

# Introducción al GrADS

Curso Intensivo en Asimilación de  
datos

Buenos Aires 2008.

GrADS (Grid Analysis and Display System) es un software gratuito que sirve para facilitar el acceso, manipulación y visualización de datos vinculados con las ciencias de la tierra.

Esta presentación constituye una introducción básica al manejo del programa así como una discusión de sus principales características. Se discutirán los siguientes aspectos:

- Inicio del programa
- Tipos de datos que podemos visualizar en GrADS
- El archivo de descripción de datos (CTL)
- Comandos básicos
- Introducción a los scripts
- Comentarios finales.

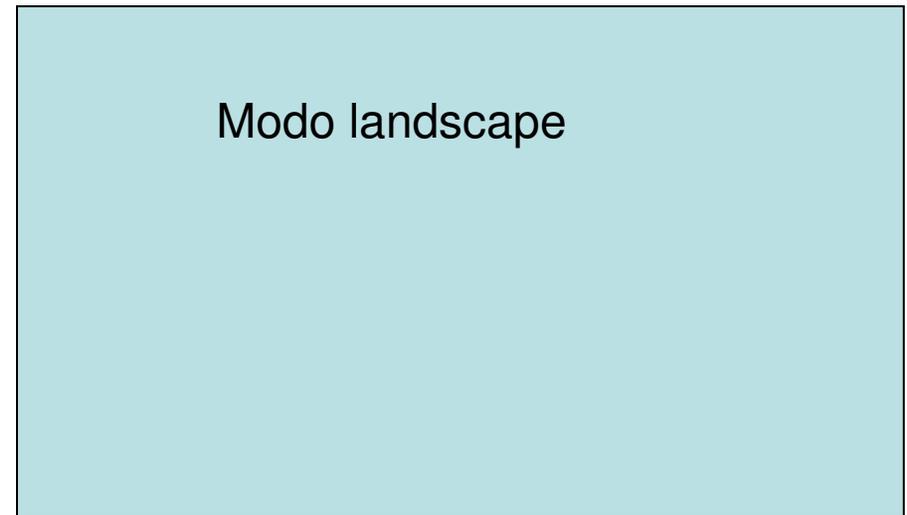
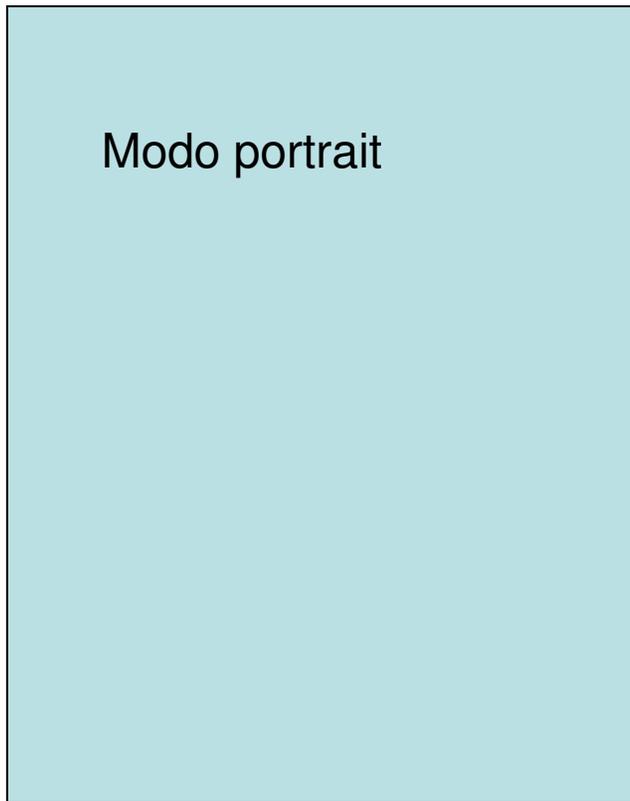
# Inicio del programa

En la versión Linux iniciamos el programa desde una terminal tipeando el comando `grads` (en algunas máquinas `gradsnc`)

```
> grads
```

Esto despliega una ventana adicional donde se muestran los gráficos (“Display”), los comandos serán ingresados por la terminal.

- En la ventana de comandos (terminal) GrADS pregunta si la ventana gráfica abrirá en modo apaisado (landscape) o vertical (portrait). El modo apaisado tiene una dimensión de 11x8.5 pulgadas y el modo vertical una de 8.5x11. El tamaño de la ventana gráfica puede ser modificado a posteriori (solo en Linux).



