

HP-35



El interés de Hewlett-Packard hacia problemas de computación es el resultado lógico y natural de nuestra tradicional dedicación en la resolución de problemas de medición.

Desde hace tiempo HP reconoció la creciente necesidad de crear una familia de equipos de computación diseñados para una fácil adaptación e interconexión a los instrumentos científicos.

En 1966 realizamos el primer minicomputador digital específicamente diseñado para salir al paso de esa necesidad. Muy poco después, le siguió nuestro primer calculador programable. Partiendo de estos modestos comienzos, HP ha llegado actualmente a estar considerada como una de las compañías líderes en el campo de equipos de computación. Más de 10 000 calculadores programables y más de 4000 computadores digitales de nuestra fabricación están ahora repartidos por el mundo trabajando en las más variadas aplicaciones para la ciencia, industria y educación. La efectividad de estos instrumentos está realizada por la adición de una línea completa de equipos periféricos: cintas magnéticas digitales, unidades de disco, lectores y perforadores de cinta, etc.

Ahora hemos unido nuestra experiencia en resolución de problemas científicos con nuestra tecnología en computadores para poner a su disposición una nueva dimensión «en su capacidad personal de cálculo»: el calculador de bolsillo HP-35.

HEWLETT  PACKARD

HP-35

Calculador de bolsillo

manual preliminar
de funcionamiento

HEWLETT-PACKARD

10900 WOLFE ROAD, CUPERTINO, CALIFORNIA 95014

- 1 . 2 3 4 5 6 7 8 0 9 - 3 5
1

OFF ON 2

x^y log ln e^x CLR

\sqrt{x} arc 3 sin cos tan

$1/x$ $x \leftrightarrow y$ 4 R \downarrow STO 5 RCL

ENTER \uparrow

CH S E EX CL X 6 7

- 7 8 9

+ 4 5 6

8 \times 1 2 3

\div 0 . π



HEWLETT • PACKARD

- ① PANTALLA
- ② INTERRUPTOR DE ENCENDIDO
- ③ TECLAS DE FUNCIONES
- ④ TECLAS DE CONTROL
- ⑤ TECLAS DE MEMORIA
- ⑥ TECLAS DE ENTRADA
- ⑦ TECLAS DE BORRADO
- ⑧ TECLAS ARITMETICAS

cálculos que no hizo antes. Corresponden a tres categorías: primera, aquellos cálculos de su propio campo que se sustitúan por unas suposiciones más o menos aproximadas. La habilidad para llevar a cabo cálculos complejos en cualquier sitio que se encuentre y cualquiera que sea la situación realzarán su categoría profesional. La segunda categoría comprende los cálculos relacionados indirectamente con su profesión — cálculo de las ganancias de una inversión, conformidad con su cuenta bancaria, continuando en sus aficiones con precisión profesional, etc. La última categoría abarca aquellos cálculos exploratorios que Vd. efectúa para divertirse. Surgen cuando alguien pregunta «¿sábe Vd...? Por ejemplo, ¿Sábe Vd. que una milla cúbica de aire pesa más de 5 millones de toneladas? ¿sábe Vd. que un hombre corriendo una milla en 4 minutos hace las 100 yardas en poco más de 13,6 segundos? ¿sábe Vd. que $355/113$ es una aproximación excelente de π ?

¿Porqué no comprobar para ver cuanto se aproxima $355/113$ a π ? Aunque el resto de este manual debe leerse, solo entre nosotros dos, Vd. no puede dañar al calculador por poner en CONECTADO (ON) el interruptor de alimentación y apretar unas pocas teclas. Para comprobar la aproximación, pulse en el teclado las cifras 355, pulse a continuación **ENTER**  e introduzca el denominador 113. Pulse ahora  para obtener el cociente. La aproximación estará ahora en la presentación. Restemos el valor verdadero de π (con diez cifras signifi-

cativas) de la aproximación. Pulsar π y $=$. Están mucho más próximos de lo que se pudiera pensar ($2,66 \times 10^{-7}$). Para hallar el tanto por ciento de error, divida esta diferencia por π y multiplíquela por 100. (π , \div , 100, \times). Ahora sabemos que 355/113 se aproxima a π dentro de 8,47 millonésimas del 1 por ciento. (Hace parecer ridículo a 22/7). Dos comentarios finales: ① Es fácil recordar la aproximación ya que se consigue repitiendo cada una de las tres primeras cifras impares, colocando un signo de dividir en medio e invirtiendo el orden en que se presentan los dos grupos: 355:113. ② Vd. acaba de evaluar la expresión $(355\overline{)113} - \pi) \times (100/\pi)$. ¡Enhorabuena! Ahora bien, desactive el calculador y déjelo en algún sitio. (No se espera que Vd. sepa como trabaja... todavía).

INDICE DE MATERIAS

SECCION 1	ARITMETICA INSTANTANEA	1
	CALCULOS EN SERIE	3
	SUMA DE PRODUCTOS	4
	PRODUCTO DE SUMAS	5
	EL BLOQUE OPERACIONAL	6
	ALGUNOS PROBLEMAS SENCILLOS	8
	POTENCIAS DE LOS NUMEROS	9
	PROBLEMAS FINANCIEROS	10
	NUMEROS GRANDES Y PEQUENOS	12
	NUMEROS NEGATIVOS	14
	MAS MEMORIA	15
	REORDENANDO EL BLOQUE	16
	LOGARITMOS Y TRIGONOMETRIA	17
SECCION 2	LIMITES OPERATIVOS	21
	EXACTITUD	21
	EXCESO O DEFECTO DE CIFRAS (OVERFLOW AND UNDERFLOW)	22
	NOTACION CIENTIFICA	22
	OPERACIONES INDEBIDAS	22
	UTILIZACION EN VUELO	23
	MARGENES DE TEMPERATURA	23
	FUNCIONAMIENTO CON BATERIAS	23
	CARGA Y FUNCIONAMIENTO CON RED ALTERNA	24
	SUSTITUCION DEL PAQUETE DE BATERIAS	26
	ACCESORIOS	27
	NORMALIZADOS	27
	OPCIONALES	27
	MANTENIMIENTO	28
	BATERIA BAJA	28
	NO HAY PRESENTACION	28
	GARANTIA	28
	DENTRO DE GARANTIA	28
	FUERA DE GARANTIA	29
	INSTRUCCIONES DE ENVIO	29

SECCION	3	PROBLEMAS EJEMPLO	30
		SOLUCIONES	32
		UN ALGORITMO	34

Hewlett-Packard envía su HP-35 totalmente montado, con el paquete de baterías en su sitio, y listo para funcionar. Con el cargador de baterías desconectado, deslice el interruptor de alimentación hasta la posición CONECTADO (ON). Deberá ver presentado un cero y una coma decimal (punto). Si aparece además alguna otra indicación referirse a la sección MANTENIMIENTO, página 28.

