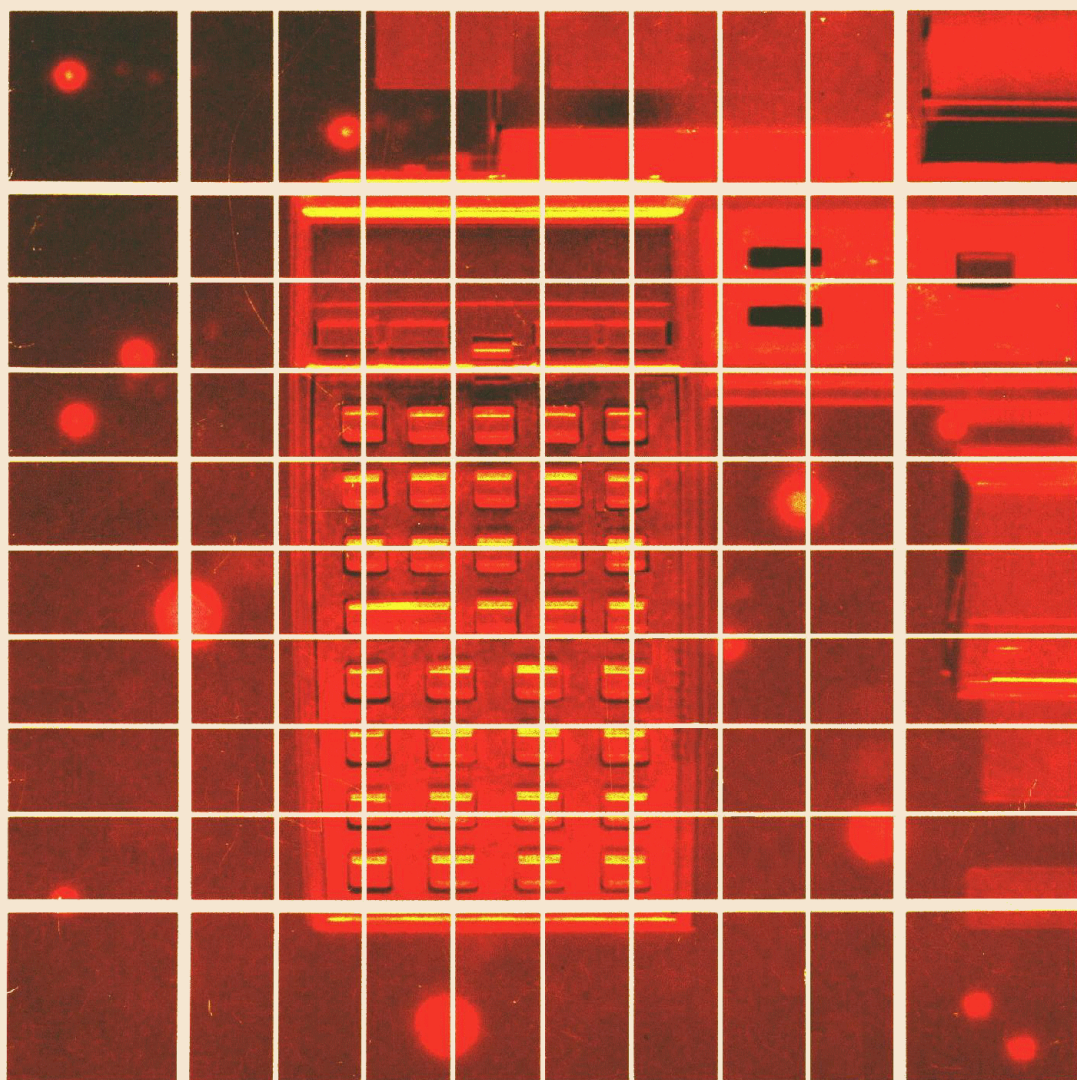


HEWLETT-PACKARD

MANUAL DEL USUARIO Y GUIA DE PROGRAMACION

HP-41C



"El éxito y la prosperidad de nuestra compañía sólo podrá asegurarse si ofrecemos a nuestros clientes productos de calidad superior que satisfagan las necesidades reales y constituyan un valor durable y que además estén respaldados por una amplia variedad de servicios útiles, tanto antes como después de efectuarse la venta."

Declaración de objetivos de la compañía
Hewlett-Packard

Cuando los señores Hewlett y Packard fundaron nuestra compañía en 1939, ofrecíamos un solo producto electrónico de calidad superior: un oscilador de audio. En la actualidad, ofrecemos más de mil productos de la más alta calidad, proyectados y fabricados hasta para los clientes más exigentes de todo el mundo.

Desde que presentamos en el mercado nuestra primera calculadora electrónica de bolsillo en 1967, hemos vendido más de 700,000 unidades en diversas partes del mundo. Entre los propietarios satisfechos se encuentran laureados con el premio Nóbel, astronautas, alpinistas, hombres de negocios, médicos, ingenieros, abogados, estudiantes y hasta amas de casa.

Toda calculadora de bolsillo de Hewlett-Packard constituye un instrumento de alta precisión desarrollado para resolver problemas y efectuar una amplia variedad de cálculos con toda rapidez y confianza.

Las calculadoras HP satisfacen necesidades reales. Y constituyen un valor durable.



HP-41C
Calculadora Científica
Alfanumérica Programable

Manual del usuario
y Guía de programación

Septiembre 1979

00041-90013

Contenido

La Calculadora Científica Alfanumérica Programable HP-41C	6
Índice de funciones	6
Conozca la HP-41C	11
La filosofía del Sistema HP-41C	11
Problemas de ejemplo	12
Configuración de la HP-41C	15
Primera Parte: El uso de su calculadora HP-41C	17
Sección 1: Introducción	19
Teclas de operación	19
Pantalla	20
Teclado	21
Ingreso de números	24
Operaciones de borrado	26
Funciones	27
Cálculos en cadena	30
Antes de continuar	32
Sección 2: Control de la pantalla	35
Control de formato de la presentación	35
Desplazamiento y cambio automático de la presentación	40
Avisos indicadores	40
Sección 3: Escala de memoria automática y registro ALFA	43
La escala de memoria automática	43
La presentación y el registro ALFA	44
Los nombres de las funciones y la presentación	45
Borrado de los registros X y ALFA	46
Manipulación de los contenidos de la escala	48
La tecla ENTER*	50
Borrado de la escala	51
Funciones de un número y la escala	51
Funciones de dos números y la escala	52
Cálculos en cadena	53
Orden de ejecución	55
LAST X	56
Constante aritmética	57

Sección 4: Uso de las funciones de la HP-41C	61
Ejecución de funciones desde la presentación	61
Compaginación y corrección de una función	62
Catálogos de la HP-41C	63
Funciones de la modalidad USUARIO	65
Sección 5: Almacenamiento y recuperación de números y series ALFA	71
Registro de almacenamiento primario	72
Definición de las configuraciones de los registros	78
Aritmética con los registros de almacenamiento	79
Sobrepaso de la capacidad de los registros de almacenamiento	80
Sección 6: Funciones	83
Catálogo de funciones estándar	83
Funciones matemáticas generales	83
Cambio de signo de un número	83
Redondeo de un número	84
Valor absoluto	84
Parte entera de un número	85
Parte fraccionaria de un número	85
La función módulo	85
Recíprocos	86
Factoriales	86
Raíces cuadradas	87
Elevación al cuadrado	87
El uso de Pi	88
Porcentajes	88
Diferencia porcentual	89
Unario de X	90
Funciones trigonométricas	90
Modalidades trigonométricas	90
Funciones trigonométricas	91
Conversiones de grados sexagesimales a radianes	93
Conversiones de horas, minutos y segundos/horas decimales	93
Suma y resta de ángulos y tiempos	95
Conversiones de coordenadas polares/cartesianas	97
Funciones logarítmicas y exponenciales	100
Funciones estadísticas	103
Acumulaciones	103
Media	105
Desviación estándar	106
Borrado y corrección de datos	107

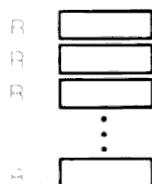
Funciones generales y operacionales	109
Funciones audibles	109
Conversiones decimal/octal	109
Intercambio de X y cualquier registro	109
Avance de papel	110
Encendido ON	110
Apagado OFF	110
Modalidad PROGRAMA	110
Modalidad ALFA	110
Segunda Parte: Programación de la HP-41C	111
Sección 7: Programación simple	113
¿Qué es un programa?	113
Creación de un programa	113
Ejecución de un programa	117
Memoria de Programa	120
La HP-41C básica y la configuración inicial	121
Diagrama sus programas	124
Problemas	127
Sección 8: Compaginación del programa	129
Funciones de compaginación	129
Ejecución del programa	131
Redisposición para el comienzo del programa	132
Ejecución de un programa línea a línea	133
Modificación de un programa	134
Ejecución del programa modificado	139
Instrucciones de borrado y corrección	139
Utilización de CATALOG para posicionado	134
La función PACK	144
Problemas	145
Sección 9: Interrupciones del programa	149
Uso de STOP y R/S	149
Uso de PSE	151
Detenciones desde el teclado	151
Detenciones de error	152
Problema	152
Sección 10: Programación con series ALFA	155
El uso de series ALFA en sus programas	155
Problema	160

Sección 11: Bifurcación y bucle	163
Bifurcación y bucle	163
Problemas	166
Bucle controlado	167
Problema	172
Condicionales y Bifurcación Condicional	174
Problemas	177
Sección 12: Subrutinas	181
Tipos de subrutinas y búsqueda de un rótulo	182
Detalles sobre el uso de subrutinas	187
Límites de la subrutina	191
Rótulos locales	192
Problemas	195
Sección 13: Operaciones indirectas	199
Almacenamiento y Recuperación indirecta	200
Control de funciones indirectas	203
Control indirecto de bifurcaciones y subrutinas	205
Problemas	207
Sección 14: Señales indicadoras	211
Problemas	217
Descripción de señales indicadoras	219
Problemas	237
Apéndice A: Accesorios	243
Apéndice B: Mantenimiento y Servicio	244
Apéndice C: Condiciones de elevación de la escala y finalización de ingresos de teclado	251
Apéndice D: Requisitos de almacenamiento de la memoria de programa y operaciones LAST X	258
Apéndice E: Avisos y errores	258
Apéndice F: Ampliaciones de la HP-41C	260
Apéndice G: Operaciones y programación avanzada	263

**La Calculadora Científica
Alfanumérica Programable HP-41C**

Registros de Almacenamiento primario de datos

La HP-41C básica tiene 63 registros que pueden asignarse para almacenamiento de datos o memoria de programa en cualquiera combinación. A medida que Ud. añade Módulos de memoria HP (hasta 4), el número de registros puede aumentar hasta 319—64 por cada módulo. Cuando estos módulos se asignan, los registros de R_{100} a R_{319} son considerados Registros de Almacenamiento Primario.

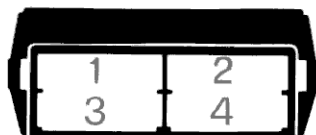


Cuando son asignados, los registros de almacenamiento de datos numerados (R_{100}) hasta $R_{(319)}$ son considerados como registros de almacenamiento ampliado de datos.

Memoria de Programa

Todos los registros no asignados como primarios o ampliados son parte de la memoria de programa. Cuando son asignados como memoria de programa, los registros de la HP-41C básica proveen espacio para 200-400 líneas de programa enteramente fusionadas. Cuando son asignados como memoria de programa, cada módulo de memoria añade 200-400 líneas. El total puede llegar de 1000 a 2000 líneas cuando todos los 319 registros son asignados como memoria de programa. Variaciones en la capacidad de almacenamiento dependen de las clases de funciones almacenadas en la memoria de programa.

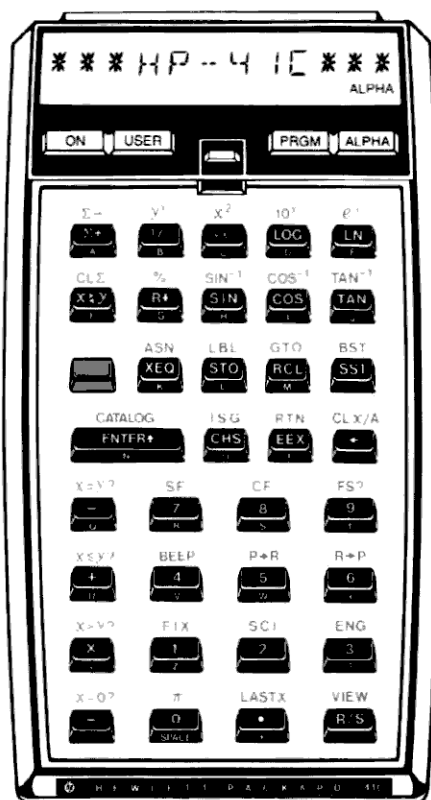
Ubicación de los receptáculos



La Escala de Memoria Automática

Registros

T	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>
Y	<input type="text"/>
X	<input type="text"/>
ALFA	<input type="text"/>
LAST X	<input type="text"/>



PRECAUCION

Siempre apague la HP-41C antes de insertar o quitar algún conector de prolongaciones o accesorios.

Todas las funciones de la HP-41C, excepto las que se indican, pueden registrarse como instrucciones en la memoria de programa. Las funciones con un nombre, cuando son ejecutadas desde el teclado y con un segundo nombre, cuando se ejecutan desde la presentación, se muestran con ambos nombres (por ej.: \sqrt{x} sobre el teclado y $\sqrt{\text{SQR}}$ en la pantalla). La lista muestra primero el nombre en el teclado. A menos que se aclare, todas las funciones siguientes pueden ejecutarse desde la presentación y reasignadas.

Valor absoluto (página 84)	$\boxed{\text{ABS}}$	Agregado a la presentación ALFA (página 45)	$\boxed{\text{APPEND}}$
Corrección de acumulaciones (página 108)	$\boxed{\Sigma-}$	No programable o asignable.	
Acumulaciones (página 103)	$\boxed{\Sigma+}$	Arco coseno (página 92)	$\boxed{\cos^{-1}}$ o $\boxed{\text{ACOS}}$
Operador de suma (página 28)	$\boxed{+}$	Arco seno (página 92)	$\boxed{\sin^{-1}}$ o $\boxed{\text{ASIN}}$
Avance de papel (si la impresora está en el sistema) (página 110)	$\boxed{\text{ADV}}$	Arco tangente (página 92)	$\boxed{\tan^{-1}}$ o $\boxed{\text{ATAN}}$
Tecla de modalidad ALFA (página 20)	$\boxed{\text{ALPHA}}$	Asignación. Requiere el nombre de la función e ingresar la ubicación de tecla (página 65)	$\boxed{\text{ASN}}$
No es programable ni asignable		No programable.	
Desactivado de modalidad ALFA (página 40)	$\boxed{\text{AOFF}}$	Zumbido (página 109)	$\boxed{\text{BEEP}}$
Activado de modalidad ALFA (página 110)	$\boxed{\text{AON}}$	Retroceso de un paso (página 135)	$\boxed{\text{BST}}$
Recuperación ALFA. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 74)	$\boxed{\text{ARCL}}$	No programable.	
Desplazamiento ALFA (página 158)	$\boxed{\text{ASHF}}$	Listo de catálogo. Requiere el ingreso de un número o dirección indirecta. (página 63) No programable.	$\boxed{\text{CATALOG}}$ o $\boxed{\text{CAT}}$
Almacenamiento ALFA. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 74)	$\boxed{\text{ASTO}}$	Cambio de signo (página 83)	$\boxed{\text{CHS}}$
Visualización ALFA (página 77)	$\boxed{\text{AVIEW}}$	Borrado de los registros de almacenamiento (página 78)	$\boxed{\text{CLRg}}$
Antilogaritmo (página 101)	$\boxed{10^x}$ o $\boxed{10 \div x}$	Borrado del registro ALFA (página 46)	$\boxed{\text{CLA}}$
Antilogaritmo (natural) (página 100)	$\boxed{e^x}$ o $\boxed{e \div x}$	Borrado de la pantalla (página 158)	$\boxed{\text{CLD}}$
Antilogaritmo para argumentos cercanos a cero) (página 101)	$\boxed{e \div x - 1}$	Borrado de programa. Requiere el ingreso del nombre del programa (página 123) No programable.	$\boxed{\text{CLP}}$
		Señal indicadora de programa inhabilitada. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala.	$\boxed{\text{CF}}$

Borrado de la escala de memoria automática (página 51) **CLST**

Borrado de los registros estadísticos (página 104) **CLΣ**

Borrado del registro X (página 26) **CLX**
o **CLX**

Copiado. Requiere el ingreso del nombre ALFA del programa (página 264) **COPY**

No programable.

Tecla de corrección (página 26) **←**

No es asignable ni programable.

Coseno (página 92) **COS**

Conversión decimal a octal (página 109) **OCT**

Disminuir y saltar si es igual. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 167) **DSE**

Modalidad grados sexagesimales (página 91)

Conversión grados a radianes (página 93) **D→R**

Borrado de líneas de memoria de programa. Requiere el ingreso de tres números (página 141) **DEL**

No programable.

Operador de división (página 28) **÷**

Fin de programa (página 122) **END**

Presentación en notación de ingeniería. Requiere dirección ya sea de 1 dígito, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 38) **ENG**

Ingreso de exponente (página 25) **EE**

Ingreso del número en el registro X en el registro Y (página 50) **ENTER***

Intercambio de los registros X e Y (página 109) **X↔Y**
o **X↔Y**

Intercambio de X con cualquier registro. (página 109) **X↔**

Ejecutar. Requiere un programa o nombre de función, rótulo de programa, o direccionado indirecto (página 61) **XEQ**

Exponencial (página 102) **Y^X**
o **Y+X**

Exponencial (página 100) **E^X**
o **E+X**

Factorial (página 86) **FACT**

Presentación en punto fijo. Requiere dirección ya sea de 1 dígito, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 36) **F1X**

"Inhabilitación de señal". Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 211) **FC?**

"Inhabilitación de señal". Comprueba e inhabilita. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 211) **FC?C**

"Habilitación de señal". Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 211) **FS?**

"Habilitación de señal". Comprueba e inhabilita. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 211) **FS?C**

Parte fraccionaria del número (página 85) **FRC**

Dirigirse a. Requiere ya sea un rótulo de 2 dígitos, nombre ALPHA de programa, dirección indirecta de 2 dígitos o dirección indirecta de escala. (página 163) **GTO**

Dirigirse a número de línea. Requiere ya sea ingreso de tres números o rótulo ALPHA (página 138). No es asignable ni programable.

GTO

Dirigirse al final de la memoria de programa y prepara la calculadora para un nuevo programa (página 116).

GTO

No es programable ni asignable.

Modalidad grados centesimales (página 91)

GRAD

Conversión de horas (decimales) a horas, minutos y segundos (página 93)

HMS

Suma de horas, minutos y segundos (página 95)

HMS+

Resta de horas, minutos segundos (página 95)

HMS-

Conversión de horas, minutos y segundos a horas decimales (página 93)

HR

Aumentar y saltar si es mayor. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 85)

IFG

Rótulo de programa. Requiere un rótulo de dos números, o nombre de programa ALFA, (página 114)

INT

LBL

Logaritmo (página 101)

LOG

Logaritmo (natural) (página 100)

LN

Logaritmo (natural, para argumentos cercanos a cero) (página 101)

LN1+X

Recuperación de registro LAST X (página 56)

LASTX

LASTX

Media (página 105)

MEAN

Módulo (residuo) (página 85)

MOD

Operador de multiplicación (página 28)

X

Conversión octal a decimal (página 109)

DEC

Condensación de la memoria de programa (página 144) No programable

PACK

Pausa (página 151)

PSE

Porcentaje (página 88)

%

Variación porcentual (página 89)

%CH

Pi (página 88)

π

PI

P-R

Conversión polar a cartesiana (página 98)

Apagado (página 110)

OFF

Tecla de encendido/apagado (página 19) No programable ni asignable

ON

Función de encendido (continuo) (página 110) No programable

ON

Tecla de modalidad programa (página 20) No programable

PRGM

Indicador (página 155)

PROMPT

Modalidad radianes (página 91)

RAD

Conversión de radianes a grados (página 93)

R-D

Recuperación. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 73)

RCL

Recíproco (página 86)

$1/x$

$1/x$

R-P

Conversión cartesiana a polar (página 98)

Retorno (página 182)

RTN

Descenso de la escala (página 48)

R+

RDN

Elevación de la escala

R+

Redondeo (página 84)

RND

Ejecución/detención. Detiene la ejecución de un programa o lo inicia si está detenido (página 149)

R/S

Habilita señal indicadora de programa. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 211).

SF

Presentación en notación científica. Requiere dirección ya sea de 1 dígito, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 37)

SCI

Tecla de desplazamiento
No programable ni asignable
(página 21)



Unario de x (página 90)

SIGN

Seno (página 92)

SIN

Distribución de la configuración de registros.
Requiere el ingreso de tres números (página 121)

SIZE

No programable.

Un solo paso (página 133)

SST

No programable

Cuadrado (página 87)

X²

Raíz cuadrada (página 87)

X + 2

√X

SQRT

Desviación estándar (página 106)
Especificación del grupo de registros estadísticos. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 104)

SDEV

Detención. En el programa provoca la detención (página 149)

STOP

(R/S)

Almacenar. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 72)

STO

Suma con registro de almacenamiento. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 79)

STO +

ST+

División con registro de almacenamiento. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 79)

STO ÷

ST÷

Multiplicación con registro de almacenamiento. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 79)

STO X

STX

Resta con registro de almacenamiento. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 79)

STO -

ST-

Operador de resta (página 28)

-

Tangente (página 92)

TAN

Tono del zumbador. Requiere dirección ya sea de 2 dígitos, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 109)

TONE

Tecla de modalidad
USUARIO (página 19)

USER

No es programable ni asignable

Visualización de los contenidos de los registros. Requiere dirección ya sea de dos dígitos, escala, indirecta de 2 dígitos o indirecta de escala. (página 77)

VIEW

Comprobación condicional de X igual a Y (página 175)

X=Y?

X=Y?

Comprobación condicional de X igual a 0 (página 175)

X=0?

X=0?

Comprobación condicional de X mayor que Y (página 175)

X>Y?

X>Y?

Comprobación condicional de X mayor que 0 (página 175)

X>0?

Comprobación condicional de X menor que 0 (página 175)

X<0?

Comprobación condicional de X menor o igual a Y (página 175)

X≤Y?

X≤Y?

Comprobación de X menor o igual a 0 (página 175)

X≤0?

Comprobación condicional de X distinto a Y (página 175)

X≠Y?

Comprobación condicional de X distinto a 0 (página 175)

X≠0?

Conozca la HP-41C

La filosofía del Sistema HP-41C

La HP-41C representa un concepto totalmente nuevo en el diseño de las calculadoras de Hewlett-Packard. Debido a sus características de avanzada se lo puede designar como un sistema de computación personal. La HP-41C es la primer calculadora de mano de Hewlett-Packard que le ofrece una excitante combinación de características alfanuméricas.

Contando con tan variada cantidad de usuarios de calculadoras que requieren tan diverso tipo de aplicaciones en todo el mundo, Hewlett-Packard decidió ofrecer una significativa contribución en este campo, diseñando y construyendo una calculadora "calificada", dotada de flexibilidad y capacidad de expansión. Esa calculadora es justamente, la HP-41C alfanumérica.

Usted puede ampliar cinco veces la capacidad de la calculadora básica. Y si lo desea, también puede especificar qué funciones son activas desde el teclado y qué ubicación tendrán. Como ampliación del sistema de cálculo ponemos a su disposición un número variable de periféricos que le proveerán un verdadero sistema de computación, dándole la posibilidad de interconectarlo con otros dispositivos.

La HP-41C tiene una gran cantidad de funciones, pero usted no necesita aprender desde el comienzo, cómo opera cada una de esas funciones características; solo basta saber que están allí. Parte de la filosofía de diseño de la HP-41C tiene por objetivo ofrecerle un abundante número de funciones y permitirle elegir aquellas que necesite. A medida que sus necesidades de cálculo y programación crezcan y se vuelvan más sofisticadas, usted utilizará cada vez en mayor número las funciones que se le proveen.

Si necesitara una función que no se encuentra en la HP-41C básica, cuenta con la posibilidad de escribir un programa que pueda satisfacer esa necesidad especial. Estos programas especiales, así como todos los programas que escriba, pueden ser transferidos al teclado, mediante un nombre, y ejecutados como cualquiera de las funciones estándar. ¡Pulsando una sola tecla! También ofrecemos en forma permanente, módulos de aplicaciones especiales que se conectan a la HP-41C, y que han sido diseñados para proporcionarle una respuesta a su necesidad de resolver problemas de aplicaciones especiales.

Además de la avanzada capacidad de cálculo de la HP-41C, posiblemente la característica más atractiva de la máquina sea su habilidad para resolver *fácilmente* los problemas. No es necesaria la experiencia o el conocimiento de complicados lenguajes de computación. Hasta los más sofisticados expertos en computación aprecian las características avanzadas de operación y programación de la HP-41C.

Obviamente la HP-41C forma parte de un sistema de computación personal extremadamente idóneo. Al mismo tiempo la HP-41C es una calculadora muy servicial. Por lo tanto, tómese el tiempo necesario para trabajar cuidadosamente con este manual. Se sorprenderá de la facilidad y rapidez con que aprenderá a aprovechar la gran capacidad de la nueva HP-41C.

Problemas de ejemplo

La pantalla de la HP-41C contiene siete "avisos" o palabras claves que le indican el estado de la calculadora.

BAT USER GRAD SHIFT 0 1 2 3 4 PRGM ALPHA

Pulse la tecla **ON** y observe en la pantalla si el aviso USER (*usuario*) está encendido. Si está presentado, pulse la tecla **USER** (ubicada debajo de la presentación) a fin de apagarlo.

Si está presentado el aviso BAT (*batería*), o si su HP-41C no tiene colocadas las baterías, consulte el punto referido a Baterías.

Para probar su calculadora realice algunos cálculos simples. Primero pulse **FIX** 4 para que su presentación sea semejante a la que se muestra en los problemas siguientes.

Para resolver	Se ingresa	Pantalla
$5 + 6 = 11$	5 ENTER 6 +	11,0000
$8 \div 2 = 4$	8 ENTER 2 ÷	4,0000
$7 - 4 = 3$	7 ENTER 4 -	3,0000
$9 \times 8 = 72$	9 ENTER 8 ×	72,0000
$19,85^2$	19,85 ENTER X²	394,0225

Ahora veamos un problema de ejemplo para ver cómo se utiliza la HP-41C para resolverlo manualmente y luego automáticamente mediante un programa.

La mayoría de los equipos hogareños de calefacción por agua caliente son de forma cilíndrica, y usted puede calcular fácilmente la pérdida de calor que se produce en la caldera. Se puede emplear la siguiente fórmula $q = hAT$, donde:

- q es la pérdida de calor de la caldera (Btu por hora).
- h es el coeficiente de transferencia de calor.
- A es la superficie total del área del cilindro, y
- T es la diferencia de temperatura entre la superficie del cilindro y el aire que la rodea.



En nuestro ejemplo suponemos que la caldera tiene una capacidad de 52 galones de agua y que se desea calcular cuánta energía se está perdiendo debido a su aislación insuficiente. En las mediciones iniciales se encuentra una diferencia de temperatura promedio, entre la superficie

de la caldera y el aire que la rodea, de 15 grados Fahrenheit. La superficie del tanque es de 30 pies cuadrados y el coeficiente de transferencia de calor es aproximadamente 0,47.

Para calcular la pérdida de calor de la caldera, pulse simplemente las siguientes teclas en el orden que se indica.

Se ingresa	Pantalla	
15 ENTER	15,0000	Diferencia de temperatura.
30	30 _	Superficie de la caldera (pies cuadrados).
x	450,0000	Respuesta intermedia.
,47	,47 _	Coeficiente de transferencia de calor.
x	211,5000	Pérdida de calor en Btu por hora.

Programación del problema ejemplo

La caldera del ejemplo pierde alrededor de 212 Btu por hora para una diferencia de temperatura de 15 grados. Suponga que decide calcular la pérdida de calor del agua para *distintas* diferencias de temperatura. Es posible realizar los cálculos *manualmente* para cada diferencia de temperatura. Pero un método más rápido y fácil es escribir un *programa* que calcule la pérdida de calor para cualquier diferencia de temperatura.

¡Ahora escriba, cargue y ejecute un programa que realice exactamente esto!

Escritura del programa. ¡Usted ya lo ha escrito! El programa es la misma secuencia de teclado que ejecutó para resolver el problema manualmente. Sólo se utiliza una instrucción adicional, *un rótulo*, para definir el comienzo del programa.

Carga del programa. Para cargar las instrucciones del programa en la HP-41C:

Pulse ordenadamente las siguientes teclas. La presentación muestra los símbolos o nombres que representan cada instrucción ingresada. La calculadora registra (recuerda) las instrucciones en la forma que usted las ingresa.

Se ingresa

PRGM	Dispone a la HP-41C en la modalidad PRGM (programa). El aviso que se muestra en la pantalla le permite saber que la HP-41C está ahora en la modalidad PRGM.
GTO • •	Prepara la calculadora para el programa.
LBL	Define el comienzo del programa y lo
ALPHA HEAT ALPHA	rotula HEAT (calor).
30	} Las mismas instrucciones que usted ejecutó para resolver el problema manualmente.
x	
,47	
x	

Ejecución del programa. Para ejecutar el programa "HEAT", pulse las siguientes teclas. Halle la pérdida de calor de la caldera para diferencias de temperatura de 22 y 65 grados Fahrenheit.

Se ingresa	Pantalla	
PRGM	211,5000	Saca a la calculadora de la modalidad PRGM; apaga el aviso PRGM. Los resultados corresponden al ejemplo anterior.
22	22 _	La primer diferencia de temperatura.
XEQ (ejecutar)	XEQ _ _	Se indica con XEQ _ _ ¿Ejecutar qué?
ALPHA HEAT ALPHA	310,2000	Pulse las teclas con las letras que componen el nombre del programa. Se ejecuta el programa y se presenta la pérdida de calor (Btu por hora)
65	65 _	La segunda diferencia de temperatura.
XEQ	XEQ _ _	¿Ejecutar qué?
ALPHA HEAT ALPHA	916,5000	Btu por hora.
CLX	0,0000	Borrado de la presentación.

¡Usted puede ahorrar aún más tiempo y pulsaciones de teclas asignando el programa a una tecla del teclado! Cuando disponga a la HP-41C en una modalidad especial USUARIO, los programas que usted asigne a las teclas serán considerados como cualquier otra función. Entonces puede ejecutar el programa pulsando tan sólo una tecla, ¡sin necesidad de ingresar el nombre del programa cada vez! Ahora, asigne el programa HEAT a la tecla **Σ+**.

Se ingresa	Pantalla	
ASN	ASN _	La HP-41C indica ¿Qué asigno?
ALPHA HEAT ALPHA	ASN HEAT _	El nombre del programa. La HP-41C está ahora indicándole en qué tecla lo ubica.
Σ+	0,0000	HEAT, está asignado ahora a la ubicación Σ+ .

Ahora ejecute HEAT para diferencias de temperatura de 38°F, 27°F y 45°F. Para ejecutar HEAT pulse ahora la tecla **USER**, ubicada debajo de la presentación, que dispone a la calculadora en la modalidad USUARIO. Observe que la HP-41C, encendiendo el aviso correspondiente en la pantalla, le permite saber si está en la modalidad USUARIO.

Se ingresa

USER

Pantalla

0,0000

Coloca a la calculadora en la modalidad USUARIO y enciende el aviso.

38 **HEAT** (**Σ+**)

535,8000

Como HEAT está asignado a la tecla **Σ+** en la modalidad USUARIO, usted puede ejecutar rápida y fácilmente HEAT como una simple función de teclado.

Mantenga apretada brevemente la tecla **HEAT** (**Σ+**). Observe cómo la HP-41C recuerda que usted ha asignado HEAT a esa tecla (en la modalidad USUARIO) presentando en la pantalla la palabra HEAT, mientras usted mantiene apretada la tecla. (Manteniendo la tecla pulsada por más de medio segundo se anula la función.)

Se ingresa

27 **HEAT** (**Σ+**)

Pantalla

THEAT

380,7000

Se mantiene pulsada por un momento la tecla para ver el nombre del programa. Cuando libera la tecla se ejecuta la función, dándole la respuesta en Btu por hora.

45 **HEAT**

634,5000

CLX

0,0000

USER

0,0000

Btu por hora.

Borra la presentación.

Saca a la HP-41C de la modalidad USUARIO.

¡La programación de la HP-41C es así de fácil! Las interesantes posibilidades de la HP-41C junto con su facilidad de programación y ejecución hacen de esta calculadora el más útil y potente sistema de cálculo manuable que usted puede obtener.

Configuración de la HP-41C

Memoria continua. La HP-41C retiene *toda* la información dentro de la Memoria Continua de la calculadora, el más nuevo y avanzado sistema de memoria disponible en una calculadora científica. Toda la información, programas y funciones —todo dentro de la calculadora— se conservan en la Memoria Continua cuando se la apaga. Usted puede apagar la HP-41C, luego volverla a encender y continuar operando en el lugar que había dejado. Además, para conservar la energía de la batería, la HP-41C se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad.

Capacidad alfabética/numérica. La HP-41C es una de las primeras calculadoras científicas de mano en ofrecer la capacidad de caracteres alfabéticos y numéricos. Los caracteres alfabéticos le permiten nombrar y rotular programas y funciones, proveerle de indicaciones para ingreso de datos con palabras o instrucciones significativas, presentar mensajes de error precisos, rotular constantes y variables y ¡hasta rotular salidas!

Catálogos de funciones. La HP-41C tiene tres catálogos de funciones separadas. Puede listar los programas que *usted* ha escrito, más de 130 funciones permanentes; y todas las funciones contenidas en módulos enchufables (en seguida le daremos más información acerca de los módulos). Nunca tendrá dudas respecto de lo que es permanente en la calculadora, tan solo tendrá que listar los catálogos.

Tecla de reasignación. *Casi todas* las funciones de la HP-41C (funciones que usted ha escrito, funciones de la HP-41C estándar y funciones de los módulos de aplicaciones) pueden ser asignadas o reasignadas en lugar de la mayoría de las teclas o pueden desplazar la posición de teclas sobre el teclado. Esto le permite "particularizar" su calculadora, ubicando las funciones sobre el teclado donde *usted* lo desea.

Extensiones de la HP-41C. La HP-41C básica viene con 63 registros de almacenamiento de datos o 63 registros de memoria de programa (que equivalen a casi 440 líneas) de los que usted puede definir la combinación de registros de almacenamiento de datos y registros de memoria de programa que desee. (Por ejemplo la HP-41C viene inicialmente con una combinación de 17 registros de almacenamiento de datos y 46 registros de memoria de programa.) ¡Pero usted no está limitado a la capacidad básica de la máquina! Tiene la opción de incrementar la capacidad de su HP-41C agregándole hasta cuatro módulos "enchufables" adicionales. Cada módulo contiene 64 registros de almacenamiento de datos o 64 registros de memoria de programa. Usted puede incrementar la capacidad de la HP-41C hasta un máximo de 319 registros de memoria de programa o 319 registros de almacenamiento de datos, o *cualquier* combinación.

¡Pero esto no es todo! La HP-41C tiene cuatro receptáculos de entrada/salida. Usted tendrá así la posibilidad de conectar memoria de programa adicional/módulos de almacenamiento, así como módulos completos de aplicación técnica ("conjuntos") hasta una lectora de tarjetas HP-67/HP-97 compatible y una impresora térmica.

PRECAUCION

Apague siempre la HP-41C antes de insertar o retirar cualquier extensión o accesorio conectado.

Primera Parte

Uso de su Calculadora HP-41C



Introducción

Su HP-41C básica se entrega totalmente equipada; las baterías pueden ser instaladas por usted o por su vendedor. Si enciende la HP-41C y aparece en la pantalla el aviso BAT, o no están instaladas las baterías, consulte el punto referido a Baterías.

Teclas de operación

Tecla de encendido **ON**

Para comenzar, pulse **ON**. La tecla **ON** enciende o apaga la HP-41C. A fin de conservar la energía de la batería, la HP-41C se apagará automáticamente después de diez minutos de inactividad. Usted puede encenderla nuevamente pulsando simplemente **ON**.

Cada vez que se enciende, la HP-41C se "despierta" en la modalidad normal o USUARIO, según la que se encuentra activada en el momento de apagarla. Si cuando se apagó, la HP-41C estaba en la modalidad PRGM (*programa*) o ALFA (*alfabética*), al volver a encenderla estas modalidades no estarán activas.

Tecla de modalidad **USER**

La tecla de modalidad **USER** le permite adaptar a su gusto la HP-41C ubicando las funciones en el lugar del teclado que desee. Cuando pulsa **USER** se enciende en la pantalla el aviso USER, indicándole que la calculadora está en la modalidad USUARIO. Para sacar a la HP-41C de la modalidad USUARIO, simplemente vuelva a pulsar **USER**; el aviso USER se apagará. Compruébelo ahora:

Se ingresa

USER

Pantalla



Dispone a la calculadora en la modalidad USUARIO; el teclado adaptado de la HP-41C se activa. Se activa el aviso USER.

USER



La segunda pulsación saca a la HP-41C de la modalidad USUARIO; todas las funciones "normales" del teclado de la HP-41C se activan. Se apaga el aviso.

Cuando la HP-41C está en la modalidad USUARIO, todas las teclas que no han sido reasignadas conservan las funciones de la modalidad normal. (La "modalidad normal" significa que la calculadora *no* está en la modalidad PROGRAMA, ALFA o USUARIO.) Las funciones de la modalidad normal son las que están impresas arriba y sobre las caras de las teclas.

Tecla de modalidad **PRGM**


Cuando la calculadora está en la modalidad PRGM, las secuencias de teclado son registradas como instrucciones de programa. En la segunda sección de este manual se describe en detalle programación y PRGM (modalidad).

Tecla de modalidad **ALPHA**

La modalidad ALFA es una característica apasionante de la HP-41C que le permite utilizar números y letras así como algunos caracteres especiales. Cuando usted pulsa **ALPHA** las funciones de teclado primario se transforman en los caracteres alfabéticos impresos en azul sobre la cara inferior de las teclas. Además se encenderá el aviso ALFA para indicarle que la calculadora está en la modalidad. Para sacar a la HP-41C de la modalidad ALFA, simplemente vuelva a pulsar **ALPHA**.

Pantalla

Presentación inicial

Si la primera vez que enciende la calculadora sólo ve **MEMORY LOST** (*memoria perdida*) en la pantalla, no se preocupe, esto significa que la energía de la memoria continua se ha interrumpido momentáneamente. Pulse simplemente  (la tecla de corrección) para borrar el error, luego continúe. (Cuando se interrumpe la energía de la Memoria Continua toda la información que se encontraba en la HP-41C se pierde.)

Cada vez que se enciende la HP-41C, la presentación mostrará los números o caracteres ALFA que se encontraban en la pantalla antes de apagarla.

Capacidad de presentación

La presentación de la HP-41C tiene 12 posiciones de caracteres completas. Usted puede colocar hasta 24 caracteres en la presentación. Cuando ubique en la pantalla una serie de caracteres ALFA que sea mayor de 11 caracteres, automáticamente la HP-41C desplaza los caracteres hacia afuera por la izquierda (más adelante se ampliará esto). Por ejemplo, lleve la calculadora a la modalidad ALFA, y pulse las siguientes teclas:

Se ingresa

ALPHA

ABCDEFGHIJK

L

M

ALPHA

Pantalla

ABCDEFGHIJK_

BCDEFGHIJKL_

CDEFGHIJKLM_

0,0000

Dispone a la calculadora en la modalidad ALFA y enciende el aviso ALFA.


La presentación contiene 11 caracteres completos.

Ahora 12 caracteres.

Ahora 13 caracteres.

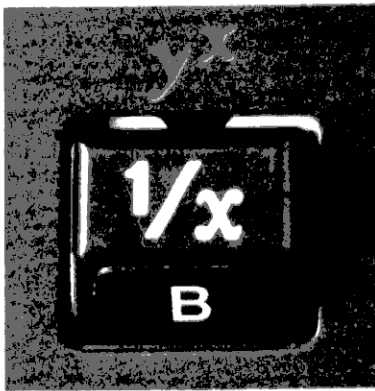
Saca a la HP-41C de la modalidad ALFA.


El manual del usuario

Las cantidades que se muestran en la mayoría de los ejemplos y problemas de este manual son presentados con cuatro lugares decimales, así: **0.0000**. Como verá próximamente los números se pueden presentar en una variedad de formatos, pero si desea que la presentación de la HP-41C coincida con la que se muestra en las próximas páginas, pulse ahora  **FIX** 4.

Teclado



Cada tecla del teclado puede realizar varias funciones diferentes. Las funciones en particular, de que se dispone desde el teclado, depende del estado de la calculadora. Si la HP-41C está en la modalidad "normal", esto es que no está en la modalidad PROGRAMA, USUARIO o ALFA, las funciones disponibles son las que están impresas en la cara de la tecla o encima de la misma.



Para seleccionar la función arriba de la tecla, primero pulse la tecla dorada  (desplazamiento), y luego la tecla de función.

Para seleccionar la función sobre la cara de la tecla, simplemente pulse la tecla.

Sólo en la modalidad ALFA se puede disponer del carácter impreso en azul en la cara inferior de la tecla. No se lo puede utilizar en la modalidad normal. La modalidad ALFA se verá en detalle más adelante.

Usted puede saber cuándo ha pulsado la tecla  (desplazamiento); cada vez que la pulse se encenderá en la pantalla el aviso SHIFT. El aviso se apagará cuando se ejecute la función alternativa o si usted pulsa nuevamente . El aviso SHIFT se verá así:



Nombres de las funciones

Cuando pulse y retenga apretada momentáneamente una tecla de función, en la pantalla aparecerá un nombre para esa función. Cuando usted mantiene apretada la tecla por más de medio segundo, en la pantalla aparecerá la palabra NULL (*anulada*). Esto le indica que la función ha sido cancelada. ¡Pulsando y reteniendo una tecla usted puede ver el nombre de la función sin ejecutarla realmente! Por ejemplo calcule el recíproco de 10.

Se ingresa	Pantalla
10	10_
$\boxed{1/x}$	1/X
	0,1000

Pulse y retenga por un momento la tecla $\boxed{1/x}$ luego libérela. Observe que el nombre de la función permanece en la pantalla mientras usted mantiene pulsada la tecla, y la función se ejecuta cuando la libera.

Ahora anule una función manteniéndola pulsada por más de medio segundo.

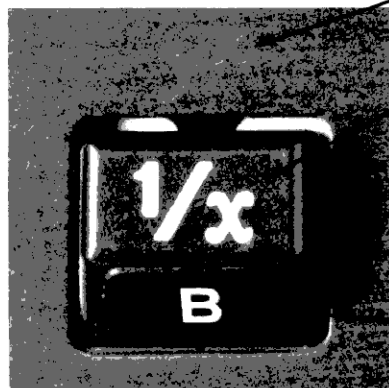
Se ingresa	Pantalla
10	10_
$\boxed{1/x}$	1/X
	NULL
	10,0000
\boxed{CLX}	0,0000

Pulse y retenta $\boxed{1/x}$ hasta que el nombre desaparezca de la pantalla y aparezca **NULL**. Cuando libere la tecla, la función *no* se ejecuta. Regresan a la pantalla los contenidos previos de la presentación.

Borra la presentación.

El teclado ALFA

Cuando usted coloque a la HP-41C en la modalidad ALFA (\boxed{ALPHA}), se pone en actividad un teclado alfanumérico especial. Cuando usted pulse una tecla dispondrá de los caracteres impresos en azul debajo de cada tecla. Las funciones *impresas* en la cara plana de las teclas y encima de ellas quedan desactivadas. Además, se puede disponer de un carácter ALFA (no impreso sobre la tecla) como una tecla alternativa. Así, cuando la HP-41C está en ALFA...

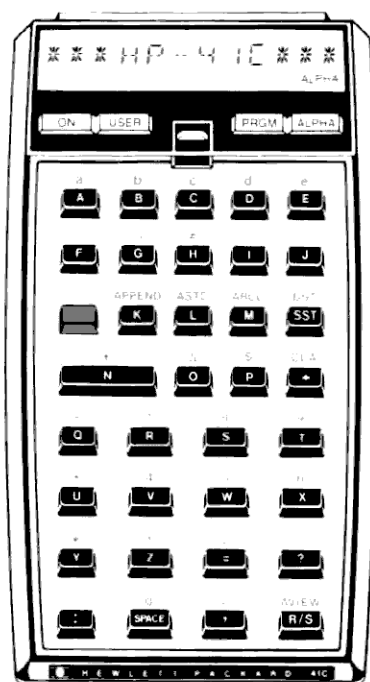


...se desactiva la función impresa arriba de la tecla...

... y se desactiva la función impresa sobre la cara de la tecla. Con cada tecla hay un carácter asociado, un carácter ALFA alternativo (pero no impreso sobre la tecla). Para seleccionar el carácter asociado con esta tecla se pulsa \blacksquare y la tecla (el carácter alternativo de la tecla que se ilustra es la b minúscula).

La función *primaria* de cada tecla es el carácter de la modalidad ALFA, impresa en azul en la cara inferior de cada tecla. Para seleccionar este carácter, simplemente pulse la tecla.

La ilustración muestra el teclado completo de la modalidad ALFA (para una referencia fácil, el teclado completo de la modalidad ALFA se reproduce también en la Tarjeta de consulta rápida de la HP-41C, en la parte posterior de la calculadora, y en el índice de funciones al final de este manual.) Tenga en cuenta que los caracteres ALFA que se muestran aquí, encima de las teclas, no están realmente impresos sobre las mismas.



Para ver cómo opera la modalidad ALFA escriba una palabra en la pantalla.

Se ingresa

Pantalla

ALPHA CLA

Borra la pantalla y dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA. Ahora, las funciones primarias son los caracteres impresos en azul en la cara inferior de cada tecla. Los caracteres alternativos no están impresos sobre las teclas.

F
U
E
L
ALPHA
F_
FU_
FUE_
FUEL_
0,0000

Cuando pulsa una tecla se presenta en la pantalla la letra impresa en azul en la cara inferior de la tecla. Saca a la HP-41C de la modalidad ALFA. La HP-41C recuerda la serie, FUEL.

Las funciones alternativas correspondientes a la modalidad ALFA se ven en la ilustración de la página 23. Ahora, realice lo siguiente:

Se ingresa

ALPHA

Pantalla

FUEL

Dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA. Vuelve a la presentación la serie FUEL.

H

H_

Comienza la nueva serie. La serie anterior se pierde.

P

HP_

H y P son caracteres primarios.

—

HP —

— es un caracter alternativo.

4

HP -4 _

1

HP-41 _

4 y 1 son caracteres alternativos.

CLA

Borra la presentación.

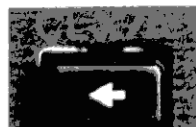
ALPHA

0,0000

Saca a la calculadora de la modalidad ALFA. El teclado de la HP-41C entra en la modalidad "normal"; ahora están activas todas las funciones impresas arriba y sobre la cara de la tecla, los caracteres de la modalidad ALFA están desactivados.

Mediante **VIEW** en la modalidad ALFA, se pueden recuperar los caracteres ALFA. Esta es realmente la función **AVIEW** (*visualización ALFA*). La visualización de las series ALFA se detallan en la sección 3.

A pesar de la modalidad en que se encuentre la calculadora, la tecla **↔** es siempre la función de cambio. Hay otras dos teclas en la HP-41C que permanecen siempre en la misma función, tanto la impresa sobre la cara de la tecla como en la función alternativa. (Una excepción a esto es cuando son reasignadas en la modalidad USUARIO. Esto se verá en detalle en la sección 4.) Esas dos teclas son:



Ingreso de números

Los números se ingresan pulsando secuencialmente las teclas numéricas, en la misma forma que cuando usted las escribe sobre un papel. La coma decimal debe ser ingresada si forma parte del número (excepto que se encuentre a la derecha del último dígito). Si usted desea que su presentación sea la misma que la de los ejemplos que se muestran a continuación, pulse **FIX** 4.

Cuando ingrese un número observe cómo la HP-41C le indica cada número con un _ (guión de subrayado).

Para ingresar el número 30,6593:

Se ingresa	Pantalla	
30,6593	30,6593 _	Se ingresa a la pantalla el número 30,6593.

Los números que se ingresa en la modalidad ALFA son solo caracteres ALFA y no pueden ser utilizados en operaciones numéricas. Por ejemplo, **[ALPHA]** **4** **[ALPHA]** produce el carácter ALFA 4. Usted no puede realizar operaciones aritméticas con números ALFA.

*Los números ingresados en la modalidad ALFA son caracteres ALFA y no pueden ser utilizados en funciones numéricas (por ej. **[+]**, **[√x]**, **[LOG]**).*

Números negativos

Para ingresar un número negativo, se pulsán las teclas que forman el número, luego **[CHS]** (cambio de signo). En la pantalla aparecerá el número precedido por el signo menos (-). Por ejemplo, para cambiar el signo del número que está ahora en la pantalla:

Se ingresa	Pantalla
[CHS]	-30,6593 _

Usted puede cambiar el signo de cualquier número en la pantalla, positivo o negativo, distinto de cero. Por ejemplo, para volver nuevamente a positivo el número que está en la pantalla:

Se ingresa	Pantalla
[CHS]	30,6593 _

Exponentes de diez

Usted puede ingresar números con potencias de diez pulsando la tecla **[EE]** (ingreso de exponente de 10) seguido por las teclas numéricas para especificar el exponente de 10. Los exponentes negativos, se verán más adelante. Observe nuevamente cómo la HP-41C le da indicaciones para el ingreso del número y del exponente. Por ejemplo, para ingresar el número de Avogadro ($6,0222 \times 10^{26} \text{ KMOL}^{-1}$):

Se ingresa	Pantalla	
[CLX]	0,0000	
6,0222	6,0222 _	La HP-41C le da una indicación para el ingreso del número.
[EE]	6,0222 _	Luego le indica para el ingreso del exponente.
2	6,0222 2 _	
6	6,0222 26	Número de Avogadro ($6,0222 \times 10^{26} \text{ KMOL}^{-1}$)

Operaciones de borrado

La tecla **CLX/A**

CLX/A es una tecla de doble propósito que se utiliza para borrar la presentación. Cuando la HP-41C está en la modalidad ALFA y usted pulsa **CLX/A** sólo se ejecuta la función **CLA** (Borrado ALFA). Se borra la presentación cuando pulsa **CLA** en la modalidad ALFA.

Cuando la HP-41C *no* está en la modalidad ALFA, es decir que está en la modalidad normal, pulsando **CLX/A** sólo se efectúa la función **CLX**. La presentación (registro x) es llevada a cero cuando se pulsa **CLX** en la modalidad normal. (El borrado de los registros se verá más adelante; no se preocupe por ellos ahora.)

Como aún la HP-41C está en la modalidad normal, borre primero la pantalla (registro X) llevándola a cero.

Se ingresa

 **CLX**

Pantalla

6,0222

26

El número del ejemplo anterior.

0,0000

Se lleva a cero la pantalla (registro X).

Ahora, para ver cómo opera **CLA** en la modalidad ALFA, escriba la palabra SOLAR en la pantalla y luego bórrela:

Se ingresa

ALPHA

Pantalla

Dispone a la calculadora en la modalidad ALFA.

SOLAR

SOLAR_

La palabra.

 **CLA**

Borra la pantalla.

ALPHA

0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad ALFA.

La tecla **=** (corrección)

Utilizando la tecla **=** usted puede borrar de la pantalla un carácter por vez. Cada pulsación de **=**, en la modalidad ALFA, borra el carácter ubicado en el extremo derecho de la pantalla. Observe cómo retrocede el indicador “_” (guión de subrayado). Por ejemplo:

Se ingresa

ALPHA

Pantalla

Dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA.

HYDVO

HYDVO_

La palabra equivocada.

=

HYDV_

Se borra el carácter del extremo derecho.

=

HYD_

Se borra otro carácter.

RO

HYDRO_


La palabra correcta.




 **CLA**






ALPHA


0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad ALFA.

En la modalidad normal, cuando usted está ingresando un número, puede utilizar  para borrar y corregir los dígitos durante el ingreso. Por ejemplo, ingrese 778,26, la constante de Joule (el equivalente de un Btu en pies-libras). Observe nuevamente cómo se desplaza el indicador “_”.

Se ingresa	Pantalla	
778,36	778,36 _	¡Cuidado!, la constante de Joule es 778,26
	778,3 _	Se borra el carácter del extremo derecho.
	778, _	Se borra otro carácter.
26	778,26 _	La constante de Joule correcta.
 CLX	0,0000	

Tanto en la modalidad normal como en ALFA,  sólo opera como un corrector de carácter por carácter, cuando en la pantalla está el indicador “_”. Si el indicador no está presente en la modalidad normal al pulsar  se produce el borrado del registro X, llevándolo a cero (igual que **CLX**). Cuando usted está ingresando caracteres ALFA, la tecla  siempre borra un carácter por vez. La tecla  se puede utilizar de diferentes formas, tanto para ayudarlo a corregir ingresos o como para la recuperación de errores. A medida que avance en el manual obtendrá más información sobre la función .


*Forma de borrar por completo la calculadora (o sea todos los programas, registros, asignaciones, señales indicadoras, etc.) con el “Master Clear”: Primero apague la HP-41C, oprima y sostenga la tecla  y luego vuelva a encender la calculadora. La pantalla presentará el mensaje **MEMORY LOST**. Ahora, con cualquier tecla que se oprima se borrará la pantalla.*

Funciones

A pesar del gran número de funciones de que dispone en su HP-41C usted comprobará la simplicidad de ejecución de todas ellas:

- Cuando pulsa y libera una tecla de función, la calculadora ejecuta inmediatamente esa función.
- Cuando pulsa y mantiene apretada por menos de medio segundo una tecla de función, la calculadora presenta el nombre de la función y la ejecuta cuando la libera.
- Cuando pulsa y mantiene retenida una tecla de función por más de medio segundo, la calculadora presenta primero el nombre de la función y luego presenta NULL (*anulada*). La función *no* se ejecuta cuando libera la tecla.

Por ejemplo, para calcular el número de metros cuadrados de un campo de 160 metros cuadrados ($160\text{m} \times 160\text{m}$ o 160^2):

Se ingresa	Pantalla	
160	160 _	
 x²	25.600,0000	La respuesta.

Ahora, para hallar la raíz cuadrada de este resultado:

Se ingresa

Pantalla

25.600,0000

Número de la operación anterior.

\sqrt{x}

160,0000

La respuesta.

\sqrt{x} y x^2 son ejemplos de teclas de funciones de un número; es decir, teclas que actúan sobre un solo número. Todas las funciones estándar de la HP-41C operan sobre uno o dos números a la vez (excepto las funciones estadísticas como $\Sigma+$ y $\Sigma-$, que se verán más adelante).

Funciones de un solo número

Para utilizar alguna función de un número:

1. Se ingresa el número.
2. Se ejecuta la función.

Por ejemplo, para utilizar la función $1/x$, ingrese primero el número representado por x, luego pulse la tecla de función $1/x$. Para calcular $1/4$, se ingresa 4 (el número x) y luego se pulsa $1/x$.

Se ingresa

Pantalla

4

4 _

$1/x$

0,2500

La función se ejecuta cuando se pulsa y libera $1/x$.

Aquí se presentan algunos otros problemas de funciones de un número. Recuerde, primero ingrese el número y luego ejecute la función.

1/25	= 0,0400	(25 $1/x$).
$\sqrt{360}$	= 18,9737	(360 \sqrt{x}).
10^4	= 10.000,0000	(4 \blacksquare 10^x).
$\log 8,31434$	= 0,9198	(8,31434 \log).
71^2	= 5.041,0000	(71 \blacksquare x^2).

Funciones de dos números

A fin de que puedan efectuarse funciones de dos números, deben estar presentes dos cantidades. Ambos números deben ser ingresados a la calculadora antes de ejecutar la función.

$+$, $-$, \times y \div son ejemplos de funciones de dos números.

Cuando usted deba ingresar dos números, utilice la tecla **ENTER** para separarlos, antes de realizar una operación.

*Cada vez que deba ingresar más de un número a la calculadora utilice la tecla **ENTER** antes de ejecutar la función.*

Si para una función necesita ingresar un solo número, no es necesario pulsar **ENTER**.

Para disponer dos números en la calculadora y ejecutar la operación:

1. Se ingresa el primer número.
2. Se pulsa **ENTER** para separar el primer número del segundo.
3. Se ingresa el segundo número.
4. Se ejecuta la función.

Por ejemplo, para sumar 15 y 5:

Se ingresa	Pantalla	
15	15_	El primer número.
ENTER	15,0000	Separa el primer número del segundo.
5	5_	El segundo número.
+	20,0000	La función y la respuesta.

De la misma forma se ejecutan otras funciones aritméticas.

Para efectuar	Se ingresa	Pantalla
15 - 5	15 ENTER 5 -	10,0000
15 × 5	15 ENTER 5 ×	75,0000
15 ÷ 5	15 ENTER 5 ÷	3,0000

La función **y^x** es también una operación de dos números. Se la utiliza para elevar números a potencias, y puede emplearla de la misma forma que las otras funciones de dos números:

1. Se ingresa el primer número.
2. Se pulsa **ENTER** para separar el primer número del segundo.
3. Se ingresa el segundo número (la potencia).
4. Se ejecuta la función (pulsando **y^x**).

Cuando opera con cualquier función (incluida **y^x**), debe recordar que el número presentado es denominado x por los símbolos de las funciones.

Así **√x** significa la raíz cuadrada del número presentado, **1/x** significa 1/número presentado, etc.

Resuelva un problema utilizando la función **y^x**. Calcule 4^7 :

Se ingresa	Pantalla
4	4_
ENTER	4,0000
7	7_
y^x	16.384,0000

Ahora resuelva los siguientes problemas utilizando la función y^x ; tenga presente la regla para funciones de dos números:

$$16^4 \text{ (16 a la 4ª potencia)} = 65.536,0000$$

$$2^{15} \text{ (2 a la 15ª potencia)} = 32.768,0000$$

$$81^2 \text{ (81 al cuadrado)} = 6.561,0000$$

$$(16 \text{ [ENTER] } 4 \text{ [y}^x \text{]})$$

$$(2 \text{ [ENTER] } 15 \text{ [y}^x \text{]})$$

$$(81 \text{ [ENTER] } 2 \text{ [y}^x \text{]})$$

(Usted podría haber resuelto esto como una función de un número utilizando x^2).

Cálculos en cadena

La rapidez y simplicidad de operación del sistema lógico Hewlett-Packard se evidencia durante la resolución de cálculos en cadena. Aún durante los más largos cálculos, usted sólo debe realizar una operación por vez, pudiendo ver los resultados a medida que los calcula. La escala automática de memoria Hewlett-Packard (explicada en detalle en la sección 3) almacena hasta cuatro resultados intermedios, dentro de la HP-41C hasta que usted los necesite, insertándolos luego en los cálculos. Este sistema hace que el proceso de operar a través de los problemas sea tan natural como si estuviera operando con lápiz y papel, pero la calculadora efectúa la parte más pesada.

Por ejemplo, para resolver $(17 - 5) \times 4$.

Si usted estuviera operando con lápiz y papel, calcularía primero el resultado intermedio de $(17 - 5)$...

$$\begin{array}{r} (17 - 5) \times 4 = \\ 12 \end{array}$$

...y luego multiplicaría el resultado intermedio por 4.

$$\begin{array}{r} (17 - 5) \times 4 = \\ 12 \times 4 = 48 \end{array}$$

Con la HP-41C opera con el problema de la misma forma, de a una operación por vez. Primero resuelve el resultado intermedio...

$$(17 - 5)$$

Se ingresa

17

[ENTER]

5

[=]

Pantalla

17 _

17,0000

5 _

12,0000

Resultado intermedio.

...y luego resuelve la respuesta final. No necesita pulsar [ENTER] para almacenar el resultado intermedio; la calculadora lo almacena automáticamente cuando usted ingresa el número siguiente. Ahora complete el problema multiplicando por 4 el resultado intermedio.

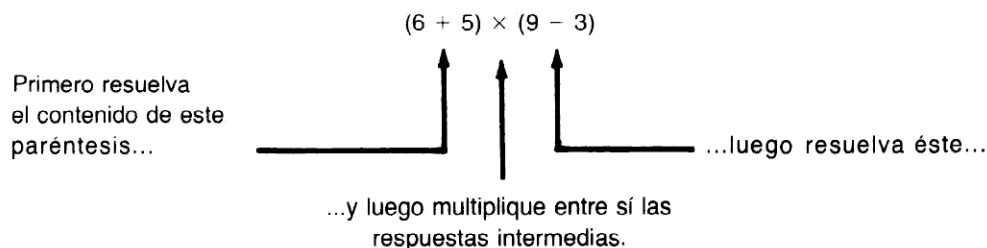
Se ingresa	Pantalla	
	12,0000	En la pantalla está el resultado intermedio.
4	4_	El resultado intermedio es almacenado automáticamente en la HP-41C cuando se ingresa este número.
$\boxed{\times}$	48,0000	Pulsando la función ($\boxed{\times}$) multiplica el nuevo número por la respuesta intermedia, dándole la respuesta final.

Debido a que la HP-41C almacena los resultados intermedios automáticamente, usted no necesita recordarlos.

Ahora resuelva estos problemas. No es necesario que borre la presentación antes de comenzar cada problema. La HP-41C utiliza sólo los números del problema que se está resolviendo.

Para resolver	Se ingresa	Pantalla
$(5 + 11) \div 8$	5 $\boxed{\text{ENTER}}$	5,0000
	11 $\boxed{+}$	16,0000
	8 $\boxed{\div}$	2,0000
$(23 \times 6) \div 12$	23 $\boxed{\text{ENTER}}$	23,0000
	6 $\boxed{\times}$	138,0000
	12 $\boxed{\div}$	11,5000
$(9 + 17 - 4 + 23) : 4$	9 $\boxed{\text{ENTER}}$	9,0000
	17 $\boxed{+}$	26,0000
	4 $\boxed{-}$	22,0000
	23 $\boxed{+}$	45,0000
	4 $\boxed{\div}$	11,2500

Hasta los problemas más complicados pueden ser resueltos en forma tan sencilla, utilizando el almacenamiento automático de los resultados intermedios. Por ejemplo para resolver $(6 + 5) \times (9 - 3)$ con lápiz y papel, usted debe:



Con la HP-41C usted opera de la misma manera con el problema. Primero resuelva el resultado intermedio de $(6 + 5)$:

Se ingresa	Pantalla	
6 ENTER	6,0000	
5 +	11,0000	Resultado intermedio.

Ahora efectúe $(9 - 3)$: (Como usted debe ingresar otro par de números antes de poder ejecutar una función, debe utilizar nuevamente la tecla **ENTER** para separar el primer número del segundo.)

Se ingresa	Pantalla	
9 ENTER	9,0000	
3 -	6,0000	Resultado intermedio.

Ahora multiplique las respuestas intermedias para obtener la respuesta final.

Se ingresa	Pantalla	
x	66,0000	La respuesta final.

Observe que no necesita escribir ni recordar las respuestas intermedias antes de multiplicar. La HP-41C almacena automáticamente los resultados intermedios y los entrega en el momento de la multiplicación sobre la base de que el último ingreso es la primera salida.

No importa lo complicado que pueda parecer un problema; siempre se lo puede reducir a una serie de operaciones de uno o dos números.

Resuelva ahora los siguientes problemas. Recuerde que debe operar como si lo hiciera con lápiz y papel, pero sin preocuparse por las respuestas intermedias; éstas serán manejadas automáticamente por la HP-41C.

$$\begin{array}{llll}
 (16 \times 38) - (13 \times 11) & = & 465,0000 \\
 (27 + 63) \div (33 \times 9) & = & 0,3030 \\
 \sqrt{(16,38 \times 5)} \div 0,05 & = & 180,9972 \\
 4 \times (17 - 12) \div (10 - 5) & = & 4,0000
 \end{array}$$

Antes de continuar...

