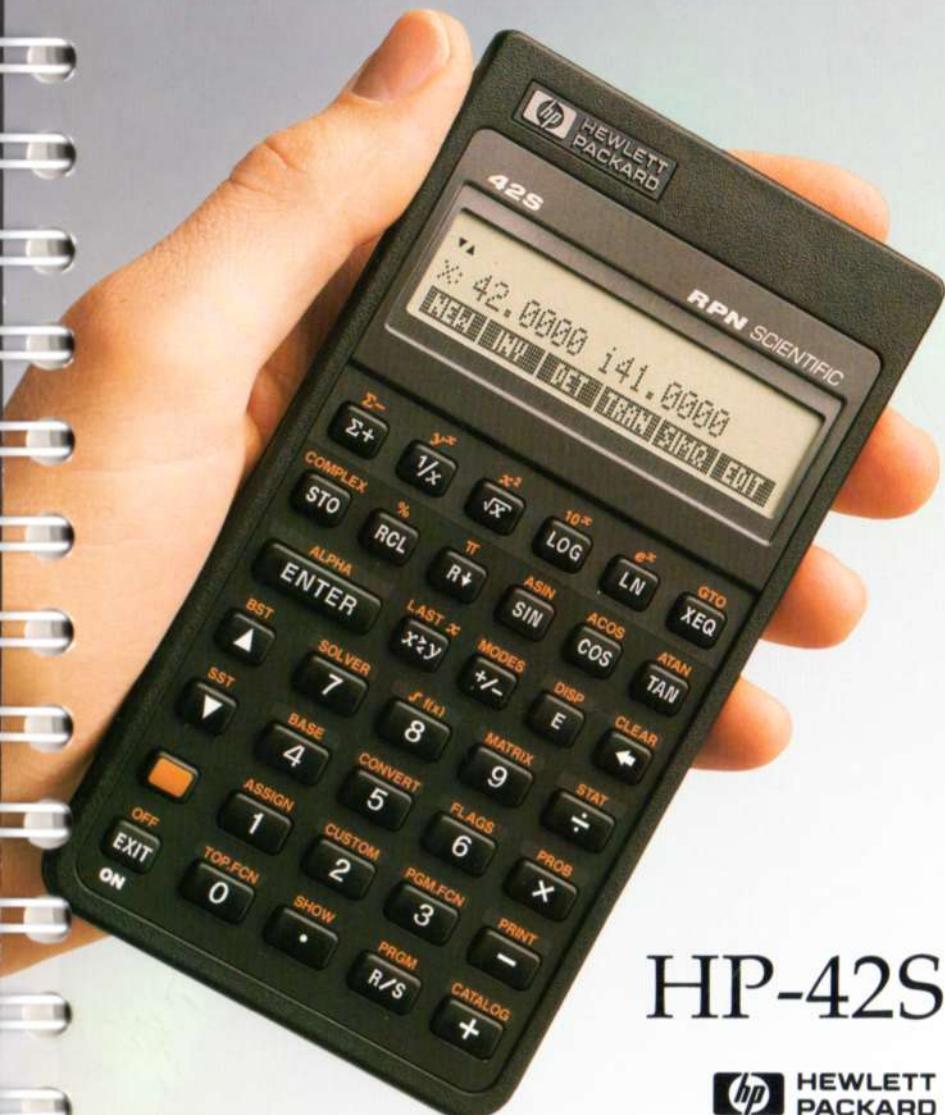


HEWLETT-PACKARD

RPN Scientific Calculator

Manual de propietario



HP-42S

 HEWLETT
PACKARD

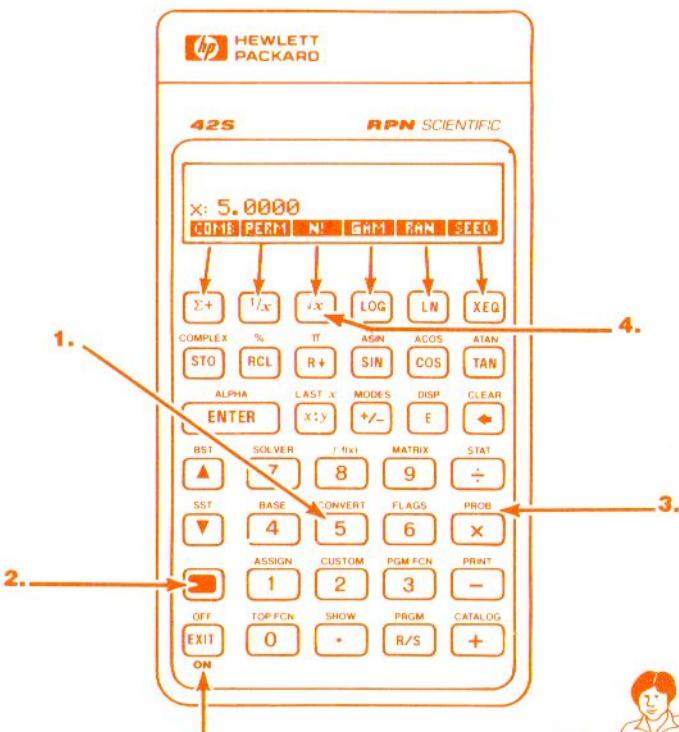
Introducción a los menús: Funciones a la carta

Pruebe lo siguiente: Calcule la factorial 5!.

Pulse: 5

El resultado es 120,0000

1. 2. 3. 4.



Pulse esta tecla para
encender la calculadora.

**Para comenzar,
correctamente,
¡asegúrese de leer
el capítulo 1!**



¡Ayúdenos a ayudarle!

Sírvase tomar un momento y llene esta tarjeta para ayudarnos a captar mejor sus necesidades. Por favor lea primero las cinco preguntas y luego marque la casilla correspondiente. Muchas gracias.

¡Ayúdenos a ayudarle!

Modelo: HP-42S **Fecha de adquisición** _____

Nombre _____

Dirección _____

Ciudad, Estado o Provincia, Código Postal y País _____

Edad _____ Teléfono (_____) _____ Oficina _____ o Domicilio _____

1. ¿Cuál es su PROFESIÓN U OCUPACIÓN? (Una sola respuesta, por favor)

- | | | |
|--|--|--|
| 101 <input type="checkbox"/> Estudiante | 105 <input type="checkbox"/> Gerente general | 109 <input type="checkbox"/> Independiente |
| 102 <input type="checkbox"/> Educador/Investigador | 106 <input type="checkbox"/> Propietario, Director | 110 <input type="checkbox"/> Jubilado |
| 103 <input type="checkbox"/> Personal profesional | 107 <input type="checkbox"/> Agente, representante | 111 <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| 104 <input type="checkbox"/> Sub-gerente | 108 <input type="checkbox"/> Técnico | |

2. ¿Cuál es su AREA DE ACTIVIDAD O CAMPO DE TRABAJO/ESTUDIO? (Una sola respuesta, por favor)

- | | |
|---|---|
| 201 <input type="checkbox"/> Ingeniería mecánica | 209 <input type="checkbox"/> Compras, organización, control de inventario |
| 202 <input type="checkbox"/> Ingeniería civil | 210 <input type="checkbox"/> Contaduría, auditoría |
| 203 <input type="checkbox"/> Ingeniería eléctrica | 211 <input type="checkbox"/> Finanzas, análisis de inversiones |
| 204 <input type="checkbox"/> Ingeniería química | 212 <input type="checkbox"/> Administración general, gerencia |
| 205 <input type="checkbox"/> Otra ingeniería | 213 <input type="checkbox"/> Mercadotecnia |
| 206 <input type="checkbox"/> Agrimensura | 214 <input type="checkbox"/> Ventas |
| 207 <input type="checkbox"/> Procesamiento de datos | 215 <input type="checkbox"/> Servicio a clientes, mantenimiento |
| 208 <input type="checkbox"/> Control de calidad | 216 <input type="checkbox"/> Otro _____ |

3. ¿En qué INDUSTRIA trabaja Ud.? (No conteste si es estudiante o jubilado. Una sola respuesta por favor.)

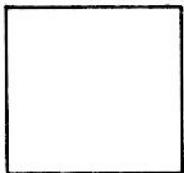
- | | |
|--|--|
| 301 <input type="checkbox"/> Educación | 310 <input type="checkbox"/> Química, refinería |
| 302 <input type="checkbox"/> Banco, finanzas, inversiones | 311 <input type="checkbox"/> Agricultura, silvicultura, ganadería |
| 303 <input type="checkbox"/> Seguros | 312 <input type="checkbox"/> Alimentación, distribución |
| 304 <input type="checkbox"/> Bienes raíces | 313 <input type="checkbox"/> Manufactura de bienes industriales |
| 305 <input type="checkbox"/> Negocios/servicios de consultoría | 314 <input type="checkbox"/> Manufactura de bienes de consumo |
| 306 <input type="checkbox"/> Consultoría técnica | 315 <input type="checkbox"/> Transporte |
| 307 <input type="checkbox"/> Software, servicios de computación | 316 <input type="checkbox"/> Comunicaciones, servicios públicos |
| 308 <input type="checkbox"/> Construcción, arquitectura | 317 <input type="checkbox"/> Administración pública/Gobierno/Militar |
| 309 <input type="checkbox"/> Minería, perforación petrolífera, exploración | 318 <input type="checkbox"/> Otro _____ |

4. ¿Dónde adquirió su calculadora HP? (Una sola respuesta, por favor)

- | | |
|--|---|
| 401 <input type="checkbox"/> Tienda minorista de computación | 407 <input type="checkbox"/> Pedido por correo |
| 402 <input type="checkbox"/> Tienda de equipos de oficina | 408 <input type="checkbox"/> Tienda de especialidades |
| 403 <input type="checkbox"/> Librería | 409 <input type="checkbox"/> Comprada por la compañía/escuela |
| 404 <input type="checkbox"/> Tienda de departamentos | 410 <input type="checkbox"/> Directamente de HP |
| 406 <input type="checkbox"/> Tienda de ventas por catálogo | 411 <input type="checkbox"/> Otro _____ |

5. ¿Cómo se enteró de la existencia de este modelo?

- | | |
|--|---|
| 501 <input type="checkbox"/> Propietario de una calculadora HP previamente | 505 <input type="checkbox"/> Publicidad por correo |
| 502 <input type="checkbox"/> Consejo de amigos, colegas, profesor | 506 <input type="checkbox"/> Vendedor |
| 503 <input type="checkbox"/> Publicidad en revista o periódico | 507 <input type="checkbox"/> Folleto o material existente en una tienda |
| 504 <input type="checkbox"/> Artículo de la prensa | 508 <input type="checkbox"/> Otro _____ |



HEWLETT-PACKARD COMPANY
INQUIRIES DEPARTMENT
1000 NE CIRCLE BLVD.
CORVALLIS, OR 97330-9988

Comentarios sobre el manual de propietario de la HP-42S

Le agradecemos la evaluación que haga de este manual. Sus comentarios y sugerencias nos ayudarán a mejorar nuestras publicaciones.

HP-42S RPN Scientific Calculator

Fecha de impresión del manual (se encuentra en la 1a. página) _____

Sírvase señalar con un círculo su respuesta a cada uno de los enunciados que se encuentran a continuación. Puede utilizar el espacio de los **Comentarios** para agregar sus opiniones.

- 1 = Completamente de acuerdo
 2 = De acuerdo
 3 = Neutral
 4 = En desacuerdo
 5 = Completamente en desacuerdo

Comentarios:

Nombre:

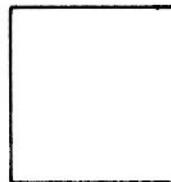
Dirección:

Ciudad:

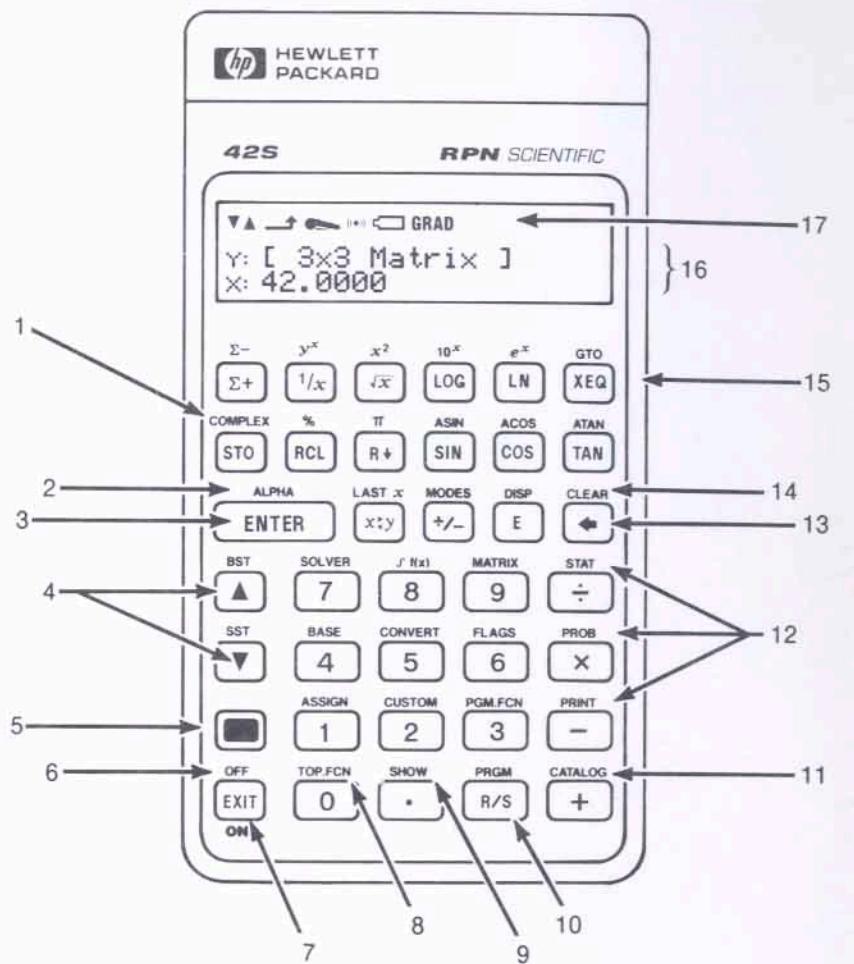
Estado/Provincia/Departamento: _____

Pais: _____

Profesión: _____



HEWLETT-PACKARD COMPANY
DOCUMENTATION DEPARTMENT
PORTABLE COMPUTER DIVISION
1000 NE CIRCLE BLVD.
CORVALLIS, OR 97330-9988



1. Convierte entre números reales y números complejos.
2. Menú para escribir caracteres.
3. Entra un número.
4. Desplaza hacia arriba/hacia abajo a través de un menú o programa.
5. Tecla de cambio.
6. APAGAR calculadora.
7. Sale del menú o modo en uso.
8. Funciones de la fila superior.
9. Muestra la precisión completa del número.
10. Parar/Ejecutar programa.
11. Catálogos de funciones, programas y variables.
12. Teclas de selección de menús.
13. Retroceso.
14. Funciones de borrado.
15. Teclas de menú (fila superior).
16. Pantalla de dos líneas.
17. Anunciadores de pantalla.

HP-42S

Manual de propietario

HEWLETT
PACKARD

Edición 1 diciembre de 1988
Número para pedidos 00042-90009

Aviso

Para obtener información sobre la garantía y sobre regulaciones pertenecientes a esta calculadora, vea las páginas 262 y 265.

Este manual y los programas de pulsaciones de tecla que contiene se proveen "tal como están" y están sujetos a cambios sin previo aviso. Hewlett Packard no otorga garantía de ninguna clase con respecto a este manual o a los programas de pulsaciones de tecla contenidos en el mismo, incluyendo pero no limitándose a las relativas, a la comerciabilidad y la adecuación del mismo para fines particulares. Hewlett Packard no acepta ninguna responsabilidad por los errores contenidos en este manual o por los daños que se produzcan de modo accidental o como consecuencia de los mismos en relación con el suministro, funcionamiento o uso del referido material.

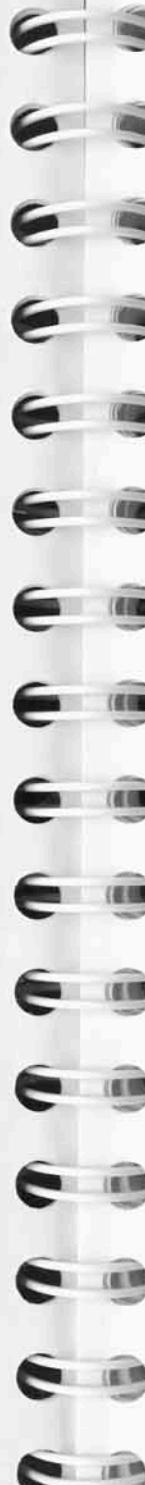
© Hewlett-Packard Co. 1988. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento se puede fotocopiar, reproducir en ninguna forma ni traducir a otro idioma sin la autorización previa por escrito de Hewlett-Packard Company con la excepción de aquellos usos permitidos bajo las leyes de propiedad intelectual. Hewlett-Packard le otorga el derecho de utilizar cualquier programa contenido en este manual en esta calculadora Hewlett-Packard.

Los programas que controlan su calculadora son propiedad intelectual y todos los derechos son reservados. Se prohíbe la reproducción, adaptación o traducción a otro idioma de dichos programas sin la autorización previa por escrito de Hewlett-Packard Company.

Corvallis Division
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330, U.S.A.

Ediciones de este manual

Edición 1 diciembre de 1988 N° de manufactura 00042-90010



Bienvenido a la HP-42S

Su calculadora HP-42S refleja la calidad superior y la atención al detalle en el diseño y la manufactura que han distinguido a los productos de Hewlett-Packard durante casi 50 años. Hewlett-Packard respalda completamente esta calculadora: por esa razón ofrecemos ayuda experta para asistir en su utilización.

La calidad de Hewlett-Packard

Nuestras calculadoras han sido hechas para destacarse, para durar y para utilizarse con facilidad.

- Esta calculadora ha sido diseñada para soportar las golpes corrientes, vibraciones, sustancias contaminantes (smog, ozono), temperaturas extremas y variaciones de humedad que ocurren con el uso diario normal.
- La calculadora y el manual correspondiente han sido diseñados y probados para lograr facilidad de uso. Se ha utilizado una encuadernación en espiral para que el manual permanezca abierto en cualquier página, y se han incluido muchos ejemplos que ilustran los usos variados de la unidad.
- Los materiales modernos y las letras permanentemente moldeadas en la tecla proporcionan un teclado de larga vida útil junto con la comodidad de uso.
- La electrónica CMOS (baja tensión) y la pantalla de cristal líquido permiten que la HP-42S conserve información aun cuando está apagada. Al mismo tiempo, hace posible que las baterías duren más.
- El microprocesador ha sido mejorado para lograr cálculos rápidos y correctos. La calculadora emplea 15 dígitos internamente, y redondea los valores exhibidos a 12 dígitos para dar resultados precisos.

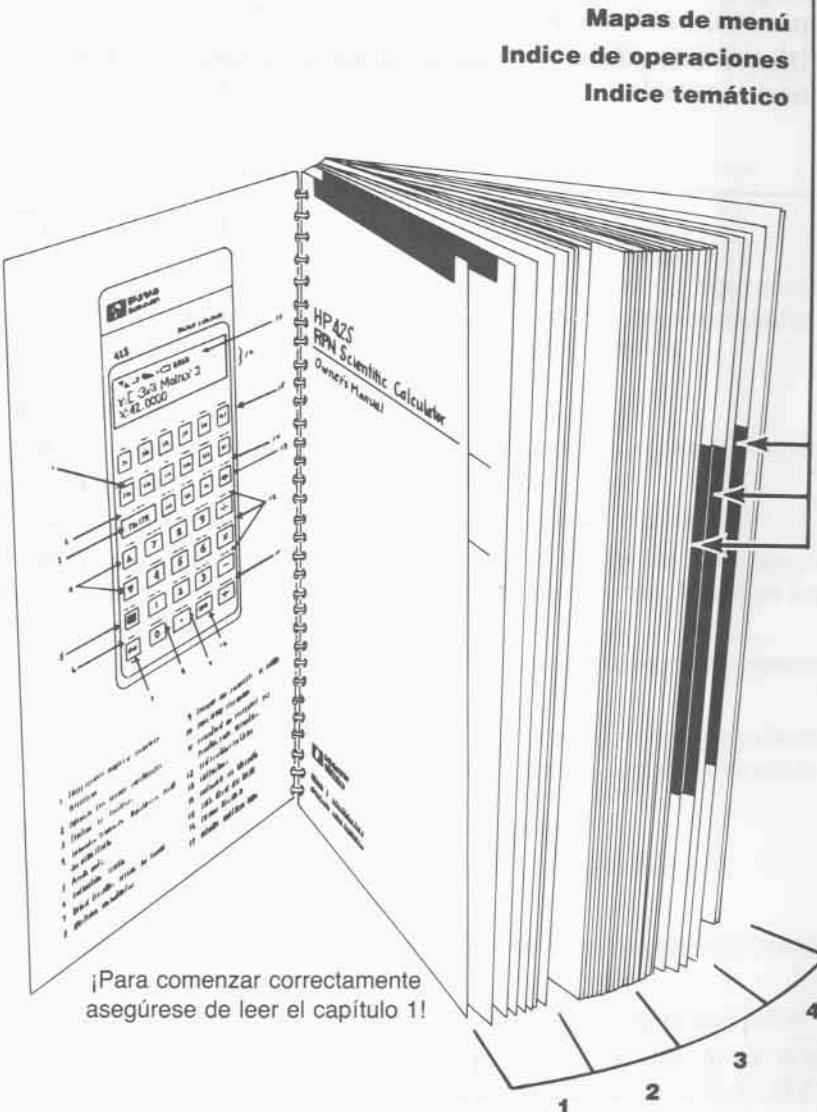
- Luego de intensa investigación hemos creado un diseño que disminuye al mínimo los efectos adversos de la electricidad estática (causa potencial de problemas de funcionamiento y pérdida de información en las calculadoras).

