





# HP50g

## Funciones básicas:

---

- Cada tecla puede tener hasta 6 funciones diferentes.
- Juego de caracteres: CHARS (atajos, modificar, echo1, echo).
- Ajuste de contraste: ON + / ON -.
- Cualquier mensaje de error se despeja con la tecla ON.
- Indicadores superiores de la pantalla:
  -   $\leftarrow$  Flecha izquierda activa.
  -   $\rightarrow$  Flecha derecha activa.
  -   $\alpha$  Alpha activa.
  -  Batería baja. Cuando el nivel de la batería es muy bajo, avisa "Warning: LowBat (S)" No seguir, porque sino consumirá la batería de respaldo que se utiliza para que la calculadora no se desconfigure al cambiar las baterías (memoria volátil).




## Modo:















---

- Sistema de operaciones: **RPN** vs ALG.
- Representación numérica: Std, Fix, Sci, Eng; \_FM (¿coma?) (En Fix, Sci y Eng elegir número de decimales).
- Unidad angular: **DEG** (decimal), **RAD** (radianes), GRAD ( $2\pi = 400$ grads).
- Sistema de referencia: RECT (cartesiano), CYLIN (polar-cilíndrico), SPHERE (esférico).
- \_Beep, \_Key Click, \_Last Stack (Guarda para UNDO, ANS).
- FLAGS, CHOOSe, CAS, DISPlay, CANCEL, OK, RESET.

## Banderas (Flags):

---

- Banderas o señales del sistema. "Parámetros booleanos de configuración de la calculadora".
- (True = Bandera **marcada**. / False = Bandera **desmarcada**).
- Hay 256 (-128, 128).
- Positivas: banderas de usuario. Disponibles para programar propósitos del usuario.
- Negativas: banderas de sistema. Afectan al modo de funcionar de la calculadora, **solo podemos modificar algunas**.
- Importantes:
  -  01: **General Solutions** / Principal value
  -  02: Cte  $\rightarrow$  Symb / **Cte**  $\rightarrow$  **Num**
  -  03: Func  $\rightarrow$  Symb / **Func**  $\rightarrow$  **Num**

-  40: **Don't show clock** / Show clock
-  51: **Fraction mark** . / Fr. mark ,
-  52: Show many lines / **Show one line**
-  56: Standard beep on / ... **off**
-  57: Alarm beep on / ... **off**
-  60: **[ $\alpha$ ][ $\alpha$ ] locks** / [ $\alpha$ ] locks
-  74: **Right stack display** / Left ...
-  75: **Key click off** / ... on
-  76: Purge confirm / **No** ...
-  91: **MTRW: matrix** / ... list of lists
-  95: **RPN mode** / ALG mode
-  103: Complex off / ... **on**
-  105: Exact mode on / **Approx. mode on**
-  117: **Choose boxes** / Soft menu
- Más info sobre las flags en el manual completo.

## CAS:

---

- Computer Algebraic System.
- Permite tocar directamente algunas FLAGS.



## Display:

---

- Opciones de visualización.
- Fuentes, tamaños.
- Permite tocar directamente algunas FLAGS.

## Archivos (Files):

---

- 0: IRAM (interna)
  -  Es donde se almacena todo lo de la HOME.
  -  Va ligada a la velocidad de cálculo. No utilizarla para almacenaje.
- 1: ERAM (128 kB)
- 2: FLASH (1085 kB)
- 3: SD (la que pongamos, muy útil)
- 2,5 MB = 1,5 MB sistema + 1 MB usuario
- Navegación con cursores

- Al acceder a una carpeta se muestra el contenido:

☞ Clase, Nombre, Tipo, Tamaño (Bytes)

- Opciones:

☞ EDIT, COPY, MOVE, ReCaLI, EVAL, TREE

☞ PURGE, RENAMe, NEW, ORDER, SEND, RECeIve

☞ HALT, VIEW, EDITB, HEADeR, LIST, SORT

☞ XSEND, CHooseDIRectory

## Librerías:

- Programas compilados que hay que instalar antes de utilizar.  $\square$  2: Para acceder a ellas.

- Instalación:

☞ Pasamos la librería a 2: **FLASH** (a menos que especifique ser guardada en otro puerto de memoria).