Ahora que usted ya ha aprendido cómo usar las características básicas de la calculadora, está en condiciones de comenzar a apreciar las ventajas del sistema lógico Hewlett-Packard. Con este sistema usted puede ingresar los números libres de paréntesis. A este método sin ambigüedades se lo llama RPN (Reverse Polish Notation — Notación Polaca Inversa).

Cuando usted utiliza la HP-41C, el sistema RPN le ofrece las siguientes ventajas:

- Opera con una sola función por vez. La HP-41C disminuye la extensión de los problemas, en lugar de hacerlos más complejos.

- Las funciones se ejecutan inmediatamente. Usted opera naturalmente a través de problemas complicados, con menos pulsaciones de teclas y menor pérdida de tiempo.
- Los resultados intermedios aparecen a medida que son calculados. No hay cálculos "ocultos", y usted puede controlar cada paso a medida que avanza.
- Los resultados intermedios son manejados automáticamente. Cuando se resuelve un problema no es necesario escribir largas respuestas intermedias.
- Usted puede efectuar los cálculos de la misma manera que lo haría con lápiz y papel. No necesita pensar el problema por adelantado.
- En los cálculos no es necesario preocuparse por los paréntesis; el RPN elimina la necesidad de ingresar paréntesis.

Se requieren pocos minutos para aprender el sistema RPN de Hewlett-Packard. Se verá ampliamente recompensado con la facilidad con que usted y su calculadora resolverán las más largas y complejas ecuaciones. La inversión de un poco de tiempo en el conocimiento de su HP-41C, le rendirá dividendos matemáticos para toda la vida. Opere cuidadosamente a lo largo de este manual y obtendrá el mayor rendimiento de su nueva HP-41C.

RA
KG

OPE

VIBRATION

OLTS/DIV

POSITION

MAIN ϕ
VERNIER

MIXED
TIME/DIV

CAL IDENT
UNCAL

BAL

SYNCHMODE

CAL

BAL

A
B
C
D

4000

1000

500

250

125

62.5

31.25

15.625

7.8125

3.90625

1.953125

0.9765625

0.48828125

0.244140625

0.1220703125

0.06103515625

0.030517578125

0.0152587890625

0.00762939453125

0.003814697265625

0.0019073486328125

0.00095367431640625

0.000476837158203125

0.0002384185791015625

0.00011920928955078125

0.000059604644775390625

0.0000298023223876953125

0.00001490116119384765625

0.000007450580596923828125

0.0000037252902984619140625

0.00000186264514923095703125

0.000000931322574615478515625

0.0000004656612873077392578125

0.00000023283064365386962890625

0.000000116415321826934814453125

0.0000000582076609134674072265625

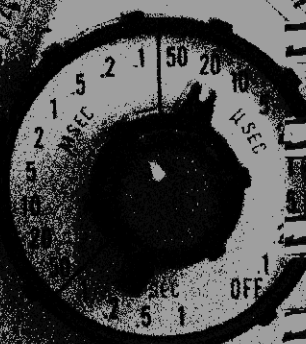
0.00000002910383045673370361328125

RESET

TRIGGER
LEVEL

ET

18374



SWEEP MODE

NORM AUTO SINGLE

Sección 2

Control de la pantalla

La HP-41C le proporciona distintas posibilidades de presentación tanto para números como para caracteres ALFA. Usted puede controlar el formato de como se verán los números en la presentación. Pero a pesar de las opciones de presentación de que se dispone, la HP-41C realmente representa internamente cada número como una mantisa de 10 dígitos con un exponente de 10 de dos dígitos. Cuando se dispone la calculadora para presentar sólo cuatro dígitos después de la coma decimal, como por ejemplo la constante fija pi, que estará siempre representada internamente como $3,141592654 \times 10^{00}$, a pesar de que en la pantalla aparecerá como 3,1416.

Por ejemplo, cuando calcule $2 \times \pi$ usted verá la respuesta con cuatro lugares decimales.

Se ingresa	Pantalla
2   	6,2832

Sin embargo, dentro de la calculadora todos los números tienen mantisas de 10 dígitos y exponentes de 10 de dos dígitos. De modo que la calculadora *realmente* opera utilizando números completos de 10 dígitos.

$2,000000000 \times 10^{00}$   $3,141592654 \times 10^{00}$ 

dándole una respuesta que posee realmente los 10 dígitos completos:

Usted sólo ve éstos dígitos... $6,283185398 \times 10^{00}$... pero éstos también están presentes internamente.

Control de formato de la presentación

Hay tres funciones que le permiten controlar la forma en que aparecen los números en la presentación de la HP-41C: **FIX**, **SCI**, y **ENG**.

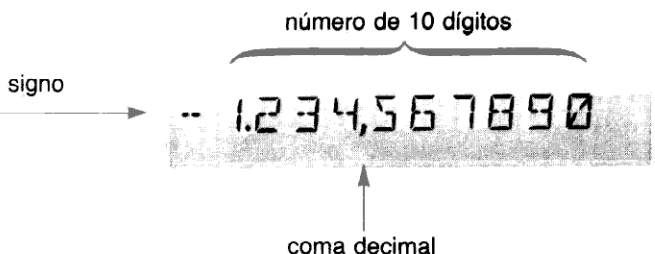
FIX presenta los números en el formato de coma decimal fija, mientras que **SCI** le permite verlos en el formato de notación científica. **ENG** presenta los números en notación de ingeniería, con exponentes de 10 en múltiplos de tres (por ej. 10^3 , 10^{-6} , 10^{12}). Pulsando una tecla de dígito (0 a 9) después de cualquiera de estas tres funciones de control de la presentación usted especifica el número de dígitos decimales que serán presentados. Cuando pulse la función de formato de la presentación, la HP-41C le *indicará* con un (guión de subrayado) que debe ingresar un número (de 0 a 9).

No importa qué formato o cuántos dígitos elija; el control de la presentación sólo altera la forma en que se presenta ese número. El número en sí mismo no es alterado por ninguna función de control de la presentación.

Cuando usted especifica una modalidad de presentación, pulsando **FIX**, **SCI** o **ENG**, la Memoria Continua de la HP-41C "recuerda" ese formato y permanece inalterable hasta que usted la modifique, aún cuando apague la calculadora.

Presentación en coma fija

Utilizando la presentación en coma fija, usted puede especificar el número de lugares decimales que se verán después de la coma. Se selecciona pulsando **FIX** seguida por una tecla numérica que especifica el número de lugares decimales (0 a 9) después de la coma decimal. La HP-41C le indicará con **FIX** para hacerle saber que debe ingresar a continuación un dígito.



Coloque un número en la pantalla para poder verlo en la presentación de coma fija:

Se ingresa

2,24136



Pantalla

2,24136 _

FIX _

El número.

La presentación le muestra la función (**FIX**) y le indica mediante _ , que falta un dígito.

2

FIX 2

Cuando usted cumple la indicación, reteniendo pulsada por un momento la tecla 2 la presentación muestra la función...

2,24

... y luego le muestra el formato real cuando libera la tecla. El número es redondeado a dos lugares decimales. Sin embargo, el número mantiene internamente su valor original de $2,241360000 \times 10^0$.



0

FIX _

2,

La función y el indicador.

El número es redondeado a 0 lugares decimales.

FIX 9

2,241360000

El número con su formato.
Se agregan ceros centelleantes
a fin de completar los nueve
lugares decimales.

FIX 4

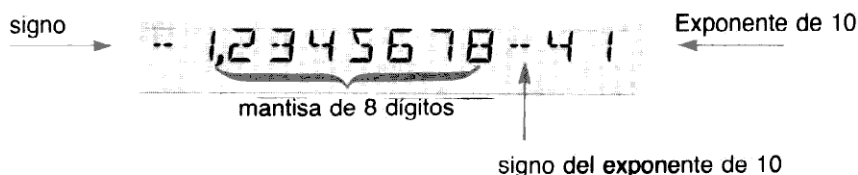
2,2414

La presentación se redondea
hacia arriba si el primer
dígito "oculto" es 5 o más.

Más adelante, en la Sección 14, usted aprenderá la forma de controlar los puntos y la coma decimal utilizados para presentar los números. En el formato **FIX**, la HP-41C presenta normalmente los números con comas de separación entre los grupos de números como: **99,187,224.00**. También puede presentar los números sin los separadores de puntos, como: **99187224.00**. Para los usuarios europeos, el formato puede ser cambiado para presentar los números con separadores y notación decimal, como éste: **99.187.224,00** o sin separadores, como éste: **99187224,00**. Si usted desea cambiar la forma en que su HP-41C presenta los números, dirijase a la Sección 14 y lea lo que se refiere a señal indicadora de coma decimal y la señal indicadora de agrupamiento de dígitos.

Presentación en notación científica

En la notación científica, cada número se presenta con un solo dígito a la izquierda de la coma decimal. Este número es seguido por un número especificado de dígitos (hasta 7) a la derecha de la coma decimal y multiplicado por una potencia de 10. La calculadora le indica la especificación de dígitos decimales mediante **SCI** _ .



La notación científica se selecciona pulsando **SCI** seguida por una tecla de dígito, para especificar el número de lugares decimales a que desea redondear el número. Por ejemplo, coloque la velocidad de la luz (299.792.500 m/seg) en la presentación y disponga la calculadora para la notación científica.

Se ingresa

299792500

Pantalla

299.792.500 _

La velocidad de la luz en
el vacío.

SCI

3

SCI _

2,998

08

La función y el indicador.

Indica $2,998 \times 10^8$. Observe que la
presentación se redondea si el
primer dígito oculto de la mantisa
es 5 o mayor.

SCI 0

3,

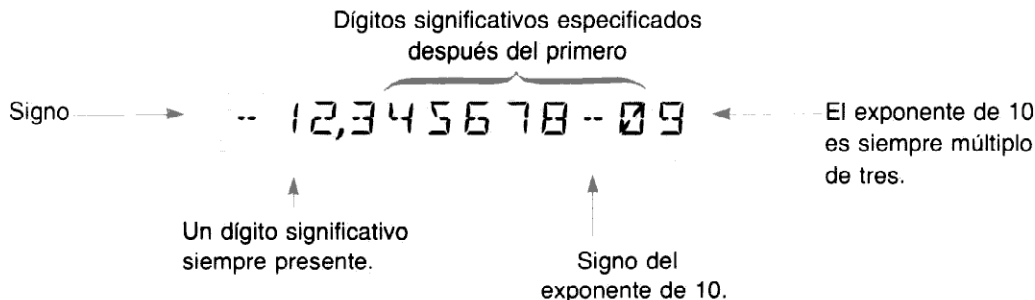
08

Le indica 3×10^8 .

Nota: Usted puede fácilmente ingresar números en el formato de notación científica utilizando la función **EE** (ingreso de exponente). Más adelante se ampliará esto.

Presentación en notación de Ingeniería

La notación de ingeniería es similar a la notación científica excepto que la notación de ingeniería presenta todos los exponentes como múltiplos de tres (por ej. 10^3 , 10^{-6} , 10^{12}).



Esto es particularmente útil en cálculos científicos y de ingeniería, donde los exponentes son frecuentemente especificados como múltiplos de tres, como se ve en la tabla siguiente.

Multiplicador	Prefijo	Símbolo
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

La notación de ingeniería se selecciona pulsando **ENG** seguida por una tecla numérica. El primer dígito significativo está siempre en la presentación y la tecla numérica especifica el número de dígitos significativos adicionales a que se desea redondear la presentación. La coma decimal siempre aparece en la presentación. Por ejemplo, ingresar $28,17939 \times 10^{-13}$ y cambiar el número de dígitos significativos presentados para ver qué le sucede al número. Recuerde que la HP-41C le indica (con **ENG**) la necesidad de ingresar el número de dígitos significativos.

Se ingresa	Pantalla		
28,17939	28,17939_		
16	28,17939	-16	El número
	ENG _		Se presenta la función y el indicador.
2	2,82	-15	Presentación en notación de ingeniería. El número aparece en la pantalla redondeado a dos dígitos significativos, después del primero, siempre presente. La potencia de 10 es el múltiplo de tres correspondiente.
3	2,818	-15	La presentación es redondeada a tres dígitos significativos después del primero.
0	3,	-15	La presentación es redondeada al primer dígito significativo.

Observe que puede producirse el redondeo a la *izquierda* de la coma decimal, como en el caso de 0 citado anteriormente.

Cuando se ha seleccionado la notación de ingeniería, la coma decimal se desplaza para mantener el exponente de 10 como múltiplo de tres. Por ejemplo, si se multiplica dos veces por 10 el número que está en la calculadora, la coma decimal se desplaza dos veces a la derecha, sin alterar el exponente de 10:

Se ingresa	Pantalla		
2	2,82	-15	El número.
10	28,2	-15	Se desplaza la coma decimal.
10	282,	-15	

Sin embargo, al multiplicar nuevamente por 10, el exponente cambia a otro múltiplo de tres. Como usted especificó anteriormente 2, cuando multiplica nuevamente por 10, la calculadora mantiene dos dígitos significativos después del primero.

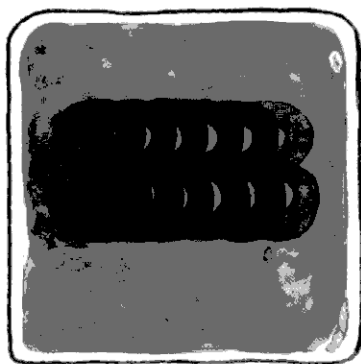
Se ingresa	Pantalla		
10	2,82	-12	Se desplaza la coma decimal. La potencia cambia a 10^{-12} . La pantalla mantiene dos dígitos significativos después del primero.
	0,00	00	Borra la presentación.
4	0,0000		Lleva la calculadora nuevamente a 4.

Desplazamiento y cambio automático de la presentación

Cada vez que el número sea demasiado grande o pequeño como para ser visto en notación de coma fija, la HP-41C cambia automáticamente la presentación de coma fija a notación científica. Esto impide la pérdida de respuestas inesperadamente grandes o pequeñas.

Después del cambio automático de coma fija a notación científica, cuando se ingresan nuevos números, la presentación vuelve a cambiar automáticamente a la de coma fija seleccionada originalmente. Tenga presente que el cambio automático sólo se produce entre las presentaciones en notación en coma fija y científica; la presentación en notación de ingeniería debe seleccionarse con **ENG**.

Toda vez que la pantalla de la HP-41C debe presentar una línea de información que exceda la presentación de 12 caracteres, la calculadora desplaza automáticamente la línea hacia la izquierda de la pantalla, de modo que pueda leer la línea completa.



Avisos indicadores

La presentación de la HP-41C contiene siete "avisos" o palabras claves que le informan sobre el estado de la calculadora. Cada aviso le dice algo acerca de cómo está operando su calculadora en ese momento.

BAT USER GRAD SHIFT 0 1 2 3 4 PRGM ALPHA

Aviso de carga baja BAT (batería)

Si se presenta el aviso de **BAT**, esto le indica que dispone de 10 a 30 días de tiempo de operación. Lo más conveniente, cuando se enciende este aviso, es comprar un nuevo juego de baterías. (Consulte Baterías.) Dado que el consumo de energía es muy pequeño, la vida normal de la batería deberá ser de 9 a 12 meses, dependiendo de lo "fresca" que sea cuando la instale o del uso que usted le de a la calculadora.

Aviso de modalidad USER

Cuando se pulsa la tecla **USER** para disponer la HP-41C en la modalidad USUARIO, en la pantalla se enciende el aviso **USER**. Esto le informa que su propia configuración del teclado está activa. Las funciones que usted ha asignado al teclado se activan y se desactivan las funciones normales de esas teclas. Una explicación introductoria de la modalidad USUARIO se describe bajo el título Teclas operacionales. Una explicación más detallada se ofrece en la Sección 4.



Aviso de modalidad GRAD-RAD

Cuando ejecute la función **GRAD** (*grados*), la HP-41C se dispone en la modalidad trigonométrica grados, y se enciende el aviso **GRAD**. Cuando ejecute la función **RAD**, la HP-41C se dispone en la modalidad radianes y se enciende el aviso **RAD**. La ejecución de la función se ve en la Sección 4, y las modalidades trigonométricas se explican detalladamente en la sección 6.

Avisos de estado de las señales indicadoras 01234

Si se disponen las señales indicadoras 0, 1, 2, 3 o 4 en un programa o desde el teclado, se encenderá el aviso correspondiente. Un aviso de señal indicadora en la pantalla le indica que se ha dispuesto una señal indicadora (verdad). Pero no se preocupe por las señales indicadoras; éstas se explican detalladamente más adelante en este manual.

Aviso de tecla de cambio

Cada vez que usted pulse la tecla  (*cambio*), se encenderá el aviso **SHIFT**. El aviso se apagará si pulsa nuevamente  o se ejecuta la función alternativa.

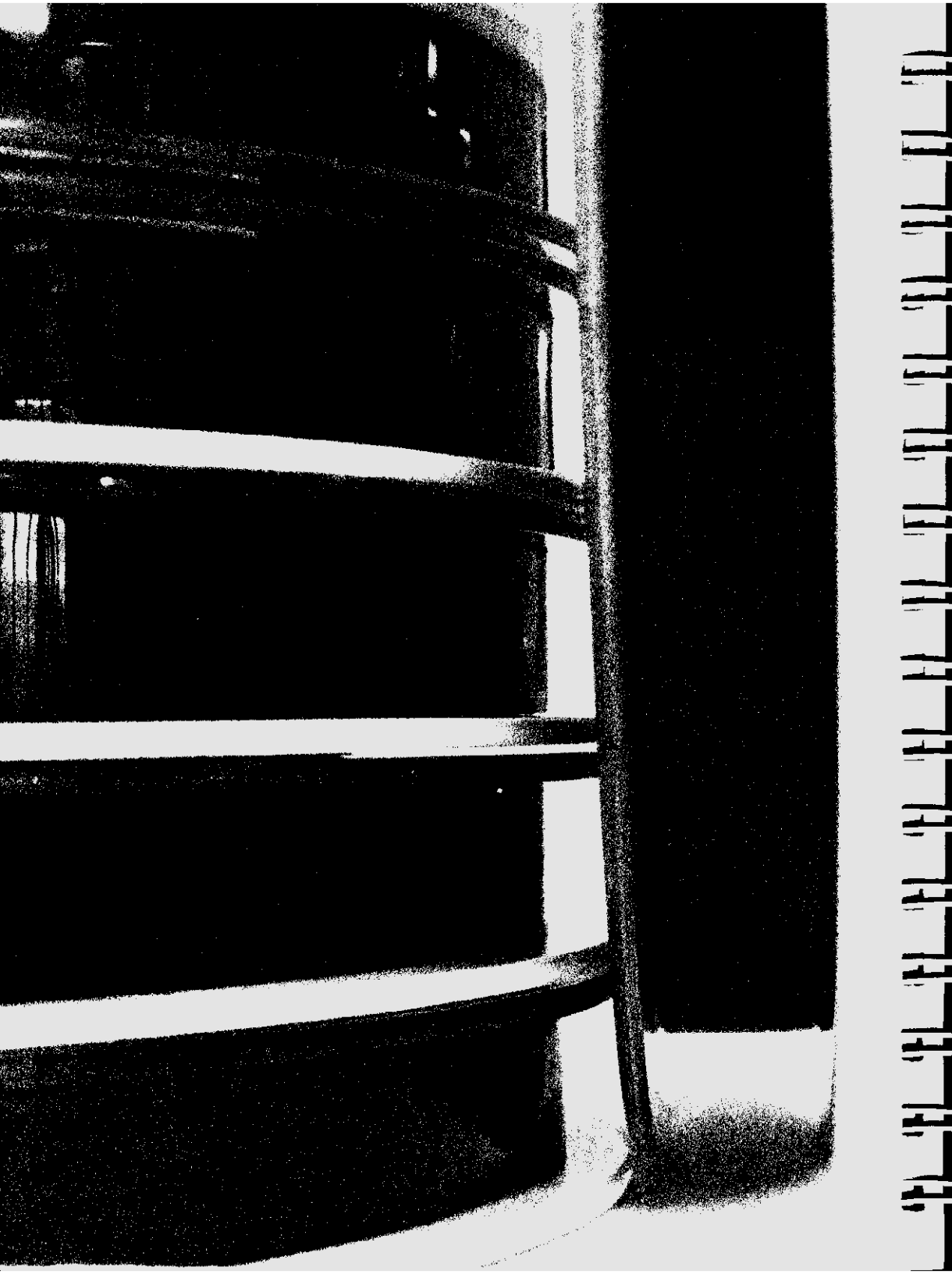
Aviso de la modalidad PRGM (programa)

La pulsación de **PRGM** lleva a la HP-41C a la modalidad PROGRAMA y enciende el aviso **PRGM**. La nueva pulsación de **PRGM** hace que la calculadora salga de la modalidad PROGRAMA y se apague el aviso. La modalidad PROGRAMA y la programación se detallan en la segunda parte de este manual, por lo que no se preocupe por ahora del aviso **PRGM**.

Aviso de modalidad ALPHA (alfabética)

Cuando usted disponga a la HP-41C en la modalidad ALFA, pulsando **ALPHA**, se enciende el aviso **ALPHA**. Cuando se enciende el aviso, usted tiene la seguridad de que el teclado ALFA está activado. El teclado **ALFA** se ha detallado en la sección 1.

La ventaja de los avisos de la pantalla de la HP-41C le permite concentrarse en el problema, sin necesidad de recordar el estado de su calculadora. Con sólo mirar la presentación, usted sabrá inmediatamente las condiciones de operación de la HP-41C.



Escala de memoria automática y registro ALFA

Esta sección le brinda la operación detallada de la escala de memoria automática y el registro ALFA. Si usted desea aprender cómo opera la escala y el registro ALFA, y además cómo obtener un mayor rendimiento de algunas de las más poderosas características de la HP-41C, le sugerimos que siga detalladamente esta sección. También si lo desea puede saltarla por ahora y continuar con la sección 4, el Uso de las funciones de la HP-41C.

La escala de memoria automática

El almacenamiento automático de los resultados intermedios es la razón que permite a la HP-41C simplificar la solución de las más complejas ecuaciones. El almacenamiento automático es posible gracias a la "escala" de memoria Hewlett-Packard.

Así es como se ven los registros de la escala de memoria automática:

La	T	0,0000	
escala	Z	0,0000	
de memoria	Y	0,0000	
automática	X	0,0000	(Presentado)

Cuando se está en la modalidad normal, es decir que no se está en la modalidad PROGRAMA, USUARIO o ALFA, los números que aparecen en la presentación son iguales al contenido del registro X.

Cada registro de la escala retiene un número de 10 dígitos con su exponente de 10 de dos dígitos. Los caracteres ALFA y sus relaciones con la escala se verán más adelante. Por ahora, operemos solamente con números.

Básicamente, los números son almacenados y manipulados en los "registros" de la HP-41C. Cada número, así contenga pocos dígitos (por ej.: 0, 1, 5) o muchos (por ej.: 3,14159265, -15,78352, o $1,7538028 \times 10^{11}$) ocupa solamente un registro completo. Hemos denominado a esos registros X, Y, Z y T. Estos están "apilados" como estantes, uno encima del otro, con el registro X en el fondo y el registro T encima de todo.

Los contenidos de esos registros, así como *toda* otra información de la HP-41C, son retenidos por la Memoria Continua de la calculadora. Aún cuando se apague la HP-41C, todos los valores almacenados en los registros de la escala son "recordados" por la calculadora.

Cuando usted ejecuta una función, el resultado se dispone siempre en el registro X (la pantalla). Así cuando calcula el recíproco de 5...

Se ingresa5 **Pantalla****0,2000**

...el resultado se ubica en el registro X y se ve en la presentación. Los contenidos de los registros de la escala, ahora se ven así:

T	0,0000	
Z	0,0000	
Y	0,0000	
X	0,2000	(Presentado)

La presentación y el registro ALFA


Ya hemos visto cómo se puede ejecutar una función y cómo se ubica el resultado en el registro X y se ve en la pantalla.

Pero si usted está en la modalidad ALFA, cualquier caracter que ingrese se dispone en un registro especial llamado ALFA, así como en la presentación. El registro ALFA está *separado* de la escala de memoria automática, y ésta no se perturba cuando se ingresan caracteres ALFA.

Para ver qué es lo que hay en el registro ALFA, coloque simplemente la calculadora en la modalidad ALFA. En la modalidad ALFA siempre se presenta el registro ALFA.

El registro ALFA puede retener hasta 24 caracteres, 12 más que la presentación. 24 es por lo tanto el mayor número de caracteres que usted puede colocar en el registro ALFA, en cualquier combinación de caracteres completos, puntos y comas.

Cuando ingrese el vigésimo cuarto caracter de una serie ALFA, escuchará una señal sonora. Esta señal es una advertencia de que el registro ALFA está lleno y que el siguiente ingreso ALFA hará que se pierda el último caracter de la izquierda de la serie. Cada ingreso adicional ALFA hará sonar la señal de modo que sepa qué caracter se está perdiendo a la izquierda de la serie.

Cuando ingrese una serie de caracteres ALFA mas larga que la presentación (12 caracteres), la HP-41C desplazará automáticamente los caracteres hacia la izquierda, a través de la pantalla. Si en *cualquier* momento usted desea ver el contenido completo del registro ALFA, pulse simplemente  **AVIEW** (*visualización alfa*), en la modalidad ALFA.

Ahora haga lo siguiente:

Se ingresa

SCROLL EXAM


P

L

E



 **AVIEW** **CLA****Pantalla****SCROLL EXAM _****CROLL EXAMP _****ROLL EXAMPL _****OLL EXAMPLE _****SCROLL EXAMP****CROLL EXAMPL****ROLL EXAMPLE****0,2000**

Observe cómo la HP-41C desplaza los caracteres hacia la izquierda, fuera de la pantalla.



 le permite ver la serie completa, todas las veces que lo desee.

Borra la pantalla.

Se presenta nuevamente el registro X.

La función **APPEND** ( K en la modalidad ALFA), le permite construir una serie en el registro ALFA. Usted puede agregar caracteres a la serie que se encuentra en el registro ALFA llevando a la calculadora a la modalidad ALFA, pulsando **APPEND**, ( K) y luego ingresando los caracteres adicionales que desee.

Utilice ahora **APPEND**:

Se ingresa	Pantalla	
ALPHA		
ADD	ADD _	La serie inicial.
ALPHA	0,2000	Saca a la HP-41C de la modalidad ALFA.
ALPHA	ADD	Dispone nuevamente la HP-41C en la modalidad ALFA.
 APPEND ( K)	ADD _	Esto le permite continuar agregando caracteres a la serie ALFA que se encuentra en el registro ALFA.
ITION	ADDITION	La serie completa.
ALPHA	0,2000	

Si usted no pulsa **APPEND** antes de agregar nuevos caracteres, éstos borrarán la serie que se encontraba en el registro ALFA.


Por ejemplo:

Se ingresa	Pantalla	
ALPHA	ADDITION	La serie anterior.
RUN	RUN _	La nueva serie borra la anterior.
ALPHA	0,2000	


Los nombres de las funciones y la presentación


Cada vez que pulse y retenga por un momento una tecla de función, aparecerá en la pantalla un nombre que describirá la función. Cuando libera la tecla el nombre desaparecerá y se ejecutará la función.

Si usted pulsa y retiene por más de medio segundo una tecla de función, aparecerá el nombre, y luego será reemplazada por la palabra **NULL** (anulada). **NULL** le indica que esa función ha sido anulada y que no será ejecutada cuando libere la tecla. Esto le permite controlar el nombre de una función y corregir rápidamente un error.

Las teclas que utiliza para ingresar números (**CHS**), (**EEX**), () y 0 a 9) y los caracteres ALFA, no se indican por su nombre en la pantalla. Estas teclas se ejecutan cuando se las pulsa, y no pueden ser anuladas.


Borrado de los registros X y ALFA

Pulsando  **CLA**, en la modalidad ALFA, usted puede borrar los contenidos del registro ALFA. **CLA** (*borrado ALFA*) borra el contenido del registro ALFA, dejando intactos los contenidos de la escala de memoria automática.

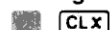
Cuando la calculadora no está en la modalidad ALFA, es decir que está en la *modalidad normal*, pulsando  **CLX** (*borrado de X*) se borra el contenido del registro X y se presentan ceros.

Por ejemplo, ahora la escala (escala de memoria automática) (con los contenidos intactos del ejemplo anterior), se verá así:

T	0,0000	
Z	0,0000	
Y	0,0000	
X	0,2000	(Presentado)

Pulsando  **CLX** se borra el contenido del registro X (pantalla). Observe que cuando pulsa retiene pulsada por un momento **CLX** aparece su nombre, **CLX**.

Se ingresa





Pantalla




CLX
0,0000



Cuando pulsa y retiene la tecla por un momento, aparece en la pantalla el nombre de la función.



T	0,0000	
Z	0,0000	
Y	0,0000	
X	0,0000	(Presentado)





Modificación de ingresos a la presentación


La función  (*corrección*) le permite corregir cuando ha cometido un error. Cada vez que usted cometa un error y desee eliminar números o caracteres ALFA (ALFAs) ingresados, o números remanentes de una función, pulse .







Recuerde que si el indicador  (*guión de subrayado*) está a continuación de su ingreso en la pantalla, pulsando  puede borrar un carácter o dígito por vez. Si el indicador *no* está a continuación de su ingreso en la pantalla, pulsando  se borra la presentación.


Mientras esté ingresando números en la modalidad normal, pulsando  se borran los dígitos del extremo derecho de la pantalla, de a uno por vez. Si usted borra todos los números con , la pantalla presentará todos ceros.

Por ejemplo, ingrese un número, corrijalo, y luego bórralo completamente utilizando . Observe el desplazamiento del indicador .

Se ingresa	Pantalla	
5,6	5,6 _	El número y el indicador _.
	5, _	Se borra el dígito que está más a la derecha.
7	5,7 _	El número corregido.
 	5 _	Borra el 7 y la coma
	0,0000	Borrado el último número, lleva la presentación a cero.




Mientras usted está ingresando ALFAs, pulsando  también borra uno a uno, los caracteres del extremo derecho de la pantalla, pero cuando borra el último de los caracteres deja en "blanco" la pantalla. Observe nuevamente el desplazamiento del indicador _.



Se ingresa	Pantalla	
 ABB	ABB _	La serie ALFA.
	AB _	Se borra un carácter.
C	ABC _	La serie correcta.
  	_	Cuando se borra el último ALFA, la pantalla queda en blanco, permaneciendo el indicador. No se perturba la escala.
	0,0000	Se vuelve a la modalidad normal.

Para ayudarlo a corregir otros errores de teclado,  le permite borrar el registro X con una sola pulsación de tecla.





Se ingresa	Pantalla	
2 	1,4142	El resultado.
	0,0000	El registro X es llevado a cero (no está presente el indicador _).

El borrado de una función requiere ingresos:

Se ingresa	Pantalla	
	RCL _	La función y el indicador.
9	RCL9 _	Usted decide no efectuar esto.
	RCL _	El ingreso puede ser borrado y cambiado.
	0,0000	O puede borrar la operación completa.




El uso de  es sencillo y conveniente, a medida que lea este manual, usted aprenderá otras formas de utilizar , para efectuar correcciones.

Manipulación del contenido de la escala

La función  (*desplazamiento descendente*),  (*desplazamiento ascendente*) y  (*intercambio entre x e y*) permiten revisar los contenidos de la escala o desplazar datos para los cálculos, en cualquier momento. Observe que  es una de las funciones que no se encuentra sobre el teclado de la HP-41C. Se la ejecuta desde la pantalla o asignando su ejecución a una tecla. La ejecución de funciones desde la pantalla o la asignación de funciones a teclas se describe en la sección 4.


Revisión de la escala

Para ver cómo opera la función , ingrese primero los números del 1 al 4.

Se ingresa	Pantalla
4 	4,0000
3 	3,0000
2 	2,0000
1	1 _

La escala se verá así:

T	4,0000
Z	3,0000
Y	2,0000
X	1 _ (Presentado)



Ahora pulse :

Se ingresa	Pantalla
	2,0000

La escala ahora se verá así:

T	1,0000
Z	4,0000
Y	3,0000
X	2,0000



Cuando usted pulsa , los contenidos de la escala caen un registro hacia abajo. El último número (en el registro X) rota hacia el registro T. Cuando usted pulsa nuevamente , los contenidos rotan nuevamente un registro hacia abajo.

Se ingresa	Pantalla
	3,0000

La escala ahora se ve así:

T	2,0000
Z	1,0000
Y	4,0000
X	3,0000



Continúe pulsando **[R+]** hasta que la escala vuelva a su posición original.

Se ingresa

[R+]

Pantalla

	4,0000
T	3,0000
Z	2,0000
Y	1,0000
X	4,0000



[R+]

	1,0000
T	4,0000
Z	3,0000
Y	2,0000
X	1,0000



La pulsación de la función **[R+]** en cuatro oportunidades hace rotar cuatro veces a la escala, llevando los contenidos a sus registros originales.

La función **[R+]** (desplazamiento ascendente) opera de la misma forma que **[R+]**, excepto que los contenidos rotan hacia *arriba* en lugar de hacia abajo.

Intercambio entre x e y

La función **[x↔y]** (*intercambio entre X e Y*) intercambia los contenidos de los registros X e Y, sin modificar los contenidos de los registros Z y T. Si usted pulsa **[x↔y]** sin haber modificado los datos del ejemplo anterior, los números en los registros X e Y cambiarán...

...de este...		...a este	
T	4,0000	T	4,0000
Z	3,0000	Z	3,0000
Y	2,0000	Y	1,0000
X	1,0000	X	2,0000

Compruébelo:

Se ingresa

[x↔y]

Pantalla

2,0000

Observe que cada vez que usted desplaza los números en la escala utilizando una de las funciones de manipulación de datos, los verdaderos registros de la escala mantienen su posición. Sólo son desplazadas las cantidades de los registros. Más adelante, en la sección 6, aprenderá cómo intercambiar el registro X con cualquier otro registro de almacenamiento de la HP-41C.

La tecla **ENTER**

Cuando está ingresando números, usted debe indicarle a la calculadora que ha finalizado el ingreso de uno y que está listo para ingresar el siguiente. Usted hará esto mediante la tecla **ENTER**.

Además de permitirle saber a la calculadora que usted ha finalizado de ingresar un número, pulsando **ENTER** también se desplaza el número dentro de la escala. Esto es lo que sucede cuando ingresa un número y pulsa **ENTER**.

Se ingresa	Pantalla	
987,3	987,3 _	El número.
ENTER	987,3000	

Primero, cuando usted ingresa el número, la escala cambia...

...de esto...		...a esto
T 4,0000	↗	T 3,0000
Z 3,0000	↗	Z 1,0000
Y 1,0000	↗	Y 2,0000
X 2,0000	↗	X 987,3000

Luego, cuando pulsa **ENTER**, el número es empujado dentro del registro Y. Los contenidos de la escala cambian...

...de esto		...a esto
T 3,0000	↗	T 1,0000
Z 1,0000	↗	Z 2,0000
Y 2,0000	↗	Y 987,3000
X 987,3000	↗	X 987,3000

El valor en el registro X es duplicado y “empujado” dentro del registro Y. Los números en Y y Z son desplazados hacia los registros Z y T, respectivamente, y el número en T se pierde por la parte superior de la escala.

Inmediatamente después que pulsa **ENTER**, el registro X se prepara para recibir un nuevo número, y ese nuevo número se sobrescribe sobre el número en el registro X.

Ahora, continúe ingresando un nuevo número.

Se ingresa	Pantalla	
537,91	537,91 _	El nuevo número está en el registro X.

(Page missing from scan)

Luego, cuando usted pulsó \sqrt{x} , el resultado, la raíz cuadrada del número en el registro X, fue ubicado en el registro X (pantalla).

T	0,0000	
Z	0,0000	
Y	27,9300	
X	12,9437	(Presentado)

Las funciones de un número se ejecutan sobre el número en el registro X presentado, y la respuesta se escribe sobre el número que estaba en el registro X. Las funciones de un número no afectan ningún otro registro de la escala.

Funciones de dos números y la escala

La HP-41C realiza las operaciones aritméticas ubicando los números en la escala, de la misma manera en que usted lo haría sobre un papel. Por ejemplo, si desea sumar 17 y 46, debe escribir sobre un papel: primero 17 y luego debajo 46, así:


$$\begin{array}{r} 17 \\ +46 \\ \hline \end{array}$$

y cuando sume, se verá así:

$$\begin{array}{r} 17 \\ +46 \\ \hline 63 \end{array}$$

Los números se ubican de la misma forma en la calculadora. Así es cómo lo hace.

Se ingresa

 **CLX**

17

ENTER

46

+

Pantalla

0,0000

17 _

17,0000

46 _

63,0000

Borra el registro X presentado.

Se ingresa 17 en el registro X.

Se copia 17 de X en Y.

46 se escribe sobre el 17 en la pantalla.

El resultado está en X y en la pantalla.





Esta antigua y simple notación matemática ayuda a explicar cómo opera su calculadora. Ambos números se ubican siempre en la calculadora en un orden natural y luego se ejecuta la operación. *No hay excepciones a esta regla.* La resta, multiplicación y división operan en la misma forma. En cada caso, ambos números deben ser ingresados en la posición apropiada, antes de que se pueda realizar la operación.

Cálculos en cadena

Usted ya ha aprendido cómo ingresar números a la calculadora, y ejecutar luego operaciones con ellos. En cada caso necesitó ubicar primero manualmente los números en la escala, utilizando la tecla **ENTER**. Sin embargo, la escala también realiza automáticamente algunos movimientos que le aportan eficiencia de cálculo y facilidad de operación, y son los que almacenan automáticamente los resultados intermedios. La escala "eleva" automáticamente cada número calculado en la escala cuando se ingresa un nuevo número, debido a que sabe que después de completar un cálculo, cualquier nuevo dígito que ingrese será parte de un nuevo número. Asimismo, la escala "descenderá" automáticamente los números a su posición cuando usted realice una operación de dos números.

Para ver cómo se produce esto, resuelva $21 + 38 + 19 + 53 = ?$

Con el propósito de simplificar la explicación, en el ejemplo se ve la escala llevada a cero.

Se ingresa	Contenidos de la escala	
	0,0000	
21	T 0,0000	Se ingresa 21.
	Z 0,0000	
	Y 0,0000	
	(Presentado) X 21 _	
	T 0,0000	21 se copia en Y.
	Z 0,0000	
	Y 21,0000	
	(Presentado) X 21,0000	
38	T 0,0000	Se ingresa 38.
	Z 0,0000	
	Y 21,0000	
	(Presentado) X 38 _	
	T 0,0000	38 y 21 se suman entre sí.
	Z 0,0000	La respuesta, 59, está en el
	Y 0,0000	registro X y en la pantalla.
	(Presentado) X 59,0000	
19	T 0,0000	Se ingresa 19, y 59 es elevado
	Z 0,0000	automáticamente a Y.
	Y 59,0000	
	(Presentado) X 19 _	
	T 0,0000	59 y 19 se suman entre sí.
	Z 0,0000	La respuesta, 78, está en el
	Y 0,0000	registro X y en la pantalla.
	(Presentado) X 78,0000	
53	T 0,0000	Se ingresa 53 y 78 es elevado
	Z 0,0000	automáticamente a Y.
	Y 78,0000	
	(Presentado) X 53 _	



T 0,0000

78 y 53 se suman entre sí.

Z 0,0000

La respuesta final, 131, está en el

Y 0,0000

registro X y en la pantalla.

(Presentado) X 131,0000

Después de cualquier cálculo o manipulación numérica, cuando se ingresa un nuevo número, la escala se eleva automáticamente. Debido a que las operaciones se efectúan cuando se pulsán las funciones, la extensión de los cálculos en cadena es ilimitada, a menos que un número en uno de los registros de la escala sobrepase el rango de la calculadora (hasta $9,999999999 \times 10^{99}$). Cuando se excede la capacidad de la calculadora, la HP-41C inmediatamente indica en la pantalla **OUT OF RANGE** (fuera de límite). Más adelante veremos cómo instruir a la HP-41C para que ignore estos tipos de sobrepaso de la capacidad.

Además de la elevación automática de la escala después de un cálculo, la escala desciende automáticamente durante los cálculos que relacionan entre sí a los registros X e Y. Esto ocurrió en el problema anterior, pero resolvamos en forma diferente el problema para ver más fácilmente esta característica. Para mayor claridad, primero pulse **CLX** para borrar el registro X presentado. Ahora resuelva nuevamente $21 + 38 + 19 + 53 = ?$

Se ingresa**Contenidos de la escala**

21

T 0,0000

Se ingresa 21.

Z 0,0000

Y 0,0000

(Presentado) X 21 _



T 0,0000

Se copia 21 dentro de Y.

Z 0,0000

Y 21,0000

(Presentado) X 21,0000

38

T 0,0000

Se ingresa 38.

Z 0,0000

Y 21,0000

(Presentado) X 38 _



T 0,0000

Se ingresa 38 en Y

Z 21,0000

21 es elevado a Z.

Y 38,0000

(Presentado) X 38,0000

19

T 0,0000

Se ingresa 19.

Z 21,0000

Y 38,0000

(Presentado) X 19 _



T 21,0000

Se copia 19 en Y.

Z 38,0000

21 y 38 son elevados a

Y 19,0000

T y Z, respectivamente.

(Presentado) X 19,0000

53	T 21,0000 Z 38,0000 Y 19,0000 (Presentado) X 53 _	Se ingresa 53.
<input type="checkbox"/>	T 21,0000 Z 21,0000 Y 38,0000 (Presentado) X 72,0000	19 y 53 se suman entre sí y descende el resto de la escala. 21 cae a Z y es duplicado también en T. 38 y 72 están listos para ser sumados.
<input type="checkbox"/>	T 21,0000 Z 21,0000 Y 21,0000 (Presentado) X 110,0000	38 y 72 se suman entre sí y la escala descende nuevamente. Ahora 21 y 110 están listos para ser sumados.
<input type="checkbox"/>	T 21,0000 Z 21,0000 Y 21,0000 (Presentado) X 131,0000	Para la respuesta final 110 y 21 son sumados entre sí, la escala sigue descendiendo.

La misma acción de descenso se produce también con ☐ ☒ o ☐. El número en T es duplicado en T y cae a Z; el número en Z cae a Y, y los números en Y y X se combinan para dar la respuesta, que se presenta en el registro X.

Esta elevación y descenso automático de la escala brinda un enorme poder de cálculo, debido a que puede retener y ubicar resultados intermedios en largos cálculos sin necesidad de reingresar los números.

Orden de ejecución

Cuando usted vea un problema como éste:

$$\{ 37 \times [(5 \div 18) + (5 \times 0,13)] \} \div 3,87$$

Antes de pulsar una tecla, debe decidir por dónde comenzar.

Usuarios experimentados de calculadoras Hewlett-Packard han aprendido que comenzando cada problema por su conjunto de paréntesis más interno operando hacia afuera —así como se hace con lápiz y papel— se maximiza la eficiencia y poder de cálculo de la calculadora HP. Por supuesto, con la HP-41C usted tiene una enorme versatilidad en el orden de ejecución.

Por ejemplo, usted puede resolver algunos problemas trabajando con ellos en el orden de izquierda a derecha; pero no todos los problemas se pueden resolver correctamente con este método. La mejor forma de encarar cualquier problema es comenzar con el paréntesis más interno y operar hacia afuera. Ahora, resuelva el problema anterior, como se indica en la página siguiente.

Se ingresa**Pantalla**5 **ENTER**

5,0000

18 **+**

0,2778

Resultado de $(5 \div 18)$.5 **ENTER**

5,0000

13 **x**

0,6500

Resultado de $(5 \times 0,13)$.**+**

0,9278

Resultado de $[(5 \div 18) + (5 \times 0,13)]$ 37 **x**

34,3278

Resultado de $37 \times [(5 \div 18) + (5 \times 0,13)]$ 3,87 **÷**

8,8702

Resultado de $\{37 \times (5 \div 18) + (5 \times 0,13)\} \div 3,87$.

REGISTRO LAST X (último X)

Además de los cuatro registros que almacenan automáticamente los resultados intermedios, la HP-41C cuenta también con un registro automático separado, el registro LAST X (*último X*). Este registro conserva el último valor que estaba en la presentación antes de ejecutarse una función. Para llevar nuevamente los contenidos del registro LAST X al registro X presentado, se pulsa **LASTX**.

Corrección de errores

LASTX simplifica la corrección de errores producidos por pulsaciones de teclas equivocadas, como la ejecución de una función equivocada o el ingreso erróneo de un número. Por ejemplo, dividir 287 por 13,9, después que se ha dividido equivocadamente por 12,9.

Se ingresa**Pantalla**287 **ENTER**

287,0000

12,9 **÷**

22,2481

Aquí se introdujo el error.

LASTX

12,9000

Se recupera la última entrada.

x

287,0000

Se vuelve al comienzo.

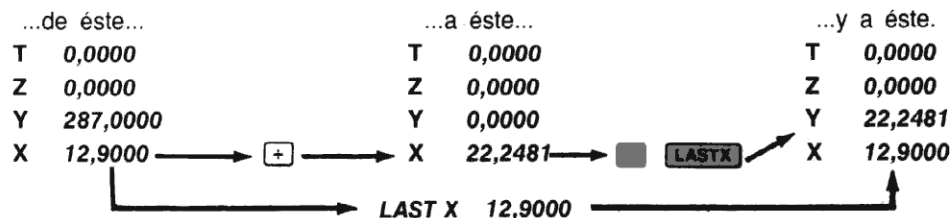
13,9 **÷**

20,6475

La respuesta correcta.

Recuerde que si usted ingresa dígitos equivocados y se da cuenta de ello antes de ejecutar una función, puede utilizar **←** para corregir el número.

En el ejemplo anterior, cuando se pulsó la primera **÷**, seguida por **LASTX**, los contenidos de la escala y el registro LAST X cambiaron...



Recuperación de un número para los cálculos

El registro LAST X resulta de utilidad cuando un número se utiliza más de una vez. Recuperando un número mediante **LASTX**, usted no tiene que pulsar ese número nuevamente dentro de la calculadora.

Por ejemplo, calcule:

$$\frac{96,704 + 52,394706}{52,394706}$$

Se ingresa

96,704 **ENTER**

52,394706 **+**

LASTX

=

Pantalla

96,7040

149,0987

52,3947

2,8457

Respuesta intermedia.

Recuperación de 52,394706 al registro X.

La respuesta.

Constante aritmética

Usted ya debe haber observado que cuando la escala desciende, debido a una operación de dos números (no por **R**), el número del registro T se reproduce allí mismo. Esta operación de la escala puede ser utilizada para insertar una constante dentro de un problema.

Ejemplo: Un bacteriólogo ensaya un filtrado determinado, cuya población normalmente se incrementa a razón del 15 % diario (un factor de crecimiento de 1,15). Si comienza con un cultivo de muestra de 1000 ¿cuál será la población bacteriana al final de cada día, durante cinco días consecutivos?

Método: Ingrese el factor de crecimiento (1,15) en los registros Y, Z y T, y la población original (1000) en el registro X. En esta forma, usted obtendrá la nueva población cada vez que pulse **X**.



Se ingresa

1,15

ENTER

ENTER

ENTER

1000

X

X

X

X

X

Pantalla

1,15 _

1,1500

1,1500

1,1500

1.000 _

1.150,0000

1.322,5000

1.520,8750

1.749,0063

2.011,3572

Factor de crecimiento.

El factor de crecimiento está ahora en T.

La población inicial.

Población después del 1er. día.

Población después del 2º día.

Población después del 3er. día.

Población después del 4º día.

Población después del 5º día.

Cuando se pulsa $\boxed{\times}$ por primera vez, usted calcula $1,15 \times 1000$. El resultado (1.150,00) se presenta en el registro X y una nueva copia del factor de crecimiento cae dentro del registro Y. Como una nueva copia del factor de crecimiento se duplica desde el registro T, cada vez que desciende la escala, nunca tendrá que reingresarlo.

Observe que realizando una operación que afecta a dos cantidades, como $\boxed{\times}$ cada vez que desciende la escala, se produce la duplicación del número que está en el registro T. Sin embargo, la función $\boxed{R\leftrightarrow}$ solamente rota los contenidos de la escala; no reescribe ningún número, simplemente desplaza los contenidos que se encuentran en la escala.

NOTA

POWER



ON



Uso de las funciones de la HP-41C

Como usted ha visto hasta ahora, no todas las funciones de que dispone la HP-41C están impresas sobre el teclado. En total, la HP-41C tiene más de 130 funciones estandar, 68 de las cuales son accesibles directamente pulsando las teclas de función sobre el teclado.

Al resto de las funciones de la HP-41C se puede acceder de distintas formas: ya sea desde la pantalla o asignándolas al teclado en la modalidad USUARIO. Usted simplemente pulsa **[XEQ]** (ejecutar) e ingresa en la presentación, en la modalidad ALFA, el nombre de la función. O aún más fácil, en la modalidad USUARIO, usted puede asignar el nombre de una función a una tecla determinada utilizando la función **[ASN]** (asignar) y ejecutar la función pulsando una sola tecla.

Con un par de excepciones, *todas* las funciones de la HP-41C pueden ejecutarse de esta manera. En la sección 6 encontrará una lista y la explicación de la mayoría de las funciones estandar de la HP-41C, excepto las funciones para programación. Además, en el índice de funciones que encontrará en este manual hallará un listado de *todas* las funciones estandar de la HP-41C.

Ejecución de funciones desde la pantalla

He aquí cómo se hace. Calcule el factorial (**[FACT]**) de 6. **[FACT]** es una de las funciones de las que no se dispone en el teclado normal.

Para comenzar, ingrese el número 6 y pulse **[XEQ]**. Cuando usted pulsa **[XEQ]**, la HP-41C presenta en la pantalla la palabra **XEQ** y el indicador **_** (*guión de subrayado*), como se vé a continuación:

Se ingresa

6

[XEQ]

Pantalla

6 _

XEQ _

El número.

La HP-41C le está preguntando:

¿Qué ejecuto?

Todo lo que usted tiene que hacer ahora es colocar en la pantalla, el nombre de la función que desea ejecutar. Inicialmente, la HP-41C le indica con **_** que debe ingresar un rótulo numérico de dos dígitos. Tan pronto usted pulse **[ALPHA]**, para ingresar el nombre de la función que desea, el indicador cambia a un solo **_**, indicándole que debe ingresar un carácter ALFA por vez.

Quando la HP-41C le señala que debe ingresar un carácter ALFA, pulse simplemente las teclas asociadas con los caracteres deseados. Más adelante, en la segunda parte, usted verá cómo utilizar **[XEQ]** para ejecutar programas con rótulos numéricos mediante la especificación de un rótulo numérico en lugar de un nombre ALFA.

Ahora, para calcular el factorial de 6, ingrese las letras que componen el nombre de la función.

Se ingresa	Pantalla	
ALPHA	XEQ _	Dispone a la calculadora en la modalidad ALFA.
FACT	XEQ FACT _	Le dice a la calculadora que usted desea ejecutar la función FACT (factorial).
ALPHA	720,0000	Cuando saque a la HP-41C de la modalidad ALFA, se ejecutará la función que está en la pantalla. La respuesta se presenta en el registro X, como con cualquier otra función.

Pruebe ahora con otra función. Cuando usted ejecuta una función que requiere algunos ingresos, como **FIX** (que requiere ingresar un número de 0 a 9), la HP-41C le indicará que debe efectuar el ingreso. (Note que **FIX** puede ser ejecutada también directamente desde el teclado.)

Por ejemplo, disponga a la calculadora para **FIX** 6.

Se ingresa	Pantalla	
XEQ	XEQ _ _	La HP-41C indica <i>¿Ejecutar qué?</i>
ALPHA	XEQ _	Coloca la HP-41C en la modalidad ALFA...
FIX	XEQ FIX _	...y deletrea el nombre de la función, FIX .
ALPHA	FIX _	La HP-41C le indica ahora que requiere el ingreso para FIX .
6	720,000000	Cuando ingresa el dígito requerido, se ejecuta la función FIX .

Cualquier función que requiera algún ingreso, como la función **FIX** que vio anteriormente, se ejecuta cuando se ingresa el último dígito requerido. **FIX** requiere un solo dígito, por lo que se ejecuta cuando se lo ingresa. Algunas otras funciones requieren dos o tres dígitos, y solo se ejecutan cuando se ingresa el último dígito requerido.

Observe que los contenidos del registro ALFA *no* se alteran cuando se ejecuta una función desde la presentación.

Compaginación y corrección de una función

Utilizando  en la HP-41C, usted puede compaginar nombres de funciones antes de ejecutarlas, o aún concluir las totalmente. Vea el ejemplo de la página siguiente.

Se ingresa**XEQ****XEQ****ALPHA** ENT

G

FIX

4

CLX**Pantalla****XEQ** _ _**720,000000****XEQ** _ _**XEQ** ENT _**XEQ** EN _**XEQ** ENG _**XEQ** _**720,000000****720,0000****0,0000**Se concluye **XEQ** pulsando .

La función termina y se presenta el valor en el registro x.

Comience nuevamente.

Utilice para corregir el nombre de la función.

Se borran los caracteres, uno por vez.

El nombre de la función corregida.

Se vuelve a la función **XEQ**.Pulsando nuevamente se concluye **XEQ**.Se vuelve a **FIX** 4.

Se borra el registro X presentado.

Errores

Si se intenta ejecutar una función (utilizando **XEQ**) cuyo nombre no existe en la calculadora, la HP-41C presentará **NONEXISTENT** (*no existe*). Si por ejemplo usted intenta ejecutar **SINE** (seno), la calculadora presentará **NONEXISTENT**. En la HP-41C, la función seno se deletrea **SIN**.

Las funciones que requieren ingresos numéricos no pueden ser operadas con caracteres ALFA. Si se intenta ejecutar una función que requiere el ingreso de información numérica y se utilizan caracteres ALFA, la HP-41C presentará **ALPHA DATA** (*información ALFA*). En el apéndice E encontrará un listado de todos los mensajes de error y su significado.

Catálogos de funciones del sistema

La HP-41C tiene tres catálogos de funciones. Uno contiene todas las funciones y programas que usted ha escrito y almacenado en la memoria de programa. Otro contiene todas las funciones que se vuelven activas cuando usted conecta extensiones a la HP-41C, como módulos de aplicación u otros accesorios. El tercer catálogo contiene todas las funciones estándar de la HP-41C (éste posee la mayoría de las funciones que usted está utilizando).

La función

Pulsando **CATALOG** usted puede listar los contenidos de *cualquiera* de los catálogos de la HP-41C. La calculadora le solicitará que se lo indique por medio de alguno de los siguientes números:

El catálogo del usuario

1

El catálogo de extensión

2

El catálogo de funciones estándar

3

Cuando ejecute la función **CATALOG** y especifique un número del catálogo, la HP-41C comienza a listar, por la parte superior del catálogo, el nombre de cada función contenida en él.

Las entradas a los catálogos están organizadas de la manera siguiente:

El catálogo del usuario (1)	Por orden de arriba a abajo en la memoria de programa. Los programas más nuevos hacia el final.
El catálogo de extensión (2)	Agrupados por extensión.
El catálogo de funciones estándar (3)	Por orden alfabético.

Para ejecutar la función catálogo se pulsa  **CATALOG**. La HP-41C le indicará que debe ingresar el número de catálogo mediante **CAT**_. Por ejemplo, liste totalmente el catálogo de funciones estándar.

Se ingresa



Pantalla

CAT _

La HP-41C le indica ¿Qué catálogo?

3

CAT 3

El listado comienza cuando ingresa el número de catálogo.

+

-

.

.

.

X ↑ 2

Y ↑ **X**

La última función del catálogo.

Catálogo de funciones del usuario

Como se explicó anteriormente, el catálogo del usuario (**CATALOG** 1) contiene todos los programas que usted ha almacenado en la memoria de programa. La función **CATALOG** tiene también la capacidad de ayudarlo a localizar programas dentro de la memoria de programa. A medida que avanza el listado de **CATALOG** 1, la calculadora se va ubicando en la posición de la memoria de programa que se está presentando realmente en la pantalla. Por ahora no debe preocuparse por esta característica, ya que se explicará en detalle en la segunda parte de este manual.

Detención del listado del catálogo

Usted no necesita listar un catálogo hasta el final. Puede detener el listado en cualquier lugar pulsando **R/S** (ejecución/detención). Luego puede utilizar **BS** (retroceder un paso) o **SST** (avanzar un paso) para ubicar la función que desee. O aún, puede pulsar nuevamente **R/S** para continuar el listado.

Si usted desea finalizar totalmente el listado, pulse **R/S** y después .

Se ingresa

 CATALOG 3

Pantalla

+

-

.

.

.

GRAD

GTO

R/S

 BST

GRAD

SST

GTO

SST

HMS

R/S

HMS+


.

.

.

R/S 

0,0000



Se pulsa  para detener (no para finalizar) el listado.



Retrocede un paso.

Avanza un paso.



Avanza un nuevo paso.





Reinicia el listado.



Se pulsa  para detener el listado y luego se pulsa y retiene  para finalizarlo.

Una vez que se ha detenido el listado  (mediante ), pulsando cualquier otra función finaliza el listado del catálogo y se ejecuta la función pulsada.




Funciones de la modalidad USUARIO


Usted recordará, de la breve descripción en la sección 1 y 2, que la modalidad USUARIO le da la posibilidad de personalizar su HP-41C. La modalidad USUARIO le permite colocar las funciones en el lugar del teclado que usted desee. Esto se lleva a cabo mediante el empleo de la función  (asignar). Utilizando  usted especifica un nombre de función y una posición en el teclado para el mismo. Una vez que se ha asignado una función a una ubicación de teclado, todo lo que tiene que hacer para ejecutarla es llevar a la HP-41C a la modalidad USUARIO y pulsar la tecla asignada.

Las únicas ubicaciones de teclas que no pueden ser reasignadas son:  ON, USER, PRGM y ALPHA. Cualquier función que aparece en el catálogo puede ser reasignada a una ubicación cualquiera. Sin embargo, los números y caracteres ALFA no pueden ser reasignados. Pero en la modalidad USUARIO sí se pueden asignar las funciones de la modalidad ALFA ( ; ; para su ejecución desde el teclado).


Si usted intenta asignar (utilizando ) una función cuyo nombre no existe en la calculadora, la HP-41C presentará **NONEXISTENT** (no existe). La función  no puede ser registrada como una instrucción en la memoria de programa.


Hay 68 ubicaciones de teclas que pueden ser redispuestas. Para asignar o reasignar una función a una ubicación de tecla.

1. Se pulsa  . Mediante  la HP-41C le indica que ingrese el nombre de la función.

- Se pulsa **ALPHA** para disponer a la HP-41C en la modalidad ALFA, y se ingresa el nombre de la función que se desea asignar.
- Se pulsa **ALPHA** para llevar nuevamente a la HP-41C a la modalidad normal.
- Se pulsa la tecla (o  y la tecla) a la que se asignó la función. Si usted mantiene pulsada la tecla, la presentación mostrará el nombre de la función y el código de tecla que corresponde a la tecla reasignada.

El código de tecla es una identificación de las mismas, mediante su ubicación en filas y columnas. Por ejemplo, el código de tecla para **LN** es 15. El 1 indica la primera fila y el 5 le indica que es la quinta tecla.

Los códigos de teclas para ubicaciones de teclas alternativas son códigos prefijados con - (signo menos). Por ejemplo, el código de tecla para  (**LN** alternativa) es -15. El - indica una tecla alternativa; el 1 determina la primera fila y el 5 la quinta tecla.

Por ejemplo, asignar la función **MEAN** (media) a la tecla  (raíz cuadrada).

Se ingresa

 **ASN**

Pantalla

ASN _

La HP-41C le indica ¿Asignar qué?

ALPHA

ASN _

Dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA.

MEAN

ASN MEAN _

El nombre de la función que desea asignar a la ubicación de tecla.


ALPHA

ASN MEAN _

La HP-41C le indica ¿Qué tecla?



ASN MEAN 13

MEAN ahora está asignada a la fila 1, columna 3, la ubicación de la tecla .

Cuando reasigna una función a una posición de tecla, usted puede escribir el nombre de la función en el lugar que corresponde, sobre una plantilla (que se provee con su HP-41C) y colocarla luego sobre el teclado. También se incluyen con la HP-41C, rótulos autoadhesivos impresos con el nombre de cada función estándar de la HP-41C. Cuando asigne al teclado una de esas funciones, coloque simplemente el rótulo sobre el lugar apropiado de la plantilla. Esto le ayudará a recordar dónde ha ubicado las funciones en su personalizada HP-41C.

Además, ¡La calculadora misma le ayuda a recordar los nombres y ubicaciones de las funciones! Cuando usted pulsa y mantiene presionada una tecla reasignada —en la modalidad USUARIO— en la pantalla aparece, como un recordatorio, el nombre de la función reasignada.

NOTA. Las asignaciones de teclas de las funciones estándar de la 41C se almacenan en la memoria de programas y se usan registros asignados a dicha memoria.

Regreso de la función a la modalidad normal

Para reasignar una tecla a su función original en modalidad normal, pulse simplemente **ASN** **ALPHA** **ALPHA** y esa tecla. Por ejemplo, en la sección 1 usted asignó a la tecla **$\Sigma+$** el programa HEAT (calor). Para volver la función **$\Sigma+$** a esa tecla:

Se pulsa

ASN
ALPHA **ALPHA**
 $\Sigma+$

Pantalla

ASN _
ASN _
0,0000

El programa HEAT ya no está asignado a la tecla **$\Sigma+$** . La función **$\Sigma+$** es ahora la función acumulación tanto en la modalidad normal como en la USUARIO.

Uso de las funciones reasignadas

Cuando usted dispone a la HP-41C en la modalidad USUARIO, puede utilizar cualquier función reasignada. Cuando pulsa **USER**, se vuelven a activar todas las teclas que ha asignado o reasignado. No puede disponer más de las funciones estándar que estaban ubicadas en esa tecla. Si una tecla no ha sido reasignada, conserva su función normal en la modalidad USUARIO.

Resuelva el siguiente problema. En el ejemplo anterior, usted asignó la función **MEAN** a la tecla **\sqrt{x}** .

El corredor Joel Dimor se está entrenando para la maratón de 26 millas en la Ciudad de México. Joel sabe que el ritmo que establezca durante la carrera determinará el buen rendimiento que pueda obtener en las millas finales. Para comprobar si su ritmo de carrera es el adecuado, decide correr 10 millas en cinco veces diferentes. A continuación se resumen los tiempos de esas cinco carreras.



	Primera carrera 10 millas	Segunda carrera 10 millas	Tercera carrera 10 millas	Cuarta carrera 10 millas	Quinta carrera 10 millas
Tiempo en minutos	52,60	53,55	51,25	50,65	48,76

Utilizando la siguiente secuencia de teclado, determine el tiempo promedio (media) para cada una de las cinco carreras. (No debe preocuparse por la forma en que opera la tecla **$\Sigma+$** , que se detallará en la sección 6.) Pulsando **USER**, disponga a la HP-41C en la modalidad USUARIO. Esto le permite utilizar la función **MEAN**, que está ahora asignada en la ubicación de la tecla **\sqrt{x}** .

Se ingresa**USER****Pantalla****0,0000**

Disponga la HP-41C en la modalidad USUARIO. Se vuelven activas todas las funciones reasignadas. Observe que el aviso USER está encendido en la pantalla.

■ **CLΣ****0,0000**52,60 **Σ+****1,0000**53,55 **Σ+****2,0000**51,25 **Σ+****3,0000**50,65 **Σ+****4,0000**48,76 **Σ+****5,0000****MEAN** (**√x**)**MEAN**

Se pulsa y retiene por un momento la tecla. Observe cómo la HP-41C le muestra el nombre de la función *asignada* a esa ubicación en lugar del nombre impreso sobre la tecla.

51,3620

Joel corrió a un promedio de 51,3620 minutos en las cinco carreras de 10 millas (esto significa alrededor de 5,1 minuto por milla), un ritmo muy bueno para una maratón.

USER**51,3620**

Saca a la HP-41C de la modalidad USUARIO. Se vuelven activas todas las funciones del teclado normal.