Prestaciones

El conjunto de prestaciones de esta calculadora refleja la información que hemos solicitado de nuestros clientes sobre sus necesidades y deseos. La HP-42S le ofrece las siguientes prestaciones:

- Aplicaciones incorporadas:
 - Un "solver" (programa de cálculo de raíces) que puede despejar cualquier variable de una ecuación.
 - Integración numérica para calcular integrales definidas.
 - Operaciones matriciales incluyendo un Editor de Matrices, un "solver" de ecuaciones lineales simultáneas, y muchas otras funciones matriciales útiles.
 - Operaciones estadísticas incluyendo ajuste de curvas y pronóstico.
 - Conversiones entre bases, aritmética con enteros, y manipulación binaria de números hexadecimales, decimales, octales y binarios.
- Números complejos y funciones vectoriales.
- Funciones para el control de gráficos en la pantalla.
- Menús que se pueden personalizar.
- La habilidad de ejecutar programas preparados para las calculadoras HP-41C y HP-41CV.
- Más de 7.200 bytes de memoria para almacenar programas y datos.
- Un puerto de impresora infrarroja para la impresión de cálculos, programas, datos, y gráficos utilizando la impresora infrarroja HP 82240A.
- Catálogos para visualizar y utilizar datos almacenados en la memoria.
- Un sistema de menús de uso fácil que emplea la línea inferior de la pantalla para etiquetar la fila superior de teclas.
- La lógica de operaciones Notación Polaca Inversa (*RPN*) la cual le provee las soluciones más eficientes a los problemas complicados.

- Programación de pulsaciones de tecla con bifurcación, bucles, pruebas, e indicadores.
- Una pantalla alfanumérica de dos líneas de 22 caracteres, con contraste ajustable.



- Parte 1: Operaciones básicas**
- Parte 2: Programación**
- Parte 3: Aplicaciones incorporadas**
- Parte 4: Apéndices y Referencia**



Contenido

Parte 1: Operaciones básicas

1	18	Cómo comenzar
	18	Información preliminar
	18	Encendido y apagado; Memoria Continua
	19	Teclas normales y “con cambio”
	19	Anunciadores
	20	Ajuste del contraste de la pantalla
	20	Uso de menús
	21	Cómo exhibir un menú
	23	Menús de múltiples filas (\blacktriangleleft)
	23	Submenús y EXIT
	25	Puesta a cero de la calculadora
	25	Uso de la tecla OFF
	26	El menú CLEAR
	26	Borrado de todos los programas y datos
	27	Errores y mensajes
	27	Introducción de números
	27	Conversión de los números en negativos
	27	Exponentes de diez
	28	Cómo funciona la entrada de dígitos
	28	Aritmética sencilla
	29	Funciones de un número
	30	Funciones de dos números
	31	Cálculos en cadena
	33	Ejercicios prácticos de cálculo
	33	Amplitud numérica
	34	Cambio del formato de presentación
	34	Número de decimales
	36	Selección del signo decimal (coma o punto)
	36	Presentación de los 12 dígitos
	37	Entrada de datos alfanuméricos

37	Uso del menú ALFA
38	Presentación y el registro ALFA
40	Catálogos
41	Una introducción a los indicadores
42	La escala de memoria automática
42	Lo que es la escala
43	La escala y la presentación
44	Revisión de la escala (R1)
44	Intercambio entre x e y (xy)
45	Cómo la escala realiza operaciones aritméticas
46	Cómo funciona ENTER
48	Cómo funciona CLX
48	El registro LAST X
49	Uso de LASTx para corregir errores
50	Uso de LASTx para reutilizar números
52	Cálculos en cadena
52	Orden de ejecución
53	Ejercicios: cálculos adicionales RPN
55	Variables y registros de almacenamiento
55	Almacenamiento y recuperación de datos
56	Variables
57	Registros de almacenamiento
58	Almacenamiento y recuperación de registros de la escala
60	Tipos de datos
61	Aritmética con STO y RCL
62	Manejo de variables
62	Borrado de variables
62	Uso de catálogos de variables
63	Cómo imprimir variables
63	Manejo de los registros de almacenamiento
64	Cambio del número de registros de almacenamiento (SIZE)
64	Borrado de registros de almacenamiento
64	Cómo imprimir registros de almacenamiento
65	Almacenamiento y recuperación de datos "ALFA"
65	Archivado de datos "Alfa" (ASTO)
66	Recuperación de datos "Alfa" (ARCL)

67	Ejecución de funciones
67	Uso del catálogo de funciones
68	Uso del menú CUSTOM
68	Asignación de teclas en el menú CUSTOM
70	Borrado de asignaciones de tecla del menú CUSTOM
70	Uso de la tecla XEQ
71	Especificación de parámetros
72	Parámetros numéricos
73	Parámetros "Alfa"
73	Especificación de registros de la escala como parámetros
74	Direccionamiento indirecto—Parámetros almacenados en otros lugares
75	Ejercicios: Especificación de parámetros
76	Vista previa de la función y NULL
77	Funciones numéricas
77	Funciones matemáticas de uso general
79	Porcentajes
79	Porcentaje simple
79	Porcentaje de cambio
80	Trigonometría
80	Especificación de modos trigonométricos
80	Funciones trigonométricas
82	Funciones de conversión
83	Conversión entre grados y radianes
83	Uso del formato Horas-minutos-segundos
84	Conversión de coordenadas (Polares, rectangulares)
86	Cómo modificar las partes de números
87	Probabilidad
87	Funciones de probabilidad
88	Generación de números aleatorios
89	Funciones hiperbólicas
90	Números complejos
90	Introducción de números complejos
92	Presentación de los números complejos
93	Aritmética con números complejos
94	Operaciones vectoriales con números complejos
98	Almacenamiento de números complejos

55	Variables y registros de almacenamiento
55	Almacenamiento y recuperación de datos
56	Variables
57	Registros de almacenamiento
58	Almacenamiento y recuperación de registros de la escala
60	Tipos de datos
61	Aritmética con STO y RCL
62	Manejo de variables
62	Borrado de variables
62	Uso de catálogos de variables
63	Cómo imprimir variables
63	Manejo de los registros de almacenamiento
64	Cambio del número de registros de almacenamiento (SIZE)
64	Borrado de registros de almacenamiento
64	Cómo imprimir registros de almacenamiento
65	Almacenamiento y recuperación de datos "ALFA"
65	Archivado de datos "Alfa" (ASTO)
66	Recuperación de datos "Alfa" (ARCL)

98	Variables de números complejos
98	Conversión de registros de almacenamiento al tipo complejo



7	100 Impresión
101	Operaciones de impresión comunes
102	Modos de impresión
103	Indicadores que pueden afectar la impresión
103	Velocidad de impresión y tiempo de demora
104	Baja carga de las baterías
104	Funciones de la calculadora que imprimen
104	Cómo imprimir gráficos exhibidos en la pantalla
104	Cómo imprimir listados de programa
105	Conjuntos de caracteres



Parte 2: Programación

8	108 Programación simple
108	Una introducción a la programación por teclas
111	Modo de entrada de programas
111	El puntero del programa
111	Desplazamiento del puntero del programa
111	Inserción de líneas de programa
112	Borrado de líneas de programa
112	Ejecución de programas
112	Ejecución normal
113	Ejecución de un programa con R/S
114	Parada de un programa
114	Comprobación y depuración de un programa
115	Paradas producidas por errores
115	Los componentes básicos de un programa
115	Líneas y memoria de programa
116	Etiquetas de programa
117	El cuerpo principal del programa
117	Constantes
118	Comandos END del programa
119	Borrado de programas



9	121 Entrada y salida del programa
121	Utilización de la función INPUT



125	Utilización del menú de variables
128	Presentación de resultados etiquetados (VIEW)
129	Presentación de mensajes (AVIEW y PROMPT)
130	Entrada de series Alfa en los programas
131	Cómo imprimir durante la ejecución del programa
131	Uso de las funciones de impresión en el programa
132	Cómo imprimir utilizando VIEW y AVIEW
132	Manejo de datos Alfa
132	Transferencia de datos hacia el registro Alfa y desde éste
134	Búsquedas en el registro Alfa
135	Manejo de series Alfa
135	Gráficos
135	Encendido de un pixel de la pantalla
136	Trazado de líneas en la pantalla
136	Creación de una imagen gráfica usando el registro Alfa



10	141 Técnicas de programación
141	Bifurcación
141	Bifurcación hacia una etiqueta (GTO)
143	Llamada de subrutinas (XEQ y RTN)
145	El menú programable
148	Búsquedas de etiquetas locales
149	Búsquedas de etiquetas globales
149	Funciones condicionales
150	Pruebas de indicador
151	Comparaciones
151	Pruebas de tipo de datos
151	Pruebas de bits
152	Bucles
152	Bucles controlados por funciones condicionales
153	Funciones de control de bucle
154	Control del menú CUSTOM
154	Ejemplos de programas
154	El programa de trazado en la pantalla ("DPLOT")
158	El programa de trazado en la impresora ("PLOT")



11	166 Utilización de programas de la HP-41
166	Diferencias importantes
167	Teclado del usuario de la HP-41
168	Operaciones estadísticas



169	Interfase de la impresora
169	Registro Alfa
169	Amplitud numérica
169	Errores de datos y el indicador de resultados reales
170	La pantalla
170	Pulsaciones de tecla
171	Eliminación de la función PACK
171	Nombres de funciones
175	Optimización de los programas de la HP-41

14	205 Operaciones con matrices Matrices de la HP-42S
	205 Creación y asignación de valores a una matriz en el registro X
	206 Creación y asignación de valores a una matriz con nombre
	208 El editor de matrices
	211 Cómo se almacenan los elementos
	212 Matrices que se expanden automáticamente
	213 Restauración del valor previo
	213 Inserción y borrado de filas
	214 Matrices de números complejos
	214 Creación de matrices de números complejos
	215 Conversión de una matriz compleja a una real
	215 Asignación de valores a una matriz de números complejos
	217 Cambio de dimensiones de una matriz
	218 Aritmética matricial
	219 Funciones matriciales
	220 Operaciones vectoriales
	220 Ecuaciones lineales simultáneas
	223 Funciones para el manejo de matrices (indexación)
	223 Control de los punteros de índice
	225 Almacenamiento y recuperación de elementos de la matriz
	225 Funciones programables del editor de matrices
	225 Intercambio de filas
	226 Submatrices
	227 Matrices especiales de la HP-42S
	227 Los registros de almacenamiento (REGS)
	227 Uso de matrices para resolver ecuaciones simultáneas
15	228 Estadísticas Entrada de datos estadísticos
	228 Funciones estadísticas
	231 Sumas
	231 Media aritmética
	231 Media ponderada
	232 Desviación típica
	232 Corrección de errores
	233 Registros de suma

Parte 3: Aplicaciones incorporadas

12	178 El "Solver" (programa de resolución de ecuaciones)
	Uso del Solver
	Paso 1: Preparación de programas para el Solver
	Paso 2: Selección de un programa para resolverlo
	Paso 3: Almacenamiento de las variables conocidas
	Paso 4: Resolución de la incógnita
	Selección de estimaciones iniciales
	Cómo funciona el Solver
	Suspensión y reanudación del Solver
	Interpretación de los resultados
	Uso del Solver en un programa
	Ejemplos adicionales del Solver
	Ecuación para movimiento en caída libre
	Ecuación para intereses compuestos

13	196 Integración numérica
	Uso de la integración
	Paso 1: Preparación de un programa para la integración
	Paso 2: Selección de un programa para efectuar la integración
	Paso 3: Almacenamiento de las constantes
	Paso 4: Selección de la variable de integración
	Paso 5: Especificación de límites y cálculo de la integral
	Exactitud de la integración
	Uso de integración en un programa

237	Límites de los valores de datos
237	Uso de datos estadísticos almacenados en una matriz
239	Ajuste de curvas y pronóstico
244	Cómo funciona el ajuste de curvas
16	245 Operaciones con bases numéricas
245	Conversiones entre bases
247	La representación de números
248	Números negativos
248	Presentación de números
248	Amplitud numérica
249	Aritmética con enteros
249	Las funciones lógicas
251	Información sobre la programación

Parte 4: Apéndices y Referencia

A	254 La asistencia técnica, las baterías y los servicios de reparación
254	Cómo obtener ayuda en el uso de la calculadora
254	Respuestas a preguntas comunes
257	La tensión y las baterías
257	Indicaciones de baja carga
258	Instalación de las baterías
260	Límites ambientales
260	Cómo determinar si la calculadora requiere servicios de reparación
261	Comprobación del funcionamiento de la calculadora—la Autocomprobación
262	Garantía limitada de un año
262	Lo que se cubre
262	Lo que no se cubre
263	Transacciones del consumidor en el Reino Unido
263	Servicios de reparación
263	Obtención de servicio
264	Costos por servicio de reparación
264	Instrucciones de envío
265	Garantía sobre el servicio de reparación
265	Contratos de servicio de reparación
265	Interferencia de radiofrecuencia

B	265 Manejo de la memoria de la calculadora
267	Puesta a cero de la calculadora
267	Borrado de toda la memoria
268	Petición de la memoria
268	Cómo la HP-42S conserva la memoria
269	Lo que sucede al copiar los datos
270	Cómo escribir programas que utilizan eficientemente la memoria
271	Organización de la memoria
C	273 Indicadores
273	Indicadores del usuario (00-10 y 81-99)
273	Indicadores de control (11-35)
276	Indicadores del sistema (36-80)
276	Indicadores que representan opciones
278	Indicadores que representan condiciones
280	Resumen de los indicadores de la HP-42S
D	283 Mensajes
E	288 Tabla de caracteres
	292 Mapas de menú
	310 Índice de operaciones
	336 Índice temático

Parte 1

Operaciones básicas

-
- Página 18 **1: Cómo comenzar**
42 **2: La escala de memoria automática**
55 **3: Variables y registros de almacenamiento**
67 **4: Ejecución de funciones**
77 **5: Funciones numéricas**
90 **6: Números complejos**
100 **7: Impresión**

Cómo comenzar

Este capítulo le proveerá una orientación detallada en el uso de la HP-42S. Ud. aprenderá cómo hacer lo siguiente:

- Utilizar menús para obtener acceso a las funciones de la calculadora.
- Borrar información de la memoria de la calculadora.
- Introducir números y realizar operaciones aritméticas.
- Cambiar la manera en que se exhiben los números.
- Entrar datos alfanuméricos mediante el menú ALFA.
- Utilizar catálogos para examinar el contenido de la memoria de la calculadora.

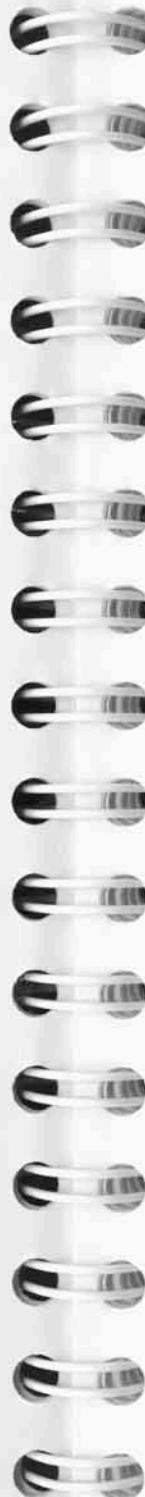
Información Preliminar

Encendido y apagado; Memoria Continua

Para encender la HP-42S, oprima **EXIT**. Ud. observará que la palabra **ON** se encuentra impresa debajo de la tecla.

Para apagar la calculadora, oprima **■ OFF**. Es decir, oprima y libere la tecla de cambio, **■**, luego oprima **EXIT** (la cual tiene la palabra **OFF** impresa encima de ella). Ya que la calculadora cuenta con la *Memoria Continua*, el apagarla no afecta la información almacenada.

Después de unos 10 minutos de no usar la calculadora, ésta se apagará sola para conservar la carga de las baterías. Cuando Ud. vuelve a encender la calculadora, podrá reanudar su trabajo precisamente en el mismo estado en que lo había dejado.



En la mayoría de los casos, las baterías de la calculadora durarán más de un año. Si se le presenta el símbolo de baja carga de batería (**■**) en la pantalla, reemplace las baterías lo más pronto posible. Para obtener detalles e instrucciones al respecto, vea el apéndice A.

Teclas normales y “con cambio”

Cada tecla tiene dos funciones, una que está impresa en la tecla misma, y una función de *cambio* impresa en color arriba de la tecla. Por ejemplo, **OFF** (apagar) es la función de cambio de la tecla **EXIT** (se escribe **■ OFF**). Para ejecutar una función de cambio, oprima **■**, luego oprima la tecla.

Al oprimir **■** se enciende el anunciador de cambio (\nearrow), el cual permanece en pantalla hasta que Ud. oprime la próxima tecla. Para cancelar \nearrow , simplemente oprima **■** otra vez.

El símbolo \nearrow permanece activo siempre y cuando Ud. mantenga oprimida la tecla **■**. Para ejecutar varias funciones de cambio en secuencia, mantenga oprimida **■** y oprima las teclas apropiadas.



Anunciadores

La calculadora emplea siete *anunciadores* en la parte superior de la pantalla para indicar varias condiciones.



Anunciador	Significado
▼	Las teclas ▼ y ▲ le permiten desplazarse a través de un menú de múltiples filas (página 23).
→	Cambio (■) está activo.
🖨️	La calculadora está enviando información a la impresora (página 100).
(●)	La calculadora está ejecutando una función o un programa.
🔋	La carga de las baterías está baja.
RAD	Modo angular de radianes (página 80).
GRAD	Modo angular de grados centesimales (página 80).

Ajuste del contraste de la pantalla

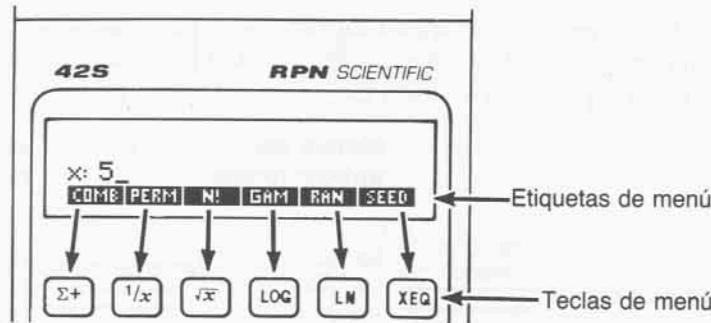
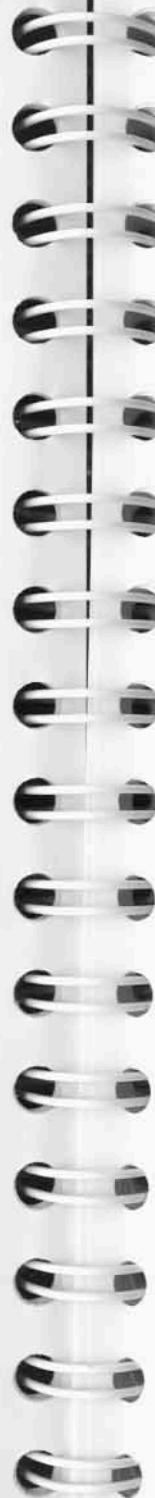
Se puede ajustar el contraste de la pantalla para acomodarse a diferentes ángulos de visualización y fuentes de luz:

1. Oprima y mantenga oprimida **EXIT**.
2. Oprima **+** para oscurecer la pantalla, **-** para aclarar la pantalla.
3. Libere **EXIT**.

Ud. puede utilizar esta secuencia en cualquier momento sin interrumpir las otras operaciones de la calculadora.

Uso de menús

La fila superior de teclas tiene una función especial. Además de las funciones normales impresas en el teclado, estas seis teclas se pueden redefinir mediante *las etiquetas del menú* de la pantalla. Para ejecutar una función de un menú, oprima la tecla ubicada directamente debajo de la etiqueta de menú correspondiente.



Ejemplo: Uso de un menú. Utilice la función N! (*factorial*) del menú que se muestra arriba para calcular el factorial de 5 (es decir, 5!). Escriba 5 y luego exhiba el menú PROB (*probabilidad*).

5 ■ [PROB]

x: 5.0000
COMB PERM N! GAM RAN SEED

Para ejecutar la función N!, oprima la tecla situada directamente debajo de la etiqueta del menú (\sqrt{x}). Esto se escribe de la siguiente manera:

N!

y: 0.0000
x: 120.0000

Por lo tanto, $5! = 120$.

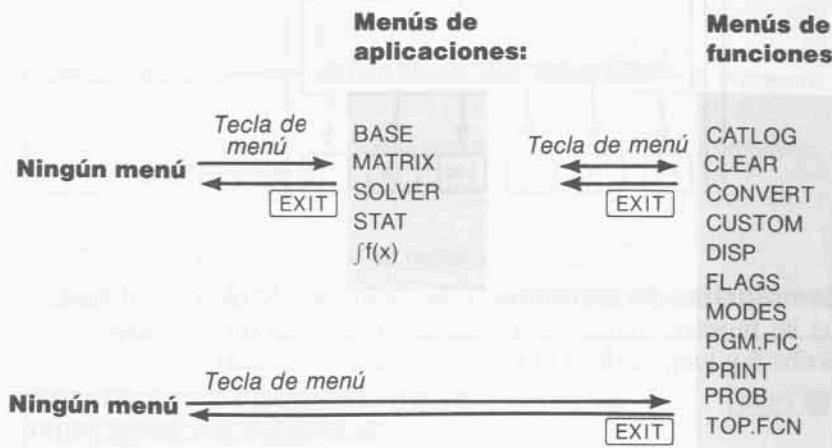
Cómo exhibir un menú

Ud. notará que algunas de las funciones de cambio están impresas en el teclado dentro de cuadros sombreados. Estas son las teclas que seleccionan los menús. Cuando Ud. selecciona un menú con una de estas teclas, la primera fila del menú se exhibe inmediatamente.