ARITMETICA INSTANTANEA

En el HP-35, los resultados aritméticos aparecen inmediatamente después de pulsar una tecla $+$, $-$, \times o \div . Como en una máquina de sumar, en la que la tecla $+$ suma la última entrada a lo que ya está en la máquina, y la tecla $-$ resta esta última entrada, así también, en el HP-35, la tecla \times multiplica lo que está en la máquina por la última entrada y la tecla \div divide por la última entrada.

Pero al comenzar hemos de meter el primer número en la máquina. Para hacer esto, Vd. pulsa e introduce el primer número pulsando seguidamente **ENTER** \uparrow . Introduzca, pulsando a continuación el segundo número y después pulse $+$, $-$, \times o \div .

Intente estos ejemplos. No se precisa poner la máquina en cero entre problemas, pero si se comete un error al entrar los números, pulsar **CL x** (PONER EN CERO \times) (CLEAR \times) e introduzca el número correctamente.

Para sumar 3 y 12

Pulsar	Ver
1	1.
2	12.
ENTER \uparrow	12.
3	3.
+	15.

Para restar 3 de 12

Pulsar	Ver
1	1.
2	12.
ENTER \uparrow	12.
3	3.
-	9.

Para multiplicar 3 por 12

Para dividir 12 entre 3

Pulsar

Ver

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

X

36.

Pulsar

Ver

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

÷

4.

Observe que en los cuatro ejemplos:

- Ambos números (operandos) están en la máquina antes de que Vd. pulse **+**, **-**, **X**, **÷**.
- Pulsando la tecla **+**, **-**, **X** o **÷** da lugar a que la suma, resta, multiplicación o división se efectúe inmediatamente y se presente el resultado.

La tecla **ENTER↑** repite el número de la presentación a un segundo registro interno (un sitio que retiene números). La presentación parpadeará para mostrarle que ha sucedido esto. Cuando Vd. ahora introduce un nuevo número, el HP-35 automáticamente borra la presentación del antiguo. Pero si Vd. quiere duplicar el antiguo, Vd. no necesita introducirlo otra vez, tan solo pulsar **+** después de **ENTER↑**. O, si Vd. quiere hallar el cuadrado del mismo, pulse solo **X**. Intente resolver estos ejemplos.

Para hallar el doble de 3

Para hallar el cuadrado de 3

Pulsar

Ver

3

3.

ENTER↑

3.

+

6.

Pulsar

Ver

3

3.

ENTER↑

3.

X

9.

CALCULOS EN SERIE

Siempre que se introduce un nuevo número después de cualquier cálculo, el HP-35 efectúa un **ENTER↑** automático antes de aceptar el nuevo número. Esto significa que el resultado previo y la nueva entrada están en posición para la próxima operación aritmética.

Ejemplos:

Hallar la suma de los primeros números impares.

Hallar el producto de los cinco primeros número pares.

Pulsar	Ver	Pulsar	Ver
1	1.	2	2.
ENTER↑	1.	ENTER↑	2.
3	3.	4	4.
+	4.	x	8.
5	5.	6	6.
+	9.	x	48.
7	7.	8	8.
+	16.	x	384.
9	9.	1 0	10.
+	25.	x	3840.

Si Vd. estuviera calculando a mano $[(2+3)/4+5] \bullet 6$, sumaría primero 2 y 3, seguidamente dividiría esta suma por 4, le sumaría 5 al cociente y multiplicaría finalmente por 6. Esto es exactamente lo que Vd. hace en el HP-35.

$$[(2+3)/4+5] \cdot 6$$

Pulsar	Ver	Comentarios
2	2.	
ENTER↑	2.	
3	3.	
+	5.	Suma 2 y 3
4	4.	
÷	1.25	Divide la suma por 4
5	5.	
+	6.25	Suma 5 al cociente
6	6.	
×	37.5	Multiplica por 6

SUMA DE PRODUCTOS

Supongamos que Vd. vende 12 unidades a 1,58 dólares cada una, 8 unidades a 2,67 dólares cada una y 16 unidades a 0,54 dólares cada una. El precio de la venta total será:

$$(12 \times 1,58) + (8 \times 2,67) + (16 \times 0,54)$$

Su HP-35 le permite hallar la respuesta sin escribir o guardar resultados intermedios.

Pulsar	Ver	Comentarios
12	12.	
ENTER↑	12.	
1.58	1.58	
×	18.96	(12×1,58)
8	8.	
ENTER↑	8.	
2.67	2.67	
×	21.36	(8×2,67)

+	40.32	$(12 \times 1,58) + (8 \times 2,67)$
16	16.	
ENTER ↑	16.	
0.54	0.54	
x	8.64	$(16 \times 0,54)$
+	48.96	Precio de la venta total

Evidentemente, Vd. puede hallar la suma de cualquier número de productos de este modo.

PRODUCTO DE SUMAS

Los problemas como, $(7+3) \cdot (5+11) \cdot (13+17)$, se efectúan como sumas de productos con todas las pulsaciones de teclas **x** y **+** intercambiadas.

Pulsar	Ver	Comentarios
7	7.	
ENTER ↑	7.	
3	3.	
+	10.	$(7+3)$
5	5.	
ENTER ↑	5.	
11	11.	
+	16.	$(5+11)$
x	160.	$(7+3) \cdot (5+11)$
13	13.	
ENTER ↑	13.	
17	17.	
+	30.	$(13+17)$
x	4800.	$(7+3) \cdot (5+11) \cdot (13+17)$

EL BLOQUE OPERACIONAL

Para efectuar los últimos ejemplos, su HP-35 ha de retener ciertos resultados para uso futuro. Veamos como lo realiza. En el HP-35 hay cuatro registros de números, a quienes llamamos registro X, Y, Z y T. Están dispuestos formando un «bloque», X en la parte inferior y T en la superior. La presentación siempre exhibe el número que está en el registro X.