La función **MEAN** permanece asignada a la ubicación de tecla (**√x**), en la modalidad USUARIO, hasta que usted cambie la asignación de tecla. Esta interesante característica de la HP-41C le permite adecuarla a su gusto, asignando las teclas que utiliza más frecuentemente en el teclado de la modalidad usuario. Además, siempre puede utilizar las teclas de funciones normales pulsando nuevamente **USER** para disponer otra vez a la HP-41C en la modalidad normal.

Nota: Cuando usted asigna una función a una ubicación de tecla, ésta permanece allí hasta que la cambie asignándole una nueva función en esa ubicación.

Si usted apaga su HP-41C mientras está en la modalidad USUARIO ésta *permanecerá* en esa modalidad cuando la encienda nuevamente. Esto le permite personalizar su HP-41C y utilizar fácilmente el teclado así modificado.

NOTA



Almacenamiento y recuperación de números y series ALFA

Su HP-41C estándar se entrega con 63 registros de almacenamiento. Usted puede agregarle módulos de memoria ampliando el número de registros a un total de 319.

La memoria de programa de la HP-41C utiliza también registros de almacenamiento para almacenar instrucciones de programa. En efecto, usted puede controlar la cantidad de espacio de memoria destinado a registros de almacenamiento de datos y memoria de programa. Más adelante, en esta misma sección, aprenderá cómo controlar esa distribución. Cuando se enciende la HP-41C por primera vez, ésta tiene 17 registros de almacenamiento primario y 46 registros de memoria de programa.

Los registros de almacenamiento de datos de la HP-41C le permiten almacenar y recuperar manualmente, números y series ALFA, para su uso posterior en cálculos o programas. Estos registros son independientes de los registros de la escala automática de memoria y del registro LAST X. Como la mayoría de las funciones, usted puede utilizar estos registros de almacenamiento desde el teclado o como parte de un programa. Toda la información de los registros de almacenamiento es conservado por la Memoria Continua de la calculadora.

El diagrama que sigue muestra el potencial de todos los registros de almacenamiento. Este diagrama enseña los registros de almacenamiento de datos en su máxima asignación de memoria. Recuerde que a menos que usted haya agregado módulos de memoria, su HP-41C tiene hasta 63 registros de almacenamiento primario. Las direcciones de los registros de almacenamiento primario se indican por los números 00 a 99. Las direcciones de los registros de almacenamiento ampliado son indicados por los números (100) a (318).

En la sección 13 se explica el almacenamiento y recuperación de números y series ALFA de los registros de almacenamiento ampliados.

Escala de Memoria Automática	Registros de Almacenamiento de datos primarios	Registros de Almacenamiento de datos ampliados
T Z ALFA Y X LAST X	R ₀₀ R ₀₁ R ₀₂ R ₀₃ R ₀₄ . . . R ₆₂ R ₆₃ R ₆₄	R ₍₁₀₀₎ R ₍₁₀₁₎ R ₍₁₀₂₎ R ₍₁₀₃₎ R ₍₁₀₄₎ R ₍₁₀₅₎ R ₍₁₀₆₎ R ₍₁₀₇₎ R ₍₁₀₈₎ R ₍₁₀₉₎ R ₍₁₁₀₎
Si todos los módulos de memoria fueran asignados a registros de almacenamiento de datos, cada módulo adicional tendría las siguientes direcciones:	La HP-41C tiene 63 (R ₀₀ -R ₆₂) registros de almacenamiento primario	Pueden agregarse hasta cuatro módulos de memoria, que llevará el total a 100 registros primarios y 219 ampliados.
Estandar: R ₀₀ -R ₆₂	R ₉₉	
Módulo 1: R ₆₃ -R ₉₉ , R ₍₁₀₀₎ -R ₍₁₂₆₎		R ₍₃₁₈₎
Módulo 2: R ₍₁₂₇₎ -R ₍₁₉₀₎		
Módulo 3: R ₍₁₉₁₎ -R ₍₂₅₄₎		
Módulo 4: R ₍₂₅₅₎ -R ₍₃₁₈₎		

Registro de almacenamiento primario

Almacenamiento de números

Para almacenar un número que está en el registro X en algún registro de almacenamiento primario (00 a 99):

1. Se pulsa **[STO]**. Mediante **STO_**, la HP-41C le indicará que debe agregar el número de la dirección.
2. Se pulsan las teclas numéricas correspondientes a la dirección del registro (00 a 99). Los números de direccionamiento deben tener dos dígitos, por ej. 01, 02, o 50. La operación se realiza cuando ingresa el segundo dígito.

Por ejemplo, para almacenar 2.200.000 (la distancia en años-luz entre la Tierra y la Galaxia Great Spiral en Andrómeda) en el registro R₁₂:



Se ingresa

2200000

STO

12

CLX

Pantalla

2.200.000 _

STO _ _

2.200.000,000

0,0000

El número.

La HP-41C le indica: *¿En cuál registro?*

El número es almacenado en R₁₂.

Se borra el registro X presentado.

Observe que cuando se almacena un número, éste simplemente se copia en el registro; así 2.200.000,000 también permanece en el registro X. El almacenamiento de un número no cambia los contenidos de la escala de memoria automática.

Recuperación de números

Los números son recuperados de los registros de almacenamiento y llevados al registro X en la misma forma en que fueron almacenados. Para recuperar un número de un registro de almacenamiento primario (00 a 99):

1. Se pulsa **RCL**. Mediante **RCL** _ _ , la HP-41C le indica que debe colocar la dirección del registro.
2. Se pulsan las teclas numéricas correspondientes a la dirección del registro (00 a 99). El direccionamiento debe ser de 2 dígitos, por ej. 01, 02 o 50.

Por ejemplo, para recuperar la distancia a la galaxia de Andrómeda, almacenada en el registro 12:

Se ingresa

RCL

12

Pantalla

RCL _ _

2.200.000,000


La HP-41C le indica *¿Recuperar de cuál registro?*




La función se ejecuta cuando se ingresa el segundo dígito.

La distancia está ahora presentada en el registro X.



Al recuperar un número dentro del registro X se produce el desplazamiento hacia arriba de los contenidos de la escala. Esto es, el valor previo del registro X es llevado al registro Y; el que estaba en Y al registro Z, y el de Z al registro T. El valor previo del registro T se pierde por la parte superior de la escala.

Almacenamiento y recuperación con los registros de la escala









Utilizando la HP-41C, usted hasta puede almacenar y recuperar números en y desde los registros de la escala y el registro LAST X. Todo lo que debe hacer es pulsar  (*punto decimal*), y X, Y, Z, T o L (para LAST X), como dirección de registro. Cuando la HP-41C le indique que debe ingresar la dirección, pulse simplemente la tecla de la letra correspondiente (X, Y, Z, T o L). No es necesario disponerla en la modalidad ALFA. Por ejemplo, para almacenar el número 19 en el registro Z de la escala:

Se ingresa	Pantalla	
19	19 _	El número está en el registro X.
	STO _ _	La HP-41C le indica ¿En qué registro?
	STO ST _	Ahora la HP-41C le señala ¿En cuál registro de la escala?
Z	19,0000	El número se almacena en el registro Z.
	0,0000	

Ahora, recupere el valor del registro Z:

Se ingresa	Pantalla	
	RCL _ _	La HP-41C indica ¿Desde qué registro?
	RCL ST _	Ahora la indicación es ¿De cuál registro de la escala?
Z	19,0000	El número es recuperado del registro Z.

Almacenamiento de series ALFA

Las series ALFA que haya colocado en el registro ALFA se pueden almacenar en cualquier registro de almacenamiento, y aún dentro de los registros de la escala. (Una serie ALFA es una secuencia de caracteres ALFA). En la modalidad ALFA, las funciones alternativas sobre las teclas  y  son las funciones  (Almacenar ALFA) y  (recuperar ALFA). Todo lo que tiene que hacer es pulsar   o   y especificar la dirección del registro. Las indicaciones de la HP-41C serán **ASTO _ _** y **ARCL _ _**.

ASTO almacena los seis caracteres del extremo izquierdo del registro ALFA, en el registro especificado. Una función adicional, **ASHF** (*desplazamiento ALFA*), le ayuda a almacenar series más largas que seis caracteres, desplazando los seis caracteres de la izquierda del registro ALFA. Cuando usted ejecuta **ASHF**, se pierden los primeros seis caracteres del registro ALFA. **ASHF** resulta de mucha utilidad en los programas y se explica en la Segunda Parte de este manual.

Las funciones **ASTO**, **ASHF** y **ARCL** operan solamente sobre el registro ALFA. Estas operaciones no perturban la escala, a menos que usted especifique como dirección un registro de la escala.

Para almacenar una serie ALFA que está en el registro ALFA, en cualquier registro de almacenamiento primario:

1. En la modalidad ALFA, se pulsa **ASTO** (pulsar **STO** en la modalidad ALFA). Mediante **ASTO** __, la HP-41C le indicará el direccionamiento.
2. Se pulsan las teclas numéricas de la dirección del registro deseado (00 a 99). Como la HP-41C le indica que debe ingresar la dirección del registro, usted no necesita salir de la modalidad ALFA para ingresar los números.

Por ejemplo, para almacenar la serie ALFA, MICRO en el registro R05:

Se ingresa

ALPHA

MICRO

ASTO

05

CLA

Pantalla

MICRO__

ASTO __

MICRO

La HP-41C le indica *¿En qué registro?*

MICRO se almacena en R05.
Borra el registro ALFA.

Ahora MICRO está almacenada en R05. Recuerde que cada registro de almacenamiento puede retener hasta un máximo de seis caracteres ALFA.


Recuperación de series ALFA

Para recuperar una serie ALFA que está almacenada en cualquiera de los registros de almacenamiento: (Recuerde, **ARCL** no altera la escala; sólo lleva las series a los registros ALFA):

1. En la modalidad ALFA, se pulsa **ARCL** (se pulsa **RCL** en la modalidad ALFA). Mediante **ARCL** __, la HP-41C le indicará la necesidad de ingresar la dirección.
2. Se ingresa la dirección del registro deseado (00 a 99).

Por ejemplo, para recuperar la serie almacenada en el registro R05 (la HP-41C debe estar todavía en la modalidad ALFA):

Se ingresa

 **ARCL**

Pantalla

ARCL _ _

La HP-41C le indica *¿De qué registro?*


05

MICRO _

Se recupera la serie de R05.

ARCL agrega siempre la serie recuperada a la que ya está en el registro ALFA. Por ejemplo, recuperar nuevamente la serie de R05.

Se ingresa

 **ARCL**


Pantalla

ARCL _ _

05

MICROMICRO _

Se recupera nuevamente la serie de R05 y se agrega a la serie que ya estaba en el registro ALFA.

Antes de usar **ARCL** resulta útil eliminar los caracteres ALFA que no se desean del registro ALFA. Para poder realizar esto se pulsa simplemente  **CLA** en la modalidad ALFA.

Se ingresa

 **CLA**

Pantalla


MICROMICRO _

Se ha borrado el registro ALFA.

ALPHA

19,0000

ALFAs y la escala

Los registros de la escala y el registro LAST X se pueden especificar como direcciones de registro **ASTO** y **ARCL**. Cada vez que desee especificar un registro de la escala o LAST X como una dirección, simplemente pulse  (*punto decimal*) y la tecla con la letra del registro deseado (X, Y, Z, T, o L) como respuesta a la función del indicador. Por ejemplo:

Se ingresa

ALPHA

ENERGY

Pantalla

ENERGY

La serie.

 **ASTO**

ASTO _ _

El indicador *¿En qué registro?*

 T

ASTO T

Almacena ENERGY en el registro T de la escala.

ENERGY _

 **CLA**

Borra el registro ALFA presentado.

Ahora, recupere la serie:

ARCL **ARCL** _ _

T **CLA** **ARCL T**

ENERGY _

CLA

ALPHA **CLX** **0,0000**

Se recuperan los contenidos del registro T de la escala y se lo lleva al registro ALFA presentado. Retenga presionada por un momento la tecla T para ver la indicación ARCL T. Vuelve a la modalidad normal y borra el registro X presentado.

Funciones de visualización

VIEW y **AVIEW**

En la modalidad normal, USUARIO o ALFA, usted puede visualizar los contenidos de cualquiera de los registros, sin perturbar la escala. Pulse simplemente **VIEW** y especifique la dirección de registro. Por ejemplo, para visualizar los contenidos de R₁₂ sin perturbar la escala:

Se ingresa

VIEW

Pantalla

VIEW _ _

La HP-41C le indica ¿Visualizar cuál registro?

12

2.200.000,000

La escala no ha sido perturbada.

De la misma manera se pueden visualizar los registros de la escala y el registro LAST X. Pulse simplemente y X, Y, Z, T o L (para LAST X) en respuesta al indicador.

Cuando usted utiliza **VIEW** en la modalidad ALFA se ejecuta la función **AVIEW** (visualizar ALFA). **AVIEW** solamente lleva a la pantalla los contenidos del registro ALFA.

Si utiliza **ARCL** para recuperar un número (no caracteres, ni números ALFA) de un registro, ese número aparecerá como los caracteres ALFA correspondientes. Los números con exponentes aparecen con el exponente fijado con la letra E.

Por ejemplo:

Se ingresa

23 **STO** 00

ALPHA

ARCL 00

Pantalla

23,0000

23,0000 _

El número aparece ahora como caracteres ALFA y no es válido para operaciones aritméticas.

CLA

ALPHA

68 **EEX** 93

STO 01

ALPHA

23,0000



68

6,8000

93

94

El número original está en X.

 ARCL 01	6,8000	E94	El número aparece ahora como caracteres ALFA y no es válido para operaciones aritméticas. El exponente está marcado con E.
 CLA			
ALPHA	6,8000	94	El "número" original está en X.

Definición de las configuraciones de los registros de almacenamiento

Como ya ha leído al comienzo de esta sección, usted puede controlar la cantidad de memoria de la HP-41C que se distribuirá entre registros de almacenamiento de datos y memoria de programa. La función **SIZE** le permite especificar el número de registros de almacenamiento de datos que desea asignar. Recuerde, su HP-41C básica tiene hasta 63 registros de almacenamiento de datos a los que puede agregar módulos de memoria por un total de hasta 319 registros.

Cuando ejecute **SIZE**, la HP-41C le indicará que debe ingresar un número de tres dígitos de 000 a 319.

Si usted intenta incrementar la asignación de registros de almacenamiento y no hay suficiente espacio disponible en la memoria de programa para este incremento, la HP-41C presentará **PACKING** (completo) y luego **TRY AGAIN** (inténtelo nuevamente). Después de volver a ejecutar **SIZE**, si la HP-41C presenta otra vez **PACKING** y **TRY AGAIN** esto significa que la reubicación no será posible hasta que las instrucciones de programa sean borradas de la memoria de programa.

Si usted disminuye la asignación de los registros de almacenamiento de datos, se perderá cualquier información que se encuentre en los registros de almacenamiento reubicados.

Cualquier intento de almacenar o recuperar datos, utilizando un registro de almacenamiento que no esté en la asignación en curso, dará como resultado el mensaje **NONEXISTENT** (no existe) en la pantalla. Por ejemplo, si la HP-41C tiene asignados 17 registros de almacenamiento (R₀₀ a R₁₆), **STO** 55 provocará la presentación de **NONEXISTENT** en la pantalla.

Borrado de los registros de almacenamiento

Aún cuando haya recuperado o visualizado los contenidos de un registro de almacenamiento, el número o la serie también permanecen en el registro de almacenamiento. Usted puede borrar los registros de almacenamiento mediante tres métodos:

1. Para borrar los contenidos de un solo registro de almacenamiento, almacene simplemente otro número allí. El número original es borrado por el nuevo número.
2. Para borrar un registro de almacenamiento, reemplace el número por cero. Por ejemplo para borrar el registro R₁₂, pulse 0 **STO** 12.
3. Para borrar todos los registros de almacenamiento a la vez, ejecute la función **CLRG** (borrar los registros).

- CLRG** borra todos los registros de almacenamiento de datos asignados, llevándolos a cero.
CLRG no altera la memoria de programa ni la escala de memoria automática. Para su ejecución,
CLRG debe ser asignada a una tecla o ejecutada desde la presentación.

Recuerde que debido a la Memoria Continua de la HP-41C, se retiene toda la información en la calculadora, aún cuando se la apague.

Utilice **CLRG** para borrar todos los registros de almacenamiento asignados (R_{00} a R_{16}).

Se ingresa

Pantalla

XEQ

XEQ --

ALPHA


CLRG

ALPHA

6,8000

94

Se han borrado todos los registros de almacenamiento asignados.

*Forma de borrar por completo la calculadora (o sea todos los programas, registros, asignaciones, señales indicadoras, etc.) con el "Master Clear": Primero apague la HP-41C, oprima y sostenga la tecla  y luego vuelva a encender la calculadora. La pantalla presentará el mensaje **MEMORY LOST**. Ahora, con cualquier tecla que se oprima se borrará la pantalla.*

Aritmética con los registros de almacenamiento

Se puede realizar aritmética sobre todos los registros de almacenamiento, ejecutando **STO** seguida por la función aritmética, seguida a su vez por la dirección del registro. Por ejemplo:

Operación

Resultado

STO **+** 01

El número en el registro X se suma a los contenidos del registro R_{01} y la suma es colocada dentro de R_{01} .
 La forma de ejecución de la pantalla es **ST+**.

STO **-** 02

El número en el registro X se resta de los contenidos de R_{02} y la diferencia es colocada dentro de R_{02} .
 La forma de ejecución de la pantalla es **ST-**.

STO **x** 03


El número en el registro X se multiplica por los contenidos de R_{03} , y el producto es colocado en R_{03} . La forma de ejecución de la pantalla es **STx**.

STO **÷** 04

El número en R_{04} se divide por el número en el registro X, y el cociente es colocado en R_{04} .
 La forma de ejecución de la pantalla es **ST÷**.

Cuando se realizan operaciones aritméticas con los registros de almacenamiento, la HP-41C efectúa indicaciones para la dirección del registro, y la respuesta se escribe dentro del registro de almacenamiento seleccionado. La escala permanece invariable, a menos que se la especifique como dirección de registro.

Aritmética con los registros de almacenamiento y la escala

Usted también puede especificar los registros de la escala y el registro LAST X para efectuar aritmética con los registros de almacenamiento, pulsando simplemente  (punto decimal) y X, Y, Z, T o L (para LAST X) como dirección de registro.

Por ejemplo, coloque el número 50 en el registro X y súmelo a sí mismo:

Se ingresa	Pantalla	
50	50 _	El valor X.
STO +	ST+ _ _	La HP-41C indica <i>¿En qué registro?</i>
•	ST + ST _	• especifica la escala. Ahora la HP-41C indica <i>¿En qué registro de la escala?</i>
X	100,0000	El valor en X, 50, se suma a sí mismo.

Sobrepaso de la capacidad de los registros de almacenamiento

Si usted intenta realizar una operación con los registros de almacenamiento de manera tal que la magnitud de un número en cualquiera de los registros de almacenamiento exceda $9,999999999 \times 10^{99}$, la operación no se realizará, y la HP-41C presentará inmediatamente la indicación **OUT OF RANGE** (fuera de límite). Cuando pulse **←** se borrará la condición de error y se presentará en el registro X el último valor presentado antes del error. Los registros de almacenamiento y los de la escala contienen los valores que tenían antes que se intentara la operación causante del error.

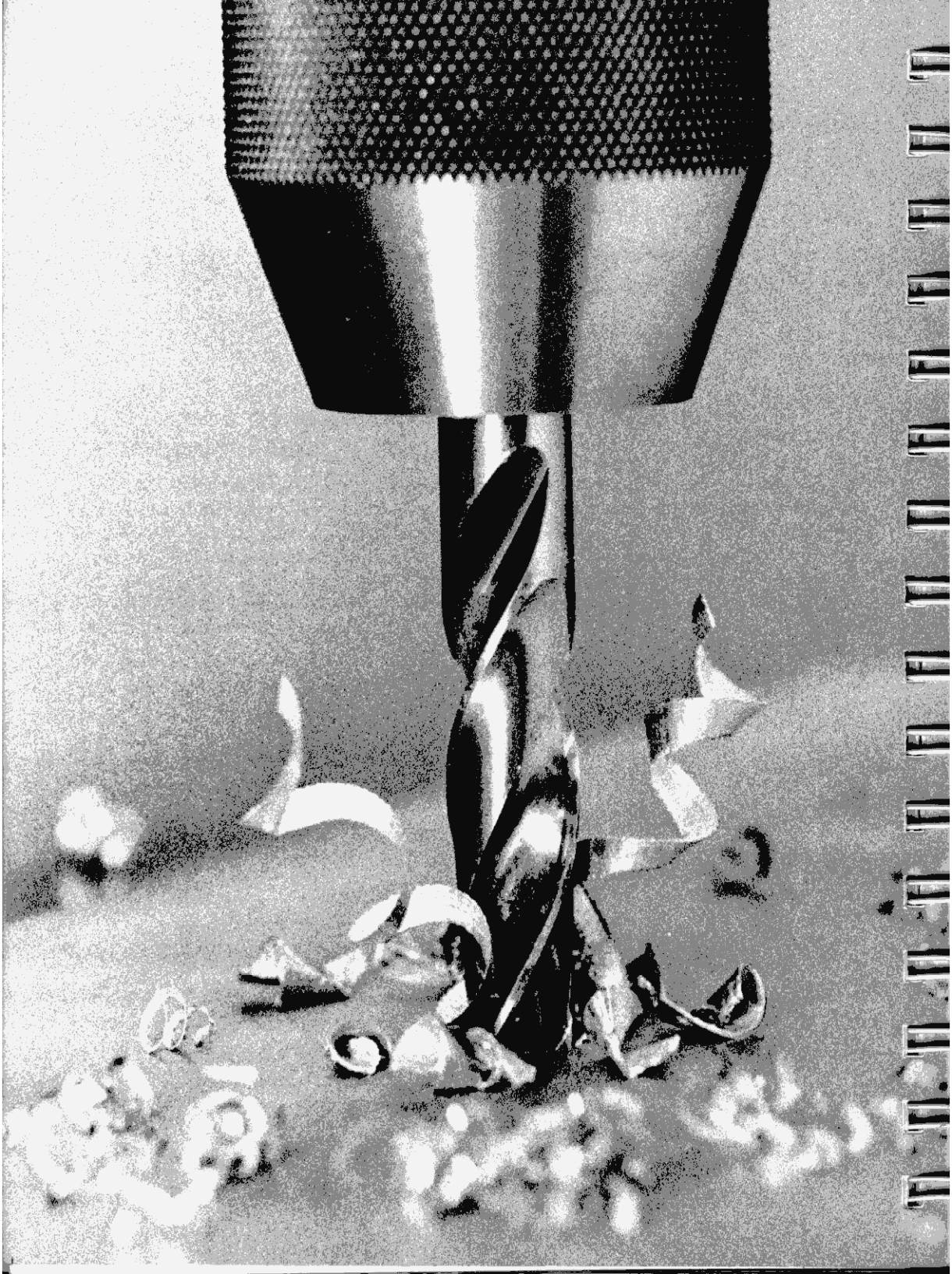
Por ejemplo, si se almacena $7,33 \times 10^{52}$ en R₀₁ y se intenta utilizar los registros de almacenamiento para multiplicar ese valor por 10^{50} , la pantalla mostrará **OUT OF RANGE**.

Se ingresa	Pantalla	
7,33	7,33 _	
EEX 52	7,33 52	
STO 01	7,3300 52	
EEX 50	1 50	
STO × 01	OUT OF RANGE	

Para borrar el sobrepaso de la capacidad y devolver a la HP-41C al estado anterior a la condición que provoca el error, pulse **←**.

Se ingresa	Pantalla	
←	1,0000 50	Los contenidos del registro X.
RCL 01	7,3300 52	Los contenidos de R ₀₁ .


Más adelante, en la sección 14 de este manual, usted aprenderá cómo indicarle a la HP-41C que ignore este tipo de errores de límite.



Sección 6

Funciones

Catálogo de funciones estándar

La HP-41C tiene más de 130 funciones internas que permiten calcular precisa y rápidamente las respuestas de los problemas. Usted puede listar este conjunto de funciones en el momento que lo desee, pulsando  **CATALOG** 3.

En esta sección se ofrece una breve explicación sobre la mayoría de las funciones estándar (excepto las funciones de programación, que se detallan en la Segunda Parte) además de algunos problemas de ejemplo. Todas las funciones de esta sección pueden ser almacenadas y ejecutadas en la memoria de programa como parte de un programa del usuario, a menos que se indique lo contrario. Recuerde que la ejecución de todas las funciones que no están en el teclado es sencilla, cuando en la modalidad USUARIO usted asigna las funciones al teclado para su ejecución (consultar la sección 4).

Funciones matemáticas generales

Cambio del signo de un número

Para ingresar un número negativo, se pulsan las teclas para el número, luego se pulsa **CHS** (*cambio de signo*). En la pantalla aparecerá el número, precedido por un signo menos (-). Pulsando **CHS** puede cambiar el signo de cualquier número, positivo o negativo, distinto de cero, que se encuentre en la pantalla. Por ejemplo, ingrese 2,54 y cambie el signo del número.

Se ingresa	Pantalla
2,54	2,54 _

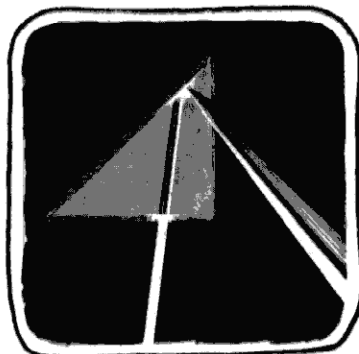
CHS	-2,54 _
------------	---------

Se cambia el signo.

CHS	2,54 _
------------	--------

Se cambia nuevamente el signo.

Para cambiar el signo del exponente de un número, debe utilizar **CHS** inmediatamente después de haber ingresado el exponente (antes de efectuar alguna operación que finalice el ingreso de dígitos). Tan pronto como se haya finalizado el ingreso de dígitos, **CHS** cambia el signo de la mantisa del número, no el del exponente. Por ejemplo, ingrese la constante de Rydberg ($1,0973731 \times 10^7$, una constante universal utilizada en espectroscopía) y cambie el signo del exponente.



Se ingresa	Pantalla	
CLX	0,0000	
1,0973731	1,0973731 _	
EEX 7	1,0973731	7_ Constante de Rydberg.
CHS	1,0973731	-7_ Se cambia el signo del exponente.
CHS	1,0973731	7_ Se cambia nuevamente el signo del exponente.

Redondeo de un número

Como usted sabe, cuando cambia el formato de la presentación mediante una de las funciones de control de la presentación (**FIX**, **SCI** o **ENG**), el número mantiene su valor total (10 dígitos multiplicados por un exponente de 10 de dos dígitos) no importando cuántos dígitos se vean en la pantalla. Sin embargo, cuando ejecuta la función **RND** (redondeo), el número que está en la presentación se transforma en el número que *realmente* está dentro de la calculadora. Por ejemplo, redondee la constante de Rydberg, que está en la pantalla, a dos dígitos después de la coma decimal, en el formato **SCI**.

Se ingresa	Pantalla	
SCI 2	1,0973731	7_ La constante Rydberg que está en el registro X.
XEQ	1,10	07 Formato de la presentación. Recuerde, el número aún está internamente en su forma completa.
ALPHA RND ALPHA	XEQ _ _	La HP-41C le indica ¿Ejecutar qué?
SCI 6	1,10	07 Se ejecuta la función RND .
	1,100000	07 La presentación SCI 6 muestra que el número ha sido redondeado internamente.
FIX 4		Se dispone la modalidad de presentación en FIX 4.
	11.000.000,00	

Valor absoluto

Algunos cálculos requieren el valor absoluto, o magnitud, de un número. Para obtener el valor absoluto de un número que se encuentra en el registro X, ejecute la función **ABS** (absoluto). Por ejemplo, para calcular el valor absoluto de -3:

Se ingresa	Pantalla
3 CHS	-3 _
XEQ	XEQ _ _
ALPHA ABS ALPHA	3,0000

Para calcular el valor absoluto de +3:

Se ingresa	Pantalla
XEQ	XEQ _ _
ALPHA ABS ALPHA 3,0000	+ 3 .

Parte entera de un número

Para extraer y presentar la parte entera de un número, ejecute **INT** (entero). Por ejemplo, para extraer sólo la porción entera del número 123,4567:

Se ingresa	Pantalla
123,4567	123,4567 _
XEQ	XEQ _ _
ALPHA INT ALPHA 123,0000	Sólo queda la parte entera del número.

Cuando se ejecuta **INT**, se pierde la parte fraccionaria del número. El número completo, por supuesto, es conservado por el registro LAST X.

Parte fraccionaria de un número

Para extraer y presentar sólo la parte fraccionaria de un número, ejecute la función **FRC** (fracción). Por ejemplo, para extraer sólo la parte fraccionaria del número 123,4567, utilizado en el ejemplo anterior:

Se ingresa	Pantalla	
LASTX	123,4567	El número "llamado" de LAST X.
XEQ	XEQ _ _	
ALPHA FRC ALPHA 0,4567		Sólo se presenta la parte fraccionaria del número.

Cuando se ejecuta la función **FRC**, se pierde la parte entera del número. El número completo es también conservado en el registro LAST X.

La función módulo (residuo)

La ejecución de **MOD** (módulo) efectúa $y \text{ mod } X$ (la ecuación es $y - [< y/x > X]$, donde $< >$ indica que el mayor entero es menor o igual al resultado indicado), que divide y por x y le da el residuo de la división. Así, cuando usted coloque números en los registros X e Y el valor y es dividido por x y el residuo es llevado al registro X.

Por ejemplo, hallar 128 módulo 10:

Se ingresa

128 **ENTER**

10

Pantalla

128,0000

10 _

El valor y.

El valor x.

XEQ

ALPHA MOD **ALPHA** 8,0000

El valor es llevado a X.

Al efectuar y mod x, cuando x = 0 devuelve una respuesta de 0.

Recíprocos

Para calcular el recíproco de un número en el registro X, se ingresa el número y luego se ejecuta la función **1/X** (recíproco). Por ejemplo, para calcular el recíproco del número $1,7588028 \times 10^{11}$ (la razón entre la carga del electrón y su masa).

Se ingresa

1,7588028 **EEX** 11

1/X

Pantalla

1,7588028 11

5,6857 -12

El número.

El recíproco.

Usted puede calcular el recíproco del valor de un cálculo anterior sin necesidad de reingresar el número.

Ejemplo: En un circuito eléctrico se conectan tres resistores en paralelo y uno en serie con el circuito en paralelo. Los resistores en paralelo tienen valores de 2,7 kilohms, 5,6 kilohms y 7,5 kilohms, y el resistor en serie un valor de 680 ohms. ¿Cuál es la resistencia total del circuito?

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} + R_4 = \frac{1}{\frac{1}{2700} + \frac{1}{5600} + \frac{1}{7500}} + 680$$

Se ingresa

2700 **1/X**

5600 **1/X**

+

7500 **1/X**

+

1/X

Pantalla

0,0004

0,0002

0,0005

0,0001

0,0007

1.465,6844

680 **+**

2.145,6844

Suma de los recíprocos.

El recíproco de la suma de los recíprocos.

Suma de la serie de valores dando la respuesta en ohms.

Factoriales

La función **FACT** le permite manejar con facilidad permutaciones y combinaciones. Para calcular el factorial de un entero positivo que se encuentra en el registro X, se ejecuta la función **FACT**. Por ejemplo, para calcular el número de formas en que seis personas pueden alinearse para una fotografía:

$$P_6^6 = 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

Se ingresa	Pantalla
6	6 _

XEQ	XEQ _ _
------------	----------------

ALPHA FACT	ALPHA 720,0000
-------------------	-----------------------

La respuesta.

Para factoriales de números mayores que 69, la HP-41C presentará **OUT OF RANGE** (fuera de límite).

Raíces cuadradas

Para calcular la raíz cuadrada de un número en el registro X, ejecute la función \sqrt{x} . Sobre el teclado la función estará indicada como \sqrt{x} , pero cuando la ejecute desde la pantalla o reasigne la función, su nombre será **SQRT**.

Ejecución desde el teclado: \sqrt{x} .

Ejecución desde la pantalla: **SQRT**.

Hallar la raíz cuadrada de 16 utilizando la tecla \sqrt{x} desde el teclado:

Se ingresa	Pantalla
16	16 _

\sqrt{x}	4,0000
------------	--------

Ahora determine la raíz cuadrada del resultado, utilizando **SQRT**, desde la pantalla:

Se ingresa	Pantalla
	4,0000

XEQ	XEQ _ _
------------	----------------

ALPHA SQRT	ALPHA 2,0000
-------------------	---------------------

Elevación al cuadrado

Para elevar al cuadrado un número en el registro X, ejecute la función x^2 . Sobre el teclado el nombre de la función es x^2 , pero cuando ejecute la función desde la pantalla el nombre es $x \div 2$ (utilizando la flecha hacia arriba, la función alternativa sobre la tecla **ENTER**), en la modalidad ALFA.)

Ejecución desde el teclado: x^2 .

Ejecución desde la pantalla: $x \div 2$.

Por ejemplo, hallar el cuadrado de 27 utilizando la función x^2 desde el teclado.

Se ingresa	Pantalla
27 x^2	729,0000

Ahora, hallar el cuadrado de ese número utilizando la ejecución desde la pantalla:

Se ingresa **Pantalla**
729,0000
XEQ **XX**

ALPHA
X **↑** **2**

La flecha con la punta hacia arriba está sobre la tecla alternativa N en la modalidad ALFA (sobre la tecla **ENTER**).

ALPHA **531.441,0000**

El uso de pi

La HP-41C provee el valor de pi como una constante fija con una precisión de 10 dígitos (3,141592654). Pulse simplemente **π** desde el teclado o ejecute **PI** desde la pantalla, cada vez que lo necesite en los cálculos.

Ejecución desde el teclado: **π**.

Ejecución desde la pantalla: **PI**.

Por ejemplo, para calcular la superficie de Ganímedes, una de las 12 lunas de Júpiter, utilizando la fórmula $A = \pi d^2$. El diámetro de Ganímedes (d) es de 3200 millas.

Se ingresa **Pantalla**
3200 **3200** _
π **10.240.000,00**
π **3,1416**
x **32.169.908,78**

La cantidad pi.
 La superficie de Ganímedes en millas cuadradas.

Ahora, utilizando **PI**, la forma de ejecución desde la pantalla, hallar la superficie de Europa, otra de las lunas de Júpiter que tiene 1950 millas de diámetro:

Se ingresa **Pantalla**
1950 **1950** _
π **3.802.500,00**
XEQ **XX**
ALPHA **PI** **ALPHA** **3,1416**
x **11.945.906,07**

La cantidad pi.
 Area de Europa en millas cuadradas.

Porcentajes

La función **%** (porcentaje) es una función de dos números que permite calcular porcentajes. Para hallar el porcentaje de un número:

1. Se ingresa el número base.

- Se pulsa **ENTER**.
- Se ingresa el número que representa la tasa por ciento.
- Se pulsa **%**.

Ejemplo: Casi el 94 % del peso de un tomate es agua. Si un tomate en particular pesa 500 gramos, ¿qué cantidad de su peso es agua?

Se ingresa	Pantalla	
500	500 _	El número base.
ENTER	500,0000	
94	94 _	El porcentaje de agua.
%	470,0000	El peso en gramos del agua de un tomate de 500 gramos.

Cuando usted ejecuta **%**, el contenido de la escala cambia...

...de éste...					...a éste.		
T	0,0000				T	0,0000	
Z	0,0000				Z	0,0000	
Y	500,0000	Base	→	%	Y	500,0000	Base
X	94,0000	Tasa	→		X	470,0000	Respuesta.

Observe que la respuesta calculada se sobreescribe sobre la tasa por ciento en el registro X, y el número base es conservado en el registro Y.

Como el peso total del tomate está aún en el registro Y y el peso del agua del tomate está en el registro X, el peso del remanente se puede obtener simplemente por sustracción:

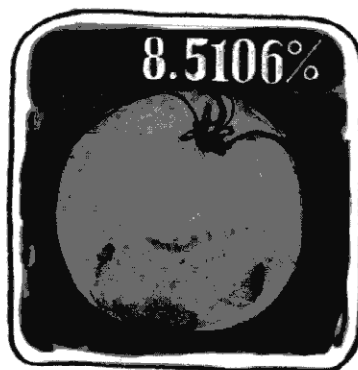
Se ingresa	Pantalla	
	470,0000	El peso del agua.
-	30,0000	El peso en gramos de la materia sólida del tomate de 500 gramos.

Diferencia porcentual

La función **%CH** (*diferencia porcentual*) es una función de dos números que calcula el porcentaje de incremento o decremento del número en el registro Y del número en el registro X. Para hallar la diferencia porcentual:

- Se ingresa el número base (normalmente, el número que aparece en primer término).
- Se pulsa **ENTER**.
- Se ingresa el segundo número.
- Ejecute la función **%CH** desde la pantalla. La diferencia porcentual se calcula como $\%CH = [(x - y) 100] \div y$. (Cuando $y = 0$, en el registro X se dispone $9,99999999 \times 10^{99}$ y la calculadora presenta **OUT OF RANGE**.)

Ejemplo: El cultivador de tomates Fiem Snopes ha hallado que puede disminuir la cantidad de agua en los tomates que está cultivando. Sus tomates promedio pesan alrededor de 500 gramos y ha descubierto que sólo 430 gramos de ese peso total es agua, en comparación con los 470 gramos de agua del ejemplo anterior. ¿Cuál es la diferencia porcentual de la cantidad de agua entre el tomate promedio y los cultivados por Snopes?



Se ingresa

470

ENTER

430

XEQ

ALPHA

%CH

ALPHA

Pantalla

470 _

470,0000

430 _

XEQ _ _

-8,5106

El peso del agua en el primer tomate (500 g).

El peso del agua en los tomates de Snopes.

Porcentaje de disminución en peso de agua en los tomates de Snopes.

Unario de X

SIGN es una función que devuelve 0, -1 o 1 al registro X dependiendo del valor presente en X.

Si el valor en X son caracteres ALFA, **SIGN** devuelve 0 a X.

Si el valor en X es menor que cero (negativo), **SIGN** devuelve -1 a X.

Si el valor en X es cero, **SIGN** devuelve 1 a X.

Si el valor en X es mayor que cero (positivo), **SIGN** devuelve 1 a X.

El valor original de X es conservado en LAST X.

Funciones trigonométricas

Modalidades trigonométricas

Cuando usted está utilizando funciones trigonométricas, los ángulos pueden ser tomados por la HP-41C en grados sexagesimales, radianes o grados centesimales. A menos que usted especifique alguna otra modalidad trigonométrica, la HP-41C supone que los ángulos están dados en grados sexagesimales. Cuando usted especifique una modalidad trigonométrica, la HP-41C permanecerá en esa modalidad hasta que usted la cambie, aún cuando apague la calculadora.

Para seleccionar la modalidad radianes, ejecute la función **[RAD]** (*radianes*) antes de utilizar una función trigonométrica. En la pantalla se encenderá el aviso RAD, para recordarle que se halla en esa modalidad.

Para seleccionar la modalidad en grados centesimales ejecute la función **[GRAD]** (*grados centesimales*) antes de utilizar una función trigonométrica. En la pantalla se encenderá el aviso GRAD para recordarle que está en la modalidad grados centesimales.

Para seleccionar la modalidad en grados sexagesimales, ejecute la función **[DEG]** (*grados sexagesimales*) antes de utilizar una función trigonométrica. Como normalmente la HP-41C supone que los ángulos están expresados en grados sexagesimales, no presenta ningún aviso.

Para ver los avisos RAD y GRAD en la pantalla...

Se ingresa

[XEQ]

Pantalla

XEQ --

[ALPHA]

RAD

[ALPHA]

-8,5106

Observe que se enciende el aviso RAD. (El número en la pantalla proviene del ejemplo anterior.)

-- 8,5 106
RAD

[XEQ]

XEQ --

[ALPHA]

GRAD

[ALPHA]

-8,5106

Observe que se enciende el aviso GRAD.

[CLX]

0,0000

-- 8,5 106
GRAD

Nota: $360 \text{ grados sexagesimales} = 2 \pi \text{ radianes} = 400 \text{ grados centesimales}$.

Funciones trigonométricas

La HP-41C le provee 6 funciones trigonométricas. Se pueden ejecutar tanto desde el teclado como desde la presentación. La primera indicación corresponde a su ejecución desde el teclado.

SIN (seno*)**SIN⁻¹** o **ASIN** (arco seno)**COS** (coseno)**COS⁻¹** o **ACOS** (arco coseno)**TAN** (tangente)**TAN⁻¹** o **ATAN** (arco tangente)

Cada una de esas funciones trigonométricas suponen que los ángulos son ingresados en grados sexagesimales con fracción decimal, radianes o grados centesimales, dependiendo de la modalidad trigonométrica seleccionada.

Todas las funciones trigonométricas son funciones de un número de modo que cuando usted las utilice, debe ingresar el número y luego ejecutar la función. Por ejemplo, hallar el coseno de 35 grados sexagesimales.

*En la HP-41C, π se trunca al décimo dígito. Por lo tanto, el seno de radianes π es -4.1×10^{-10} . Este valor es correcto para π con diez dígitos de exactitud.

Se ingresa**Pantalla****XEQ****XEQ** --

Dispone a la calculadora en la modalidad grados sexagesimales.

ALPHA DEG **ALPHA** 0,0000

35 35 _

COS 0,8192

Hallar el arco seno de 0,964 en radianes.

Se ingresa**Pantalla****XEQ****XEQ** --**ALPHA** RAD **ALPHA** 0,8192

El número corresponde al ejemplo anterior. La HP-41C está ahora en la modalidad radianes y se enciende el aviso RAD.

,964 ,964 _

SIN⁻¹ 1,3017

Radianes.

Ahora, hallar la tangente de 43,66 grados centesimales.

Se ingresa**Pantalla****XEQ****XEQ** --**ALPHA** GRAD **ALPHA** 1,3017

La HP-41C está ahora en la modalidad grados centesimales y se enciende el aviso GRAD. El número corresponde al ejemplo anterior.

43,66 43,66 _

TAN 0,8183**XEQ** **XEQ** --

ALPHA DEG **ALPHA** 0,8183

Lleva a la HP-41C nuevamente a la modalidad grados sexagesimales.

Conversiones grados sexagesimales/radianes

Las funciones **D-R** (grados sexagesimales a radianes) y **R-D** (radianes a grados sexagesimales) se utilizan para transformar ángulos entre grados sexagesimales y radianes. Para convertir un ángulo determinado en grados sexagesimales a radianes, se ingresa el ángulo y se ejecuta **D-R**. Si usted confía en utilizar esa función regularmente, le resultará muy útil asignarla para su ejecución desde el teclado en la modalidad USUARIO. Por ejemplo para transformar 45 grados sexagesimales en radianes.

Se ingresa **Pantalla**
45 45 _

XEQ XEQ _ _

ALPHA

D  - R

ALPHA 0,7854 Radianes.

Para convertir el ángulo especificado en radianes a grados sexagesimales con fracción decimal, se ingresa el ángulo y se ejecuta desde la pantalla la función **R-D**. Por ejemplo, para transformar 4 radianes en grados sexagesimales.

Se ingresa **Pantalla**
4 4 _

XEQ XEQ _ _

ALPHA

R  - D

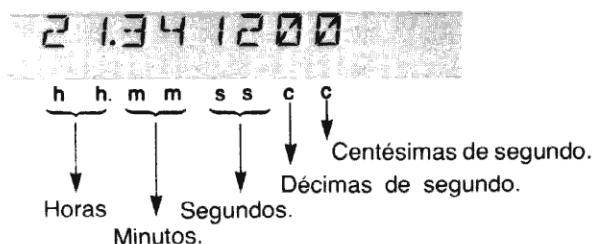
ALPHA 229,1831 Grados sexagesimales con fracción decimal.

 **CLX** 0,0000

Conversiones de horas, minutos, segundos/horas decimales

Utilizando la HP-41C, usted puede transformar un tiempo especificado en horas decimales al formato de horas, minutos, segundos mediante la ejecución de la función **HMS** (horas decimales a horas, minutos, segundos). También puede cambiar de horas, minutos, segundos a horas decimales ejecutando la función **HR** (horas, minutos, segundos a horas decimales). Ambas funciones pueden ser ejecutadas utilizando **XEQ** o asignadas a una tecla para su ejecución en la modalidad USUARIO.

Cuando se presenta un tiempo en el formato horas, minutos, segundos, los dígitos que indican las horas se encuentran a la izquierda de la coma decimal, mientras que los dígitos que especifican los minutos, segundos y fracciones de segundo, se encuentran a la derecha de la coma decimal.



Antes de comenzar con los ejemplos, asigne **[HMS]** a la ubicación de la tecla **[LN]** y asigne **[HR]** a la ubicación de **[e^x]**. Luego disponga a la HP-41C en la modalidad USUARIO.

Se ingresa	Pantalla
[ASN]	ASN _
[ALPHA] HMS [ALPHA]	ASN HMS _
[LN]	ASN HMS 15 0,0000
[ASN]	
[ALPHA] HR [ALPHA]	ASN HR _
[e^x]	ASN HR -15 0,0000
[USER]	0,0000

Para convertir de *horas decimales* a *horas, minutos, segundos*, ingresar simplemente el valor de las horas decimales y ejecutar **[HMS]**. Por ejemplo, para transformar 21,57 horas en horas, minutos, segundos:

Se ingresa	Pantalla	
21,57	21,57 _	
[HMS] ([LN])	21,3412	Esto quiere decir: 21 horas, 34 minutos, 12 segundos.

Observe que la pantalla *no* se conmuta automáticamente para ver más de cuatro dígitos después de la coma decimal. A menos que usted la cambie, el formato de la presentación permanecerá en forma similar al ejemplo anterior.

Para convertir *horas, minutos, segundos* a *horas decimales*, ingrese el valor en el formato de *horas, minutos, segundos* y ejecute la función **[HR]**. Por ejemplo, para convertir 167 horas, 22 minutos y 15,68 segundos a su equivalente decimal:

Se ingresa	Pantalla	
167,221568	167,221568 _	Esto es: 167 horas, 22 minutos 15,68 segundos.
[HR] ([e^x])	167,3710	167,3710 horas.

Utilizando las funciones **[HMS]** y **[HR]**, usted también puede convertir ángulos especificados en grados sexagesimales con fracción decimal en *grados, minutos y segundos* y viceversa. El

formato de *grados, minutos, segundos* es el mismo que el de *horas, minutos, segundos*.

Ejemplo: Convertir 19,34 grados sexagesimales con fracción decimal en *grados, minutos y segundos*.

Se ingresa	Pantalla	
19,34	19,34 _	El ángulo.
HMS (LN)	19,2024	Esto es 19 grados, 20 minutos 24 segundos.

Ejemplo: Convertir 9 grados, 9 minutos, 59,3 segundos en su equivalente decimal.

Se ingresa	Pantalla	
9,09593	9,09593 _	El ángulo.
HR (e^x)	9,1665	La respuesta en grados sexagesimales con fracción decimal.
USER	9,1665	
CLX	0,0000	

Suma y resta de ángulos y tiempos

Para sumar o restar horas decimales, ingrese simplemente los números que correspondan a las horas decimales y pulse **+** o **-**. Para sumar *horas, minutos, segundos*, utilice la función **HMS+** (suma de *horas, minutos, segundos*) o **HMS-** (resta de *horas, minutos, segundos*). Ambas funciones pueden ser ejecutadas utilizando **XEQ** o asignándolas a una tecla para su ejecución en la modalidad USUARIO.

De la misma forma, los ángulos especificados en *grados, minutos, segundos* pueden sumarse y restarse utilizando las funciones **HMS+** y **HMS-**.

Asigne **HMS+** y **HMS-** a las teclas **LOG** y **10^x** respectivamente, para su ejecución en la modalidad USUARIO.

Se ingresa	Pantalla
ASN	ASN _
ALPHA	
HMS +	ASN HMS + _
ALPHA	
LOG	ASN HMS + 14 0,0000
ASN	ASN _
ALPHA	
HMS -	ASN HMS - _
ALPHA	
10^x	ASN HMS - -14 0,0000
USER	0,0000

Ejemplo: Hallar la suma de 45 horas, 10 minutos, 50,76 segundos y 24 horas, 49 minutos, 10,95 segundos, y luego restar del resultado 7 horas, 23 minutos, 11 segundos.

Se ingresa	Pantalla
45,105076	45,105076 _
ENTER	45,1051
24,491095	24,491095 _
HMS (LOG)	70,0002
7,2311	7,2311 _
HMS (10⁰)	62,3651
FIX 6	62,365071
FIX 4	62,3651
USER	62,3651
CLX	0,0000

La presentación **FIX** 6 permite ver el número completo.

Dispone la presentación en **FIX** 4.

Las funciones trigonométricas de la HP-41C consideran los ángulos en grados sexagesimales, radianes o grados centesimales todas con fracción decimal. Si usted desea utilizar alguna función trigonométrica o ángulos dados en *grados, minutos, segundos*, primero debe convertir el ángulo en grados sexagesimales con fracción decimal.

Ejemplo: El enamorado marinero Oscar Odiseo vive en la isla Tristán da Cunha (37 grados 03'S, 12 grad 18'O), y su enamorada Penélope vive en la isla más próxima. Desgraciadamente para los enamorados, Tristán da Cunha es el lugar habitado más aislado del mundo. Si Penélope vive en la isla de Santa Helena (15 grados 55'S, 5 grados 43'O), utilice la siguiente fórmula para calcular la distancia loxodrómica que Odiseo debe navegar para encontrarse con ella y cortejarla.



$$\text{Distancia} = \cos^{-1} [\sin (\text{LAT}_s) \sin (\text{LAT}_d) + \cos (\text{LAT}_s) \cos (\text{LAT}_d) \cos (\text{LNG}_d - \text{LNG}_s)] \times 60$$

Donde:

LAT_s y LNG_s = latitud y longitud del punto de partida (Tristán da Cunha).

LAT_d y LNG_d = latitud y longitud al lugar de destino (Sta. Helena).

Solución: Convertir todos los ingresos en *grados, minutos, segundos* en grados con fracción decimal a medida que los ingresa. La ecuación de la distancia loxodrómica desde Tristán da

Cunha a la isla habitada más próxima es:

$$\text{Distancia} = \cos^{-1} [\sin (37^{\circ} 03') \sin (15^{\circ} 55') + \cos (37^{\circ} 03') \cos (15^{\circ} 55') \cos (5^{\circ} 43'O - 12^{\circ} 18'O)] \times 60$$

Como la función **HR** aún está asignada a la ubicación de tecla **e^x**, simplemente conmute a la modalidad **USUARIO**.

Se ingresa

Pantalla

USER
5,43

0,0000
5,43 -

La HP-41C aún está en la modalidad **DEG**.

HR (**e^x**)
12,18

5,7167
12,18 -

HR (**e^x**)
-
COS
15,55

12,3000
- 6,5833
0,9934
15,55 -

HR (**e^x**)
STO 01
COS
x
37,03

15,9167
15,9167
0,9617
0,9553
37,03 -

HR (**e^x**)
STO 00
COS
x
RCL 00 **SIN**
RCL 01 **SIN**
x
+
COS⁻¹
60 **x**

37,0500
37,0500
0,7981
0,7625
0,6025
0,2742
0,1652
0,9277
21,9235
1.315,4110

Distancia en millas náuticas que Odiseo debe navegar para visitar a Penélope.

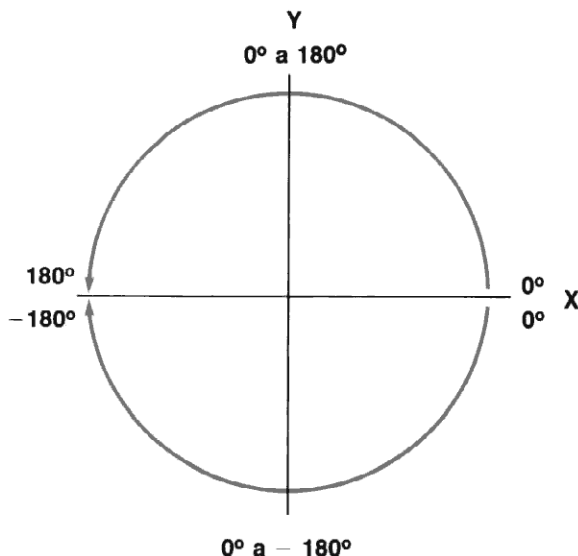
USER
CLX

1.315,4110
0,0000

Conversiones de coordenadas polar/cartesiana

La HP-41C posee dos funciones para la conversión de coordenadas polar/cartesiana. El ángulo θ puede ser considerado en grados sexagesimales, radianes o grados centesimales, dependiendo de la modalidad trigonométrica seleccionada previamente por las funciones **DEG**, **RAD** o **GRAD**.

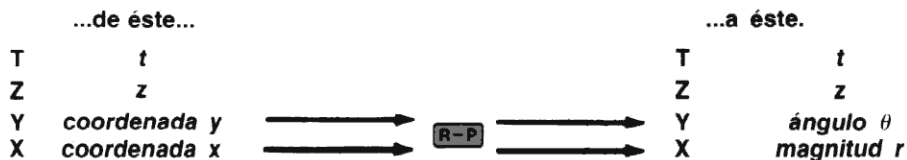
En la HP-41C el ángulo θ se representa de la siguiente manera:



Para convertir coordenadas cartesianas (x, y) a polares (r, θ) (magnitud y ángulo, respectivamente):

1. Se ingresa la coordenada y .
2. Se pulsa **ENTER**.
3. Se ingresa la coordenada x .
4. Se ejecuta **R→P** (*cartesiana a polar*). La magnitud r se coloca en el registro X y el ángulo θ en el registro Y. Para presentar el valor θ se pulsa **◀▶** (*intercambio entre x e y*).

Cuando usted ejecuta la función **R→P**, el contenido de la escala cambia...



Para convertir coordenadas polares (r, θ) a cartesianas (x, y):

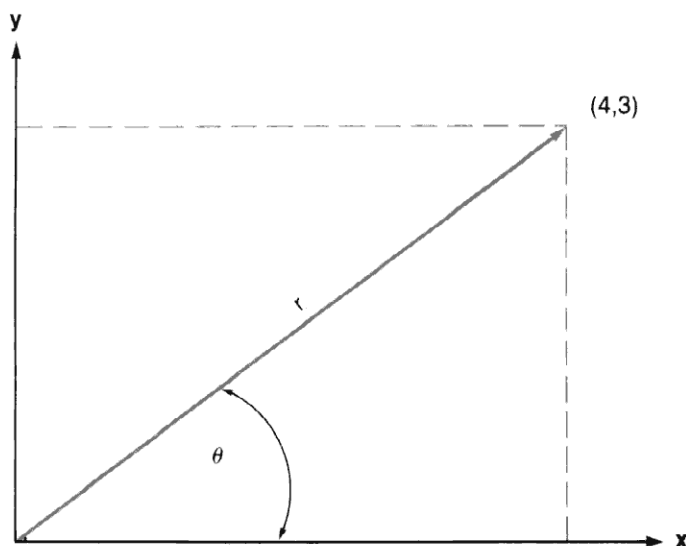
1. Se ingresa el valor del ángulo θ .
2. Se pulsa **ENTER**.
3. Se ingresa el valor de la magnitud r .
4. Se ejecuta **P→R** (*polar a cartesiana*). La coordenada x se coloca en el registro X y la coordenada y en el registro Y. Para presentar el valor de la coordenada y , se pulsa **◀▶**.

Cuando usted ejecuta la función **P→R**, los contenidos de la escala cambian...

...de éste...						...a éste.	
T	t					T	t
Z	z					Z	z
Y	ángulo θ	→		→		Y	coordenada y
X	magnitud r	→	P→R	→		X	coordenada x

Después que usted ejecuta **R→P** o **P→R**, puede pulsar **X↔Y** para llevar el valor del ángulo θ o la coordenada y calculada, al registro X, para su visualización o cálculos posteriores.

Por ejemplo, convertir las coordenadas cartesianas (4,3) a la forma polar con el ángulo expresado en radianes.



Se ingresa

XEQ

Pantalla

XEQ _ _

ALPHA RAD

ALPHA 0,0000

3 **ENTER**

3,0000

4

4 _

R→P

5,0000

X↔Y

0,6435

Se selecciona la modalidad radianes.

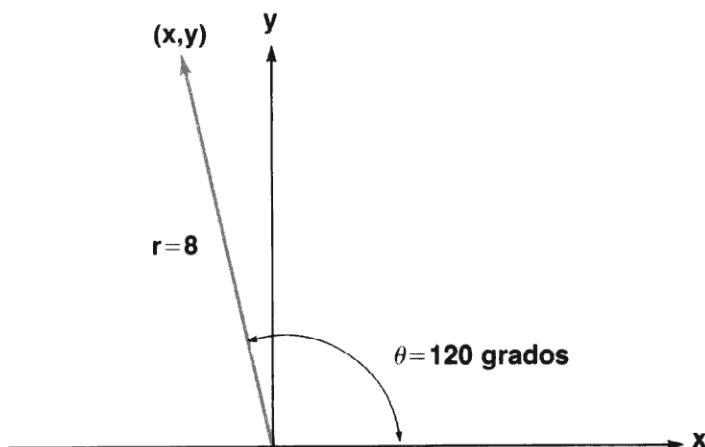
Se ingresa la coordenada y al registro Y.

Se ingresa la coordenada x.

Magnitud r.

Ángulo θ en radianes.

Ahora convierta las coordenadas polares (8,120 grados) a cartesianas.



Se ingresa **XEQ** Pantalla **XEQ --**

ALPHA GRAD **ALPHA** 0,6435

120 **ENTER** 120,0000

8 8

2nd **P/R**

-2,4721

x↔y

7,6085

XEQ

ALPHA DEG **ALPHA** 7,6085

Se selecciona la modalidad en grados centesimales. Los resultados presentados corresponden al ejemplo anterior.

El ángulo θ se coloca en el registro Y.

Se ingresa la magnitud r .

La coordenada x .

La coordenada y .

Lleva a la HP-41C nuevamente a la modalidad grados sexagesimales.

Funciones logarítmicas y exponenciales

La HP-41C calcula tanto logaritmos naturales como logaritmos decimales, así como sus funciones inversas (antilogaritmos). Las funciones logarítmicas son (observe que la ejecución desde el teclado o la pantalla de las funciones de antilogaritmos naturales como antilogaritmos decimales, son diferentes):

Log natural Teclado y presentación: **LN**

Calcula el log del valor en el registro X, en base e (2,718...).

Antilog natural Ejecución desde el teclado: **e^x**
Ejecución desde la pantalla: **E^x**

Eleva e (2,718...) a la potencia del valor en el registro X. Se pulsa 1 **■** **e^x** para presentar el valor de e .

Log decimal Teclado y presentación: **LOG**

Antilog decimal Ejecución desde el teclado: **10^x**
Ejecución desde la pantalla: **10 \div X**

Log natural Ejecución desde la pantalla: **LN1 \div X**
(para argumentos
cercanos a uno)

Antilog natural Ejecución desde la pantalla: **E \div X-1**
(para argumentos
cercanos a cero)

Calcula el log del valor en el registro X en base 10.

Eleva 10 a la potencia del valor en el registro X.

Calcula $\ln(1+x)$ donde X es un número próximo a uno. **LN1 \div X** le provee una mayor precisión que **LN** cuando usted está hallando el log natural de un número próximo a uno. Ejemplo, para hallar el log natural de $(1+4,25 \times 10^{-6})$, se ingresa $4,25 \times 10^{-6}$ y ejecuta **LN1 \div X**. Las respuestas se presentan en el formato **SCI**.

Calcula $(e^x) - 1$, donde x es un número muy próximo a cero. **E \div X-1** ofrece una mayor precisión que **e^x** para números próximos a cero. Ejemplo: para calcular $(e^{4,25 \times 10^{-6}}) - 1$, se ingresa $4,25 \times 10^{-6}$ y se ejecuta **E \div X-1**. Las respuestas se presentan en el formato **SCI**.

Ejemplo: resuelva un ejemplo utilizando **LOG**. La villa de Musse ha instalado en la torre del cuartel de bomberos, cercana al centro de la ciudad una sirena que indica las 12 del mediodía. Si el nivel sonoro de la torre (a 2,2 metros de la sirena) es de 138 decibeles, ¿Los residentes en el límite de la ciudad, a tres kilómetros del centro, podrán escuchar el aviso de la sirena a la hora del almuerzo? La ecuación que da el nivel sonoro al límite de la ciudad es:



$$L = L_0 - 20 \log_{10} (r/r_0) \quad L = 138 - [20 \log_{10} (3000/2,2)]$$

donde:

L_0 es el nivel sonoro en un punto cercano a la fuente (138 dB),

r_0 es la distancia desde ese punto a la fuente (2,2 m),

L es el nivel sonoro en un punto lejano a la fuente, y

r es la distancia desde ese punto a la fuente (3 km).

Se ingresa

Pantalla

3000 **ENTER**

3.000,0000

2,2 **+**

1.363,6364

LOG

3,1347

20 **x**

62,6940

CHS

-62,6940


138 **+**


75,3060

El nivel sonoro a 3 kilómetros del cuartel de bomberos es de alrededor de 75 dB, muy superior al nivel de una conversación normal.

La función exponencial

La función  ( si se ejecuta desde la pantalla) se utiliza para elevar números a potencias.

El uso de  permite elevar un número real positivo a cualquier potencia real. Esto es, la potencia puede ser positiva o negativa, puede ser un entero, una fracción o un número mixto.

También  permite elevar cualquier número real negativo a la potencia de cualquier entero (por supuesto, dentro de los límites de capacidad de los registros).

Por ejemplo, para calcular 3^7 (es decir: $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$):

Se ingresa

Pantalla

3 **ENTER** 7

7 _



2.187,0000

o, para calcular $19^{-0,0473}$:

Se ingresa

Pantalla

19 **ENTER**

19,0000

,0473 **CHS**

-0,0473 _



0,8700

y para calcular $(-16,13)^3$:

Se ingresa

Pantalla

16,13 **CHS** **ENTER**

-16,1300

3

3 _



-4.196,6534

Conjuntamente con $\frac{1}{x}$, y^x le ofrece un medio simple para extraer raíces. Por ejemplo, hallar la raíz cúbica de 7: (esto es equivalente a $7^{1/3}$):

Se ingresa

7 $\text{ENTER} \rightarrow$ 3 $\frac{1}{x}$ \square y^x

Pantalla

7,0000

0,3333

1,9129

Recíproco de 3.

Raíz cúbica de 7.

Ejemplo: En un estudio sobre el desplazamiento de los peces corriente arriba, Juana Colly debe determinar el flujo promedio de agua que se vierte en un canal de la parte superior del Río Umpqua. Si el promedio es demasiado grande, el ascenso del salmón por el Umpqua se verá dificultado. Colly ha hallado que la ecuación siguiente le da un promedio aproximado del flujo de agua en ese canal:

$$V = [(1,49/0,015) \cdot 1,94^{0,67}] (\text{sen } 38)^{1/2}$$



Se ingresa

1,49 $\text{ENTER} \rightarrow$,015 \div 1,94 $\text{ENTER} \rightarrow$,67 \square y^x \times 38 SIN 2 $\frac{1}{x}$ \square y^x \times \square CLX

Pantalla

1,4900

99,3333

1,9400

1,5589

154,8539

0,6157

0,5000

0,7846

121,5047

0,0000

El flujo del canal es de alrededor de 122 pies cúbicos por segundo, que puede ser salvado fácilmente por el salmón.

Funciones estadísticas

Acumulaciones

La ejecución de la función $\Sigma \rightarrow$ le ofrece automáticamente diferentes sumas y productos, a la vez, de los valores en los registros X e Y. A fin de facilitar el acceso a esos valores, para utilizarlos en sofisticados problemas estadísticos, éstos son colocados automáticamente por la calculadora dentro de un conjunto de seis registros de almacenamiento, que usted puede definir mediante la función ΣREG .

Cuando usted ejecuta **[ΣREG]**, la HP-41C le indica, mediante **ΣREG** — que debe ingresar una dirección de registro de dos dígitos. La dirección que usted especifique define el comienzo de un grupo de seis registros estadísticos.

Si usted no ha especificado un grupo de registros estadísticos utilizando la función **[ΣREG]**, los registros estadísticos serán automáticamente R₁₁ a R₁₆. Pero si cambia la ubicación de los registros estadísticos, ese cambio perdurará hasta que usted lo cambie nuevamente, aún cuando apague la calculadora.