☞ Hacemos un reinicio rápido: **ON + F3** (Apretando ON, pulsar y soltar F3 y soltar ON).

☞ Así la calculadora reconoce la nueva librería.

## Transferencia de archivos:

- Con otra calculadora por infrarrojos

☞ APPS→I/O FUNCTIONS→TRANSFER→IR→XMODEM

- Con un PC, conectándola por USB

- **A través de una tarjeta SD**

## Aplicaciones (Apps):

- **PLOT**: dibujar curvas.

- I/O FUNC: Funciones de transmisión y recepción de datos con otros dispositivos (HP, PC, impresora...).

- **CTS LIB**: Librería de constantes. ¡Muy completa!

- NUM SOLV: iterador para resolver ecuaciones, mejor la librería **SolveSys**.

- TIME & DATE.

- **EC WRITER**: escritor de ecuaciones visual.

- **FILE MANAGER**: navegador interno de la calculadora.

- **MATRIX WRITER**: escritor de matrices visual.

- TEXT EDITOR.

- **MTH MENU**: operadores matemáticos.

- CAS MENU: operadores algebraicos.

- **EQ LIB**: librería de ecuaciones.

## ALG vs RPN:

- ALG: Algebraico.

☞ Argumento→operación→argumento.

☞ Función(argumentos).

☞ Ventaja: visual.

- RPN: Reverse Polish Notation (Notación polaca inversa).

☞ Argumentos→operación.

☞ Argumentos→función.

☞ Ventajas:

\*Rápido. Ahorro en pulsaciones de teclas. Paréntesis no necesarios.

\*Orientado a programación RPL (Reverse Polish LISP).

## La pila (Stack):

- Cuando la pila no esté vacía, si pulsamos el cursor arriba ▲ accedemos al último elemento almacenado.

- Con los cursores arriba ▲ y abajo ▼ podemos movernos por toda la pila.

- Opciones del nivel N seleccionado en la pila:

☞ N **PICK**: duplica en el primer nivel de la pila.

☞ N **ROLL**: pasa al primer nivel de la pila y mueve los demás.

☞ N **ROLLD**: inverso del anterior, trae el primer nivel de la pila y mueve los demás.

☞ N →**LIST**: convierte en lista los N elementos.

☞ N **DUPN**: duplica N elementos.

☞ N **DROPN**: borra N elementos.

☞ N **KEEP**: borra toda la pila excepto el elemento seleccionado.

☞ N **GOTO**: nos permite saltar hasta el nivel que queramos.

☞ N **INFO**.

☞ N **LEVEL**: escribe N en el primer nivel de la pila.

☞ **ROT**: Rota todos los elementos de la pila pasando el último al primer nivel.

- Fuera de la pila, al pulsar cursor derecho ► cambiamos de posición los dos primeros niveles.

- Cursor izquierdo ◀ nos muestra el último gráfico pintado.

- El cursor abajo ▼ nos permite editar el primer nivel.

- **CLEAR**: Para borrar toda la pila. **DROP**: Borra el primer nivel de la pila.

## VARIABLES:

- Cualquier tipo de dato que puedas almacenar en la calculadora.
- Cómo almacenarlas: dándoles un nombre.
- ☞ RPN: var 'nombre' **STO**
- ☞ ALG: var **STO** nombre
- ☞ Si ya están definidas y queremos darles un nuevo valor, con el menú VAR en las teclas de función buscamos la variable que queremos editar, pulsamos flecha derecha  $\rightarrow$  y la tecla de función donde esté. Después de editarla pulsamos ENTER, y para guardarla flecha izquierda  $\leftarrow$  y la tecla de función correspondiente.
- Edición:
  - ☞ Uso de la tecla **VAR**: muestra variables en teclas de función.
  - ☞ Uso de la tecla **TOOL**: muestra herramientas de edición en las teclas de función.
  - ☞ Desde el menú **FILES**.
  - ☞ Comando rápido: cursor abajo  $\nabla$ .
  - ☞ Almacenamiento rápido: Flecha izquierda  $\leftarrow$  + tecla de función donde esté la variable.
- Borrado:
  - ☞ **PURGE**: simple o en lista.
  - ☞ Desde el navegador de archivos **FILES**.
- Rango de actuación: se ven variables desde subcarpetas a las principales, no al revés.
- Tipos:
  - ☞ Numéricas.
  - ☞ Algebraicas.
  - ☞ Programas.
  - ☞ Otras: cadenas de texto, imágenes...