BLOQUE OPERACIONAL

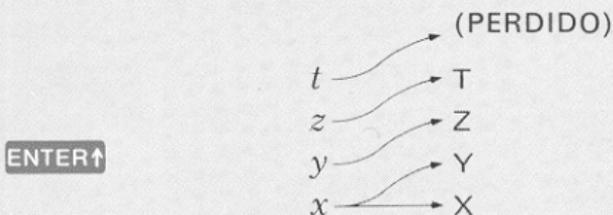
<i>t</i>	←	Registro T
<i>z</i>	←	Registro Z
<i>y</i>	←	Registro Y
<i>x</i>	←	Registro X

NOTA

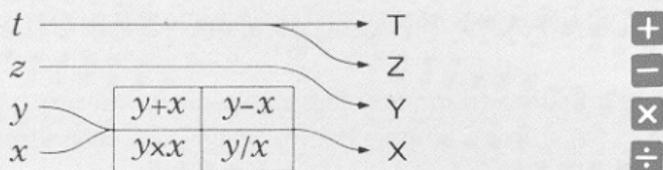
El registro X está siempre presentado.

Para evitar confusión entre el nombre de un registro y el número que está en él, designamos al registro por una letra mayúscula y al número por letra cursiva. Así *X*, *y*, *Z* y *t* son los contenidos de X, Y, Z y T.

Cuando Vd. introduce un número, va al registro X, que es el único que se presenta. Cuando Vd. pulsa **ENTER↑**, este número es repetido en el registro Y. Al mismo tiempo, el *y* se lleva al Z y el Z se lleva al T de la forma siguiente:



Cuando Vd. pulsa **+**, *x* se suma a *y*, y todo el bloque cae para presentar la solución en X. Lo mismo sucede para **-**, **×** y **÷**. Siempre que el bloque cae, *t* se duplica en T y Z cae a Y.



Miremos a los contenidos del bloque cuando hicimos $(3 \times 4) + (5 \times 6)$. La teclas empleadas se muestran encima de los pasos en círculo. ① a ⑨. Directamente encima de las teclas Vd. ve la información en los registros X, Y, Z y T después de pulsar la tecla.

T									
Z					12	12			
Y		3	3		12	5	5	12	
X	3.	3.	4.	12.	5.	5.	6.	30.	42.
TECLA	3	↑	4	×	5	↑	6	×	+
PASO	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

PASO ① 3 en la presentación (Registro X)

PASO ② 3 duplicado en el Registro Y

PASO ③ 4 en la presentación

PASO ④ El producto (12) formado en Y, seguidamente cae a X

PASO ⑤ **ENTER**↑ automático lleva 12 a Y, la presentación muestra 5

PASO ⑥ **ENTER**↑ lleva y a Z, x a Y y deja inalterado a X

PASO ⑦ 6 en la presentación

PASO ⑧ El producto (30) formado en Y, seguidamente Z e y caen a Y y X.

PASO ⑨ La suma (42) formada en Y y a continuación cae a X.

ALGUNOS PROBLEMAS SENCILLOS

Los cálculos en los que entra solo un número son más fáciles que los que ya se han hecho. Pulse tan solo el número (X) en el HP-35 y pulse la tecla que realiza lo que se quiere hacer. Hagamos algunos ejemplos:

(a) Raíz cuadrada de 49

Pulsar Ver

4	4.
9	49.
\sqrt{x}	7.

(b) Inversa de 25

Pulsar Ver

2	2.
5	25.
$1/x$	0.04

La X en las teclas **\sqrt{x}** y **$1/x$** significa que el resultado será la raíz cuadrada o la inversa de X , o sea del contenido del registro X presentado. Esta puede ser la solución de un cálculo previo.

(c) Hipotenusa de un triángulo rectángulo de lados 3 y 4.
Deseamos calcular $\sqrt{3^2+4^2}$

Pulsar Ver

3	3.
ENTER↑	3.
\times	9.
4	4.
ENTER↑	4.
\times	16.
+	25.
\sqrt{x}	5.

- (d) Hallar el área de un círculo de 3 pies de radio, por ejemplo,
 $A = \pi R^2$ con $R = 3$ pies.

Pulsar	Ver
3	3.
ENTER ↑	3.
x	9.
π	3.141592654
x	28.27433389

POTENCIAS DE LOS NUMEROS

Ya hemos visto hallar el cuadrado de un número y obtener su inversa, es decir, como hallar X^2 y X^{-1} . La tecla x^y le permite hallar cualquier potencia de un número positivo. Supongamos que Vd. quiere hallar $2 \times 2 = 2^9$. En la mayor parte de los calculadores Vd. tendría que efectuar ocho multiplicaciones. Aquí se muestra como se hace esto con el HP-35:

Pulsar	Ver	Comentarios
9	9.	Introducir la potencia
ENTER ↑	9.	Lo pone en Y
2	2.	Introduce el número, X
x^y	512.	Toma 2^9

La potencia (y) no tiene que ser un número entero; puede ser cualquier número. El HP-35 efectúa x^y con un programa interno empleando logaritmos y las soluciones no son siempre exactas hasta la última cifra decimal (Ver Exactitud en la página 21). Por ejemplo, $8^{2/3} = 4$, pero si Vd. pulsa **2** **ENTER**↑ **3** **÷** **8** **x^y** Vd. obtiene 3,999999999. Llámelo 4; el error es de 0,000000001, o solo una millonésima.

PROBLEMAS FINANCIEROS

Si Vd. deposita un dólar al 5% de interés compuesto anual, ¿cuanto tendrá al término de 17 años?

$$\text{Valor} = (1 + \text{Interés})^{\text{Período}}$$

Pulsar	Ver	Comentarios
17	17.	Número de años
ENTER ↑	17.	
1.05	1.05	1+Valor del interés
x^y	2.292018319	Valor al término de 17 años (2,29 dólares)

En el año 1965 una compañía tenía unas ventas brutas de 926 millones de dólares. En el año 1972 las ventas habían aumentado a 1370 millones de dólares. ¿Cuál es el ritmo de crecimiento anual?

$$1 + \text{Ritmo de crecimiento anual} = \left(\frac{\text{Ventas al final}}{\text{Ventas al principio}} \right)^{1/\text{años}}$$

Pulsar	Ver	Comentarios
1972	1972.	
ENTER ↑	1972.	
1965	1965.	
-	7.	Período
1/x	0.1428571429	1/años
1.37 E EX 9	1.37 09	1370 millones
ENTER ↑	1.37 09	
926 E EX 6	926 06	926 millones
÷	1.479481641	
x^y	1.057551118	Ritmo de crecimiento anual = 5,7551118%