Antes de comenzar cualquier cálculo utilizando la tecla **[Σ+]**, usted debe borrar previamente los registros de almacenamiento utilizados en acumulaciones, pulsando la función **[CLE]** (*borrado de los registros estadísticos*).

Cuando usted ingresa un número en la calculadora y pulsa la tecla **[Σ+]**, se efectúa cada una de las siguientes operaciones:

1. Se suma el número en el registro X a los contenidos del primer registro estadístico (el primer registro estadístico definido como R₁₁).
 2. El cuadrado del número en el registro X se suma a los contenidos del segundo registro estadístico (definido como R₁₂).
 3. El número del registro Y de la escala se suma a los contenidos del tercer registro estadístico (definido como R₁₃).
 4. El cuadrado del número en el registro Y se suma a los contenidos del cuarto registro estadístico (definido como R₁₄).
 5. El número en el registro X se multiplica por el número en el registro Y, y el producto se suma a los contenidos del quinto registro de almacenamiento estadístico (definido como R₁₅).
 6. Se suma el número 1 a los contenidos del último registro estadístico (definido como R₁₆).
- Después que la calculadora realiza todos los pasos anteriores, el número total en el último registro estadístico se coloca en la pantalla y en el registro X.

Cuando usted ejecuta **[Σ+]**, la escala y los contenidos de los registros de almacenamiento estadístico cambian...

...de éste...			...a éste.		
T	t	R ₁₁ 0,0000	T	t	R ₁₁ Σx
Z	z	R ₁₂ 0,0000	Z	z	R ₁₂ Σx ²
Y	y	R ₁₃ 0,0000	Y	y	R ₁₃ Σy
X	x	R ₁₄ 0,0000	X	n	R ₁₄ Σy ²
		R ₁₅ 0,0000			R ₁₅ Σxy
LAST X	0,0000	R ₁₆ 0,0000	LAST X	x	R ₁₆ n

Para utilizar *cualquiera* de las sumatorias individualmente, en cualquier momento, usted puede recuperar los contenidos de un registro de almacenamiento estadístico, llevándolos al registro X, por medio de la pulsación de **[RCL]** y la dirección del registro estadístico. O puede recuperar los contenidos del registro de almacenamiento deseado, llevándolo a la presentación, pulsando **[VIEW]**, seguido por la dirección del registro estadístico. Recuerde que **[VIEW]** no altera los registros de la escala.

Cuando la ejecución de $\Sigma+$ o $\Sigma-$ hace que los contenidos de cualquier registro estadístico exceda de $9,99999999 \times 10^{99}$, la ejecución de la función se completa, los contenidos de todos los registros estadísticos se actualizan y se ubica $9,99999999 \times 10^{99}$ en el registro o registros cuya capacidad se ha sobrepasado.

Ejemplo: Hallar Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 y Σxy para los pares de valores de x e y que se enumeran a continuación:

y	7	5	9
x	5	3	8

Se ingresa

\square **CLΣ**

Pantalla

0,0000

Borra los registros estadísticos (R₁₁ a R₁₆).

7 **ENTER**

7,0000

Se acumula el primer par; $n=1$.

5 **Σ+**

1,0000

5 **ENTER**

5,0000

Se acumula el segundo par; $n=2$.

3 **Σ+**

2,0000

9 **ENTER**

9,0000

Se acumula el tercer par; $n=3$.

8 **Σ+**

3,0000

RCL 11

16,0000

Suma de los valores x en el registro R₁₁.

RCL 12

98,0000

Suma de los cuadrados de los valores x en R₁₂.

RCL 13

21,0000

Suma de los valores y en R₁₃.

RCL 14

155,0000

Suma de los cuadrados de los valores y en R₁₄.

RCL 15

122,0000

Suma de los productos de los valores de x e y en R₁₅.

RCL 16

3,0000

Número de entradas ($n=3$).

\square **CLX**

0,0000

Nota: si sus datos contienen muchos dígitos delanteros redundantes, usted debería abstenerse de copiarlos en la calculadora. Por ejemplo: si su X-data es 9999999999, 1000000001, 1000000002, debería entrarlos como -1, 1, 2, y añadir los dígitos redundantes (1,000,000,000) a cualquier resultado relacionado a X.

Media

La función **MEAN** se utiliza para calcular la media (promedio aritmético) de los valores x e y acumulados en los registros estadísticos.

Cuando usted ejecuta **MEAN**:

1. Se calcula la media de x empleando los datos acumulados en el primero y el último de los registros estadísticos. (Estos son los registros que contienen Σx y n ; definidos como R₁₁ y R₁₆.) El valor resultante de la media de x es llevado al registro X.
2. Se calcula la media de y empleando los datos acumulados en el tercero y último de los registros estadísticos. (Estos son los registros que contienen Σy y n ; definidos como R₁₃ y R₁₆.) El valor resultante de la media de y es llevado al registro Y. Para su utilización, pulsando simplemente **XY** puede llevar el valor y al registro X.

La forma más sencilla de acumular los datos requeridos por la función **MEAN**, es mediante la utilización de la función **Σ^+** como se explicara anteriormente.

Desviación estándar

La función **SDEV** (*desviación estándar*) se utiliza para determinar la desviación estándar (una medida de la dispersión alrededor de la media) de los datos acumulados en los registros estadísticos.

Cuando usted ejecuta **SDEV**:

1. Se calcula la desviación estándar de la muestra de x , utilizando los datos acumulados en los registros estadísticos que contienen Σx , Σx^2 , y n . (Estos registros son definidos como R_{11} , R_{12} y R_{16} .) El valor resultante de x es llevado al registro X .
2. Se calcula la desviación estándar de y , utilizando los datos acumulados en los registros estadísticos que contienen Σy , Σy^2 y n . (Estos registros están definidos como R_{13} , R_{14} y R_{16} .) El valor resultante de y es llevado al registro Y . Para llevar el valor y al registro X , pulse simplemente **$\overline{x \div y}$** .

Nuevamente, como cuando se emplea **MEAN**, la forma más fácil para acumular los datos requeridos en los registros estadísticos es mediante la función **Σ^+** .

Ejemplo: A continuación se da una tabla con las máximas y mínimas de lluvia caída en el periodo de octubre a marzo durante los últimos 79 años, en Corvallis, Oregón. ¿Cuál es el promedio máximo y mínimo de lluvia caída y la desviación estándar de la máxima y mínima? La cantidad de lluvia caída está expresada en pulgadas.



	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Máxima	9,70	18,28	14,47	15,51	15,23	11,70
Mínima	0,10	0,22	2,33	1,99	0,12	0,43

Se ingresa

CLΣ

Pantalla

0,0000

Borra los registros estadísticos (aún definidos como R_{11} a R_{16}).

9,7 **ENTER**

9,7000

.10 **Σ^+**

1,0000

Primera entrada. El número de par de datos es 1.

18,28 **ENTER**

18,2800

Si se cambia uno de los valores, o si descubre que uno de los valores está equivocado, después de haber ejecutado la función $\Sigma+$, usted puede corregir las sumatorias utilizando la función $\Sigma-$ (sumatoria menos) como sigue:

1. Se ingresa el par de datos *incorrecto* dentro de los registros x e y.
2. Se pulsa $\Sigma-$ para borrar el dato incorrecto.
3. Se ingresan los valores correctos para x e y. (Si uno de los valores de un par de datos es incorrecto, se deben borrar ambos valores y reingresarlos.)
4. Se pulsa $\Sigma+$.

Ahora se pueden obtener los valores corregidos para la media y la desviación estándar, mediante la ejecución de las funciones MEAN y SDEV .

Por ejemplo, suponga que usted descubre un error en los registros de datos recogidos sobre las máximas y mínimas de lluvia caída en Corvallis, Oregón, y comprueba que los valores de máxima y mínima para Enero son realmente 16,61 y 1,99 en lugar de 15,51 y 1,99. Para cambiar los valores de la media y de la desviación estándar:

Se ingresa	Pantalla
15,51 ENTER	15,5100
1,99	1,99 _

El valor incorrecto de y.

$\Sigma-$	5,0000
-----------	--------

Los valores incorrectos han sido borrados y el número de entradas es ahora 5 (n=5).

16,61 ENTER	16,6100
1,99	1,99 _

El valor correcto de y.

El valor correcto de x.

$\Sigma+$	6,0000
-----------	--------

Se han sumado los valores correctos, y el número de entradas es ahora 6 (n=6).

XEQ	XEQ _ _
--------------	------------------

ALPHA MEAN ALPHA	0,8650
---------------------------------------------	--------

La media corregida de la mínima de lluvia caída mensualmente (Media de x).

$\text{X} \div \text{Y}$	14,3317
--------------------------	---------

La media corregida de la máxima de lluvia caída mensualmente (Media de y).

XEQ	XEQ _ _
--------------	------------------

ALPHA SDEV ALPHA	1,0156
---------------------------------------------	--------

La desviación estándar corregida de la mínima de la lluvia caída mensualmente (valores x).

$\text{X} \div \text{Y}$	3,1618
--------------------------	--------

La desviación estándar corregida de la máxima de la lluvia caída mensualmente (valores y).

Funciones generales y operacionales

Funciones audibles

La HP-41C está provista de dos funciones que le permiten a usted producir sonidos audibles:

BEEP (zumbido) y **TONE** (tono).

Cuando usted pulsa **BEEP**, la HP-41C produce una serie de sonidos audibles.

TONE, cuando está seguida por un número de 0 a 9 produce un solo tono audible. Sin embargo,

TONE le permite controlar el tipo de sonido producido. Un número bajo (0, 1, 2, 3, 4) produce un sonido de tono bajo, y un número alto (5, 6, 7, 8, 9) produce un sonido de tono alto.

Conversiones decimal/octal

Las funciones **OCT** (decimal a octal) y **DEC** (octal a decimal) le permiten convertir los números del registro X a su equivalente octal o decimal. Por ejemplo, para convertir el número octal 326 a su equivalente decimal:

e ingresa	Pantalla
326	326 _
XEQ	XEQ _ _

ALPHA DEC ALPHA	214,0000
-------------------------------	----------

Para convertir el número decimal 8962 a su equivalente octal.

Se ingresa	Pantalla
8962	8.962 _
XEQ	XEQ _ _
ALPHA OCT ALPHA	21.402,0000

Si usted intenta utilizar **OCT** cuando x no es un entero o el valor absoluto de X es mayor que 1.073.741.823 (decimal), la pantalla presentará **DATA ERROR** (error de datos). Si intenta utilizar **DEC** cuando x no es un entero o el número a ser convertido contiene un 8 o 9, la presentación mostrará **DATA ERROR**. El mayor octal que puede ser convertido es 7.777.777.777.

Intercambio de X y cualquier registro

En otra parte de este manual, usted aprendió cómo **X↔Y** intercambia los contenidos del registro X con los del registro Y. Utilizando **X<>** usted puede intercambiar los contenidos de X con los contenidos de cualquier registro de almacenamiento, incluidos el resto de la escala (T, Z e Y) y LAST X.

Para intercambiar X con cualquier otro registro de la escala o LAST X, ejecute **[X<>]**, pulse **[.]** (coma decimal) y especifique el registro deseado (T, Z, Y, X o L para LAST X).

Para intercambiar X con cualquier registro numerado de 00 a 99, ejecute **[X<>]** e ingrese la dirección del registro de dos dígitos.

Avance del papel

Se utiliza esta función especial, **[ADV]** (avance), cuando usted tiene la impresora opcional enchufada a un conector de entrada/salida de la HP-41C.

[ADV] produce el avance de una línea del papel de la impresora, cuando está conectada a la HP-41C. Si esta no se encuentra conectada, **[ADV]** no produce ningún efecto. Consulte el manual del usuario, incluido con la impresora, a fin de obtener información y funciones adicionales.

La HP-41C posee cinco funciones para el control del estado de operación de la calculadora. Son **[ON]**, **[OFF]**, **[AON]**, **[AOFF]** y **[PRGM]**.

Observe que **[ON]** y **[PRGM]** no pueden ser registradas como instrucciones de un programa. La modalidad USUARIO es controlada tanto por la tecla **[USER]** o por una señal indicadora especial de modalidad USUARIO. Usted obtendrá más información acerca de las señales indicadoras en la sección 14.

Encendido **[ON]**

Cuando usted pulsa la tecla **[ON]**, solamente apaga o enciende la HP-41C. Usted debe recordar de la sección 1, que la HP-41C se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad, a fin de conservar la energía de la batería. Cuando usted ejecuta la función **[ON]** (**[XEQ]** **[ALPHA]** **[ON]** **[ALPHA]**), se desconecta la característica de apagado automático y la HP-41C no puede autoapagarse. La función **[ON]** permanece activa, hasta que usted apague la HP-41C.

Apagado **[OFF]**

Cuando es ejecutada desde la pantalla o desde un programa, la función **[OFF]**, apaga la HP-41C.

Modalidad PROGRAMA

[PRGM] conecta a la HP-41C, haciéndola entrar o salir de la modalidad programa y sólo puede ser ejecutada pulsando la tecla **[PRGM]** desde el teclado. No existe otra forma de ejecución de **[PRGM]** desde la pantalla. Además, **[PRGM]** no puede ser registrada como una instrucción en un programa.

Modalidad ALFA

La función **[AON]** (encendido de la modalidad ALFA) dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA, y **[AOFF]** (apaga a la modalidad ALFA) la saca de esta modalidad. **[AON]** y **[AOFF]** resultan muy útiles en programas. Además, observe que **[AON]** y **[AOFF]** realizan la misma función que la tecla **[ALPHA]** desde el teclado.

Segunda Parte

Programación de la HP-41C



Programación simple

Aún cuando la HP-41C tiene muchas poderosas funciones, usted puede desear realizar otras operaciones que no están contenidas en la calculadora. Si usted ha leído la introducción de este manual, ya ha visto cómo puede incrementar, en gran medida, la capacidad de la HP-41C, mediante la escritura de sus propios programas.

Una vez que se han almacenado esos programas dentro de la memoria, estos pueden ser ejecutados exactamente como *cualquiera* de las funciones estándar de la HP-41C.

La HP-41C aún le permite definir el arreglo del teclado. Usted puede adaptar la calculadora totalmente a sus necesidades escribiendo sus propias funciones especiales y asignándolas a las ubicaciones sobre el teclado que *usted* especifique.

Después de muchas de las explicaciones y ejemplos en esta parte del manual, usted hallará problemas para resolver que le ayudarán a practicar la programación de la HP-41C. Esos problemas no son esenciales para la comprensión básica de la calculadora, y puede saltarlos si lo desea. Pero le sugerimos que trabaje con ellos. Cada problema ha sido diseñado para incrementar su habilidad en la programación y uso de la HP-41C.

A pesar de que usted ya está familiarizado con otras calculadoras de mano de Hewlett-Packard, aún puede desear trabajar a través de la segunda parte de este manual. La HP-41C tiene muchas características nuevas, que aprovechará en sus programas. La programación de la HP-41C es simple, como con todas las otras calculadoras de mano HP.

Tenga en cuenta que en programación, es normal que existan varias formas para la resolución de un problema. De modo que cuando concluya con este manual, encontrará que será capaz de resolver los problemas más rápidamente y con menos instrucciones de las que le hemos mostrado en los ejemplos.

¡Ahora comience a programar!

¿Qué es un programa?

Un programa es poco más que la serie de teclas que usted debe pulsar para resolver un problema manualmente. Excepto que cuando usted programa, la calculadora *recuerda* la secuencia de teclado a medida que las ingresa, y luego las ejecuta cuando usted lo desea. Debido a las características especiales de la HP-41C, los programas que usted escriba pueden ser utilizados como cualquier otra función de la calculadora.

Creación de un programa

Si ya ha leído las instrucciones de este manual, usted ya ha creado, cargado y ejecutado un programa que calculaba la pérdida de calor de una caldera cilíndrica. Ahora cree, cargue y ejecute otro programa que le demuestre cómo emplear algunas otras características de la HP-41C.

Uno de los valores que usted necesitó, para calcular la pérdida de calor del agua de la caldera, fue la superficie del cilindro. Comencemos el siguiente problema calculando la superficie de la tapa de la caldera, la que es seguramente un círculo. La fórmula para el área del círculo es $A = \pi r^2$.



Para calcular manualmente la superficie del círculo, primero debe ingresar el radio r , y luego elevarlo al cuadrado pulsando \square \square . Posteriormente debe pulsar \square \square para introducir el valor de π . Finalmente pulsar \square para multiplicar entre sí el radio al cuadrado y el valor de π .

Recuerde que un programa es poco más que la secuencia que usted debe pulsar para resolver el problema manualmente. De modo que, en el programa, las teclas que usted pulse para resolver el problema son las mismas que pulsa para resolverlo manualmente. Usted puede cargar esa secuencia de teclado dentro de la memoria de programa:



Además, su programa debe contener otras dos operaciones, **LBL** y **END**.

El comienzo del programa

El comienzo de cada programa que usted escriba debe ser "nombrado" o rotulado con una serie de caracteres ALFA, o un número de dos dígitos. Estos rótulos le permiten rastrear y utilizar con facilidad los programas que escribe. A continuación aprenderá cómo utilizar **LBL** (rótulo), para rotular sus programas. Primero, debe conocer algunos detalles acerca de los rótulos.

Los rótulos de programa formados por caracteres ALFA deben estar integrados por siete caracteres ALFA cualquiera, *excepto* , (coma), . (punto), : (dos puntos).

El uso de una sola letra como rótulos de programa, de A a J y de a a e, tienen una función especial como rótulos locales. No deben utilizarse estas letras solas, como rótulo inicial de su programa. Le resultarán más útiles usarlas dentro de los programas. Por ahora no debe preocuparse por los rótulos locales, éstos serán explicados en detalle en la sección 12. Por ahora sólo debe recordar el no rotular sus programas principales con A a J o a a e.

Los rótulos de programa que sean números, deben estar formados por dos dígitos. Los rótulos numéricos son comunmente utilizados para rotular subrutinas. El uso de rótulos numéricos se detallará más adelante.

La HP-41C simplifica el rotulado de programas (más adelante usted comprobará cómo la calculadora realmente le indica el ingreso de los caracteres de rótulo). Mientras está ingresando un rótulo ALFA, la calculadora *ignora* los caracteres impropios (por ej. , . :) y no aceptará más de siete caracteres. En un rótulo numérico, la HP-41C tampoco aceptará más de dos dígitos.

Aquí se ven algunos ejemplos de rótulos de programa correctos e incorrectos:

ALFA correctos

TRIGO 1
GO
A (utilizado como rótulo local)

ALFA incorrectos

RUN. (punto incorrecto en el nombre)
COMPUTER (demasiados caracteres)

Numéricos correctos

00
83
06

Numéricos incorrectos

1 (pocos dígitos)
382 (demasiados dígitos)

Uso del rótulo. A continuación hallará algunas recomendaciones que le resultarán de utilidad para el rotulado de sus programas.

- Los rótulos numéricos se pueden utilizar cualquier número de veces, aún dentro del mismo programa.
- Si usted rotula y ejecuta un programa con un nombre igual al que utiliza la HP-41 para una de sus funciones estándar (por ej. **DEG**, **ABS**, etc.) o para un programa de un módulo enchufable de aplicación, la calculadora primero buscará el nombre en la memoria de programa. Si lo encuentra, la HP-41C ejecutará el *programa* bajo ese nombre. Si no lo encuentra en la memoria de programa, la HP-41C ejecutará la función estándar o la función del módulo de aplicación que tiene el mismo nombre.

Para completar el programa

El programa completo para resolver la superficie de un círculo (una de las tapas de nuestra caldera cilíndrica) dado el radio es:

		CIRCLE		Asigna el nombre (CIRCLE) y define el comienzo del programa.
				Eleva el radio al cuadrado.
				Introduce el valor de pi.
				Multiplica r ² por pi para dar el área del círculo.
				Define el final del espacio del programa en la memoria y detiene su ejecución.

Carga de un programa

Cuando la HP-41C está en la modalidad PRGM (*programa*), no se ejecutan las funciones y operaciones a medida que se pulsán las teclas. Estas son almacenadas instantáneamente en la memoria de programa para su posterior ejecución. *Las siguientes operaciones no pueden ser cargadas en la memoria de programa para su posterior ejecución.*

	(borrado de programa)		(número de registros de almacenamiento)
	(corrección)		(tecla de modalidad programa)
	(retroceso de un paso)		(dirigirse a número de línea)
	(avance de un paso)		(listado de catálogo)

DEL (borrado de líneas de programa) **ON** (encendido continuo)
ASN (asignar) **ON** (tecla de encendido)
USER (tecla de modalidad USUARIO) **COPY** (copiado o descarga del programa)
GTO \square \square (dirigirse al final de la memoria de programa).

Todas las otras funciones, pueden ser cargadas dentro de la calculadora como instrucciones de programa para su posterior ejecución. Las funciones del teclado se cargan mediante la simple pulsación de las teclas correspondientes. Las funciones que no se encuentran en el teclado son cargadas asignándolas a una tecla y pulsándola luego en la modalidad USUARIO, o utilizando la función **XEQ** y el nombre de la función, exactamente igual a como si se la fuera a ejecutar manualmente. (Si usted necesita refrescar su memoria, consulte la sección 4.)

Para cargar completamente el programa en la calculadora:

1. Se pulsa **PRGM** para llevar a la HP-41C a la modalidad programa.
2. Se pulsa \square **GTO** \square \square para llevar a la calculadora a una porción no utilizada de la memoria de programa.

Uso de **GTO \square \square .** Cuando usted pulsa **GTO** \square \square , la calculadora se ubica al final de la memoria de programa (después del último programa existente en la memoria), quedando así lista para que usted comience el ingreso de las instrucciones de su programa. La presentación mostrará **00 REG nn**. Las nn indican el número de registros que están disponibles en la memoria de programa (más adelante se ampliará esto).

Además de ubicar a la calculadora en el final de la memoria de programa, **GTO** \square \square , le permite comprobar si el último programa que ha ingresado fue terminado con la instrucción **END**. Si no se ha ingresado una instrucción **END** como última instrucción de ese programa, **GTO** \square \square , inserta automáticamente una. ¡En esta forma la HP-41C cuida automáticamente la memoria de programa para usted!

Usted puede comprobar lo útil que resulta **GTO** \square \square . Antes de comenzar a ingresar un programa, simplemente pulse **GTO** \square \square . Cuando ha finalizado, pulse nuevamente **GTO** \square \square . Este método le asegurará que ha insertado apropiadamente la instrucción **END**, y además le indicará cuántos registros están disponibles en la memoria de programa antes y después que usted ingresó su programa.

Se ingresa

PRGM

Pantalla

00 REG 46

Dispone a la HP-41C en la modalidad programa.

\square **GTO** \square \square

00 REG 46

La HP-41C está lista para que usted comience a programar.



Las teclas que debe pulsar para ingresar el área de un círculo son:

\square **LBL** **ALPHA** CIRCLE **ALPHA**
 \square x^2
 \square π
 \square **x**

Se pulsán las primeras teclas del programa  **LBL**.



Se pulsa	Pantalla
 LBL	01 LBL _ _




Los dígitos que aparecen a la izquierda de la presentación le indican el *número de línea de la memoria de programa*, y aparecen en todo momento. En este capítulo, usted aprenderá más con respecto a las "líneas". Ahora pulse las teclas ALFA necesarias para completar la instrucción.

Se ingresa	Pantalla
 ALPHA CIRCLE  ALPHA 01 LBL CIRCLE	

Cada vez que una línea de programa contiene un rótulo ALFA o serie ALFA, la HP-41C coloca **T** (la **T** indica "texto") en la pantalla, a continuación del número de la línea de programa. Observe que a medida que pulsa las teclas de funciones del programa, la HP-41C le da indicaciones para los ingresos, en la misma forma que en la modalidad de operación normal.

Ahora cargue el resto del programa.

Se ingresa	Pantalla
 x²	02 X1 2
 π	03 PI
 x	04 *

Ahora pulse  **GTO**  . Esto dispone un **END** al final del programa (en línea 5) y le dice cuántos registros están disponibles en la memoria de programa. Observe que en la pantalla aparece momentáneamente **PACKING**, lo que se verá en detalle más adelante.

Se ingresa	Pantalla
 GTO  	PACKING
	00 REG 44

Esto coloca **END** en la línea 05 y le indica cuántos registros están disponibles en la memoria de programa.

Ahora está cargado en la memoria de programa el programa para resolver el área de un círculo (denominado CIRCLE).

Ejecución de un programa

La ejecución de un programa tanto puede ser realizada utilizando la tecla **XEQ** o puede asignarlo a una tecla y ejecutarlo pulsándola en la modalidad USUARIO. Hagámoslo de las dos formas. Usted comprobará que la modalidad USUARIO le permite ahorrar tiempo y pulsaciones de teclas.

Cuando usted ejecuta un programa, la HP-41C posee dos avisos de ejecución de programa que se presentan en la pantalla. A medida que avanza la ejecución del programa, en la pantalla aparece **}-**. Cada vez que el programa ejecuta un rótulo de programa, el **}-** se

desplaza un lugar hacia la derecha de la pantalla. Cuando $\}$ está en la última posición, sobre la derecha de la pantalla, el $\}$ se redispone en el extremo izquierdo de la pantalla.

Como ayuda adicional, mientras se está ejecutando un programa, la HP-41C también enciende el aviso PRGM. Cuando el programa ha finalizado su ejecución, se apaga el aviso PRGM.

Después que un programa ha ejecutado un **VIEW** o **VIEW**, no aparecerá $\}$ pero el aviso PRGM aparecerá en la pantalla. Estas ayudas le proveen una indicación sobre lo que su calculadora está ejecutando en un programa. Así no tendrá nunca dudas durante la ejecución de un programa extenso, usted podrá fácilmente determinar qué es lo que está operando la calculadora.

Pulsando **PRGM** saque a la HP-41C fuera de la modalidad programa. Observe que se apaga el aviso PRGM.

Se ingresa	Pantalla
PRGM	0,0000

Ahora utilice el programa CIRCLE que usted ha creado para hallar el área de dos círculos cuyos radios son 14 pulgadas y 0,55 metros.

Se ingresa	Pantalla	
14	14 _	El primer radio en pulgadas.
XEQ	XEQ _	La HP-41C le indica ¿Ejecutar qué?
ALPHA CIRCLE ALPHA	615,7522	La respuesta en pulgadas cuadradas.
,55	,55 _	El segundo radio en metros.
XEQ	XEQ _	El indicador.
ALPHA CIRCLE ALPHA	0,9503	La respuesta en metros cuadrados.

Ahora asigne CIRCLE a la ubicación de tecla **LN** y halle el área de otros dos círculos con radios de 10,7 pulgadas y 0,439 metros.

Se ingresa	Pantalla	
ASN	ASN _	La HP-41C indica ¿Asignar qué?
ALPHA CIRCLE ALPHA	ASN CIRCLE _	¿Asignar CIRCLE a qué ubicación de tecla?

LN	SN CIRCLE 15	La función CIRCLE es asignada a la fila 1, columna 5 (LN). Si usted mantiene la tecla pulsada momentáneamente verá el código de tecla asignado.
-----------	---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

USER	0,9503	Dispone a la HP-41C en la modalidad USUARIO. Cualquier función asignada al teclado se vuelve activa. El número presentado proviene del ejemplo anterior.
-------------	---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10,7 **CIRCLE** (**LN**) **359,6809**

Como **CIRCLE** está asignado a **LN**, cuando usted pulsa **LN** en la modalidad **USUARIO**, se ejecuta **CIRCLE**. La respuesta se presenta en pulgadas cuadradas.

Ahora calcule el área del segundo círculo. Pero esta vez, mantenga momentáneamente pulsada la tecla de función. Observe que la HP-41C le indica el nombre de la función en la modalidad **USUARIO**. (Cuando se dispone a la calculadora en la modalidad normal y usted pulsa y retiene la tecla, la HP-41C le indica el nombre de la tecla en la modalidad normal.)

Se ingresa

,439

Pantalla

CIRCLE

Mantenga momentáneamente retenida la tecla.

CIRCLE (**LN**)

0,6055

Metros cuadrados.

CLX

0,0000

USER

0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad **USUARIO**.

¡Así de simple resulta la ejecución en la modalidad **USUARIO**! Esta le permite ejecutar las funciones que ha escrito, en la misma forma que cualquier otra función de la HP-41C, así como su control de ubicación sobre el teclado. Para la total adaptación de la HP-41C a sus necesidades, usted simplemente debe asignar programas y funciones a las ubicaciones que especifique.

A diferencia de las funciones estándar de la HP-41C (que *cada* una puede ser asignada a distintas ubicaciones de teclas) usted sólo puede asignar un programa que ha escrito, a una sola ubicación de tecla. La última asignación de tecla que usted especifica, es la que se tiene en cuenta.

Con su nueva HP-41C se incluyen algunos accesorios que le ayudarán a rotular el teclado para su operación en la modalidad **USUARIO**.

Estos son plantillas plásticas, sobre las que usted puede escribir el nombre de las funciones así como también rótulos autoadhesivos, impresos con el nombre de cada función estándar de la HP-41C. Cuando usted reasigna una función al teclado, simplemente escriba el nombre de la función sobre una plantilla, o si la función es una de las estándar de la HP-41C, coloque el rótulo correspondiente sobre la plantilla. Cuando la calculadora está en la modalidad **USUARIO**, simplemente coloque la plantilla en su lugar. Compruebe también que se proveen rótulos autoadhesivos en blanco para que usted pueda escribir sobre ellos y pegarlos luego en la plantilla.

Las teclas reasignadas permanecerán en esa situación, en la modalidad **USUARIO**, hasta que usted borre de la memoria de programa los programas correspondientes, o reasigne nuevamente la ubicación de tecla. Por ejemplo, el programa **CIRCLE** continuará asignado a la tecla **LN** hasta que usted borre **CIRCLE** de la memoria o reasigne nuevamente la tecla **LN**.

Memoria de programa

Usted recordará, como hemos visto en la sección 5, que la memoria de programa y los registros de almacenamiento, almacenan información en la memoria de la calculadora. La memoria puede ser definida para su uso tanto como memoria de programa o como registros de almacenamiento. Cuando se define una porción de la memoria para su uso como memoria de programa, la calculadora almacena la información del programa en esos registros. A una sola operación completa, almacenada en la memoria de programa, se la denomina una *instrucción* o línea.

¿Qué son instrucciones y líneas?

La HP-41C ha sido diseñada de modo que usted no necesite preocuparse respecto a la estructura de la memoria —todo lo que necesita es ingresar las instrucciones de programa— ella se preocupa automáticamente por la memoria. Si usted desea conocer la relación entre las instrucciones y la memoria de programa, en el apéndice D se da una lista de todas las instrucciones de la HP-41C y los requerimientos byte de cada una, así como una breve explicación de cómo está estructurada la memoria de programa.

Una *instrucción* o línea de programa, es una secuencia de teclado que efectúa una operación completa en su programa. Cada instrucción completa se da como un número de línea. Los números de línea son los que aparecen en la pantalla cuando se carga un programa. Usted puede almacenar hasta siete instrucciones en cada registro de memoria de programa, dependiendo del tipo de instrucciones que se ingresen. Pero le reiteramos, no necesita preocuparse con los detalles de la memoria de programa debido a que la HP-41C lo hace por usted.

Las instrucciones están formadas por una función simple y todas las entradas necesarias para completar la operación. Los números completos en un programa son considerados como instrucciones simples y ocupan una sola línea (por ej. 124,75 es una línea). Ejemplo de instrucciones son **COS**, **FIX** 6 y **TONE** 3. **COS** sola es una instrucción completa debido a que realiza una operación simple y no requiere datos o ingresos adicionales. Pero **FIX** y **TONE** por sí solas *no* son instrucciones completas. Tanto **FIX** como **TONE** requieren el ingreso de números para completar la operación. Estas instrucciones no están completas hasta que no se incluyan los números correspondientes. **FIX** 4 y **TONE** 8 son ejemplos de operaciones completas.



Cuando una línea de programa contiene una instrucción cuyo nombre es demasiado largo para presentarla completa al mismo tiempo, la HP-41C desplaza la información a través de la pantalla, de modo que pueda verla en su totalidad. La sección 8 le muestra cómo **SST** y **BST** se pueden utilizar para ver esas líneas de programa.

La HP-41C básica y su configuración inicial

La HP-41C estándar se entrega con 63 registros. Inicialmente, la HP-41C los distribuye así: 17 registros como almacenamiento de datos y los 46 restantes como memoria de programa.

Modificación de la distribución de la memoria

Si en algún momento usted llena con programas la memoria, e intenta cargar más instrucciones, la HP-41C condensará (pack) la memoria de programa y presentará **TRY AGAIN** (*inténtelo nuevamente*) (más adelante se ampliará el concepto de condensación - packing). Cuando la memoria de programa está completa, cada vez que usted intente cargar una instrucción, la calculadora condensará la memoria de programa y nuevamente presentará **TRY AGAIN**.

Mediante la ejecución de **[SIZE]** (*dimensión de la distribución de registros de datos*) usted puede cambiar el número de registros que están distribuidos entre memoria de programa y registros de almacenamiento de datos a fin de hacer lugar a más instrucciones de programa (o para cambiar el número de registros de almacenamiento de datos).

Cuando usted ejecuta **[SIZE]**, la HP-41C le indica que debe ingresar un número de tres dígitos, de 000 a 319. **[SIZE]** especifica el número *total* de registros destinados solamente a *registros de almacenamiento de datos*. Cuando usted cambia la distribución de registros de almacenamiento de datos, cambia automáticamente el número de registros en la memoria de programa. Si usted aumenta la distribución de registros de almacenamiento, disminuye el número de registros de la memoria de programa; si usted disminuye el número de registros de almacenamiento de datos, incrementa automáticamente el número de registros de memoria de programa.

Observe que si usted ejecuta **[SIZE]** e intenta disminuir el número de registros de programa, cuando esos registros contienen instrucciones de programa, la HP-41C condensará la memoria de programa y presentará **TRY AGAIN**. Antes de que usted pueda cambiar memoria de programa en registros de almacenamiento de datos, debe borrar previamente suficientes instrucciones de programa, a fin de hacer lugar a la redistribución. Esto le previene de la pérdida accidental de instrucciones de programa cuando ejecute **[SIZE]**.

Por ejemplo, si usted cambia el número de registros de almacenamiento de datos de 17 a 21, automáticamente disminuye el tamaño de la memoria de programa. Usted está agregando cuatro registros a los registros de almacenamiento de datos, y *disminuyendo* en cuatro el número de registros destinados a memoria de programa. Observe que los registros de almacenamiento de datos están numerados de 000 a 318. De modo que **[SIZE]017** asigna los registros de almacenamiento de datos R₀₀ a R₁₆.

Distribución inicial		Nueva distribución	
Registros de almacenamiento de datos	Registros en la memoria de programa	Registros de almacenamiento de datos	Registros en la memoria de programa
17 (R ₀₀ a R ₁₆)	46	21 (R ₀₀ a R ₂₀)	42

Cada registro que agregue a los registros de almacenamiento de datos elimina un registro de la memoria de programa, y cada registro que quite de los registros de almacenamiento de datos agrega un registro a la memoria de programa.

Se ingresa

XEQ

Pantalla

XEQ _ _

ALPHA SIZE **ALPHA** SIZE _ _ _

021 0,0000

¿Cuál es la distribución de registros de almacenamiento de datos que se desea?

La distribución es ahora: 21 registros como registros de almacenamiento y 42 como memoria de programa.

XEQ**ALPHA** SIZE **ALPHA** SIZE _ _ _

017 0,0000

Vuelve a su distribución normal.

El mínimo/máximo de distribución de registros es 0 (cero) registros de almacenamiento de datos y 63 registros en la memoria de programa (319 registros con cuatro módulos de memoria adicionales), o 63 registros de almacenamiento de datos (319 con cuatro módulos de memoria adicionales) y 0 registros en la memoria de programa.

Memoria continúa

Los programas que usted escribe y registra en la memoria de programa serán conservados en forma permanente hasta que usted expresamente los elimine. La Memoria Continua de la HP-41C conserva los programas en forma permanente, aún cuando se apague la calculadora.

La función **END**

Como usted ya vio anteriormente, cuando usted ingresa más de un programa dentro de la memoria, puede separar esos programas utilizando **END**. A continuación se da una breve descripción de cómo opera **END**.

END le indica a la calculadora que se ha llegado al final del programa en la memoria de programa y que todas las líneas siguientes corresponden a otro. Por ejemplo, la memoria de programa se ve así:

```

00
01 LBLTHEAT
02 30
03 *
04 ,47
05 *
06 END
00
01 LBLTCIRCLE
02 X↑2
03 PI
04 *
05 END

```

} Este programa se ingresó al comienzo de este manual

← El final del programa y su espacio en la memoria de programa.

Recuerde que la HP-41C insertará automáticamente un **END** cuando usted pulse **GTO** \square \square .

Cuando usted pulsa **GTO** \square \square para comenzar un nuevo programa, las nuevas instrucciones se agregan después de la última instrucción **END** de la memoria de programa. La HP-41C hace que el control de la memoria de programa sea tan sencillo que usted no necesita preocuparse dónde se ubican los programas dentro de la memoria. Solamente pulse **GTO** \square \square antes de comenzar cada programa y el posicionado lo hará la HP-41C por usted.

Esta es una **END** permanente, ubicada al final de la memoria de programa en uso. No puede ser borrada y no se pueden insertar instrucciones después de ella. Por esta razón, aún cuando la HP-41C realmente posee 64 registros, una parte de un registro es gastado por la **END** permanente, cuando se la presenta es designada en la pantalla como **.END**. Por ello usted ve **00 REG 46** cuando pulsa **GTO** \square \square por primera vez.

Borrado de programas

Usted puede borrar cualquier programa que haya cargado en la memoria de programa, simplemente ejecutando **CLP** (*borrado de programa*) y especificando el nombre del programa.

CLP borra todas las instrucciones de un programa, incluidos el rótulo de programa y la instrucción de **END** del mismo. Por esta razón, es importante incluir en sus programas instrucciones **END**. Por ejemplo, si la memoria de programa se ve así:

```
00
01 LBLTEST 1 ← Programa TEST 1
02 LOG
03 +
04 STO 10
05 RTN
06 LBLTEST 2 ← Programa TEST 2
07 LOG
08 -
09 STO 11
10 RTN
```


...y usted borra TEST1, se borrarán *todas* las instrucciones desde la línea 00 de TEST1 hacia abajo, hasta la primer **END** (si existiera uno). Pero si incluye instrucciones **END**, usted puede borrar selectivamente los programas de la memoria. Por ejemplo si la memoria de programa se viera así usted puede borrar exactamente TEST1 o TEST2.

<pre>00 01 LBLTEST1 02 LOG 03 + 04 STO 10 05 END</pre>	}	<p>Ejecutando CLP usted puede borrar exactamente estas instrucciones, especificando TEST1 como nombre de programa, o...</p>
------------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

...y usted borra TEST1, se borrarán *todas* las instrucciones desde la línea 00 de TEST1 hacia abajo, hasta la primer **END** (si existiera uno). Pero si incluye instrucciones **END**, usted puede borrar selectivamente los programas de la memoria. Por ejemplo si la memoria de programa se viera así usted puede borrar exactamente TEST1 o TEST2.

00	}	Ejecutando CLP usted puede borrar exactamente estas instrucciones, especificando TEST1 como nombre de programa, o...
01 LBL TEST1		
02 LOG		
03 +		
04 STO 10		
05 END		
00	}	...Usted puede, ejecutando CLP borrar estas instrucciones, especificando TEST2 como nombre de programa.
01 LBL TEST2		
02 LOG		
03 -		
04 STO 11		
05 END		

Cuando usted ejecuta **CLP** y no especifica el nombre de una función (pulse **ALPHA ALPHA**), la HP-41C borrará el programa en que la calculadora está ubicada dentro de la memoria de programa.

*Forma de borrar por completo la calculadora (o sea todos los programas, registros, asignaciones, señales indicadoras, etc.) con el "Master Clear": Primero apague la HP-41C, oprima y sostenga la tecla  y luego vuelva a encender la calculadora. La pantalla presentará el mensaje **MEMORY LOST**. Ahora, con cualquier tecla que se oprima se borrará la pantalla.*

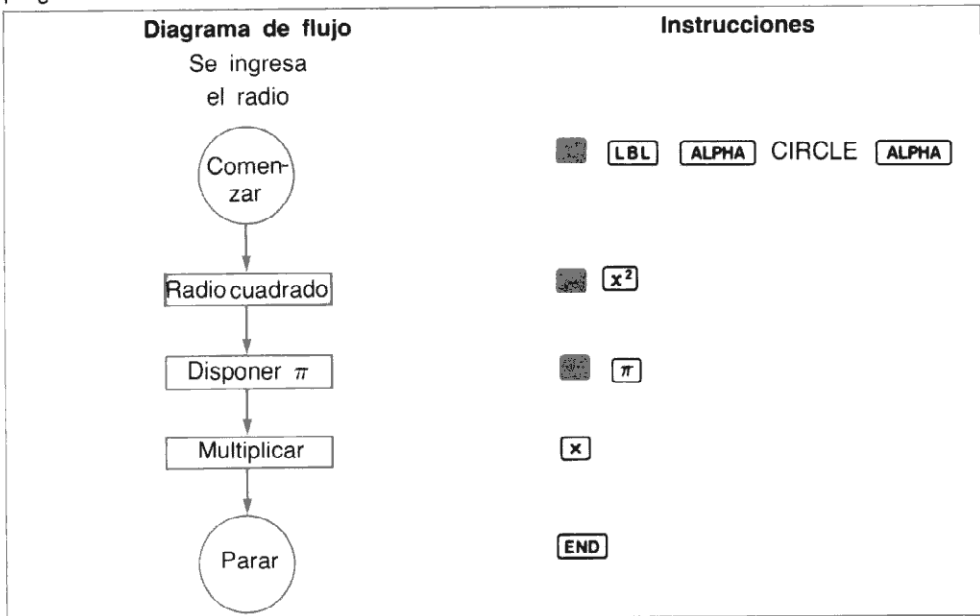
Diagrame sus programas

En este punto, desviaremos por un momento nuestra explicación sobre la calculadora misma, para familiarizarlo con una herramienta fundamental de la programación, el diagrama de flujo.

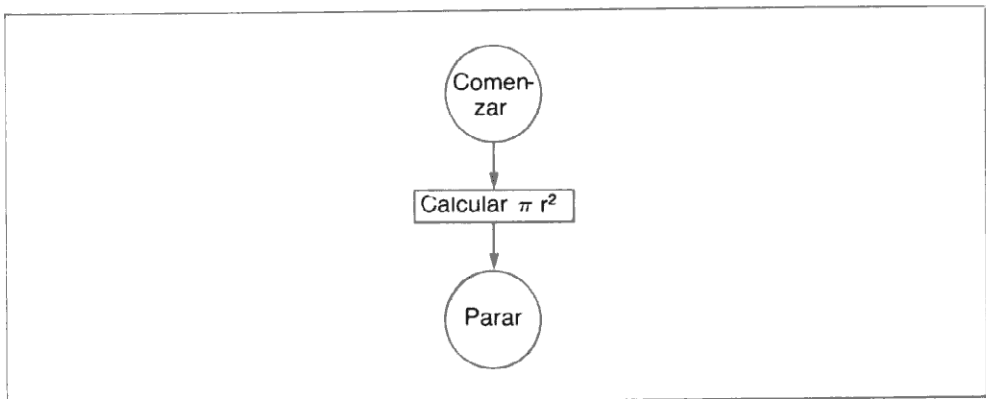
Los diagramas de flujo son *bocetos* de la forma que un programa resuelve un problema. Con más de 400 líneas posibles (2200 con la ampliación total de la HP-41C), es muy fácil "perderse" mientras se está creando un programa extenso, especialmente si trata de cargar un programa desde el principio al fin, sin interrupciones. Un diagrama de flujo le puede ayudar a diseñar sus programas dividiéndolos en pequeños grupos de instrucciones.

Los diagramas de flujo pueden ser tan simples o detallados como usted lo desee. El diagrama de flujo que sigue, le muestra las operaciones que usted debe ejecutar para calcular el área de un

círculo de acuerdo a la fórmula $A = \pi r^2$. Compare el diagrama de flujo con las instrucciones del programa:



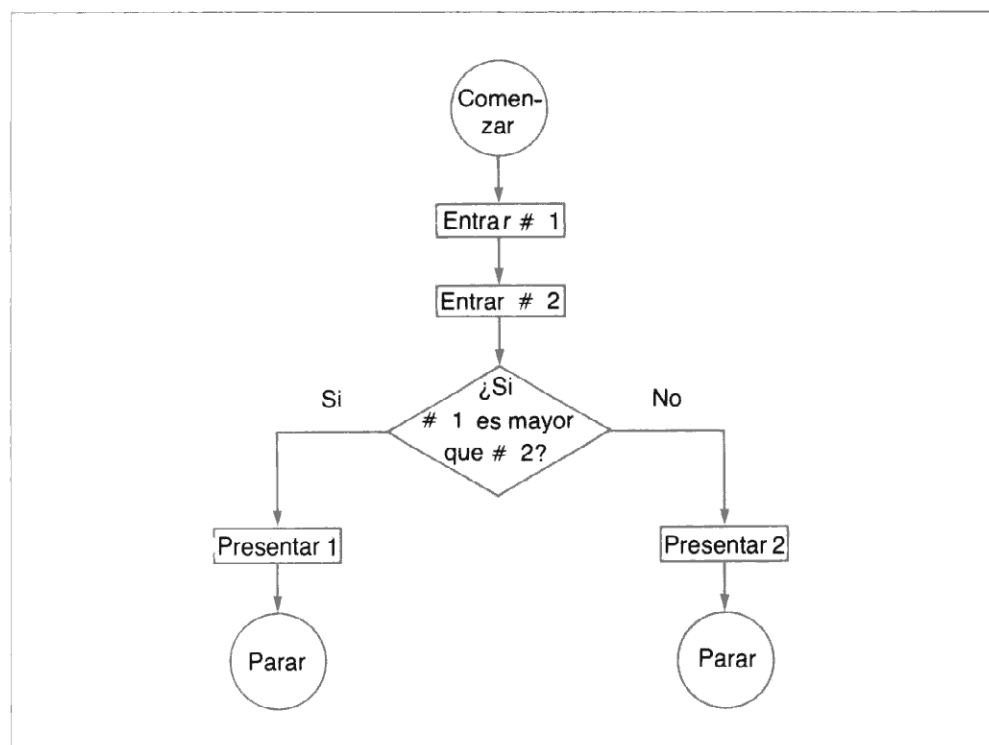
Usted puede ver la similitud entre el programa y el diagrama de flujo. A veces, un diagrama de flujo puede duplicar exactamente el conjunto de instrucciones, como en el diagrama anterior. Otras veces puede resultar más útil tener representadas en un solo bloque del diagrama de flujo un grupo de instrucciones. Por ejemplo, éste es otro diagrama de flujo para el programa CIRCLE:



En este caso se ha reemplazado un grupo completo de instrucciones por un solo bloque. Esta es una práctica común, que da extremada utilidad al diagrama de flujo para la visualización de un programa completo.

Los diagramas de flujo se dibujan linealmente, de arriba hacia abajo. Representan el flujo general del programa desde el comienzo hasta el fin. Aunque los símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo suelen ser varios, nosotros en todo el manual utilizaremos la convención de círculos para el comienzo y el fin de los programas o rutinas, y rectángulos para representar las operaciones funcionales de un programa. Utilizaremos rombos para representar las *decisiones*, en las que el programa debe decidir cuál de dos alternativas seguir.

Por ejemplo, si usted tiene dos números y decide escribir un programa que debe presentar el más grande, puede diseñarlo comenzando por dibujar un diagrama de flujo que se vea como se ilustra en la página siguiente.



Resultará sencillo volver atrás e insertar grupos de instrucciones para cada elemento de este diagrama de flujo. A medida que avance en el manual, usted se familiarizará cada vez más con los diagramas de flujo. Los diagramas le ayudarán a organizar, eliminar errores de lógica y flujo, además de documentar sus programas.

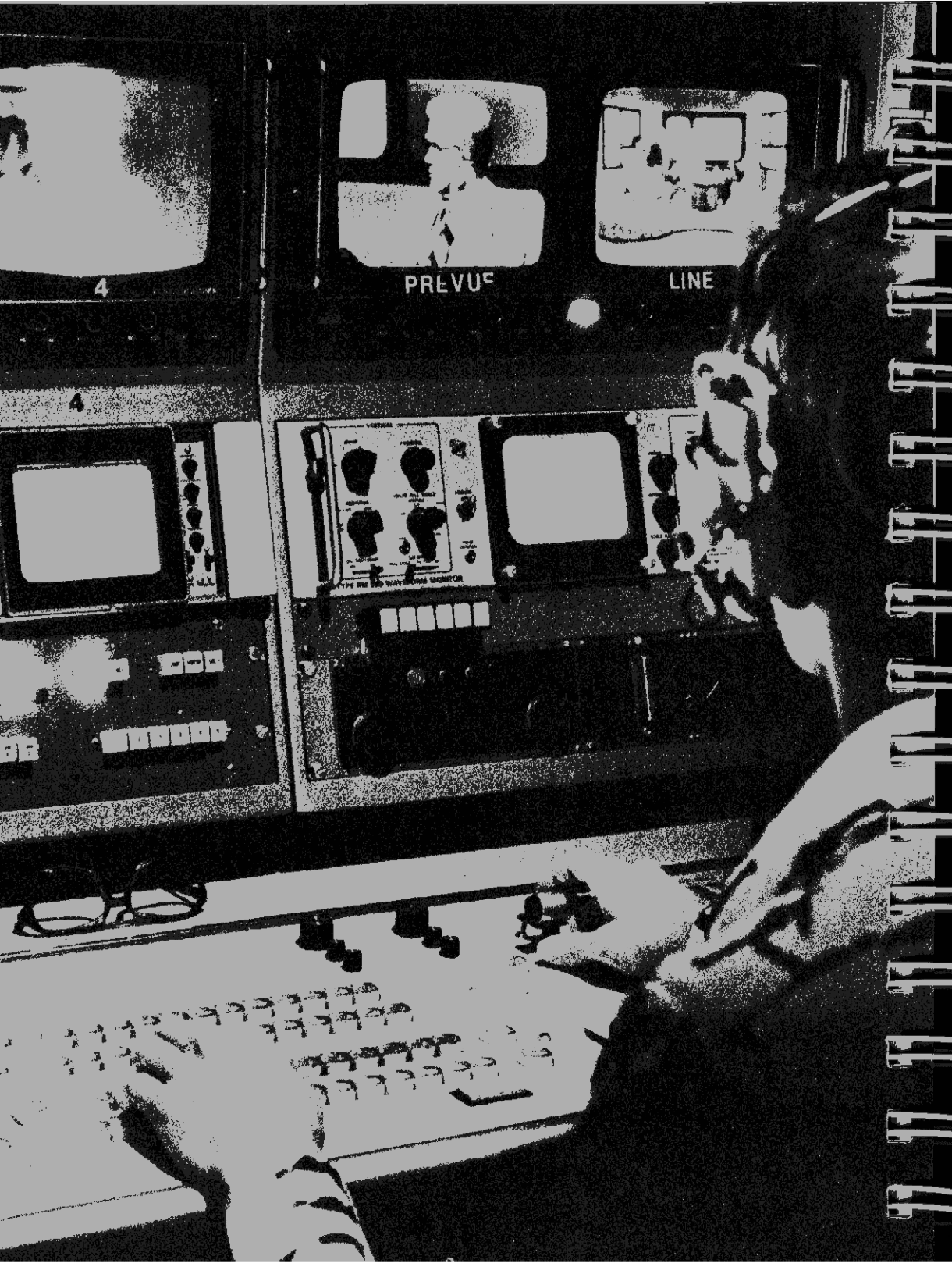
Problemas

1. Usted ha visto cómo escribir, cargar, y ejecutar un programa para calcular el área de un círculo partiendo de su radio. Ahora dibuje un diagrama de flujo y escriba una función que pueda calcular el radio r de un círculo dada su superficie A , utilizando la fórmula $r = \sqrt{A/\pi}$. Asegúrese de disponer la calculadora en la modalidad PROGRAMA y pulsar **GTO** \square \square antes de comenzar a programar. Nombre el programa con **LBL** **ALPHA** **RADIUS** **ALPHA** y finalícelo con **END** (utilice **GTO** \square \square). Después que ha cargado el programa, ejecútelo para calcular el radio de círculos con áreas de 420 pulgadas cuadradas, 1,2 metros cuadrados, y 0,9095 metros cuadrados.

(Respuestas: 11,5624 pulgadas; 0,6180 metros; y 0,5381 metros).

2. Escriba y cargue un programa que pueda convertir temperaturas de grados Centígrados a grados Fahrenheit, en base a la fórmula $F = (1,8 \times C) + 32$. Denomine al programa CTEMP y finalícelo con **END**. Convierta las siguientes temperaturas: -40 grados, 0 grados y 18 grados Centígrados.

(Respuestas: -40,0000° F; 32,0000° F; y 64,4000° F)



4

PREVUE

LINE

THE NEW 100 WAYS MONITOR

Compaginación del Programa

A menudo usted puede desear alterar o agregar algo a un programa que ha ingresado a la calculadora. La HP-41C tiene varias funciones de compaginación que le permiten cambiar fácilmente alguna línea en alguno de sus programas, *sin tener* que cargar nuevamente el programa completo.

Funciones de compaginación

Aquí se detallan las funciones de compaginación de la HP-41C que usted puede utilizar:

CLP (*borrado de programa*). Borra de la memoria el programa especificado por su nombre. Si el programa o un rótulo ALFA dentro del mismo ha sido asignado a una tecla para su ejecución en la modalidad USUARIO, esas asignaciones se anulan.

← (*corrección*). En la modalidad PROGRAMA, borra secuencias de teclado mientras usted está ingresando datos o ALFAS, o borra líneas completas que estén ya almacenadas en la memoria de programa.

SST (*avance de a un paso*). En la modalidad PROGRAMA **SST** avanza una línea en la memoria de programa. En la modalidad USUARIO o normal, **SST** ejecuta la línea en curso y avanza una línea en la memoria de programa. También, mientras usted está utilizando **CATALOG**, **SST** adelanta una entrada.

BSR (*retroceso de un paso*). En la modalidad PROGRAMA, USUARIO o normal, **BSR** retrocede una línea en la memoria de programa; no se ejecutan instrucciones. Además, mientras esté usando **CATALOG**, **BSR** retrocede una entrada.

GTO **•** (*dirigirse a número de línea o rótulo ALFA*). Cuando usted especifica un número de línea de tres dígitos, dispone a la calculadora en esa línea. Cuando especifica un rótulo ALFA, dispone a la calculadora en ese rótulo. Pulsando **GTO** **•** **•** lleva a la calculadora al final de la memoria de programa y le dice el número de registros sin uso que quedan en la memoria de programa. También dispone una **END** al final del programa anterior, si es que ya no está presente.

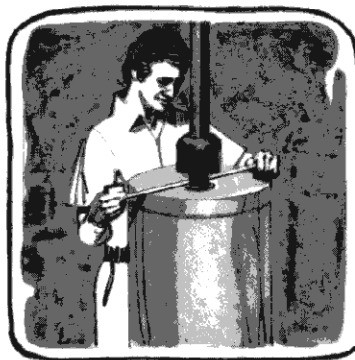
SIZE (*dimensión de la distribución de los registros de almacenamiento de datos*). Cuando usted especifique un número de línea de tres dígitos, como indicación de una distribución de los registros de almacenamiento de datos, automáticamente se ajusta la memoria de programa y todos los registros remanentes se ubican en la memoria de programa. Cada vez que la HP-41C presenta repetidamente **TRY AGAIN**, usted debe variar, antes de continuar, el número de los registros de almacenamiento (lo que automáticamente cambia el tamaño de la memoria de programa). Consulte sección 7.

DEL (borrado de líneas de memoria de programa). Cuando usted especifica un número de tres dígitos, la HP-41C borra ese número de líneas comenzando desde la posición en curso en la memoria. La función **DEL** sólo borra instrucciones dentro de un programa y hasta (no incluida) una instrucción **END**. Si usted especifica un número de borrados que cubre todo el programa hasta **END**, la HP-41C sólo borra hasta la **END** del programa y se detiene. Si intenta borrar más líneas que la distribución, la calculadora solamente borra las líneas hasta el final de la memoria de programa o una instrucción **END** y para.

Cargue un programa dentro de la memoria de programa y utilice las características de compaginación para modificarlo.

Para determinar la pérdida de calor del agua de una caldera cilíndrica, usted necesita conocer tres puntos: la superficie del cilindro, el coeficiente de transferencia de calor convectiva, y la diferencia de temperatura entre la superficie cilíndrica y el aire que la rodea. En la introducción de este manual, usted escribió un programa (HEAT) que determinaba la pérdida de calor conociendo la superficie, el coeficiente de transferencia de calor y la diferencia de temperatura. En la sección 7, usted escribió un programa denominado CIRCLE para determinar la superficie de una de las tapas del cilindro.

Ahora escriba y cargue un programa que determine la superficie total del cilindro dadas su altura (h) y el radio (r). La fórmula empleada es $S = (2 \pi r^2) + (2 \pi rh)$. A continuación se dan las instrucciones para el programa, suponiendo que el radio y la altura han sido colocados en el registro X e Y de la escala, respectivamente. El nombre del programa es AREA



Se ingresa

PRGM

Pantalla

00 REG 44

GTO **•** **•**

00 REG 44

LBL

ALPHA AREA **ALPHA** 01 **LBL**TAREA

STO 01 02 **STO** 01

X²

03 **X12**
















Dispone a la HP-41C en la modalidad programa. La HP-41C se ubica en la parte superior del programa ejecutado anteriormente.

Dispone a la HP-41C al final de la memoria de programa y le indica el número de registros disponibles que quedan en la memoria de programa.

Nombre del programa.

Almacena el radio (r) dentro del registro de almacenamiento R₀₁.

Eleva el radio al cuadrado (r²).



	04 PI	Introduce el valor de Pi.
	05 *	Multiplica r^2 por π (πr^2).
2	06 2 _	
	07 *	Calcula ($2 \pi r^2$).
	08 X < > Y	Lleva la altura (h) al registro X.
 01	09 RCL 01	Recupera el radio (r) del registro de almacenamiento R ₀₁ .
	10 *	Multiplica r por h (rh).
 	11 PI	Introduce el valor de pi.
	12 *	Calcula (πrh).
2	13 2 _	
	14 *	Calcula ($2 \pi rh$).
	15 +	Calcula $S = (2\pi r^2) + (2\pi rh)$.
   	00 REG 40	Finaliza el programa y le indica cuántos registros hay disponibles en la memoria de programa.

Antes de poder ejecutar el programa AREA, usted debe *inicializarlo*.

Inicializar un programa



Cuando usted inicializa un programa, todo lo que hace es disponer todos los ingresos y modalidades requeridas antes de ejecutarlo. Algunos programas contienen rutinas de inicialización que disponen los datos para ejecutar el programa. En otros programas, como AREA, usted puede tener que inicializar el programa manualmente desde el teclado.

En nuestro programa AREA, debe colocar las altura (h) dentro del registro Y de la escala y el radio (r) en el registro X. Para inicializar AREA con los valores de 50 pulgadas para h y 11 para r:

Se ingresa	Pantalla	
	0,0000	Saca la HP-41C fuera de la modalidad programa.
50	50 _	El valor h.
	50,0000	El valor h está en el registro Y.
11	11 _	El valor r está en el registro X.

El programa AREA, para resolver la superficie total del cilindro, está ahora inicializado para una altura de 50 y un radio de 11.

Ejecución del programa

Para ejecutar AREA, usted sólo debe emplear  o asignar esta función al teclado para su ejecución mediante una tecla. Para simplificar su empleo, asígnela a la ubicación de tecla  y luego ejecútela en la modalidad usuario.

Se ingresa**Pantalla**

[] [ASN]

ASN _

[ALPHA] AREA

[ALPHA]

ASN AREA _

[LOG]

11,0000

[USER]

11,0000

[AREA] ([LOG])

4.216,0173

AREA, ahora está asignada a la ubicación de tecla [LOG], para su ejecución en la modalidad USUARIO.

Dispone a la calculadora en la modalidad USUARIO para que pueda utilizar la tecla reasignada.

La superficie del cilindro en pulgadas cuadradas.

Ahora calcule el área de una caldera cilíndrica que tiene una altura de 58,185 pulgadas y un radio de 9,25 pulgadas.

Se ingresa**Pantalla**

58,185 [ENTER+]

58,1850

9,25

9,25 _

[AREA] ([LOG])

3.919,2861

Antes de su ejecución, se inicializa AREA con un nuevo conjunto de datos.

Superficie total del cilindro en pulgadas cuadradas.

Compruebe ahora cómo las funciones de compaginación de la HP-41C pueden ser empleadas para examinar y modificar AREA.

Redisposición para el comienzo de un programa

Para comenzar la compaginación de un programa, usted debe disponer a la calculadora en el comienzo del programa. Hay distintas formas de hacerlo y ellas dependen del estado de la calculadora y su preferencia personal.

Para redisponer el comienzo de un programa:

1. En la modalidad USUARIO o normal, si la calculadora ya está ubicada en alguna línea del programa deseado (por ej. si usted ya ha ejecutado el programa), pulse [] [RTN] esto dispone a la calculadora en la línea 0 del programa en curso.
2. En la modalidad normal, USUARIO, o PROGRAMA, si la calculadora ya está ubicada en alguna línea del programa deseado (por ej. si usted ya ha ejecutado el programa), pulse [] [GTO] [] 000. Esto dispone a la calculadora en la línea 000 del programa en curso.
3. En la modalidad normal, USUARIO o PROGRAMA, pulse [] [GTO] [] y especifique el nombre del programa (por ej. [] [GTO] [] [ALPHA] AREA [ALPHA]) con lo que ubica a la calculadora en el rótulo ALFA denominado AREA, en la memoria de programa.

Para rediseñar el comienzo de AREA:

Se ingresa

Pantalla



ALPHA AREA **ALPHA** 3.919,2861

Los números corresponden al ejemplo anterior.

Usted también podría haber utilizado o 000 para llevar a la calculadora al comienzo del programa AREA.

Lleve a la HP-41C a la modalidad PROGRAMA para verificar que la calculadora está dispuesta en el comienzo de AREA. Luego asegúrese de volver a disponer a la calculadora en la modalidad normal.

Se ingresa

Pantalla



01 LBL^AREA

Modalidad del programa. Línea 1 de AREA.



3.919,2861

Nuevamente en la modalidad normal.

Ejecución de un programa línea a línea

En la modalidad normal o en la USUARIO, mediante la tecla **SST** (avance de a un solo paso) usted puede ejecutar cualquier programa que haya almacenado en la memoria de programa de a una línea por vez.

Para ejecutar una línea por vez de AREA, utilizando una altura de 132 centímetros y un radio de 29,21 centímetros, usted primero debe inicializar el programa:

Se pulsa

Pantalla

132 **ENTER**

132,0000

La altura.

29,21

29,21 _

El radio.

Ahora pulse **SST** y manténgala pulsada para ver la instrucción de la línea siguiente. Cuando usted la libera se ejecuta la instrucción siguiente. (Si Ud. mantiene pulsada la tecla **SST** demasiado tiempo, la acción de la tecla se anulará.)

Se ingresa

Pantalla



01 LBL^AREA

Cuando se pulsa y retiene **SST**, se ve la instrucción de la línea 1.

29,2100

Cuando libera **SST**, se ejecuta la instrucción LBL AREA.

Cuando pulsa y libera **SST**, se ejecuta la primer instrucción de AREA. Continúe ejecutando el programa línea por línea, pulsando **SST**. Cuando retiene pulsada **SST**, verá la instrucción de la línea siguiente. Cuando libere **SST**, se ejecuta esa instrucción.

Se ingresa**Pantalla****SST****02 STO 01**

La línea siguiente.

29,2100

Se ejecuta.

SST**03 X²**

La línea siguiente.

853,2241

Se ejecuta.