## UNIDADES:

- num\_ **Unidades**
- num\_U **UBASE**: pasa a las unidades del Sistema Internacional.
- num1\_U1 num2\_U2 **CONVERT**: pasa num1\_U1 a unidades U2 (da igual que num2 pongamos).
- num\_U **UVAL**: quita las unidades.
- num1 num2\_U  $\rightarrow$  **UNIT**: añade unidades U a num1 (da igual que num2 pongamos).
- Prefijos de unidades: Y (yotta +24), Z (zetta +21), E (exa +18), P (peta +15), T (tera +12), G (giga +9), M (mega +6), k o K (kilo +3), h o H (hecto +2), D (deca +1), d (deci -1), c (centi -2), m (mili -3),  $\mu$  (micro -6), n (nano -9), p (pico -12), f (femto -15), a (atto -18), z (zepto -21), y (yocto -24)

- Hay unidades de: longitud, área, volumen, tiempo, velocidad, masa, fuerza, energía, potencia, temperatura, corriente eléctrica, ángulo, luz, radiación, viscosidad.
- Otras unidades no enumeradas: 117.02 MENU (g/mol, lb/mol, rpm, dB).

## CONSTANTES DE LA CALCULADORA:

- **e, i,  $\pi$**
- **MINR**: número real mínimo disponible ( $10^{-499}$ ).
- **MAXR**: número real máximo disponible ( $10^{500}$ ).
- $\rightarrow$  **NUM**: para pasar de simbólico a numérico.
- $\rightarrow$  **STR** o **STR $\rightarrow$** : Pasa cualquier variable a texto o de texto a variables
- **RND, FLOOR** y **CEIL**: redondea, trunca y redondea por exceso.

## CONSTANTES FÍSICAS:

- **CONLIB**: abre la librería de constantes.
- Opciones:
  - ☞ **SI / ENGL**: Sistema Internacional frente a notación inglesa.
  - ☞ **UNIT**: muestra las unidades o no (con VALUE activo).
  - ☞ **VALUE**: muestra el valor o el nombre de la constante.
  - ☞  $\rightarrow$  **STK**: pasa al primer nivel de la pila la constante seleccionada.
  - ☞ **QUIT**: salir de la librería de constantes.

## FUNCIONES:

- En RPN primero se escriben en la pila todos los argumentos y después la función que vayamos a utilizar.
- Cuando una función requiere más de un argumento tenemos que ser cuidadosos de escribirlos en el orden correcto.
- Variable independiente: **X**, se puede modificar en el CAS (desaconsejado).
- numRe1 numRe2 **MAX** o **MIN**: devuelve el máximo o mínimo de los dos valores.
- Derivada: 'expr\_alg' 'var\_der'  $\partial$  o **DERIV**
- Derivada respecto de X: 'expr\_alg\_en\_X' **DERVX**
- Integral: lim\_inf lim\_sup 'expr\_alg' 'var\_int'  $\int$
- Integral respecto de x: 'expr\_alg\_en\_X' **INTVX**
- Integral evaluada en un punto: 'expr\_alg' 'var\_int' pto **INT** (hace 0 la cte de integración)
- Sumatorio: 'var\_sum' inicio fin 'expr\_alg'  $\Sigma$
- Desarrollo en serie de Taylor: 'expr\_alg' 'var\_ind' orden **TAYLR**
- Desarrollo en serie de McLaurin: 'expr\_alg' **TAYLORO** (ojo que el último es un cero)

- Gradiente: 'f(x,y,z)' ['x' 'y' 'z'] **DERIV**
- Divergencia: ['f(x,y,z)' g(x,y,z)' h(x,y,z)] ['x' 'y' 'z'] **DIV**
- Laplaciano: 'f(x,y,z)' ['x' 'y' 'z'] **LAPL**
- Rotacional: ['f(x,y,z)' g(x,y,z)' h(x,y,z)] ['x' 'y' 'z'] **CURL**
- Potencial vectorial: ['f(x,y,z)' g(x,y,z)' h(x,y,z)] ['x' 'y' 'z'] **VPOTENTIAL** (divergencia nula).
- También se pueden escribir desde el editor de ecuaciones y evaluarlas (**EVAL**) después.
- Número aleatorio: **RAND** (entre 0 y 1).

