|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SIPEI** |  |  |
|  |
| **origen de un episodio** |

**ÍNDICE**

1. Introducción 3

2. Procedimiento actual 4

3. Modelos 6

3.1. Notación 6

3.2. Modelos de Históricos 7

3.2.1. Modelo HN1 7

3.2.2. Modelo HN2 8

3.2.3. Modelo HN3 9

3.3. Modelos de Ratios 10

3.3.1. Modelo RS1/RN1 10

3.3.2. Modelo RS2/RN2 12

3.4. Modelos de Viento 14

3.4.1. Modelo VN1 14

3.4.2. Modelo VN2 15

3.5. Modelos Mixtos 17

3.5.1. Modelo XN1 17

3.5.2. Modelo XN2.1/XN2.2 19

3.6. Modelos funcionales 21

3.6.1. Modelo FN1 21

4. Esquemas 22

4.1. Esquema actual 22

4.2. Esquema propuesto 1a 23

4.3. Esquema propuesto 1b 24

4.4. Esquema propuesto 2a 25

4.5. Esquema propuesto 2b 26

Anexo I: Código de predESTADmin() 27

Anexo II: Código de origen() 28

Anexo III: Código de Mapa.vb 30

# Introducción

En el presente documento se realiza un análisis del procedimiento que se utiliza para calcular el origen de un episodio en la actualidad y se plantean ideas para modificarlo.

En este análisis se han tomado como base las siguientes versiones de los procesos y la aplicación:

* Conexion\_2007-v.01.00
* Prediccion\_2007-v.01.09
* VPR\_INM\_2007-v.3.0.0.0

Donde 2007 hace referencia al año de la aplicación de visualización e indica en los procesos de conexión y predicción que están desarrollados para esa aplicación (aunque no necesariamente en ese año).

# Procedimiento actual

El cálculo del origen de un episodio se hace utilizando la función ***origen()***, definida en *Fuente\_episodio.R*, que es llamada desde la función *predESTADmin()*, definida en *pred\_medas\_min.R*.

Además, para el cálculo se utiliza información histórica del NOx de fondo de cada una de las estaciones de inmisión.

Esta información está almacenada en el archivo *NOx\_FONDO.RData*, donde actualmente se puede encontrar el objeto *NOx\_2006* con los datos de NOx.

Se trata de una matriz de 17 columnas (una por cada estación) y 128.540 filas (datos comprendidos entre el 02/01/2006 11:26 horas y el 29/12/2006 23:34 horas). Estos son datos del año 2006 filtrados para los que se han eliminado instantes en los que se habían producido episodios o fenómenos anormales.

Lo que se hace en ***predESTADmin()***es lo siguiente:

* Se almacena en la variable *NOx\_2006* la mediana y la desviación típica de los datos de NOx de cada estación obtenidos de *NOx\_FONDO.RData*.
* Después, cada minuto se comprueba si hay datos nuevos en las estaciones y, en cada una en que los hubiese, se comprueba si existe o no alarma.
* Finalmente, en función de si hay alarma para SO2 y NOx, solo para SO2 o solo para NOx se llama a la función *origen()* para calcular la probabilidad de que el origen del episodio que motivó la alarma esté en la actividad de la central térmica.

Aunque hay que tener en cuenta que cuando hay alarma para ambos se procede de igual forma que cuando la hay solo para SO2 (se le da preferencia en la clasificación).

Los datos que se utilizan son el último de media horaria de inmisión y los 120 últimos minutales de emisión.

Lo que se hace en ***origen()***es lo siguiente:

* Se simula una distribución Normal con media igual a la mediana de *NOx\_2006* y desviación típica la de *NOx\_2006*, almacenando estos valores de NOx de fondo en una nueva variable (bootstrap paramétrico).

En caso de resultar algún valor inferior a 2 se cambia y se pone 2.

* Se resta de los valores reales de NOx en inmisión este valor de fondo.

En caso de resultar algún valor inferior a 2 se cambia y se pone 2.