Menús de aplicaciones. Existen cinco *aplicaciones* controladas por menús dentro de la HP-42S. (Vea la ilustración de la página siguiente.) Los menús de aplicaciones tienen precedencia sobre todas las demás clases de menús. Para salir de una aplicación, oprima **EXIT** o seleccione otra aplicación.

Menús de función. La HP-42S cuenta con más de 350 funciones incorporadas. Las funciones usadas con mayor frecuencia están agrupadas en *menús de funciones*. En el ejemplo arriba mencionado, Ud. utilizó un menú de funciones (■[PROB]) para ejecutar la función N!

Si Ud. selecciona un menú de funciones mientras se encuentra en una aplicación, la calculadora recordará el menú de aplicaciones y lo volverá a presentar cuando Ud. salga del menú de funciones.



Desactivado de la salida automática. Se sale automáticamente de los menús de función en cuanto se ejecute una de las funciones del menú. Si desea utilizar un menú de funciones repetidas veces, Ud. puede desactivar la salida automática seleccionando el menú dos veces. Por ejemplo, si Ud. oprime **[PROB]** **[PROB]**, el menú PROB permanecerá en la pantalla hasta que Ud. oprime **EXIT** o hasta que seleccione otro menú.

Etiquetas de menú marcados con “■”. Existe en la HP-42S una variedad de modos y especificaciones. Si una etiqueta de menú contiene el carácter **■**, quiere decir que dicho modo o especificación se encuentra seleccionado actualmente. Para ver un ejemplo, exhiba en pantalla el menú MODES:

MODES	x: 120.0000
	DEG■ RAD GRAD RECT■ POLAR

La pantalla muestra que los modos Grados (**DEG■**) y Rectangular (**RECT■**) están seleccionados. (Estos modos se encuentran explicados en el capítulo 5.)

El menú ALFA. El menú ALFA (**ALPHA**) no es ni una aplicación ni un menú de funciones. Más bien es una extensión del teclado, la cual le permite escribir caracteres (alfabéticos y otros) que no aparecen en el teclado. Las instrucciones para el uso del menú ALFA se encuentran en la página 37.

El menú TOP.FCN. Al oprimir **TOP.FCN** (funciones de la fila superior) se exhibe un menú que contiene las funciones (con y sin cambio) de las seis teclas de la fila superior:

$\Sigma-$	y^x	x^2	10^x	e^x	GTO
$\Sigma+$	$1/x$	\sqrt{x}	LOG	LN	XEQ

Utilice el menú TOP.FCN cuando Ud. deseé utilizar una de estas funciones sin tener que salir del menú de aplicaciones en uso.

Menús de múltiples filas (▼▲)

Los menús que contienen más de seis etiquetas se dividen en filas. Si un menú tiene más de una fila, aparece el anunciador **▼▲**, lo que indica que las teclas **▼** y **▲** pueden utilizarse para exhibir las demás filas.

Por ejemplo, el menú CLEAR tiene dos filas. Oprima **CLEAR** para ver la primera fila:

CLΣ	CLP	CLV	CLST	CLA	CLX
-----	-----	-----	------	-----	-----

Oprima **▼** para exhibir la segunda fila:

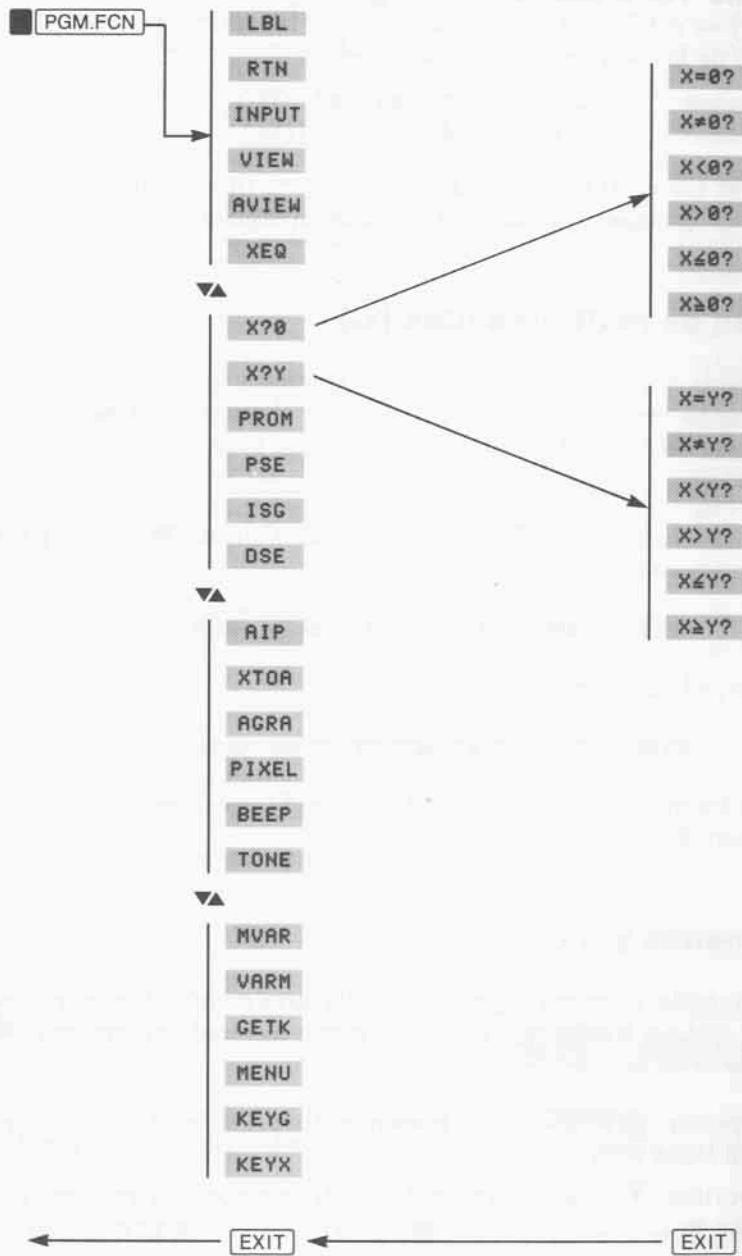
CLRG	DEL	CLKY	CLLCD	CLMN	CLALL
------	-----	------	-------	------	-------

Ya que los menús son *circulares*, al oprimir **▼** se exhibe nuevamente la primera fila.

Submenús y **EXIT**

Algunas teclas de menú traen a la pantalla otros menús, denominados menús *anidados* o *submenús*. El mapa de menús mostrado a continuación muestra lo siguiente:

- Al oprimir **PGM.FCN**, se presentan las primeras cuatro filas del menú PGM.FCN.
- Al oprimir **▼** o **▲**, se presenta la fila anterior o la próxima (se exhibe **▼▲**).
- Al oprimir **X?0** o **X?Y** se presenta un submenú correspondiente.
- Al oprimir **EXIT**, se sale del menú en uso. Si éste es un submenú, entonces se presenta el menú previo.



Ejemplo: Presentación del submenú X?0. Presente la segunda fila del menú PGM.FCN.

■ PGM.FCN

x: 120.0000
LBL RTN INPUT VIEW AVIEW XEQ

x: 120.0000
X?0 X?Y PROM PSE ISG DSE

Ahora exhiba el submenú X?0.

X?0

x: 120.0000
X=0? X≠0? X<0? X>0? X≤0? X≥0?

Cuando Ud. salga del submenú la calculadora mostrará otra vez la segunda fila de PGM.FCN.

■ EXIT

x: 120.0000
X?0 X?Y PROM PSE ISG DSE

Oprima ■ EXIT otra vez y el menú PGM.FCN desaparecerá.

■ EXIT

y: 0.0000
x: 120.0000

Puesta a cero de la calculadora

Existen varias maneras de borrar información de la calculadora. Ud. puede borrar ya sea caracteres, números, variables, programas, o aún toda la memoria de la calculadora con una sola operación.

Uso de la tecla ◁

La tecla ◁ es una tecla de retroceso y de borrado. La acción de la calculadora al oprimir ◁ depende de lo que esté en la pantalla.

- Si se muestra un cursor (.), ◁ retrocede y borra el dígito o carácter anterior.
- Si un mensaje está exhibido, ◁ borra dicho mensaje.
- Si un número (u otro dato) está exhibido *sin cursor*, ◁ borra el número entero y pone cero en la pantalla.
- Si unas líneas de programa están exhibidas, ◁ borra la línea de programa que está en la pantalla. (El modo de entrada de programas se encuentra explicado en el capítulo 8.)

El menú CLEAR

El menú CLEAR (de borrado) contiene 12 funciones que sirven para borrar información de la calculadora.

CLEAR	
CLΣ	Borrar estadísticas
CLP	Borrar programa
CLV	Borrar variable
CLST	Borrar escala
CLA	Borrar registro Alfa
CLX	Poner a cero registro x
CLRG	Borrar registros de almacenamiento
DEL	Borrar líneas de programa
CLKY	Borrar teclas
CLLCD	Borrar pantalla de cristal líquido
CLMN	Borrar MENU
CLALL	Borrar todos los programas y datos

Borrado de todos los programas y datos

La función CLALL (*borrar todo*) borra *todos* los programas y los datos de la memoria de la calculadora, pero deja intactos todos los formatos de presentación y las demás especificaciones.

1. Oprima **CLEAR** ▼ **CLALL**.

2. Oprima **YES** para confirmar, u otra tecla para cancelar.

Se puede utilizar una secuencia especial de teclas para borrar toda la memoria (incluyendo los modos e indicadores). Consulte la sección titulada "Borrado de toda la memoria" en el apéndice B.



Errores y mensajes

Si Ud. intenta realizar una operación que la calculadora no es capaz de completar, se presenta un mensaje que especifica el problema. Si Ud. no está seguro de lo que ha hecho incorrectamente, consulte el apéndice D, "Mensajes".

No es necesario que Ud. borre el mensaje para poder continuar trabajando—el mensaje desaparecerá en cuanto Ud. oprime una tecla. Si Ud. desea borrar el mensaje sin borrar nada más, oprima **◆**.

Introducción de números

Si Ud. comete un error al entrar un número, oprima **◀** para retroceder y borrar el último dígito, o bien, oprima **CLEAR** **CLX** (*borrar registro X*) para borrar el número entero.

Conversión de los números en negativos

La tecla **+/-** (*cambiar signo*) cambia el signo de un número.

- Para entrar un número negativo, escriba el número primero, y luego oprima **+/-**.
- Para cambiar un número *ya exhibido*, simplemente oprima **+/-**.

Exponentes de diez

Los números con exponentes de diez se muestran en la pantalla con la letra E para separar la mantisa del número del exponente. Cualquier número que sea demasiado grande o demasiado pequeño para el formato de presentación en uso se exhibirá automáticamente en el formato exponencial. Por ejemplo, el número 123.000.000.000.000 ($1,23 \times 10^{14}$) se exhibe de la siguiente forma: 1.2300E14.

Para entrar un número con un exponente:

1. Entre la mantisa (parte no exponencial) del número. Si esta parte es negativa, oprima **+/-**.
2. Oprima **E**. Observe que el cursor se coloca después de la E.

3. Entre el exponente. Si éste es negativo, oprima **[+/-]**. El exponente más grande que se puede entrar es ± 499 (con un sólo dígito situado a la izquierda del punto decimal).

Por ejemplo, para entrar la constante de Planck, $6,6262 \times 10^{-34}$, Ud. oprimiría lo siguiente: **6.6262 [E] 34 [+/-]**.

Para entrar una potencia de diez sin multiplicador, tal como 10^{34} , simplemente oprima **[E] 34**. La calculadora automáticamente insertará el número 1 antes del exponente: **1[E]34**.

Otras funciones exponenciales. Para especificar un exponente de diez durante la entrada de un número, utilice **[E]**. Para calcular un exponente de diez (el antilogaritmo decimal), utilice **[10^x]**. Para elevar cualquier número a una potencia, utilice **[y^x]**. En el capítulo 5 se encontrará una explicación de las funciones numéricas (incluyendo **[10^x] y [y^x]**).

Cómo funciona la entrada de dígitos

A medida que Ud. entre un número, el cursor (**_**) aparecerá en la pantalla. El cursor le muestra dónde se insertará el próximo dígito e indica que el número todavía no está completo. Es decir que si el cursor está presente, la entrada de dígitos no ha sido terminada.

- Si la entrada de dígitos no ha sido terminada, entonces **[◀]** retrocede para borrar el último dígito.
- Si la entrada de dígitos ha sido terminada (no hay cursor), entonces **[◀]** borra el número entero, lo cual equivale a ejecutar **[CLEAR CLX]**.

Aritmética sencilla

Todas las funciones numéricas se ciñen a una regla sencilla: al oprimir una tecla de función, la calculadora ejecuta inmediatamente dicha función. Por lo tanto, todos los operandos deben encontrarse presentes antes de ejecutar la función.

La aritmética se puede dividir en dos clases de funciones: funciones de un número (tales como raíz cuadrada) y funciones de dos números (tales como la suma).

Muchas de las pantallas presentadas en este manual suponen que Ud. ya ha hecho el ejemplo anterior. A menos que se le indique de otra manera, los resultados previos y el contenido de su calculadora no tienen importancia para el ejemplo en curso.

Funciones de un número

Las funciones de un número operan sobre el valor presentado en la pantalla (**x : valor**). Para utilizar una función de un número, haga lo siguiente:

1. Entre el número. (Si el número ya se encuentra exhibido, Ud. puede omitir este paso.)
2. Oprima la tecla de función. (La función puede encontrarse en una tecla normal o una de cambio o en un menú.)

Por ejemplo, para calcular $\sqrt[3]{32}$, entre 32 ...

32

**Y: 120.0000
x: 32**

... luego oprima la tecla de función:

[1/x]

**Y: 120.0000
x: 0.0313**

El resultado (exhibido con cuatro lugares decimales) es 0,0313.

Ahora calcule $\sqrt{1,5129}$.

1.5129 **[\sqrt{x}]**

**Y: 0.0313
x: 1.2300**

Si un número ya se encuentra en la pantalla, Ud. no necesita entrarlo otra vez. Calcule el cuadrado de 1,23.

[x^2]

**Y: 0.0313
x: 1.5129**

Acuérdese que Ud. puede cambiar el signo de un número en cualquier momento con la tecla **[+/-]**. Observe que solamente cambia el número de la fila inferior.



Y: 0.0313
X: -1.5129

Las funciones de un número también incluyen las funciones logarítmicas, las trigonométricas, las funciones de partes numéricas, y las funciones hiperbólicas; todas éstas se encuentran explicadas en el capítulo 5.

Funciones de dos números

Para usar una función de dos números (tal como $+$, $-$, \times , o \div):

1. Entre el primer número.
2. Oprime **ENTER** para separar el primer número del segundo.
3. Entre el segundo número. (No vuelva a oprimir **ENTER**.)
4. Oprime la tecla de función.

Acuérdese que ambos números deben entrarse antes de ejecutar la función.

Por ejemplo:

Para calcular:	Oprima:	Resultado:
$12 + 3$	12 ENTER 3 $+$	15,0000
$12 - 3$	12 ENTER 3 $-$	9,0000
12×3	12 ENTER 3 \times	36,0000
$12 \div 3$	12 ENTER 3 \div	4,0000

Para las funciones no commutativas (tales como $-$ y \div), es esencial observar el orden correcto de entrada. Si los números han sido entrados en el orden equivocado, Ud. todavía podrá obtener la respuesta correcta sin tener que volver a entrar los números. Ud. puede *intercambiar* el orden de los números oprimiendo **x_y** (*intercambiar x e y*), luego ejecutando la función deseada. (Vea también la sección "Intercambio de x e y" del capítulo 2.)

Cálculos en cadena

La velocidad y la simplicidad de efectuar cálculos con la HP-42S se hacen evidentes durante *los cálculos en cadena* (cálculos que constan de más de una operación). Aun durante los cálculos más detenidos, *Ud. trabaja con uno o dos números a la vez*—la escala de memoria almacena los resultados intermedios hasta que Ud. los necesita. (La escala se encuentra explicada en el capítulo 2.) El proceso de resolver un problema es equivalente al método de resolverlo con papel y lápiz, excepto que la calculadora realiza la parte más difícil.

Ejemplo: Un cálculo en cadena. Resuelva $(12 + 3) \times 7$. Para resolver este problema con papel y lápiz, Ud. calcularía primero el resultado intermedio de $12 + 3$. Es decir que Ud. comenzaría dentro de los paréntesis y trabajaría desde adentro hacia afuera.

$$\begin{array}{r} 15 \\ (12 + 3) \times 7 \end{array}$$

Luego Ud. multiplicaría el resultado intermedio por 7 para obtener la respuesta definitiva.

$$15 \times 7 = 105$$

La resolución del problema con la HP-42S emplea la misma lógica. Se inicia dentro de los paréntesis:

12 **ENTER** 3 $+$

Y: 4.0000
X: 15.0000

Este resultado intermedio se guarda automáticamente—Ud. no necesita oprimir **ENTER**. Ahora simplemente multiplíquelo por siete.

7 **X**

Y: 4.0000
X: 105.0000

Ejemplo: Otro cálculo en cadena. Los problemas que contienen múltiples paréntesis se pueden resolver de la misma manera sencilla, ya que los resultados intermedios se registran y se recuperan automáticamente. Por ejemplo, para resolver $(2 + 3) \times (4 + 5)$ con lápiz y papel, Ud. calcularía primero los valores contenidos dentro de los paréntesis, y luego los multiplicaría.

$$\begin{array}{r} 5 \quad \times \quad 9 \\ (2 + 3) \times (4 + 5) \end{array}$$

Otra vez, la resolución del problema con la HP-42S utiliza los mismos pasos lógicos:

2 [ENTER] 3 [+]

y: 105.0000
x: 5.0000

4 [ENTER] 5 [+]

y: 5.0000
x: 9.0000

Observe que los dos resultados intermedios mostrados en la pantalla son los mismos que Ud. calculó con lápiz y papel. Oprima **[x]** para multiplicarlos.

[x]

y: 105.0000
x: 45.0000

Acuérdese que este método de entrar números, denominado "Notación Polaca Inversa" (RPN), carece de ambigüedad y por lo tanto no requiere el uso de paréntesis. Este método tiene las siguientes ventajas:

- Ud. nunca necesitará trabajar con más de dos números a la vez.
- Al oprimir una tecla de función, se ejecuta inmediatamente dicha función, de manera que no hay necesidad de una tecla [=].
- Los resultados intermedios aparecen cuando se calculan, de manera que Ud. puede verificar cada paso a medida que lo ejecuta.
- Los resultados intermedios se almacenan automáticamente, luego reaparecen a medida que se necesitan en el cálculo—el último resultado almacenado es el primero en recuperarse.
- Ud. puede calcular usando el mismo orden que usaría con papel y lápiz.
- Si Ud. comete un error durante un cálculo complicado, no necesita comenzar de nuevo. (La corrección de errores se explica en el capítulo 2).
- Los cálculos que incluyen otros tipos de datos (tales como números complejos y matrices) se ciñen a las mismas reglas.
- Los cálculos incluidos en programas siguen los mismos pasos que un cálculo manual.

Ejercicios prácticos de cálculos

Los siguientes cálculos le ayudarán a practicar los métodos que ha aprendido para la aritmética sencilla. Resuelva cada problema usando el mismo orden que utilizaría al resolverlo manualmente. (Puede que haya más de una manera para resolver cada problema.) Acuérdese de utilizar [ENTER] solamente para separar dos números entrados en secuencia.

Calcular: $(2 + 3) \div 10$

Respuesta: 0,5000

Una solución: 2 [ENTER] 3 [+] 10 [÷]

Calcular: $2 \div (3 + 10)$

Respuesta: 0,1538

Una solución: 3 [ENTER] 10 [+] 2 [x_y] [÷]

Otra solución: 2 [ENTER] 3 [ENTER] 10 [+] [÷]

Calcular: $(14 + 7 + 3 - 2) \div 4$

Respuesta: 5,5000

Una solución: 14 [ENTER] 7 [+] 3 [+] 2 [-] 4 [÷]

Calcular: $4 \div (14 + (7 \times 3) - 2)$

Respuesta: 0,1212

Una solución: 7 [ENTER] 3 [x] 14 [+] 2 [-] 4 [x_y] [÷]

Otra solución: 4 [ENTER] 14 [ENTER] 7 [ENTER] 3 [x] [+] 2 [-] [÷]

Amplitud numérica

La HP-42S es capaz de representar números tan grandes como $9,9999999999 \times 10^{499}$ y tan pequeños como 1×10^{-499} . Si Ud. intenta ejecutar una función que produce un resultado más grande que $9,9999999999 \times 10^{499}$, la calculadora muestra el mensaje de error **Out of Range**. La operación intentada se pasa por alto y el mensaje desaparece al oprimir la próxima tecla.

Si Ud. intenta realizar una función aritmética que produce un número cuya magnitud es más pequeña que 1×10^{-499} , la calculadora automáticamente substituirá el resultado por el número cero.