El modo a seleccionar depende de lo que se quiera graficar.

# Tipos de archivos que se pueden graficar en GrADS.

El GrADS puede leer los siguientes formatos:

- Binario (generado con fortran por ejemplo).
- GRIB (GRIdded Binary) es un estandar de la OMM para la transmición de datos en puntos de retícula.
- NetCDF, SDS. Otros formato muy utilizado para guardar las salidas de los modelos numéricos y los análisis.

NetCDF y GRIB son archivos que contienen “Metadata” o información sobre lo que contienen. Los archivos binarios por lo general no y tienen que venir acompañados de un archivo que contenga información sobre lo que contienen.

Para saber que información está contenida en un archivo, el GrADS utiliza un archivo de descripción de datos (Data descriptor file) que es un archivo ASCII que se puede editar fácilmente y que utiliza por convención la extensión .ctl .

# El archivo de descripción de datos

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
  70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

El nombre del archivo de datos con la ruta incluida o el simbolo ^ para indicar que se encuentra en la misma carpeta que el ctl.

- ¿Qué información necesita el GrADS?

- ~~dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2~~

- index ^ana.idx

- ~~options template~~

- undef 9.999E+20

- title gdas1.t00z.pgrbf00

- \* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l

- dtype grib 3

- options yrev

- ydef 181 linear -90.000000 1

- xdef 360 linear 0.000000 1.00000

- tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr

- zdef 26 levels

- 1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150

- 100 70 50 30 20 10

- vars 84

- no4LFTXsfc 0 132,1, 0 \*\* surface Best (4-layer) lifted index [K]

El archivo “índice” necesario únicamente cuando se trabaja con los datos GRIB contiene información de donde está cada variable en el archivo GRIB.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 0.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
  70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

Opciones adicionales sobre el formato de los datos:

Template: indica que los datos están distribuidos en varios archivos generalmente identificados con el nombre de la fecha.

Sequential, big-endian, little-endian son otras opciones posibles vinculadas con el formato de los archivos binarios.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
  70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

En los archivos de datos por lo general se asigna un valor a los datos faltantes. Es necesario que el GrADS conozca ese valor para que no lo interprete como un valor de la variable que queremos graficar.

¿Qué información necesita el GrADS?

Título: Simplemente por  
prolijidad.

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
```

```
index ^ana.idx
```

```
options template
```

```
undef 9.999E+20
```

```
title gdas1.t00z.pgrbf00
```

```
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
```

```
dtype grib 3
```

```
options yrev
```

```
ydef 181 linear -90.000000 1
```

```
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
```

```
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
```

```
zdef 26 levels
```

```
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100  
70 50 30 20 10
```

```
vars 84
```

```
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

¿Qué información necesita el GrADS?

Identificador del tipo de datos.

```
dset /gdas/pibal/pgbani.%y4%m2%d2%h2
```

```
index ^ana.idx
```

```
options template
```

```
undef 9.999E+20
```

```
title gdas1.t00z.pgrbf00
```

```
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
```

```
dtype grib 3
```

```
options yrev
```

```
ydef 181 linear -90.000000 1
```

```
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
```

```
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
```

```
zdef 26 levels
```

```
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100  
70 50 30 20 10
```

```
vars 84
```

```
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib-3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

Esta opción se puede poner junto con la primera e indica que el orden de los puntos en latitud es al revés que como el GrADS los lee habitualmente.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.000000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

Dimensión espacial de las matrices

Cuantos puntos en x y en y tiene. Como es el espaciado entre puntos y en el caso de ser lineal como en el ejemplo, cual es el valor inicial y el incremento o espaciado.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbani.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.000000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
  70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

### Dimensión temporal

Cuántos tiempos contiene el archivo, cuál es la fecha HHZDDMMYYYY del primer tiempo y con qué frecuencia temporal están disponibles los datos.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbani.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.00000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

## Niveles verticales

Cuantos niveles verticales son, la opción levels en este caso se utiliza cuando los niveles verticales no están equiespaciados, a continuación debemos especificar los niveles de presión o altura disponibles en el archivo de datos.

La opción levels también se puede usar para las dimensiones x e y.

¿Qué información necesita el GrADS?