* Se calculan los ratios de inmisión para SO2 y NOx tanto para los datos reales actuales como sin el de fondo de NOx. Y esto en función de si lo que interesa es uno u otro (SO2/NOx o NOx/SO2).
* Se calcula el ratio de emisión de la central térmica (SO2/NOx o NOx/SO2).
* Se estiman de manera no paramétrica las densidades para el ratio de inmisión sin fondo y de emisión de la central térmica.
* Se asigna la probabilidad de que el origen del episodio esté en la central térmica en función de lo próximas que estén estas densidades: a mayor proximidad mayor probabilidad.

Si y son, respectivamente, las funciones de densidad estimadas para los ratios de inmisión sin fondo y de emisión de la central térmica, se trata de obtener

donde es el número de puntos estimados para las densidades y . En particular, se toma y .

Lo que se hace en la **visualización** es lo siguiente:

* Se mira en cada instante cual es la estación que tiene el valor más alto de predicción de SO2 y cual de NOx.
* En función de las alarmas se selecciona la estación:
	+ Si hay alarma de SO2 y NOx se toma aquella en la que el valor de predicción es mayor entre ellos.
	+ Si hay alarma solo de SO2 se toma la que tiene el valor más alto de predicción de SO2.
	+ Si hay alarma solo de NOx se toma la que tiene el valor más alto de predicción de NOx.
* Se consulta la probabilidad de que el origen del episodio esté en la central térmica que figura para la estación que haya resultado seleccionada y éste es el valor que se muestra.
* También está contemplado mostrar una probabilidad para la central de ciclo combinado, pero actualmente no se está calculando (aunque aparece en pantalla “Prob. Ciclo:” sin que se ponga valor alguno).

# Modelos

## Notación

En la descripción de los modelos se utilizarán criterios de notación como los siguientes:

* Se utilizaran minúsculas para datos de inmisión y mayúsculas para datos de emisión.
* Se utilizará letra normal para variables escalares y letra negrita para variables vectoriales.
* Se utilizará el símbolo de enfatizado para indicar que se trata de una estimación.
* Se utilizará el superíndice para indicar que se trata de una muestra artificial.
* Se utilizarán las letras , y para denotar al SO2, NOx y ratios, respectivamente.
* Se utilizarán los subíndices , y para denotar al fondo, la Central Térmica y el Ciclo Combinado, respectivamente. Los totales figurarán sin subíndices.

Así, por ejemplo, se tendrá para los datos de inmisión que:

, , y son los niveles de SO2,

, , y son los niveles de NOx,

, , y son los ratios de SO2 (),

, , y son los ratios de NOx ()

totales, de fondo, de la Central Térmica y del Ciclo Combinado, respectivamente y en cada caso.

## Modelos de Históricos

### Modelo HN1

Es el modelo inicial de generación de muestras artificiales del NOx de fondo a partir de los datos históricos.

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , datos históricos del NOx de fondo en una estación .
* Se calcula la mediana y la desviación típica de estos datos.
* Se simulan valores de una distribución Normal con media y desviación típica .
* Se obtiene la muestra , siendo los valores obtenidos para la distribución .

### Modelo HN2

Es una evolución del modelo inicial de generación de muestras artificiales del NOx de fondo a partir de los datos históricos.

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , datos históricos del NOx de fondo en una estación .
* Se calcula la mediana y la desviación mediana absoluta corregida de estos datos, donde

donde es la función de distribución normal estándar. El factor de corrección se utiliza para garantizar la consistencia.

* Se simulan valores de una distribución Normal con media y desviación típica .
* Se obtiene la muestra , siendo los valores obtenidos para la distribución .

### Modelo HN3

Es un modelo de generación de muestras artificiales del NOx de fondo a partir de los datos históricos utilizando una estimación no paramétrica de la densidad.

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , datos históricos del NOx de fondo en una estación .
* Se estima de manera no paramétrica , densidad de los datos.
* Se simulan valores de una distribución con función de densidad .
* Se obtiene la muestra , siendo los valores obtenidos para la distribución con función de densidad .

## Modelos de Ratios

### Modelo RS1/RN1

Es el modelo inicial de ratios en el que se considera el NOx de fondo.

Es igual tanto para el SO2 (modelo RS1) como para el NOx (modelo RN1).