Cambio del formato de presentación

Internamente la HP-42S siempre almacena los números con doce dígitos de exactitud más un exponente de diez, el cual tiene tres dígitos.

Aunque los números se almacenan con la precisión completa, la forma en que éstos se presentan depende del formato de presentación en uso. En general existen dos maneras de presentar los números.

- Redondear el número a un número específico de dígitos. Existen tres formatos de esta clase: FIX (*notación decimal fijo*), SCI (*notación científica*) y ENG (*notación técnica*).
- Mostrar todos los dígitos del número (con la excepción de los ceros finales). Este es el formato ALL.

Además de controlar la forma en que se presentan los dígitos, Ud. puede seleccionar el carácter que se utiliza como el signo decimal. El signo decimal puede ser un punto (el valor por defecto) o una coma.

Las funciones que se utilizan para cambiar el formato de la pantalla se encuentran en el menú DISP (*presentación*).



Número de decimales

El formato de presentación por defecto es FIX 4. (La calculadora exhibe los números redondeados con cuatro decimales a la derecha del punto decimal.)

Para cambiar el número de decimales:

1. Oprima **DISP**.
2. Oprima **FIX**, **SCI**, **ENG**, o **ALL**.
3. En el caso de FIX, SCI, y ENG, especifique el número de dígitos (de 0 a 11):
 - Entre dos dígitos (tales como 02).
 - O bien, entre un solo dígito seguido de **ENTER** (tal como 2 **ENTER**).

Ejemplo: Cambio del formato de presentación. Entre los números $2,46 \times 10^7$ y 1234567,89, y luego cambie el formato de presentación a ENG 2.

2.46 **E** 7 **ENTER** 1234567.89

y: 24,600,000.0000
x: 1,234,567.89_

DISP **ENG** 2 **ENTER**

y: 24.6E6
x: 1.23E6

Ahora cámbiese al formato de presentación ALL.

DISP **ALL**

y: 24,600,000
x: 1,234,567.89

Ahora regrese a la especificación por defecto (FIX 4).

DISP **FIX** 4 **ENTER**

y: 24,600,000.0000
x: 1,234,567.8900

Notación de decimal fijo (FIX). En la notación FIX, la calculadora presenta los números redondeados al número especificado de decimales. Los exponentes de 10 se utilizan únicamente si el número es demasiado grande o demasiado pequeño para mostrar con el formato de presentación en uso. (Ejemplo: 3,1416.)

Notación Científica (SCI). En la notación SCI, la calculadora presenta los números con un dígito a la izquierda del signo decimal y el número especificado de dígitos hacia la derecha. Siempre se exhibe un exponente de 10, aun cuando sea cero. (Ejemplo: 6,,0220E 26.)

Notación Técnica (ENG). En la notación ENG, la calculadora exhibe los números en un formato parecido al de SCI, con la excepción de que el exponente de 10 siempre es un múltiplo de tres. Esto quiere decir que puede aparecer más de un dígito a la izquierda del signo decimal. El número de dígitos que Ud. especifica indica cuántos dígitos deben mostrarse después del primer dígito. (Ejemplo: 10,423E-3.)

Notación "todos" (ALL). En la notación ALL, la calculadora utiliza la precisión completa para exhibir los números. En otras palabras, se muestran todos los dígitos significativos que se encuentran a la derecha del signo decimal. (Ejemplo: 4,17359249.)

Selección del signo decimal (coma o punto)

Para cambiar el signo decimal a la coma, oprima **[DISP RDX]**. Cuando se utiliza la coma como signo decimal, se utilizan los puntos para separar los dígitos.

1.234,567,8900

Para cambiar el signo decimal a un punto, oprima **[DISP RDX]**.

1,234,567,8900

Si así lo desea, Ud. puede eliminar los separadores de dígitos borrando el indicador 29 (página 276).

Presentación de los 12 dígitos

Cuando Ud. oprime y mantiene oprimida la tecla **[SHOW]**, la calculadora utiliza el formato ALL para presentar el contenido del registro X—es decir que se muestran todos los dígitos significativos. Cuando Ud. libera esta tecla, la pantalla vuelve al formato de presentación en uso.

1.23456789012 **[ENTER]**

Y: 1.2346
X: 1.2346

[SHOW] (mantener oprimida)

1.23456789012

(liberar)

Y: 1.2346
X: 1.2346

La tecla **[SHOW]** también puede utilizarse para mostrar el contenido entero del registro Alfa (página 40), una línea de programa larga (página 111), o el primer elemento de una matriz (página 207).

Entrada de datos alfanuméricos

Ud. puede entrar los caracteres alfabéticos y otros caracteres en la HP-42S mediante el uso del menú ALFA, el cual contiene todas las letras del alfabeto (mayúsculas y minúsculas) así como muchos caracteres adicionales.

Una serie de uno o más caracteres entrados con el menú ALFA constituye una *serie alfa*.

Uso del menú ALFA

Para escribir una serie de caracteres en el registro Alfa:

1. Oprima **[ALPHA]** para seleccionar el menú ALFA.
2. Oprima una tecla del menú ALFA para seleccionar un *grupo* de letras o caracteres.
3. Oprima una tecla de menú para escribir un carácter. Para escribir una letra minúscula, oprima **[** antes de escribir la letra.

Repita los pasos 2 y 3 para cada letra o carácter. Ud. también puede utilizar las siguientes teclas para escribir caracteres Alfa: **[%**, **[π]**, **[E]**, **[÷]**, **[×]**, **[−]**, **[+]**, **[0]**, **[1]**, **[2]**, **[3]**, **[4]**, **[5]**, **[6]**, **[7]**, **[8]**, **[9]**, y **[.]**.

Ejemplo. Las teclas que se utilizan para escribir la serie "The HP-42S", son las siguientes:

**[ALPHA] RSTUV T [mantener oprimida] FGHIEH ABCDE
E (liberar **[**) WXYZ FGHIEH NOPQ P − 4
2 RSTUV S []**

En este manual esta serie de teclas se muestra de la siguiente manera simplificada:

[ALPHA] The HP-42S.

The HP-42S.
ABCDE FGHIEH NOPQ RSTUV WXYZ

Pautas para la entrada de caracteres ALFA

- Se puede utilizar cualquier tecla en blanco del menú ALFA para escribir un espacio. Se puede escribir rápidamente un espacio oprimiendo **[XEQ]** **[XEQ]** (es decir **[WXYZ]** o **[MISC]**).
- Si desea escribir varias letras minúsculas, mantenga oprimida la tecla de cambio (**[]**) mientras escribe.



Los caracteres de cada uno de los submenús se muestran en los mapas de menú que principian en la página 292.

Presentación y el registro ALFA

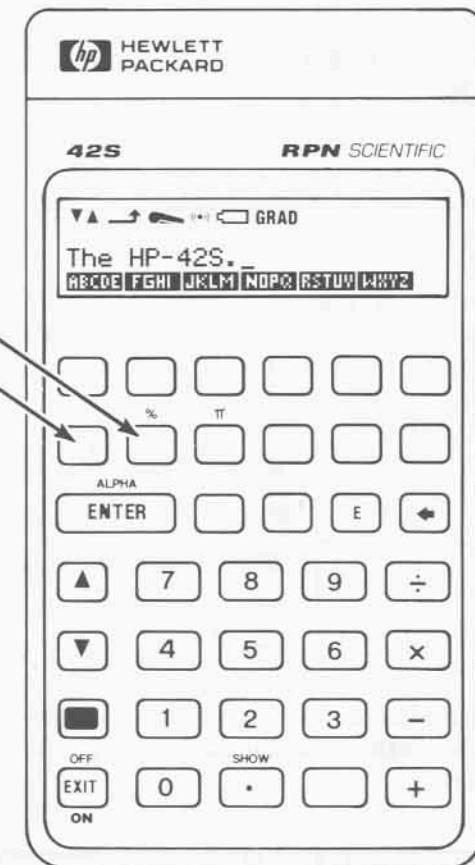
Las series Alfa pueden escribirse únicamente cuando el menú ALFA se encuentra exhibido. Sin embargo, la manera en que se utilizan las series y la ubicación en que éstas se almacenan dependen de otras circunstancias. Las series Alfa pueden:

- Escribirse directamente en el registro Alfa.
- Utilizarse como parámetro de una función o una etiqueta de programa (página 73).
- Entrarse como instrucciones de programa (página 130).

Modo Alfa: Entrada de caracteres en el registro Alfa. En el ejemplo anterior, los caracteres Alfa se entraron en *el registro Alfa*. Al oprimir **ALPHA**, la calculadora muestra el menú ALFA y el registro Alfa —esto se denomina *modo Alfa*.

Si existen caracteres en el registro Alfa, éstos se exhiben al entrar en el modo Alfa. El registro Alfa se borra cuando Ud. empieza a escribir. Si desea añadir caracteres al contenido actual del registro Alfa, oprima **ENTER** para activar el cursor antes de empezar a escribir.

La siguiente ilustración muestra las teclas que se encuentran activas en el modo Alfa.



Capacidad del registro Alfa. El registro Alfa puede contener hasta un máximo de 44 caracteres. La calculadora emite un tono cuando se llena el registro Alfa. El tono le advierte que cada carácter adicional que Ud. escriba eliminará el primer carácter (el del extremo izquierdo) del registro Alfa.

Si se desborda la pantalla, el carácter ... indicará que existen caracteres que no se ven.

Para mostrar todo el contenido del registro Alfa:

- Si se encuentra en el modo Alfa, oprima y mantenga oprimida **[SHOW]**.
- Si no se encuentra en el modo Alfa, oprima **[PGM.FCN] [VIEW]** (visualizar Alfa).

Impresión del registro Alfa. Para imprimir el contenido del registro Alfa, oprima **[PRINT] [PRA]** (imprimir Alfa). Si desea más información sobre la manera de imprimir, consulte el capítulo 7.

Catálogos

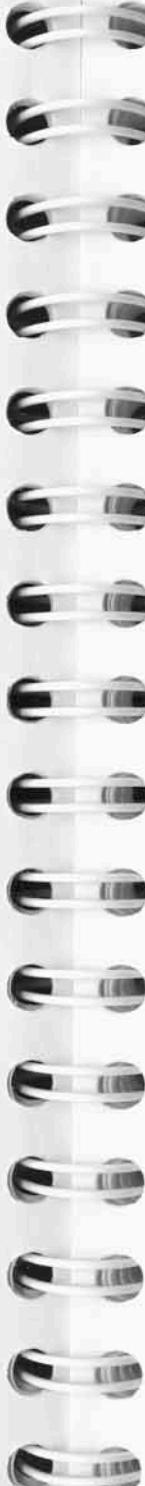
Los catálogos se utilizan para examinar el contenido de la memoria de la calculadora. Ud. también puede utilizar un catálogo para ejecutar funciones o programas o bien para recuperar variables.

[CATALOG]	
	FCH Funciones.
	PGM Programas.
	REAL Variables reales.
	CPX Variables complejas.
	MAT Variables matriciales.
	MEM Memoria disponible.

Para exhibir la cantidad de memoria disponible, oprima y mantenga oprimida la tecla **MEM**. La calculadora presentará un mensaje parecido al siguiente:

Available Memory:
6836 Bytes

El mensaje desaparecerá cuando Ud. libere la tecla.



Una introducción a los indicadores

A lo largo de este manual, se hará referencia a *los indicadores* numerados. Un indicador puede tener dos estados o condiciones, *puesto (fijado)* y *borrado (quitado)*. Si Ud. no está familiarizado con los indicadores, puede considerarlos como si fueran conmutadores que se encuentran encendidos o apagados.

La HP-42S cuenta con 100 indicadores (numerados de 00 a 99). La mayoría de éstos tienen significados especiales predefinidos. Para poner, borrar y probar el estado de los indicadores, utilice las funciones de menú FLAGS:



Si desea información adicional sobre los indicadores, consulte el apéndice C.

La escala de memoria automática

En este capítulo se explica la manera en que se realizan los cálculos en la escala de memoria automática de la calculadora Hewlett-Packard y la manera en que se reduce el número de pulsaciones de tecla requeridas para efectuar cálculos complicados.

Especificamente, Ud. aprenderá lo siguiente:

- Lo que es la escala.
- Cómo es que la escala recuerda automáticamente los resultados de cálculos previos.
- Lo que significa *elevar* la escala y bajar la escala.
- Cómo visualizar y manipular el contenido de la escala.
- Cómo guardar series de teclas y corregir errores con ■ [LAST_x].

No es necesario que Ud. lea y entienda este capítulo para poder utilizar la HP-42S. Sin embargo, Ud. descubrirá que el comprender estos materiales facilitará en gran medida el uso de la calculadora. En los programas el uso eficiente de la escala ahorra la memoria, reduciendo así el número de pasos de programa requeridos para resolver un problema.

Lo que es la escala

La HP-42S puede procesar fácilmente los cálculos complejos mediante el *almacenamiento automático de resultados intermedios*, y esto lo hace sin el uso de los paréntesis. La clave del funcionamiento del almacenamiento automático es la *escala de memoria RPN automática*.*

*La lógica operativa de HP se basa en un sistema de lógica matemática conocida como la "notación polaca", la cual fue desarrollada por el matemático polaco Jan Lukasiewicz (1878-1956). Mientras que la notación algebraica estándar coloca los operadores entre los números o variables que intervienen en el cálculo, la notación de Lukasiewicz los coloca antes de los números o variables. Para obtener una eficiencia óptima de la escala, hemos modificado la notación de manera que los operadores aparezcan después de los números. De ahí, el término *notación polaca inversa*, o RPN.



La escala consta de cuatro direcciones de almacenamiento llamadas *registros*, los cuales se "apilan" el uno encima del otro. Este constituye un área de trabajo para los cálculos. Estos registros—rotulados X, Y, Z, y T—almacenan y manipulan los cuatro números en uso. El número más "antiguo" es el que se encuentra en el registro T (*superior*).

T	0,0000
Z	0,0000
Y	0,0000
X	0,0000

El número más "reciente" se encuentra en el registro X y generalmente se muestra en la pantalla.

Ud. habrá notado que los nombres de varias funciones incluyen una x o una y. Estas letras se refieren a los valores de los registros X e Y. Por ejemplo, ■ [y^x] eleva el número del registro Y a la potencia indicada por el número del registro X.

Para poner a cero los cuatro registros de la escala, oprima ■ [CLEAR CLST] .



Nota

Cada registro de la escala es capaz de contener cualquier tipo de datos (un número real, una serie ALFA, un número complejo, o una matriz). En los ejemplos de este capítulo se utilizan números reales; sin embargo, la escala funciona de la misma manera sin importar el tipo de datos que contenga.

La escala y la presentación

Ya que la HP-42S tiene una pantalla de dos líneas, es capaz de presentar dos números (x e y) o un número y un menú.

1.0000
2.0000
Y: 3.0000
X: 4.0000

T	1.0000
Z	2.0000
Y	3.0000
X	x: 4.0000

Menú

Revisión de la escala (R↓)

La tecla **R↓** (*rotar hacia abajo*) le permite examinar el contenido entero de la escala rotando el contenido hacia abajo un registro a la vez.

Supongamos que los valores 1, 2, 3, y 4 hayan sido asignados a la escala (oprime 1 **ENTER** 2 **ENTER** 3 **ENTER** 4). Al oprimir **R↓** cuatro veces, los números se desplazan por las cuatro posiciones y vuelven a su posición original:

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

R↓ **R↓** **R↓** **R↓** **R↓**

Observe que el *contenido* de los registros es lo que se desplaza—los registros mismos permanecen en la misma posición.

Intercambio entre x e y (x_{xy})

Otra tecla que se utiliza para manipular el contenido de la escala es **x_{xy}** (*intercambio entre x e y*). Esta tecla intercambia el contenido de los registros X e Y sin afectar el resto de la escala. La función **x_{xy}** se utiliza generalmente para intercambiar el orden de los números que intervienen en un cálculo.

Para calcular $9 \div (13 + 8)$ Ud. podría oprimir 13 **ENTER** 8 **+** 9 **x_{xy}** **÷**. La función **x_{xy}** intercambia los dos números de manera que se encuentran en el orden correcto para la división.

Cómo la escala realiza operaciones aritméticas

El contenido de la escala se desplaza hacia arriba automáticamente a medida que entran nuevos números en el registro X (*elevar la escala*). El contenido de la escala se desplaza hacia abajo automáticamente cuando una función reemplaza dos números (x e y) por un solo resultado en el registro X (*bajar la escala*).

Supongamos que la escala contenga todavía los números 1, 2, 3, y 4. Observe la manera en que el contenido de la escala se eleva y se baja al calcular

$$3 + 4 - 9.$$

T	1	1	1	1
Z	2			
Y	3			
X	4			

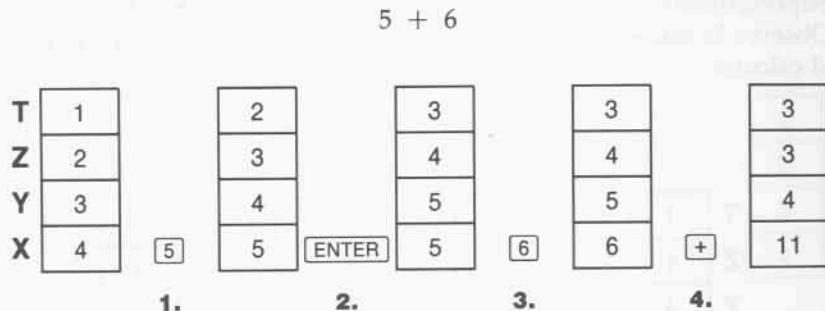
1. 2. 3.

1. Se “baja” el contenido de la escala. (Se duplica el contenido del registro superior.)
 2. Se “eleva” el contenido de la escala. (El contenido del registro superior se “ pierde”.)
 3. Se baja la escala.
- Observe que al elevar la escala, los números desaparecen del registro superior de la escala (el registro T) y se pierden. Por lo tanto, la memoria de la escala se limita a cuatro números.
 - Debido al desplazamiento automático de la escala, no es necesario borrar la pantalla antes de comenzar un nuevo cálculo. Los resultados “antiguos” simplemente se desplazan hacia arriba.

- Por lo general, la entrada de un número causa la elevación de la escala. Sin embargo, existen cuatro funciones que *inhabilitan la elevación de la escala*. Estas son **[ENTER]**, **[CLX] ***, **[Σ+]**, y **[Σ-]**. Es decir que al entrar un número inmediatamente después de una de estas funciones, se *reemplaza* el número del registro X en lugar de desplazarlo hacia arriba.

Cómo funciona **[ENTER]**

En el capítulo 1 Ud. aprendió que **[ENTER]** separa dos números al entrarlos uno tras otro. ¿Cómo es que se realiza esto en los registros de la escala? Supongamos otra vez que la escala se encuentra con los valores 1, 2, 3, y 4. Ahora entre y sume dos números nuevos.



1. Eleva la escala.
2. Eleva la escala y duplica el registro X.
3. No eleva la escala.
4. Baja la escala y duplica el registro T.

[ENTER] copia el contenido del registro X en el registro Y e inhabilita la elevación de la escala de manera que el segundo número que Ud. entre sobreescriba la copia del primer número en el registro X. Esto da por resultado la separación de los dos números entrados en secuencia.

*Acuérdese que la tecla **[◆]** funciona a veces como **[CLX]**. Consulte la sección "Uso de la tecla **[◆]**" en la página 25.

Cómo llenar la escala con una constante. Cada vez que se baja la escala, el número del registro T se duplica en el registro Z. Por lo tanto, Ud. puede llenar completamente la escala con un número constante y luego utilizar ese número repetidas veces en los cálculos. Cada vez que se baja la escala, la constante se duplica en la parte superior de ésta.

Ejemplo: Crecimiento constante y cumulativo. Dado un cultivo de bacterias con un índice de crecimiento del 50% por día, ¿hasta qué cantidad crecería una población de 100 en el término de tres días?

Duplica el registro T

T	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Z	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Y	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
X	1,5	100	100	150	225
	[ENTER]	2.	3.	4.	5.

1.

1. Llena la escala con el valor del índice de crecimiento.
2. Entra la población inicial.
3. Calcula la población después de 1 día.
4. Calcula la población después de 2 días.
5. Calcula la población después de 3 días.

Otros usos de la tecla **[ENTER].** El propósito principal de la tecla **[ENTER]** es el de separar dos números entrados en secuencia para realizar un cálculo. **[ENTER]** puede utilizarse también para:

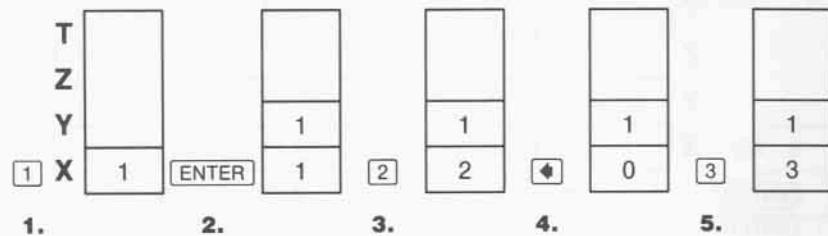
- Activar o desactivar el cursor en el modo ALFA.
- Seleccionar el menú ALFA cuando una función solicita un parámetro.
- Completar una instrucción después de entrar un parámetro.

Cómo funciona CLX

Para prevenir que un cero superfluo se agregue a la escala, la función **CLX** (y cuando éste borra el registro X) puede utilizarse para inhabilitar la elevación de la escala. Es decir que **CLX** coloca un cero en el registro X, pero el próximo número sobreescribe este mismo cero.