Hallar los pagos mensuales de un préstamo de 30 000 dólares a 30 años (360 pagos) teniendo un interés anual del 6% (0.005/mes)

$$\text{Pago mensual} = \frac{\text{Principal} \times \text{Valor mensual del interés}}{1 - [1 / (1 + \text{Valor mensual del interés})^{\text{Pagos}}]}$$

$$= \frac{30000 \times .005}{1 - [(1/1.005)^{360}]}$$

T										150	150	150	150	150	150	150	150	150
Z					150	150	1	1	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Y			30000		150	1	1	360	360	1	1	1	150	150	150	150	150	150
X	30000	30000	0.005	150	1	1	360	360	1.005	6.0225	0.16604	0.83395	179.86					
TECLA	30000	↑	0.005	X	1	↑	360	↑	1.005	x ^y	1/x	=	÷					

RESULTADO

NUMEROS GRANDES Y PEQUENOS

Supongamos que Vd. eleva al cuadrado 987654 pulsando para ello 987654 **ENTER** **x**. El resultado que Vd. vé es

9.754604237 11

Esta es la forma en que el HP-35 presenta los números por encima de 10 mil millones. El número se leerá como sigue

$9.754604237 \times 10^{11}$

Esta forma de escribir números se conoce como «notación científica». No deje que esto le asuste: el 11 significa «mueva la coma decimal 11 lugares a la derecha» así:

975460423700
↓-----↑

Pulse ahora **1/x** Vd. verá

1.025156916-12

que ha de leerse

$1.025156916 \times 10^{-12}$

El -12 le dice que hay que correr la coma decimal 12 lugares a la izquierda.

.000000000001025156916
↑-----↓

Los números mayores que 10^{10} o menores que 10^{-12} se presentan automáticamente en notación científica. Vd. puede introducir números en notación científica empleando la tecla **E EX** (INTRODUCIR EL EXPONENTE). Para introducir 15,6 billones ($15,6 \times 10^{12}$):

Pulsar Ver

1

1.

5

15.

.

15.

6	15.6	
E EX	15.6	
1	15.6	01
2	15.6	12

Vd. puede ahorrar tiempo cuando introduzca potencias exactas de diez pulsando simplemente **E EX** y a continuación la potencia de diez deseada. Antes de hacer un ejemplo, pulse **CL x** para terminar el ejemplo anterior. Ahora, para introducir un millón (10^6):

Pulsar	Ver		
E EX	1.		
6	1.	06	E EX

Para introducir potencias negativas de diez, Vd. deberá pulsar **CH S** (CAMBIAR EL SIGNO) antes de introducir la potencia de diez. Para introducir el peso de un electrón, que es $9,109 \times 10^{-31}$ kilogramos:

Pulsar	Ver		
9	9.		
.	9.		
1	9.1		
0	9.10		
9	9.109		
E EX	9.109		
CH S	9.109	-00	
3	9.109	-03	CH S
1	9.109	-31	

NUMEROS NEGATIVOS

La tecla **CH S** hace algo más que introducir las potencias negativas de diez. Realmente, su empleo principal es para introducir los números negativos y cambiar el signo de un resultado calculado.

Ejemplo: Al calcular el producto $(-3)(-4)(-5)(-6)$, Vd. verá que puede emplearse **CH S** bien antes o después de los números. Puesto que Vd. no utilizó los números del ejemplo anterior, pulsar **CL X** para quedar libre de él.

Pulsar	Ver	Comentarios
CH S	-0.	CH S utilizado antes que el 3
3	-3.	
ENTER ↑	-3.	
CH S	3.	CH S utilizado antes que el 4
4	-4.	
X	12.	$(-3)(-4) = 12$
5	5.	
CH S	-5.	CH S utilizado después que el 5
X	-60.	$(-3)(-4)(-6) = -60$
6	6.	
CH S	-6.	CH S utilizado después que el 6
X	360.	$(-3)(-4)(-5)(-6) = 360$

MAS MEMORIA

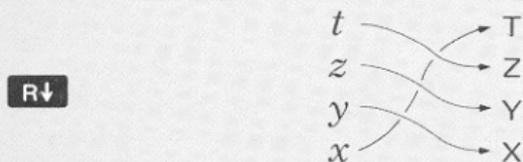
Su HP-35 tiene un registro adicional de memoria para almacenar constantes. No está afectado por los cálculos aritméticos o por las operaciones que empleen el bloque.

Ejemplo: Para hallar cual es el tanto por ciento de cada uno de los cinco primeros números impares respecto a su suma total, sumar primero 1, 3, 5, 7 y 9, pulsar a continuación **STO** (ALMACENAR) para almacenar la suma (25) en la memoria. Las entradas individuales pueden ahora dividirse por el número almacenado tan solo con pulsar **RCL** (LLAMAR) y a continuación \div :

Pulsar	Ver	Comentarios
2 5	25.	(Introduce 25 si no está ya allí)
STO	25.	Almacena la suma en la memoria
1	1.	Primer número
RCL	25.	LLAMADA a la suma
\div	.04	4% del total
3	3.	
RCL	25.	
\div	.12	12% del total
5	5.	
RCL	25.	
\div	.2	20% del total
7	7.	
RCL	25.	
\div	.28	28% del total
9	9.	
RCL	25.	
\div	.36	36% del total

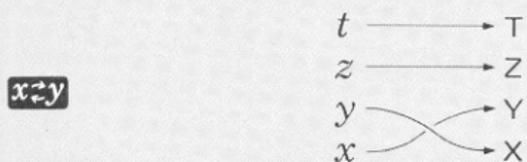
REORDENANDO EL BLOQUE

La tecla **R↓** (CORRER HACIA ABAJO) le permite a Vd. revisar el contenido del bloque sin perder datos. Se emplea también para colocar datos de nuevo dentro del bloque. He aquí lo que sucede cada vez que Vd. pulsa **R↓**.



Ejemplo: Cargar el bloque pulsando **1** **ENTER↑**, **2** **ENTER↑**, **3** **ENTER↑**, **4** (el bloque ahora contiene $X=4$, $Y=3$, $Z=2$ y $t=1$). Para revisar el contenido del bloque pulsar **R↓** cuatro veces. La cuarta **R↓** devuelve el bloque a su posición original ($X=4$, $Y=3$, $Z=2$ y $t=1$).

Vd. encontrará a menudo que X e y han de intercambiarse ante una operación **-**, **÷** o **x^y** . La tecla **$x\leftrightarrow y$** cambia X e y como se indica a continuación.