Se utiliza para realizar estimaciones para la Central Térmica.

Permite obtener y , probabilidades estimadas de que el origen del SO2 y NOx, respectivamente, sea la Central Térmica.

Se asume que no hay presencia de niveles ni de SO2 ni de NOx imputables al Ciclo Combinado y, por tanto, sus probabilidades son nulas. Es decir

 y

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se consideran y , niveles (media horaria) de inmisión de SO2 y NOx en una estación en un instante .
* Se consideran y , niveles de emisión de SO2 y NOx de la Central Térmica en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se considera , muestra artificial del NOx de fondo en la estación .

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se calculan los ratios de inmisión sin el NOx de fondo y de emisión de la Central Térmica , donde

 o

 o

teniendo en cuenta que si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se estiman y , densidades de los ratios calculados y , respectivamente y según el caso.
* Se asigna la probabilidad de que el origen esté en la Central Térmica a partir de la comparación de las densidades estimadas

donde es el número de puntos estimados para las densidades y , con suficientemente grande.

### Modelo RS2/RN2

Es una evolución del modelo inicial de ratios en el que además del NOx de fondo se considera el del Ciclo Combinado.

Es igual tanto para el SO2 (modelo RS2) como para el NOx (modelo RN2).

Se utiliza para realizar estimaciones para la Central Térmica.

Permite obtener y , probabilidades estimadas de que el origen del SO2 y NOx, respectivamente, sea la Central Térmica.

Se asume que no hay presencia de niveles de SO2 imputables al Ciclo Combinado y, por tanto, su probabilidad es nula. Es decir

 y

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se consideran y , niveles (media horaria) de inmisión de SO2 y NOx en una estación en un instante .
* Se consideran y , niveles de emisión de SO2 y NOx de la Central Térmica en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se considera , muestra artificial del NOx de fondo en la estación .

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se considera , muestra artificial del NOx correspondiente al Ciclo Combinado en la estación .

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se calculan los ratios de inmisión sin el NOx de fondo ni del Ciclo Combinado y de emisión de la Central Térmica , donde

 o

 o

teniendo en cuenta que si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se estiman y , densidades de los ratios calculados y , respectivamente y según el caso.
* Se asigna la probabilidad de que el origen esté en la Central Térmica a partir de la comparación de las densidades estimadas

donde es el número de puntos estimados para las densidades y , con suficientemente grande.

## Modelos de Viento

### Modelo VN1

Es un modelo para la estimación del NOx en el que se usan la dirección y velocidad del viento y la distancia.

Se utilizan para realizar estimaciones para el Ciclo Combinado.

Permite obtener , probabilidad estimada de que las emisiones del Ciclo Combinado puedan incidir en una estación en función del viento.

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , distancia de la estación al Ciclo Combinado.
* Se consideran y , dirección y velocidad del viento en el Ciclo Combinado en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se generan sectores circulares con origen en el Ciclo Combinado para cada una de las direcciones de y con ángulos de amplitud .
* Se calcula , probabilidad de incidencia en la estación , como

### Modelo VN2

Es un modelo para la estimación del NOx en el que se usan la dirección y velocidad del viento y la distancia.

Se utilizan para realizar estimaciones para el Ciclo Combinado.

Permite obtener , probabilidad estimada de que las emisiones del Ciclo Combinado puedan incidir en una estación en función del viento.

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , distancia de la estación al Ciclo Combinado.
* Se consideran y , dirección y velocidad del viento en el Ciclo Combinado en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se generan sectores circulares con origen en el Ciclo Combinado para cada una de las direcciones de y con ángulos de amplitud .
* Se obtiene el conjunto de sectores que contienen a la estación . Es decir, si es la dirección en que se encuentra la estación , se obtienen aquellos en que

Sea .

* Para cada se genera una distribución Ji-Cuadrado sobre la dirección , siendo los grados de libertad

con constante convenientemente seleccionada.

* Para cada se calcula

donde es la función de densidad correspondiente a la distribución .

* Se calcula , probabilidad de incidencia en la estación , como

## Modelos Mixtos

### Modelo XN1

Es un modelo mixto para la estimación del NOx en el que se usan ratios y proporciones.