SST**04 PI****3,1416****SST****05 *****2.680,4826****SST****06 2****2,0000****SST****07 *****5.360,9651****SST****08 X < > Y****132,0000****SST****09 RCL 01****29,2100****SST****10 *****3.855,7200****SST****11 PI****3,1416****SST****12 *****12.113,1016****SST****13 2****2,0000****SST****14 *****24.226,2033****SST****15 +****29.587,1684****SST****16 END****29.587,1684**

Cuando usted pulsa **SST** y llega al **END** del programa, la siguiente pulsación de **SST** ubica nuevamente a la calculadora en el comienzo del programa. Usted puede comprobar qué importante resulta el uso de la instrucción **END**.

Usted ha visto cómo se puede utilizar **SST** en la modalidad normal o USUARIO para ejecutar un programa de a una línea por vez. El uso de **SST** en esta forma, puede ayudarlo a crear programas y ubicar errores en ellos. Ahora compruebe cómo puede utilizar **SST**, **EST** y **GTO** **▀** nnn en la modalidad PROGRAMA, para modificar un programa.

Modificación de un programa

Como usted ha concluido recién la ejecución del programa AREA, la calculadora vuelve al comienzo del programa. Puede verificar esto disponiendo la calculadora en la modalidad PROGRAMA (pulse **PRGM**). Pulse **SST** una vez para ver el rótulo del programa.

Se ingresa

PRGM

SST

Pantalla

00 REG 46

01 LBLTAREA

En la modalidad PROGRAMA se presentan el número de línea y la instrucción.

Ahora modifique el programa AREA de modo que los contenidos del registro X se presenten automáticamente en determinado punto del programa. Usted puede realizar esto colocando instrucciones **PSE** (pausa) en el programa a fin de detenerlo y presentar durante un segundo, los contenidos del registro X, y luego reanudar la ejecución. (Más adelante se ofrecerá más información sobre **PSE**.)

00

01 LBLTAREA

02 STO 01

03 X \div 2

04 PI

05 *

06 2

07 * ←

08 X < > Y

09 RCL 01

10 *

11 PI

12 *

13 2

14 * ←

15 +

16 END

Insertaremos una **PSE** después de esta línea para presentar el área de la tapa y del fondo del cilindro...

...y una **PSE** después de esta línea para presentar la superficie del cilindro sin la tapa ni el fondo.

Para comenzar la modificación de su programa, redisponga la calculadora en la línea 0 de AREA.

Se ingresa

GTO 000

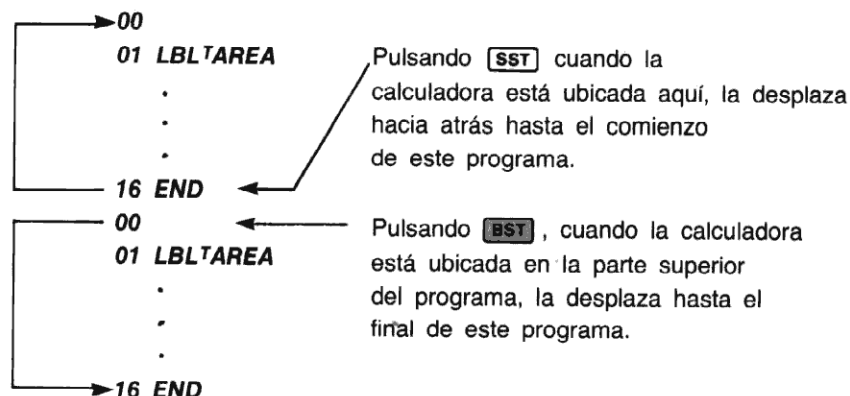
Pantalla

00 REG 40

Visualización de una sola línea sin ejecución

Usted puede utilizar **SST** (de a un solo paso) y **BST** (retroceso de un paso) en la modalidad PROGRAMA para desplazar un paso a la línea deseada en la memoria de programas sin ejecutar el programa. Cada pulsación de **SST** avanza una línea en el programa, y cada pulsación de **BST** retrocede una línea en el programa.

SST y **BST** sólo operan dentro del programa en curso. Si se pulsa **SST** cuando la calculadora está dispuesta en la posición final del programa, la calculadora retrocede hasta el comienzo del programa. En forma similar, si se pulsa **BST** cuando la calculadora está dispuesta en la posición de comienzo del programa, la lleva hasta el fin de ese programa.



Las líneas de programa con nombres más largos que la pantalla son desplazadas hacia la izquierda de la presentación, permitiendo el ingreso de los caracteres faltantes. **[SST]** y **[BST]** se pueden utilizar para ver repetidamente todas las líneas de programa, aún los nombres de largas instrucciones.

Recuerde que, en las modalidades normal y USUARIO, se usa **[SST]** para *ejecutar* programas de a una línea por vez, y en la modalidad PROGRAMA, se usa **[SST]** para *visualizar* programas sin ejecución. Sin embargo, **[BST]** es utilizado sólo para *visualizar* y no para ejecutar tanto en las modalidades PROGRAMA, normal como USUARIO.

Se ingresa

Pantalla

[SST]

00 REG 40
01 LBLTAREA

La parte superior del programa.
Con cada pulsación de **[SST]** la calculadora avanza una línea.

[SST]

02 STO 01
01 LBLTAREA

Cada vez que se pulsa **[BST]** retrocede una línea.

Ahora, utilice **[SST]** para desplazar la calculadora hasta la línea 7, de modo que pueda insertar la instrucción **[PSE]** (pausa).

Se ingresa

Pantalla

[SST]

02 STO 01

[SST]

03 X!2

[SST]

04 PI

[SST]

05 *

[SST]

06 2

[SST]

07 *

Insertará una **[PSE]** después de la línea 7.

Como usted puede ver, la HP-41C está ahora dispuesta en la línea 7 de la memoria de programa. Si usted pulsa ahora una operación *registrable*, esta será cargada dentro de la línea siguiente, la línea 8, y todas las instrucciones siguientes serán empujadas hacia abajo en la memoria de programa.

Así, para cargar la instrucción **PSE** de modo que el programa pueda revisar los contenidos del registro X:

Se ingresa

XEQ

ALPHA PSE **ALPHA**

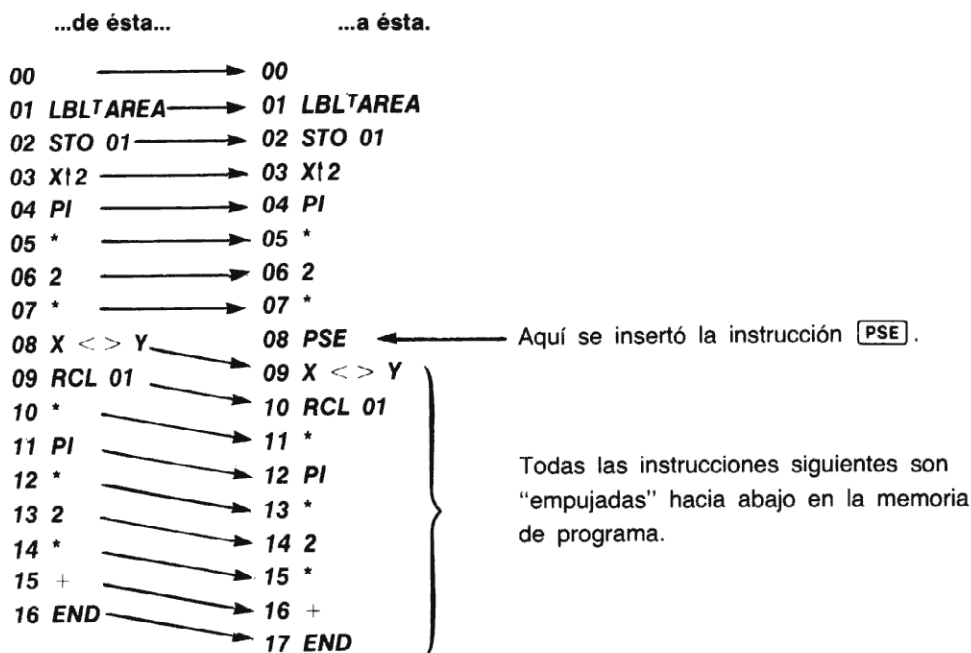
Pantalla

08 XEQ --

08 PSE

En la línea 8, ahora está almacenada la instrucción **PSE**.

Ahora vea qué sucede en la memoria de programa cuando usted carga la instrucción **PSE**. Con la calculadora dispuesta en la línea 7, cuando usted carga la **PSE**, la memoria de programa se modifica...



Cuando inserta una instrucción en el programa, todas las instrucciones que le siguen se desplazan hacia abajo. Observe que si usted comienza a agregar instrucciones y la pantalla presenta **TRY AGAIN**, usted debe tratar de insertar la instrucción nuevamente. Si la pantalla presenta nuevamente **TRY AGAIN**, es necesario que se detenga y ejecute la función **SIZE**, en la forma que se explicó en la sección 7, a fin de modificar el número de registros de almacenamiento. Disminuyendo el número de registros de almacenamiento de datos, automáticamente incrementará el tamaño de la memoria. Para mayor información, consulte la sección 7.

Dirigiéndose a un número de línea

Resulta sencillo ver que si se desea avanzar de a un paso por vez, dentro de la memoria de programa, desde la línea 000 hasta un número de línea lejano, demandará —además de una gran pérdida de tiempo— repetidas pulsaciones de la tecla **[SST]**. Mediante el empleo de la función **[GTO] [] nnn**, usted puede disponer a la calculadora en *cualquier* línea dentro del programa (**[] [GTO] [] nnn** no puede ser registrada como una línea en un programa).

Mientras la calculadora esté dispuesta en la modalidad PROGRAMA o normal, al pulsar **[GTO] [] nnn**, la calculadora inmediatamente salta al número de línea de la memoria de programa especificado por el número de tres dígitos nnn. Recuerde que **[GTO] [] nnn** siempre se dirige al número de línea del programa en curso. Si la calculadora no está aún dentro de los límites del programa deseado, usted puede dirigirse fácilmente a él pulsando **[GTO] []** y especificando el nombre del programa (por ej., **[] [GTO] [] [ALPHA] AREA [ALPHA]**).

Emplee **[GTO] [] nnn** para disponer a la calculadora en la línea 015. Insertaremos una instrucción **[PSE]** después de esa línea para revisar los contenidos del registro X (que en ese punto es la superficie del cilindro, sin la tapa ni el fondo).

Se Ingresó	Pantalla	
[] [GTO] [] 015	15 *	Línea 15 de AREA.
[XEQ]	16 XEQ --	
[ALPHA] PSE [ALPHA]	16 PSE	La instrucción [PSE] .

Cuando usted agrega la instrucción **[PSE]**, el programa se modifica...

...de éste...	...a éste.	
00 →	00	
01 LBLTAREA →	01 LBLTAREA	
02 STO 01 →	02 STO 01	
03 X 2 →	03 X 2	
04 PI →	04 PI	
05 * →	05 *	
06 2 →	06 2	
07 * →	07 *	
08 PSE →	08 PSE	
09 X < > Y →	09 X < > Y	
10 RCL 01 →	10 RCL 01	
11 * →	11 *	
12 PI →	12 PI	
13 * →	13 *	
14 2 →	14 2	
15 * →	15 *	
16 + →	16 PSE	← Aquí se insertó la instrucción [PSE] .
17 END →	17 +	
	18 END	Todas las instrucciones siguientes se desplazan hacia abajo en la memoria de programa.

Para dirigirse a una línea en un programa muy largo, esto es mayor de 999 líneas, pulse **EEX** en lugar de los dígitos de millares, y luego ingrese los tres dígitos restantes del número de línea. Por ejemplo, para dirigirse a la línea 1540 en un programa de 1800 líneas, solamente pulse **GTO** **EEX** 540. Este direccionamiento para largos programas, se utiliza solamente cuando su HP-41C ha sido ampliada mediante extensiones de módulos de memoria.

GTO **EEX** 540 = dirigirse a línea 1540.

Si la especificación de un número de línea para **GTO** resulta mayor que el programa en curso, dispondrá a la calculadora en el final de ese programa.

Ejecución del programa modificado

Para ejecutar el programa AREA modificado, usted sólo debe sacar a la calculadora de la modalidad PROGRAMA, debido a que aún está en la modalidad USUARIO, y pulsar la tecla **LOG**. (Recuerde que usted había asignado AREA a la ubicación de tecla **LOG** para su ejecución en la modalidad USUARIO.)

Ejecute el programa AREA modificado para valores de 78" (altura) y 14" (radio):

Se ingresa

PRGM

78 **ENTER**

14

AREA (**LOG**)

Pantalla

29.587,1684

78,0000

14 _

1.231,5043

6.861,2384

8.092,7427

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA. Los números presentados corresponden a ejemplos anteriores.

El valor h.

El valor r.


Se presenta la respuesta en pulgadas cuadradas, después de haber revisado los contenidos del registro X en dos oportunidades (primero para presentar la superficie de los extremos del cilindro y luego el área del cilindro sin los extremos).

Ahora ejecute el programa nuevamente para una altura de 2,2789 metros y radio de 0,397 metros (la respuesta final es 6,6748 metros cuadrados).

Instrucciones de borrado y corrección

Instrucciones de borrado

A menudo, cuando está modificando un programa, puede necesitar borrar una instrucción de la memoria de programa. Para borrar la instrucción en que la calculadora está dispuesta, solamente debe pulsar la función no registrable **←** (corrección) con la calculadora dispuesta en la modalidad PROGRAMA. (Consulte las páginas 62 y 63 para ver cómo opera **←** en la modalidad normal.)

Cuando usted borra una instrucción de la memoria de programa utilizando , la calculadora se desplaza a la línea *anterior* a la línea borrada y la presenta.

Por ejemplo, si desea modificar nuevamente AREA, de modo que solamente se presente la respuesta final, debe borrar previamente la instrucción **PSE** que está en la línea 8.

Se ingresa

PRGM

Pantalla

00 REG 38

Dispone la HP-41C en la modalidad PROGRAMA.



GTO



008

08 PSE

Lleva a la HP-41C a la línea 8, la ubicación de la primer **PSE** (pausa).



07 *


Se borra la línea 8 y la calculadora asciende a la línea 7.

Usted puede utilizar **SST** para comprobar que la **PSE** fue borrada y todas las líneas siguientes se desplazarán hacia arriba.

SST

08 X<>Y

La **X<Y** se encontraba en 9, pero subió a 8, cuando se borró **PSE**.

Cuando usted dispuso a la HP-41C en la línea 8 y pulsó  para borrar **PSE**, el programa se modificó...

...de éste...

...a éste.

00	→	00
01 LBL ^T AREA	→	01 LBL ^T AREA
02 STO 01	→	02 STO 01
03 X12	→	03 X12
04 PI	→	04 PI
05 *	→	05 *
06 2	→	06 2
07 *	→	07 *
08 PSE	→	08 X <> Y
09 X <> Y	→	09 RCL 01
10 RCL 01	→	10 *
11 *	→	11 PI
12 PI	→	12 *
13 *	→	13 2
14 2	→	14 *
15 *	→	15 PSE
16 PSE	→	16 +
17 +	→	17 END
18 END	→	

Aquí se borra la instrucción **PSE**.

Estas instrucciones se despla hacia arriba.

Ahora, para borrar la instrucción **PSE** que está en la línea 15:

Se ingresa

Pantalla

La **PSE** es borrada de la línea

GTO 015

15 **PSE**

15, y se presenta la línea 14.

—

14 *

Las instrucciones siguientes se desplazan hacia arriba.

PRGM

8,092,7427

(Saca la HP-41C de la modalidad PROGRAMA)

Ejecute AREA, en la modalidad USUARIO (pulsar **LOG**) para dos calderas de las siguientes dimensiones:

(h) 1,329 metros, (r) 0,4811 metros.

(Respuesta: 5,4716 metros cuadrados)

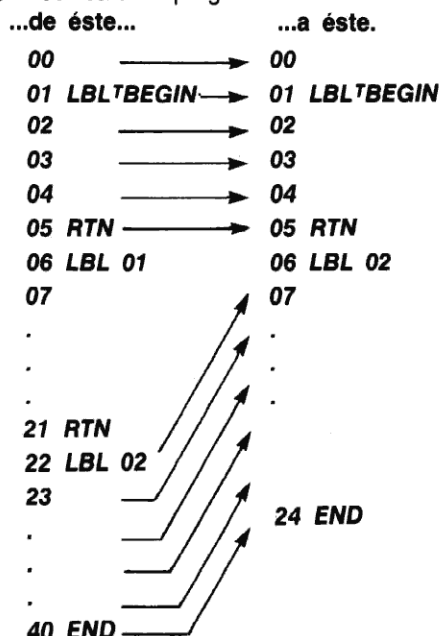
(h) 17,24 pies, (r) 9 pies.

(Respuesta: 1.483,8370 pies cuadrados)

La HP-41C posee otra función de compaginación que le permite borrar líneas de sus programas. Esta función es **DEL** (borrado de líneas). Cuando usted ejecuta **DEL**, la HP-41C le indica, mediante **DEL** — —, que debe ingresar un número de tres dígitos. Este número de tres dígitos especifica el número de líneas a ser borradas del programa en curso (del programa en que está ubicada en ese momento la calculadora). La calculadora borra el número especificado de línea, comenzando por la posición en curso en el programa. **DEL** opera únicamente en modalidad PROGRAMA.

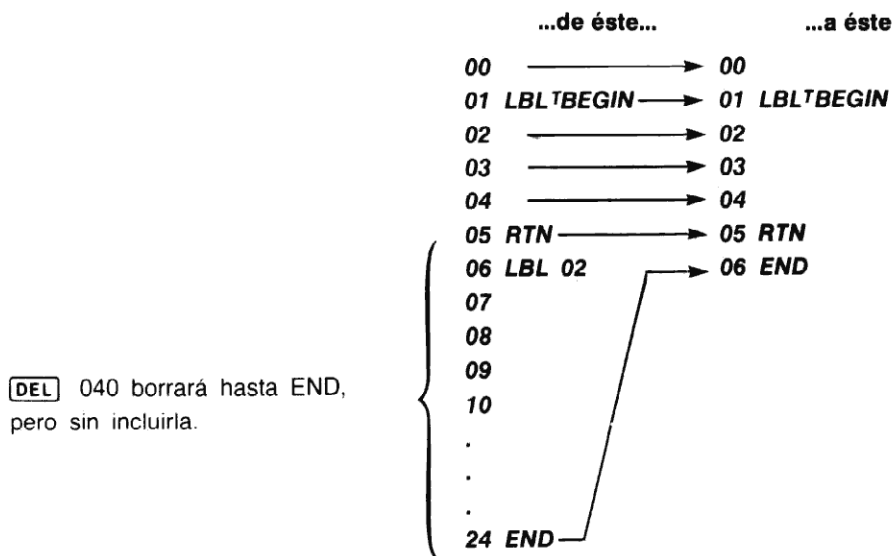
Así, si usted tiene un programa de 40 líneas y desea borrar 16 líneas, comenzando desde la línea 6, debe llevar primero a la calculadora a la línea 6 del programa. Luego ejecutar **DEL** y especificar 016, para el borrado de 16 líneas. Con la calculadora dispuesta en la línea 6 de nuestro programa imaginario, la **DEL** 016 modificará el programa...

Con la calculadora dispuesta en la línea 06, **DEL** 016 borrará 16 líneas.



La función **DEL** no borrará líneas después de una instrucción **END**. Por ejemplo, si usted ejecuta **DEL** y especifica 040 líneas y hay menos de 40 líneas en el programa, la calculadora sólo borrará hasta la instrucción **END** (sin incluirla).

Con la calculadora dispuesta en la línea 6 de nuestro programa imaginario, **DEL** 040 cambiará el programa...



DEL 040 borrará hasta END, pero sin incluirla.

DEL nunca borra más líneas de las que usted tiene en un programa (siempre que el programa esté terminado con una **END**) y nunca borra más líneas que las que están adjudicadas a la memoria de programa.

Instrucciones de corrección

Cuando usted está ingresando instrucciones en sus programas, **←** puede corregir errores de pulsación de teclas. En efecto, **←** opera en la modalidad PROGRAMA de la misma forma que cuando usted está resolviendo problemas e ingresando números y ALFAS en la modalidad normal.

Cuando usted comete un error mientras está ingresando una instrucción de programa, solamente debe pulsar **←** en la modalidad PROGRAMA. Así, usted puede borrar la última pulsación.

Por ejemplo, lleve hacia atrás a la calculadora, hasta la línea 14 e inserte una instrucción **PSE**. (Usted comete un error al ingresarla.)

Se ingresa	Pantalla	
PRGM	00 REG 38	Dispone a la HP-41C en la modalidad PROGRAMA.
GTO 014	14*	
XEQ	15 XEQ _ _	
ALPHA PSF	15 XEQ PSF _	Aquí debería haber ingresado PSE en lugar de PSF. Cuando comete un error solamente pulse ← .
←	15 XEQ PS _	Ahora puede ingresar la letra correcta, E.
E	15 XEQ PSE _	
ALPHA	15 PSE	La pausa está ahora en la línea 15.
PRGM	1.483,8370	El resultado queda igual al ejemplo de la página 141.

Ejecute el programa utilizando una altura de 56 pulgadas y un radio de 12 pulgadas.

Se ingresa	Pantalla	
56 ENTER	56,0000	
12	12 _	
AREA (LOG)	4.222,3005	Respuesta intermedia.
	5.127,0792	
SHFT CLX	0,0000	
USER	0,0000	

Utilización de **CATALOG** para posicionado

CATALOG 1 efectúa el listado de todos los programas que usted ha grabado en la memoria de programa. Además, como ayuda para ubicar a la calculadora en los distintos programas de la memoria —a medida que avanza el listado de catálogo 1— se va disponiendo en la posición correspondiente al nombre que es presentado. Cuando se presenta el nombre del programa siguiente, la calculadora se ubica en ese programa dentro de la memoria de programa.

CATALOG 1 sólo lista rótulos de programas ALFA e instrucciones END.

Por ejemplo, si los programas de CIRCLE y AREA que Ud. ha colocado en la memoria están intactos, la memoria de programa se verá así:

```

01 LBLTCIRCLE
02 X↑2
03 PI
04 *
05 END
01 LBLTAREA
02 STO 01
03 X↑2

```

```

04 PI
05 *
06 2
07 *
08 X<>Y
09 RCL 01
10 *
11 PI
12 *
13 2
14 *
15 PSE
16 +
17 END

```

y cuando Ud. ejecute **CATALOG** 1, Ud. verá lo siguiente:

```

LBL CIRCLE
END
LBL AREA
END

```

•END• REG 38 (Este es el fin permanente
en la memoria de programa.)




A medida que está avanzando el listado de **CATALOG** 1, pulsando **R/S** puede detener el listado y la calculadora quedará ubicada en ese rótulo o END presentado. Luego puede pulsar **SST** o **BST** para localizar y ubicar a la calculadora en el programa deseado dentro de la memoria de programa.

La función **PACK**

Para su conveniencia, cuando usted está compaginando, la HP-41C inserta en sus programas líneas en blanco extras. Estas líneas en blanco son invisibles para usted; por lo tanto no podrá verlas en la memoria de programa. Estas líneas se ubican en sus programas para asegurarle que, mientras usted está insertando o borrando instrucciones, la calculadora responde a sus comandos tan rápido como sea posible.

Hay diferentes formas mediante las cuales la HP-41C elimina automáticamente esas líneas extra cuando usted está compaginando. A esto se lo llama "condensación". A continuación se resume las veces que la HP-41C condensa automáticamente memoria de programa.

1. Cada vez que ejecute **CLP** (borrado de programa), se condensa la memoria de programa.

- La memoria es condensada cada vez que intente insertar una línea dentro de un programa, sin tener espacio suficiente en la memoria de programa. Cuando ha finalizado la condensación la calculadora presentará **TRY AGAIN**, y usted debe reingresar la línea deseada.
- Cuando pulse  **GTO**   la memoria de programa se condensará. Si todavía no hay suficiente espacio en la memoria de programa para insertar un **END**, la calculadora presentará **TRY AGAIN**. Si aún así no hay suficiente espacio para ninguna instrucción más, usted debe cambiar la distribución de la memoria de programa antes de continuar.
- La memoria de programa será condensada, cada vez que intente asignar una función de la HP-41C a una tecla utilizando **ASN**, y que no exista espacio suficiente en la memoria de programa para que la HP-41C registre la asignación. Cuando ha finalizado la condensación, la HP-41C presentará **TRY AGAIN** y usted deberá pulsar nuevamente las teclas necesarias para asignar la función a una tecla.




En cualquier momento, usted puede provocar la condensación de la memoria de programa, ejecutando la función **PACK**. (**PACK** no es programable.)

Una condensación normal demandará unos pocos segundos. Durante este tiempo la pantalla mostrará **PACKING**. El resultado de la condensación de la memoria es que los programas se ejecutarán más rápidamente después de la condensación.

Problemas

- El siguiente programa calcula el tiempo que le demanda a un objeto caer hacia la tierra cuando se lo arroja de una altura determinada (no se tiene en cuenta la fricción del aire). Cuando se inicializa el programa mediante el ingreso, en el registro X, de la altura h en metros y se ejecuta el programa, se calcula el tiempo t en segundos que le toma al objeto caer a tierra, mediante la fórmula:

$$t = \sqrt{(2h/9,8 \text{ metros por segundo}^2)}$$

- Pulse  **GTO**   para disponer a la calculadora en el final de la memoria de programa y cargar el programa.

```

00
01 LBLTFALL
02 2
03 *
04 9,8
05 /
06 SQRT
07 END

```

- b. Ejecute el programa para calcular el tiempo que necesita una piedra para caer desde la Torre Eiffel, de 300,51 metros de altura; y desde un pequeño dirigible detenido a 1.050 metros de altura.

(Respuestas: 7,8313 segundos;
14,6385 segundos).



- c. Modifique el programa para calcular el tiempo de descenso, cuando la altura se expresa en pies, de acuerdo a la fórmula:

$$t = \sqrt{(2h/32,174 \text{ pies por segundo}^2)}$$

- d. Ejecute el programa modificado para calcular el tiempo que necesita una piedra para caer desde lo alto de la represa Grand Coulee de 500 pies de altura; y a una moneda desde lo alto de la *Space Needle*, en *Seattle*, Washington, de 607 pies de altura.

(Respuestas: 5,8471 segundos; 6,1427 segundos)



Interrupciones del programa

Habrà muchas ocasiones en que usted desearà detener la ejecución de sus programas para poder ingresar datos, o para hacer una pausa de modo de poder ver resultados rápidamente, antes de que se reanude automáticamente la ejecución. En esta sección usted verá el uso de **STOP** y **PSE** para interrupciones del programa, también cómo puede utilizar **R/S** desde el teclado para detener la ejecución, y cómo un error puede detener la ejecución de un programa.

Uso de **STOP** y **R/S**

Dentro de un programa se puede colocar una instrucción **STOP**, mediante la pulsación de **R/S** (ejecución/detención) o utilizando **XEQ** y deletreando el nombre (STOP). Cuando **STOP** es ejecutada en el programa, detiene su ejecución *después* de esa línea de la memoria de programa.

La función **R/S** es sólo una función de teclado; esto quiere decir que no puede ser registrada como una instrucción en un programa. Sin embargo, cuando usted pulsa la tecla **R/S** en la modalidad PROGRAMA se registra una instrucción **STOP**. Cuando usted pulsa la tecla **R/S** y la calculadora *no* está en la modalidad PROGRAMA:

1. Si un programa está en ejecución, se ejecuta una **STOP** y se detiene la ejecución del programa. Las únicas teclas que pueden detener la ejecución del programa (desde el teclado), son **ON** y **R/S**.
2. Si un programa se detiene o no se está ejecutando, **R/S** comienza la ejecución del programa desde la línea en curso.

Cuando utilice **R/S** para detener un programa en ejecución, recuerde que sólo la *ubicación* de la tecla **R/S**, en la parte inferior derecha del teclado, realiza la función ejecución/detención. Esto es así también en la modalidad USUARIO, a pesar del lugar en que se haya asignado **STOP** o qué función figure en ese lugar.

Ejemplo: El programa siguiente calcula el volumen de una esfera cuando se conoce el radio. El programa detiene la ejecución (con **STOP**) para permitirle ingresar el valor del radio de la esfera.

La fórmula para hallar el volumen de la esfera es: $V = (4 \pi r^3) \div 3$.

Se ingresa

PRGM

GTO **.** **.**

Pantalla

00 REG 40

Dispone a la HP-41C en la modalidad PRGM.

Lleva a la HP-41C al final de la memoria de programa.

LBL

ALPHA SPHERE **ALPHA**

CLX

R/S

3

y^x

π

x

4

x

3

÷

GTO • •

PRGM

Ahora asigne SPHERE a la ubicación de tecla **√x**.

Se ingresa

ASN

ALPHA SPHERE **ALPHA**

√x

01 **LBL** _ _

01 **LBL** SPHERE El nombre del programa: SPHERE.

02 **CLX** Borra el registro X

03 **STOP** Se detiene para ingresar el radio de la esfera.

04 3 _ Coloca 3 en X. Ese valor

05 **Y↓X** "empuja" el radio dentro del registro Y. Calcula r^3 .

06 **PI** El valor de pi.

07 ***** Multiplica r^3 por π .

08 4 _

09 ***** Multiplica πr^3 por 4.

10 3 _

11 **/** Divide $4 \pi r^3$ por 3.

00 **REG 37** Final del programa.

0.0000

Pantalla

ASN _ _

ASN SPHERE _

0,0000

Ejecute **SPHERE** para hallar el volumen de un globo meteorológico esférico que tiene un radio de 21,22 pies. Ejecute **SPHERE** nuevamente para hallar el volumen de una pelota de ping-pong reglamentaria que tiene un radio de 1,905 centímetros.



Se ingresa

USER

SPHERE (**√x**)

21,22

R/S

SPHERE (**√x**)

Pantalla

0,0000

0,0000

21,22 _

40.024,3924

0,0000

El programa se detiene para que pueda ingresar el radio de la esfera.

El radio del globo.

La respuesta en pies cúbicos.

19,05	1,905 —	El radio de la pelota de ping-pong en centímetros.
R/S	28,9583	El volumen de la pelota de ping-pong en centímetros cúbicos.
USER ■ CLX	0,0000	

En la próxima sección (sección 10), usted verá cómo se pueden utilizar series ALFA para poner indicadores — para ingreso de datos, de modo que su programa le *pregunte* realmente por el ingreso de los datos.

Uso de **PSE** (pausa)

La instrucción **PSE** (*pausa*), ejecutada en un programa, detiene momentáneamente la ejecución del mismo y presenta los contenidos del registro X. La pausa dura alrededor de un segundo, aunque se pueden utilizar más instrucciones **PSE** en las líneas siguientes del programa a fin de prolongar, si se lo desea, el tiempo de presentación.

Durante la ejecución del programa, las únicas teclas activas son **R/S** y **ON**. Sin embargo durante la ejecución de una pausa o una serie de pausas, el teclado completo se activa. Usted puede realmente ingresar datos durante una pausa.

La pulsación de teclas de entrada de datos durante la ejecución de una pausa, hace que la instrucción pausa se ejecute nuevamente (o hasta que usted haya completado la entrada de datos). Las teclas de entrada de datos son: **ALPHA**, **USER**, ■, ., 0 a 9, **CHS**, **EEX** y todos los caracteres ALFA.

Pulsando cualquier otra tecla durante una pausa, esto es, cualquier otra tecla no asociada con la entrada de datos, hace que finalice la pausa y para la ejecución del programa. La función pulsada se ejecuta.

Detenciones desde el teclado

Como usted ya sabe, durante la ejecución de un programa, pulsando **R/S** desde el teclado, se detiene su ejecución. El programa puede detenerse después de cualquier línea. Si usted dispone a la calculadora en la modalidad PROGRAMA después que se ha detenido un programa, usted verá el número de línea y la instrucción a ejecutarse, en la línea siguiente.

Cuando se detiene un programa, usted puede reanudar su ejecución pulsando **R/S** desde el teclado en la modalidad normal. Cuando usted pulsa **R/S**, el programa comienza su ejecución en la línea siguiente, como si nunca se hubiera detenido.

Detenciones de error

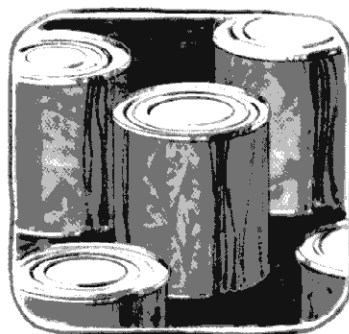
Si durante la ejecución de un programa, la HP-41C intenta ejecutar alguna operación causante de error, se detiene su ejecución y se presenta un mensaje de error. Por ejemplo, si en un programa se intenta dividir por cero, la pantalla presentará **DATA ERROR** (*error en los datos*). Si el programa calcula un número demasiado grande para que pueda ser manejado por la calculadora, la HP-41C presentará **OUT OF RANGE** (*fuera de límite*).

Para ver la línea del programa que contiene la instrucción causante del error, disponga brevemente la calculadora en la modalidad PROGRAMA. Al hacerlo, se borra el error, como si se pulsara \square . Luego usted puede realizar los cambios necesarios para asegurarse la ejecución adecuada.

La HP-41C tiene distintas funciones que le permiten controlar la reacción de la calculadora frente a ése y otros errores. La sección 14 de este manual cubre en detalle estas condiciones de error.

Problema

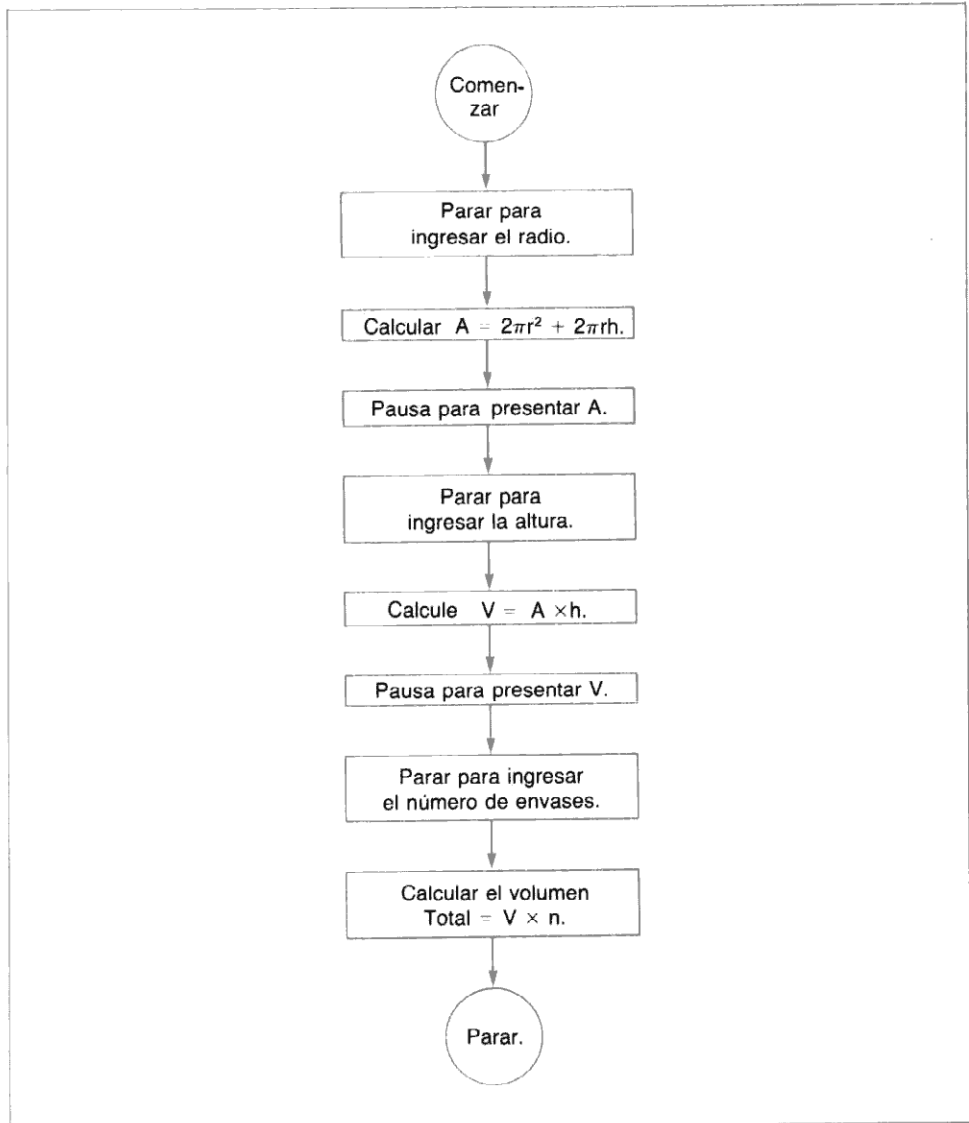
1. El supervisor de una compañía envasadora conoce el radio r de la base de distintos tamaños de envases cilíndricos, la altura h y el número n de los mismos. Escriba un programa que se detenga para que el supervisor pueda ingresar los valores del radio, la altura y el número de envases. El programa deberá calcular el área de la base de un envase y su volumen y el volumen total de todos los envases. Utilice instrucciones **PSE** para presentar el área y el volumen de un envase antes de presentar el volumen total.



Utilice el siguiente diagrama de flujo como ayuda para escribir y cargar el programa. Asigne el programa a la ubicación de tecla **TAN** y ejecute el programa para 20.000 envases de una altura de 25 centímetros y radio de 10 centímetros; para 7.500 envases de 8 centímetros de alto y 4,5 centímetros de radio:

Respuestas:

- A = 314,1593 cm²
- V = 7.853,9816 cm³
- Volumen total = 157.079,632,7 cm³.
- A = 63,6173 cm²
- V = 508,9380 cm³
- Volumen total = 3.817.035,074 cm³.





Programación con series ALFA

Uno de los principales usos de la capacidad ALFA de la HP-41C, es en los programas que usted escribe. Las series ALFA (una serie de caracteres ALFA) en sus programas le indican que debe ingresar información, le informan sobre el estado de un programa y hasta rotulan salidas. Esta sección le muestra cómo utilizar series ALFA en sus programas.

El uso de series ALFA en sus programas

Usted puede utilizar series ALFA de distinta forma en sus programas. Hay ciertos métodos para ver —a medida que se está ejecutando un programa— los cambios de series en la pantalla.

Por ejemplo, usted puede colocar una serie ALFA en un programa e instruir al mismo mediante **AVIEW** para que presente esa serie. La serie ALFA que usted ingresó al programa como una línea, se coloca en el registro ALFA. **AVIEW** coloca luego en la pantalla los contenidos del registro ALFA. A medida que la ejecución del programa avanza, la pantalla continúa presentando la serie, hasta que el programa la borre desde la pantalla, o usted coloque una nueva serie en ella.

Cada vez que un programa coloca una serie ALFA en la pantalla, esa serie reemplaza el símbolo de ejecución del programa \rightarrow . Cuando el programa borra la presentación o es interrumpido, el \rightarrow regresa a la pantalla. No importa lo que esté en la pantalla; el aviso PRGM estará siempre presentado mientras un programa está en ejecución.

La extensión máxima de una serie ALFA, en cualquier línea del programa, es de 15 caracteres. Sin embargo, utilizando **APPEND** (\blacksquare K en la modalidad ALFA) usted puede confeccionar series de hasta 24 caracteres. En primer lugar, ingrese los primeros 15 caracteres de la serie, luego pulse **APPEND** e ingrese los caracteres restantes. Los primeros 15 caracteres se ubicarán en una línea del programa y los restantes en la línea siguiente. (Para mayor información sobre **APPEND** consulte en la primera parte de la sección 3.)

Indicadores

Existen distintas formas de empleo de las series ALFA en sus programas para indicarle el ingreso de datos. Los indicadores en los programas son una forma simple de asegurarse de que se están ingresando los datos correctos. También puede utilizar indicadores que solamente presentan mensajes.

La manera más sencilla de utilizar indicadores es con la función **PROMPT** (indicador). La instrucción **PROMPT** en un programa presenta los contenidos del registro ALFA y detiene la ejecución del programa. Ingrese la serie ALFA como una línea de programa, seguida por **PROMPT**. La ejecución se detendrá y la pantalla mostrará la serie con la indicación.

Otra forma de utilizar el indicador para recuperar una serie desde un registro es mediante **ARCL** y posteriormente emplear **PROMPT** para detener la ejecución y presentar la serie con la indicación. Este método requiere que usted almacene la serie ALFA en un registro para su uso posterior como una serie indicadora. Tanto puede almacenar esta serie antes de ejecutar el programa o puede instruir al mismo para que almacene la misma. (Para mayor información acerca de **ARCL** consulte la sección 5 en la primera parte de este manual.)

Ejemplo: El siguiente programa le indica el ingreso de un número, se detiene para que usted lo efectúe, y luego calcula el logaritmo decimal de ese número. La indicación ALFA es una línea del programa y se presenta en la pantalla como **PROMPT**.

Se ingresa	Pantalla	
PRGM		
GTO [] []	00 REG 37	
LBL		
ALPHA CLOG ALPHA	01 LBL CLOG	El nombre del programa, CLOG.
ALPHA		
NUMBER?		
ALPHA	02 NUMBER?	La serie indicadora.
XEQ		
ALPHA PROMPT ALPHA	03 PROMPT	Presenta el registro ALFA y efectúa una detención para el ingreso de los datos.
LOG	04 LOG	El logaritmo decimal.
GTO [] []	00 REG 34	

Para ver cómo opera el programa, halle el log de 8.

Se ingresa	Pantalla	
PRGM	0,0000	Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA.
XEQ		
ALPHA CLOG ALPHA	NUMBER?	La indicación.
8	8 _	El número.
R/S	0,9031	El logaritmo de 8.
CLX	0,0000	

La indicación también puede realizarse utilizando en el programa **AVIEW** (*visualización de ALFA*) y **STOP**. **AVIEW** presenta el contenido del registro ALFA, y **STOP** detiene la ejecución del programa.

Rotulado de datos

El rotulado de datos puede resultar de gran utilidad para las salidas que producen sus programas. El rotulado de las salidas evita las dudas sobre qué resultado es el que está presentado.

Los datos pueden rotularse con series ALFA utilizando **ASTO**, **ARCL** y **AVIEW**. Para rotular salidas:

1. Se ingresa la serie ALFA como una línea de programa.
2. El resultado a ser rotulado mediante **ARCL** se recupera en la pantalla. Como **ARCL** se suma a lo que ya está en el registro ALFA, si usted desea puede borrar el registro ALPHA antes de usar **ARCL**.
3. Se utiliza **AVIEW** en el programa para colocar los contenidos del registro ALFA en la pantalla.

Nota: Se debe tener cuidado en el rotulado de datos en un programa, debido a que la información que requiera más espacio que el disponible en la pantalla, será desplazada hacia la izquierda, fuera de la misma.

Ejemplo: La siguiente es una modificación de CLOG (programa anterior) para que rotule las salidas del programa. Comience borrando CLOG de la memoria para crear una nueva versión del programa.

Se ingresa	Pantalla	
XEQ	XEQ _ _	
ALPHA CLP ALPHA	CLP _ _	
ALPHA CLOG ALPHA	0,0000	Borra CLOG de la memoria de programa.
PRGM		
GTO • •	00 REG 37	
LBL		
ALPHA LOG 1 ALPHA	01 LBL LOG 1	El nombre del nuevo programa.
ALPHA		
NUMBER?		
ALPHA	02 NUMBER?	La indicación para el ingreso.
XEQ		
ALPHA PROMPT ALPHA	03 PROMPT	Presenta el indicador y se detiene para el ingreso de datos.
LOG	04 LOG	El logaritmo decimal.
ALPHA LOG =	05 LOG =	El rótulo de los datos.
ARCL • X	06 ARCL X	Recupera el resultado desde el registro X y lo coloca en el registro ALFA junto con el rótulo de datos, LOG= .
AVIEW	07 AVIEW	Presenta los contenidos del registro ALFA (que ahora es LOG= y el resultado del logaritmo del número).
ALPHA		
GTO • •	00 REG 33	

Ejecute ahora el programa LOG 1 para hallar el logaritmo de 12. Observe cómo el programa le indica primero el ingreso del número y luego rotula la salida.

Se ingresa Pantalla

PRGM 0,0000

XEQ XEQ_ _

ALPHA LOG **1** **ALPHA** NUMBER?

12 12

R/S LOG = 1,0792

CLX 0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA. Los números corresponden al ejemplo anterior.

La indicación para el ingreso del número.

El número.

El rótulo y el dato.

El rotulado de datos puede obtenerse también mediante la recuperación (utilizando **ARCL**) de la serie ALFA desde un registro, y luego el resultado del registro X (también utilizando **ARCL**).

Estado del programa

Para determinar el estado de su programa en ejecución, usted puede colocar series ALFA en lugares estratégicos del mismo. Cuando se presenta momentáneamente la serie, usted sabrá hasta dónde ha avanzado el programa.

Indicaciones para series ALFA

De la misma forma que para los números, usted puede poner indicadores para el ingreso de series ALFA. Utilizando las funciones **AON** (activado de ALFA) y **AOFF** (desactivado de ALFA), usted hasta puede controlar la modalidad en que está dispuesta la calculadora cuando se detiene para un ingreso.

AON dispone a la HP-41C en la modalidad ALFA y **AOFF** la saca de ella.

Borrado de la pantalla

Para borrar los contenidos de la *presentación*, en cualquier momento de la ejecución de un programa, ingrese solamente **CLD** (*borrado de la pantalla*) como una línea de programa. Esto borra la presentación y luego presenta el registro X o el registro ALFA (si la calculadora está en la modalidad ALFA).

Uso de **ASHF** (desplazamiento ALFA)

ASHF es una práctica función de la HP-41C que desplaza hacia la izquierda seis caracteres de los contenidos del registro ALFA. Manualmente o en un programa, cuando usted desea almacenar una larga serie ALFA dentro de varios registros de almacenamiento, **ASHF** le simplifica la tarea. (Recuerde que cada registro de almacenamiento de datos puede retener hasta seis caracteres ALFA.) Cuando se ejecuta **ASHF**, los seis caracteres del extremo izquierdo del registro ALFA son desplazados hacia la izquierda y se pierden. Los caracteres restantes del registro ALFA se desplazan seis posiciones hacia la izquierda.

El siguiente es un ejemplo de cómo se puede utilizar **ASHF**. El programa almacena una serie de caracteres dentro de varios registros para recuperar posteriormente las series en la pantalla de a una por vez. Comience por asignar **ASHF** a la tecla **TAN**, a fin de utilizarla en la modalidad USUARIO.

Se ingresa	Pantalla
ASN	ASN_
ALPHA ASHF ALPHA	ASN ASHF_
TAN	ASN ASHF 25
	0,0000
USER	0,0000

Ahora cargue el programa:

Se ingresa	Pantalla	
PRGM		
GTO • •	00 REG 32	
LBL		
ALPHA SHIFTY ALPHA	01 LBL^TSHYFTY	
ALPHA SUNDAYMONDAY	02^TSUNDAYMONDAY _	
ASTO 01	03 ASTO 01	Se almacenan en R ₀₁ los primeros seis caracteres.
ALPHA		
ASHF (TAN)	04 ASHF	Se desplazan hacia la izquierda seis caracteres.
ALPHA		
ASTO 02	05 ASTO 02	Se almacenan en R ₀₂ los segundos seis caracteres.
CLA	06 CLA	Se borra el registro ALFA.
ARCL 01	07 ARCL 01	Se recuperan los seis caracteres de R ₀₁ .
AVIEW	08 AVIEW	Se presenta la serie.
ALPHA		
XEQ		
ALPHA PSE ALPHA	09 PSE	Pausa.
ALPHA CLA	10 CLA	Se borra el registro ALFA.
ARCL 02	11 ARCL 02	Se recuperan los seis caracteres de R ₀₂ .
AVIEW	12 AVIEW	Se presenta la serie.
ALPHA		
GTO • •	00 REG 26	El final del programa.

Se ejecuta el programa y se ve cómo se presentan las series.

Se ingresa

USER PRGM

XEQ

ALPHA SHIFT ALPHA

Pantalla

0,0000

SUNDAY

MONDAY

Problema

1. El siguiente programa calcula el precio total, el impuesto, y el costo final de los artículos de una factura. Reescriba el programa e inserte series ALFA y **PROMPT** para la cantidad, el precio unitario y el impuesto. Además, inserte una serie ALFA para rotular la salida del monto final (se recupera el monto final del registro X y se lo lleva al registro ALFA utilizando **APCL** \square X). Ejecute el programa para 26 anillos de rubíes que cuestan \$ 72,90 con un impuesto del 7,25%; para 11 palas que cuestan \$ 7,15 con un 5 % de impuesto.



Inserte estas series dentro del programa como indicadores para el ingreso de datos: **QUANT?** (cantidad), **PRICE?** (precio unitario), **TAX?** (tasa de impuesto). Almacene estas series en el registro de almacenamiento R10 (con **ASTO** y recupérelas con **ARCL** en el programa, rotulando la salida **TOT = \$**. Si usted tiene inconvenientes con este problema, debería revisar nuevamente esta sección antes de continuar.

(Respuestas: **TOT = \$ 2.032,82**; **TOT = \$ 82,58**).

01 LBLTBILL1

Nombre del programa.

02 STOP

Parada para ingreso de la cantidad.

03 STOP

Parada para ingreso del precio unitario.

04 *

Cálculo del precio total.

05 STOP

Parada para ingresar la tasa de impuesto.

06 %

Calcula el monto del impuesto.

07 +

Calcula el monto final.

08 END



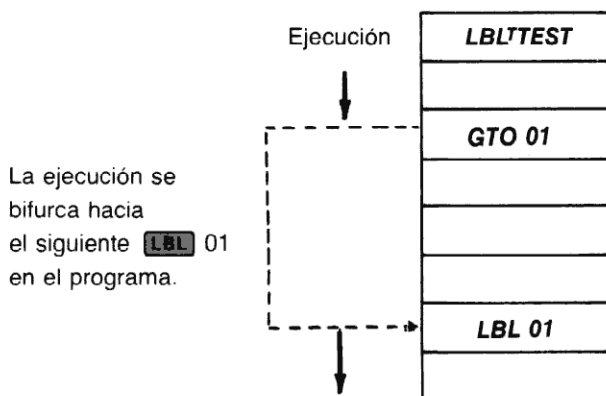
Bifurcación y bucle

Bifurcación y bucle

Anteriormente, en este manual, usted aprendió cómo se puede utilizar **GTO** ☐ y un número de línea de programa o rótulo ALFA para ubicar a la calculadora en un lugar determinado de la memoria de programa. Además, usted ha visto cómo **GTO** ☐ ☐ ubica a la calculadora en el final de la memoria de programa a fin de prepararla para un nuevo programa. Usted también puede utilizar en sus programa **GTO** (dirigirse a un rótulo) seguido por un rótulo ALFA o numérico para transferir la ejecución a la parte del programa que usted desee.

A una instrucción **GTO**, utilizada de esta forma, se la conoce como *bifurcación incondicional* y siempre bifurca la ejecución hacia el rótulo especificado. (Más adelante, usted verá cómo una instrucción condicional se puede utilizar conjuntamente con una **GTO** para crear una *bifurcación condicional*, que es una bifurcación que depende del resultado de una prueba.)

En un programa como el que se muestra, una bifurcación **GTO** hará lo siguiente:



Cuando el programa encuentra la instrucción **GTO 01**, se detiene inmediatamente la ejecución y la calculadora busca secuencialmente hacia abajo, a través del programa, hasta encontrar el primer **LBL 01**. Si la calculadora no halla un **LBL 01**, antes de llegar al final del programa (una instrucción **END**), inicia la búsqueda desde la parte superior del programa, hasta hallar **LBL 01**. Si el rótulo no existe, la HP-41C presentará **NONEXISTENT** (no existe) y se ubicará en la misma línea en que estaba dispuesta antes de comenzar la búsqueda. Se pulsa ☐ para borrar el error.

Normalmente se usa una bifurcación para crear un “bucle” en un programa. Por ejemplo, el programa que sigue calcula y presenta las raíces cuadradas de números enteros sucesivos, comenzando con el número 1. La calculadora continúa calculando la raíz cuadrada del siguiente número entero consecutivo, hasta que usted pulse **R/S** para detener la ejecución del programa (o hasta que la HP-41C sobrepase su capacidad).



Es posible que usted desee borrar algunos de los programas que ha registrado en la memoria de programa, de modo que disponga de espacio para incluir los problemas de ésta y de las siguientes secciones. Revise **CATALOG** 1 para ver los nombres de los programas y borre aquellos que no desee conservar, utilizando **CLP** (*borrado de programa*). Asignaciones de tecla pueden borrarse individualmente pulsando **■** **ASN** **ALPHA** **ALPHA** y la tecla que se desea borrar. Los siguientes problemas de este manual, suponen que la memoria ha sido borrada totalmente.

Denomine a este programa **ROOT** y asígnelo a la ubicación de tecla **TAN**.

Se ingresa

PRGM **■** **GTO** **•** **•**

■ **LBL**

ALPHA **ROOT** **ALPHA**

0

STO 01

■ **LBL** 05

1

STO **+** 01

RCL 01

XEQ

ALPHA **PSE** **ALPHA**

√x

XEQ

ALPHA **PSE** **ALPHA**

■ **GTO** 05

■ **GTO** **•** **•**

Pantalla

00 REG 46

01 **LBL** **ROOT**

02 0 _

03 **STO** 01

04 **LBL** 05

05 1 _

06 **ST**+01

07 **RCL** 01

08 **PSE**

09 **SQRT**

10 **PSE**

11 **GTO** 05

00 REG 43

Dispone a la HP-41C en la modalidad programa y en el final de la memoria de programa.

El nombre del programa.

Almacena 0 en R_{01} .

Suma 1 al número en curso en R_{01} .

Recupera el número en curso en R_{01} .

Presenta el número en curso.

Calcula la raíz cuadrada del número.

Presenta la raíz cuadrada del número en curso.

Transfiere la ejecución al **LBL** 05 en la línea 4.

Para ejecutar el programa, primero asígnelo a la ubicación de tecla **TAN** para su ejecución en la modalidad **USUARIO**.

Se ingresa

PRGM

ASN

ALPHA ROOT ALPHA

TAN

USER

Pantalla

0,0000

ASN _

ASN ROOT _

0,0000

0,0000

Se asigna ROOT a la ubicación **TAN**.

Se dispone la HP-41C en la modalidad USUARIO.

Ahora ejecute el programa:

Se ingresa

ROOT (TAN)

Pantalla

1,0000

1,0000

2,0000

1,4142

3,0000

1,7321

4,0000

2,0000

5,0000

R/S

2,2361

El programa presenta una tabla de enteros y sus raíces cuadradas y continúa hasta que se pulse **R/S** desde el teclado, o se sobrepase la capacidad de la calculadora.

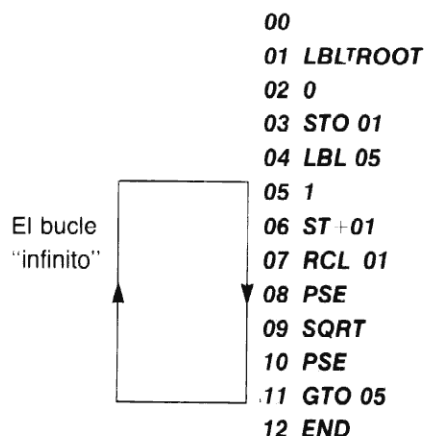
El programa opera así: Cuando usted pulsa **ROOT**, la calculadora comienza la ejecución del programa por la línea 1, ejecutando esa instrucción y cada una de las siguientes en orden, hasta llegar a la **GTO** 05 en la línea 11.

La **GTO** 05 en la línea 11 hace que la HP-41C comience la búsqueda de un rótulo. Busca hacia abajo a través del programa hasta la instrucción **END**, empezando luego desde el comienzo del programa (línea 0) y buscando hacia abajo hasta encontrar el **LBL** 05 en la línea 4. *Tenga en cuenta que la dirección que sigue a la instrucción **GTO** es un rótulo numérico de programa, y no un número de línea.*

Cada vez que la calculadora ejecuta la **GTO** 05 en la línea 11, la ejecución se transfiere a la instrucción **LBL** 05 en la línea 4. La calculadora permanece en ese "bucle", sumando continuamente uno al número en el registro de almacenamiento R_{01} y presentando el nuevo número y su raíz cuadrada.

Una atrayente característica de la HP-41C, es su capacidad de "recordar" dónde están ubicadas algunas otras bifurcaciones dentro del programa. La HP-41C sólo tiene que buscar la primera vez otros rótulos en el programa. ¡Cuando el programa bifurca a ese rótulo, la calculadora no tiene que buscarlo nuevamente! Ella sabe dónde está ubicado ese rótulo, de modo que inmediatamente comienza la ejecución en esa línea.

El resultado es que el tiempo de ejecución se reduce en gran medida, debido a que la calculadora no tiene que buscar repetidamente otros rótulos. Esta característica se conoce como compilación y sólo se la encuentra en los grandes sistemas de computación. Para mayor información sobre cómo la HP-41C recuerda rótulos, consulte el apéndice G.



Las técnicas de bucle como las que se ilustran aquí, son de uso común y resultan de gran utilidad en programación. El uso de bucles brinda una de las más poderosas características de la calculadora: la posibilidad de actualizar datos y realizar cálculos automáticamente, en forma rápida y si usted lo desea, indefinidamente.

Usted puede utilizar bifurcaciones incondicionales para crear un bucle, como se mostró anteriormente, o transferir la ejecución a otro rótulo en cualquier parte del programa que desee. Cuando la calculadora ejecuta una instrucción **GTO**, busca secuencialmente a través del programa y comienza la ejecución en el primer rótulo especificado que encuentra.

Problemas

1. El programa siguiente calcula $X = 2n \operatorname{sen}(90 \div n)$. Modifíquelo colocando una instrucción **LBL 01** en la línea 4, y estas instrucciones al final del programa (antes de **END**):

```

PSE
10
ST*00
GTO 01
  
```

La modificación crea un bucle infinito en el programa; éste calcula ahora una serie infinita de números que se aproximan al valor de pi. Ejecute el programa y observe cómo los valores se aproximan a pi. Disponga a la calculadora en **FIX 9** para poder ver la presentación completa.

```

00
01 LBLPIFIND
02 1
03 STO 00 ← Insertar un LBL 01 después
04 90      de esta instrucción.
05 RCL 00
06 /
07 SIN
08 RCL 00
09 *
10 2      Inserte estas instrucciones al
11 *      final del programa.
12 END
          PSE
          10
          ST* 00
          GTO 01

```

Bucle controlado

La HP-41C tiene dos poderosas funciones que hacen muy fácil el empleo del bucle en sus programas. Esas funciones son **ISG** (*incrementar y saltar si es mayor*) y **DSE** (*disminuir y saltar si es igual*). Ambas funciones contienen contadores internos que permiten controlar la ejecución del bucle.

Esas dos funciones utilizan un número que es interpretado en una forma especial para controlar los bucles del programa. El número se almacena en cualquier registro de almacenamiento (aún en la escala). El formato del número es:

iiii,ffcc

donde:

iiii es el valor del contador en curso.

ff es el valor comprobado del contador, y

cc es el valor incrementado.

La parte **iiii** del número le indica a la HP-41C que usted desea contar el número de pasadas a través del bucle, comenzando por ese número. Si usted no especifica un valor de **iiii**, la HP-41C

La porción **cc** del número le dice a la calculadora cómo desea usted efectuar la cuenta. El valor contado **iiii** es incrementado o disminuido por el valor incrementado de **cc**. Si usted no especifica un valor de **cc**, la HP-41C supone que usted desea contar de a uno por vez (**cc** = 01). El valor **cc** debe ser especificado como un número de dos dígitos (por ej. 01, 03, 55).

Incremento y salto si es mayor

Cada vez que se ejecuta **ISG**, primero se incrementa **iiii** en **cc**. Luego comprueba para ver si **iiii** es mayor que **fff**. Si lo es, la HP-41C salta la siguiente línea del programa.

Así, si usted almacenó el número 100,20001 en el registro de almacenamiento R_{10} , la instrucción **ISG** 10 comenzará a contar desde 100, y continuará hasta que el contador sea más grande que 200, incrementando en 1 cada vez que se ejecute el bucle.

El contenido del registro R_{10} = 100,20001

La ejecución de **ISG** 10:

Comenzará la cuenta en 100.

Incrementará en 1.

Comprobará para ver si el contador es mayor de 200.

Después de una ejecución o pase a través del bucle, R_{10} debería ser 101, 20001. Después de 10 ejecuciones o pases a través del bucle, R_{10} debería ser 110,20001. Cada vez que se ejecuta **ISG** 10, éste comprueba si el contador es mayor que 200. Cuando es mayor que 200, saltea la siguiente línea del programa. Usted comprobará en pc. o tiempo la utilidad que representa saltar la línea siguiente del programa.

Si usted ejecuta **ISG** desde el teclado, sólo incrementará el registro especificado, como lo haría en un programa, pero no ejecutará ni saltará líneas de programa.

Disminución y salto si es igual

Cada vez que se ejecuta **DSE**, primero disminuye **iiii** en **cc**. Luego comprueba para si **iiii** es igual a (o menor que) **fff**. Si lo es, la HP-41C salta la siguiente línea de la memoria de programa.

Así, si usted almacenó el número 100,01001 en el registro de almacenamiento R_{11} , la instrucción **DSE** iniciará la cuenta regresiva desde 100, continuará hacia abajo hasta que el contador sea igual a (o menor que) 10, y disminuirá en 1 cada vez que se ejecute el bucle.

Contenido del registro de almacenamiento R_{11} = 100,01001.

La ejecución de **DSE** 11 hará:

Comenzar de 100.

Disminuir en 1.

Comprobar si el contador es igual que (o menor que) 10.

Recuerde que, en un programa, cuando se obtiene el valor final, la HP-41C saltea la siguiente línea del programa. Más adelante comprobará la utilidad de todo esto.

Si usted ejecuta **[DSE]** desde el teclado, sólo disminuye el registro especificado como lo haría en un programa.

Ejemplo: Este es un programa que le ilustra cómo opera **[ISG]**. Contiene un bucle que hace una pausa para presentar el valor en curso en el registro R_{01} , exhibe el cuadrado de ese número y utiliza **[ISG]** para controlar el número de pasajes a través del bucle y el valor del cuadrado del número. El programa genera una tabla de cuadrados de números pares desde 2 hasta 50.

Se ingresa

Pantalla

[PRGM]
[GTO] **[.]** **[.]** 00 REG 46
[LBL]
[ALPHA] EVENS **[ALPHA]** 01 LBL EVENS
 2,05002 02 2,05002 _

[STO] 01 03 STO 01

[LBL] 01 04 LBL 01
[RCL] 01 05 RCL 01

[XEQ]
[ALPHA] INT **[ALPHA]** 06 INT

[XEQ]
[ALPHA] PSE **[ALPHA]** 07 PSE
[X²] 08 X²

[XEQ]
[ALPHA] PSE **[ALPHA]** 09 PSE
[ISG] 01 10 ISG 01

[GTO] 01 11 GTO 01
[GTO] **[.]** **[.]** 00 REG 42

El nombre del programa, EVENS.

El número de control del bucle.

Comienza con 2, incrementa de a dos hasta 50. Comprueba cada ejecución para ver si el contador es mayor que 50.

Almacena el número de control del bucle en R_{01} .

Comienza el bucle.

Recupera el número en R_{01} .

Toma la parte entera del número.

Presenta la parte entera del número.

Cuadrado del número.

Presenta el cuadrado del número.

Incrementa R_{01} en 2 y comprueba para ver que el contador no es mayor que el número final

(50). Si no es mayor, ejecuta la siguiente línea. Si el contador es mayor que el número final, saltea la línea siguiente del programa.

El bucle vuelve a **[LBL]** 01.

Ahora, ejecute el programa:

Se ingresa

Pantalla

PRGM

0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad
PROGRAMA.

XEQ

ALPHA EVENS ALPHA

2,0000

4,0000

4,0000

16,0000

.

.

.

50,0000

2.500,0000

Cuando la HP-41C comienza la
ejecución del programa, primero hace una
pausa para presentar el número, y
luego para presentar su cuadrado.
Cuando el incremento del
contador supera 50, se detiene
el programa.