```
dset /gdas/pibal/pgbanl.%y4%m2%d2%h2
index ^ana.idx
options template
undef 9.999E+20
title gdas1.t00z.pgrbf00
* produced by grib2ctl v0.9.12.5p32l
dtype grib 3
options yrev
ydef 181 linear -90.000000 1
xdef 360 linear 0.000000 1.000000
tdef 10 linear 00Z15Dec02 06hr
zdef 26 levels
1000 975 950 925 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100
  70 50 30 20 10
vars 84
no4LFTXsfc 0 132,1, 0 ** surface Best (4-layer) lifted index [K]
```

Vars indica el número de variables presentes en el archivo de datos. A continuación viene una lista con el nombre de cada variable y algunos números que indican propiedades de las mismas. Por ejemplo el primer número es el número de niveles verticales disponibles para esa variable (en este caso 0 indica un solo nivel). Al final de cada variable se encuentra una descripción de la misma. La lista culmina con la sentencia ENDVARS.

Los archivos binarios generados con fortran requieren de un CTL para saber cual es el nombre de las variables y la ubicación espacial a la cual corresponden los datos almacenados en el archivo.

Los archivos GRIB poseen dentro del archivo toda esta información, pero para poder visualizarlos correctamente en el GrADS es necesario construir un archivo CTL y generar un archivo “índice” que permitan que GrADS interprete este formato.

Algunos archivos NetCDF pueden ser abiertos directamente con el GrADS sin necesidad de generar un archivo ctl, ya que también contienen toda la información necesaria sobre los datos guardados en el archivo. Sin embargo en algunos casos particulares es igualmente necesario que se genere un ctl.

# Comandos básicos.

- ¿Cómo abrir un archivo?

Para abrir un archivo utilizando un ctl usamos el comando open:

➤ `open ruta_a_mi_archivo/archivo.ctl`

Si existe algún problema el GrADS mostrará un mensaje de error.

Para obtener información de lo que contiene el archivo podemos utilizar el comando `q file` (o `query file`).

Este comando nos devolverá información sobre el tamaño de la retícula en la que están disponibles los datos y nos dará una lista de las variables que se encuentra en el archivo.

Esta descripción es generada a partir del `ctl`, es decir que toda la información allí contenida la podemos obtener directamente mirando el `ctl`.

A continuación vamos a graficar una variable.

Para graficar utilizamos el comando “`display`” (`d`).

Por ejemplo

`d u`

Va a graficar la componente zonal del viento en contornos. Sobre todo el dominio disponible.

En nuestro caso el dominio disponible es la región adyacente a Sudamérica.

El comando c (clear) permite borrar la pantalla totalmente.

Una de las principales ventajas del GrADS es que trata los datos como variables de 4 dimensiones (x,y,z,t). Eso nos permite graficar series temporales, cortes verticales, cartas en planta, etc. Para poder hacer todas estas cosas debemos aprender a controlar las dimensiones (“dimension environment”).

El comando “set” es el que nos permite hacer esto.

Por ejemplo supongamos que queremos dibujar la misma variable que antes pero en una región cercana a Buenos Aires,

➤ set lat -37 -32            (la menor siempre primero)

➤ Set lon -60 -55

En este caso le decimos al grads considere solo las latitudes entre -37 y -32 y las longitudes entre -60 y -55. Si graficamos nuevamente la variable, el gráfico solo mostrará la región seleccionada.

Hasta ahora solo graficamos el primer tiempo del archivo, porque el grads cuando abre un archivo automáticamente se sitúa en el primer tiempo y hasta que no le indiquemos otra cosa grafica las variables en el primer tiempo.

Para modificar el tiempo podemos hacer lo siguiente:

```
➤set t 2
```

Le indica al grads que se pare en el segundo tiempo del archivo de datos.

Si queremos ir a una fecha en particular podemos utilizar la opción time

```
>set time 12z19dec2002      (la fecha va en el formato HHzDDMMYYYY  
MMM son las 3 primeras letras del mes en inglés.)
```

Para obtener información sobre en que tiempo estamos actualmente podemos usar el comando

```
>q time
```

Este comando nos devolverá la fecha (o rango de fechas como veremos más adelante) que corresponden a las dimensiones actuales.

Graficar la altura geopotencial para el tiempo 3 del archivo.

De manera análoga podemos cambiar el nivel en la vertical.