## Números complejos:

- Escritura especificando parte real e imaginaria (i:  $\square$  TOOL):

(A,B)

A i B \* +

A B R → C

- Escritura especificando módulo y argumento ( $\angle$ :  $\alpha$   $\square$  6):

(r, $\angle\theta$ )

- Operaciones similares a las de los números reales.

- Funciones particulares:

**REAL**, **IMaginary**, **C→R**, **R→C**, **ARGument**, **ABSolute** (norma), **CONJugate**, **SIGNature**, i

**SQ**uare, **LN**, **EXP** =  $e^x$ , **LOG**, **ALOG** =  $10^x$ , **SIN**, **COS**, **TAN**

**DROITE**: escribe la ecuación de una recta dados dos números complejos.

## Listas:

- {elem1 elem2 ... elemN-1 elemN} Tamaño: N

- Elementos ordenados entre { } separados por **SPC** o COMA en RPN y solo por COMA en ALG.

- Si contienen números reales o complejos, las operaciones: - \* ÷, funcionan:

Por un escalar, aplicado a todos los elementos.

Por otra lista del mismo tamaño, elemento a elemento.

- + Añade, **no suma**.

- Para sumar:

**NEG** -

**ADD**

- Funciones:

Las de  $\mathbb{R}$  y  $\mathbb{C}$ .

Especiales para listas:

\***ΔLIST**: lista de tamaño N-1 con los incrementos entre elementos.

\***ΣLIST**: sumatorio de los elementos de la lista.

\***∏LIST**: productorio de los elementos de la lista.

\***SORT**: ordena los elementos de menor a mayor.

\***REVLIST**: invierte el orden de la lista.

\***HEAD**: devuelve el primer elemento de la lista.

\***TAIL**: devuelve toda la lista, excepto el primer elemento.

\***EVAL**: separa todos los elementos de la lista.

\***LIST→** o **OBJ→**: separa todos los elementos de la lista y al final da el tamaño de la misma.

\***→LIST**: inversa a **LIST→**.

\***SIZE**: da el tamaño de la lista.

\*{lista} pos **GET** o **GETI**: devuelve el elemento que esté en la posición "pos" de la lista.

\*{lista} pos elem **PUT** o **PUTI**: reemplaza el elemento que estuviera en la posición "pos" por "elem". No permite ampliar la lista de esta manera. Solo para reemplazar.

\*{lista} elem **POS**: busca el primer elemento que coincida con "elem" y devuelve su posición. Si no encuentra ninguna coincidencia, devuelve 0.

\*'expr alg' 'var' inicio fin incremento **SEQ**: genera una lista secuencial.

\*{lista} 'expr alg' **MAP**: aplica la expresión algebraica a los elementos de la lista.

## Vectores (Arrays unidimensionales):

- [elem1 elem2 ... elemN-1 elemN] Dimensión: N

- Flag 98: **Vector**: **horiz disp** / ... vert dips

- Diferentes de las matrices, no son matrices de  $N \times 1$  o  $1 \times N$ , son vectores de tamaño N. Los vectores no se pueden transponer, las matrices fila o columna sí. Funciones diferentes.

- Los elementos se separan con espacios o comas (en ALG solo permite separar con comas).

- Escritura desde el editor de matrices:

Acceso:  $\square$  \*

Dentro marcar con la tecla de función **VECT** y escribir solo en la fila 1. Si no está marcado **VECT** se estará creando una matriz de  $1 \times N$ . Bandera 98 para mostrarlos como fila o columna.

- Vectores de 2 y 3 dimensiones, **cambian automáticamente al sistema de coordenadas en uso**:

Cartesianas: 2D [X Y], 3D [X Y Z].

Polares, cilíndricas: 2D [R  $\angle\theta$ ], 3D [R  $\angle\theta$  Z].