Ejemplo: La isla de Manhattan fue vendida en el año 1624 por \$ 24,00. El programa que sigue muestra cómo podría haber crecido el monto cada año, si se hubiera depositado la suma original en una cuenta bancaria que pagara el 6 % de interés capitalizado anualmente. El programa le indica que ingrese el número de años y modifica ese número para ser usado por **DSE**. Se utiliza **DSE** para controlar el número de iteraciones a través del bucle.

Se ingresa

Pantalla

PRGM

GTO . .

00 REG 46

LBL

ALPHA G O T H A M ALPHA

01 LBLGOTHAM

El nombre del programa.

ALPHA YEARS? ALPHA

02YEARS?

La indicación ALFA.

XEQ

ALPHA PROMPT ALPHA

03 PROMPT

Presenta la indicación y se detiene
para el ingreso.

STO 00

04 STO 00

1624

05 1624

STO 01

06 STO 01

24

07 24 _

STO 02

08 STO 02

LBL 01

09 LBL 01

El comienzo del bucle.

RCL 02

10 RCL 02

6 11 6 _
 █ % 12 %
 STO + 02 13 ST+02
 1 14 1 _
 STO + 01 15 ST+01
 XEQ
 ALPHA DSE ALPHA 00 16 DSE 00

█ GTO 01 17 GTO 01
 RCL 01 18 RCL 01
 █ FIX 0 19 FIX 0
 XEQ
 ALPHA PSE ALPHA 20 PSE
 █ FIX 2 21 FIX 2
 RCL 02 22 RCL 02
 █ GTO █ █ 00 REG 39

Se almacena el número de control del bucle en R00. El contador comprueba que el valor (fff) es cero y que el valor de incremento (cc) es 01. Cuando iiiii llega a cero, saltea la línea siguiente del programa. Hasta ese momento el bucle del programa vuelve al LBL 01.

El final del bucle.

Recupera el año.

Pausa para presentar el año.

Recupera el monto final.

Ahora ejecute el programa para hallar el monto en la cuenta de ahorro después de 6 años; y después de 355 años. (La ejecución de este último le demandará un par de minutos, tiempo suficiente para tomarse un breve descanso.)

Se ingresa

Pantalla

PRGM 0,0000
 XEQ
 ALPHA
 GOTHAM ALPHA YEARS?
 6 R/S 1.630
 34,04
 XEQ
 ALPHA
 GOTHAM ALPHA YEARS?

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA.

El programa le da una indicación y se detiene para el ingreso.

En 1630, 6 años después, la cuenta habría crecido a \$ 34,04.

355	R/S	1.979		
		2,31	10	En 1979, 355 años después, la cuenta habría crecido hasta alrededor de \$ 23,1 mil millones.
	CLX	0,00		
	FIX 4	0,0000		Vuelve a FIX 4.

Este programa opera así: Cada vez que ejecuta GOTHAM, el programa le indica el ingreso del número de años, que se almacena en R₀₀. Este es utilizado por **DSE** como el valor de control del bucle. El año (1624) se almacena en R₀₁ y el monto inicial en R₀₂.

Cada vez que pasa a través del bucle, se calcula el 6 % del monto que se suma a la cantidad en R₀₂, y se agrega un año al que se encuentra en R₀₁. **DSE** resta uno del registro R₀₀; si el valor en R₀₀ no es cero, la ejecución se transfiere hacia atrás a **LBL** 01, y se ejecuta nuevamente el bucle.

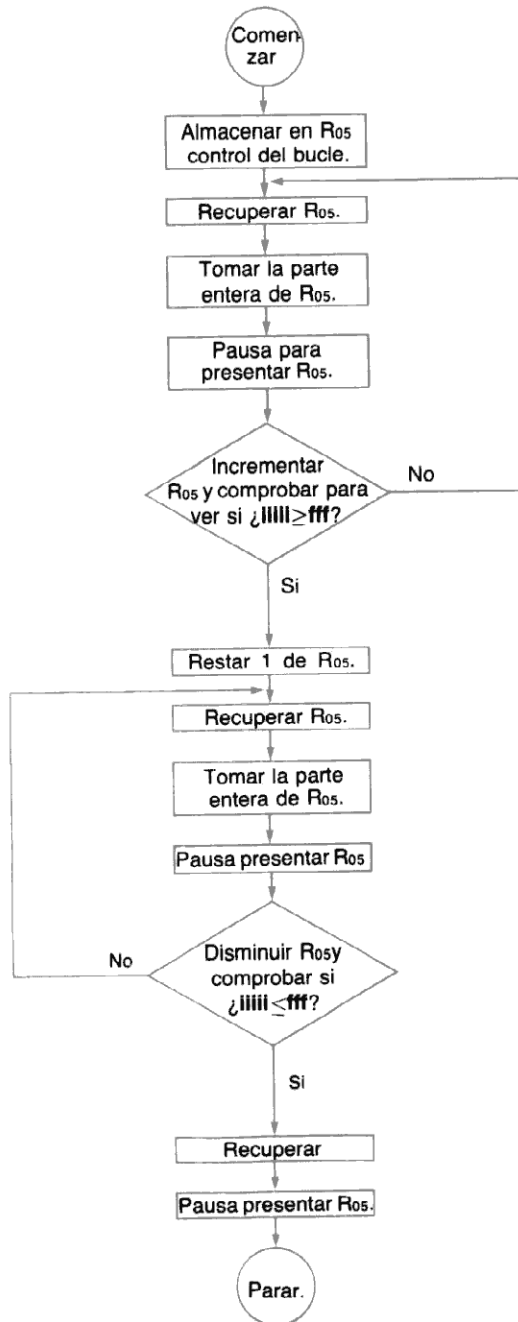
Cuando R₀₀ se transforma en cero, la ejecución "salta" a la instrucción **RCL** 01 en la línea 18. Entonces se recupera el año y se presenta (con el formato de **FIX** 0) y se recupera y presenta el monto final (con el formato **FIX** 2).

Observe que **ISG** y **DSE** se pueden utilizar para incrementar o disminuir *cualquier* número que pueda presentar la HP-41C. Sin embargo, la parte decimal del número de control será afectada por los grandes números.

Por ejemplo, cuando se incrementa el número 99.950,50055, por 55 utilizando **ISG** se convertirá en 100.005,5005. El número inicial se incrementó en 55. Pero como el nuevo número no puede ser totalmente presentado, se trunca la porción decimal. El siguiente incremento será de 50, no de 55, y cuando el número se transforma en 999.955,5005, el número siguiente será 1.000.005, 500, truncando nuevamente la parte decimal. Como no está presente el valor del incremento, el siguiente será de 01, y no 50.

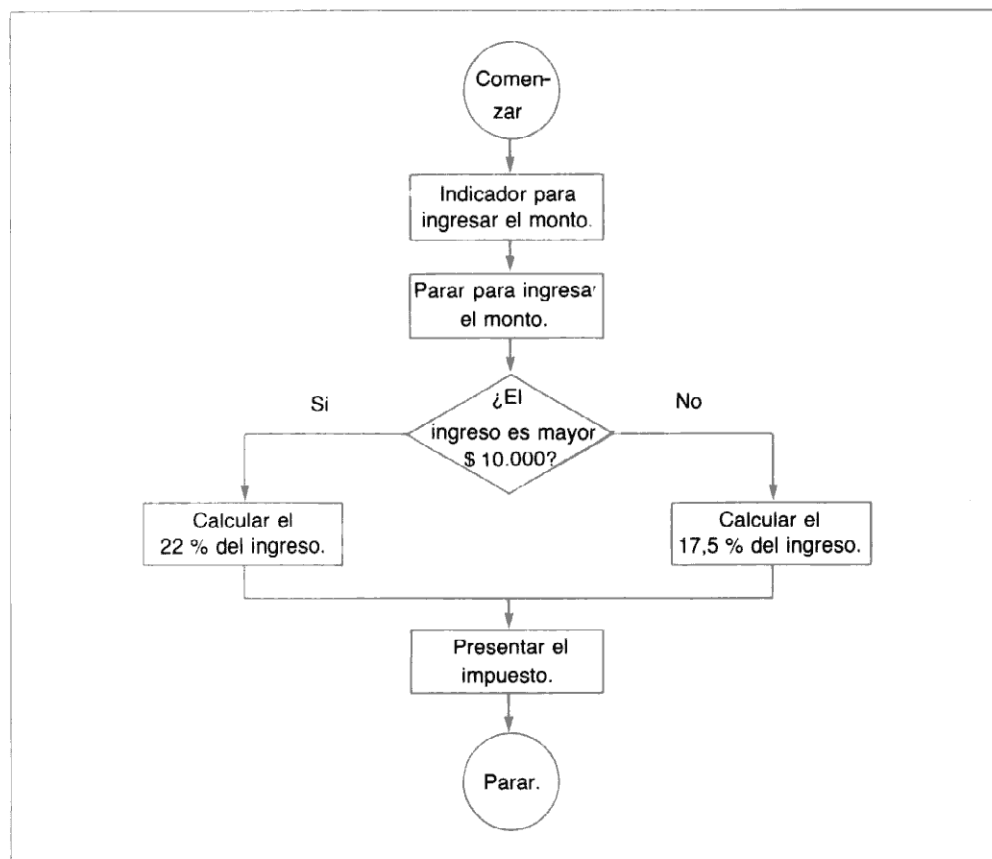
Problema:

1. Escriba un programa que cuente desde cero hasta un límite determinado, utilizando la función **ISG** y luego —en el mismo programa— efectúe una cuenta regresiva hasta cero, utilizando la función **DSE**. El programa debe contener dos bucles, el primero de cuenta ascendente y el segundo descendente. Como ayuda utilice el diagrama de flujo que sigue.



Operaciones condicionales y bifurcación condicional

A menudo se presentan oportunidades en que usted desea que un programa tome una decisión. Por ejemplo, suponga que un contador desea escribir un programa que calcule y presente el monto de impuestos para pagar por distintas personas. Para aquéllas que tienen un ingreso anual de \$ 10.000 o menos, el impuesto es de 17,5 %. Para las que sobrepasan los \$ 10.000, el impuesto es de 22 %. Un diagrama de flujo para este programa se vería así:



Las operaciones condicionales de la HP-41C son útiles como instrucciones de programa, ya que le permiten a su calculadora tomar decisiones como las que se mostraron anteriormente. Los diez condicionales de que dispone su calculadora, son los que se listan a continuación:

- X=Y?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es igual al valor en el registro Y.
- X=0?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es igual a cero.
- X>Y?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es mayor que el valor en el registro Y.
- X>0?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es mayor que cero.
- X<Y?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es menor que el valor en el registro Y.
- X<0?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es menor que cero.
- X<=Y?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es menor o igual al valor en el registro Y la forma de ejecución desde la presentación es **X<=Y?**
- X<=0?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es menor o igual a cero.
- X≠Y?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es distinto al valor en el registro Y.
- X≠0?** Comprueba para ver si el valor en el registro X es distinto de cero.

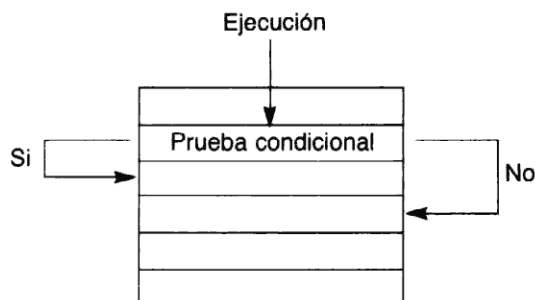
Dos de estos condicionales, **X=Y?** y **X≠Y?** pueden utilizarse tanto para comparar números como series ALFA. Todos los otros condicionales comparan sólo números. Si dos series son "iguales" (**X=Y?**), es que son *exactamente* iguales en extensión y tienen caracteres idénticos.

Cada condicional, formula esencialmente una pregunta cuando se encuentra como una instrucción en un programa. Si la respuesta es **YES** (afirmativa), la ejecución continúa secuencialmente hacia abajo con la siguiente instrucción en la memoria de programa. Si la respuesta es **NO**, la calculadora bifurca a la próxima instrucción.

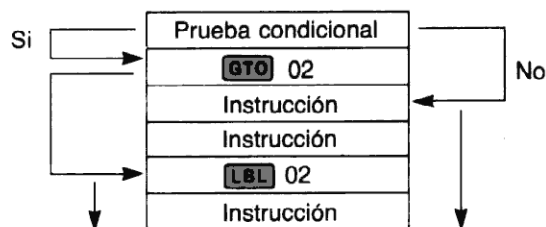
Cuando usted ejecuta alguno de estos condicionales manualmente desde el teclado, la HP-41C presentará la respuesta a la pregunta condicional. Si la condición es verdad, la pantalla presentará **YES**. Si el condicional es falso, la pantalla presentará **NO**.

En otras palabras, la calculadora *ejecutará* la siguiente línea si la comprobación es *verdad*. A esto se le llama la regla de "EJECUTAR SI ES CIERTO".

Por ejemplo:



La línea consecutiva a la prueba condicional puede contener cualquier instrucción. La que se usa más comúnmente es **GTO**. Esta instrucción bifurcará la ejecución del programa a otra sección de la memoria de programa, en el caso que la prueba condicional sea verdad. Por ejemplo:



Ahora veamos nuevamente el problema de los impuestos. Para las personas con ingresos mayores de \$ 10.000, el programa debe calcular un impuesto del 22 %. Para las personas con ingresos de \$ 10.000 o menos el impuesto debe ser el 17,5 %. El siguiente programa comprobará el monto en el registro X y calculará y presentará el porcentaje de impuesto correspondiente.

Se Ingresa

Pantalla

PRGM

GTO • •

LBL

ALPHA TAX **ALPHA**

ALPHA INCOME? **ALPHA**

XEQ

ALPHA PROMPT **ALPHA**

00 REG 46

01 LBLTAX

02 INCOME?

03 PROMPT

El nombre del programa.

Indica la entrada del ingreso.

Presenta el indicador y detiene la ejecución para entrar el ingreso.

```

10000          04 10.000 _
[ X<>Y ]       05 X< >Y

[ ] [ X>Y? ]   06 X>y?

[ ] [ GTO ] 02 07 GTO 02
17,5          08 17,5 _

[ ] [ GTO ] 03 09 GTO 03
[ ] [ LBL ] 02 10 LBL 02
22           11 22 _

[ ] [ LBL ] 03 12 LBL 03
[ ] [ % ]      13 %
[ ] [ GTO ] [ . ] [ . ] 00 REG 41

```

Se coloca el monto de \$ 10.000 en el registro Y.

Prueba condicional. Si el ingreso es mayor que 10.000, se ejecuta la siguiente línea del programa. Si no, saltea la siguiente línea.

Bifurca a [LBL] 02.

Tasa de impuesto (ingreso menor de \$ 10.000).

Bifurca a [LBL] 03.

Tasa de impuesto (ingreso mayor que \$ 10.000).

Calcula el impuesto.

Ejecute TAX para calcular los impuestos sobre ingresos de \$ 38.000 y \$ 7.600:

```

Se ingresa      Pantalla
[ PRGM ]         0,0000

[ XEQ ]
[ ALPHA ] TAX [ ALPHA ] INCOME?
38000           38.000 _
[ R/S ]         8.360,0000

[ XEQ ]
[ ALPHA ] TAX [ ALPHA ] INCOME?
7600           7.600 _
[ R/S ]         1.330,0000
[ ] [ CLX ]     0,0000

```

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA.

El indicador para el ingreso.

El impuesto al 22 %.

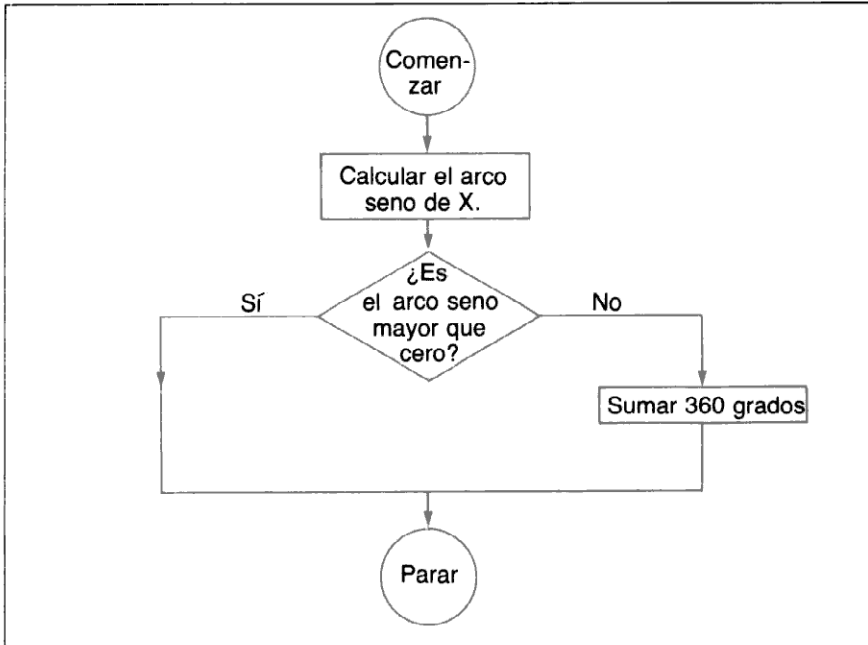
El impuesto al 17,5 %.

Problemas:

1. Escriba un programa que calcule el arco seno (esto es, \sin^{-1}) de un valor que se ha ingresado en el registro X. Compruebe el ángulo resultante con un condicional, y si es negativo o cero, súmele 360 grados para transformarlo en positivo. Utilice el diagrama de flujo que sigue como ayuda para escribir el programa.

Ejecute el programa para hallar el arco seno de -0.7 ; y de 0.5 .

(Respuestas: 315,5730; 30,0000)

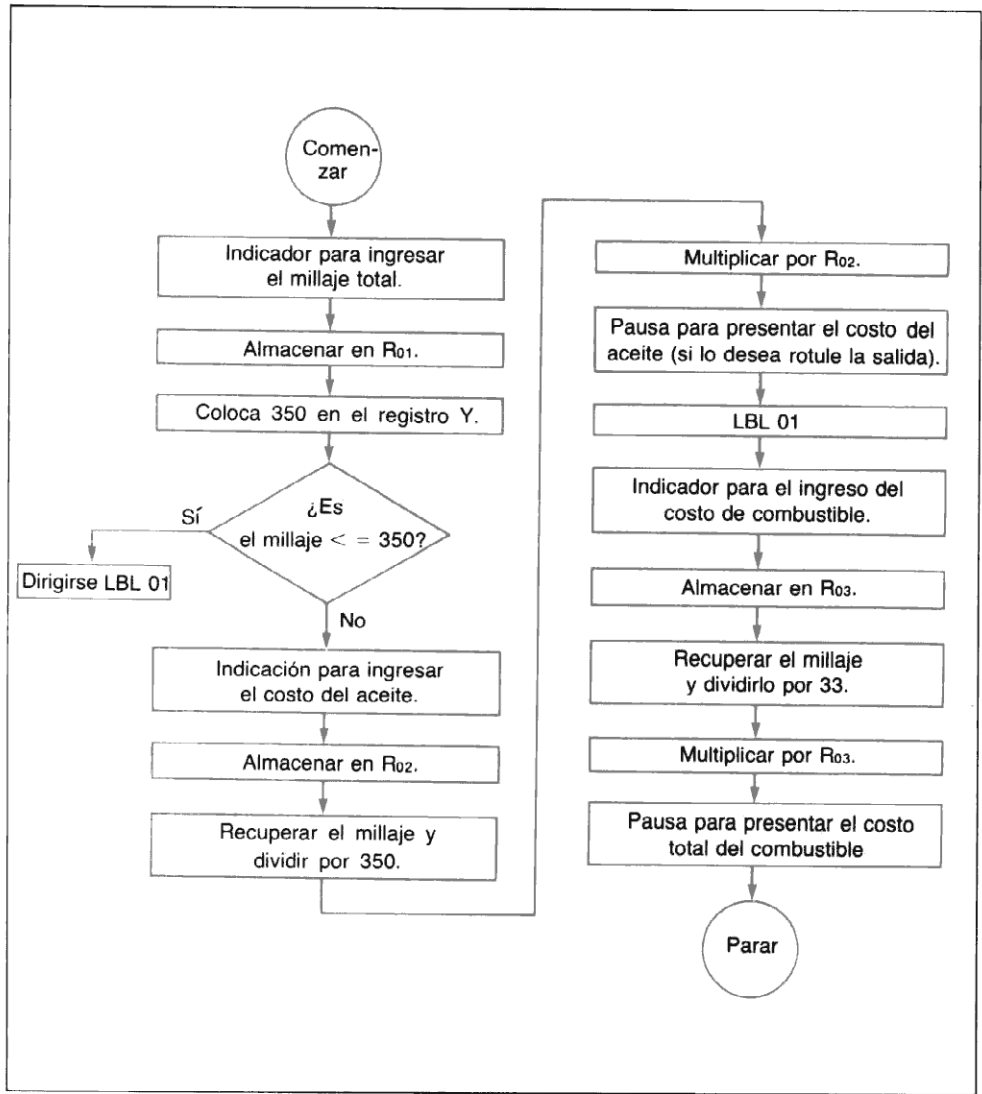


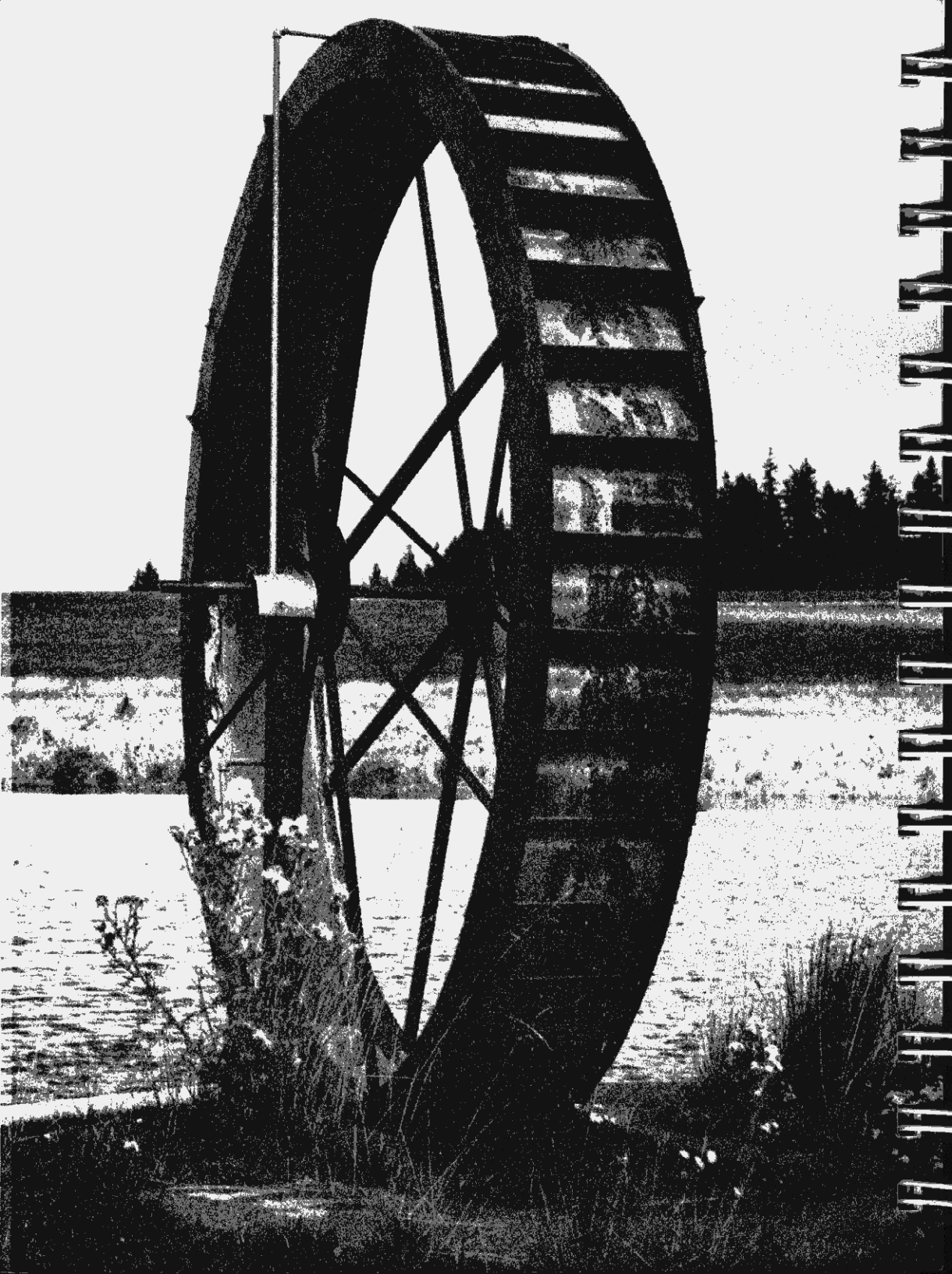
2. Escriba un programa que calcule el costo del combustible y el aceite que gastará Linda Leadfoot en sus vacaciones. El automóvil consume alrededor de 1 galón de combustible cada 33 millas, y utiliza un cuarto de aceite cada 350 millas. Utilice una prueba condicional para ver si el millaje es mayor de 350 millas. El diagrama de flujo que sigue le ayudará a escribir el programa.

Ejecute el programa para hallar el costo del combustible y el aceite que gastará Linda en su viaje a Seattle, Washington. Todo el viaje son 494 millas. Cada cuarto de aceite cuesta \$ 0,75 y el combustible \$ 0,69 por galón.

(Respuesta: El costo del aceite es de \$ 1,06 y el del combustible \$ 10,33)





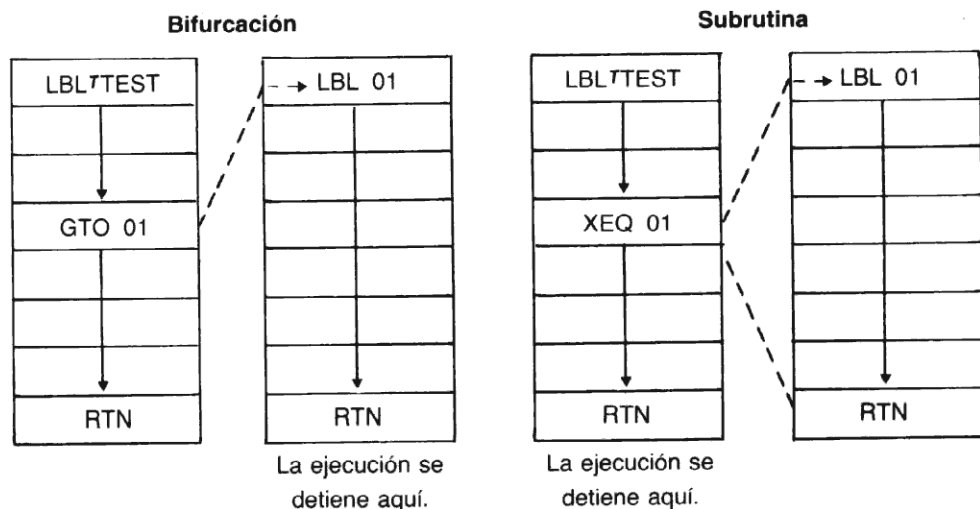


Sección 12

Subrutinas

Frecuentemente, un programa contiene una serie de instrucciones que se ejecutan varias veces en distintas partes del programa. O a veces un programa requiere un conjunto de instrucciones que están incluidas en otro. Esas instrucciones se pueden ejecutar en un programa como una subrutina. Una subrutina es seleccionada y ejecutada en un programa por la función **XEQ** (ejecutar). Usando **XEQ**, usted puede seleccionar subrutinas con rótulos ALFA o numéricos.

En un programa, **XEQ** transfiere la ejecución al rótulo de programa especificado por la función **XEQ**. Después que se ha ejecutado la subrutina, y el programa en curso efectúa un **END** o **RTN**, la ejecución se transfiere al programa principal. Continúa luego con la instrucción siguiente después de la **XEQ**, secuencialmente hacia abajo a través del programa. Observe que **GTO** simplemente transfiere la ejecución al rótulo especificado, pero no la devuelve al programa principal. La siguiente ilustración le aclarará la diferencia entre **GTO** y **XEQ**.



En la ilustración de la bifurcación, a la izquierda, si usted ejecuta el programa TEST, seguirá las instrucciones secuencialmente hacia abajo, a través de la memoria de programa. Cuando se encuentra con la instrucción **GTO 01**, buscará el próximo **LBL 01** en el programa y continuará la ejecución hasta encontrar un **END** o **RTN**. En ese punto, se detendrá la ejecución.

Sin embargo, si usted ejecuta el programa TEST, a la derecha, el programa ejecutará secuencialmente las instrucciones hacia abajo a través del programa hasta encontrar la instrucción **XEQ** 01. Luego buscará el próximo **LBL** 01 en el programa y reanudará la ejecución allí. Cuando encuentra una **RTN**, la ejecución del programa será transferida nuevamente, esta vez hacia el programa principal. Allí reanudará la ejecución con la siguiente instrucción, después de la **XEQ** 01.

Como usted puede comprobar, la única diferencia entre una subrutina y una bifurcación normal es la de transferir la ejecución *después* de **END** o **RTN**. Después de **GTO**, la siguiente **END** o **RTN** detiene la ejecución del programa. Después de **XEQ**, la siguiente **END** o **RTN** devuelve la ejecución al programa principal, donde continúa hasta encontrar otra **END** o **RTN**.

Tipos de subrutinas y búsqueda de rótulo

Básicamente hay dos tipos de subrutinas que usted puede utilizar en sus programas. Las subrutinas pueden ser *dentro* del programa principal o fuera de éste. Cada uno de estos tipos de subrutinas debe ser terminado apropiadamente. Tenga en cuenta los siguientes detalles:

1. Los programas y subrutinas *dentro* del programa principal utilizan rótulos numéricos y rótulos ALFA locales (A hasta J y a hasta e). La calculadora busca esos rótulos sólo *dentro* del programa principal en curso.

La búsqueda de rótulos numéricos y rótulos ALFA locales comienza por la posición en curso en el programa y avanza hacia abajo a través del programa, hasta el primer **END**. Si no halla el rótulo, comienza la búsqueda desde el principio del programa principal, y desciende hasta donde comenzó la búsqueda. Si aún no encuentra el rótulo, la pantalla presentará **NONEXISTENT**.

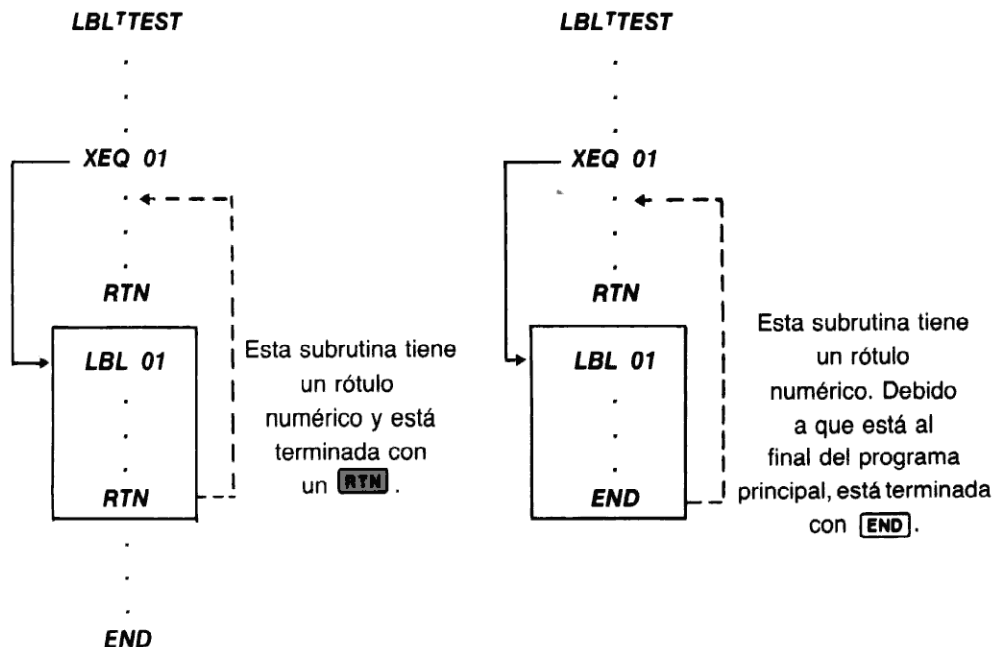
Los programas y subrutinas dentro de los programas principales son normalmente terminados con **RTN**. Esto es debido a que el programa principal, del que ellos forman parte, tienen su propio rótulo de comienzo y terminan con una **END**. Sin embargo, si la subrutina se encuentra al final del programa principal, la **END** del programa principal será suficiente también para terminar la subrutina.

2. Los programas con rótulos ALFA se usan generalmente para programas y subrutinas que están *fuera* de otros programas. La calculadora busca rótulos ALFA en *toda* la memoria de programa. La búsqueda del rótulo ALFA comienza con el *último* rótulo ALFA en la memoria de programa y asciende a través de todos los rótulos ALFA de la memoria. Si no halla el rótulo, la pantalla presenta **NONEXISTENT**.

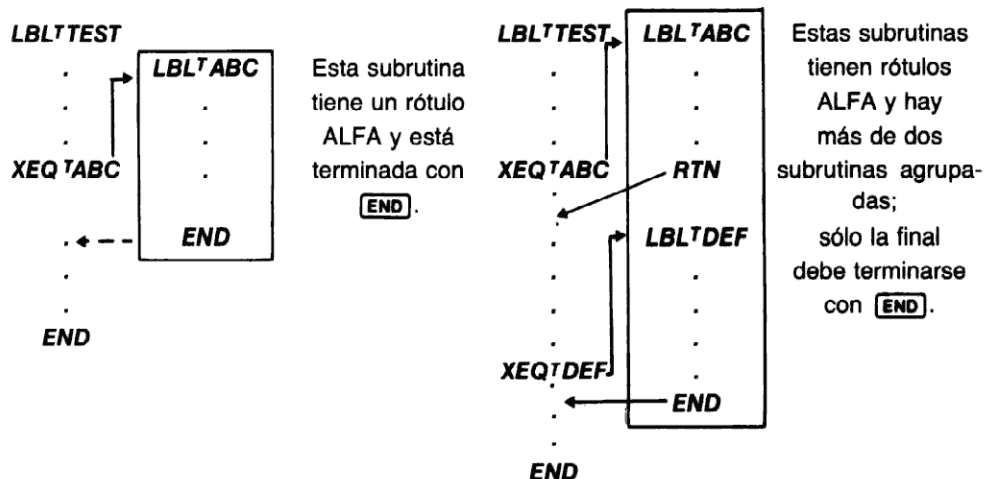
Los programas y subrutinas que están fuera de los programas principales son normalmente terminados con **END**. Esto se debe a que deben permanecer aislados, como programas separados, dentro de la memoria de programa.

Tenga en cuenta que se pueden agrupar varias subrutinas o subprogramas, como un solo "programa". Todas, excepto la rutina final, deben ser terminadas con instrucciones **RTN**. La rutina final debe terminarse con **END**. En este caso, cada una de esas subrutinas pueden ser rotuladas con rótulos ALFA.

Subrutinas dentro de programas principales



Subrutina fuera del programa principal

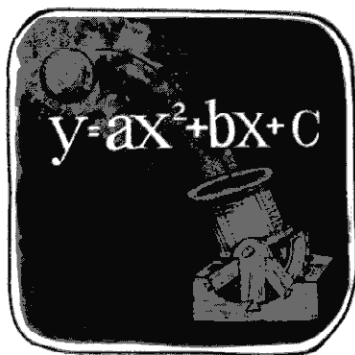


Ejemplo: Una ecuación cuadrática es de la forma $ax^2+bx+c=0$. Una manera de hallar las dos raíces es utilizando las fórmulas:

$$r_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad y \quad r_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Observe la similitud entre las soluciones para r_1 y r_2 .

El programa siguiente indica el ingreso de los valores a , b y c , los almacena en los registros R_{01} , R_{02} y R_{03} y resuelve las raíces reales r_1 y r_2 .*



*Algunos valores de a , b y c pueden dar respuestas engañosas porque para solucionarlos se necesitan más de 12 dígitos de exactitud.

00	
01	LBLTQROOT
02	Ta?
03	PROMPT
04	STO 01
05	Tb?
06	PROMPT
07	STO 02
08	Tc?
09	PROMPT
10	STO 03
11	RCL 02
12	CHS
13	RCL 02
14	X!2
15	RCL 01
16	RCL 03
17	*
18	4
19	*
20	-
21	SQRT
22	-
23	RCL 01
24	2
25	*
26	/
27	PSE
	28 RCL 02
	29 CHS
	30 RCL 02
	31 X!2
	32 RCL 01
	33 RCL 03
	34 *
	35 4
	36 *
	37 -
	38 SQRT
	39 +
	40 RCL 01
	41 2
	42 *
	43 /
	44 PSE
	45 END

Estas secciones
de la memoria
del programa
son idénticas.

Como la rutina para el cálculo de r_1 tiene una gran sección que es idéntica a otra parte de la rutina para el cálculo de r_2 , simplemente usted puede crear una subrutina con las instrucciones duplicadas. Luego se ejecuta la subrutina para ambas soluciones de r_1 y r_2 . Esta subrutina está *dentro* del programa principal. Como esto ocurre al final del mismo, la **END** del programa principal también actúa como final de la subrutina.

El programa con una subrutina se vería así:

01 LBL QROOT	
02 Ta?	
03 PROMPT	
04 STO 01	
05 Tb?	
06 PROMPT	
07 STO 02	
08 Tc?	
09 PROMPT	
10 STO 03	
11 XEQ 01	
12 -	
13 RCL 01	26 LBL 01
14 2	27 RCL 02
15 *	28 CHS
16 /	29 RCL 02
17 PSE	30 X↑2
18 XEQ 01	31 RCL 01
19 +	32 RCL 03
20 RCL 01	33 *
21 2	34 4
22 *	35 *
23 /	36 -
24 PSE	37 SQRT
25 RTN	38 END

Con esta versión del programa, la ejecución comienza con el rótulo en la línea 1 y continúa hasta la **XEQ** 01 en la línea 11. En este punto, la ejecución se transfiere al **LBL** 01 en la línea 26; éste es el comienzo de la subrutina. Cuando encuentra el **END** en la línea 38, la ejecución retrocede hasta la línea 12, la instrucción **-**. Se presenta la raíz r_1 y continúa el programa.

Cuando encuentra la **XEQ** 01 en la línea 18, la ejecución se transfiere nuevamente al **LBL** 01 en la línea 26. Cuando encuentra **END** en la línea 38, la ejecución se transfiere a la línea 19 y se presenta la raíz r_2 .

¡El uso de la subrutina le ha permitido ahorrar siete líneas de memoria de programa!

LBL 01	26 LBL 01	Comienzo de la subrutina.
RCL 02	27 RCL 02	
CHS	28 CHS	
RCL 02	29 RCL 02	
x²	30 x²	
RCL 01	31 RCL 01	
RCL 03	32 RCL 03	
x	33 *	
4	34 4 _	
x	35 *	
-	36 -	
√x	37 SQRT	Fin de la subrutina.
GTO	00 REG 38	

Ahora ejecute el programa QROOT para hallar las raíces de la ecuación: $x^2 + x - 6 = 0$ ($a = 1$, $b = 1$, $c = -6$); y de $3x^2 + 2x - 1 = 0$ ($a = 3$, $b = 2$, $c = -1$):

Se ingresa

Pantalla

PRGM

0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA.

XEQ

ALPHA QROOT **ALPHA**

a?

1 **R/S**

b?

1 **R/S**

c?

6 **CHS** **R/S**

-3,0000

La primera raíz.

2,0000

La segunda raíz.

XEQ

ALPHA QROOT **ALPHA**

a?

3 **R/S**

b?

2 **R/S**

c?

1 **CHS** **R/S**

-1,0000

La primera raíz

0,3333

La 2ª raíz.

CLx

0,0000

Si la cantidad $b^2 - 4ac$ es un número negativo, la calculadora presentará **DATA ERROR**, lo que le permite saber que el programa ha intentado hallar la raíz cuadrada de un número negativo. El programa detendrá su ejecución.

Detalles sobre el uso de subrutinas

Las subrutinas proporcionan una enorme versatilidad en programación. Una subrutina puede contener un bucle, o puede ser ejecutada como parte de uno. Las subrutinas hasta pueden ser programas completos con sus propios rótulos ALFA, separados del programa que las ejecuta.

Usted puede utilizar un rótulo numérico específico (como **LBL 10**), el número de veces que lo desee, dentro del programa que escriba. Cuando bifurca a ese rótulo, la calculadora halla la primera aparición de ese rótulo en el programa en curso, comenzando desde la ubicación actual en el programa. Para mayor información consulte Tipos de subrutinas y Búsqueda de rótulos.

Sin embargo, debe tener cuidado cuando utilice el mismo rótulo ALFA más de una vez. Como la HP-41C busca los rótulos ALFA en *toda* la memoria de programa, desde el fondo hacia arriba, solo hallará la última aparición de ese rótulo en la memoria de programa.

Después de la primera ejecución de una subrutina, la HP-41C “recordará” la ubicación de la mayoría de los rótulos numéricos. Por lo tanto, las bifurcaciones siguientes a esos rótulos *no* requerirán el tiempo empleado para la búsqueda. Para más detalles acerca de la búsqueda de rótulos, consulte el apéndice G.

Cuando se rotula un programa con un rótulo ALFA, la búsqueda de la HP-41C comienza desde el *fondo* de la memoria de programa, a través de todos los rótulos ALFA. Si no halla el rótulo ALFA, la pantalla mostrará **NONEXISTENT**.

En la introducción de este manual, usted ha escrito y ejecutado varios programas relacionados con la pérdida de calor de una caldera cilíndrica, que incluían los programas HEAT, CIRCLE y AREA. Reunamos ahora todos esos programas en un programa maestro que los utilice para hallar la pérdida de calor de la caldera. Para comenzar, asegúrese de borrar todos esos programas de la memoria de programa, a efectos de efectuarles cambios menores y recargarlos posteriormente. Emplee **CLP**, y especifique los nombres de los programas a borrar.

Usted debe crear tres nuevos programas: BTU, AREA y TEMP. BTU es el programa maestro que ejecuta los otros programas como subrutinas y da las respuestas finales. AREA calcula la superficie de un cilindro, dados la altura y el radio, y TEMP calcula la diferencia de temperatura entre la superficie del agua y el aire que rodea a la caldera. Como AREA y TEMP están *fuera* del programa maestro, tienen rótulos ALFA y son terminados con instrucciones **END**.

Debido a que deberá utilizar **PROMPT** varias veces cuando ingrese los programas siguientes, asigne primero la función **PROMPT** a la tecla **Σ+** para ser utilizada en la modalidad USUARIO. Cada vez que usted desee ingresar una instrucción **PROMPT** en un programa, pulse **Σ+** en la modalidad USUARIO.

Se ingresa	Pantalla
ASN	ASN _ _
ALPHA PROMPT ALPHA	ASN PROMPT _
Σ+	0,0000
USER	0,0000

Comience a cargar el programa maestro BTU:

Se ingresa	Pantalla
PRGM	
GTO • •	00 REG 45
LBL	
ALPHA BTU ALPHA	01 LBL BTU

Nombre del programa maestro.

XEQ			
ALPHA	TEMP	ALPHA	02 XEQTEMP
Ejecuta el programa TEMP (a ser cargado luego) como una subrutina.			
XEQ			
ALPHA	AREA	ALPHA	03 XEQTAREA
Ejecuta el programa AREA (a ser cargado luego) como una subrutina.			
X			04 *
,47			05, 47 _
El coeficiente de transferencia de calor convectivo. *			
X			06 *
Calcula el resultado final.			
ALPHA			
LOSS=			07 LOSS= _
ARCL * X			08 ARCL X
El rótulo final.			
AVIEW ALPHA			09 AVIEW
GTO * *			00 REG 40
Recupera la respuesta del registro ALFA.			
Presenta el rótulo y la respuesta.			

Ahora cargue el programa TEMP:

Se ingresa	Pantalla	
GTO * *	00 REG 40	
LBL		
ALPHA TEMP ALPHA	01 LBLTEMP	El nombre del programa.
ALPHA HEATER? ALPHA	02 THEATER?	
PROMPT (Σ+)	03 PROMPT	Indica y detiene para el ingreso.
ALPHA AIR? ALPHA	04 TAIR?	
PROMPT (Σ+)	05 PROMPT	Indica y detiene para el ingreso.
-	06 -	Halla la diferencia.
GTO * *	00 REG 36	

Finalmente, cargue el programa AREA:

Se ingresa	Pantalla	
GTO * *	00 REG 36	
LBL		
ALPHA AREA ALPHA	01 LBLTAREA	El nombre del programa.
ALPHA HEIGHT? ALPHA	02 THEIGHT?	
PROMPT (Σ+)	03 PROMPT	Indica y se detiene para el ingreso.
ALPHA RADIUS? ALPHA	04 TRADIUS?	Indica para los datos.
PROMPT (Σ+)	05 PROMPT	Se detiene para el ingreso.

* Observe que el coeficiente de transferencia de calor convectivo es una aproximación del coeficiente real. Tenga cuidado al utilizarlo para hallar un valor, que los valores resulten aceptables para sortear altas temperaturas, superficie del cilindro, posición y construcción. Realmente el coeficiente cambia con todos esos cambios de variables.

STO 08	06 STO 08	
x²	07 X¹²	}
π	08 PI	
x	09 *	
2	10 2 _	}
x	11 *	
x₁y	12 X<>Y	
RCL 08	13 RCL 08	
x	14 *	}
π	15 PI	
x	16 *	
2	17 2 _	}
x	18 *	
+	19 +	
GTO 00	00 REG 30	

Calcula la superficie de la tapa y el fondo.

Calcula la superficie del cilindro sin la tapa ni el fondo.

Da la superficie total.

Ahora, en la memoria de programa tenemos tres programas que le ayudarán a resolver la pérdida de calor de la caldera, sin embargo, AREA y TEMP pueden permanecer solos como programas independientes y pueden ser ejecutados para hallar solamente el área o la diferencia de temperatura. Por otro lado, BTU utiliza a AREA y TEMP como subrutinas. Si esas subrutinas no se encuentran en la memoria de programa cuando ejecuta BTU, no se ejecutará totalmente el programa. La calculadora buscará los rótulos, pero si no los encuentra, presentará **NONEXISTENT**.

Ahora ejecute el programa BTU para hallar la pérdida de calor (BTUs por hora) de una caldera de 17,48 pies de alto y un radio de 4 pies. La temperatura ambiente de la habitación es de 79 grados Fahrenheit y la temperatura de la superficie de la caldera de 152 grados Fahrenheit.

Se ingresa

PRGM

Pantalla

0,0000

Saca a la HP-41C de la modalidad PROGRAMA.

XEQ

ALPHA BTU **ALPHA** **HEATER?**

152 152 _

R/S **AIR?**

79 79 _

R/S **HEIGHT?**

17,48 17,48 _

R/S **RADIUS?**

4 4 _

R/S **LOSS = 18.522,2975** Btu por hora.

Si usted desea sólo la diferencia de temperatura, o la superficie, ejecute sólo esos programas (TEMP o AREA). Ejecute BTU nuevamente para una caldera de 6,2 pies de alto y un radio de 1,1 pies. La temperatura de la habitación es de 66 grados Fahrenheit y la temperatura de la superficie de la caldera es de 89 grados Fahrenheit.

Se ingresa

Pantalla

[XEQ]**[ALPHA]** BTU **[ALPHA]** **HEATER?**

89

89 _

[R/S]**AIR?**

66

66 _

[R/S]**HEIGHT?**

6,2

6,2 _

[R/S]**RADIUS?**

1,1

1,1 _

[R/S]**LOSS=545,4075**

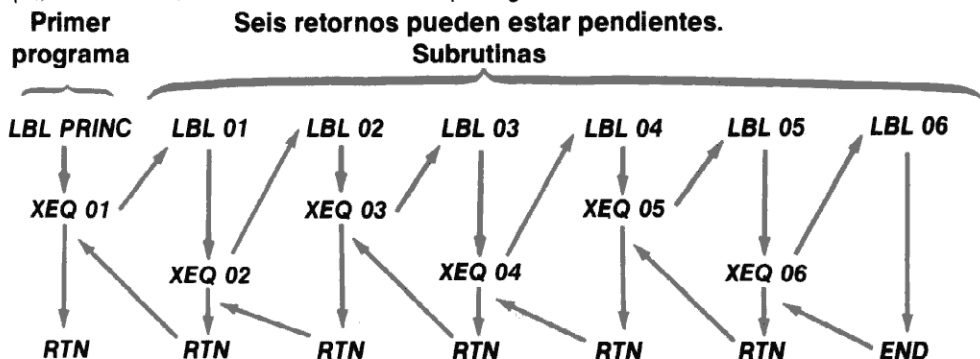
Btu por hora.

[CLX]

0,0000

Límites de la subrutina

Una subrutina puede llamar a otra subrutina, y esa subrutina aún puede llamar a otra. En efecto, usted puede realizar seis bifurcaciones de subrutinas antes de volver al primer programa. La bifurcación a subrutina sólo está limitada por el número de **[END]**s o **[RTN]**s que pueden ser mantenidos pendientes por la calculadora. La HP-41C puede mantener pendientes al mismo tiempo, hasta seis subrutinas. La ilustración que sigue le aclarará esto:



La calculadora puede volver al programa principal desde subrutinas que tengan seis niveles de profundidad, tal como se mostró. Sin embargo, si usted llama subrutinas que están a más de seis niveles de profundidad, la calculadora sólo devolverá seis niveles de subrutinas. Por ejemplo, si usted llama siete niveles de subrutinas, cuando se completa la séptima, la ejecución retrocederá sólo seis subrutinas, volviendo a la segunda ejecutada.

Naturalmente, la calculadora puede ejecutar una instrucción **[END]** o **[RTN]** como una parada, cualquier número de veces. Además, si usted ejecuta alguna de las subrutinas *manualmente* desde el teclado (o pulsando **[RTN]**) la calculadora olvidará todas las instrucciones **[END]** y **[RTN]** pendientes.

Ejecución de subrutinas de a una sola línea por vez

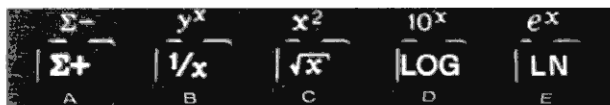
Si usted está ejecutando un programa de a un paso por vez con la tecla **SST** en la modalidad normal y encuentra una instrucción **XEQ**, la calculadora transferirá la ejecución a la subrutina especificada. Entonces mediante **SST** usted puede ejecutar la subrutina, de a una línea por vez. Cuando usted encuentra la **RTN** o **END** en la subrutina, la ejecución vuelve al primer programa. Usted puede ejecutar el programa de esta manera, mediante **SST**, y la HP-41C recordará hasta seis retornos pendientes, como en la ejecución de un programa.

Rótulos locales

Anteriormente, en la sección 7, usted aprendió cómo nombrar o rotular un programa mediante una serie de caracteres ALFA. En la HP-41C hay 15 rótulos ALFA que tienen funciones especiales y que son denominados "rótulos locales". Esos quince rótulos son **LBL**A a **LBL**J y **LBL**a a **LBL**e (alternativos A a E). Cada vez que usted rotule una porción de un programa o una subrutina con uno de esos rótulos, este será un rótulo local.

Cuando la HP-41C está en la modalidad USUARIO y usted pulsa alguna de las teclas de las dos filas superiores (o **■** y una tecla de la fila superior), la calculadora comienza inmediatamente la búsqueda del rótulo local correspondiente (A a J, a a e), *dentro del programa en curso*. Si no encuentra el rótulo local, la calculadora ejecuta la función impresa sobre la cara o encima de la tecla.

Por ejemplo, cuando pulsa **Σ+** en la modalidad USUARIO, la calculadora busca primero una instrucción **LBL**A en el programa en curso, buscando primero hacia abajo desde la posición en curso en la memoria de programa hasta el final del programa. Luego comienza la búsqueda desde el principio del programa hasta el punto donde comenzó la búsqueda.



Cuando usted pulsa **Σ+** en la modalidad USUARIO, la HP-41C busca primero **LBL**A dentro del programa en curso.

Si la calculadora no halla **LBL**A en el programa en curso, se ejecuta la función **Σ+**. Recuerde que la calculadora busca el rótulo local solamente en el programa en curso, y *no* hace en toda la memoria de programa.

Si *hall*a **LBL**A en el programa en curso, la ejecución comienza en ese punto. El empleo de rótulos locales requiere disponer la calculadora en la porción de la memoria de programa que contiene el rótulo local, antes de ejecutar el programa.

*Cuando reasigna alguna otra función de las ubicadas en la línea superior, para su ejecución en la modalidad USUARIO, no se efectúa la búsqueda de ese rótulo local para esa particular ubicación reasignada. **

* La ejecución de las funciones en la modalidad *normal* de las dos filas superiores de teclas en la modalidad USUARIO, puede tomar varios segundos. Primero la calculadora deberá buscar, a través del programa en curso, el rótulo local asociado con esa tecla. Si no halla el rótulo local, ejecuta luego la función en el modo normal. Esto es solo cierto cuando no se ha asignado otra función en esa tecla para su ejecución en la modalidad USUARIO.

Para disminuir el tiempo de búsqueda, pulsar **■** **OTO** **□** **□**.

Ejemplo: El programa siguiente, denominado SPEED, calcula distancias (dadas la velocidad y el tiempo), velocidades (dadas la distancia y el tiempo), o tiempos (dadas la distancia y la velocidad). En modalidad USUARIO, usted pulsa A cuando desea calcular una distancia; B cuando desea una velocidad y C cuando desea el tiempo. El programa le indicará el ingreso de los datos requeridos. Como usted asignó anteriormente **PROMPT** a $\Sigma+$ para su operación en la modalidad USUARIO, pulse simplemente $\Sigma+$ en la modalidad USUARIO cuando usted desee cargar un **PROMPT**.

Se ingresa

```

PRGM
[ ] GTO [ ] [ ] [ ]
[ ] LBL
[ ] ALPHA SPEED [ ] ALPHA
[ ] ALPHA A, B, o C? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] LBL
[ ] ALPHA A [ ] ALPHA
[ ] ALPHA RATE? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] ALPHA TIME? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] X
[ ] RTN
[ ] LBL
[ ] ALPHA B [ ] ALPHA
[ ] ALPHA DISTANCE? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] ALPHA TIME? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] +
[ ] RTN
[ ] LBL
[ ] ALPHA C [ ] ALPHA
[ ] ALPHA
DISTANCE? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] ALPHA RATE? [ ] ALPHA
[ ] PROMPT (  $\Sigma+$  )
[ ] +
[ ] GTO [ ] [ ] [ ]

```

Pantalla

00 REG 45

01 LBL'SPEED El programa principal.

02TA, B, o C?

03 PROMPT

04 LBL A Rótulo local A.

05RATE?

06 PROMPT

07TIME?

08 PROMPT

09 *

10 RTN Fin de la subrutina A.

11 LBL B Rótulo local B.

12DISTANCE?

13 PROMPT

14TIME?

15 PROMPT

16 /

17 RTN Fin de la subrutina B.

18 LBL C Rótulo local C.

19DISTANCE?

20 PROMPT

21RATE?

22 PROMPT

23 /

00 REG 33 Fin de la subrutina C.

Ahora ejecute el programa para resolver el problema siguiente:

El 26 de mayo de 1969, el Módulo de Comando y Servicio de la Apolo X transportaba a los astronautas Stafford, Cernan y Young a una velocidad de 24.791 millas por hora (la mayor velocidad a que ha viajado un ser humano). ¿Cuál fue la distancia recorrida por el módulo en 2,5 horas de viaje?

$$D = VT = 24.791 \times 2,5$$



Antes de comenzar, asegúrese que no se ha asignado ninguna función a la fila superior de teclas. Por ejemplo, ahora se asigna **PROMPT** a la ubicación de tecla **Σ+**. Para cambiar la asignación:

Se ingresa

ASN

Pantalla

ASN _ _

ALPHA

ALPHA

Σ+

00 REG 33

Ahora ejecute el programa. Asegúrese que la calculadora está en la modalidad USUARIO.

Se ingresa

PRGM

Pantalla

0,0000

XEQ

ALPHA SPEED

ALPHA

A, B o C?

A (**Σ+**)

RATE?

24791

24.791 _

La velocidad.

R/S

TIME?

2,5

2,5 _

El tiempo.

R/S

61.977,5000

Millas en 2,5 horas.

Ahora ejecute el programa (rótulo local B) para hallar la velocidad del primer cruce del continente antártico desde la Base Shackleton a la Base Scott, a través del Polo. El trayecto del cruce fue de 2.158 millas y demandó 99 días.

$$V = D \div T = 2.158 \div 99$$

Se ingresa

B (**1/x**)

Pantalla

DISTANCE?

2158

2.158 _

La distancia.

R/S

TIME?

99

99 _

R/S

21,7980

Millas por día.

Finalmente, ejecute el programa (rótulo local C) para determinar el tiempo que necesitará una ola gigantesca producida por un maremoto, para llegar a la costa de la Isla del Pacífico Iwo. La ola se desplaza a una velocidad constante de 2,25 metros por segundo y se encuentra a 300 metros de la costa.

$$T = D \div V = 300 \div 2,25$$

Se ingresa	Pantalla	
C (\sqrt{x})	DISTANCE?	
300	300 _	La distancia.
R/S	RATE?	
2,25	2,25 _	La velocidad.
R/S	133,3333	Segundos.

Usted puede continuar ejecutando los programas de rótulo local la cantidad de veces que lo desee, utilizando las teclas de rótulo local *sin ejecutar cada vez el programa principal*. Todo lo que tiene que hacer es pulsar A ($\Sigma+$), B ($1/x$) o C (\sqrt{x}), en la modalidad USUARIO. Pero cuando la calculadora está ubicada fuera del programa SPEED, la pulsación de las teclas de rótulo local provocará la búsqueda sólo en el programa en *curso*. Si no los halla, se ejecutará la función impresa sobre la cara de la tecla o encima de ella.

Ejecución de funciones del módulo de aplicación

Cuando usted ejecuta los programas que se encuentran en un módulo de aplicación que haya enchufado en la HP-41C, el indicador en el programa cambiará del **XEQ** nombre a **XROM** nombre. Esto le permite saber que el programa está en el módulo de aplicación, y no en la memoria de programa.

Problemas

1. Analice el programa detenidamente para hallar las raíces r_1 y r_2 de una ecuación cuadrática (página 186). ¿Encuentra otras instrucciones que puedan ser reemplazadas por una subrutina? (observe desde la línea 13 a la 17 y desde la 20 a la 24). Modifique el programa utilizando otra subrutina y ejecútela para hallar las raíces de $x^2 + x - 6 = 0$; de $3x^2 + 2x - 1 = 0$.

(Respuestas: $-3,0000$, $2,0000$; $-1,0000$, $0,3333$).

¿Pudo ahorrar algunas líneas más de la memoria del programa?

2. Mediante la ecuación $A=4\pi r^2$ donde r es el radio, se puede calcular la superficie de una esfera. La fórmula para hallar el volumen de una esfera es: $V=(4\pi r^3) \div 3$. Esta fórmula también puede ser expresada como $V=(r \times A) \div 3$.

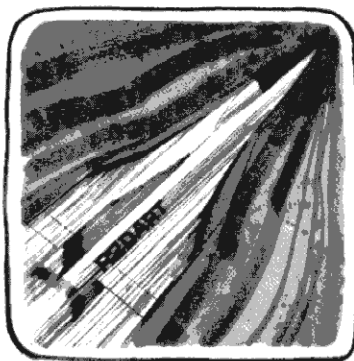
Cree y cargue un programa para calcular la superficie A de una esfera dado su radio r . Denomine al programa SAREA, e incluya una rutina de inicialización para que indique el ingreso del valor del radio. Luego cree y cargue un segundo programa para calcular el volumen V de una esfera, utilizando la ecuación

$V=(r \times A) \div 3$. Nombre este segundo programa VOLUME e incluya un **XEQ** SAREA para utilizar a SAREA como una subrutina para calcular el área.

Ejecute los dos programas para hallar la superficie y el volumen del planeta Tierra, una esfera con un radio de aproximadamente 3963 millas; y también los del satélite de la Tierra, una esfera con un radio de aproximadamente 1080 millas.

(Respuestas: Superficie de la Tierra – 197.359.487,5 millas cuadradas;
Volumen de la Tierra – $2,6071188 \times 10^{11}$ millas cúbicas;
Superficie de la Luna = 14.657.414,69 millas cuadradas;
Volumen de la Luna = 5.276.669.290 millas cúbicas.)

3. El osado piloto de pruebas Trigo Skywalker efectúa una picada con el avión experimental sin alas R2DART con un ángulo de 45 grados y una velocidad de 745 metros por segundo. Repentinamente, a una altura de 7.460 metros, se detienen los motores del R2 y por seguridad Skywalker salta con su paracaídas. ¿Cuánto tiempo volará el avión hasta estrellarse desde el momento en que se detienen los motores? (No se toma en cuenta la resistencia del aire y la variación en la aceleración gravitacional.)



Solución: La ecuación que describe la caída del avión es:

$$y = -(g \div 2)t^2 - vt + y_i$$

donde y es la altura (en nuestro problema $y = 0$ cuando se estrella).

g es la aceleración de la gravedad, $9,80665 \text{ m} / \text{seg}^2$.

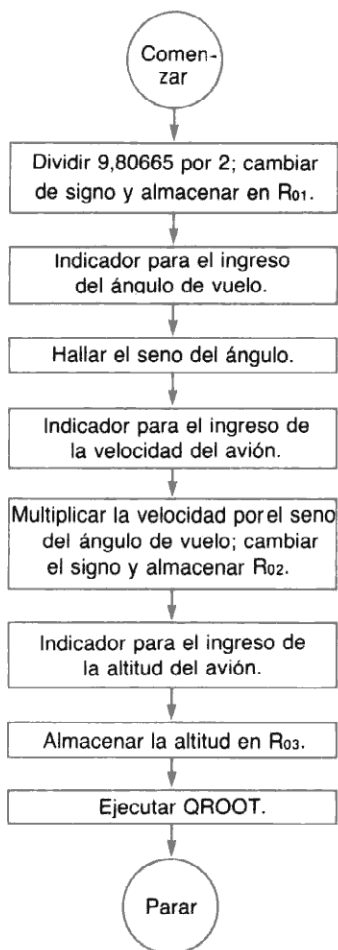
v es la componente vertical de la velocidad cuando se detiene el motor. Se halla multiplicando la velocidad por el seno del ángulo de vuelo.

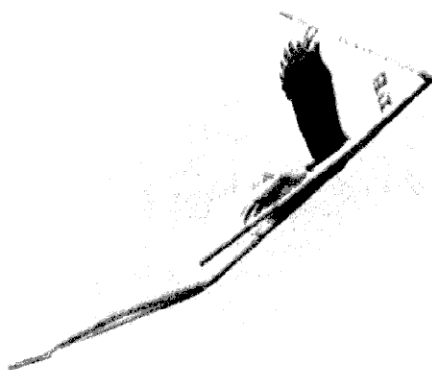
y_i es la altitud inicial.

t es el tiempo de vuelo después de la falla de los motores (segundos).


(Respuesta: 12,6675 segundos)

Método: Modifique el programa QROOT que ha cargado anteriormente en esta sección, de modo que le indique el ingreso de a , b y c . Escriba un segundo programa, basado en el diagrama de flujo que sigue, que permita hallar los valores de a ($-g/2$), b ($-v$) y c (y_i). A debe almacenarse en R_{01} , b en R_{02} y c en R_{03} . El segundo programa utilizará QROOT como una subrutina. El siguiente diagrama de flujo lo ayudará a escribir el programa. (Sólo se consideran respuestas válidas las raíces positivas.)




