Se utilizan para realizar estimaciones tanto para la Central Térmica como para el Ciclo Combinado.

Permite obtener y , probabilidades estimadas de que el origen del NOx sean la Central Térmica y el Ciclo Combinado, respectivamente.

Se asume que no hay presencia de niveles de SO2 imputables al Ciclo Combinado y, por tanto, su probabilidad es nula. Es decir

 y

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se consideran y , niveles (media horaria) de inmisión de SO2 y NOx en una estación en un instante .
* Se consideran y , niveles de emisión de SO2 y NOx de la Central Térmica en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se considera , muestra artificial del NOx de fondo en la estación .

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se considera una descomposición del NOx en la estación del tipo
* Bajo las hipótesis de que los ratios de emisión e inmisión correspondientes a la Central Térmica coinciden y de que el nivel de SO2 en inmisión es debido exclusivamente a ésta, es decir , se podrían plantear una serie de equivalencias del tipo

Se obtiene así una muestra artificial del NOx correspondiente a la Central Térmica

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Con las muestras artificiales del NOx de fondo y de la Central Térmica se obtiene la del Ciclo Combinado

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se asigna la probabilidad de que el origen esté en la Central Térmica o el Ciclo Combinado a partir de las proporciones

### Modelo XN2.1/XN2.2

Es un modelo mixto de dos etapas para la estimación del NOx en el que se usan ratios y proporciones.

Se utilizan para realizar estimaciones tanto para la Central Térmica como para el Ciclo Combinado.

Permite obtener y , probabilidades estimadas de que el origen del NOx sean la Central Térmica y el Ciclo Combinado, respectivamente.

Se asume que no hay presencia de niveles de SO2 imputables al Ciclo Combinado y, por tanto, su probabilidad es nula. Es decir

 y

Lo que se hace es lo siguiente:

**XN2.1**

* Se consideran y , niveles (media horaria) de inmisión de SO2 y NOx en una estación en un instante .
* Se consideran y , niveles de emisión de SO2 y NOx de la Central Térmica en instantes de tiempo anteriores a , tomados a partir de un instante inicial convenientemente seleccionado.
* Se considera , muestra artificial del NOx de fondo en la estación .

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Se considera una descomposición del NOx en la estación del tipo

donde representa el NOx atribuible a otros posibles focos.

* Bajo las hipótesis de que los ratios de emisión e inmisión correspondientes a la Central Térmica coinciden y de que el nivel de SO2 en inmisión es debido exclusivamente a ésta, es decir , se podrían plantear una serie de equivalencias del tipo

Se obtiene así una muestra artificial del NOx correspondiente a la Central Térmica

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

* Con las muestras artificiales del NOx de fondo y de la Central Térmica se obtiene

Si alguno de los valores de es inferior a , valor mínimo prefijado, se cambia y se pone éste.

**XN2.2**

* Se considera , muestra artificial del NOx correspondiente a la Central Térmica.
* Se considera , muestra del NOx conjunto del Ciclo Combinado y otros posibles focos.
* Se considera , probabilidad estimada de que las emisiones del Ciclo Combinado puedan incidir en la estación en función del viento.
* Se obtiene
* Se asigna la probabilidad de que el origen esté en la Central Térmica o el Ciclo Combinado a partir de las proporciones

## Modelos funcionales

### Modelo FN1

Es un modelo para la estimación del NOx en el que se usan datos funcionales.

Se utilizan para realizar estimaciones para el Ciclo Combinado.

Permite obtener , probabilidad estimada de que el origen del NOx sea el Ciclo Combinado.