Esféricas: 3D [R  $\angle\theta$   $\angle\phi$ ].

- elem1 elem2 ... elemN N **→ARRY**: monta un vector de N elementos.

- [vect] **ARRY→** o **V→**: desmonta el vector.

## Curso de iniciación al manejo en RPN de la calculadora HP50g - ETSIA 2011 - Ion Elberdin Navarro

- elem elem →**V2**: en el sistema en el que estemos trabajando.
- elem elem elem →**V3**: en el sistema en el que estemos trabajando.
- [vect] pos **GET** o GETI: similar al caso de las listas. ([vect] {1 pos} GET o GETI) no funciona!
- [vect] pos elem **PUT** o PUTI: similar al caso de las listas. ([vect] {1 pos} elem PUT o PUTI) no funciona!
- [vect] **SIZE**: dimensión del vector.
- [vect] **ABS**: norma del vector.
- [vect] [vect] **DOT**: producto escalar.
- [vect] [vect] **CROSS**: producto vectorial.
- [vector] **AXL**: convierte a lista.
- {lista} **AXL**: convierte a vector.

## Matrices (Arrays bidimensionales):






- **[[fila1][fila2]...[filaN]]** o **[[fila1] fila2 ... filaN]** Donde filaJ: elemJ1 elemJ2 ... elemJM
- **[[matriz]] SIZE**: tamaño en forma de lista {N M}
- Escritura:
  - ☞ Directamente.
  - ☞ Editor de matrices.
  - ☞ Funciones de creación de matrices:  $\overline{\square}$  **5 CREATE** o  $\overline{\square}$  **SYMB MATRIX MAKE**.
- **[[matriz]] {pos1 pos2} GET** o GETI.
- **[[matriz]] {pos1 pos2} elem PUT** o PUTI.
- **[[matriz]] TRN**: transconjugada.
- **[[matriz]] TRAN**: traspuesta o transpuesta.
- {N M} num **CON**: matriz de dimensión N×M con todos sus elementos iguales y de valor “num”.
- N **IDN**: matriz unidad cuadrada de dimensión N.
- {N M} **IDN**: crea una lista de 2 elementos matrices unidad cuadradas de dimensión N y M.
- **[[matriz]]** o [vector] {dim} **RDM**: redimensiona los elementos.
- {N M} **RANM**: matriz aleatoria de dimensión N×M de elementos  $Z \in [-10,10]$ .
- **[[matriz]] {posN1 posM1} {posN2 posM2} SUB**: Extrae una submatriz.
- **[[matriz]] {pos1 pos2} [[submatriz]] REPL**: sustituye una submatriz dentro de una matriz.
- **[[matriz]] →DIAG**: vectoriza la diagonal.
- [vector] **DIAG→**: convierte el vector en una matriz cuadrada diagonal.
- **[[matriz]] →COL** o **→ROW**: separa la matriz en vectores columna o fila.
- [vector1] ... [vectorN] N **COL→** o **ROW→**: junta los N vectores en una matriz.