Operaciones Indirectas

Una característica importante de la HP-41C son las numerosas operaciones indirectas que puede realizar. Cualquier registro de almacenamiento de la HP-41C puede utilizarse para operaciones indirectas. Esta capacidad amplía en gran medida la potencia y utilidad de su HP-41C. Se selecciona un direccionamiento indirecto mediante una función seguida por la tecla de cambio  y luego la dirección de registro. La función utiliza entonces el número en el registro especificado como una *dirección*. Las operaciones indirectas son sumamente útiles en programación.

Como referencia futura, se ofrece a continuación un listado completo de todas las funciones de la HP-41C que pueden ser utilizadas como direccionado indirecto.

STO 	nn	Almacenar.
STO + 	nn	Almacenar suma (forma desde el teclado).
STO - 	nn	Almacenar resta (forma desde el teclado).
STO x 	nn	Almacenar producto (forma desde el teclado).
STO ÷ 	nn	Almacenar cociente (forma desde el teclado).
ST+ 	nn	Almacenar suma (forma desde la pantalla).
ST- 	nn	Almacenar resta (forma desde la pantalla).
STx 	nn	Almacenar producto (forma desde la pantalla).
ST÷ 	nn	Almacenar cociente (forma desde la pantalla).
ASTO 	nn	Almacenar ALFA.
RCL 	nn	Recuperar.
ARCL 	nn	Recuperar ALFA.
VIEW 	nn	Visualizar contenido de los registros.
GTO 	nn	Dirigirse a.
XEQ 	nn	Ejecutar.
FIX 	nn	Forma de presentación FIX
SCI 	nn	Forma de presentación SCI
ENG 	nn	Forma de presentación ENG
DSE 	nn	Bucle de disminución controlado.
ISG 	nn	Bucle de incremento controlado.
TONE 	nn	Tono audible.
ΣREG 	nn	Define los registros de acumulación.
SF 	nn	Habilitación de señal indicadora.
CF	nn	Inhabilitación de señal indicadora.

FS?	nn	Comprobación de "señal indicadora habilitada".
FC?	nn	Comprobación de "señal indicadora inhabilitada".
FS?C	nn	Comprobación e inhabilitación de "señal indicadora habilitada".
FC?C	nn	Comprobación e inhabilitación de "señal indicadora inhabilitada".
X<>	nn	Intercambio de X con cualquier registro.
CATALOG	nn	

Para utilizar una dirección indirecta con una función, almacene primero el número de dirección deseado (dirección directa) en el registro que está usted utilizando para control indirecto. Luego ejecute la función y pulse y especifique la dirección indirecta. Cuando usted pulsa , la HP-41C le indica el ingreso para el direccionado indirecto. Esto será mucho más claro para usted a medida que lea esta sección.

Usted puede direccionar indirectamente cualquiera de los registros de almacenamiento primario o registros de almacenamiento ampliado (si su HP-41C ha sido ampliada con módulos de memoria adicional) ubicados normalmente en la HP-41C. Recuerde que puede ubicar hasta 63 registros de almacenamiento primario en su HP-41C básica. Cuando usted amplía la memoria de la HP-41C mediante módulos de memoria enchufables, se incrementa la capacidad de registros de almacenamiento de la calculadora. Todos los registros ampliados (R₍₁₀₀₎ a R₍₃₁₈₎) requieren el empleo de direccionado indirecto.

Si la dirección indirecta o directa está fuera de los límites de la distribución en curso o del número de registros en la HP-41C, la pantalla presentará **NONEXISTENT**. En todos los casos, la calculadora sólo utiliza el valor absoluto de la parte entera de la dirección del registro.

Almacenamiento y recuperación indirecta

Para almacenar y recuperar números indirectamente utilizando algunos de los registros de almacenamiento primario o ampliado, simplemente pulse **STO** o **RCL**, y luego especifique la dirección indirecta. Mediante el cambio del número de dirección del registro usted puede cambiar la dirección especificada por la función.

Utilizando manualmente la HP-41C, usted puede comprobar fácilmente cómo opera el almacenamiento y recuperación indirectos. Por ejemplo, para almacenar el número 2,54 en R₁₀ utilizando R₀₂ como un registro de direccionamiento indirecto:

Se ingresa	Pantalla
10 STO 02	10,0000

2,54	2,54 _
STO	STO IND __

02	2,5400
----	--------

Primero almacena la dirección del registro deseado (R₁₀) dentro del registro de dirección indirecta (R₀₂).

El número.

Observe cómo la HP-41C le indica la necesidad del ingreso de la dirección indirecta.

El número 2,5400 está ahora almacenado en el registro R₁₀.

Esto es lo que sucede cuando usted utiliza el direccionamiento indirecto para almacenar el número:

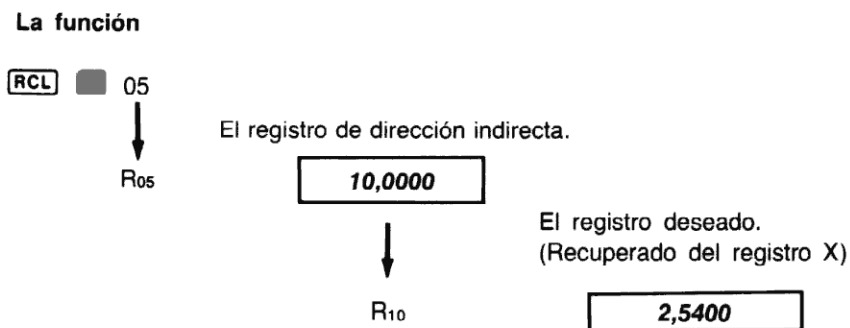






Para recuperar los números que están almacenados en algún registro de almacenamiento primario (R₀₀ a R₉₉), puede pulsar simplemente **RCL** y dos teclas numéricas de la dirección del registro. También puede recuperar números de los registros de almacenamiento primario utilizando el direccionado indirecto, en la misma forma en que lo hizo cuando almacenó el número. Los números en los registros de almacenamiento ampliado (R₍₁₀₀₎ a R₍₃₁₈₎) deben ser almacenados y recuperados utilizando el direccionado indirecto.

Por ejemplo, recupere el número que está almacenado en el registro de almacenamiento R₁₀ utilizando el registro R₀₅ como dirección indirecta de registro.

Se ingresa	Pantalla	
10 STO 05	10,0000	Primero almacene la dirección deseada del registro en el registro direccionado indirectamente.
RCL 05	RCL IND _ _	La HP-41C le indica el ingreso del número de la dirección indirecta.
05	2,5400	El número 2,5400 es recuperado del registro de almacenamiento R ₁₀ .

Esto es lo que sucede cuando utiliza el direccionado indirecto para recuperar el número:



La aritmética con los registros de almacenamiento se efectúa sobre los contenidos de los registros direccionados indirectamente, utilizando **[STO] +**  nn, **[STO] -**  nn, **[STO] x**  nn y **[STO] ÷**  nn. Si usted no recuerda cómo opera la aritmética con los registros de almacenamiento, vuelva a la página 79 para refrescar su memoria.

Ahora multiplique el número en R₁₀ por 5280 y luego almacene ese valor nuevamente en R₁₀ utilizando R₁₁ como dirección indirecta del registro.

Se ingresa

10 **[STO]** 11

5280

[STO] **[x]** 

11

[RCL] 10

Pantalla

10,0000

5.280 _


ST* IND _ _

5.280,0000

13.411,2000

El número 5280,0000 es multiplicado por el número en R₁₀.
La respuesta.

Almacenamiento y recuperación indirecta ALFA

Las funciones **[ASTO]** (almacenamiento ALFA) y **[ARCL]** (recuperación ALFA) también pueden ser utilizadas con direccionamiento indirecto, así como con **[STO]** y **[RCL]**. (Recuerde que **[ASTO]** es la función alternativa sobre la tecla **[STO]** y **[ARCL]** es la función alternativa sobre la tecla **[RCL]**, ambas en la modalidad ALFA). Simplemente almacene el número de dirección de registro deseado en el registro con direccionamiento indirecto que usted elija. Ejecute luego la función, especificando  y la dirección del registro indirecto en respuesta al indicador.

Por ejemplo, almacenar la serie WATER dentro de R₀₈ utilizando R₀₀ como registro de dirección indirecta.

Se ingresa

8 **[STO]** 00**[ALPHA]** WATER **[ASTO]** 

00

 **[CLA]**

Pantalla

8,0000

WATER _

ASTO IND _ _

WATER _

En R₀₈ está ahora almacenada la serie WATER.

Ahora recupere la serie utilizando direccionamiento indirecto. (Recuerde que éste se efectúa en la modalidad ALFA.)

Se ingresa

 **[ARCL]** 

00

 **[CLA]****[ALPHA]**

Pantalla




ARCL IND _ _







WATER

Se recupera, en el registro ALFA, la serie WATER del registro R₀₈.
Borra el registro ALFA.
Vuelve a la modalidad normal.

8,0000

Escala indirecta y LAST X

Usted recordará, como se vio en la sección 5, que puede especificar la escala y LAST X como direcciones de registros, pulsando simplemente  (coma decimal) y X, Y, Z, T o L (para LAST X). También puede utilizar la escala y LAST X como direcciones indirectas, pulsando simplemente   y X, Y, Z, T o L seguida por la función. Por ejemplo, para almacenar el número 83,9701 en R₁₁ utilizando Z de la escala como registro de dirección indirecta:

Se ingresa	Pantalla	
11   Z	11,0000	La dirección del registro deseado (R ₁₁) se almacena en el registro Z de la escala.
83,9701    Z	83,9701 STO IND Z 83,9701 _	La HP-41C le indica el ingreso de la dirección de la escala. Aquí sólo puede especificar una letra (X, Y, Z, T o L); la HP-41C no aceptará ningún otro ingreso.
	0,0000	






Para recuperar el número que está ahora en R₁₁, utilizando Z de la escala como registro de dirección indirecta:

Se Ingresa	Pantalla
   Z	83,9701 _
	0,0000

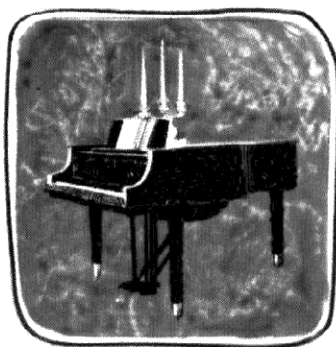
Usted recordará que muchas funciones afectan el estado de la escala de memoria automática (por ej., empujando los números dentro de la escala) y que, cuando utiliza los registros de la escala como registros de almacenamiento, la operación normal de la escala puede cambiar los contenidos de esos registros.

Control de funciones indirectas

Ahora que usted ha visto cómo opera el direccionado indirecto, avancemos un poco y veamos cómo operan en los programas algunas otras características indirectas.

Las funciones que requieren el ingreso de una especificación operacional como  y  pueden utilizar direccionamiento indirecto para especificar cómo opera la función. Por ejemplo,  requiere un número de 0 a 9 para especificar el formato de presentación. Utilizando el direccionamiento indirecto, usted puede almacenar el número de especificación del formato en un registro y luego utilizar el direccionamiento indirecto para completar la función (  nn). El control indirecto, le resultará muy útil en los programas que escriba.

Ejemplo: El siguiente programa utiliza dos bucles controlados para colocar un número utilizado por la función **TONE** (señal sonora). El programa cuenta de 0 a 9 y controla el primer bucle utilizando **ISG**, luego cuenta regresivamente hasta 0 y controla el segundo bucle utilizando **DSE**.



Se ingresa	Pantalla
PRGM	
GTO 01	00 REG 46
LBL	
ALPHA SONG ALPHA 01	01 LBL SONG
,009	02 ,009 _
STO 01	03 STO 01
9	04 9 _
STO 02	05 STO 02
LBL 01	06 LBL 01
XEQ	
ALPHA TONE ALPHA 01	07 TONE IND 01
ISG 01	08 ISG 01
GTO 01	09 GTO 01
LBL 02	10 LBL 02
XEQ ALPHA TONE ALPHA 02	11 TONE IND 02

Se almacena en R₀₁ el número de control del primer bucle.

Se almacena en R₀₂ el número de control del segundo bucle. El comienzo del primer bucle.

TONE utiliza R₀₁ como dirección indirecta. La función **TONE** utiliza el número en R₀₁ para controlar la señal sonora en la HP-41C. Suma uno al número de control en R₀₁. Comprueba el número de control del bucle: si no es mayor que 9, ejecuta el bucle nuevamente; si es mayor que 9 salta a la línea siguiente.

Bucle a **LBL** 01.

El comienzo del segundo bucle.

TONE utiliza R₀₂ como dirección indirecta. El número en R₀₂ controla la señal sonora.

XEQ**ALPHA** DSE **ALPHA**

02

12 DSE 02

Resta uno del número de control del bucle en R₀₂. Comprueba el número de control del bucle: si no es menor o igual a cero, ejecuta el bucle nuevamente; si lo es, saltea a la línea siguiente.

GTO 02**13 GTO 02****GTO** **•** **•****00 REG 42**Bucle a **LBL** 02

Ahora ejecute el programa y escuche como la señal sonora de la HP-41C comienza con un tono bajo, lo eleva, y luego vuelve al tono inicial.

Se ingresa

Pantalla

PRGM

0,0000

XEQ**ALPHA** SONG **ALPHA** 9,0000

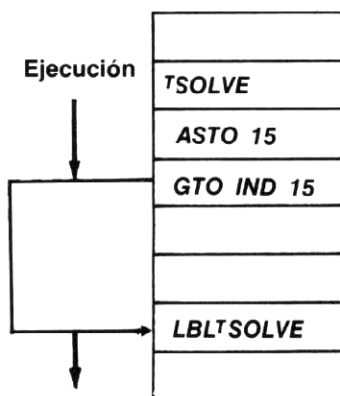
Cuando usted ejecuta el programa, éste avanza a través del primer bucle hasta que el número de control del bucle en R₀₁ iguala a 9. La función **TONE** utiliza el número de control del bucle en R₀₁ indirectamente como una especificación del valor **TONE**. Cuando el número de control del bucle iguala a 9, comienza la ejecución del segundo bucle, hasta que el número de control del bucle es igual a 0. **TONE** utiliza el número de control del bucle en R₀₂ indirectamente como la especificación **TONE**. El segundo bucle no ejecuta **TONE** 0.

Control indirecto de bifurcaciones y subrutinas

Como en el direccionamiento de los registros de almacenamiento, usted puede direccionar rutinas, subrutinas y aún programas completos mediante el empleo del direccionado indirecto.

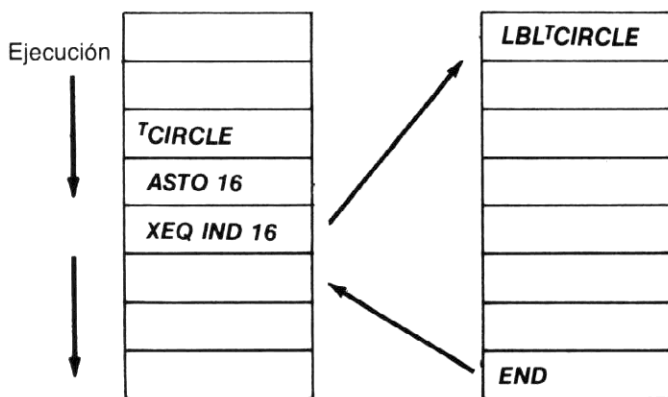
Para direccionar indirectamente una subrutina con un rótulo ALFA o numérico (por ej. **LBL** TRIGO, **LBL** 10), utilice en el programa la instrucción **GTO** nn (*dirigirse a, indirecto*). (La calculadora presenta el indicador **IND** seguido por el nombre de la función.) Cuando el programa en ejecución encuentra la instrucción **GTO IND nn** la calculadora busca en el programa en curso un rótulo numérico, y en toda la memoria de programa un rótulo ALFA especificado por el registro de dirección indirecta (si no encuentra el rótulo o si es uno no permitido —por ejemplo, si el rótulo numérico es mayor que 99— la pantalla presentará **NONEXISTENT**). Los rótulos locales (A a J y a a e) no pueden ser usados indirectamente con **GTO**.

Como ejemplo, con el rótulo ALFA SOLVE almacenado en el registro R₁₅, cuando encuentra la instrucción **GTO IND 15**, la ejecución se transfiere al siguiente **LBL SOLVE**, en ese programa. Si halla el rótulo SOLVE, reanuda la ejecución en ese punto. Una **GTO** a un rótulo numérico no transferirá la ejecución fuera del programa principal, pero una **GTO** a un rótulo ALFA transferirá la ejecución fuera del programa principal (consulte la sección 12 para una explicación completa de bifurcaciones y transferencia de ejecución).



Para direccionado indirecto de rutinas o programas fuera del programa encurso, usted puede ejecutar **XEQ** nn (*ejecución indirecta*). Cuando el programa en ejecución encuentra una instrucción **XEQ IND nn**, la ejecución se transfiere al rótulo numérico o ALFA especificado por el registro de dirección indirecta. El programa direccionado se ejecuta como una subrutina y el control vuelve al programa principal cuando se ha completado la ejecución de la subrutina. Por ejemplo, con el rótulo CIRCLE almacenado en R₁₆, **XEQ** 16 provoca la ejecución del programa definido por **LBL** CIRCLE. Los rótulos locales (A hasta J y a hasta e) no pueden ser utilizados indirectamente con **XEQ** .

Observe que sólo pueden ejecutarse indirectamente los programas que usted escribe y almacena en la memoria de programa y aquellas funciones contenidas en extensiones enchufables (tales como un módulo de aplicación o el lector de tarjetas). Las funciones estándar de la HP-41C no pueden ser ejecutadas con **XEQ** .



El direccionado indirecto opera de la misma forma con todas las funciones listadas en la página 199.

Problemas

1. Un método para generar números pseudoaleatorios en un programa, es tomar un número (llamado "semilla"), elevarlo al cuadrado, luego extraer la parte central del resultado y elevarlo al cuadrado, etc. Así, una semilla como 5.182 cuando se la eleva al cuadrado se obtiene 26.853.124. Un generador de números aleatorios puede extraer luego los cuatro dígitos centrales, 8.531, y elevar ese valor al cuadrado. Continuando en distintas iteraciones a través de un bucle, se generarán distintos números aleatorios. A continuación se sugiere un diagrama de flujo y programa para un generador de números pseudoaleatorios.

La semilla es un número de cuatro dígitos de la forma nn.nn, .nnnn o nnnn. La semilla se eleva al cuadrado y el resultado se trunca por la parte principal del programa y el número aleatorio de cuatro dígitos resultante es presentado en la forma de la semilla original.

Para cambiar una semilla de la forma de nnnn., y .nnnn a nn.nn, puede utilizar las siguientes pulsaciones de teclado:

nnnn. a nn.nn

EEX 2
+

.nnnn a nn.nn

EEX 2
x

Para cambiar el resultado, .nnnn nuevamente a la forma de ingreso, usted puede utilizar la siguiente secuencia de teclado:

.nnnn a nnnn.

EEX 4
x

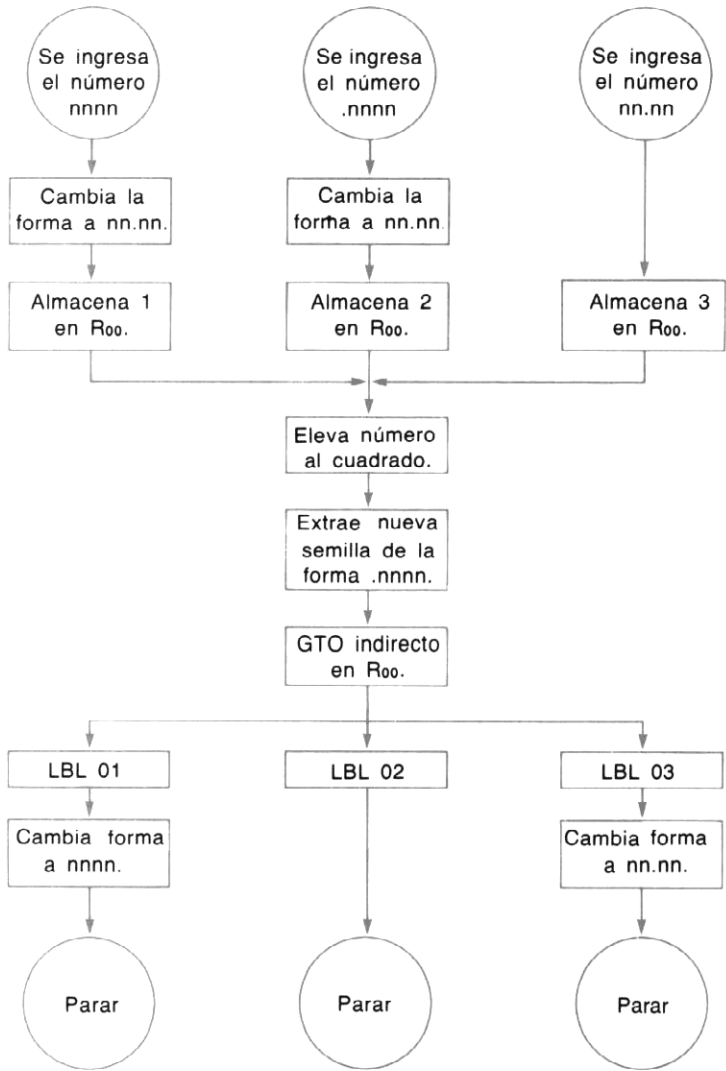
.nnnn a nn.nn

EEX 2
x

Trunque el cuadrado para extraer una nueva raíz de la forma nnn., utilizando:

EEX 2
x
INT
EEX 4
+
FRC

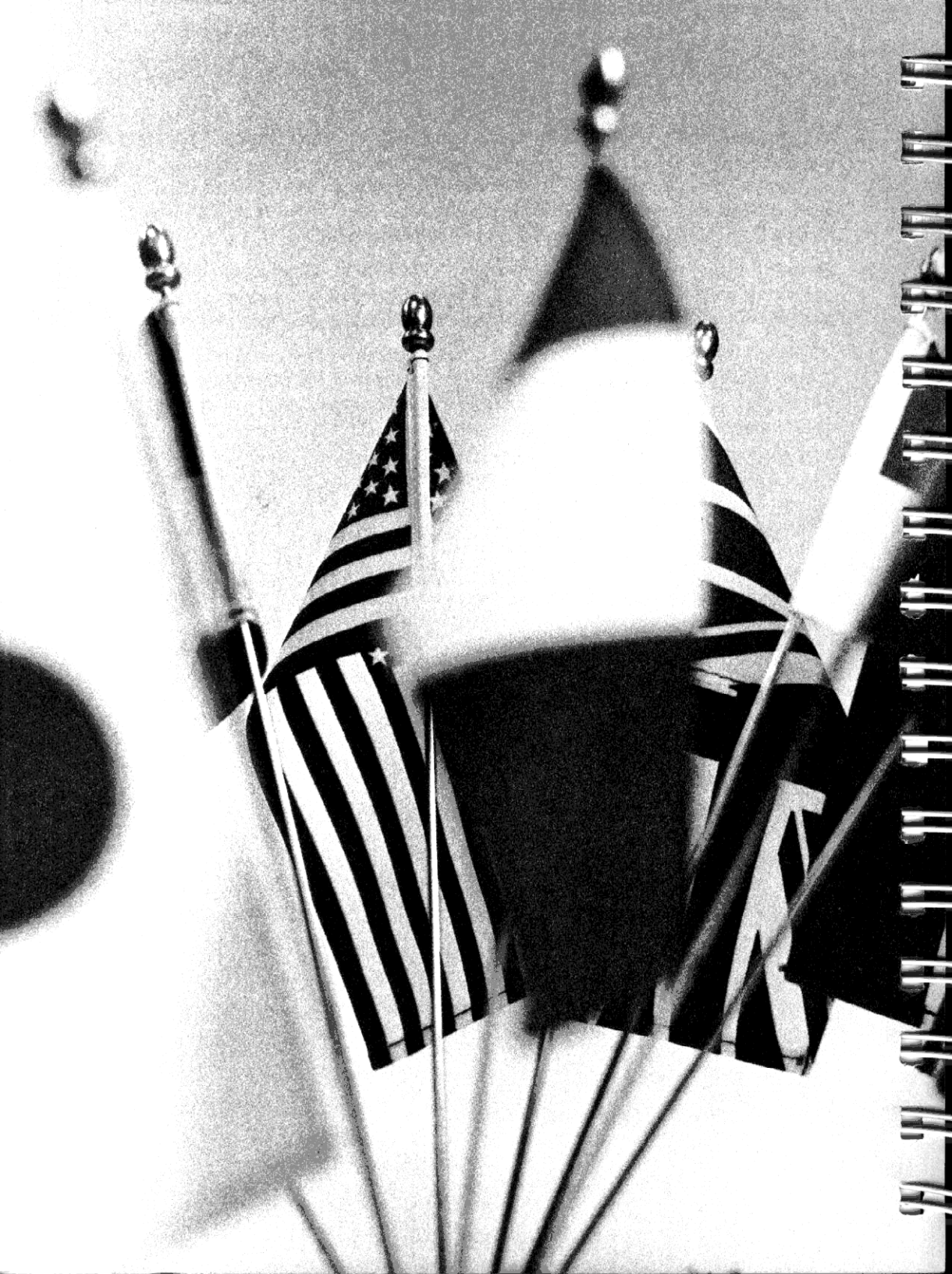
A fin de recordar la forma de ingreso, usted desearía rotular el programa con tres rótulos, uno para cada forma, como estos: **LBL** NN/NN, **LBL** /NNNN y **LBL** NNNN/. Cuando ingresa una semilla de la forma nn.nn, usted ejecuta el programa NN/NN. En la misma forma, cuando usted ingresa una semilla de la forma .nnnn o nnnn, ejecuta el programa /NNNN o NNNN/. Utilice el carácter / en los nombres, no en los períodos. Los períodos no están permitidos en rótulos de programas ALFA.



Cuando usted ingresa una semilla de cuatro dígitos en uno de los tres formatos y ejecuta el programa asociado, se coloca una dirección (1, 2 o 3) en el registro R00. Esta dirección es utilizada por una **GTO** 00 (dirigirse a, indirecto en R00) para transferir la ejecución del programa a la rutina correspondiente, de modo que el nuevo número aleatorio se vea de la misma forma que la semilla original.

Ejecute el programa para las semillas 1191, 11.91, y .1191. El programa genera un número aleatorio de la misma forma que la semilla que ingresó. Para utilizar el número aleatorio como una nueva semilla, continúe ejecutando el programa asociado.

2. Modifique el programa generador de números aleatorios que escribió anteriormente para utilizar **XEQ** indirecto en lugar de **GTO** indirecto, para control. Ejecute el programa con los mismos números semilla utilizados anteriormente y asegúrese que aún opera correctamente.



Señales indicadoras

Las señales indicadoras son una importante herramienta de programación en su HP-41C. Una señal indicadora es realmente una memoria que tanto se puede HABILITAR como INHABILITAR. Un programa en ejecución puede *probar* la señal indicadora y tomar una decisión, dependiendo si la misma está habilitada o inhabilitada.

En su HP-41C hay 30 señales indicadoras del "usuario" (numeradas de 00 a 29). Además hay 26 señales indicadoras del "sistema" (numeradas de 30 a 55) que tienen un uso limitado en los programas. A continuación encontrará una tabla que le muestra las señales indicadoras de la HP-41C y sus capacidades básicas. La HP-41C tiene seis funciones que le permiten manipular las señales indicadoras.



En la modalidad normal de teclado hay tres funciones de señal indicadora. Estas son:

SF

(señal indicadora habilitada)

CF

(señal indicadora inhabilitada)

FS?

(Comprobación de la "señal indicadora habilitada")

Las otras funciones de señal indicadora no están sobre el teclado, pero pueden ser asignadas al teclado para su ejecución en la modalidad USUARIO, o ser ejecutadas desde la presentación (consulte sección 4). Esas funciones de señal indicadora son:

FC?

(comprobación de "señal indicadora inhabilitada")

FS?C

(comprobación e inhabilitación de señal indicadora habilitada)

FC?C




(comprobación e inhabilitación de la señal indicadora inhabilitada)

Cuando usted ejecuta una de estas seis funciones, la HP-41C le indica el ingreso del número de señal indicadora (00 a 55) sobre la que usted desea operar.

SEÑALES INDICADORAS DEL USUARIO (00 A 29)

Nombre	Número	Habilitada	Inhabilitada	Prueba	Estado
Señales del usuario para propósitos generales (11)	00 a 10	x	x	x	Siempre retenida por la memoria continua.
Señales del usuario para propósitos especiales (10)	11 a 20	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de ejecución automática (señal para propósito especial (11))	11	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de habilitación de impresora.	21	x	x	x	Ensambla la señal 55 cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de ingreso numérico	22	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de ingreso ALFA.	23	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de ignorar error de rango.	24	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de ignorar error.	25	x	x	x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de habilitación de señal sonora.	26	x	x	x	Se habilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de modalidad USUARIO.	27	x	x	x	Es retenida siempre por la memoria continua.
Señal de coma decimal	28	x	x	x	Es siempre retenida por la memoria continua.
Señal de agrupamiento de dígitos	29	x	x	x	Es siempre retenida por la memoria continua.

SEÑALES INDICADORAS DEL SISTEMA (30 A 55)

Nombre	Número	Habilitada	Inhabilitada	Prueba	Estado
					(NA=No aplicable)
Señal catálogo	30			x	NA
Señales periféricas (5)	31 a 35			x	NA
Señales de número de dígitos (4)	36 a 39			x	Es siempre retenida por la memoria continua
Señales de formato de la presentación	 40			x	Es siempre retenida por la memoria continua.
	 41			x	
	 41				
Señal de modalidad grados	42			x	Es siempre retenida por la memoria continua
Señal de modalidad radianes	43			x	Es siempre retenida por la memoria continua.
Señal de encendido continuado.	44			x	NA
Señal de entrada de datos de sistema.	45			x	NA
Señal de secuencia de tecla parcial	46			x	NA
Señal de desplazamiento habilitado.	47			x	NA
Señal de modalidad ALFA.	48			x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal de batería con poca carga.	49			x	NA
Señal de mensaje	50			x	NA
Señal SST	51			x	NA
Señal de modalidad PRGM.	52			x	Se inhabilita cada vez que se enciende la HP-41C.
Señal E/S	53			x	NA
Señal de pausa	54			x	NA
Señal de existencia de impresora	55			x	Se habilita si está la impresora o se borra si no está, cada vez que se enciende la HP-41C.

Para comenzar a aprender cómo se utilizan las señales indicadoras, habilite la señal indicadora 00:

Se ingresa



Pantalla

SF _ _

00

0,0000

La HP-41C le indica que debe ingresar el número de la señal. Ahora está habilitada la señal indicadora 0. Se enciende en la pantalla el aviso de señal indicadora 0 (0).

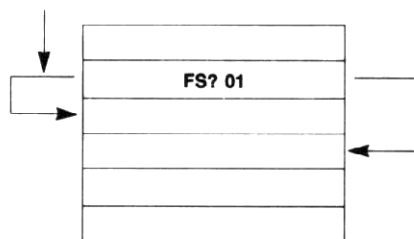
Las decisiones de las señales indicadoras son realizadas mediante el uso de las funciones de señal indicadora de comprobación (**FS?**, **FC?**, **FS?C** y **FC?C**).

Cada una de estas funciones formula una pregunta sobre el estado de la señal indicadora especificada. En un programa, si la respuesta de comprobación es VERDAD, la calculadora ejecuta la línea siguiente del programa (ésta es nuevamente la regla EJECUTAR si es VERDAD). Si la respuesta es falsa, la calculadora salta a la línea siguiente, antes de continuar la ejecución.

Por ejemplo, si usted utiliza la función **FS?** (comprobación de “habilitación de la señal indicadora”), para controlar el estado de la señal 01 en un programa. Si la señal indicadora está habilitada, se ejecuta la línea siguiente del programa. Si la señal está inhabilitada, se *saltea* la línea siguiente del programa.

¿Esta habilitada la señal 01?

Si SI (esta habilitada la señal 01) continúa en la línea siguiente.



Si NO (no esta habilitada la señal 01), saltar una línea.

Pulsadas desde el teclado, estas funciones de señal indicadora mostrarán en la pantalla una respuesta a la pregunta de comprobación. Si la respuesta es verdad, la pantalla presentará **YES**; si la respuesta es falsa, presentará **NO**.

Dos de las funciones de comprobación de señal indicadora realizan una función adicional, además de formular una pregunta. Estas funciones, **[FS?C]** (*comprobación e inhabilitación de la señal indicadora habilitada*) **[FC?C]** (*comprobación e inhabilitación de la señal indicadora inhabilitada*), además de efectuar la comprobación también inhabilitan la señal indicadora especificada.

Si en *cualquier* momento, usted está inseguro acerca del estado de las señales indicadoras, dispone de dos caminos para saber cuándo la señal está habilitada o no. (Recuerde que el estado de algunas señales indicadoras es mantenido por la Memoria Continua de la HP-41C.)

El primero y más simple, es que usted puede controlar el estado de las señales 00 a 04 sencillamente mirando en la pantalla el aviso presentado de la señal. En el caso de que alguna de esas cinco señales esté dispuesta, aparecerá presentado en la parte inferior de la pantalla el número correspondiente.

Segundo, usted puede comprobar la señal indicadora con **[FS?]** o **[FC?]** sin modificar su estado. Esas funciones, pulsadas desde el teclado, responden con un **YES** o **NO** en la pantalla.

Por ejemplo, si la señal indicadora 00 está habilitada y usted utiliza **[FS?]**, la pantalla mostrará **YES**. Por otra parte, si la señal indicadora 00 está inhabilitada y usted utiliza **[FC?]**, la pantalla mostrará **NO**.

Compruebe las señales indicadoras 00 y 01 empleando **[FS?]**.

Se ingresa
 **[FS?]** 00

Pantalla
YES

En un ejemplo anterior estaba habilitada la señal 00, de modo que la respuesta es **YES**. Observe que el aviso de la pantalla muestra 0.

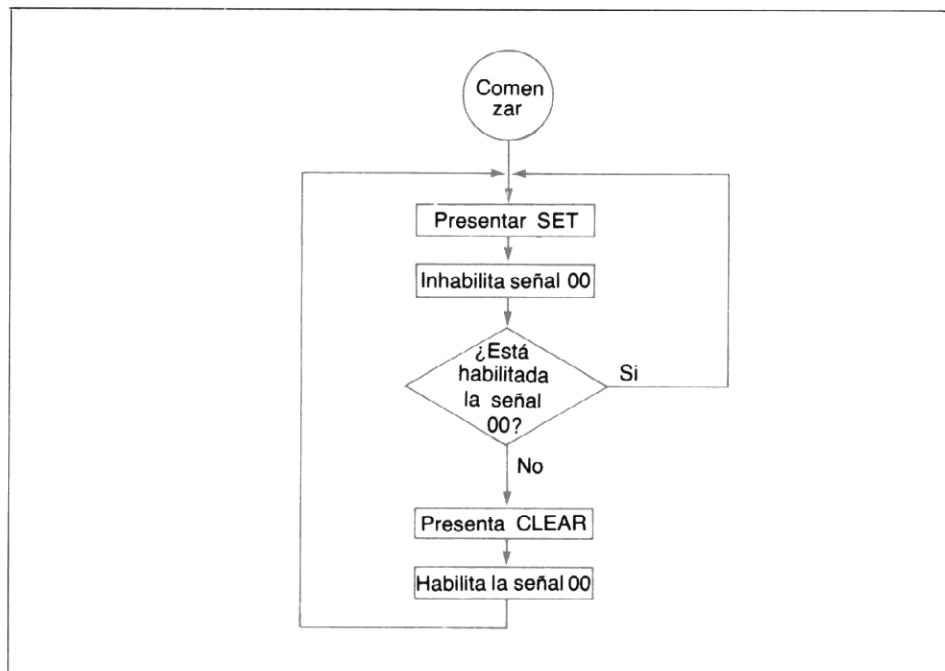
 **[FS?]** 01

NO

Como no está habilitada la señal 01, la calculadora contesta **NO**.

Ejemplo: El siguiente programa contiene un bucle infinito que ilustra acerca de la operación de una señal indicadora. El programa presenta alternativamente **SET** y **CLEAR** mediante el cambio y la comprobación del estado de la señal indicadora 00. A continuación se detalla un diagrama de flujo para un programa de este ejemplo.

El programa presupone que la señal 00 está inicialmente habilitada.



Se ingresa

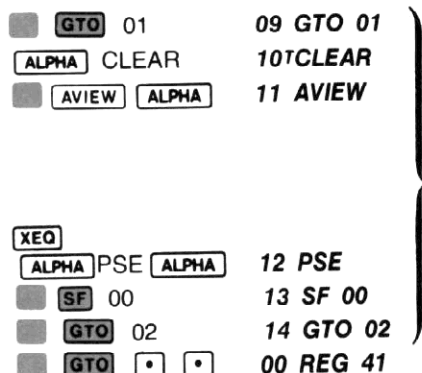
Pantalla

PRGM		
GTO • •		00 REG 46
LBL		
ALPHA FLAG	ALPHA 01	01 LBLFLAG
LBL 01		02 LBL 01
ALPHA SET		03 SET
AVIEW	ALPHA 04	04 AVIEW
XEQ		
ALPHA PSE	ALPHA 05	05 PSE
CF 00		06 CF 00
LBL 02		07 LBL 02
FS? 00		08 FS? 00

Presenta **SET** cuando está dispuesta la señal 00.

Borra la señal 00.

Comprueba la señal 00.



Si la comprobación es verdad, se dirige a LBL 01. En caso contrario, presenta **CLEAR**, dispone la señal 00 y se dirige a LBL 02.

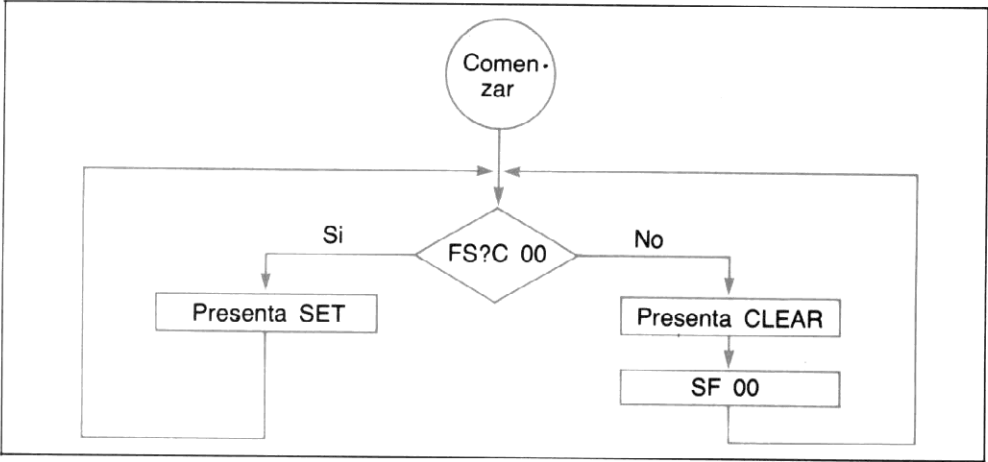
Ahora ejecute el programa:

Se ingresa	Pantalla
PRGM	0,0000
XEQ	
ALPHA FLAG ALPHA	SET
	CLEAR
	SET
	CLEAR
	SET
	CLEAR
	SET
	.
	.
	.
R/S	0,0000

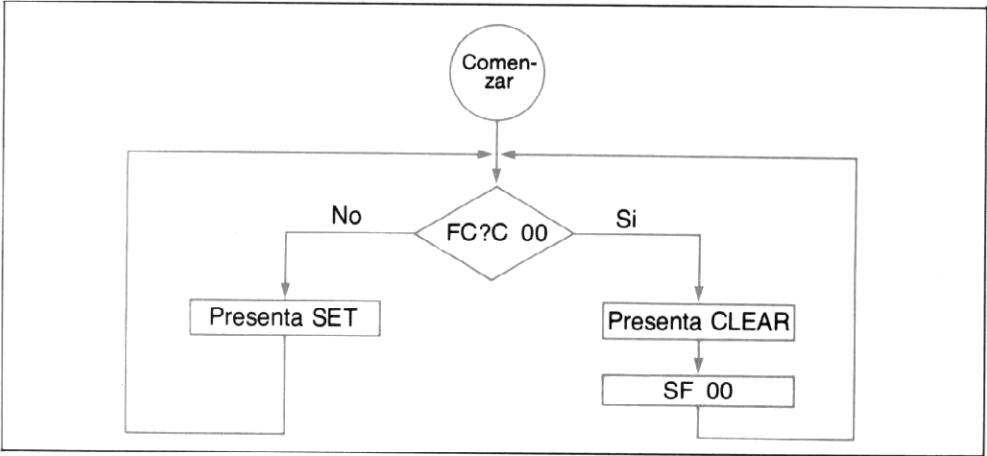
Se presentan alternativamente **SET** y **CLEAR**, a medida que el estado de la señal cambia. Observe que el aviso de señal 00 se enciende y apaga a medida que la señal cambia de estado.

Problemas

1. Escriba un nuevo programa que realice las mismas operaciones que el programa anterior, pero que utilice **FS?C** para controlar el estado de la señal. El siguiente diagrama de flujo le ayudará a construir el nuevo programa. Usted podrá ahorrar dos líneas de la memoria de programa respecto del método anterior.



2. Escriba un tercer programa que realice las mismas operaciones que el programa anterior, pero cambie nuevamente las funciones de comprobación de la señal indicadora. Esta vez utilice **FC?C** Este es el nuevo diagrama de flujo.



Descripción de las señales indicadoras

En las páginas siguientes encontrará la descripción de todas las señales indicadoras de la HP-41C. Se incluyen varios ejemplos y problemas para permitirle familiarizarse con la operación y el uso de las señales indicadoras para el usuario.

Señales para propósitos generales (00 a 10)

La HP-41C está provista con 11 señales indicadoras del usuario para propósitos generales (numeradas de 00 a 10). Usted posee el control total de esas señales. Usted puede habilitarlas, inhabilitarlas o efectuar su comprobación mediante el uso de alguna de las funciones de control de señales indicadoras de la HP-41C. Una vez que usted habilite o inhabilite todas o una de esas señales, su estado será mantenido por la Memoria Continua de la calculadora, aún cuando la HP-41C sea apagada y encendida.

Señales del usuario para propósitos especiales (11 a 20)

En su HP-41C hay 10 de estas señales para propósitos especiales. Además de su uso como señales indicadoras que usted puede controlar, las señales 11 a 20 tienen funciones especiales. Usted puede comprobar, habilitar e inhabilitar esas señales utilizando algunos de los comandos de señales indicadoras analizados anteriormente en esta sección. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, la calculadora también controla el estado de esas señales indicadoras.

Cuando usted está usando periféricos —como una impresora o una lectora de tarjetas— es una buena idea tener presente que el estado de esas señales puede ser alterado por la calculadora. Consulte el manual de operación que acompaña a cada extensión periférica, para obtener más detalles acerca de esas señales.

Las 10 señales del usuario para propósitos especiales (11 a 20) se inhabilitarán cada vez que encienda la calculadora.

Señal de ejecución automática

La señal indicadora 11 es una de las señales indicadoras para propósitos especiales descritas anteriormente. Su propósito especial en la HP-41C es controlar la ejecución de los programas cuando se enciende la calculadora.

Cuando se habilita la señal indicadora 11 y usted apaga la calculadora, al encenderla nuevamente, la HP-41C comienza automáticamente la ejecución del programa en curso en la memoria de programa. La ejecución comienza por la instrucción en que estaba ubicada la HP-41C, antes de que se la apagara. Además, la calculadora producirá una señal sonora antes de comenzar la ejecución.

Si se inhabilita la señal 11 y se apaga la calculadora, cuando usted la encienda nuevamente, ésta se encenderá normalmente. No se ejecutan las instrucciones de programa.

Recuerde que la señal indicadora 11 se inhabilita automáticamente cada vez que enciende la calculadora.

Señal de habilitación de la impresora

Esta señal (21) se utiliza para habilitar o inhabilitar la impresión de programas en la impresora HP-82143A. Usted puede habilitar, inhabilitar y comprobar esta señal de la misma manera que las señales para propósitos especiales o generales, descriptas anteriormente.

Cuando se inhabilita la señal indicadora 21, se suprime la impresión originada por los programas.

Por otra parte, si la señal 21 está habilitada, se habilita también la impresión originada por los programas.

*La señal indicadora 21 no produce ningún efecto en las funciones de impresión ejecutadas por el teclado. Si la impresora no está enchufada, la ejecución de cualquier función de impresión hará presentar el mensaje **NONEXISTENT** en la pantalla.*

El estado de esta señal es habilitada para ensamblar el estado de la señal 55 (la señal indicadora de presencia de la impresora) cada vez que se enciende la HP-41C. (Las señales 21 y 55 se habilitan si está presente la impresora, en caso contrario, se inhabilitan.)

Señales de entrada de datos

En la HP-41C hay dos señales indicadoras que se utilizan para detectar ingresos de datos desde el teclado: la señal para ingresos numéricos (22) y la señal para ingresos ALFA (23).

La señal 22 se utiliza para detectar ingresos numéricos. La HP-41C habilita automáticamente la señal 22 cuando se ingresan desde el teclado datos numéricos.

La señal 23 es similar a la señal indicadora 22 excepto que se la utiliza para detectar ingresos de datos ALFA. La calculadora habilita la señal 23 cuando se ingresan datos ALFA desde el teclado.

Cada vez que enciende la calculadora se inhabilitan las señales 22 y 23.

Ejemplo: La estudiante de programación de computadoras Jill Bitter, se encuentra un poco confundida respecto al uso de números hexadecimales (base 16). Su profesor le sugiere que escriba un programa con su HP-41C a fin de convertir números hexadecimales a números decimales. Jill primero efectúa el siguiente programa, que convierte un número hexadecimal de un dígito a decimal.

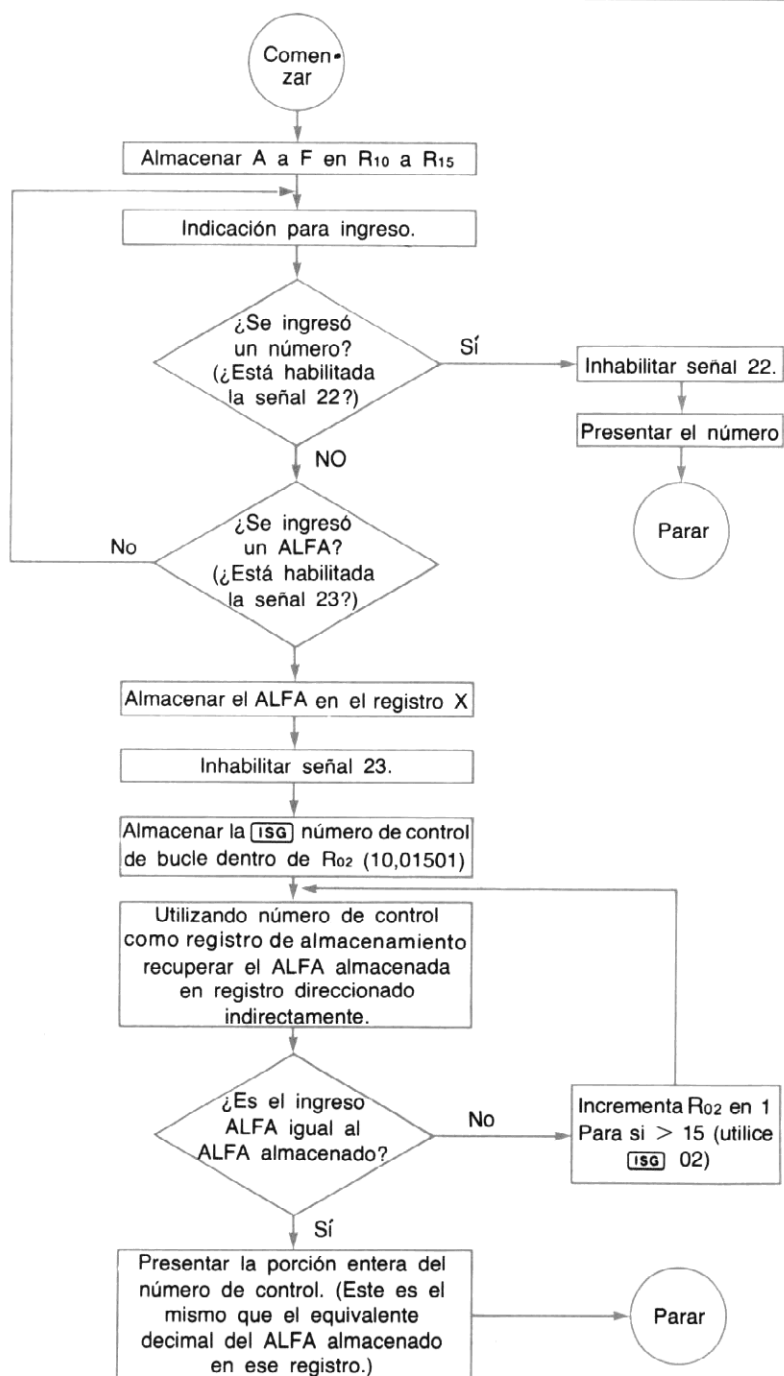


Equivalente Hexadecimal/Decimal

Hexadecimal	Decimal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Jill inicializa su propio programa, almacenando las letras A a F en los registros de almacenamiento R₁₀ a R₁₅. El programa utiliza posteriormente el número del registro de almacenamiento, para asignar un valor a la letra hexadecimal que se ingresa.

Este es un diagrama de flujo que le ayudará a comprender cómo el programa utiliza las señales de ingreso de datos para determinar si se ingresaron los datos numéricos o ALFAs.



Ahora ingrese el programa de Jill.

Se ingresa

Pantalla

```

PRGM
GTO 00 REG 46
LBL
ALPHA HEX ALPHA 01 LBLTHEX
ALPHA A 02TA_
ASTO 10 03 ASTO 10
B 04TB_
ASTO 11 05 ASTO 11
C 06TC_
ASTO 12 07 ASTO 12
D 08TD
ASTO 13 09 ASTO 13
E 10TE_
ASTO 14 11 ASTO 14
F 12TF_
ASTO 15 ALPHA 13 ASTO 15
LBL 01 14 LBL 01
ALPHA INPUT? ALPHA 15INPUT?
XEQ
ALPHA PROMPT ALPHA 16 PROMPT
XEQ
ALPHA FS?C ALPHA
22 17 FS?C 22
RTN 18 RTN
XEQ
ALPHA FC?C ALPHA
23 19 FC?C 23
GTO 01 20 GTO 01
ALPHA ASTO X 21 ASTO X
ALPHA
10,01501 22 10,01501_
STO 02 23 STO 02
LBL 02 24 LBL 02
R+ 25 RDN
RCL 02 26 RCL IND 02

```

Se inicializa el programa almacenando A a F en R₁₀ a R₁₅ respectivamente.

Indica y se detiene para el ingreso.

¿El ingreso fue un número?...
...sí, presenta el número y para.

¿El ingreso fue un ALFA?...
Sí; dirigirse a LBL 01.
Lleva el ingreso al registro X.

Almacena el número de control de bucle en R₀₂.

Recupera la letra almacenada en el registro de dirección indirecto.

X=Y?	27 X=Y?
GTO 03	28 GTO 03
ISG 02	29 ISG 02
GTO 02	30 GTO 02
RTN	31 RTN
LBL 03	32 LBL 03
RCL 02	33 RCL 02
XEQ	
ALPHA INT ALPHA	34 INT
GTO	00 REG 35

¿El ingreso es igual a la letra almacenada?
 ...Sí; dirigirse a **LBL** 05.
 Incrementa R_{02} ...
 ...dirigirse a **LBL** 04 si el
 número es menor de 15, y
 para si es mayor de 15.
 Presenta la parte entera del
 número de control del bucle.
 Es igual al valor decimal
 de la letra almacenada en
 esa dirección directa.

Ahora asigne el programa a la tecla **$\Sigma+$** para su ejecución en la modalidad USUARIO.

Se ingresa	Pantalla
PRGM	0,0000
ASN	ASN _
ALPHA HEX ALPHA	ASN HEX _
$\Sigma+$	ASN HEX 11
	0,0000

Ejecute HEX en la modalidad USUARIO para convertir los siguientes enteros hexadecimales de un dígito en sus equivalentes decimales: 1, B, 9, F.

Se ingresa	Pantalla	
USER	0,0000	
HEX ($\Sigma+$)	INPUT?	
1 R/S	1,0000	El equivalente decimal de hexadecimal 1.
HEX	INPUT?	
ALPHA B ALPHA		
R/S	11,0000	B Hexadecimal igual a 11 decimal.
HEX	INPUT?	

9	R/S	9,0000
HEX		INPUT?
ALPHA	F ALPHA	
R/S		15,0000

Señales de ignorar error y errores de límite

En la HP-41C, hay dos señales indicadoras que se pueden utilizar para controlar las reacciones de la HP-41C frente a errores de límite (insuficiencia y sobrepaso de la capacidad) y todos los errores de operación. La señal 24 es la señal indicadora de ignorar el error de límite y la señal 25, la de ignorar el error. Estas señales le proveen un magnífico medio para detectar y manejar errores en sus programas.

Las señales indicadoras 24 y 25 se inhabilitan cada vez que usted apaga la calculadora.

Errores de límite

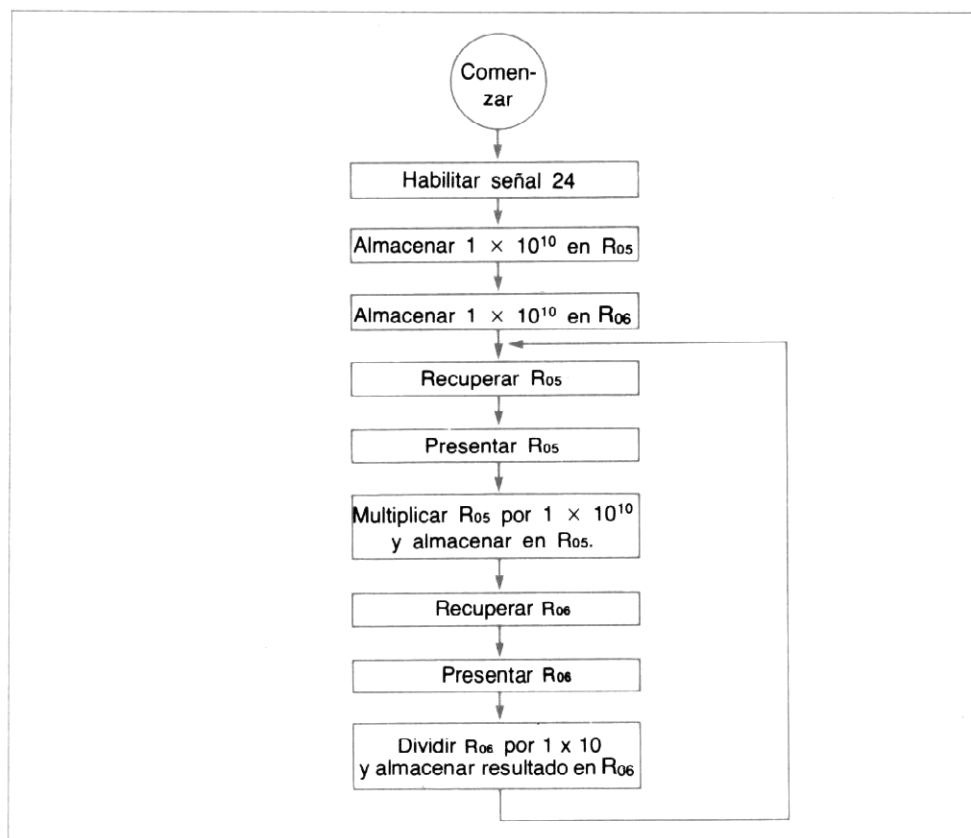
Usted recordará, como se ha visto en la sección 1 de este manual, que cualquier cálculo que exceda el límite de cálculo o almacenamiento de la calculadora produce un error (excepto en los cálculos estadísticos). Normalmente, cuando se intentan tales cálculos, la HP-41C presenta inmediatamente **OUT OF RANGE** y *no* se ejecuta la función causante del error. La señal indicadora 24 le permite ignorar esos errores de límite.

Si está habilitada la señal 24, la HP-41C coloca $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$ dentro del registro afectado, y continúa la ejecución.

Observe que la señal de ignorar el error de límite *no* se inhabilita cuando se produce el error. Como la señal 24 se inhabilita (automáticamente) sólo cuando se enciende la calculadora, usted sólo necesita habilitarla sólo una vez, al comienzo del programa. Todos los errores de límite posteriores serán ignorados por la calculadora.

Específicamente, los errores de límite existen cuando el número generado excede de $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$. Se produce insuficiencia cuando números menores de $\pm 9,999999999$ no provocan el mensaje **OUT OF RANGE**. Dentro del registro afectada se colocan ceros. Otros errores de límite que pueden ser ignorados por la señal 24 se listan en el apéndice E.

Por ejemplo, el siguiente programa le demuestra cómo opera la señal indicadora 24. Un bucle infinito en el programa comienza con 1×10^{10} y alternativamente multiplica y divide ese número por 1×10^{10} . Cada vez que atraviesa el bucle, el resultado de la multiplicación anterior es multiplicado por 1×10^{10} , y el resultado de la división anterior es dividida por 1×10^{10} . Usted puede ver como los números presentados se aproximan al sobrepaso ($9,999999999 \times 10^{99}$) y la insuficiencia ($0,000000000 \times 10^{00}$). Como está habilitada la señal indicadora 24, el error de sobrepaso no provoca la detención del programa.



Se ingresa

PRGM

GTO • •

LBL

ALPHA FLOW ALPHA

SF 24

EEX 10

STO 05

STO 06

Pantalla

00 REG 46

01 LBL FLOW

02 SF 24

03 1 E 10

04 STO 05

05 STO 06

LBL 01	06 LBL 01
RCL 05	07 RCL 05
XEQ	
ALPHA PSE ALPHA	08 PSE
EEX 10	09 1 E 10
STO 05	10 ST* 05
RCL 06	11 RCL 06
XEQ	
ALPHA PSE ALPHA	12 PSE
EEX 10	13 1 E 10
STO 06	14 ST / 06
GTO 01	15 GTO 01
GTO	00 REG 41

Ejecute el programa y observe cómo los números se aproximan al límite de sobrepaso e insuficiencia.

Se ingresa

Pantalla

PRGM **CLX**

0,0000

XEQ

ALPHA FLOW **ALPHA**

1,0000	10
0,0000	10
1,0000	20
1,0000	
1,0000	30
1,0000	-10
1,0000	40
1,0000	-20
1,0000	50
1,0000	-30
1,0000	60
1,0000	-40
1,0000	70
1,0000	-50
1,0000	80
1,0000	-60
1,0000	90
1,0000	-70
9,9999	99 El sobrepaso es ignorado.

1,0000	-80	
9,9999	99	
1,0000	-90	
9,9999	99	
0,0000	00	La insuficiencia.
9,9999	99	

.

.

.

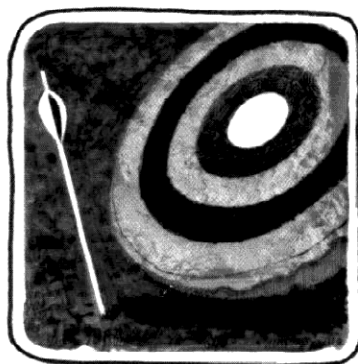
R/S

0,000000000

Pulse y retenga pulsada R/S para detener el programa.

Errores

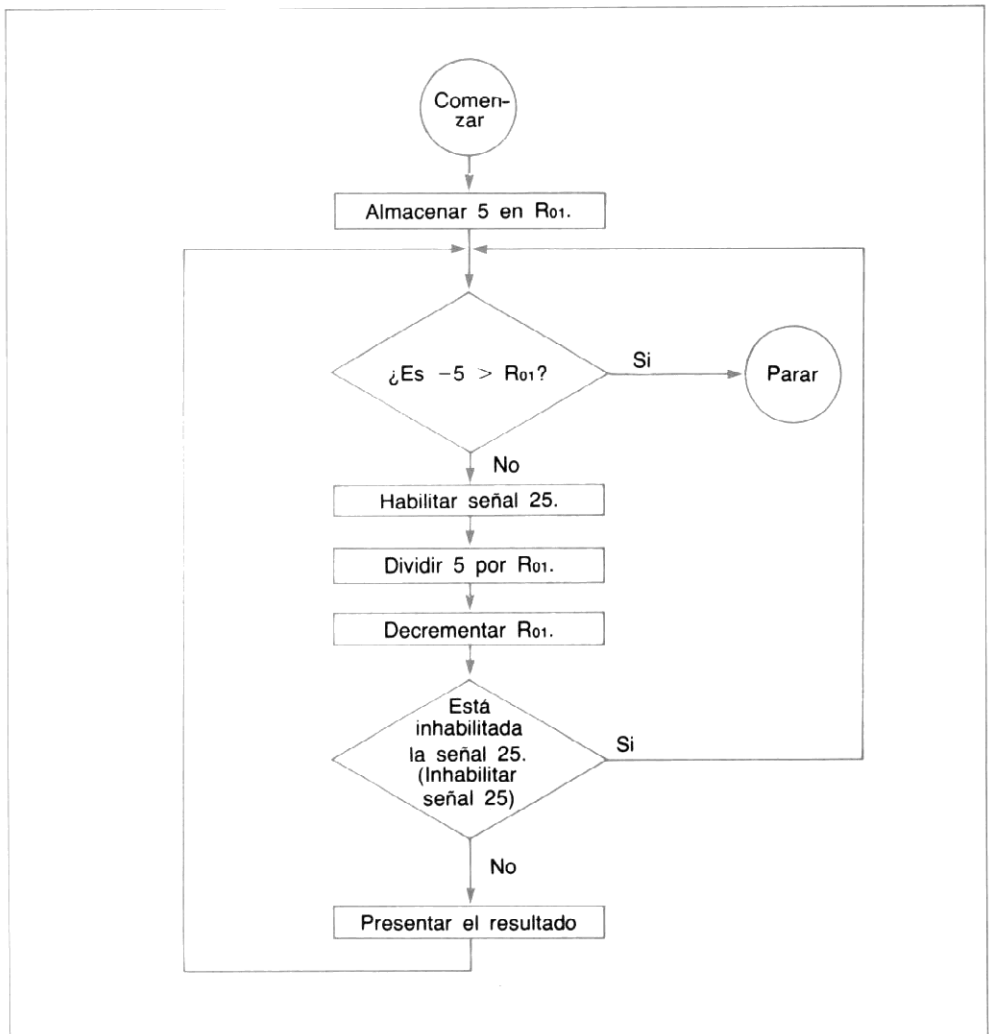
Normalmente la HP-41C interrumpe la ejecución y presenta **DATA ERROR** cuando se efectúa alguna operación impropia (como la división por cero). La HP-41C también detiene la ejecución y presenta **OUT OF RANGE** cuando se produce un error de límite. Sin embargo, cuando usted habilita la señal 25, la HP-41C ignora una sola operación impropia. No se efectúa la operación, pero continúa la ejecución.



Observe que cuando se intenta efectuar la operación impropia, se inhabilita automáticamente la señal 25. Debido a que la HP-41C inhabilita la señal cuando se intenta efectuar una operación impropia, es una buena idea habilitar la señal indicadora justo antes de la línea donde se sospecha que puede producirse el error. Usted también puede comprobar la señal inmediatamente después de la línea sospechosa. Esto le permite prevenir qué datos erróneos interrumpen su programa.

Los errores de límite pueden ser controlados tanto por la señal 24 (señal indicadora para ignorar el error de límite) o señal 25 (señal indicadora para ignorar el error) debido a que los errores de límite son considerados como errores de otro tipo. La señal 24 le permite la ejecución indefinidamente cuando se produce el error de límite, y la señal 25 le permite detectar un error de límite y tomar la medida correctiva.

Ejemplo: El siguiente programa cuenta desde 5 en forma decreciente hasta -5 y divide por 5 el número de la cuenta. Cuando la cuenta llega a 0, se provocaría la interrupción de la ejecución del programa, ya que normalmente una división por cero produce este efecto. Sin embargo, este programa emplea la señal 25 para detectar la división por cero y bifurcar alrededor del valor inapropiado, continuando con -1 . Este es el diagrama de flujo que ilustra el programa.