Se asume que no hay presencia de niveles ni de SO2 ni de NOx imputables a la Central Térmica ni de SO2 imputables al Ciclo Combinado y, por tanto, sus probabilidades son nulas. Es decir

 y

Lo que se hace es lo siguiente:

* Se considera , datos funcionales históricos del NOx de fondo en una estación .
* Se considera , dato funcional del NOx en la estación correspondiente a un intervalo de tiempo , con convenientemente seleccionado.
* Se extrae de una muestra restringida a para poder compararla con .
* Se asigna la probabilidad de que el origen esté en el Ciclo Combinado en función de una medida de profundidad , convenientemente seleccionada, de en la muestra considerada

siendo

# Esquemas

## Esquema actual



## Esquema propuesto 1a



## Esquema propuesto 1b



## Esquema propuesto 2a



## Esquema propuesto 2b



# Anexo I: Código de predESTADmin()

…

# Datos para clasificación: NOx de fondo

load("C:\\fprimag\\Endesa\\Entornos\\2007\\Desarrollo\\Prediccion\\programas\\x\_medas\\conf\\NOx\_FONDO.RData")

NOx\_2006=rbind(apply(NOx\_2006,2,median,na.rm=T),apply(NOx\_2006,2,sd,na.rm=T))

dimnames(NOx\_2006)[[1]]=c("Median","SD")

…

#Calcular el origen de un episodio

 if(length(ind)!=0){

 for (i in ind){

 if (mensaje[n\_long+n\_pred,1,i]>1 & mensaje[n\_long+n\_pred,2,i]>1){

 porcentaje[1,1,i]=origen(i,"SO2\_MH",120,inmi\_medH[n\_long,1:2,i],350,emi\_real[(n\_long-119):n\_long,1:2,],NOx\_2006)}

 else{

 if (mensaje[n\_long+n\_pred,1,i]>1){

 porcentaje[1,1,i]=origen(i,"SO2\_MH",120,inmi\_medH[n\_long,1:2,i],350,emi\_real[(n\_long-119):n\_long,1:2,],NOx\_2006)}

 else{

 if (mensaje[n\_long+n\_pred,2,i]>1){

 porcentaje[1,1,i]=origen(i,"NOx\_MH",120,inmi\_medH[n\_long,1:2,i],200,emi\_real[(n\_long-119):n\_long,1:2,],NOx\_2006)}

 else {porcentaje[1,1,i]=-1}}}

 fporcentaje[1,1,i]=formato(porcentaje[1,1,i],9,2)}}

…

# Anexo II: Código de origen()

# --------------------------------------------------- #

# ---------------- Rutina para calcular ------------ #

# -------------- el origen de un episodio ----------- #

# --------------------------------------------------- #

origen=function(est,variable,ndatos,datos\_inmi,lim\_var,datos\_emi\_ct,NOx\_2006){

######################################################################

 # Estación que nos interesa (onde está a ocorrer o episodio)

 #est

 # Variable que nos interesa (SO2\_MH se o episodio é de SO2, NOx\_MH se é de NOx)

 #variable

 # Número de datos cos que se van facer os cálculos (en principio 120)

 #ndatos

 # Datos de inmisión (vector cos valores actuales de SO2 e NOx)

 #datos\_inmi

 # Límites para a variable que nos interesa

 #lim\_var

 # Datos de emisión da CT (array con 2ª dim SO2 e NOx, e 3ª dim os catro grupos)

 #datos\_emi\_ct

########################################################################

#Reducir información a cocientes

 nome=ifelse(variable=="SO2\_MH","SO2/NOx","NOx/SO2")

#Inmisión

 datos\_inmi[datos\_inmi<=0]=NA

#Simulación de inmisión de NOx de fondo: bootstrap paramétrico (normal)

 NOxF=rnorm(ndatos,NOx\_2006[1,est],NOx\_2006[2,est])

 NOxF[NOxF<2]=2

 NOx\_sinF=datos\_inmi[2]-NOxF #NOx\_actual-NOx\_fondo

 NOx\_sinF[NOx\_sinF<2]=2

 #Ratios

 if (variable=="SO2\_MH"){

 ratio\_inmi=datos\_inmi[1]/datos\_inmi[2] #SO2\_actual/NOx\_actual

 ratio\_inmi\_sinF=datos\_inmi[1]/NOx\_sinF} #SO2\_actual/NOx\_sin\_fondo

 else{

 ratio\_inmi=datos\_inmi[2]/datos\_inmi[1]

 ratio\_inmi\_sinF=NOx\_sinF/datos\_inmi[1]}

#Emisión

 datos\_emi\_ct[datos\_emi\_ct<=0]=NA

 aux=apply(datos\_emi\_ct,c(1,2),sum,na.rm=T)

 aux[aux==0]=NA

 if (variable=="SO2\_MH"){

 ratio\_emi\_ct=aux[,1]/aux[,2]} #SO2/NOx

 else{

 ratio\_emi\_ct=aux[,2]/aux[,1]} #NOx/SO2

#Densidades

 auxp=seq(0,1,l=1000)

 limx=range(c(ratio\_inmi,ratio\_inmi\_sinF,ratio\_emi\_ct),na.rm=T)