## Curso de iniciación al manejo en RPN de la calculadora HP50g - ETSIA 2011 - Ion Elberdin Navarro

- **[[matriz]] [vector] num COL+ o ROW+**: añade el vector a la matriz en la columna o fila 'num' (DIM!).
- **[[matriz]] num COL- o ROW-**: separa la columna o fila 'num' de la matriz en forma de vector.
- **[[matriz]] N M CSWP o RSWP**: intercambia las columnas o filas N y M (SWP: swap).
- **[[matriz]] TRACE**: traza.
- **[[matriz]] DET**: determinante.
- **[[matriz]] INV** o **1 NEG ^**: inversa.
- **[[matriz]] RANK**: rango.
- **[[matriz]] AXL**: convierte a una lista de listas.
- **{(lista){lista}...{lista}} AXL**: convierte a matriz.
- **[[matriz]] AXM**: convierte una matriz de fracciones a su forma decimal aproximada.
- **[[matriz]] cte fila1 fila2 RCIJ**: almacena en fila 2 la suma fila2 + fila1 \* cte
- **[[matriz]] PCAR**: polinomio característico.
- **[[matriz]] EGV**: autovalores y autovectores (columnas de una matriz) (**EGVL** solo autovalores). Para utilizarlo la calculadora tiene que estar en **modo aproximado**, no exacto, bandera 105.
- **[[matriz]] LU**: factorización LU. Resultado: **[[L]] [[U]] [[P]]** Tal que: **[[P]][[matriz]]=[[L]][[U]]**  
Con: **[[L]]** matriz triangular inferior, **[[U]]** matriz triangular superior, **[[P]]** matriz de permutación.
- **[[matriz]] ABS**: módulo (raíz cuadrada de la suma del cuadrado de los elementos).
- **[[matriz]] [[matriz]] HADAMARD**: multiplicación término a término.
- **[vector] [[matriz]] LSQ**: solución de mínimos cuadrados del sistema: **[[matriz]][x]=[vector]**  
Es lo mismo que hacer: **[[matriz]] INV [vector] \***
- Otras funciones: VANDERMONDE, HILBERT
- Para multiplicar una matriz por un vector, la dimensión del mismo debe ser igual al número de columnas de la matriz.
- **LCXM**: genera matrices tales que el elemento  $a_{ij}$  es una función de i y j.
  - ☞ filas columnas « → i j « 'expr\_alg' EVAL » » LCXM

## Graficas (Plot):

- Acceso:
  - ☞ APPS / 1.Plot functions.
  - ☞ Cursor izquierdo ◀.
  - ☞ Flecha izquierda  $\overline{\square}$  y teclas de función F1-F6.
- Tipos de gráfico:
  - ☞ Function:  $y=y(x)$ .
  - ☞ Polar:  $r=r(\theta)$ .
  - ☞ Parametric:  $x=x(t), y=y(t)$ .

-  Diff Eq: traza solución de una Ecuación Diferencial Lineal.
  -  Conic: ecuaciones cónicas.
  -  Truth: desigualdades en el plano.
  -  Histogram: histogramas de frecuencia.
  -  Bar: gráficos de barras simples.
  -  Scatter: diagramas de dispersión discretos.
  -  Slopefield: segmentos tangentes de una  $y'=f(x,y)$ .
  -  Fast 3D: superficies curvas en el espacio.
  -  Wireframe: superficies curvas en el espacio con rejillas.
  -  Ps-contour: diagramas del contorno de superficies.
  -  Y-slice: vista rebanada de  $z=f(x,y)$ .
  -  Gridmap: traza  $\mathbb{R}^3$  en función de  $\mathbb{C}$ .
  -  Pr-surface:  $x=x(u,v)$ ,  $y=y(u,v)$ ,  $z=z(u,v)$ .
- La variable o variables independientes son las que nosotros definamos.
  - PPAR: parámetros del gráfico (plot parameters).
  - TPAR: información de la tabla generada.
  - PICT→: guarda gráfico en pantalla como un objeto gráfico.






## Sistemas de Ecuaciones: SolveSys

- Ojo con los valores iniciales, pueden llevar a distintas soluciones, o hacer que no converja.
- Es una librería que no viene por defecto con la calculadora, hay que instalarla. En la calculadora vienen otras alternativas, pero no son tan potentes.

## También:

- Ecuaciones en Derivadas Parciales.
- Transformadas de Fourier y Laplace.
- Transformada Rápida de Fourier.
- Librería de ecuaciones.
- Probabilidad y estadística.
- Números en distintas bases.
- Programación.

## Webs de interés:

- <http://www.hpcalc.org>
-  Aplicaciones, manuales, programas para el ordenador...
-  En inglés pero con cosas en castellano.
- <http://adictoshp.org>
-  Foro, aplicaciones, manuales...
-  En castellano.
- <http://deachp.com>
-  Programas para el ordenador.

## Programas para ordenador:

- HPUserEdit (v4.0) (deachp) Escribir.
- WinHP (v3.5b) (deachp) TGV, otros.
- Emulador HP50g (v1.42+) (deachp).
- Programas de conexión.

## Autor:

- Ion Elberdin Navarro.
- ionelberdin@gmail.com
- <http://ionelberdin.com> (actualizaciones de este manual y otros)
- Última actualización: 4 de abril de 2011.