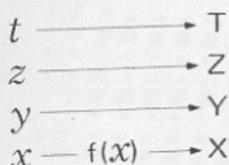


Ejemplo: Hallar 2^9

Pulsar	Ver	Comentarios
2	2.	
ENTER↑	2.	
9	9.	X e y no están en orden correcto
$x\leftrightarrow y$	2.	X e y están en orden correcto
x^y	512.	

LOGARITMOS Y TRIGONOMETRIA

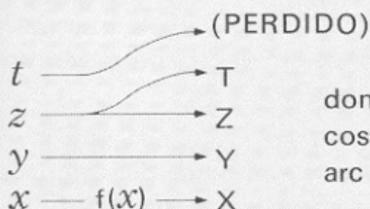
Vd. utiliza las funciones logarítmicas y trigonométricas de la misma forma que utiliza \sqrt{x} y $1/x$; el número en X se sustituye por la función pedida, de esta forma:



donde $f(x)$ es \sqrt{x} , $1/x$
 $\log X$, $\ln X$ o e

 \sqrt{x} $1/x$ \log \ln e^x

En el caso de las funciones trigonométricas, Z sustituye a t , (se utiliza el registro T cuando se calculan funciones trigonométricas).



donde $f(x)$ es $\sin x$,
 $\cos X$, $\tan X$, $\arcsin X$,
 $\arccos X$ o $\arctan X$

 \sin \cos \tan \arcsin

Su HP-35 calcula tanto los logaritmos naturales o neperianos (\ln es \log_e) como los comunes o decimales (\log es \log_{10}). Se forma 10^x con la tecla x^y .

Aunque los logaritmos se utilizaron originalmente para acelerar la multiplicación y la división, tienen una importancia particular en los problemas científicos y de ingeniería. Existe, por ejemplo, una relación logarítmica entre la presión barométrica y la altura. Supongamos que Vd. quiere utilizar un barómetro ordinario como altímetro. Después de medir la presión atmosférica al nivel del mar (30 pulgadas de mercurio), Vd. sube hasta que el barómetro le indica 9,5 pulgadas de mercurio. ¿A qué altura se encuentra? Aunque la relación exacta entre la presión y la altura es una función que depende de muchos factores, se obtiene una aproximación razonable con la siguiente expresión:

$$\text{Altura (pies)} = 25\,000 \ln \frac{30}{\text{presión}}$$

Pulsar	Ver	Comentarios
25000	25000.	
ENTER ↑	25000.	
30	30.	
ENTER ↑	30.	
9.4	9.4	Presión a la altura
÷	3.191489362	
ln	1.160487693	
x	29012.19233	Altura

(Sospechamos que puede que Vd. se encuentre en el Monte Everest (29.028 pies).

Su HP-35 calcula funciones trigonométricas de ángulos medidos en grados y fracciones decimales de un grado.

Ejemplo: Hallar el seno $30,5^\circ$, cos 150° y tang $-25,6^\circ$

Pulsar	Ver	Comentarios
30.5	30.5	
sin	0.5075383628	sen $30,5^\circ$
150	150.	
cos	-.8660254041	cos 150°
CH S	.86602540041	
25.6	-25.6	
tan	-.4791197214	tang $-25,6^\circ$

Las funciones trigonométricas inversas se calculan prece-
diendo las teclas trigonométricas deseadas con la tecla **arc**.
Las respuestas se dan en decimales de grados.

Ejemplo: Hallar el arc sen 0,3, arc cos -0,7, arc tang 10,2.

Pulsar	Ver	Comentarios
.	.	
3	.3	
arc	.3	
sin	17.45760312	ARC sen 0,3
CH S	-17.45760312	
.	-.	
7	-.7	
arc	-.7	
cos	134.427004	ARC cos -0,7
10.2	10.2	
arc	10.2	
tan	84.40066068	ARC tan 10,2

Vd. conoce ahora todos los elementos básicos acerca del fun-
cionamiento de su HP-35. A pesar de esto Vd. puede que
encuentre interesante el diagrama de flujo de la página 34.
Describe un procedimiento (un algoritmo) que le permitirá
evaluar cualquier expresión en un calculador como su HP-35,
que utilice un bloque operacional y la notación Lukasciewicz.

LIMITES OPERATIVOS

EXACTITUD

La exactitud del HP-35 depende de la operación que se esté realizando. Las operaciones elementales como sumar, restar, multiplicar, dividir; las inversas y la raíz cuadrada tienen un error máximo de \pm una cuenta en el dígito número diez (menos significativo). Los errores en estas operaciones se originan por el redondeo de las soluciones al dígito diez (menos significativo). Un ejemplo del error de redondeo se vé cuando se calcula $(\sqrt{5})^2$. Redondeando $\sqrt{5}$ a diez dígitos significativos se obtiene 2,236067977. Elevando al cuadrado este número se obtiene el producto de diecinueve cifras 4,999999997764872529. Redondeando el cuadrado a diez dígitos se obtiene 4,999999998. Si se eleva al cuadrado la próxima aproximación mayor (2,236067978) el resultado es 5,000000002237008484. Redondeando este número a diez dígitos significativos se obtiene 5,000000002. Simplemente, no existe ningún número de diez dígitos cuyo cuadrado es 5,000000000.

La exactitud de las restantes operaciones (trigonométricas, logaritmos y exponenciales) depende del argumento. La solución que se exhibe será el valor correcto para un argumento de entrada dentro de $\pm N$ cuentas en el décimo dígito menos significativo del argumento de entrada original.

Los valores de N son:

OPERACION	VALOR DE N
$\log X$, $\ln X$ y e^X	2
trigonométricas	3
x^y	4 para X, 7 para y

Las operaciones trigonométricas tienen una limitación adicional en su exactitud de $\pm 1 \times 10^{-10}$ en la solución presentada.

Ejemplo: Su HP-35 muestra que el $\ln 5 = 1,609437912$. La declaración anterior sobre la exactitud dice que 1,609437912 es el logaritmo natural de un número entre 4,999999998 y 5,000000002.

EXCESO O DEFECTO DE CIFRAS (OVERFLOW AND UNDERFLOW)

Cualquier cálculo o introducción de datos que conduzca a magnitudes iguales o mayores que 10^{100} hace que se presente 9,999999999 99. Los cálculos o introducciones de datos que tengan una magnitud menor de 10^{-99} se presentan como cero.

NOTACION CIENTIFICA

Las soluciones mayores de 10^{10} y menores de 10^{-2} se presentan en notación científica.