```
>set lev 500
```

Con este comando le decimos al GrADS que lo que queremos graficar es el valor de las variables en el nivel de 500 hPa.

El GrADS por defecto se posiciona en primer nivel del archivo de datos (en nuestro ejemplo 1000 hPa.).

Si el nivel elegido no está disponible, GrADS buscará el nivel más cercano.

Otra forma de cambiar el nivel es usar el comando

```
>set z 2
```

Este comando cambia el valor del nivel al segundo nivel (para saber a que nivel corresponde debemos ver el ctl y ver el segundo valor de la lista de niveles). Esto puede ser útil para hacer cálculos.

Graficar una variable en el nivel de 500 hPa.

El comando

>q dims

Nos da información sobre como están configuradas las dimensiones en un momento dado, es decir el nivel / niveles, tiempo / tiempos, latitudes, longitudes, etc que estamos considerando en un momento dado.

En grads todas las dimensiones pueden dejarse fijas o variables.

Una dimensión es fija cuando le asignamos un único valor

>set lev 1000 (fija el valor del nivel en 1000)

Y una dimensión es variable cuando le asignamos un rango de valores

>set lev 1000 500 (le dice al grads que hagamos lo que hagamos considere todos los niveles entre 1000 y 500 hPa).

El comando q dims también nos indica que dimensiones están fijas y cuales están como variables.

**Importante:** GrADS solo hace gráficos en 2D y 1D es decir que al momento de hacer un gráfico solo pueden estar variando 2 dimensiones (puede ser cualquier combinación, pero no pueden ser más de 2.). Si tenemos más de 2 dimensiones seteadas como variables y pedimos que el GrADS grafique obtendremos una animación (siempre y cuando set loopdim esté correcto). Sin embargo para otros fines (calculos) podemos dejar variando tantas dimensiones como queramos.

Ejemplos:

Un corte vertical dejando la latitud constante:

```
>set lat -40
```

```
>set lev 1000 100
```

```
>set lon -90 -50
```

```
>set t 1
```

Obtener una marcha temporal en un punto y nivel fijos:

```
>set lat -34
```

```
>set lon -58
```

```
>set lev 1000
```

```
>set t 1 10
```

Obtener el valor de una variable en un punto y tiempo determinados

Agregar al caso anterior

```
>set t 2
```

En este caso al usar display, no generamos un gráfico sino que el valor aparece en la pantalla donde ingresamos los comandos.

La excepción a la regla de las dimensiones, es la posibilidad de mostrar animaciones:

Si dejamos 3 dimensiones variando y una de ellas es el tiempo, obtendremos una animación de gráficos.

Si queremos volver a como estaban seteadas las dimensiones en el momento que el grads abre el ctl, utilizamos el comando reset . Otro comando que realiza esta operación es el comando reinit, pero a diferencia de reset, este comando cierra todos los archivos de datos y tenemos que abrirlos nuevamente.

Superposición de gráficos:

En grads, hasta que no pongamos el comando c (clear) la pantalla no se borra y todos los gráficos que realicemos se irán superponiendo en el orden mismo orden que los realicemos.

Superponer en 500 hPa. el gráfico de altura geopotencial y el de temperatura.

## Expresiones

El GrADS permite realizar operaciones matemáticas con las variables.

Por ejemplo si queremos dibujar la temperatura en °C pero la tenemos en K entonces debemos restarle 273.16.

```
>d t - 273.16 (realiza la operación deseada y la grafica).
```

También podemos definir nuevas variables que sean el resultado de algún cálculo. Para eso contamos con la función define.

```
>define tc= t - 273.16
```

Esto crea una nueva variable tc (que no estaba en el archivo original) y le asigna el valor de  $t - 273.16$ . tc tiene las dimensiones que tenía el grads en el momento de hacer la cuenta.

```
>set lat -90 0
```

```
>set lon -100 -50
```

```
>set t 1
```

```
>set lev 1000
```

```
>define tc=t-273.16
```

Define una variable tc que solo esta definida en el nivel de 1000, en el tiempo 1 y en la región seleccionada.

Si en lugar de eso hacemos:

```
>set lat -90 0
```

```
>set lon -100 -50
```

```
>set t 1 10
```

```
>set lev 1000 100
```

```
>define tc=t-273.16
```

tc estará definida para los primeros 10 tiempos del archivo, y para los niveles entre 1000 y 100.

En las versiones más nuevas no es necesario poner define y la variable tc se puede crear simplemente usando el siguiente comando

```
>tc=t-273.16
```

Para plotear la temperatura en °F

```
>d (t-273.16)*9/5+32
```

También podemos realizar operaciones que involucren 2 o más variables.

