLES DE TEMPERATURA Y PUNTO DE ROCIO DE ROCIO A LAS 12 Z PREVISTOS PARA 48,60,72 Y 84 HORAS DESPUES, ESCOGIENDO PERIODOS ESTACIONALES CON UN MES MAS, ES DECIR, POR EJEMPLO PARA INVIERNO SE TOMAN DATOS DE DIC, ENE, FEB Y MARZO.

SE HAN REALIZADO ESPERIENCIAS PARA DIVERSAS ESTACIONES DURANTE LOS AÑOS 81,82 ,84 Y 85. A SU VEZ, ALGUNAS DE LAS ECUACIONES DE REGRESION OBTENIDAS PARA LOS AÑOS 81 Y 82 SE HAN VERIFICADO APLICANDOLAS A LOS AÑOS 84 Y 85, COMPROBANDO EN QUE CASOS LA MUESTRA INDEPENDIENTE DA MEJORES RESULTADOS QUE LA DEPENDIENTE Y EN QUE CASOS NO.

LOS PROGRAMAS DE ANALISIS DISCRIMINANTE SE HAN APLICADO EXPERIMENTALMENTE PARA LA MISMA ESTACION Y LOS MISMOS PERIODOS AL OBJETO DE PREDECIR PROBABILIDADES DE NUBOSIDADES COMPRENDIDAS ENTRE LOS INTERVALOS DE 2, 4 6 Y 8 OCTAVOS.SE HA INTENTADO APLICAR TAMBIEN AL CALCULO DE PROBABILIDADES DE PRECIPITACION PERO NO HA SIDO POSIBLE DADO EL ESCASO NUMERO DE OCURRENCIAS QUE EN GENERAL SE PRODUCE EN ESPAÑA Y MAS CONCRETAMENTE DURANTE ESOS PERIODOS QUE COMO TODOS SABEMOS FUERON DE SEQUIA.NO SE HA EFECTUADO VERIFICACION

I		I	REV.1 27/10/88	I
I	SVC. PREDICCION	I		I
I		I	NOTA TECNICA NO. 6	I
I	NUMERICA	I		I
I		I	PAG. 7	I

PUESTA EN OPERATIVIDAD DE LOS RESULTADOS DEL MOS

LA PUESTA EN OPERATIVIDAD CON LA PASADA DIARIA DE LOS RESULTADOS DEL MOS REQUIERE AUN LOS SIGUIENTES PROCESOS:

- A) AMPLIACION DEL NUMERO DE ESTACIONES SINOPTICAS Y PERIODOS DE APLICACION, ACTUALMENTE EN PROCESO, UNA VEZ VERIFICADO EL PROCESO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS.
- B) VERIFICACION DE LAS ECUACIONES OBTENIDAS CON OTROS PERIODOS POSTERIORES, RECHAZANDO AQUELLAS QUE NO DEN RESULTADOS SATISFACTORIOS.
- C) SELECCIONAR DE ENTRE LOS CAMPOS ENVIADOS DIARIAMENTE POR EL CEPPM, LOS NECESARIOS PARA LA PREDICCION (LOS QUE HAN SIDO CITADOS ARRIBA) ESCOGIENDO DE ENTRE ELLOS EL AREA CORRESPONDIENTE A LA PENINSULA IBERICA.
- D) APLICAR LAS ECUACIONES OBTENIDAS Y SELECCIONADAS A LOS VALORES MEDIOS DE UN AREA DE 16 PUNTOS ALREDEDOR DE CADA ESTACION SINOPTICA.
- E) REALIZAR AL MENOS UNA VEZ AL MES UNA VERIFICACION OBJETIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.