Mediante esta operación Ud. puede corregir errores sin interferir con el cálculo en curso. Ya que no se eleva la escala, el contenido de los registros X, Z, y T permanece intacto.

Por ejemplo, supongamos que Ud. deseara entrar 1 y 3 pero por error haya entrado 1 y 2. Ud. debería de hacer lo siguiente:



1. Eleva la escala.
2. Eleva la escala y duplica el registro X.
3. Sobreescrige el registro X.
4. Borra x sobreescribiéndolo con cero.
5. Sobreescrige x (reemplazando el cero.)

El registro LAST X

El registro LAST X funciona en conjunto con la escala—este registro contiene el valor del registro X utilizado en la función numérica ejecutada más recientemente. Al oprimir **LASTx** se recupera este valor en el registro X. Esta capacidad de recuperar la “última x” tiene dos propósitos principales: el de corregir errores y el de reutilizar un número en un cálculo.

Uso de **LASTx** para corregir errores

Función equivocada de un número. Si Ud. ejecuta una función equivocada de un número, utilice **LASTx** para recuperar el número para que pueda ejecutar la función correcta.

Si Ud. se encuentra en medio de una serie de cálculos cuando comete el error, borre el registro X () antes de ejecutar **LASTx**. Al hacer esto, se borra el resultado incorrecto y se inhabilita la elevación de la escala para que los resultados intermedios de la escala no se pierdan.

Ejemplo. Supongamos que Ud. acaba de calcular $4,7839^3 \times (3,879 \times 10^5)$ y desea calcular la raíz cuadrada (\sqrt{x}) pero ha oprimido **LOG** por error. No es necesario comenzar de nuevo! Para calcular el resultado correcto, simplemente oprima **LASTx** \sqrt{x} . (Utilice solamente si desea prevenir que el resultado incorrecto sea elevado hasta el registro Y.)

Funciones equivocadas de dos números. Si comete un error al ejecutar una función de dos números, Ud. puede corregirlo usando **LASTx** y el *inverso* de la función de dos números.

En el caso de entrar *la función equivocada* o entrar *equivocadamente el segundo número*:

1. Oprima **LASTx** para recuperar el segundo número (el que se encontraba en el registro X antes de ejecutar la operación).
2. Ejecute la operación inversa. (Por ejemplo, **-** es la función inversa de **+** y **÷** es la función inversa de **×**.) Esto recupera el número que se entró primero originalmente. El segundo número se encuentra todavía en el registro LAST X.
3. Ejecute el cálculo correcto:
 - Si Ud. había utilizado *la función equivocada*, oprima **LASTx** otra vez para restaurar el contenido original de la escala. Ahora ejecute la función correcta.
 - Si Ud. había entrado *el segundo número equivocadamente*, entre el valor correcto y luego ejecute la función.

En el caso de entrar *equivocadamente el primer número*:

1. Entre el primer número correctamente.
2. Oprima **LASTx**.
3. Ejecute la función otra vez.

Si Ud. necesita conservar el contenido de otros registros de la escala, borre el registro X *primero* para prevenir que el resultado incorrecto sea elevado dentro de la escala.

Ejemplo. Supongamos que Ud. ha cometido un error al calcular

$$16 \times 9 = 304.$$

Existen tres clases de errores que Ud. pudiera haber cometido:

Cálculo incorrecto	Error	Corrección
16 [ENTER] 19 -	Función equivocada.	■ LASTx + ■ LASTx ×
16 [ENTER] 18 ×	Segundo número equivocado.	■ LASTx + 19 ×
15 [ENTER] 19 ×	Primer número equivocado.	16 ■ LASTx ×

Uso de ■ LASTx para reutilizar números

El recuperar y reutilizar un número puede resultar útil en el caso de cálculos breves que utilicen el mismo número más de una vez. Ya que ■ LASTx recupera el último valor que se utilizó en un cálculo, Ud. puede reutilizar el mismo número. A menudo, el oprimir ■ LASTx resulta más rápido que volver a entrar el número.

Ejemplo. Calcule $(96,704 + 52,3947) \div 52,3947$. Acuérdese de entrar 52,3947 en segundo lugar para que pueda reutilizarse.

T		
Z		
Y	96,704	
96,704 X	96,704	52,3947
ENTER		+ 149,0987
LAST X		52,3947

T		
Z		
Y	149,0987	
■ LASTx X	52,3947	÷ 2,8457
LAST X	52,3947	52,3947
	96,704 ENTER	Y: 96.7040 X: 96.7040
	52,3947 +	Y: 0.0000 X: 149.0987
	■ LASTx	Y: 149.0987 X: 52.3947
	÷	Y: 0.0000 X: 2.8457

Ejemplo. Rigel Centauro y Sirio son dos estrellas que se encuentran cercanas a la tierra (la primera a una distancia de 4,3 años luz y el segundo a una distancia de 8,7 años luz). Utilice c , la velocidad de la luz ($9,5 \times 10^{15}$ metros por año), para convertir en metros las distancias entre la tierra y estas estrellas.

Entre la distancia a Rigel Centauro y multiplíquela por la velocidad de la luz.

4.3 [ENTER] 9.5 E 15 ×	Y: 2.8457 X: 4.0850E16
------------------------	---------------------------

Rigel Centauro se encuentra a una distancia de $4,085 \times 10^{16}$ metros.

Ahora entre la distancia a Sirio y recupere la velocidad de la luz del registro LAST X.

8.7 **LASTx**

Y: 8.7000
X: 9.5000E15

Ahora multiplique estos valores para calcular la distancia.

x

Y: 4.0850E16
X: 8.2650E16

Sirio está a una distancia de $8,265 \times 10^{16}$ metros.

Cálculos en cadena

La elevación y bajada automáticas del contenido de la escala le permiten retener resultados intermedios sin tener que almacenarlos o entrarnos de nuevo, y sin requerir el uso de los paréntesis.

Orden de ejecución

En el capítulo 1, se recomendó solucionar los cálculos en cadena trabajando desde los paréntesis interiores hacia afuera. Sin embargo, tal vez Ud. prefiera resolver los problemas de izquierda a derecha. (No obstante, ya que la escala sólo puede contener cuatro números a la vez, es posible que ciertas expresiones sean demasiado largas para calcularlas de izquierda a derecha.)

Por ejemplo, en el capítulo 1 Ud. calculó la siguiente expresión:

$$4 \div [14 + (7 \times 3) - 2]$$

comenzando con los paréntesis interiores (7×3) y trabajando desde adentro hacia afuera-exactamente como lo haría con lápiz y papel. Las pulsaciones de tecla que utilizó fueron:

7 **ENTER** 3 **x** 14 **+** 2 **-** 4 **x₂y** **÷**.

Para resolver el problema de izquierda a derecha, Ud. utilizaría la siguiente secuencia:

4 **ENTER** 14 **ENTER** 7 **ENTER** 3 **x** **+** 2 **-** **÷**,

la cual requiere una pulsación de tecla adicional. Observe que el primer resultado intermedio todavía corresponde a los paréntesis interiores: (7×3). La ventaja de resolver el problema de izquierda a derecha consiste en que Ud. no necesita utilizar **x₂y** para reubicar los operandos en el caso de funciones no comutativas (**-** y **÷**).

El primer método (el de comenzar con los paréntesis interiores) se prefiere en muchos casos porque:

- Requiere menos pulsaciones de tecla.
- Requiere menos registros de la escala.

Para resumir, la escala le brinda la flexibilidad de resolver los problemas en el orden que mejor se acomode a sus necesidades.

Ejercicios: Cálculos adicionales RPN

A continuación se presentan algunos problemas adicionales con los cuales Ud. puede obtener práctica adicional en el uso de RPN. Tal como se mostró anteriormente, existe más de una manera para resolver la mayoría de los problemas. Por lo tanto, las soluciones que se dan a continuación no son las únicas soluciones posibles.

Calcular: $(14 + 12) \times (18 - 12) \div (9 - 7)$

Respuesta: 78,0000

Una solución: 14 **ENTER** 12 **+** 18 **ENTER** 12 **-** **x** 9 **ENTER** 7 **-** **÷**

Otra solución: 14 **ENTER** 12 **+** 18 **LASTx** **-** **x** 9 **ENTER**
7 **-** **÷**

Calcular: $23^2 - (13 \times 9) + \frac{1}{7}$

Respuesta: 412,1429

Una solución: 23 **LASTx** 13 **ENTER** 9 **x** **-** 7 **1/x** **+**

Otra solución: 23 **ENTER** **x** 13 **ENTER** 9 **x** **-** 7 **1/x** **+**

Calcular: $\sqrt{(5,4 \times 0,8) \div (12,5 - 0,7^3)}$

Respuesta: 0,5961

Una solución: 5.4 [ENTER] .8 [x] .7 [ENTER] 3 [y^x] 12.5 [x^y] [-] [+]

[\sqrt{x}]

Otra solución: 5.4 [ENTER] .8 [x] 12.5 [ENTER] .7 [ENTER] 3 [y^x] [-]

[÷] [\sqrt{x}]

Calcular: $\sqrt{\frac{8,33 \times (4 - 5,2) \div [(8,33 - 7,46) \times 0,32]}{4,3 \times (3,15 - 2,75) - (1,71 \times 2,01)}}$

Respuesta: 4,5728

Una solución: 4 [ENTER] 5.2 [-] 8.33 [x] [LASTx] 7.46 [-] .32 [x] [+]
3.15 [ENTER] 2.75 [-] 4.3 [x] 1.71 [ENTER] 2.01 [x] [-] [+]

Variables y registros de almacenamiento

En el capítulo anterior, Ud. aprendió la manera en que la escala de la calculadora provee almacenamiento temporal durante los cálculos. Si necesita un almacenamiento de datos más permanente, Ud. puede utilizar las variables y los registros de almacenamiento. En este capítulo Ud. aprenderá a usar [STO] (almacenar) y [RCL] (recuperar) para hacer lo siguiente:

- Copiar datos entre la escala y las variables o registros de almacenamiento.
- Efectuar operaciones aritméticas con variables y registros.
- Obtener acceso directo a cada uno de los registros de la escala.

Además, Ud. aprenderá cómo utilizar las funciones [ASTO] (almacenar Alfa) y [ARCL] (recuperar Alfa) para copiar datos entre el registro Alfa y las variables o registros.

Almacenamiento y recuperación de datos

El registro X se utiliza en todas las operaciones de almacenamiento y recuperación. [STO] copia los datos *desde* el registro X en una variable o registro. [RCL] recupera los datos de una variable o un registro y los coloca en el registro X.

Al oprimir [STO] o [RCL], la calculadora exhibe un mensaje (STO ...) o (RCL ...) y un menú de nombres de variable. Para completar la instrucción, Ud. deberá proveer uno de los siguientes parámetros para indicar qué es lo que desea almacenar o recuperar.

- Un nombre de variable.
- Un número de registro de almacenamiento.
- Un registro de la escala.

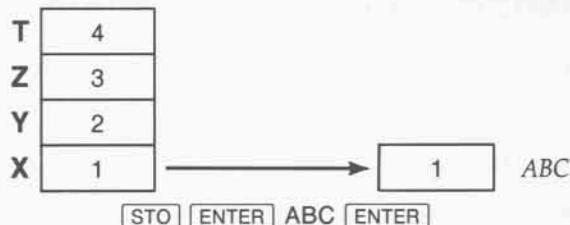
Variables

Las variables son áreas de almacenamiento que tienen *nombre*. Cada variable puede contener cualquier clase de datos, ya sea un número sencillo o una matriz grande bidimensional de números complejos. El número de variables almacenados en la calculadora se encuentra limitado únicamente por la cantidad de memoria disponible.

Para almacenar datos en una variable:

- Oprima **STO**.
- Seleccione la variable del catálogo (exhibido automáticamente), o escriba el nombre de la variable usando el menú ALFA:
 - Uso del catálogo de variables:* Si ya existe el nombre de variable que Ud. desea utilizar, oprima la tecla del menú correspondiente. Los datos almacenados previamente en la variable quedarán sobreescritos por los datos nuevos.
 - Uso del menú ALFA:*
 - Oprima **ENTER** o **ALPHA** para seleccionar el menú ALFA.
 - Escriba el nombre de la variable (uno a siete caracteres).*
 - Oprima **ENTER** o **ALPHA** para completar el nombre.

Por ejemplo, para almacenar una copia del registro X en una variable con el nombre ABC, oprima **STO** **ENTER** **ABC** **ENTER**. Si ABC ya existe, oprima **STO** **ABC**.

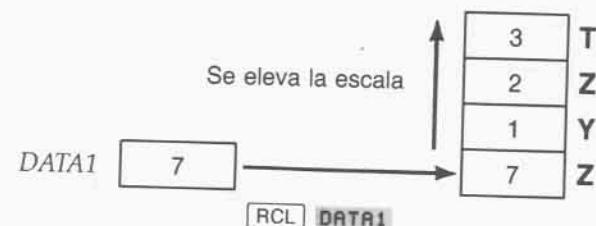


Para recuperar datos de una variable:

- Oprima **RCL**.
- Seleccione la variable del catálogo o escriba el nombre de la variable utilizando el menú ALFA. (Véase el paso 2 arriba mencionado.)

*Las instrucciones para el uso del menú ALFA se encuentran en la página 37.

Por ejemplo, para recuperar una copia de los datos contenidos en la variable *DATA1*, oprima **RCL DATA1** (suponiendo que *DATA1* ya existe).



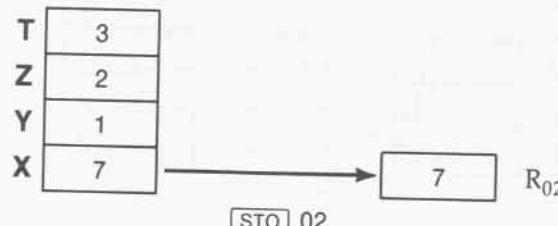
Registros de almacenamiento

Los registros de almacenamiento son áreas de almacenamiento numeradas, cada una de las cuales puede contener un solo número. Inicialmente la HP-42S cuenta con 25 registros de almacenamiento (designados como R_{00} - R_{24}), y cada registro contiene un cero. Ud. puede cambiar el número de registros de almacenamiento mediante el uso de la función SIZE (página 64).

Para almacenar datos en un registro de almacenamiento:

- Oprima **STO**.
- Entre el número de registro: dos dígitos o un solo dígito seguido de **ENTER**. Los datos previamente almacenados en el registro quedarán sobreescritos por los datos nuevos.

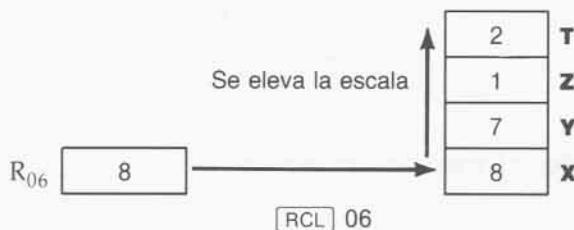
Por ejemplo, para almacenar una copia del valor del registro X en R_{02} , oprima **STO** **02** o **STO** **2** **ENTER**.



Para recuperar datos de un registro de almacenamiento:

1. Oprima [RCL].
2. Entre el número del registro: dos dígitos o un solo dígito seguido de [ENTER].

Por ejemplo, para recuperar una copia del número contenido en R₀₆, oprima [RCL] 06 o [RCL] 6 [ENTER].



Almacenamiento y recuperación de registros de la escala

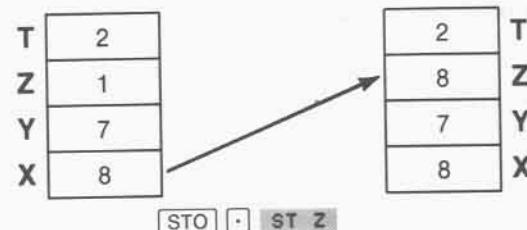
Ud. puede almacenar y recuperar los datos directamente en los registros de la escala utilizando el *direcciónamiento de la escala*.

Para almacenar datos directamente en un registro de la escala:

1. Oprima [STO].
2. Oprima [] para exhibir el menú de la escala.
3. Oprima *una* de las siguientes teclas de menú:
 - [ST L] para copiar los datos en el registro LAST X.
 - [ST X] para copiar los datos en el registro X.*
 - [ST Y] para copiar los datos en el registro Y.
 - [ST Z] para copiar los datos en el registro Z.
 - [ST T] para copiar los datos en el registro T.

*Aun cuando [STO] [] ST X es una instrucción válida, el almacenar una copia del registro X dentro del mismo resulta de poco valor.

Por ejemplo, para copiar los datos del registro X en el registro Z, oprima [STO] [] ST Z.



Para recuperar datos directamente de un registro de la escala:

1. Oprima [RCL].
2. Oprima [] para exhibir el menú de la escala.
3. Oprima *una* de las siguientes teclas de menú:
 - [ST L] para copiar los datos del registro LAST X (esto equivale a ejecutar [LAST]).
 - [ST X] para copiar los datos del registro X. (Esta operación se parece a la ejecución de [ENTER] excepto que la elevación de la escala está habilitada.)
 - [ST Y] para copiar los datos desde el registro Y.
 - [ST Z] para copiar los datos desde el registro Z.
 - [ST T] para copiar los datos desde el registro T (esto equivale a ejecutar la función R↑).

Por ejemplo, para recuperar los datos del registro Z y colocarlos en el registro X, oprima [RCL] [] ST Z.



Tipos de datos

La HP-42S utiliza cuatro tipos de datos. Se puede identificar un tipo de datos al observar la manera en que se presenta:

- Los *números reales* se presentan con el formato de presentación en uso. Algunos números reales se presentan con exponentes de 10.

Ejemplos: 1.024,0000
3.1600E4

- Los *números complejos* se presentan en dos partes, las cuales van separadas por *i* o \angle (dependiendo del modo de coordenadas en uso). Si un número complejo es demasiado largo para presentarlo con el modo de presentación en uso, se presenta automáticamente con el formato ENG 2.

Ejemplos: 12,1314 i15,1617 (modo rectangular)
55,0300 \angle 90,0000 (modo polar)

- Las *series Alfa* (de la escala) se presentan encerradas entre comillas. Las comillas no constituyen parte de la serie.

Ejemplos: "Serie"
"JORGE"

- Las *matrices* se presentan entre corchetes ([y]). También se presentan las dimensiones de la matriz (*filas* \times *columnas*) y las matrices de números complejos llevan la indicación *Cpx*.

Ejemplos: [3x2 Matrix]
[5x7 Cpx Matrix]

Dónde se almacenan los datos. Ud. puede almacenar datos de cualquier tipo en un registro de la escala (X, Y, Z, T o LAST X) o variable. En cambio los registros de almacenamiento individuales pueden contener solamente un número. Esto significa, por ejemplo, que no se puede almacenar una matriz en un registro de almacenamiento. Tampoco se puede almacenar un número complejo en un registro de almacenamiento, sin antes convertir todo el conjunto de registros al tipo complejo (página 98).

Una serie Alfa (de hasta seis caracteres) puede almacenarse en una variable, un registro de la escala o un registro de almacenamiento. Cada elemento de una matriz real también puede contener una serie Alfa. (Las series Alfa no pueden incluirse en matrices de números complejos.)

Aritmética con STO y RCL

Al combinar **STO** y **RCL** con los operadores aritméticos básicos (+, -, \times y \div), Ud. puede efectuar operaciones aritméticas con valores almacenados sin tener que recuperarlos primero en la escala.

- La aritmética con la función **STO** cambia solamente el contenido del registro o de la variable; la escala permanece intacta.

Por ejemplo, Ud. podría multiplicar el valor de la variable ABC por tres oprimiendo 3 **STO** \times **ABC**.

- La aritmética con la función **RCL** calcula el resultado en el registro X. El contenido de la variable o del registro o de los otros registros de la escala permanecen sin cambio.

Por ejemplo, Ud. podría restar el valor de R₁₂ del valor del registro X oprimiendo **RCL** $-$ 12.

Instrucción	Resultado	Ubicación del resultado
STO + destino	destino + x	destino
STO - destino	destino - x	destino
STO \times destino	destino \times x	destino
STO \div destino	destino \div x	destino
RCL + fuente	x + fuente	registro X
RCL - fuente	x - fuente	registro X
RCL \times fuente	x \times fuente	registro X
RCL \div fuente	x \div fuente	registro X

Observe que el *destino* y la *fuente* pueden consistir de cualquier registro de la escala, registro de almacenamiento o variable. x representa el contenido del registro X.

Aritmética con valores recuperados y LAST X. La aritmética con **RCL** guarda el valor de x en el registro LAST X al igual que las funciones de un número. Observe la diferencia entre una instrucción de recuperación normal seguida de una operación aritmética, y la aritmética de recuperación:

- 100 [RCL] 03 [+] recupera el contenido de R₀₃ y luego divide 100 entre ese valor. El divisor, o sea R₀₃, se guarda en el registro LAST X. Ya que la escala se eleva al ejecutar [RCL], el valor del registro T se pierde.
- 100 [RCL] [+] 03 calcula el mismo resultado. Sin embargo, el contenido de LAST X es diferente. El numerador, o sea 100, se guarda en LAST X porque fue el último valor de x utilizado en el cálculo. El valor fuente, o sea R₀₃, nunca se recuperó en la escala. Ya que la escala no se eleva, el valor del registro T no se pierde.

Manejo de variables

Borrado de variables

Para borrar una variable de la memoria:

1. Oprima [CLEAR] [CLV].
2. Seleccione la variable del catálogo o escriba el nombre de la variable usando el menú ALFA.

Uso de catálogos de variables

Cuando Ud. crea una variable, la HP-42S agrega el nombre de dicha variable al catálogo correspondiente. Cada catálogo puede considerarse como un archivo que contiene variables del mismo tipo de datos. Para exhibir un catálogo, oprima [CATALOG] y entonces haga lo siguiente:

- [REAL] para variables que contienen números reales y series ALFA.
- [CPX] para variables que contienen números complejos.
- [MAT] para variables que contienen matrices.