OPERACIONES INDEBIDAS

Si Vd. intenta realizar un cálculo u operación indebida como por ejemplo la división por cero, le aparecerá un cero parpadeante. Para volver a condiciones iniciales, pulsar **CL X**. Las siguientes operaciones son indebidas.

- División por cero
- Raíz cuadrada de números negativos
- $\ln X$, $\log X$ o X^Y , cuando $X \leq 0$
- $\text{arc sen } X$ o $\text{arc cos } X$ cuando $|X| > 1$

UTILIZACION EN VUELO

El Calculador de Bolsillo HP-35 cumple con las Normas de Interferencia de Radio Frecuencia (RFI) desarrolladas por la Comisión Técnica de Radio para el Comité 88 Especial de Aeronáutica, denominadas Interferencias para el Equipo Electrónico del Avión producidas por Equipos Llevados a Bordo, documento 39-63/DO-119, 12 Abril, 1963. (Traducción: Esté tranquilo y empleelo en un avión).

MARGENES DE TEMPERATURA

EN FUNCIONAMIENTO: 0° a +40° C

EN CARGA: +10° a +40° C

ALMACENAMIENTO: -40° a +55° C

FUNCIONAMIENTO CON BATERIAS

La batería permite un funcionamiento continuo durante tres a cinco horas. Desconectando la alimentación cuando el calculador no se esté usando, la batería de alimentación del HP-35 durará fácilmente a un día normal de trabajo. Se encenderán todos los puntos decimales de la presentación cuando sólo se dispone de batería para un tiempo de funcionamiento de 5 a 10 minutos. Aún en el caso en que todos los puntos decimales estén encendidos, se conocerá la posición decimal verdadera ya que una posición completa de dígito se asigna a la posición decimal verdadera.

Ejemplo:



Si se sigue utilizando el calculador durante más de 5 o 10 minutos después de haber aparecido por primera vez esta indicación de falta de alimentación se pueden obtener resultados erróneos. Habrá que recargar el paquete de baterías conectando para ello el HP-35 al cargador de baterías.

NOTA

Deberá desactivarse el HP-35 antes de enchufarlo al cargador. Puede activarse de nuevo una vez que el cargador se haya enchufado a la red de alimentación.

El calculador puede utilizarse durante el ciclo de carga. Si se desea, el HP-35 puede funcionar continuamente enchufado a la red de alterna. No existe peligro alguno de sobrecargar la batería.

CARGA Y FUNCIONAMIENTO CON LA RED ALTERNA

ADVERTENCIA

Para evitar daños, la posición del conmutador selector de tensión de red en el cargador de baterías debe ponerse en la posición correspondiente a la tensión de red adecuada.

1. Asegurarse de que el interruptor de alimentación está en DESCONECTADO (OFF).
2. Insertar el enchufe del cargador de baterías en el conector posterior del HP-35.
3. Insertar el enchufe de alimentación del cargador de baterías en el enchufe de red.
4. Poner el conmutador de alimentación en CONECTADO (ON) y observar que se presentan un cero y un punto decimal.

IMPORTANTE

El HP-35 no funcionará cuando se conecta al cargador a no ser que éste se conecte a un enchufe de red activado.

5. Ponga el conmutador de alimentación en DESCONECTADO (OFF) si Vd. no desea utilizar el calculador mientras se carga.

NOTA

Después de 14 horas, una batería totalmente descargada quedará completamente cargada. Los períodos de carga más cortos le permitirán tiempos de funcionamiento a baterías más cortos. No existe peligro de sobrecarga. Se recomienda, por comodidad, los períodos de carga durante la noche.

6. Al final del período de carga, Vd. puede continuar utilizando su HP-35 con la red de alterna o continuar al próximo paso para funcionar con alimentación de continua.
7. Con el conmutador de alimentación en DESCONECTADO (OFF), desconectar el cargador de batería del enchufe de la red.
8. Desconectar el cargador de baterías del HP-35.

NOTA

La degradación temporal, característica de las baterías de cadmio níquel, puede originar una disminución del tiempo de funcionamiento del paquete de baterías. Si sucediera esto, activar el HP-35 durante cinco horas como mínimo para descargar completamente las baterías. Ponerlas entonces en carga durante 14 horas como mínimo. Esto corregirá la degradación temporal.

Si el paquete de baterías no sostiene la carga, puede estar defectuoso. Si la garantía aún está en vigor, devuelva el paquete a Hewlett-Packard de acuerdo a las instrucciones de la página 29. Si el paquete de baterías está fuera de garantía, emplee la tarjeta de pedido de accesorios del estuche de la cubierta posterior de este manual para pedir una batería nueva.

NOTA

Utilice solo el Paquete de Baterías recargables HP modelo 82001A que ha sido probado y está garantizado por un año.

Vd. Puede utilizar su HP-35 con alimentación de red hasta que reciba el paquete de baterías.

SUSTITUCION DEL PAQUETE DE BATERIAS

1. Poner el conmutador de alimentación en DESCONECTADO (OFF) y desconectar el cargador de baterías.
2. Deslizar los dos pestillos de la tapa de las baterías (los pies superiores) hacia la mitad del calculador.
3. Dejar que la tapa de las baterías y el paquete de estas caigan en la palma de la mano.
4. Ver si los muelles del conector de baterías se han aplanado inadvertidamente hacia dentro del calculador. Si es así, torcerlos hacia fuera y probar otra vez la batería.
5. Insertar el paquete de baterías con sus contactos de oro enfrentados al calculador de tal modo que se haga contacto con los conectores de batería.
6. Insertar la parte inferior de la tapa de baterías tras la ranura de retención y cerrar la tapa.
7. Apretar suavemente la tapa de batería y deslizar al mismo tiempo hacia fuera los dos pestillos de la tapa.

NOTA

Si Vd. utiliza seguido el HP-35 en trabajos en el terreno o durante viajes, Vd. puede que desee pedir el Soporte y Paquete de Baterías Modelo 82004A.

ADVERTENCIA

No intente quemar las baterías viejas. ¡Puede que exploten!

ACCESORIOS

NORMALIZADOS

Su HP-35 se suministra completo con los accesorios siguientes:

(Para pedir nuevamente, véase la Tarjeta de Pedido contenida en el estuche de la cubierta posterior de este manual).

ACCESORIOS	MODELO/COMP. N°
Paquete de baterías	82001A
Cargador de Baterías/Adaptador para AC (alterna)	82002A
Caja de Seguridad para Viaje	82003A
Funda de cuero	82005A
Manual de Funcionamiento	00035-90016
Cuatro etiquetas personalizadas	7120-2946

Las etiquetas personalizadas se suministran para su comodidad. Escriba a máquina su nombre u otra identificación en cada etiqueta y fíjela al calculador, cargador de baterías y caja de seguridad para viaje.