##Necesitamos al menos dos datos de emisión y dos de inmisión

 if(length(ratio\_emi\_ct[!is.na(ratio\_emi\_ct)])>1 & length(ratio\_inmi\_sinF[!is.na(ratio\_inmi\_sinF)])>1){

 # Densidad de emisión

 dens\_emi\_ct=density(ratio\_emi\_ct,from=limx[1],to=limx[2],na.rm=T)$y

 # Densidad de inmisión

 dens\_inmi=density(ratio\_inmi\_sinF,from=limx[1],to=limx[2],na.rm=T)$y

 # Cálculo de probabilidad de CT

 aux=dens\_inmi

 aux=apply((aux-outer(dens\_emi\_ct,auxp,"\*"))^2,2,sum)

 p\_ct=auxp[min(which(min(aux)==aux))]\*100}

 else{p\_ct=-1}

 return(p\_ct)}

# Anexo III: Código de Mapa.vb

…

 'Calcular las estaciones con los máximos para clasificación

 'para SO2

 aux = 0

 For I = 0 To n\_est

 If matriz\_prediccion(I, n\_min\_real + 30, 0) > aux Then

 aux = matriz\_prediccion(I, n\_min\_real + 30, 0)

 indice\_max\_clasificacion(0) = I

 End If

 Next I

 'para el NOx

 aux = 0

 For I = 0 To n\_est

 If matriz\_prediccion(I, n\_min\_real + 30, 1) > aux Then

 aux = matriz\_prediccion(I, n\_min\_real + 30, 1)

 indice\_max\_clasificacion(1) = I

 End If

 Next I

 'Probabilidad de origen de episodio

 If Trim(mensaje(0)) <> "No hay alarma" Then

 If Trim(mensaje(1)) <> "No hay alarma" Then

 If matriz\_prediccion(indice\_max\_clasificacion(0), n\_min\_pred, 0) < matriz\_prediccion(indice\_max\_clasificacion(1), n\_min\_pred, 1) Then

 I = indice\_max\_clasificacion(1)

 Else

 I = indice\_max\_clasificacion(0)

 End If

 Else

 I = indice\_max\_clasificacion(0)

 End If

 Else

 If Trim(mensaje(1)) <> "No hay alarma" Then

 I = indice\_max\_clasificacion(1)

 Else

 I = -1

 End If

 End If

…

 ''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

 'Leer clasificación de origen de episodio

 ''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

 Private Sub lee\_clasificacion()

 Dim I, J As Integer

 Dim fichero As String

 Dim basura As String

 Dim aux As Double

 fichero = directorio & "\clasificacion.dat"

 'Valores por defecto para los datos y los mensajes de alarma

 For I = 0 To n\_est

 For J = 0 To 1

 clasif(I, J) = -1

 Next J

 Next I

 If Not IO.File.Exists(fichero) Then

 MsgBox("No se ha encontrado el fichero " & fichero & ".")

 Else

 Try

 Using sr As IO.StreamReader = New IO.StreamReader(fichero)

 basura = sr.ReadLine() 'linea de títulos

 'lectura estaciones

 For I = 0 To n\_est

 basura = sr.ReadLine()

 For J = 0 To 1

 aux = Val(Mid(basura, 6 + (9 \* J), 6))

 If aux > -1 And aux < 101 Then

 clasif(I, J) = aux

 End If

 Next J

 Next I

 sr.Close()

 End Using

 Catch e As Exception

 MsgBox("Error en la lectura del fichero " & fichero & "." & e.Message)

 End Try

 End If

 End Sub