```
>densidad= lev/(287*T)
```

Calcula la densidad del aire seco. Lev, es una variable que tiene la información del nivel que en el caso de los datos nuestros es el valor de la presión a la cual nos encontramos.

Cuentas y más cuentas...

Algunos ejemplos de cuentas que se pueden hacer en GrADS (no son todos!!!)

- >d mag(u,v)                   \*\*Calcula la magnitud del vector u,v
- >d hcurl(u,v)               \*\*Calcula la vorticidad relativa
- >d hdivg(u,v)               \*\*Calcula la divergencia de u,v
- >d pow(var,exp)             \*\*Calcula  $\text{var}^{\text{exp}}$
- >d var(lev=500)-lev(var=1000) \*\*Hace la resta del valor de var en 500 – el valor de var en 1000.
- >d var(t=2)-var(t=1)       \*\*Idem anterior pero en el tiempo.
- >d ave(var,t=1,t=10)       \*\*Grafica el promedio de var entre los tiempos 1 y 10
- >d sqrt(u\*u+v\*v)           \*\*Magnitud del viento (usando la raiz cuadrada).

### Funciones de GrADS:

sin, cos, tan (y sus inversas), min, max, minloc, maxloc, aave, abs, asum, cdiff, const, exp, fndlvl, hcurl, hdivg, log, log10, mag, maskout, scorr, skip, smth9, sqrt, vint

Hay más...

Maskout:

La función maskout reemplaza los valores de una variable por el valor de dato faltante cuando se cumple una condición que nosotros imponamos.

`>a = maskout(variable, condicion)` \*\* Condicion es una variable o una expresion, cuando es `< 0` los valores de variable se reemplazan por el valor de dato faltante (y por ende no son graficados si hacemos un display). En este caso el resultado del maskout lo guardamos en una variable que se llama a.

`a= maskout(t,t-273)` \*\*a tiene los valores de t cuando t es mayor que 273, para el resto de los puntos tiene el valor de dato faltante.

Podemos usar esto para no mostrar los valores de las variables que estan por debajo de la topografia.

`a=maskout( variable, z-topo)` \*\* Z es el valor de la altura geopotencial y topo es el valor de la topografia (esto puede variar de un set de datos a otro). Cuando la altura geopotencial es menor que la altura de la topografia entonces reemplazamos por el valor de dato faltante.

Para hacer un ejemplo de esto en nuestro caso necesitamos ver los datos de topografia que están en un archivo de datos diferente.

Como combinar la información de dos archivos distintos.

Primero abrimos los 2 archivos. (ejecutamos el comando open 2 veces, 1 para cada archivo de datos).

Cada archivo se identifica con un número de acuerdo con el orden en que los fuimos abriendo.

Por ejemplo para graficar la variable u del archivo 1 (el primero que abrimos)

```
>d u
```

Para graficar la variable topo en el segundo archivo que abrimos

```
>d topo.2
```

Importante: GrADS solo nos permite hacer cuentas que involucren variables del archivo 1 y 2 juntas si las retículas de datos son iguales (podría ser que una fuera más chica que la otra, pero los puntos de la más chica deberían coincidir con los puntos de la mayor).