OPCIONALES

En la Tarjeta de Pedido, contenida en el estuche de la cubierta posterior de este manual, se especifican otros accesorios para su HP-35. Le enviaremos nuevas Tarjetas de Pedido a medida que se añadan a nuestra línea de productos accesorios adicionales opcionales.

El Soporte Paquete de Baterías Modelo 82004A es un accesorio para usarlo con su cargador de baterías. Consiste en un conjunto de carga y un paquete de baterías de repuesto. Este accesorio permite cargar una batería en tanto que se está utilizando la otra.

MANTENIMIENTO

BATERIA BAJA

Todos los puntos decimales se encenderán para avisarle que le quedan unos pocos minutos de funcionamiento. Entonces Vd. deberá o:

- Funcionar sobre la red alterna
- Cargar el paquete de baterías
- Insertar un paquete de baterías totalmente cargado

NO HAY PRESENTACION

Cuando se está funcionando con baterías y no hay presentación significa que:

- El paquete de baterías está descargado
- El paquete de baterías no está haciendo contacto
- El calculador está averiado

Para conocer la dificultad, intente lo siguiente:

1. Examine el Paquete de Baterías (véase el Procedimiento de sustitución de las Baterías, página 26). Si se continúa sin presentación, efectuar el paso siguiente.
2. Haga funcionar a su HP-35 sobre la red alterna, página 24. Si no hay presentación, el HP-35 está averiado. Véase la Sección de Garantía que sigue.

GARANTIA

DENTRO DE GARANTIA

El HP-35 está garantizado contra defectos de los materiales y mano de obra durante un año a partir de la fecha de entrega. Durante el período de garantía repararemos o sustituiremos los componentes que se manifiesten defectuosos, bajo la condición de que se devuelvan a Hewlett-Packard (véanse las Instrucciones de Envío). No se expresa o implica otra clase de garantía. No nos hacemos responsables de los daños que puedan derivarse de su uso.

FUERA DE GARANTIA

Transcurrido el período de un año de garantía, se reparará su calculador cargándole una cantidad módica. Envíe el HP-35 junto a todos sus accesorios normalizados (véase las Instrucciones de Envío). Si sólo está averiado el Paquete de Baterías, pedir simplemente una sustitución (vease la Tarjeta de Pedido en el estuche de la cubierta posterior de este manual).

INSTRUCCIONES DE ENVIO

Los funcionamientos defectuosos imputables al calculador o al cargador de baterías exigen que nos envíe:

1. Su HP-35 con todos sus accesorios normalizados en su caja de seguridad de viaje.
2. Una tarjeta de Reparación rellena (del estuche de la cubierta posterior de este manual).

Si un paquete de baterías está defectuoso y dentro del período de garantía, envíenoslo:

1. Solo el paquete de baterías defectuoso.
2. Una Tarjeta de Reparación completada (del estuche de la cubierta posterior de este manual).

Mandar las unidades devueltas embaladas adecuadamente a la dirección mencionada en la «Tarjeta de Servicio» adjunta al manual.

PROBLEMAS EJEMPLO

Utilice los problemas ejemplo siguientes para probar su habilidad con el HP-35. Acudir a Soluciones, páginas 32 y 33, para hallar los resultados correctos y los métodos preferidos de cálculo.

1. $(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8)$

2. $(3+4)(5+6)(7+8)$

3. $\left(\frac{4 \times 5}{7} + \frac{29}{3 \times 11}\right) \left(\frac{19}{2+4} + \frac{13+\pi}{4}\right)$

4. $\frac{1}{1/3+1/6}$

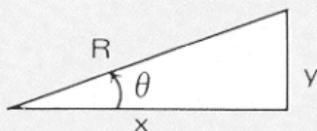
5.
$$3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \frac{1}{292}}}}$$

6. $60 \text{ arc cos } (\cos 45^\circ \cos 150^\circ + \sin 45^\circ \sin 150^\circ \sin 60^\circ)$

NOTA

Las soluciones a los problemas siguientes no exigen entradas múltiples de los mismos datos:

7.



- a. $R = 5$, $\theta = 30^\circ$. Hallar x, y
 . ($x = R \cos \theta$; $y = x \tan \theta$)
- b. $x = 4$, $y = 3$. Hallar R, θ
 ($\theta = \text{arc tang } (y/x)$; $R = y/\sin \theta$)

8. Convertir a centímetros lo siguiente:

- a. 5' 3"
 b. 37"
 c. 24"
 d. 36"

9. Hallar el valor anual de beneficio (después de los impuestos) de una inversión mantenida durante $6\frac{1}{2}$ meses cuando

Valor de los impuestos = 35%

Precio de Compra = 2341 dólares

Precio de Venta = 2672 dólares

Beneficio =

$$\frac{(\text{Venta} - \text{Compra}) (1 - \text{Impuestos})}{\text{Compra}} \cdot \frac{12}{\text{Duración}} \times 100$$

SOLUCIONES

1. Solución: 98

$$\boxed{3} \uparrow \boxed{4} \times \boxed{5} \uparrow \boxed{6} \\ \times \boxed{+} \boxed{7} \uparrow \boxed{8} \times \boxed{+}$$

2. Solución: 1155

$$\boxed{3} \uparrow \boxed{4} \boxed{+} \boxed{5} \uparrow \boxed{6} \\ \boxed{+} \times \boxed{7} \uparrow \boxed{8} \boxed{+} \times$$

3. Solución: 26.90641536

$$\boxed{4} \uparrow \boxed{5} \times \boxed{7} \div \boxed{2} \boxed{9} \uparrow \boxed{3} \div \\ \boxed{1} \boxed{1} \div \boxed{+} \boxed{1} \boxed{9} \uparrow \boxed{2} \uparrow \boxed{4} \boxed{+} \\ \div \boxed{1} \boxed{3} \uparrow \pi \boxed{+} \boxed{4} \div \boxed{+} \times$$

4. Solución: 2

$$\boxed{3} \boxed{1/x} \boxed{6} \boxed{1/x} \boxed{+} \boxed{1/x}$$

5. Solución: 3.141592653

$$\boxed{2} \boxed{9} \boxed{2} \boxed{1/x} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{1/x} \boxed{1} \\ \boxed{5} \boxed{+} \boxed{1/x} \boxed{7} \boxed{+} \boxed{1/x} \boxed{3} \boxed{+}$$