Para recuperar una variable de un catálogo, seleccione el catálogo y luego oprima la tecla de menú correspondiente.

Cómo imprimir variables

Para imprimir el contenido de una sola variable, haga lo siguiente:

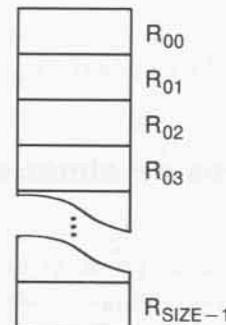
1. Oprima [PRINT] [PRV].
2. Seleccione la variable del catálogo, o escriba el nombre de la variable usando el menú ALFA.

Para imprimir una lista completa de nombres de variables:

Oprima [PRINT] [PRUSR] (*imprimir usuario*). La función PRUSR imprime todos los nombres de variables y las etiquetas de programa globales. Los nombres de las variables se imprimen primero, así que si a Ud. no le interesan las etiquetas de programa, puede oprimir [R/S] para parar el listado.

Manejo de los registros de almacenamiento

Los registros de almacenamiento están organizados en la HP-42S como una matriz denominada REGS. Cada elemento de la matriz constituye un solo registro de almacenamiento, el cual puede utilizarse en operaciones de almacenamiento o de recuperación con las teclas [STO] y [RCL]. Ya que REGS es una variable, Ud. puede manipular el conjunto entero de registros de almacenamiento como una sola matriz. Si desea más información sobre las operaciones matriciales, consulte el capítulo 14.



Cambio del número de registros de almacenamiento (SIZE)

La función SIZE cambia el número de registros de almacenamiento disponibles. El tamaño por defecto es de 25 registros (R_{00} - R_{24}). La cantidad de memoria disponible es el único límite que se impone al número de registros de almacenamiento. Sin embargo, las funciones **STO** y **RCL** tienen acceso directo solamente a los registros de R_00 hasta R_{99} . Para almacenar y recuperar datos contenidos en registros mayores del 99, Ud. deberá utilizar el *direcciónamiento indirecto* (página 74).

Para cambiar el TAMAÑO:

1. Oprima **MODES** ▼ **SIZE**.
2. Entre el número de registros. Utilice uno, dos o tres dígitos seguidos de **ENTER**, o si prefiere puede entrar los cuatro dígitos.

Por ejemplo, para especificar el SIZE en 10 registros, oprima: **MODES** ▼ **SIZE** 10 **ENTER**.

Ud. también puede cambiar el número de registros de almacenamiento cambiando las dimensiones de la matriz REGS. Consulte la sección "Cambio de dimensiones de una matriz" del capítulo 14.

Borrado de registros de almacenamiento

Para poner a cero todos los registros de almacenamiento, oprima **CLEAR** ▼ **CLRG**.

Para poner a cero un solo registro de almacenamiento, almacene el valor cero en el mismo. Por ejemplo, para borrar R_{10} , oprima 0 **STO** 10.

Cómo imprimir registros de almacenamiento

Para imprimir todos los registros de almacenamiento, oprima **PRINT** **PRV** **REGS**. Ud. puede parar el listado en cualquier momento oprimiendo **R/S**. Observará que los registros se imprimen en forma de matriz. El elemento 1:1 corresponde a R_{00} .

Si desea más información, consulte el capítulo 7, "Impresión."

Almacenamiento y recuperación de datos "ALFA"

Cuando la calculadora se encuentra en el modo Alfa, las teclas **STO** y **RCL** reciben las definiciones **ASTO** (almacenar ALFA) y **ARCL** (recuperar ALFA). Estas funciones ALFA se utilizan para copiar datos al registro Alfa y desde éste, de la misma manera en que **STO** y **RCL** se utilizan para trasladar datos al registro X y desde dicho registro.

Existen varias funciones adicionales para trabajar con datos ALFA. Consulte la sección "Manejo de datos ALFA" en el capítulo 9.

Archivado de datos "ALFA" (ASTO)

La función ASTO copia los seis caracteres del extremo izquierdo del registro Alfa en una variable o un registro. Las variables que contienen series Alfa se encuentran en el catálogo de variables reales (**CATALOG** **REAL**).

Ejemplo: Almacenamiento de datos ALFA. Escriba una serie de caracteres en el registro ALFA y almáocene la serie (los primeros seis caracteres) en R_{03} .

Active el modo Alfa. (Si Ud. probó el último ejemplo del capítulo 1, es posible que la serie "The HP-42S" se encuentre todavía en el registro ALFA. Esta serie desaparecerá en cuanto Ud. empieze a escribir una nueva serie.)

ALPHA

The HP-42S.
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

Escriba la serie RESULT =. (Las pulsaciones de tecla correspondientes son **RSTUV** **R** **ABCDE** **E** **RSTUV** **S** **RSTUV** **U** **JKLM** **L** **RSTUV** **T** ▼ < = > = .)

RESULT =

RESULT =
[[{ { ← + } { = } { MATH } { PUNC } { MISC }

Ahora almacene la serie en R_{03} . (Acuérdese que para ejecutar la función ASTO debe oprimir **STO** cuando el modo Alfa se encuentra activado.)

ASTO 03

RESULT =
[[{ { ← + } { = } { MATH } { PUNC } { MISC }

Salga del modo Alfa y recupere R₀₃ en el registro X.

EXIT **RCL** 03

Y: 0.0000
X: "RESULT"

Este es el aspecto que tiene una serie Alfa cuando se encuentra en la escala. El carácter = no se incluye ya que las series almacenadas en variables y en registros tienen un límite de seis caracteres.

Recuperación de datos “Alfa” (ARCL)

La función ARCL copia los datos de una variable o de un registro en el registro Alfa. Si el registro Alfa ya contiene una serie, los datos recuperados se añaden a ella.

Si Ud. recupera un número en el registro Alfa, la función ARCL lo convierte en caracteres Alfa utilizando el formato de presentación en uso.

Ejemplo: Recuperación de datos en el registro Alfa. Calcule 5³ y añada el resultado al registro Alfa (el cual debe contener la serie RESULT = del ejemplo anterior). Acuérdese que para ejecutar la función ARCL, debe oprimir **RCL** cuando el modo Alfa se encuentre activado.

5 **ENTER** 3 **y^x** **ALPHA**

RESULT=
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

ARCL **ST X**

RESULT=125.0000
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

Exhiba el contenido del registro Alfa utilizando la función AVIEW.

PGM.FCN **AVIEW**

RESULT=125.0000
x: 125.0000

La información exhibida se puede borrar de la pantalla al igual que cualquier otro mensaje.

◆

Y: "RESULT"
x: 125.0000

Ejecución de funciones

La HP-42S cuenta con más de 350 funciones incorporadas—una cantidad mucho mayor de la que podría caber en el teclado. Debido a esta situación, existen varias maneras de ejecutar las funciones. Ud. ya sabe cómo ejecutar las funciones que aparecen en el teclado y en los menús. En este capítulo Ud. aprenderá tres maneras adicionales de ejecutar las funciones:

- *El catálogo de funciones.* Oprima **CATALOG FNC** para exhibir un menú que contiene todas las funciones de la calculadora. Las funciones están dispuestas en orden alfabético con los caracteres especiales al final.
- *El menú CUSTOM.* Ud. puede crear un menú que contiene las funciones, los programas, y las variables que Ud. utiliza con mayor frecuencia.
- *La tecla XEQ (ejecutar).* Ud. puede ejecutar cualquier función de la calculadora oprimiendo **XEQ** y luego escribiendo el nombre de la función con el menú ALFA.

Ud. también aprenderá cómo hacer lo siguiente:

- Especificar un parámetro cuando una función solicita información adicional.
- Obtener una vista previa de una instrucción manteniendo oprimida una tecla.

Uso del catálogo de funciones

Para ejecutar una función usando el catálogo de funciones:

1. Oprima **CATALOG FNC**. (Si Ud. piensa ejecutar más de una función, puede prevenir que la calculadora salga automáticamente del catálogo seleccionando el menú dos veces: **CATALOG CATALOG FNC**.)

2. Encuentre la función que deseé ejecutar:

- Utilice las teclas **▲** y **▼** para desplazarse hacia arriba y hacia abajo en el menú. Si Ud. mantiene oprimida cualquiera de estas teclas, se ejecutarán en forma repetida para que pueda recorrer rápidamente el menú.
- Para regresar al principio del catálogo, oprima **EXIT** **FNC**.

3. Para ejecutar una función, oprima la tecla de menú correspondiente.

Ejemplo: Uso del catálogo de funciones. Utilice la función ASINH (*arco seno hiperbólico*) para determinar el arco seno hiperbólico de 15.

15

CATALOG **FNC**

Y: 0.0000
x: 15

x: 15.0000
ABS ACOS ACOSH ADN AGRA API

Utilice la tecla **▼** para recorrer el catálogo hasta que encuentre ASINH.

▼ **▼**

ASINH

x: 15.0000
ARCL ARDT ASHF ASIN ASINH ASGN

Y: 0.0000
x: 3.4023

El arco seno hiperbólico de 15 es 3,4023 (redondeado a cuatro lugares decimales).

Uso del menú CUSTOM

El menú CUSTOM contiene 18 etiquetas de menú en blanco. Cada etiqueta se puede redefinir asignándole el nombre de una función, un programa, o una variable. De esta manera, Ud. puede diseñar un menú propio para incluir las funciones, los programas, y las variables que Ud. utilice con mayor frecuencia.

Asignación de teclas en el menú CUSTOM

Para efectuar una asignación de tecla:

1. Oprima **ASSIGN**.

2. Utilice un catálogo o el menú ALFA para especificar la función, el programa, o la variable que desea asignar:

- Si utiliza un catálogo:

- Oprima **FCN**, **PGM**, **REAL**, **CPX**, o **MAT**.
- Oprima la tecla de menú que corresponde al ítem que Ud. desea asignar.

- Si utiliza el menú ALFA:

- Oprima **ENTER** o **ALPHA** para seleccionar el menú ALFA.
- Escriba el nombre de la función, el programa, o la variable.
- Oprima **ENTER** o **ALPHA** para completar el nombre.

3. Oprima la tecla de menú para completar la asignación de la etiqueta. Existen en el menú CUSTOM 18 etiquetas de menú (numerados del 1 al 18). Oprima **▼** para mostrar la segunda fila (las etiquetas de 07 a 12). Oprima **▼** de nuevo para mostrar la tercera fila (las etiquetas de 13 a 18). Si Ud. oprime una tecla que corresponde a una etiqueta que ya tiene una asignación, la nueva asignación reemplazará la anterior.

Ejemplo: Uso del menú CUSTOM. Asigne la función ACOSH (*arco coseno hiperbólico*) a la primera tecla CUSTOM y calcule el arco coseno hiperbólico de 27.

ASSIGN **FNC**

ASSIGN "
ACOSH **ADN** **AGRA** **API**

La función ACOSH se encuentra en la primera fila del catálogo de funciones.

ACOSH

ASSIGN "ACOSH" TO

Ahora oprima la primera tecla del menú CUSTOM (**Σ+**).

Σ+

x: 3.4023
ACOSH _____

Ahora Ud. puede utilizar la tecla asignada.

27 ACOSH

x: 3.9886
ACOSH _____

El arco coseno hiperbólico de 27 es 3,9886 (redondeado a cuatro lugares decimales).

A diferencia de otros menús de funciones, no se sale automáticamente del menú CUSTOM después de cada uso. Oprima **EXIT**.

Borrado de asignaciones de tecla del menú CUSTOM

Para borrar una sola asignación de tecla:

- Oprima **ASSIGN**.
- Oprima **ENTER ENTER** o **ALPHA ALPHA**. Con esto, se cancela la solicitud de nombre.
- Oprima la tecla de menú CUSTOM correspondiente a la etiqueta cuya asignación desea borrar.

Para borrar todas las asignaciones de tecla:

- Oprima **CLEAR** **▼** para seleccionar la segunda fila del menú CLEAR.
- Oprima **CLKY**.

Uso de la tecla **XEQ**

Para ejecutar una función con **XEQ**:

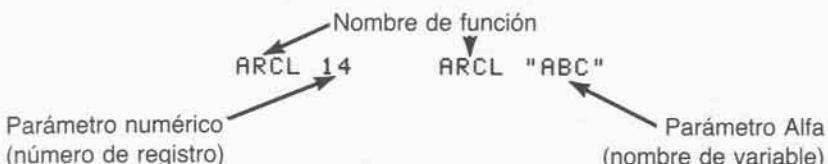
- Oprima **XEQ**.
- Oprima **ENTER** o **ALPHA** para seleccionar el menú ALFA.
- Escriba el nombre de la función.
- Oprima **ENTER** o **ALPHA** para completar la entrada.

Por ejemplo, Ud. puede ejecutar la función BEEP oprimiendo **XEQ** **ENTER** **BEEP** **ENTER**.*

*Si Ud. no está seguro de cómo escribir BEEP, puede consultar las instrucciones para el uso del menú ALFA que se encuentran en la página 37.

Especificación de parámetros

Muchas funciones requieren que se entre un parámetro para especificar exactamente lo que se desea hacer. Por ejemplo, la función ARCL interpreta un parámetro numérico como un número de registro y un parámetro Alfa como un nombre de variable. Consulte la tabla a continuación.



Funciones que requieren un parámetro

Funciones	Parámetro numérico	Parámetro Alfa
ARCL, ASTO, DSE, INPUT, ISG, RCL, STO, VIEW, X<>	Número de registro.*	Nombre de variable.
ΣREG	Número de registro.*	-
CLV, DIM, EDITN, INDEX, INTEG, MVAR, PRV, SOLVE	-	Nombre de variable.
CF, FC?, FC?C, FS?, FS?C, SF	Número de indicador.	-
ENG, FIX, SCI	Número de dígitos.	-
GTO, LBL [†]	Etiqueta de programa numérico.	Rótulo de programa Alfa.
XEQ	Etiqueta de programa numérico.	Nombre de función o etiqueta de programa Alfa.
CLP, [†] PGMINT, PGMSLV, PRPT	-	Etiqueta de programa Alfa.

*Las funciones que aceptan números de registro también aceptan registros de la escala como parámetros. Consulte la sección de "Especificación de registros de escala como parámetros" que figura a continuación.

[†]No se puede utilizar el direccionamiento indirecto con esta función.

Funciones que requieren un parámetro (continuación)

Funciones	Parámetro numérico	Parámetro Alfa
DEL, [†] LIST [†]	Número de programas de línea.	-
SIZE [†]	Número de registros de almacenamiento.	-
TONE	Número de tono.	-

*Las funciones que aceptan números de registro también aceptan registros de la escala como parámetros. Consulte la sección de "Especificación de registros de la escala como parámetros" que figura a continuación.

[†]No se puede utilizar el direccionamiento indirecto con esta función.

Funciones que requieren dos parámetros

Funciones	Primer parámetro	Segundo parámetro
ASSIGN	Nombre de función, etiqueta de programa Alfa o nombre de variable. [†]	Número de tecla (de 01 a 18). [†]
KEYG, KEYX	Número de tecla (de 1 a 9). [†]	Etiqueta de programa (local o global).

[†]No se puede especificar mediante el direccionamiento indirecto.

Parámetros numéricos

Las funciones que aceptan parámetros numéricos exhiben un cursor para cada dígito cuya entrada se espera. Por ejemplo, la función **FIX** solicita dos dígitos mediante el mensaje **FIX _ _**.

Para completar una instrucción con un parámetro numérico:

- Entre un dígito para cada posición marcada por un cursor. Incluya los ceros iniciales si los hay.
- O bien, entre una cantidad menor de dígitos y complete la función oprimiendo **ENTER**.

Por ejemplo, Ud. puede fijar el SIZE en 9 registros de almacenamiento oprimiendo **MODES** **▼** **SIZE** seguido de 9 **ENTER** ó 0009.

Parámetros "Alfa"

Si la función acepta parámetros Alfa, Ud. puede seleccionar el menú ALFA oprimiendo **ENTER** o **ALPHA**. Después de escribir el parámetro, oprima **ENTER** o **ALPHA** para completar la instrucción. Los dígitos que se escriban mientras el menú ALFA se presente en pantalla se considerarán como caracteres Alfa.

Muchas de las funciones que aceptan parámetros Alfa exhiben automáticamente un menú de catálogo correspondiente. Si el parámetro que Ud. necesita ya existe, podrá seleccionarlo oprimiendo la tecla de menú correspondiente.

Por ejemplo, cuando Ud. ejecuta **STO** la calculadora exhibe un catálogo de todas las variables actualmente almacenadas en la calculadora. Si el catálogo contiene más de seis entradas, el anunciador **▼** le indica a Ud. que puede utilizar **▼** o **▲** para mostrar las filas adicionales del menú del catálogo.

Especificación de registros de la escala como parámetros

Cualquier función que utiliza un registro de almacenamiento numerado también puede tener acceso a cualquiera de los registros de la escala (X, Y, Z, T y LAST X).

Para especificar un registro de la escala como parámetro:

1. Ejecute la función. (Por ejemplo, oprima **STO**.)
2. Oprima **■**.
3. Especifique el registro al cual desee tener acceso:
 - **ST L** para el registro LAST X.
 - **ST X** para el registro X.
 - **ST Y** para el registro Y.
 - **ST Z** para el registro Z.
 - **ST T** para el registro T.

Vea la página 59 si desea ejemplos adicionales del uso de los registros de la escala en calidad de parámetros.

Direccionamiento indirecto— Parámetros almacenados en otros lugares

Para muchas de las funciones, los parámetros pueden especificarse mediante el direccionamiento indirecto. Es decir que en lugar de entrar el parámetro mismo como parte de la instrucción, Ud. puede especificar una variable, un registro de almacenamiento, o un registro de la escala que contiene el parámetro propiamente dicho.

El direccionamiento indirecto es útil especialmente en aquellos programas en que se debe calcular el parámetro antes de utilizarlo en una función.

Para especificar un parámetro mediante el direccionamiento indirecto:

1. Ejecute la función.
2. Oprima **IND**. Si la calculadora exhibe **IND ..** después del nombre de la función, diríjase al paso 4.
3. Oprima **IND**.
4. Especifique la ubicación del verdadero parámetro:
 - *En una variable.* Oprima una tecla de menú para seleccionar la variable (el catálogo de variables reales se exhibe automáticamente si existen variables reales) o escriba el nombre de la variable usando el menú ALFA.
 - *En un registro de almacenamiento.* Entre el número de registro (dos dígitos o un solo dígito seguidos de **ENTER**).
 - *En un registro de la escala.* Oprima **IND** seguido de **ST L**, **ST X**, **ST Y**, **ST Z**, or **ST T**.



Nota

Los parámetros Alfa especificados indirectamente tienen un límite de seis caracteres, ya que las series Alfa almacenadas en variables y en registros tienen este mismo límite.

Ejemplo: Direccionamiento indirecto usando una variable.
Almacene 3 en ABC, luego $\sqrt{7}$ en R₀₃ utilizando el direccionamiento indirecto.

3 **STO** **ENTER** ABC **ENTER**

Y: 3.9886
X: 3.0000

7 **fx**

Y: 3.0000
X: 2.6458

STO **IND** **ABC**

Y: 3.0000
X: 2.6458

Para verificar el resultado de la instrucción, recupere el contenido de R₀₃.

RCL 03

Y: 2.6458
X: 2.6458

Ejercicios: Especificación de parámetros

Tarea: Fije el formato de presentación en dos lugares decimales.

Pulsaciones de tecla: **DISP** **FIX** 02

Tarea: Fije el formato de presentación en la notación técnica utilizando el número de dígitos especificado en el registro X.

Pulsaciones de tecla: **DISP** **ENG** **ST X**

Tarea: Almacene una copia del registro X en la variable o el registro de almacenamiento especificado en el registro Y.

Pulsaciones de tecla: **STO** **IND** **ST Y**

Tarea: Copie los primeros seis caracteres del registro Alfa en el registro X. (En el modo Alfa, la tecla **STO** ejecuta la función ASTO.)

Pulsaciones de tecla: **ALPHA** **ASTO** **ST X**

Tarea: Añada una copia de los datos del registro T al contenido del registro Alfa. (En el modo Alfa, la tecla **RCL** ejecuta la función AFCL.)

Pulsaciones de tecla: **ALPHA** **ARCL** **ST T**

Tarea: Pruebe el indicador especificado por el número contenido en la variable F (suponiendo que F ya exista).

Pulsaciones de tecla: **FLAGS** **F\$?** **F**

Vista previa de la función y NULL

Cuando Ud. mantiene oprimida una tecla que ejecuta una función, se presenta el nombre de dicha función. Esto se denomina *vista previa* de la función.

Si Ud. mantiene oprimida la tecla durante un segundo aproximadamente, la palabra NULL reemplazará el nombre de la función en la pantalla y la función no se ejecutará. Si Ud. libera la tecla antes de que se exhibe NULL, la instrucción se ejecutará.

Por ejemplo, oprima y mantenga oprimida la tecla TAN .

TAN (mantenga oprimida)

TAN
x: 2.6458

NULL
x: 2.6458

El mensaje NULL permanecerá en la pantalla hasta que Ud. libere la tecla y la función TAN no se ejecutará.

(libere)

y: 2.6458
x: 2.6458

Ud. puede tener una vista previa de cualquier instrucción que incluya parámetros; para ello, mantenga oprimida la última tecla de la secuencia que ejecuta la instrucción.