```
>set lev 850
```

```
>d maskout(t, z-topo.2)       **Combino variables del archivo 1 y 2 en una misma  
cuenta usando el .n para identificar de que archivo proviene la información.
```

## La función **cdiff** y el cálculo de derivadas:

La función **cdiff** calcula las diferencias centradas de una variable con respecto a la dirección x o y (en algunas versiones se puede también calcular las diferencias centradas en z y t).

Ejemplo: Como calcular la derivada del geopotencial respecto de x.

$dx = \text{cdiff}(\text{lon}, x) * 111000 * \cos(\text{lat} * 3.14159 / 180)$  \*\*Esto calcula el dx en metros

$dz = \text{cdiff}(z, x)$

\*\*Esto calcula el dz

$dzdx = dz / dx$

\*\*Finalmente este es el valor de la

derivada de z con respecto a x.

Notar que lat y lon, son variables que pueden o no estar en el ctl, pero que independientemente de que estén o no, el GrADS las tiene definidas (las calcula a partir de lo que dice el ctl) y podemos utilizarlas en los cálculos.

Ejemplo: ¿Cómo calcularíamos el parámetro de Coriolis?

## Tipos de gráficos en GrADS:

Además de poder operar con las variables y cambiar las dimensiones que queremos graficar, GrADS nos permite realizar diferentes tipos de gráficos.

El tipo de gráfico se selecciona con el comando “set gxout *tipo\_de\_grafico*” donde *tipo\_de\_grafico* puede ser alguno de los siguientes:

Para campos 2D

- Shaded (sombreado), diferentes colores para los diferentes rangos de la variable.
- Contour (contornos), grafico de contornos (isolineas de la variable seleccionada).
- Grfill (shaded grid boxes)
- Fgrid (shaded grid boxes y valores )
- Stream (lineas de corriente)
- Vector (vectores)
- Barb (barbas)

Para gráficos 1D

-bar (grafico de barras)

-errbar (grafico con barras de error)

-line (grafico de lineas)

-linefill (grafico de lineas pero relleno con colores entre 2 líneas)

-scatter (scatter plot, una variable en función de la otra)

-stat (muestra estadísticas de la variable en cuestión).

Ejemplo: Grafico 2D de viento.

```
>reset
```

```
>set lev 500
```

```
>set gxout vector
```

```
>d u;v
```

Grafica los vientos en 500 hPa. Un vector por cada punto de retícula.

Cuando los puntos de retícula son muchos este gráfico se puede ver muy mal...

Para eso tenemos la función skip

La función skip se queda con un dato cada cierto número de puntos de retícula y pone dato faltante en los demás.

`u2= skip(u,3)` \*\* u2 está tiene un dato en uno de cada 3 puntos en x e y de los que tenía u.

`>set gxout vector`

`>d skip(u,3);v` \*\*Nos muestra un campo de vectores con menos flechas.

No es necesario aplicar el skip a u y a v, ya que si u es dato faltante el grads ya no puede reconstruir el vector en ese punto y por ende no mostrará la flecha, aunque el valor de v esté disponible.

Skip permite saltar diferente cantidad de puntos en x y en y.

`u2=skip(u,3,2)` \*\*Se queda con 1 de cada 3 puntos en x y 1 de cada 2 en y. Esto es útil cuando la resolución en x y en y son muy diferentes o bien cuando el eje y en realidad representa la vertical.

## Más comandos útiles para graficar:

Elegir los contornos / sombreados en un gráfico

```
>set clevs valor1 valor2 valor3
```

Nos permite elegir que contornos queremos dibujar antes de hacer un gráfico de contour o shaded.

```
>set cint 2
```

Fijamos un intervalo, los contornos se dibujan cada 2. Por ejemplo cada 2 K en el caso de la temperatura o cada 2 hPa. en el caso de la presión.

```
>set ccolor 2
```

Fijamos el color de las isoclasas en el valor 2

```
>set ccolor rainbow **En este caso cada contorno se dibuja con un color distinto y el orden es el que se muestra en la siguiente diapositiva.
```

Los colores que vienen por defecto en el GrADS y el número asociado a cada uno.

### The GrADS Default colors

Col#	Description	Sample R G B	
0	background	0 0 0 (black by default)	
1	foreground	255 255 255 (white by default)	
2	red	250 60 60	
3	green	0 220 0	
4	dark blue	30 60 255	
5	light blue	0 200 200	
6	magenta	240 0 130	
7	yellow	230 220 50	
8	orange	240 130 40	
9	purple	160 0 200	
10	yellow/green	160 230 50	
11	medium blue	0 160 255	
12	dark yellow	230 175 45	
13	aqua	0 210 140	
14	dark purple	130 0 220	
15	gray	170 170 170	

### The GrADS Default Rainbow Sequence

Col#	Description	Sample R G B	
9	purple	160 0 200	
14	dark purple	110 0 220	
4	dark blue	30 60 255	
11	medium blue	0 160 255	
5	light blue	0 200 200	
13	aqua	0 210 140	
3	green	0 220 0	
10	yellow/green	160 230 50	
7	yellow	230 220 50	
12	dark yellow	230 175 45	
8	orange	240 130 40	
2	red	250 60 60	
6	magenta	240 0 130	

Agregar un título:

Una vez que hicimos un gráfico podemos agregar un título utilizando el comando:

```
>draw title Grafico de geopotencial en 500 hPa.
```

Si el título es muy largo podemos usar \ para indicarle al GrADS que tiene que seguir en un renglón abajo.

Agregar barra de colores:

Si hicimos un gráfico en “shaded” podemos agregar una barra de colores en donde se indiquen los intervalos de la variable y que color corresponde a cada intervalo. Para hacer esto tipeamos

```
>run colorbar
```

una vez que tengamos realizado el gráfico.

Cambiar el tipo de mapa:

GrADS tiene 3 mapas que vienen con la distribución (los mapas se llaman hires, medres y lowres)

```
>set mpdset mapa
```

Cambiar el tipo de proyección: GrADS trabaja con múltiples proyecciones, por defecto utiliza la mercator. Para cambiar por ejemplo a proyección polar se puede usar el comando mproj

```
>set mproj sps **Estereografica polar para el HS.
```

Guardar el grafico en un archivo:

Hay al menos 2 maneras

-Utilizando el comando enable print -> print -> disable print

```
>enable print mi_figura.gmf
```

```
>grafico lo que quiero
```

```
>print
```

```
>disable print
```

El formato gmf me permite guardar muchos gráficos en un mismo archivo, esto quiere decir que puedo hacer varios prints de varias figuras distintas antes de hacer un disable print y cerrar definitivamente el archivo.

El formato gmf puede ser visualizado con un programa gratuito que viene para Windows o bien convertido a otros formatos con las herramientas gxgif gxeps, etc que vienen con la distribución del GrADS.

El comando printim es la segunda opción y la más sencilla para generar figuras que no requieran mucha calidad.

>Genero una grafico

>printim mi\_grafico.gif gif x800 y600 white

Este comando genera un archivo llamado mi\_grafico.gif en formato gif con 600 puntos en y, 800 en x y en fondo blanco.

El formato de salida por defecto del printim es png.

>printim mi\_grafico.png \*\*Guarda el gráfico que estamos viendo en un archivo png.

Como generar varios gráficos en la misma "Página".

Supongamos que queremos hacer una figura con 2 paneles en la misma página, entonces podemos usar el comando vpage para graficar en 2 sectores de la página separados.

Vpage crea una página "virtual" dentro de la página total.

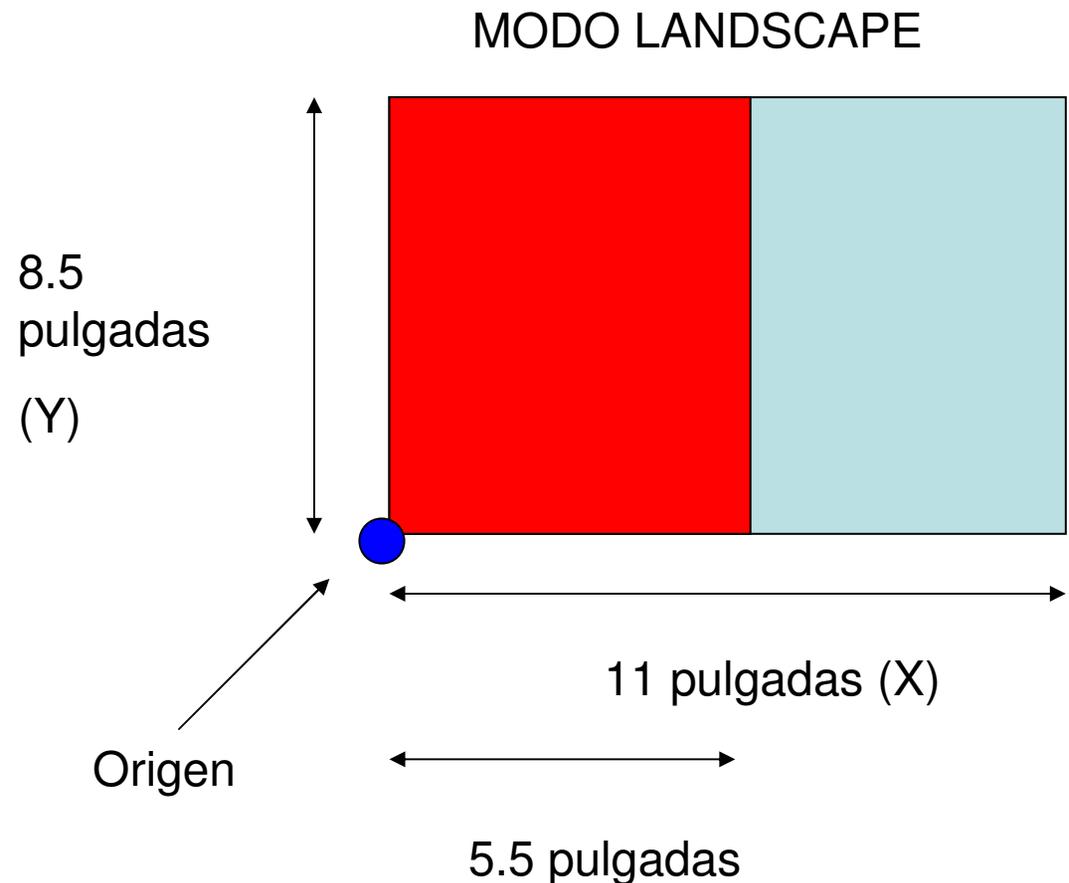
```
>set vpage 0 5.5 0 8.5
```

Le dice que la página virtual se extiende entre 0 y 5.5 en X y entre 0 y 8.5 en Y.

Cuando realicemos un gráfico, este aparecerá en la región roja del "display", el resto quedará libre para que realicemos otro gráfico.

Cuando lo guardemos a una imagen, ambos irán al mismo archivo.

Antes de definir una nueva página virtual debemos decirle que ignore la anterior utilizando el comando set vpage off



## **Introducción a los scripts:**

Así como ingresamos las instrucciones a mano por la pantalla, GrADS tiene la posibilidad de leer una lista de instrucciones de un archivo de texto y ejecutarlas en el mismo orden.

Al mismo tiempo GrADS posee su propio lenguaje que permite realizar cálculos más complejos como veremos más adelante.

### **¿Por qué utilizar scripts?**

Para ahorrar tiempo!!. GrADS no tiene una interface gráfica y no permite deshacer los cambios que realizamos sobre un gráfico. Un gráfico particular puede llevar un número grande de comandos. Si los ingresamos a mano podemos equivocarnos o podemos querer más tarde repetir el gráfico con un ligero cambio con lo cual deberíamos ingresar todos los comandos de nuevo.

Haciendo un script reducimos la posibilidad de equivocarnos y podemos repetir un mismo gráfico realizando pequeñas modificaciones a nuestro script original. Por eso es mejor desde el momento que uno decide que gráfico hacer comenzar a armarlo desde un script y no ingresando comandos por la pantalla.

Un script es un archivo ascii, se puede editar con el vi, gedit, nedit o similares.

En cada renglón se coloca un comando de GrADS en el mismo orden que lo haríamos si estuviéramos ingresando los comandos por pantalla.

En general a los scripts de GrADS por convención se les asigna la extensión gs, pero cualquier extensión puede ser utilizada.

Para ejecutar un script de este tipo debemos usar el comando exec