6. Solución: 6949.392474

$$\boxed{4} \boxed{5} \boxed{\cos} \boxed{1} \boxed{5} \boxed{0} \boxed{\cos} \times \boxed{4} \boxed{5} \\ \boxed{\sin} \boxed{1} \boxed{5} \boxed{0} \boxed{\sin} \times \boxed{6} \boxed{0} \boxed{\cos} \\ \times \boxed{+} \boxed{\arccos} \boxed{6} \boxed{0} \times$$

7. a. Soluciones:
- $X=4.33012702$

$$y = 2.5$$

3 0 ↑ tan x²y cos5 x x — valor de $y = 2.5$ — valor de $X = 4.33012702$

- b. Soluciones:
- $\theta = 36.86989764$

$$R = 5.000000003$$

3 ↑ ↑ 4 ÷ arc

tan sin ÷ — valor de $R = 5.000000003$ — valor de $\theta = 36.86989764$

8. a. Soluciones: 160.02

2 · 5 4 STO

5 ↑ 1 2 x 3 + RCL x

- b. Soluciones: 93.98

3 7 RCL x

- c. Soluciones: 60.96

2 4 RCL x

- d. Soluciones: 91.44

3 6 RCL x

9. Solución: 16.96710808

2 6 7 2 ↑ 2 3 4 1 STO - 1

↑ · 3 5 - x RCL ÷ 1 2 x 6

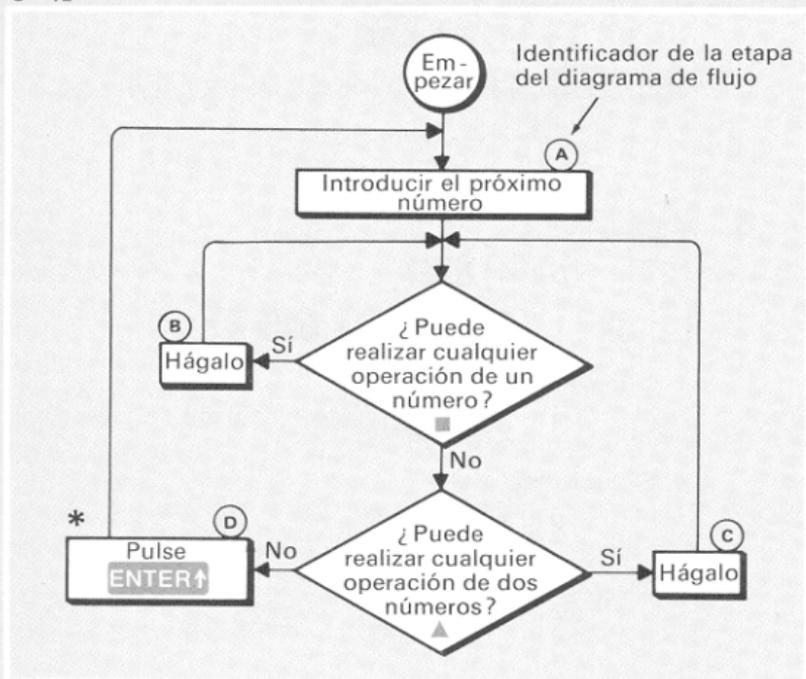
· 5 ÷ 1 0 0 x

UN ALGORITMO

El diafragma de flujo que se muestra a continuación le permitirá evaluar cualquier expresión en un calculador como su HP-35 que utilice un bloque operacional y notación Lukasciewicz. Aunque la solución general exige un bloque operacional de longitud ilimitada, el bloque de cuatro registros de su HP-35 es adecuado para la mayor parte de los problemas prácticos. Antes de emplear el algoritmo, escriba su expresión en forma de serie, por ejemplo, escríbala como si fuera a mandarse por teletipo. Todas las expresiones pueden escribirse en forma de serie. Por ejemplo:

$$\frac{2}{3+\frac{1}{2}}$$

se convierte en $2/(3+1/2)$



* Vd. puede omitir este paso si Vd. ha realizado cualquier operación sobre 1 último número introducido.

■ Las operaciones de un número (Monádicas) son tales como \sqrt{x} , \ln , etc.

▲ Las operaciones de dos números (Diádicas) son tales como $+$, $-$, \times , \div .

Emplear al algoritmo para resolver

$$(3+4)[\log(25\sqrt{7+9})+6]$$

Según nuestro algoritmo, puede obtenerse la solución de cualquier expresión introduciendo los números en el orden en que se presentan, por ejemplo, 3, 4, 25, 7, 9 y 6.

Pulsar Ver Etapa del diagrama de flujo

3	3.	(A)
ENTER↑	3.	(D)
4	4.	(A)
+	7.	(C)
ENTER↑*	7.	(D)
2 5	25.	(A)
ENTER↑	25.	(D)
7	7.	(A)
ENTER↑	7.	(D)
9	9.	(A)
+	16.	(C)
\sqrt{x}	4.	(B)
x	100.	(C)
log	2.	(B)
ENTER↑*	2.	(D)
6	6.	(A)
+	8.	(C)
x	56.	(C)

* Vd. puede omitir estos pasos ya que su HP-35 realiza un ENTER↑ automático para Vd.

Aunque el algoritmo siempre sirve, pueden evaluarse muchas expresiones con menos pasos. Vd. probablemente evaluaría el ejemplo pulsando

7 ENTER↑ 9 + √x 2 5 × log
6 + 3 ENTER↑ 4 + ×

Vale la pena advertir que la expresión podría haberse escrito como

$$\left(\log [\sqrt{7+9} \cdot 25] + 6 \right) \cdot (3+4)$$

Intente ahora emplear el algoritmo.

Con la excepción de 3 ENTER↑ automáticos, las teclas a pulsar son idénticas a la solución mostrada más arriba.

INFORMACION de los defectos acusados

HEWLETT



PACKARD

Estos datos deben ser cumplimentados y enviados con su
calculador HP-35 ó batería.

NOMBRE DEL USUARIO

FECHA

CALLE

SERIE N.º

CIUDAD

MOD. N.º

ESPECIFIQUE LOS PROBLEMAS:

Cargador de batería Presentación de resultados no correcta

Otros (describalos)

a reputation for
craftsmanship
and service

HEWLETT  PACKARD

Hewlett-Packard Española S.A., c/ jerez, 8, Madrid-16, España

Hewlett-Packard Intercontinental
3200 Hillview Avenue, Palo Alto, California 94304