15 STO 02 (mantenga oprimida la tecla [2])

STO 02
x: 15.0000

NULL
x: 15.0000

y: 2.6458
x: 15.0000

(libere)

Ya que la instrucción fue abortada, los datos de R₀₂ no quedaron sobreescritos.

Funciones numéricas

La mayoría de las funciones incorporadas de la HP-42S efectúan cálculos numéricos. En este capítulo, se describen las funciones numéricas para:

- Matemáticas generales.
- Porcentaje y porcentaje de cambio.
- Cálculos y conversiones trigonométricos.
- Modificación de porciones de números.
- Probabilidad.
- Funciones hiperbólicas.

Muchas de las funciones presentadas en este capítulo no figuran en el teclado de la HP-42S. En el capítulo anterior, "Ejecución de funciones," se describió la manera de ejecutar funciones que no aparecen en el teclado o en el menú.

Acuérdese de que existen dos clases de funciones numéricas:

- Funciones *de un número*, las cuales reemplazan un número del registro X por un resultado (página 29).
- Funciones *de dos números*, las cuales reemplazan los números de los registros X e Y por un resultado y bajan la escala (página 30).

Funciones matemáticas de uso general

En la siguiente tabla, se resumen las funciones matemáticas de uso general del teclado de la HP-42S. El nombre alfanumérico de cada función se presenta al mantener oprimida la tecla o al entrar la función en un programa.

Funciones de un número

Para calcular	Oprima	Nombre Alfa
Negación de x .		+/-
Recíproco de x .		$1/X$
Raíz cuadrada de x .		SQRT
Cuadrado de x .		X^2
Logaritmo decimal de x .		LOG
Antilogaritmo decimal de x .		10^X
Logaritmo natural de x .		LN
Antilogaritmo natural de x .		e^X

Funciones de dos números

Para calcular	Oprima	Nombre Alfa
Suma de x e y ($x + y$).		+
Diferencia entre x e y ($y - x$).		-
Producto de x e y ($x \times y$).		\times
Cociente de x dividida por y ($y \div x$).		\div
y elevada a la potencia x (y^x).		Y^X

Ejemplo: Cálculo de una raíz cúbica. Calcule $\sqrt[3]{14}$. Ya que esto se puede expresar como un exponente ($14^{1/3}$), Ud. puede utilizar la función y^x .

14 [ENTER] 3

Y: 14.0000
x: 3_

1/x

Y: 14.0000
x: 0.3333

y^x

Y: 0.0000
x: 2.4101

La raíz cúbica de 14 es 2,4101 (redondeada a cuatro decimales).

Porcentajes

Las funciones de porcentaje son funciones de dos números especiales ya que, a diferencia de otras funciones de dos números, la escala no se baja al almacenar el resultado en el registro X.

Porcentaje simple

La función de porcentaje (%) calcula el $x\%$ de y . Por ejemplo, para calcular el 12% de 300:

300 [ENTER] 12 %

Y: 300.0000
x: 36.0000

Ya que el valor original permanece en el registro Y, Ud. fácilmente puede calcular otro porcentaje del mismo número. Borre el registro X y calcule el 25% de 300.

25 %

Y: 300.0000
x: 75.0000

Ud. también puede volver a usar el valor de y si desea sumarlo con el porcentaje calculado.

+

Y: 2.4101
x: 375.0000

El valor resultante es de 300 más el 25% de 300 (o el 125% de 300).

Porcentaje de cambio

La función %CH (porcentaje de cambio) calcula el porcentaje del cambio entre los valores de y a x .

Ejemplo: Cálculo de porcentaje de cambio. En la tienda de Sonia, el precios de las blusas ha aumentado de \$24,99 a \$26,99. ¿En qué porcentaje ha aumentado el precio?

24.99 [ENTER] 26.99

Y: 24.9900
x: 26.99_

El precio aumentó en un poco más del 8%.

Trigonometría

Especificación de modos trigonométricos

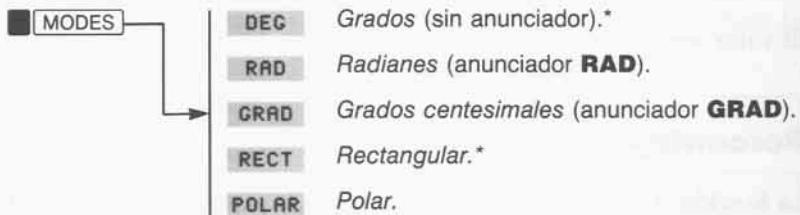
En la primera fila del menú MODES (■ MODES) se muestran dos series de modos.

- El modo angular le indica a la HP-42S la unidad de medida que debe utilizar para números utilizados con las funciones trigonométricas.

$$360 \text{ grados} = 2\pi \text{ radianes} = 400 \text{ grados centesimales}$$

- El modo de coordenadas indica la forma en que se exhiben los números complejos—ya sea la notación rectangular o la polar. Si desea una descripción completa de los números complejos, consulte el capítulo 6.

Para cambiar un modo, oprima la tecla del menú correspondiente.



Funciones trigonométricas

Para calcular el seno, el coseno o la tangente de un ángulo, utilice las funciones trigonométricas del teclado. Por ejemplo, para calcular el seno de 30°, oprima 30 [SIN].

*Especificación por defecto.

Para calcular un ángulo, utilice las funciones trigonométricas inversas del teclado. Por ejemplo, para calcular el ángulo cuyo seno sea 0,866, oprima .866 ■ ASIN (arco seno).

Las funciones trigonométricas (incluyendo las funciones inversas) utilizan el modo angular en uso para todos los cálculos.

Ejemplo: Uso de la función COS. Muestre que el coseno de $(5/7)\pi$ radianes y el coseno de 128,57° son iguales (redondeados a cuatro lugares decimales). Comience especificando el modo de radianes (se enciende RAD).

■ MODES RAD

Y: 24.9900
X: 8.0032Calcule $(5/7)\pi$.

5 [ENTER] 7 ÷ ■ π ×

Y: 8.0032
X: 2.2440Calcule el coseno de $(5/7)\pi$.

COS

Y: 8.0032
X: -0.6235

Ahora cámbiese al modo Grados (se apaga RAD).

■ MODES DEG

Y: 8.0032
X: -0.6235

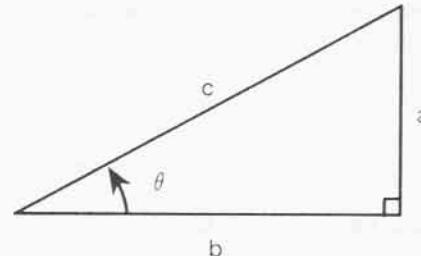
Calcule el coseno de 128,57°.

128.57 COS

Y: -0.6235
X: -0.6235

Cuando Ud. termine, los dos resultados se exhibirán en la pantalla para que Ud. pueda compararlos.

Ejemplo: Cálculo de un ángulo. El ángulo θ del siguiente triángulo se puede calcular utilizando las funciones trigonométricas inversas (de arco).



$$\theta = \arco \operatorname{seno} (\frac{a}{c}) = \arco \operatorname{coseno} (\frac{b}{c}) = \arco \operatorname{tangente} (\frac{a}{b})$$

Supongamos que $a = 4$ y $c = 8$. Calcule el ángulo θ .

4 [ENTER] 8 [÷]

Y: -0.6235
X: 0.5000

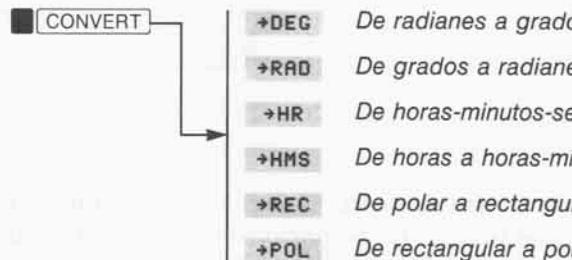
[■] ASIN

Y: -0.6235
X: 30.0000

El ángulo de θ es de 30° .

Funciones de conversión

La primera fila del menú CONVERT ([■] CONVERT) contiene seis funciones para la conversión de unidades o coordenadas trigonométricas.



Conversión entre grados y radianes

La función →DEG (*a grados*) convierte un número real contenido en el registro X de radianes a grados decimales. En cambio, la función →RAD (*a radianes*) convierte un número real contenido en el registro X de grados decimales a radianes. (Para estas dos funciones se pasa por alto el modo angular en uso.)

Por ejemplo, convierta $0,5$ radianes a grados.

.5 [■] CONVERT →DEG

Y: 30.0000
X: 28.6479

Convierta 30° a radianes.

30 [■] CONVERT →RAD

Y: 28.6479
X: 0.5236

Uso del formato Horas-minutos-segundos

La HP-42S cuenta con cuatro funciones para trabajar con números expresados en el formato horas-minutos-segundos. Ud. puede utilizar este formato ya sea para expresiones de tiempo (H.MMSSss) o para ángulos expresados en grados (G.MMSSss). Por ejemplo, los siguientes números podrían expresar la hora 15:25:18.98 o el ángulo $15^\circ 25' 18.98''$:

15.251898
Horas Minutos Segundos
o grados (18.98)
15.4219
Horas o grados en el formato decimal
(redondeados a cuatro
lugares decimales)

Conversión entre formatos. Los valores temporales (expresados en horas) o los ángulos (en grados) se pueden convertir entre el formato de fracciones decimales y el formato horas-minutos-segundos utilizando las funciones de un número →HR (*a horas decimales*) y →HMS (*a horas-minutos-segundos*).

Por ejemplo, convierta $1,25$ horas al formato horas-minutos-segundos.

1.25 [■] CONVERT →HMS

Y: 0.5236
X: 1.1500

Al ejecutar →HR, se cambiaría 1.1500 (es decir $1:15:00$ ó $1^\circ 15' 00''$) de vuelta al valor 1.2500 .

Aritmética con minutos y segundos. Para sumar y restar horas (o ángulos) en el formato horas-minutos-segundos, utilice las funciones **HMS+** (*sumar horas-minutos-segundos*) y **HMS-** (*restar horas-minutos-segundos*).

Por ejemplo, si una reunión comenzara a las 9:47 horas y terminara a las 13:02, ¿cuánto tiempo duraría la reunión? Entre las dos horas en el formato horas-minutos-segundos.

13.02 [ENTER] 9.47

y: 13.0200
x: 9.47_

Ejecute la función **HMS-** utilizando el catálogo de funciones.

[CATALOG] FNC

Utilice **▼** y **▲** para encontrar la función **HMS-**. (Acuérdese que la acción de estas teclas se repite si Ud. las mantiene oprimidas.) Cuando encuentre la función, ejecútela oprimiendo la tecla de menú correspondiente.

HMS-

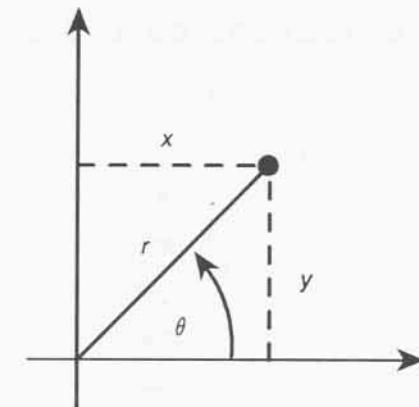
y: 1.1500
x: 3.1500

La reunión ocuparía 3 horas y 15 minutos.

Para multiplicar o dividir usando un valor de horas-minutos-segundos, primero convierta el número a horas decimales ([**►CONVERT** **►HR**]), luego efectúe la operación aritmética. Si Ud. necesita tener el resultado en el formato de horas-minutos-segundos, vuelva a convertirlo ([**►CONVERT** **►HMS**]).

Conversión de coordenadas (Polares, rectangulares)

Las funciones para la conversión de coordenadas son **→REC** (*a rectangulares*) y **→POL** (*a polares*). Las coordenadas rectangulares (x, y) y las coordenadas polares (r, θ) se miden de la manera en que se muestra en la ilustración a continuación. El ángulo θ se expresa en las unidades especificadas por el modo angular en uso. (Para estas dos funciones, se pasa por alto el modo de coordenadas en uso.)



Antes de convertir un par de coordenadas, asegúrese de que se hayan especificado las unidades correctas de modo angular para el ángulo θ (página 80).

Para convertir las coordenadas rectangulares a coordenadas polares:

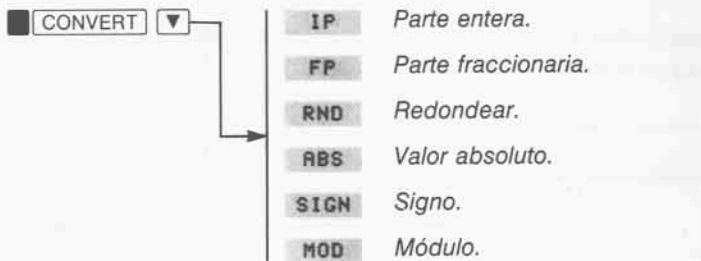
1. Entre la coordenada y y oprima **ENTER**.
2. Entre la coordenada x .
3. Oprima [**►CONVERT**] **►POL**. Las coordenadas polares (r y θ) reemplazan x e y en los registros X e Y.

Para convertir las coordenadas polares a coordenadas rectangulares:

1. Entre la coordenada θ y oprima **ENTER**.
2. Entre el radio r .
3. Oprima [**►CONVERT**] **►REC**. Las coordenadas rectangulares (x e y) reemplazan r y θ en los registros X e Y.

Cómo modificar las partes de números

La segunda fila del menú CONVERT contiene las siguientes funciones:



Parte entera (IP). La función IP suprime la parte fraccionaria de un número real. Por ejemplo, la parte entera de 14,2300 es 14,0000.

Parte fraccionaria (FP). La función FP suprime la parte entera de un número real. Por ejemplo, la parte fraccionaria de 14,2300 es 0,2300.

Redondear números (RND). La función RND redondea un número real al número de dígitos especificado por el formato de presentación en uso. Por ejemplo, si desea redondear un valor monetario al centavo más próximo, especifique el formato de presentación como FIX 2 y luego ejecute RND(**■ DISP FIX 02 ■ CONVERT ▼ RND**).

Valor absoluto (ABS). La función ABS sustituye el número del registro X por el valor absoluto de dicho número. Si el registro X contiene un número complejo, ABS da como resultado r (el radio).

El signo de un número (SIGN). La función SIGN prueba un número real contenido en el registro X y da como resultado:

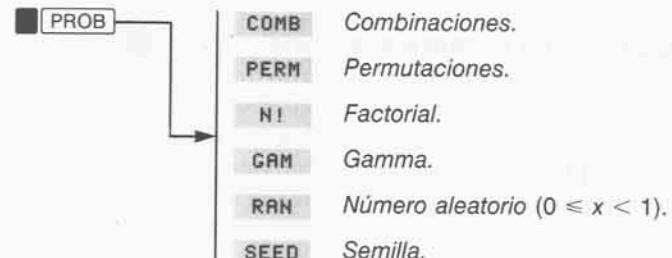
- 1 si el número x es mayor que o igual a cero.
- -1 si el número x es menor que cero.
- 0 si x no es un número.

Si el registro X contiene un número complejo, SIGN da como resultado el *vector unitario bidimensional* (el cual también es un número complejo).

Módulo (MOD). La función MOD calcula el residuo de la función $y \div x$ (donde x e y son números reales).

Probabilidad

El menú PROB (*probabilidad*) contiene las siguientes funciones:



Funciones de probabilidad

Combinaciones. La función COMB (*combinaciones*) calcula el número de *conjuntos* posibles de una cantidad y de elementos distintos considerados en cantidades de x elementos a la vez. Ningún elemento ocurre más de una vez en un conjunto, y los diferentes órdenes del mismo grupo de x elementos *no* se toman en cuenta separadamente. La fórmula es:

$$C_{y,x} = \frac{y!}{x!(y-x)!}.$$

Permutaciones. La función PERM (*permutaciones*) calcula el número de diferentes *secuencias* posibles de una cantidad y de elementos diferentes considerados en cantidades de x elementos a la vez. Ningún elemento ocurre más de una vez en un conjunto; los diferentes órdenes del mismo grupo de x elementos *sí* se toman en cuenta. La fórmula es la siguiente:

$$P_{y,x} = \frac{y!}{(y-x)!}.$$

Factoriales. La función N! (*factorial*) calcula la factorial del número real (números enteros solamente) del registro X. Por ejemplo, calcule 5!.

5 PROB N!

y: 3.1500
x: 120.000

Gamma. La función GAMMA calcula $\Gamma(x)$. Entre x y luego oprima PROB GRM.

Generación de números aleatorios

Para generar un número aleatorio: Oprima PROB RAN. La función RAN produce un número dentro del intervalo de $0 \leq x < 1$.*

La calculadora utiliza una *semilla* para generar los números aleatorios. Cada número aleatorio generado se convierte en la semilla que genera el próximo número aleatorio. Por lo tanto, una secuencia de números aleatorios se puede repetir comenzando con la misma semilla.

Para almacenar una nueva semilla:

1. Entre cualquier número real.
2. Oprima PROB SEED.

Cada vez que se ponga a cero la memoria continua, la semilla se pone a cero también. Si la semilla equivale a cero, la calculadora genera una semilla internamente.

Funciones hiperbólicas

Para utilizar una función hiperbólica, entre el valor de x , luego ejecute la función.

Para calcular:	Ejecute:
Seno hiperbólico de x .	SINH
Coseno hiperbólico de x .	COSH
Tangente hiperbólica de x .	TANH
Arco seno hiperbólico de x .	ASINH
Arco coseno hiperbólico de x .	ACOSH
Arco tangente hiperbólico de x .	ATANH

*El generador de números aleatorios de la HP-42S en realidad produce un resultado que es parte de una secuencia numérica seudoaleatoria con una distribución uniforme. Esta secuencia pasa la prueba espectral (D. Knuth, *Seminumerical Algorithms*, vol. 2, Londres: Addison Wesley, 1981).

6

Números complejos

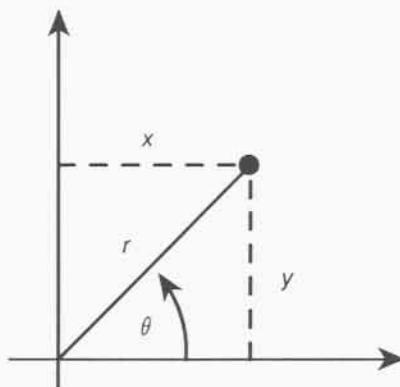
Tal como se mencionó en el capítulo 3, los números complejos constituyen uno de los cuatro tipos de datos utilizados por la HP-42S. En este capítulo Ud. aprenderá lo siguiente:

- Cómo entrar los números complejos.
- Cómo se almacenan y se exhiben los números complejos.
- Cómo realizar operaciones aritméticas con números complejos.
- Cómo convertir los registros de almacenamiento para que puedan contener números complejos.

Introducción de números complejos

Existen dos notaciones de uso corriente para expresar un número complejo determinado z :

- Forma rectangular: $z = x + iy$.
- Forma polar: $z = r \angle \theta$.



Las siguientes relaciones matemáticas definen la relación entre las dos formas.

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$i = \sqrt{-1}$$

Cada número complejo consta de dos partes: x e y , o r y θ . Cada una de las partes puede ser cualquier número real. El ángulo θ se expresa usando el modo angular en uso (Grados, radianes, o grados centésimales).

Para entrar un número complejo:

1. De ser necesario, fije los modos angulares y de coordenadas correctos (usando el menú MODES).
2. Entre la parte izquierda (x o r); oprima [ENTER].
3. Entre la parte derecha (y o θ).
4. Oprima [COMPLEX] para convertir los dos números reales de los registros X e Y en un número complejo, el cual se almacena en el registro X. Cada parte se presenta en el formato de presentación en uso.

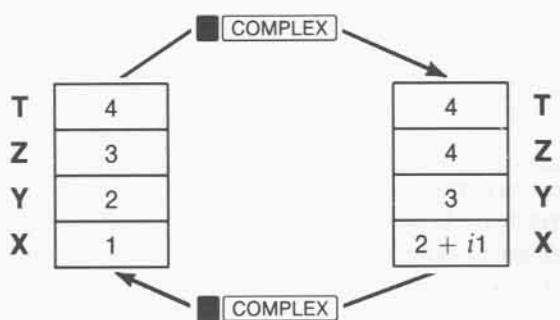
Por ejemplo, para entrar el número complejo $2 + i1$, oprima 2 [ENTER] 1 [COMPLEX].

El modo de coordenadas (rectangulares o polares) determina la manera en que la calculadora interpreta y presenta los números complejos (como $x + iy$ o como $r \angle \theta$).

Cómo funciona [COMPLEX]:

- Si los registros X e Y contienen números reales, al ejecutar [COMPLEX] éstos se combinan para formar un número complejo.

- Si el registro X contiene un número complejo, al ejecutar **[COMPLEX]** éste se separa en dos números reales. La parte izquierda pasa al registro Y y la parte derecha permanece en el registro X.

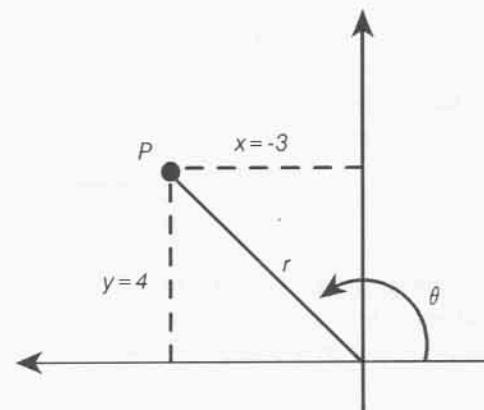


Presentación de los números complejos

Internamente la calculadora siempre almacena los números complejos en la forma rectangular. Esto produce los siguientes efectos al utilizar el modo polar:

- El ángulo θ siempre *se normaliza*. Es decir que la porción angular de un número complejo nunca puede ser mayor que $\pm 180^\circ$ ($\pm \pi$ radianes).
- Si se entra un número complejo con un radio negativo, éste se convertirá en un valor positivo. El ángulo θ se aumenta en 180° (π radianes) y luego se normaliza.
- Si se entra un número complejo con un radio de cero, la porción angular del número también se fija en cero.