```
>exec mi_script.gs
```

Ejecuta mi\_script.gs, es importante que le aclaremos al GrADS la ruta completa al lugar donde está el script.

Ejemplo de un script:

```
reinit
```

```
open pepe.ctl
```

```
set t 10
```

```
set lev 500
```

```
d skip(u,3);v
```

```
printim viento500hPa.png white
```

Existe otro tipo de scripts que son los que permiten realizar calculos más complejos.

La descripción de estos se puede encontrar en la sección GrADS scripting language de la página de GrADS. Las herramientas que provee este lenguaje se asemejan a las de un lenguaje de programación (tipo fortran).

Estos scripts se ejecutan con el comando run. Para escribir estos scripts se debe seguir una serie de normas diferentes a las necesarias para generar los scripts que se ejecutan con exec.

# Comentarios finales

Recursos de ayuda en el uso de GrADS:

Indice de funciones: <http://grads.iges.org/grads/gadoc/gadocindex.html>

Guia del usuario: <http://grads.iges.org/grads/gadoc/users.html>

Manual en PDF: <ftp://grads.iges.org/grads/beta/doc/gadoc151.pdf>

Guia rápida (imprescindible): [http://grads.iges.org/grads/gadoc/reference\\_card.pdf](http://grads.iges.org/grads/gadoc/reference_card.pdf)

Guia para scripts: [http://grads.iges.org/grads/gadoc/reference\\_card\\_scl.pdf](http://grads.iges.org/grads/gadoc/reference_card_scl.pdf)

Donde bajar el software: <http://grads.iges.org/grads/downloads.html>