Se ingresa	Pantalla
PRGM	
GTO * *	00 REG 46
LBL	
ALPHA ERROR ALPHA	01 LBLERROR
5	02 5 _
STO 01	03 STO 01
LBL 01	04 LBL 01
RCL 01	05 RCL 01
5 CHS	06 -5 _
X>Y?	07 X>Y?
RTN	08 RTN
5	09 5 _
RCL 01	10 RCL 01
SF 25	11 SF 25
+	12 /
1	13 1 _
STO - 01	14 ST- 01
XEQ	
ALPHA FC?C ALPHA 25	15 FC?C 25
GTO 01	16 GTO 01
X<Y	17 X<>Y
XEQ	
ALPHA PSE ALPHA	18 PSE
GTO 01	19 GTO 01
GTO * *	00 REG 41

Ahora ejecute el programa. Compruebe cómo no aparece en ningún momento la división por cero.

Se ingresa	Pantalla
PRGM	0,0000
XEQ	
ALPHA ERROR ALPHA	1,0000
	1,2500
	1,6667
	2,5000
	5,0000

-5,0000
 -2,5000
 -1,6667
 -1,2500
 -1,0000
 -5,0000

El programa se detiene al presentar -5,0000.

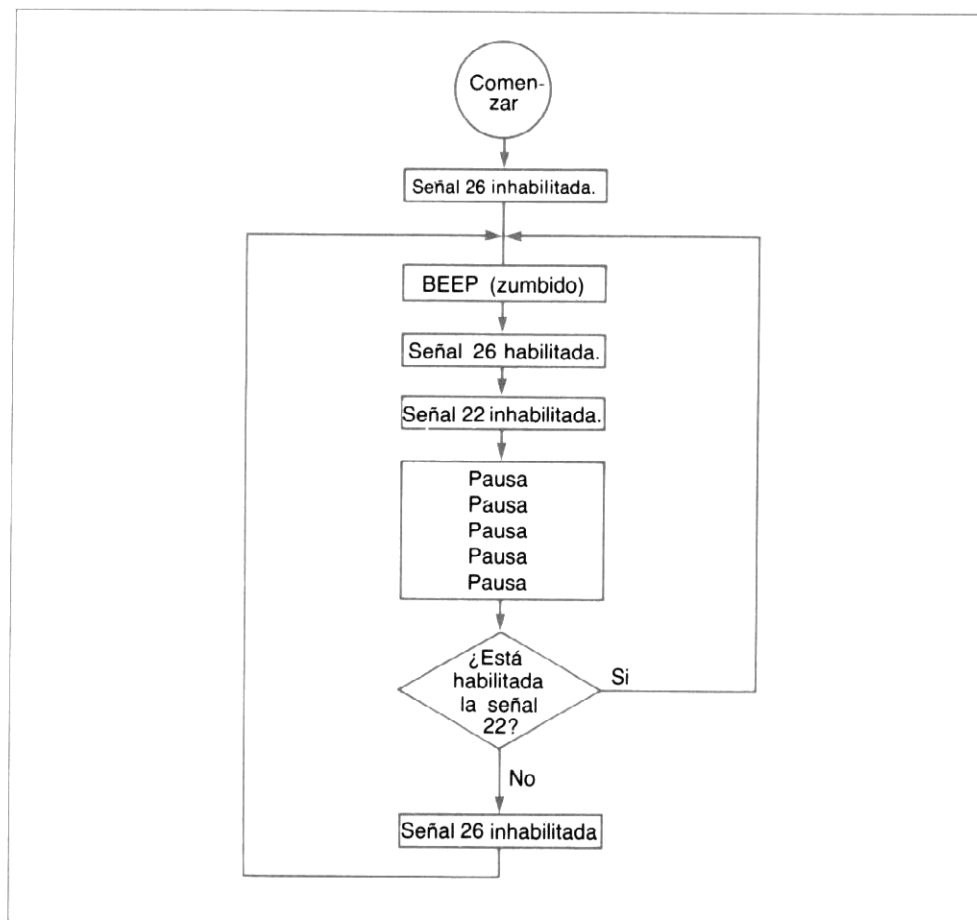
Señal de habilitación de la señal sonora

La señal indicadora 26 se utiliza para controlar la señal sonora de la HP-41C. Cuando está habilitada la señal 26, la señal sonora de la HP-41C estará activada. Cuando se borra la señal 26, no operará la señal sonora.

Usted puede habilitar, inhabilitar y comprobar la señal 26 en la misma forma que cualquiera de las señales indicadoras para propósitos generales o especiales. Pero usted debe recordar que esta operación también controla la operación de la señal sonora. La señal 26 es la única señal indicadora del usuario que se habilita automáticamente (para las funciones de señal sonora) cada vez que se enciende la HP-41C.

Ejemplo: Anita Daldre tiene un programa en su HP-41C que la ayuda a llevar un registro de su velocidad de lectura. En su trabajo en Dul Publicidad, actúa como correctora de pruebas y ha comprobado que debe leer y marcar las correcciones de una línea completa cada cinco segundos a fin de mantener su cuota diaria de 5.760 líneas.

Al final de cada línea, sin levantar su vista de la página, ella pulsa cualquier tecla numérica (generalmente 0). Si transcurren más de cinco segundos sin que pulse nuevamente otra tecla, el programa hace sonar la señal sonora. Colocando instrucciones **PSE** en el programa, en combinación con otras instrucciones, la HP-41C puede cronometrar aproximadamente los cinco segundos que requiere el programa. El siguiente diagrama de flujo le ayudará a comprender el flujo del programa. La señal indicadora de entrada de datos numéricos (señal 22) es utilizada para detectar la pulsación de una tecla numérica, y la señal indicadora de disposición de señal sonora (señal 26) es empleada para controlar la misma.



Antes de comenzar, asigne la función **PSE** a la ubicación de tecla **√x** de modo que pueda ingresar **PSE** pulsando una sola tecla en la modalidad USUARIO.

Se ingresa

 **ASN**
ALPHA PSE **ALPHA**
√x

Pantalla

ASN _ _
 ASN PSE _
 0,0000

Ahora cargue el programa.

Se ingresa

Pantalla

PRGM		
GTO • •		00 REG 45
LBL		
ALPHA PROOF ALPHA		01 LBL PROOF
CF 26		02 CF 26
CF 22		03 CF 22
LBL 01		04 LBL 01
BEEP		05 BEEP
CF 26		06 CF 26
USER		
PSE (\sqrt{x})		07 PSE
PSE (\sqrt{x})		08 PSE
PSE (\sqrt{x})		09 PSE
PSE (\sqrt{x})		10 PSE
PSE (\sqrt{x})		11 PSE
USER		
XEQ		
ALPHA FS?C ALPHA	22 12 FS?C	22
GTO 01		13 GTO 01
SF 26		14 SF 26
GTO 01		15 GTO 01
GTO • •		00 REG 40

Inhabilita la señal sonora
(inicialmente está dispuesta la
señal 26)

La alarma sonará si está dispuesta
la señal 26, y no sonará si
está inhabilitada.
Borrado de la señal 26.

Rutina de cronometraje.

Comprobación y borrado de la
señal 22.

Si está dispuesta la señal 22
(han sido ingresados los datos) dirigirse
a **LBL** 01.

Si la señal 22 está borrada
(los datos no han sido ingresados),
dispone la señal 26...

...Luego se dirige a **LBL** 01.

Ahora ejecute el programa para ver si usted puede mantener la velocidad de corrección de Anita. Recuerde mirar cada palabra de la línea antes de pulsar la tecla numérica, si usted no cumple el tiempo en una línea, continúe con la siguiente.

Se ingresa

Pantalla

PRGM	0,0000
XEQ	

ALPHA PROOF **ALPHA**

Cuando comienza la ejecución del programa, PROOF comienza el cronometraje durante cinco segundos. Si usted pulsa una tecla numérica antes de que se cumpla el tiempo, no sonará la señal. Pero si usted se toma más tiempo en pulsar la tecla, la señal sonará y el programa comenzará de inmediato el conteo.

R/S

0,0000

Pulse **R/S** para detener la ejecución.

Señal de modalidad USUARIO

Esta señal indicadora (señal 27) se utiliza para disponer o sacar a la calculadora de la modalidad USUARIO. Cuando la señal 27 está habilitada, la HP-41C se dispone en la modalidad USUARIO, cuando no lo está, la HP-41C sale de esa modalidad.

Usted puede habilitar, inhabilitar y comprobar la señal indicadora 27 como cualquiera de las señales para propósitos generales, pero debe recordar que esta señal también controla la modalidad USUARIO.

La Memoria Continua mantendrá en todo momento el estado de la señal 27, esté habilitada o no, aún cuando apague y encienda la calculadora.

Señales de control de la presentación de números

Para controlar la forma en que aparecen presentados los números en la pantalla se utilizan dos señales indicadoras, la señal de coma decimal (28) y la señal de agrupamiento de dígitos (29).

La señal indicadora de coma decimal (señal 28) controla la *marca de la base* y la *marca de separación* en un número. La marca de la base es la separación entre las partes entera y fraccionaria de un número. La marca de separación es la separación entre los grupos de dígitos de un número extenso.

En Europa y otros países alrededor del mundo, la marca de la base es la coma y la marca de separación es el punto decimal. Por ello, los números aparecerán así: **1.234.567,01**. En los Estados Unidos de Norteamérica, la marca de la base es el punto decimal y la marca de separación es el punto decimal. Por ello, los números aparecerán así: **1,234,567.01**. En los cador de coma decimal (28), le permite utilizar la marca de base o marca de separación a las que usted esté acostumbrado.

Cuando habilita señal 28, la base es el punto decimal y el separador esta coma. Los números aparecerán: **1,234,567.01**.

Cuando se inhabilita la señal 28, la base es la coma y el separador es el punto decimal. Los números aparecerán: **1.234.567,01**.

Usted puede habilitar, inhabilitar y comprobar la señal indicadora 28 en la misma forma que las señales indicadoras para propósitos generales. El estado de la señal 28 es conservado en todo momento. Inicialmente se habilita la señal 28 (la base es el punto decimal y el separador la coma).

La segunda señal indicadora, que controla cómo aparecen los números en la pantalla de la HP-41C es la señal indicadora de agrupamiento de dígitos (señal 29). Esta ejerce su control tanto en caso que se utilice o no el separador.

A pesar de la marca de separación que se especifique (consulte la descripción anterior sobre la señal 28) usted puede controlar su aparición o no, en la pantalla. Si usted prefiere utilizar los separadores, especifíquelos, en caso contrario apáguelos.

Con la señal 29 habilitada los grupos de tres dígitos, de la parte entera del número, se verán separados así: 1,234,567.01 o 1.234.567,01.

Cuando la señal 29 esté inhabilitada, los números no estarán separados y se verán así: 1234567.01 o 1234567,01.

El estado de la señal 29 es conservado en todo momento. Su estado se dispone inicialmente, por ello los números aparecerán así: 1,234,567.01.

En **FIX** 0, cuando las señales 28 y 29 no están habilitadas, no aparecerán los separadores de la base. En algún momento si se ve un símbolo en el número, es siempre el separador de la base.

Señales del sistema HP-41C

Todas las señales indicadoras de 30 a 55 son utilizadas para el control de operación interna del sistema HP-41C. Algunas tendrán poco valor para usted y otras solamente podrán ser comprobados. A continuación se da una breve descripción de cada señal indicadora del sistema.

Señal catálogo (30). Como todas las demás señales indicadoras de sistema, ésta sólo puede ser comprobada. Es utilizada internamente para la operación de la característica catálogo y siempre su comprobación dará por resultado, inhabilitada.

Señales para periféricos (31 a 35). Estas señales indicadoras son utilizadas internamente para la operación de ciertas extensiones periféricas.

Números de dígitos (36 a 39). La combinación de estas cuatro señales se utiliza internamente para disponer el número de decimales presentados en los formatos **FIX**, **SCI** y **ENG**. El número de dígitos decimales es determinado por la tabla siguiente.

Nº de dígitos	Estado de la señal (Inhabilitada = 0; Habilitada = 1)			
	36	37	38	39
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Señales de formato de la presentación **FIX** = 40, **ENG** = 41). Cuando se habilita la señal 40, la HP-41C entra en el formato de presentación **FIX** (cuando está habilitada la señal 40, la 41 está siempre inhabilitada). Si se habilita la señal 41, la HP-41C entra en el formato de presentación **ENG** (cuando está habilitada la señal 41, la señal 40 está siempre inhabilitada). Cuando están inhabilitadas tanto la señal 40 como la 41, la calculadora entra en el formato **SCI**. Los números de dígitos presentados son determinados por las señales 36 a 39.

Señal de modalidad GRADO (42). Si la señal 42 es habilitada, la calculadora entra a la modalidad GRAD. (Cuando la señal 42 está habilitada la 43 estará inhabilitada.)

Señal de modalidad RADIANTES (43). Si la señal 43 está habilitada la calculadora entra a la modalidad RAD. (Cuando la señal 43 está habilitada, la 42 estará inhabilitada.)

Señal de encendido continuado (44). La señal 44 efectúa su control tanto si la calculadora está en la modalidad de encendido continuado, o no. Cuando la señal está habilitada la HP-41C entra en la modalidad de encendido continuado. Cuando se la inhabilita, la calculadora se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad.

Señal de entrada de datos del sistema (45). Esta señal es usada internamente por la HP-41C en la entrada de datos. La comprobación siempre resultará inhabilitada.

Secuencia parcial de tecla (46). Esta señal es utilizada internamente por la HP-41C en la ejecución de funciones. Su comprobación dará siempre inhabilitada.

Señal de habilitación de desplazamiento (47). La señal 47 es utilizada internamente en operaciones de desplazamiento y su comprobación dará siempre, inhabilitada.

Señal de modalidad ALFA (48). Esta señal es utilizada para el control de la modalidad ALFA. Cuando la HP-41C está en la modalidad ALFA, la señal 48 está habilitada, cuando no, la señal 48 está inhabilitada.

Señal de poca carga de la batería (49). La señal de poca carga de la batería es utilizada para indicarle la poca disponibilidad de energía de la batería. Cuando está habilitada, la carga es baja. Cuando está inhabilitada la energía es suficiente. Para el reemplazo de las baterías consulte Baterías en el apéndice B. Recuerde que cuando la carga de la batería es baja, en la pantalla se encenderá el aviso BAT.

Señal de mensaje (50). Cuando está habilitada, la pantalla contiene algún mensaje. Cuando está inhabilitada la pantalla contiene la falla de la presentación (registro X o ALFA).

Señal SST (51). La señal 51 es utilizada internamente en la ejecución de programas de a una línea por vez y siempre estará inhabilitada en la comprobación.

Señal de modalidad PROGRAMA (52). La señal 52 se utiliza para el control en la modalidad PRGM. Su comprobación resultará siempre, inhabilitada.

Señal de E/S (53). Esta señal es utilizada para la comprobación de si alguna extensión periférica está lista para la E/S. Cuando está habilitada, la extensión está en condiciones. Cuando está inhabilitada, la extensión no se halla preparada para la actividad E/S.

Señal de pausa (54). Cuando está habilitada la señal 54, una pausa de programa del usuario está en marcha. Cuando no, la señal estará inhabilitada.

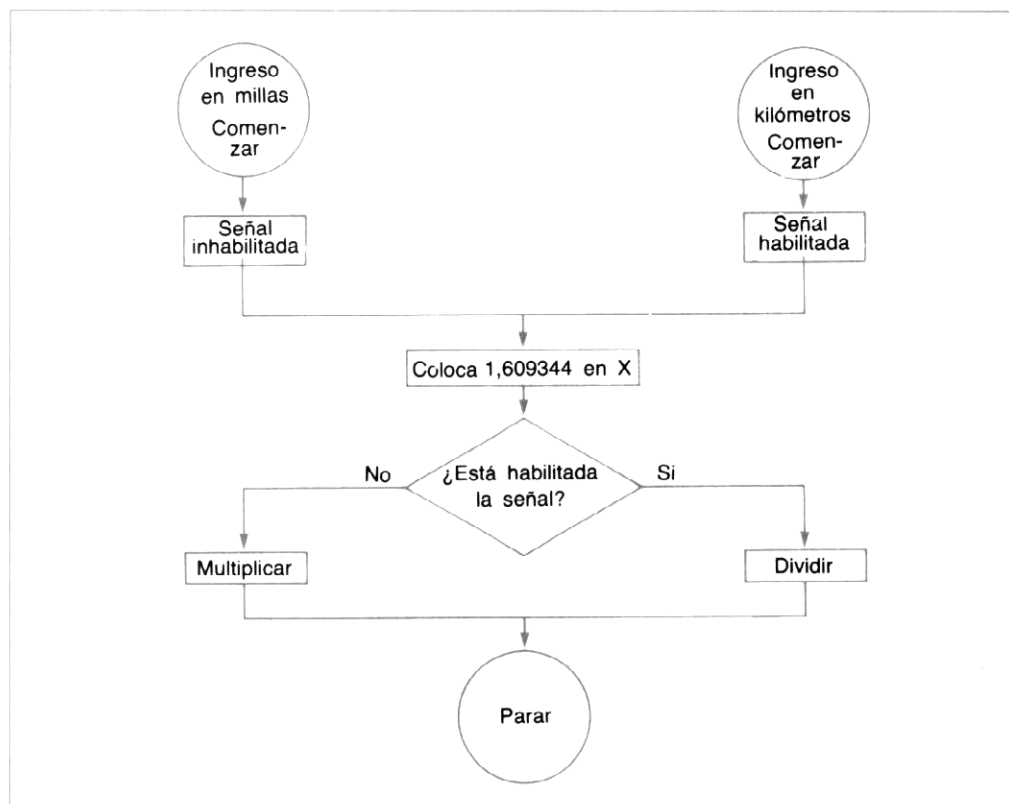
Señal de existencia de impresora (55). Es utilizada para indicar si la impresora estandar de la HP-41C está conectada a la calculadora. Cuando está habilitada, la impresora está conectada. Cuando está inhabilitada, la impresora no está presente. La señal 55 opera conjuntamente con la señal de habilitación de la impresora (señal 21).

Problemas

1. Una milla es igual a 1,609344 kilómetros. Utilice el siguiente diagrama de flujo para crear y cargar un programa que le permita ingresar distancias tanto en millas (**LBL** MILE) o kilómetro (**LBL** KILO). Utilizando una señal indicadora y una subrutina efectúe una multiplicación o división a fin de convertir una unidad de medida en la otra. (Sugerencia: $\frac{1}{x}$ **×** es similar a **÷**.)

Ejecute el programa para convertir 187.000 millas en kilómetros; y 1,2701 kilómetros en millas.

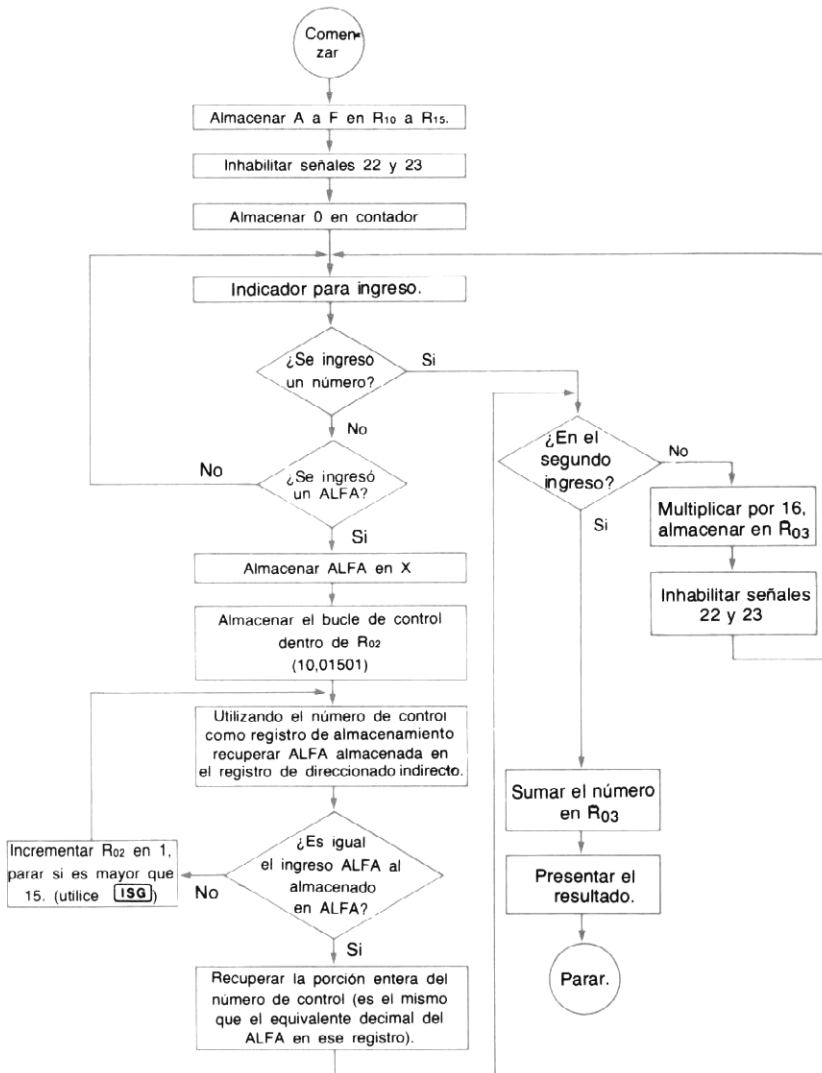
(Respuesta: 300.947,3280 kilómetros; 0,7892 millas).



- Reescriba el programa de cronometraje que ingresó en la página 232 de modo que cuente la cantidad de veces que se habilitó la señal (cantidad de veces que se tuvo éxito). Almacene ese número en un registro para poder controlar el total, posteriormente.
- Reescriba el programa de cronometraje anterior, de modo que cuente la cantidad de veces que la señal fue inhabilitada (cantidad de veces que se ha fracasado). Almacene ese número en un registro como referencia futura.
- El ejemplo de pagina 223 convierte números hexadecimales de un solo dígito en su equivalente decimal. Utilizando el siguiente diagrama de flujo, y los conceptos del programa de ejemplo, escriba un nuevo programa que convierta hexadecimales de dos dígitos en decimales. Antes de mirar la solución, trate de escribir su propio programa a partir del diagrama de flujo.

Ejecute el programa y convierta 4F, 2B, 13, AA a sus equivalentes decimales. El programa le indica que ingrese un dígito por vez (por ejemplo, para convertir 4F, cuando el programa le da la primer indicación, ingrese 4 **[R/S]**, luego **[ALPHA]** F **[ALPHA]** **[R/S]**).

(Respuestas: 79; 43; 19; 170).



Esta es la solución al problema 4:

```
00
01 LBLTHEX
02TA
03 ASTO 10
04TB
05 ASTO 11
06TC
07 ASTO 12
08TD
09 ASTO 13
10TE
11 ASTO 14
12TF
13 ASTO 15
14 0
15 STO 00
16 LBL 01
17 1
18 ST+ 00
19 CF 22
20 CF 23
21TINPUT?
22 PROMPT
23 FS? 22
24 GTO 02
25 FS? 23
26 GTO 04
27 GTO 01
28 LBL 04
29 ASTO X
30 10,01501
31 STO 02
32 LBL 05
33 RDN
34 RCL IND 02
35 X=Y?
36 GTO 06
```

37 ISG 02
38 GTO 05
39 RTN
40 LBL 06
41 RCL 02
42 INT
43 LBL 02
44 1
45 RCL 00
46 $X > Y?$
47 GTO 03
48 RDN
49 RDN
50 16
51 *
52 STO 03
53 GTO 01
54 LBL 03
55 RDN
56 RDN
57 ST+ 03
58 RCL 03
59 END

¡ Felicidades!

Usted acaba de concluir el Manual de operación y Guía de programación de la HP-41C. Usted ha podido comprobar que la programación de la HP-41C es realmente fácil, y hasta divertida. Aún la capacidad del sistema es sorprendente. Su experiencia en programación crecerá a medida que usted continúe utilizando la HP-41C. Y hallará la forma en que personalizará totalmente su HP-41C.

Los apéndices que siguen a esta sección le ofrecerán más información específica acerca de la HP-41C.

Apéndice A

Accesorios

Cuando usted adquiere una calculadora Hewlett-Packard, usted se relaciona con una compañía que respalda sus productos. Además de un instrumento de inigualable calidad profesional, usted puede disponer de extensiones del Sistema HP-41C, además de los accesorios opcionales.

Accesorios estándar

Su HP-41C se entrega completa con los siguientes accesorios estándar:

- Cuatro baterías tipo N (listas para ser instaladas).
- Manual de operación y Guía de programación
- Tarjeta de consulta rápida de la HP-41C.
- Plantillas para el teclado.
- Estuche de transporte.

Extensiones del sistema HP-41C

- Módulos de memoria de 64 registros HP-82106A
- Módulos de aplicación.
- Impresora térmica HP-82143A.
- Lectora de tarjetas HP-82104A.

Accesorios opcionales

- Adaptador de c.a.
- Plantillas para el teclado.
- Papel para la impresora (para la Impresora HP-82143A).
- Tarjetas magnéticas (para la lectora de tarjetas HP-82104A).

A fin de solicitar accesorios estándar adicionales u opcionales, o extensiones para el sistema de su HP-41C —así como otra información acerca de nuevos accesorios opcionales y ampliaciones— diríjase a la Oficina de Ventas Hewlett Packard más cercana. La disponibilidad de todos los accesorios estándar u opcionales, está sujeta a cambios sin aviso.

Mantenimiento y servicio

Su calculadora Hewlett-Packard

Su calculadora es otro ejemplo del diseño de avanzada, calidad superior y atención a los mínimos detalles de construcción e ingeniería que han caracterizado los instrumentos electrónicos de Hewlett-Packard por más de 30 años. Cada calculadora Hewlett-Packard es elaborada con precisión artesanal por personas que están dedicadas a ofrecerle el mejor producto a cualquier precio.

Después de su fabricación, cada calculadora es rigurosamente inspeccionada para la detección de posibles fallas eléctricas, mecánicas o de terminación.

Los Manuales de operación Hewlett-Packard son cuidadosamente preparados por escritores profesionales que han ganado recompensas internacionales por la calidad de sus trabajos.

Cuidado de la calculadora

Debido a que es diseñada para ser durable y segura, su HP-41C prácticamente no requiere ninguna atención especial para asegurarse de su operación adecuada. Todo lo que usted necesita hacer es:

1. Reemplazar las baterías cuando aparece en la pantalla el aviso **BAT** (consulte Baterías).
2. Asegurarse de mantener las tapas sobre los receptáculos de entrada/salida, aunque no se encuentre conectado ningún accesorio. Esas tapas previenen la alteración de los contactos dentro de los receptáculos, que puede provocar una operación inadecuada.

PRECAUCION

No introduzca sus dedos ni ningún otro objeto —excepto los módulos HP o conectores de accesorios— dentro de los receptáculos. De hacerlo así se pueden provocar daños en la Memoria Continua, en el receptáculo o en la calculadora.

Especificaciones de temperatura

■ De operación: 0° a 45°C (32° a 113°F)

■ De almacenamiento: -20° a 65°C (-4° a 149°F)

Conectores de extensiones

PRECAUCION

Antes de insertar o retirar alguna extensión enchufable o accesorios, se debe apagar la HP-41C. Puede deteriorarse tanto la calculadora como el accesorio.

Todas las extensiones enchufables deben ser manejadas con cuidado.

1. Mantenga el área de contacto libre de obstrucciones. Los contactos pueden ensuciarse, en ese caso límpielos cuidadosamente con un pincel o sople la suciedad. No utilice ningún tipo de líquido para limpiar los contactos o las extensiones.
2. Guarde las extensiones en un lugar seco y limpio. No coloque las extensiones enchufables en un bolsillo, a menos que esté protegido dentro de su estuche. La electricidad estática puede dañar la extensión.
3. Antes de insertar o retirar alguna extensión enchufable, apague siempre la calculadora. En caso contrario pueden producirse daños tanto en la calculadora como en la extensión.

Baterías

Debido a que la HP-41C consume muy poca energía, las baterías deben durar normalmente de 9 a 12 meses, dependiendo del tiempo que usted utilice la calculadora. Cuando se aproxima el fin de la vida útil de las baterías alcalinas, se enciende en la pantalla el aviso **BAT**, recuerde que usted dispone de sólo 10 a 30 días de tiempo de operación.

Preferentemente deben utilizarse la nueva clase de baterías alcalinas tipo N. (Consulte Reemplazo de las baterías.) Utilice solamente las siguientes baterías:

Eveready E90
Mallory MN9100
National AM5(s)
Panasonic AM5(s)
Ucar E90
VARTA 7245

Estas baterías, así como las originales, que se proveen con su HP-41C, *no* son recargables.

ADVERTENCIA

No intente recargar las baterías. No las guarde cerca de una fuente de calor elevado ni las arroje al fuego. Esto puede provocar su agrietamiento o explosión.

Usted puede obtener para su HP-41C—como accesorio opcional—el adaptador de c.a.

Nota: Es normal que la calculadora y el recargador se calienten cuando se los conecta. La información de carga se provee con el juego de batería recargable.

Reemplazo de las baterías

La Memoria Continua de su HP-41C puede normalmente conservarse por alrededor de 30 a 60 segundos, mientras las baterías estén fuera de la calculadora. Sin embargo, usted debe apagar la calculadora *antes* de retirar las baterías, a fin de conservar la Memoria Continua. Esto le da el tiempo necesario para reemplazarlas por las nuevas. Mantener las baterías fuera de la calculadora por más tiempo provocará la pérdida de la información en la Memoria Continua.

Para reemplazar las baterías, utilice el siguiente procedimiento (usted debe leer totalmente las instrucciones del procedimiento antes de efectuar el reemplazo de las baterías).

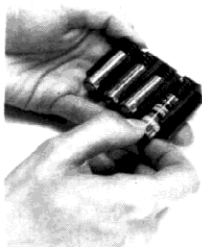
1. Apague la calculadora.



2. De vuelta la calculadora sobre su mano y empuje el retén sobre la tapa del alojamiento de las baterías en la forma que se muestra en la fotografía.



3. Retire las baterías del alojamiento y cuide de no mezclarlas con las nuevas.



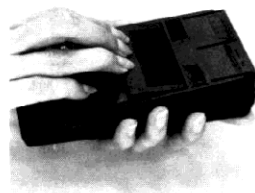
4. Observe el diagrama dentro del compartimento de las baterías. Este le indicará la forma en que deben insertarse. Coloque las nuevas baterías y *observe cuidadosamente la posición de cada una de ellas*. Si se coloca equivocadamente alguna de ellas, la calculadora no encenderá.



5. Inserte el alojamiento de las baterías dentro de la calculadora de modo que los terminales expuestos de las baterías apunten hacia los receptáculos de entrada/salida.



6. Empuje el borde superior del alojamiento de las baterías, dentro de la calculadora, hasta el fin. Luego coloque en su lugar el retén del alojamiento.




Si se inserta erróneamente alguna de las baterías, la calculadora no encenderá. Si, cuando usted inserta las nuevas baterías la calculadora no enciende, retire inmediatamente el alojamiento y compruebe la posición de las baterías. La calculadora no puede dañarse si usted inserta equivocadamente las baterías, simplemente no funcionará.

Servicio

Si la pantalla permanece apagada, o la calculadora no responde a las pulsaciones de teclas, realice lo siguiente:

1. Asegúrese que las baterías sean "frescas", que estén adecuadamente instaladas y que los contactos no estén sucios.
2. Apague y encienda la calculadora. Si no responde continúe en el paso 3.

3. Mientras mantiene presionada la tecla  encienda la calculadora. Este es un "borrado maestro" mediante el que se borrará totalmente la calculadora. Si la calculadora no responde, continúe con el paso 4.
4. Retire las baterías y permita que la memoria continua de la calculadora se descargue durante toda la noche. Cuando reinstale las baterías y encienda la calculadora, si la presentación muestra **MEMORY LOST** (memoria perdida), usted sabe que la calculadora ha sido borrada.
5. Si la calculadora aún no responde, se requiere su servicio (consulte Garantía limitada de un año).

Política de reparaciones

Las calculadoras son normalmente reparadas y reenviadas dentro de los (5) cinco días laborales de recibida en cualquiera de sus centros de reparación. Este es un plazo promedio y puede variar dependiendo de la época del año y del volumen de trabajo del centro de reparación.

Garantía limitada de un año

La HP-41C y sus accesorios (*excepto los elementos de programación o software y las baterías o los daños causados por ellas*) son garantizadas por Hewlett-Packard, durante un año a partir de la fecha original de compra, contra defectos en los materiales o la mano de obra. Si usted vende o regala su calculadora, la garantía se transfiere automáticamente al nuevo propietario, manteniéndose el período inicial de un año. Durante el período de garantía repararemos, o, a nuestra opción, reemplazaremos sin cargo, aquél producto probadamente defectuoso que usted remita con el envío pago al centro de reparaciones Hewlett-Packard.

Qué es lo que no cubre la garantía

La baterías no son cubiertas por esta garantía. Sin embargo, ciertos fabricantes de baterías pueden reparar la calculadora si ésta fue dañada por las baterías. Primero, tome contacto con el fabricante de baterías en el caso de que el daño haya sido provocado por éstas.

Esta garantía no se aplica si el producto ha sido dañado por accidente, uso inadecuado, o como resultado de servicio o modificaciones realizadas por otros que no fueran autorizados por el centro de reparaciones Hewlett-Packard.

Hewlett-Packard no tiene la obligación de modificar o actualizar los productos, después que se han vendido.

No se dan otras garantías expresas. La reparación o reemplazo de un producto es de su exclusivo recurso. CUALQUIER GARANTIA IMPLICITA DE COMERCIALIZACION ESTA LIMITADA A LA DURACION DE UN AÑO DE ESTA GARANTIA ESCRITA. Algunos estados no permiten limitaciones en la duración o garantía implícita por lo que la limitación anterior no se aplicaría a su caso. EN NINGUNO CASO HEWLETT-PACKARD ES RESPONSABLE POR DAÑOS CONSECUENTES. Algunos estados no permiten la exclusión o limitación por daños consecuentes o incidentales, por lo que la limitación anterior no se aplicaría en su caso.

Esta garantía le da derechos legales específicos, y además usted puede tener también otros derechos que varían de estado a estado.

Cómo obtener el servicio de reparación

Hewlett-Packard mantiene centros de reparación en la mayoría de los países, alrededor del mundo. Usted puede obtener la reparación de su calculadora, todas las veces que lo necesite, del centro de reparaciones de Hewlett-Packard, esté o no bajo garantía. Se cobrará un cargo por aquellas reparaciones fuera del período de garantía. Consulte las Instrucciones de envío.

Nota: *No todos los centros de reparación Hewlett-Packard ofrecen el servicio para todos los modelos de calculadoras HP. Sin embargo, si usted ha comprado su calculadora a alguno de los vendedores autorizados de Hewlett-Packard, puede estar seguro que obtendrá el servicio necesario en el país donde usted la ha comprado. En el interior de la contratapa se encuentra una lista de distribuidores de Hewlett-Packard.*

Si usted se encuentra fuera del país donde ha comprado su calculadora, puede tomar contacto con el centro de reparaciones Hewlett-Packard local, para comprobar si puede obtener el servicio requerido por su modelo. Si no es posible, envíe su calculadora a:

Hewlett-Packard Company
Service Dept.
1000 N.E. Circle Boulevard
Corvallis, Oregon 97330
U.S.A.

Todas las tramitaciones de envío y reimportación son de su responsabilidad.

Instrucciones de envío

No remita ninguna batería en o con la HP-41C. Las baterías, o los daños causados por ellas no son cubiertos por la garantía limitada de un año.

Sírvase consultar el párrafo titulado Daños causados por las baterías en la página 250.

En caso de que su HP-41C requiera servicio, se deberá remitir la calculadora con los siguientes elementos:

1. La Tarjeta de servicio, debidamente completada, e incluyendo la descripción del problema.
2. La nota de compra u otro comprobante de la misma. (En el caso que no haya expirado la garantía por un año.)
3. Así esté la calculadora bajo garantía o no, es de su responsabilidad pagar los cargos de envío hasta el centro de reparaciones Hewlett-Packard.
4. Después que la reparación ha sido realizada, el centro de reparaciones le devolverá la calculadora con los gastos de envío pagos.
5. En el caso de reparaciones fuera de garantía, la unidad le será enviada con los cargos correspondientes (gastos de envío y costo del servicio).

Se debe enviar la calculadora, la tarjeta de servicio, y el comprobante de la compra—si fuera necesario—embaladas en la caja original de envío u otro *envase de protección apropiada*, a fin de prevenir daños por transporte. Estos daños no son cubiertos por la garantía limitada de un año, Hewlett-Packard le sugiere que asegure el envío hasta el centro de reparación. El embalaje con la calculadora debe ser remitido a la dirección que figura en la Tarjeta de Servicio.

Daños causados por las baterías

No remita ninguna batería en o con la HP-41C. Las baterías, o los daños causados por ellas no son cubiertos por la garantía limitada de un año.

Si su calculadora es dañada por emanaciones provenientes de la batería, usted debe en primer término tomar contacto con el fabricante de las baterías, a fin de requerir información sobre garantía. Algunos fabricantes repararán su calculadora si ha sido dañada por filtraciones de la batería. En este caso usted debe dirigirse directamente a él para la reparación. En caso de que el fabricante no garantice contra daños producidos por las baterías, usted puede enviar la calculadora a Hewlett-Packard para su reparación. Si el daño ha sido producido por las baterías Hewlett-Packard le factuara los cargos de la reparación, esté la calculadora bajo garantía o no. Para evitar este gasto, *primero tome contacto con el fabricante de baterías, en el caso que el daño fuera provocado por ellas.*

Programación y aplicaciones

Si usted necesitara asistencia técnica relacionada con la programación, aplicaciones de la calculadora, etc., puede dirigirse a:

Hewlett-Packard
Corvallis Division Customer Support
1000 N.E. Circle Boulevard
Corvallis - Oregon 97330
U.S.A.

Un gran número de nuestros usuarios envían programas de aplicación o secuencias de teclas de programas a fin de compartirlas con otros usuarios Hewlett-Packard. Hewlett-Packard sólo considera el uso de ideas que nos son enviadas libremente. Debido a que es política de Hewlett Packard no aceptar sugerencias dadas confidencialmente, le solicitamos incluir el siguiente texto en aquellos envíos que realice:

“Contribuyo voluntariamente esta información a Hewlett-Packard. Dicha información no es de carácter confidencial y Hewlett-Packard puede hacer lo que desee con esta información sin ninguna obligación hacia mí ni a ninguna otra persona”

Otras informaciones




No se ofrecen contratos de servicio. El circuito y diseño de la calculadora son propiedad de Hewlett-Packard y no se encuentran disponibles los manuales de servicio para los clientes.

Por cualquier otro problema o pregunta respecto a reparaciones, diríjase a la oficina de ventas o centro de reparaciones Hewlett-Packard más cercano.

Condiciones de desplazamiento de la escala y terminación de las entradas de teclado

Su HP-41C ha sido diseñada para operar en forma natural y confiable. Como usted ha comprobado, a través de este manual, raramente debe pensar respecto a la operación de la escala de memoria automática o de la pantalla; usted solo opera en forma sencilla tal como si lo hiciera con lápiz y papel, realizando una sola operación por vez. Sin embargo, hay algunas ocasiones —como cuando está creando un programa— en que puede desear saber cómo ciertas operaciones afectan la presentación de la escala.

Terminación de entradas de dígitos y series ALFA

Excepto para aquellas operaciones utilizadas para el ingreso de dígitos (, **CHS**, **EEX**, , **USER**, **ALPHA**, ) todas las demás operaciones terminan la entrada de dígitos. Esto le permite saber a la calculadora que cualquier número que usted ingrese después de esas operaciones son parte de un nuevo número. El nuevo número se sobrescribe sobre el número en el registro X. Sin embargo —dependiendo del tipo de operación en particular— la escala puede ser “elevada”, de modo que los contenidos del registro X se copien dentro del registro Y, antes de que se ingrese el nuevo número en el registro X.

El ingreso ALFA queda terminado por todas las otras funciones, excepto **ARCL**. Para continuar construyendo una serie ALFA, después que se ha terminado la entrada ALFA, simplemente pulse **SHIFT** **APPEND**.

Desplazamiento de la escala

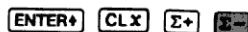
Las operaciones de la HP-41C son de tres tipos, según el efecto que produce sobre la escala. La mayoría de las operaciones habilitan el desplazamiento de la escala hacia arriba. Unas pocas operaciones *inhabilitan* el desplazamiento y otras pocas son *neutras*.

Operaciones habilitantes

Todas las operaciones de la HP-41C menos las listadas a continuación (bajo operaciones Inhabilitantes o Neutras) *habilitan* el desplazamiento de la escala. Si usted ingresa un número inmediatamente después de una operación habilitante, la escala se desplaza y el número es ingresado a la presentación.

Operaciones inhabilitantes

Si usted ingresa un número, inmediatamente después de una operación inhabilitante, la escala no se desplaza. Por lo tanto, los contenidos del registro X no se copian en el registro Y antes que el nuevo número ingrese al registro X. Las operaciones inhabilitantes son:



Operaciones neutras

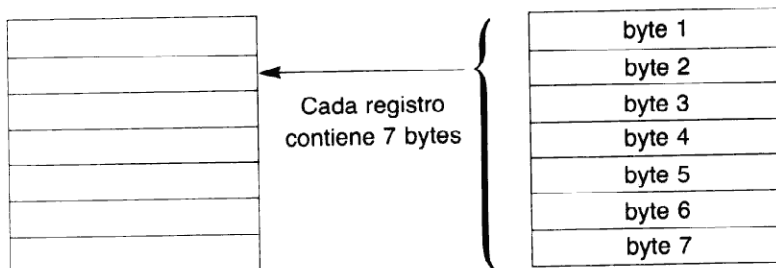
Las operaciones neutras son aquellas que no alteran el estado de desplazamiento de la escala, de modo que el desplazamiento de la misma depende de la operación previa. Observe que **CHS** y **EEX** son neutrales solamente durante la entrada de dígitos. Las operaciones neutras son:



Requerimientos para el almacenamiento en la memoria de programa y operaciones LAST X.

La memoria de programa está estructurada en registros. Cada registro puede mantener hasta siete líneas de instrucciones. En otras palabras cada registro de la memoria de programa está dividida en siete partes. Una de esas partes, es llamada un "byte" de memoria de programa.

Registros de memoria de programa



La mayoría de las operaciones de la HP-41C requieren sólo un byte de memoria de programa para almacenar una línea en un programa, pero algunas requieren dos y aún más bytes. Para su referencia, el número de bytes requerido para el almacenamiento de cada función programable de la HP-41C se ofrece en la tabla de la página siguiente. Las operaciones están listadas en orden alfabético.

Tenga en cuenta que los caracteres ALFA requieren un byte por cada uno, más un byte adicional cuando se almacena la serie en la memoria de programa. Por ello la serie CIRCLE requerirá siete bytes de la memoria. Cada dígito de un número requiere un byte cuando es almacenado en la memoria. La coma decimal en un número, también requiere un byte. El número 28,741 requerirá seis bytes de la memoria de programa.

También se indica, en cada operación, cuando los contenidos del registro X son copiados en el registro LAST X antes de que se realice la operación.

Función	Requerimientos de almacenamiento (bytes)	Conserva x en LAST X
ABS	1	Si
Σ-	1	Si
Σ+	1	Si
+	1	Si
ADV	1	No
<hr/>		
Series ALFA, de n caracteres (1 byte cada caracter más 1 byte para la serie)	$n + 1$	No
AOFF	1	No
AON	1	No
<hr/>		
ARCL	2	No
ASHF	1	No
Asignaciones.	*	No
ASTO	2	No
AVIEW	1	No
<hr/>		
10² , 10+X	1	Si
2² , E+X	1	Si
COS⁻¹ , ACOS	1	Si
SIN⁻¹ , ASIN	1	Si
TAN⁻¹ , ATAN	1	Si
<hr/>		
BEEP	1	No
CHS	1	No
CLRG	1	No
CLA	1	No
CLD	1	No
<hr/>		
CF	2	No
CLST	1	No
CLΣ	1	No
CLX , CLX	1	No
COS	1	Si
<hr/>		
DEC	1	Si
DSE	2	No
DEG	1	No
D-R	1	Si
+	1	Si

* Las asignaciones de funciones estándar de la HP-41C a una tecla consume un registro (7 bytes) por cada asignación alternada. Por ejemplo, la primera asignación consume un registro, la segunda no requiere espacio adicional, la tercera consume otro registro completo, la cuarta no, etc. Las asignaciones de programa que usted ha escrito y almacenado en la memoria de programa no requieren espacio adicional; la asignación es almacenada con el rótulo del programa.

END	3	No
ENG	2	No
EEX	1	No
ENTER+	1	No
X \pm Y, X \leftrightarrow Y	1	No
X \leftrightarrow	2	No
XEQ (ALFA suma un byte por cada ALFA en el nombre)	2	No
XEQ (indirecto)	2	No
XEQ (numérico)	3	No
Y \pm , Y \pm X	1	Si
E \pm X-1	1	Si
FACT	1	Si
FIX	2	No
FC?	2	No
FC?C	2	No
FS?	2	No
FS?C	2	No
FRC	1	Si
GTO (00 a 14)	2	No
GTO (15 a 99)	3	No
GTO (ALFA suma 1 byte por cada ALFA en el nombre)	2	No
GTO (indirecto)	2	No
GRAD	1	No
HMS	1	Si
HMS+	1	Si
HMS-	1	Si
HR	1	Si
ISG	2	No
INT	1	Si
LBL (00 a 14)	1	No
LBL (15 a 99)	2	No
LBL (ALFA suma 1 byte por cada ALFA en el nombre)	4	No
LOG	1	Si
LN	1	Si
LN1+X	1	Si
LASTX LASTX	1	No
MEAN	1	Si
MOD	1	Si
X	1	Si

OCT	1	Si
PSE	1	No
%	1	Si
%CH	1	Si
π, PI	1	No
P-R	1	Si
PROMPT	1	No
OFF	1	No
RAD	1	No
R-D	1	Si
RCL (00 a 15)	1	No
RCL (16 a 99)	2	No
RCL (indirecto)	2	No
$1/X$, $1/x$	1	Si
R-P	1	Si
RTN	1	No
R\downarrow, RDN	1	No
R\uparrow	1	No
RND	1	Si
SF	2	No
SCI	2	No
SIGN	1	Si
SIN	1	Si
x^2, $x+2$	1	Si
\sqrt{x}, SORT	1	Si
SDEV	1	Si
ΣREG	2	No
STOP	1	No
STO (00 a 15)	1	No
STO (16 a 99)	2	No
STO (indirecto)	2	No
STO +	2	No
STO +	2	No
STO x	2	No
STO -	2	No
-	1	Si
TAN	1	Si
TOE	2	No
VIEW	2	No
$x=y?$, $x=y?$	1	No
$x=0?$, $x=0?$	1	No
$x>y?$, $x>y?$	1	No

$X > 0?$	1	No
$X < Y?$	1	No
$X < 0?$	1	No
$X \leq Y?$, $X \leq Y?$	1	No
$X \leq 0?$	1	No
<hr/>		
$X \neq Y?$	1	No
$X \neq 0?$	1	No
0 a 9	1	No
•	1	No

*Las asignaciones de las funciones estándar de la HP-41 a ubicaciones de tecla ocupan un registro (siete bytes) para cada asignación de número impar que se hace. Por ejemplo, la primera asignación que se hace ocupa un registro, la segunda asignación no ocupa espacio; la tercera ocupa otro registro completo; la cuarta no ocupa espacio adicional, y así sucesivamente. Las asignaciones de los programas que usted ha creado y almacenado en la memoria de programa no necesitan espacio adicional; la asignación se almacena con el rótulo del programa.

Mensajes y errores

A continuación se ofrece un listado con todos los mensajes y errores que pueden presentarse en la pantalla de la HP-41C.

Presentación



















ALPHA DATA

DATA ERROR

Significado

La HP-41C intentó realizar una operación numérica, tal como la suma o la resta de datos no numéricos o una serie ALFA.

La HP-41C ha intentado efectuar una operación sin sentido. Estos errores son:



	cuando $x=0$.
	cuando $y=0$ y $x \leq 0$, o cuando $y < 0$ y x no es entero.
	cuando $x < 0$
	cuando $x=0$.
	cuando $x \leq 0$.
	cuando $x \leq 0$.
	cuando $x \leq -1$.
	cuando $ x > 1$.
	cuando $ x > 1$.
	cuando $x=0$.
	cuando $ x \geq 10$ o $x < 0$.
	cuando $n=0$.
	cuando $ x > 1073741823$ (decimal) o x no es entero.
	Cuando x contiene un ALFA, 8 o 9, o x no es entero.
	cuando $y=0$.
	
	Cuando el valor absoluto del número de dígitos es ≥ 10 o no es entero.
	cuando < 0 o x no es entero

MEMORY LOST

NONEXISTENT

Se ha borrado la memoria continua de la calculadora.

La HP-41C ha intentado utilizar un registro que no existe o no está en ese momento adjudicado como registro de almacenamiento.

Mediante  o  se intentó efectuar una función que no existe.

	Mediante ASN , QTO o XEQ , se intentó efectuar un rótulo numérico o ALFA que no existe.
	Mediante QTO se intentó realizar un número de línea que no existe.
NULL	Se intentó efectuar una función de impresión específica, cuando la impresora no estaba conectada al sistema.
PRIVATE	El ingreso fue anulado debido a que se retuvo pulsada la tecla por más de medio segundo. Consulte el manual de operación que se provee con la Lectora de Tarjetas HP-82104A.
OUT OF RANGE	Se intentó visualizar un programa privado. Un número ha excedido la capacidad de cálculo o de almacenamiento de la HP-41C. Sobrepaso = + -9,99999999 99 SDEV cuando la desviación estándar de x ($s_x = \sqrt{M \div n(n-1)}$) o y ($s_y = \sqrt{N \div n(n-1)}$) resultan de la división por cero o raíz cuadrada de un número negativo ($M = n \sum x^2 - (\sum x)^2$; $N = n \sum y^2 - (\sum y)^2$) FACT cuando $x > 69$
PACKING	Se está condensando la memoria de programa.
TRY AGAIN	Si es como resultado de una operación de condensado, se debe repetir la última secuencia de teclado. Esta podría ser XEQ , ASN , QTO , \square , \square , o cuando se intentó insertar una instrucción dentro de un programa.
YES	La respuesta a la comprobación de una señal indicadora, cuando la prueba resultó verdad. También es la respuesta a condicionales cuando la relación entre x y 0, o entre x e y , es verdad.
NO	La respuesta a la comprobación de una señal indicadora, cuando la prueba resultó falsa. También es la respuesta a condicionales cuando la relación entre x y 0, o entre x e y , es falsa.
RAM	Cuando se intentó efectuar COPY de un programa en RAM (memoria de acceso al azar —a módulo de memoria, o memoria interna) a RAM.
ROM	Cuando se intentó efectuar DEL , CLP , \square , o insertar dentro de un programa que está en ese momento en ROM (memoria de lectura solamente - un módulo de aplicación).

Extensiones de la HP-41C

Se puede ampliar enormemente la capacidad del sistema HP-41C, mediante la conexión de uno o más accesorios periféricos. Se los puede obtener como extensiones del sistema. Esto le permitirá adaptar su sistema de computación a fin de que se ajuste a sus requerimientos particulares. Usted puede suplementar las características estándar de su HP-41C con:

- Módulos de memoria, para incrementar la capacidad de almacenamiento de datos y programa.
- Entrada y salida para tarjetas magnéticas.
- Salida de impresora.
- Amplias bibliotecas de aplicaciones.
- Entrada y salida a otros accesorios periféricos.

En la parte superior de la HP-41C se proveen cuatro receptáculos de entrada/salida (E/S) a fin de permitirle la interconexión con esos accesorios. Con cada accesorio se provee una detallada descripción de su capacidad y operación. A fin de que tenga una idea de la gran potencia de cálculo que usted puede obtener agregando estos accesorios a su calculadora, le ofrecemos a continuación una breve reseña de los accesorios disponibles.

PRECAUCION

¡Apague siempre la HP-41C, antes de insertar o retirar alguna de la extensiones enchufables o accesorios! El no hacerlo puede dañar tanto a la calculadora como al accesorio.

Módulo de memoria HP-82106A

Sus 63 registros de memoria de programa, o 63 registros de almacenamiento de datos —o cualquier combinación de ambos— le permiten a su HP-41C básica absorber totalmente una voluminosa tarea de computación. Pero suponiendo que su aplicación pueda requerir aún más capacidad de almacenamiento de datos o programa, Hewlett-Packard ha creado el Módulo de memoria HP-82106A a fin de que usted pueda satisfacer esa necesidad. Cada módulo contiene 64 registros adicionales que pueden ser distribuidos, en cualquier combinación, entre registros de almacenamiento o memoria de programa. Usted puede agregar a su sistema HP-41C hasta cuatro módulos de memoria, que le proveerán de la colosal cantidad de 319 registros. 2200 líneas de memoria de programa).

En la misma forma que la memoria interna de la HP-41C, la memoria adicional contenida en cada módulo de memoria, se puede distribuir en cualquier combinación entre almacenamiento de datos o programa. Y toda la memoria adicional, igual que la memoria interna de la HP-41C, es

mantenida por la Memoria Continua. Una vez que los módulos de memoria han sido enchufados dentro de la HP-41C, sus contenidos son conservados para su uso posterior, aun cuando se apague la calculadora.

Lectora de tarjetas HP-82104A

La HP-41C es tan fácil de programar —y los programas resultan tan completos y versátiles— que indudablemente se inspirará para la escritura de programas que le resultarán de utilidad en el futuro. Cuando su producción de programas exceda la capacidad de la memoria continua de la HP-41C —o aún la gran capacidad de sus módulos adicionales— usted puede almacenar sus programas en forma permanente, utilizando la Lectora de Tarjetas HP-82104A.

La HP-41C permite especificar el programa que usted desea registrar desde su memoria continua, a una tarjeta magnética. Cada tarjeta puede contener hasta 32 registros de líneas de programa o registros de almacenamiento. A pesar de ello, ningún programa o grupos de registros estará limitada por la longitud de una tarjeta, ya que se lo puede segmentar en tantas tarjetas como sea necesario. Usted no tiene que calcular cuando se necesita más de una tarjeta, tanto para su lectura como para su escritura, la HP-41C lo hace automáticamente por usted, y luego se lo "dice" mediante un mensaje en la pantalla.

La Lectora de tarjetas HP-82104A, también puede registrar cualquier reasignación de teclas que se realiza para la ejecución del programa. Por ello todo lo que tiene que hacer es disponer a la HP-41C en la modalidad USUARIO, leer la tarjeta o tarjetas, y comenzar. Además, si usted quisiera asegurarse sobre la "privacidad" y "seguridad" de sus programas registrados, puede instruir a la lectora de tarjetas de modo que sólo se pueda ejecutar el programa, sin poder visualizarlo o alterarlo.

Con la HP-41C y la Lectora de tarjetas HP-41C, no tiene límites de lectura de programas o datos que usted mismo haya registrado sobre tarjetas magnéticas. La HP-41C ha sido especialmente diseñada para aceptar programas o datos que hayan sido registrados, en tarjeta magnética, mediante una HP-67 o HP-97. Esto le permite utilizar el enorme número de programas especializados disponibles en la Biblioteca de Usuarios HP-67/HP-97.

Impresora HP-82143

Para el registro permanente de resultados de cálculos, o como ayuda para el control o compaginación de programas extensos, usted puede conectar a su HP-41C la impresora HP-82143. Alimentada con su propio conjunto de baterías, esta puede imprimir caracteres alfanuméricos en forma silenciosa y eficiente.

También se puede disponer a la impresora para que le provea automáticamente de valiosa información de diagnóstico, cuando se crea o ejecuta un programa. Usted puede obtener —cuando crea un programa— un registro impreso del número de línea de programa, o el nombre de las funciones. Y cuando ejecuta un programa o series de ingresos manuales, la impresora le proveerá un registro de los números ingresados, funciones realizadas, y respuestas calculadas.

Módulos de aplicación Hewlett-Packard

Si usted está especialmente interesado en soluciones preprogramadas, para problemas en un área determinada, un Módulo de aplicación HP le puede ampliar enormemente la utilidad de su HP-41C. Cada Módulo de aplicación HP contiene un número de programas desarrollados profesionalmente, y se los puede obtener en una gran variedad de disciplinas. Estos módulos transforman rápidamente su HP-41C en un instrumento para propósitos especiales, que le permitirá resolver complejos problemas de su especialidad con sólo pulsar unas pocas teclas.

En los receptáculos de E/S, dentro de la HP-41C, se pueden enchufar hasta cuatro Módulos de aplicación. Pulsando **CATALOG** 2, mientras está enchufado un módulo, se pueden presentar los nombres de todos los programas que contiene.

Operación y programación avanzada

La HP-41C posee varias características que le otorgan una conveniente y significativa capacidad de operación. Si usted está interesado en conocer algunos aspectos más de su calculadora y cómo opera, le ofrecemos a continuación algunos detalles específicos y forma de operación de algunas de sus características.

Búsqueda de un rótulo

Anteriormente, en este manual, se mencionó que la HP-41C puede recordar la ubicación de la mayoría de los rótulos de la memoria de programa. Mas específicamente, la HP-41C ha sido diseñada para recordar la ubicación de *todos* los rótulos, dependiendo de su ubicación en un programa y de como están utilizados. La calculadora sólo puede recordar una ubicación de rótulo numérico *después* de la primera ejecución de ese rótulo. Las bifurcaciones posteriores a ese rótulo son mucho más rápidas debido a que la calculadora no los debe buscar (en la mayoría de los casos).

Los rótulos 00 a 14 son denominados rótulos de forma reducida. Sólo utilizan un único byte en la memoria de programa (hay siete bytes por registro). Cuando un programa bifurca **LBL** 00 a **LBL** 14 utilizando una instrucción **GTO**, la calculadora puede recordar la ubicación de esos rótulos si están ubicadas 112 bytes antes o después de la instrucción **GTO**. Si el rótulo de forma reducida, está más allá de 112 bytes de la **GTO**, la calculadora debe buscar ese rótulo. De modo que si usted está interesado en la velocidad de ejecución, puede examinar su programa y determinar la ubicación de las bifurcaciones y sus rótulos correspondientes.

Por otra parte, los rótulos 15 a 99 no son de la forma reducida. Estos requieren 2 bytes de la memoria de programa. Sin embargo, la ubicación de esos rótulos es siempre recordada por la calculadora, a *pesar* de la ubicación que tengan en un programa.

La ubicación de todos los rótulos numéricos (**LBL** 00 a **LBL** 99) es recordado por la calculadora cuando el programa se bifurca utilizando **XEQ**.

La HP-41C maneja de una sola manera los rótulos ALFA. Tan rápido como se ingresa un rótulo ALFA en un programa, la calculadora registra ese rótulo y su ubicación de tal forma que cada rótulo ALFA sabe donde está ubicado el siguiente rótulo ALFA. Una **GTO** o **XEQ** de un rótulo ALFA provoca la búsqueda de la HP-41C de rótulo ALFA en rótulo ALFA por su nombre ALFA. La HP-41C luego bifurca a la ubicación correspondiente en la memoria de programa. La búsqueda del rótulo ALFA se lleva a cabo desde el programa ubicado más al "fondo" de la memoria hacia el del principio. El resultado de esto es que busque primero en los últimos programas. Este esquema de búsqueda de rótulos ALFA aumenta la velocidad de ejecución por la disminución del tiempo de búsqueda.

Relación numérica.

Otra característica única, que usted puede haber descubierto, es la relación entre las teclas de las dos filas superiores de teclas y los números 01 a 10. Esto le permite ingresar un rótulo de dos dígitos, dirección o parámetro de función mediante una sola pulsación de tecla.

Por ejemplo, cuando usted pulsa las teclas **XEQ** y **Σ+**, la calculadora lo interpreta como **XEQ** 01. La tecla **Σ+** corresponde al número 01.

01	Σ^- Σ+ A	y^x 1/x B	x^2 √x C	10^x LOG D	e^x LN E	01 hasta 05
	CLΣ	%	\sin^{-1} SIN H	\cos^{-1} COS I	\tan^{-1} TAN J	06 hasta 10
	x↔y F	R↓ G	ASN	LBL	GTO	BST

Así, cuando usted ejecuta una función que requiere una dirección o parámetro de dos dígitos, puede pulsar simplemente la tecla que corresponde al número deseado.

Estos son algunos ejemplos:

GTO	SIN	=	GTO	08
LBL	LN	=	LBL	05
XEQ	x↔y	=	XEQ	06
STO	1/x	=	STO	02
RCL	Σ+	=	RCL	01

Observe que si usted pulsa una tecla de las dos filas superiores para especificar un número para una función que requiere el ingreso de un solo dígito, la función sólo utiliza el dígito del extremo derecho. Por ejemplo:

FIX	TAN	=	FIX	0
ENG	Σ+	=	ENG	1

La función **COPY**

COPY es utilizada para copiar un programa desde un módulo de aplicación en la memoria de programa. Con el módulo de aplicación colocado en su lugar, y con el nombre del programa deseado en su memoria, ejecute **COPY** y delectree el nombre del programa. Esto provocará la copia del programa especificado dentro de la memoria de programa.

Sin embargo, hay algunas pocas cosas que usted debe considerar antes de intentar **COPY**. El programa de aplicación del módulo de aplicación, Debe ser capaz de ajustarse dentro de la

memoria de programa. Si usted no lo hace puede que no obtenga una ejecución satisfactoria de **COPY**. Esto es lo que sucede cuando ejecuta **COPY** y especifica un nombre de programa:

1. La calculadora primero busca por el nombre especificado. Si no lo halla (puede estar mal deletreado, o el módulo de aplicación puede no estar en su lugar) la pantalla presentará **NONEXISTENT**.
2. Luego la HP-41C determina la longitud del programa especificado.
3. Se determina la extensión de la memoria de programa no utilizada.
4. Si la porción sin uso de la memoria de programa es de un largo suficiente como para retener el programa de aplicación completo, el programa es copiado dentro de la memoria de programa.
5. Si ella determina que no hay suficiente lugar en la memoria de programa para retener el programa completo, la HP-41C condensará la memoria de programa (en la sección 8 se explica la condensación). Usted momentáneamente verá **PACKING** en la pantalla.
6. La calculadora posteriormente le pedirá —mediante la presentación **TRY AGAIN**— que reingrese la función **COPY**.
7. Si la porción sin uso de la memoria tiene ahora el tamaño suficiente para retener el programa de aplicación completo, el programa se copiará dentro de la memoria de programa. Si la porción de programa sin uso es aún demasiado pequeño para retener el programa de aplicación completo, la HP-41C volverá a condensar la memoria de programa presentando **PACKING** y luego **TRY AGAIN**.
8. En este punto, usted puede borrar instrucciones de programa y sacarlas fuera de la memoria a fin de hacer lugar para los programas de aplicación. Si usted continúa ejecutando **COPY** cuando no hay suficiente espacio en la memoria de programa como para retener el programa deseado, la HP-41C continuará condensando memoria de programa mientras presenta **PACKING** y **TRY AGAIN**.

El intento de efectuar **COPY** de la memoria de programa a otra ubicación de la misma, producirá un mensaje **RAM** (**RAM** significa Memoria de acceso al azar, y son los registros de almacenamiento dentro de los que puede almacenar datos e instrucciones de programa). El intentar **DEL**, **CLP**, **←**, o intentar dentro de un programa que está normalmente en un módulo de aplicación, producirá la presentación de **ROM** (**ROM** significa Memoria de lectura solamente, ésto es que los módulos de aplicación están almacenados en él).

Usted puede copiar el programa del módulo de aplicación en el que la calculadora está en ese momento ubicada pero sin especificar un nombre de programa. Por ejemplo, **COPY** **ALPHA** **ALPHA** copia el programa del módulo de aplicación en que la calculadora está ubicada en ese momento dentro de la memoria de programa.



1000 N.E. Circle Blvd., Corvallis, OR 97330