Si cualquiera de las dos partes de un número complejo es demasiado grande o demasiado pequeña para presentarla mediante el formato de presentación en uso, las dos partes se muestran mediante la notación técnica (ENG 2). Para visualizar ambas partes de un número complejo usando la precisión completa, oprima y mantenga oprimida **[SHOW]**.



Los siguientes cuatro números complejos constituyen representaciones equivalentes del punto P arriba mostrado.

Modo de coordenadas: Modo angular:	Presentación:
Rectangular	Cualquiera
Polar	Grados
Polar	Radianes
Polar	Grados centesimales

Aritmética con números complejos

La mayoría de las funciones aritméticas del capítulo anterior funcionan con números complejos así como con números reales. Por ejemplo, calcule la siguiente expresión:

$$(5 + i3) + (7 - i9)$$

Asegúrese de que la calculadora se encuentra en el modo rectangular.

[MODES] RECT

Y: 0.0000
X: 0.0000

Entre los dos números.

5 [ENTER] 3 [COMPLEX]
7 [ENTER] 9 [+/-] [COMPLEX]

y: 5.0000 i3.0000
x: 7.0000 -i9.0000

Ahora puede sumarlos.

[+]

y: 0.0000
x: 12.0000 -i6.0000

Resultados complejos producidos por funciones de números reales. Algunas funciones de números reales pueden producir como resultado un número complejo. Por ejemplo, el cálculo de la raíz cuadrada de un número negativo produce el número complejo correspondiente.

Multiplique el resultado del cálculo arriba mostrado por $\sqrt{-25}$.*

25 [+/-] [\sqrt{x}]

y: 12.0000 -i6.0000
x: 0.0000 i5.0000

[x]

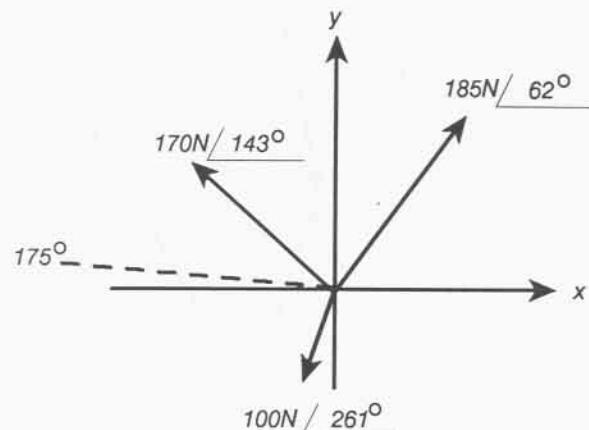
y: 0.0000
x: 30.0000 i60.0000

Operaciones vectoriales con números complejos

Un número complejo puede representar un vector en un plano bidimensional. Utilizando las funciones vectoriales de la segunda fila del menú MATRIX (página 220), Ud. puede efectuar operaciones vectoriales con números complejos.

Ejemplo: Producto escalar de números complejos. La ilustración a continuación representa tres vectores de fuerza bidimensionales. Utilice números complejos para sumar los tres vectores. Entonces utilice la función DOT (*producto escalar*) para calcular el componente del vector resultante que corresponde a la dirección de 175° .

*La capacidad de la calculadora de producir resultados complejos con funciones de números reales se puede inhabilitar oprimiendo [MODES] ▼ [RRES] (resultados reales solamente). Para habilitar esta capacidad (después de que haya sido inhabilitada con [RRES]), oprima [MODES] ▼ [CRES] (habilitar resultados complejos).



Seleccione los modos Grados y Polares.

[MODES] DEC [MODES] POLAR

y: 0.0000
x: 67.0820 463.4349

Sume los tres vectores.

185 [ENTER] 62 [COMPLEX]

y: 67.0820 463.4349
x: 185.0000 462.0000

170 [ENTER] 143 [COMPLEX]

y: 185.0000 462.0000
x: 170.0000 4143.0000

[+]

y: 67.0820 463.4349
x: 270.1198 4100.4332

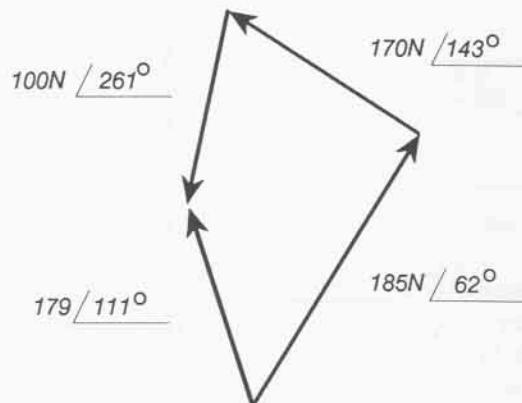
100 [ENTER] 261 [COMPLEX]

y: 270.1198 4100.4332
x: 100.0000 4-99.0000

[+]

y: 67.0820 463.4349
x: 178.9372 4111.1489

La suma resultante representa una fuerza de aproximadamente 179 newtons en la dirección de 111° .



Ahora calcule el componente de este resultado que corresponde a la dirección de 175°.

1 [ENTER] 175 ■ COMPLEX

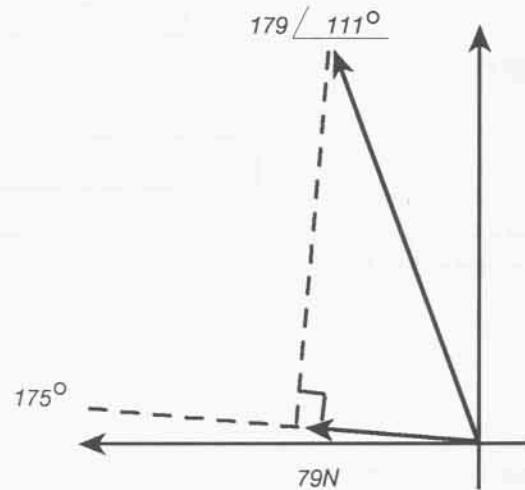
y: 178.9372 4111.1489
x: 1.0000 4175.0000

■ MATRIX ▼ DOT

x: 78.8586
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Por lo tanto, la suma resultante tiene un componente de aproximadamente 79 newtons en la dirección de 175°.

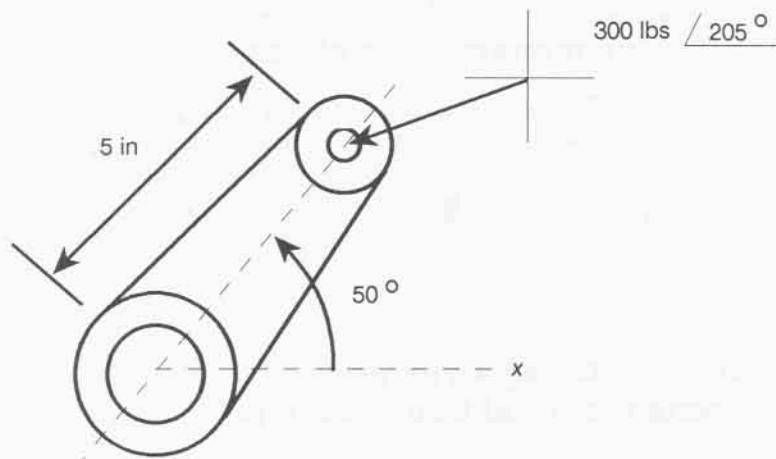
EXIT



Ejemplo: Cálculo de momentos. Para calcular el momento de dos vectores, utilice la función CROSS (producto vectorial). El producto vectorial de dos vectores es un tercer vector ortogonal. Sin embargo, cuando se calcula el producto vectorial de dos números complejos, la HP-42S produce como resultado un número real que equivale a la magnitud orientada (con signo) del vector del momento resultante.

Calcule el momento generado por la fuerza que se ejerce mediante la palanca ilustrada a continuación, donde

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$



Seleccione los modos Grados y Polares. (Ud. puede omitir este paso si ya tiene estos modos seleccionados.)

■ MODES DEC ■ MODES POLAR

y: 67.0820 463.4349
x: 78.8586

Entre el vector del radio y el vector de fuerza.

5 [ENTER] 50 ■ COMPLEX

y: 78.8586
x: 5.0000 450.0000

300 [ENTER] 205 ■ COMPLEX

y: 5.0000 450.0000
x: 300.0000 4-155.0000

Calcule el producto vectorial.

MATRIX ▾ CROSS

x: 633.9274
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

El vector de momento tiene una magnitud de 634; ya que el resultado es positivo, el vector se dirige hacia arriba en forma perpendicular al plano de esta página.*

EXIT

Almacenamiento de números complejos

Variables de números complejos

Cuando Ud. almacena un número complejo en una variable, el nombre de dicha variable se agrega al catálogo de variables complejas. Para mostrar un menú de catálogo que contiene todas las variables de números complejos, oprima **CATALOG** CPX . Para recuperar una variable del catálogo, oprima la tecla de menú correspondiente. Si desea detalles sobre el uso de variables y catálogos, consulte el capítulo 3.

Conversión de registros de almacenamiento al tipo complejo

Normalmente, los registros de almacenamiento pueden contener solamente números reales o series Alfa. Sin embargo, Ud. puede especificar el tipo complejo para una matriz REGS para que cada registro de almacenamiento pueda contener un número complejo.

Para convertir los registros de almacenamiento al tipo complejo:

1. Entre cero como un número complejo: 0 **ENTER** **COMPLEX**.
2. Oprima **STO** + **REGS** para agregar el número complejo (cero) a la matriz REGS.

Puesto que el resultado de cualquier operación aritmética es complejo si cualquiera de los operandos es complejo, este procedimiento convierte los registros de almacenamiento al tipo complejo. El procedimiento fallará si cualquiera de los registros de almacenamiento contiene una serie Alfa.

Para convertir los registros de almacenamiento al tipo real:

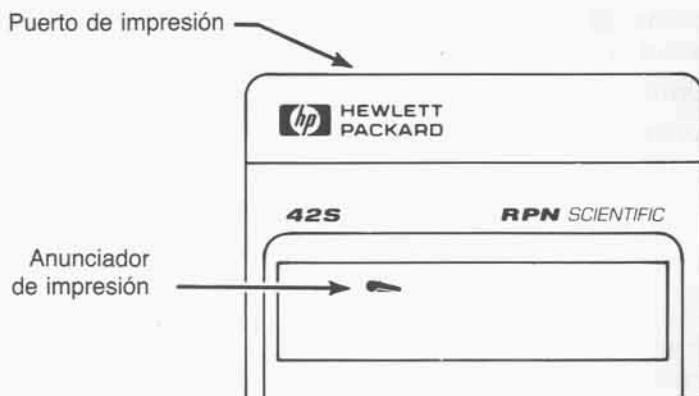
1. Oprima **RCL** **REGS** para recuperar una copia de los registros de almacenamiento en el registro X.
2. Oprima **COMPLEX** para dividir la matriz compleja en dos matrices de números reales.
3. Oprima **[x₁y]** para trasladar la matriz de partes reales al registro X.
4. Oprima **STO** **REGS** .

*Si el problema que Ud. desea resolver requiere un vector (tridimensional) verdadero como resultado, utilice una matriz de 1×3 para representar cada vector en tres dimensiones.

Impresión

La HP-42S imprime información mediante la impresora infrarroja HP 82240A, la cual recibe la señal infrarroja producida por el puerto de impresión de la calculadora.

El anunciador de impresión () se enciende cada vez que la impresora envía información por el puerto de impresión.



Mediante el uso de la impresora Ud. puede:

- Imprimir resultados intermedios y finales, incluyendo todos los tipos de datos.
- Mantener un registro actualizado de las pulsaciones de tecla y los cálculos.
- Listar los nombres de programa y de las variables almacenadas en la calculadora.
- Imprimir listados completos y parciales de los programas.
- Imprimir una copia de la pantalla.

Operaciones de impresión comunes

Las primeras dos filas del menú PRINT contienen las siguientes funciones de impresión:

PRINT	
PRΣ	Imprimir estadísticas.
PRP	Imprimir programa.
PRV	Imprimir variable.
PRST	Imprimir escala.
PRA	Imprimir registro Alfa.
PRX	Imprimir registro X.
▼	
PRUSR	Imprimir usuario (variables y programas).
LIST	Listar líneas de programa.
ADV	Avanzar papel de la impresora.
PRLCD	Imprimir LCD (pantalla de cristal líquido).
DELAY	Tiempo de demora entre líneas.

Estos son algunos de los procesos de impresión más comunes:

Para habilitar la impresión: Oprima **PRINT ▲ PON** (activar impresión). La función PRON pone los indicadores 21 ((habilitar impresora) y 55 (existencia de la impresora).

El puerto infrarrojo de la impresora permanece habilitado hasta que Ud. lo inhabilite oprimiendo **PRINT ▲ POFF** (desactivar impresión). La función PROFF borra los indicadores 21 y 55.

Para imprimir el contenido del registro X: Oprima **PRINT PRX**.

Para imprimir el contenido de una variable:

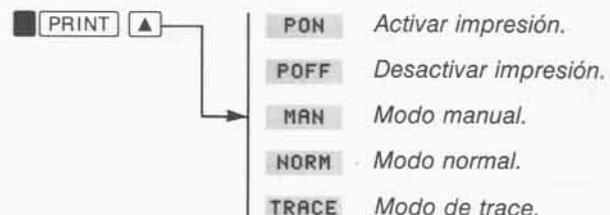
1. Oprima **PRINT PRV**.
2. Seleccione la variable del catálogo, o escriba el nombre de la variable usando el menú ALFA.

Por ejemplo, para imprimir el contenido de los registros de almacenamiento (los cuales se almacenan como una matriz denominada REGS), oprima **[PRINT] [PRV] [REGS]**.

Para imprimir el contenido del registro Alfa: Oprima **[PRINT] [PRA]**.

Modos de impresión

Cómo y cuándo se envía la información a la impresora depende de los modos de impresión en uso. Las funciones para controlar los modos de impresión se encuentran en la tercera fila del menú PRINT:



Para seleccionar un modo de impresión:

1. Oprima **[PRINT] ▲**.
2. Oprima una de las siguientes teclas:
 - **MAN** (modo *manual*). Utilice este modo si desea que la calculadora imprima únicamente al ejecutar una función de impresión. Las funciones VIEW y AVIEW también pueden generar salida impresa en este modo. (Este es el modo por defecto.)
 - **NORM** (modo *normal*). Utilice este modo si desea imprimir un registro de solicitudes de la calculadora y pulsaciones de tecla.
 - **TRACE** (modo "*trace*"). Utilice este modo si desea imprimir un registro de todas las solicitudes, pulsaciones de tecla, y resultados. Si hay un programa en ejecución, cada instrucción se imprime a medida que se ejecuta. Este modo ha sido provisto principalmente para comprobar y depurar programas.

Indicadores que pueden afectar la impresión

Existen varios indicadores que afectan cómo y cuándo se imprime la información. Por ejemplo, para especificar la impresión de doble ancho, ponga el indicador 12 (**[FLAGS] SF 12**). Para restaurar la impresión normal, borre el indicador 12 (**[FLAGS] CF 12**).

Indicador(es)	Propósito	Página(s)
12	Impresión de doble ancho.	274
13	Impresión en minúsculas.	274
15 y 16	Modo de impresión.	274
21 y 55	Activar impresora y existencia de la impresora.	131 y 132

Velocidad de impresión y tiempo de demora

Ya que la HP-42S es capaz de enviar información más rápidamente de lo que se puede imprimir en la impresora infrarroja HP 82240A, la calculadora emplea un tiempo *de demora* para evitar la pérdida de información. Para obtener la velocidad la impresión óptima, fije el tiempo de demora en un tiempo que sea un poco más de lo que tarda la impresora en imprimir una sola línea de información.

Para fijar el tiempo de demora de impresión:

1. Entre el tiempo de demora en el registro X (en segundos). El tiempo de demora máximo es de 1,9 segundos.
2. Oprima **[PRINT] ▼ DELAY**.

Si Ud. piensa utilizar la impresora sin el adaptador CA, tenga en cuenta que la velocidad de impresión se retardará a medida que se agoten las baterías. Si Ud. utiliza el tiempo de demora máximo (1,9 segundos) y la impresora todavía es demasiado lenta, reemplace las baterías o conecte un adaptador CA. El utilizar la impresora con baterías agotadas de esta manera (sin adaptador CA), ocasionará una comunicación infrarroja inadecuada y puede dañar la impresora.

Baja carga de las baterías

Para conservar la carga de las baterías, la HP-42S no transmite datos a la impresora cuando el anunciador  se encuentra encendido. Si surge una situación de baja carga después de iniciar la impresión, la impresora se detiene y la calculadora muestra el mensaje **Batt Too Low To Print**. La calculadora regresa automáticamente al modo manual.

Funciones de la calculadora que imprimen

Si la impresión se encuentra activada (después de ejecutar PRON), las funciones VIEW y AVIEW generan automáticamente la salida impresa (además de ejecutar sus funciones normales).

Si Ud. desea más información sobre la manera en que estas funciones y los indicadores 21 y 55 afectan la ejecución de los programas, consulte el capítulo 9, "Entrada y salida del programa."

Cómo imprimir gráficos exhibidos en la pantalla

La función PRLCD ( ) copia el contenido de la pantalla a la impresora, pixel por pixel. El propósito principal de esta función es el de imprimir gráficos que Ud. crea en la pantalla usando las funciones PIXEL y AGRAPH (página 135).

El programa "PLOT" de la página 160 crea un trazado en la pantalla y luego utiliza la función PRLCD para imprimirlo.

Cómo imprimir listados de programa

Para imprimir un programa entero:

1. Oprima   (*imprimir programa*).
2. Seleccione el programa del catálogo o escriba el nombre del programa (etiqueta global) utilizando el menú ALFA.

La función PRP imprime el programa entero, aun cuando la etiqueta global que Ud. especifique no sea la primera línea del programa.

Si Ud. no especifica ninguna etiqueta (  ), la calculadora imprime el programa en uso.

Para imprimir parte de un programa:

1. Sitúe el puntero del programa en la línea desde la cual Ud. desea iniciar el listado (página 111).
2. Oprima  .
3. Entre el número de líneas que desea imprimir, *nnnn*. (Si Ud. entra menos de cuatro dígitos, dé fin a la instrucción oprimiendo .)

El listado del programa comienza a partir de la línea actual y abarca *nnnn* líneas o continúa hasta encontrar una instrucción END.

Conjuntos de caracteres

Ciertos caracteres no se imprimen en la misma forma en que se exhiben en la pantalla. Esto se debe a que el conjunto de caracteres utilizados en la HP-42S no concuerda directamente con el conjunto de caracteres utilizados en la impresora infrarroja HP 82240A. Compare la tabla de caracteres del apéndice E de este manual con el conjunto de caracteres presentado en el manual del usuario de la HP 82240A.

Parte 2

Programación

Página 108 **8: Programación simple**

121 **9: Entrada y salida de programas**

141 **10: Técnicas de programación**

166 **11: Utilización de programas de la HP-41**

Programación simple

En la primera parte de este manual, se describieron varias funciones y operaciones que Ud. puede utilizar *manualmente* (mediante el teclado). En este capítulo Ud. aprenderá la manera en que pueden utilizarse los *programas* para almacenar y ejecutar una serie de funciones. Específicamente, Ud. aprenderá lo siguiente:

- Cómo entrar un programa en la memoria.
- Cómo editar un programa.
- Cómo ejecutar un programa.
- Lo que sucede cuando un error ocasiona la parada de un programa.
- Cuáles son las partes de un programa.
- Cómo borrar un programa de la memoria.

La información sobre la programación contenida en este manual (los capítulos 8, 9, y 10) le ayudarán a comenzar a escribir sus propios programas. Si desea obtener información avanzada sobre la programación o aprender técnicas adicionales, consulte el manual de *HP-42S Programming Examples and Techniques* (número de pedido 00042-90020).

Una introducción a la programación por teclas

La serie de pasos que el programa utiliza para efectuar un cálculo son los mismos pasos que Ud. ejecutaría al resolver el problema manualmente. Mediante la programación de su calculadora, Ud. puede repetir las operaciones o cálculos sin tener que volver a pulsar las teclas cada vez.

Por ejemplo, considere la siguiente fórmula para el área de un círculo:

$$A = \pi r^2.$$

Para calcular el área del círculo cuyo radio es 5, Ud. entraría el radio, calcularía su cuadrado, y luego multiplicaría el resultado por π .

5

Y: 0.0000
X: 78.5398

Las teclas pueden almacenarse en forma de programa, y luego pueden ejecutarse una y otra vez para círculos de diferentes radios. Este programa podría escribirse así:

```
01 LBL "AREA"
02 X↑2
03 PI
04 ×
05 END
```

En este programa se supone que el radio se encuentra en el registro X al ejecutar el programa. Para calcular el área, Ud. entraría un valor para el radio y luego ejecutaría el programa. El resultado (área del círculo) se encuentra en el registro X al finalizar la ejecución del programa.

La etiqueta (línea 01) identifica el programa para que Ud. pueda referirse a él por su nombre. La instrucción END (línea 05) separa este programa del próximo programa almacenado en la memoria.

Ejemplo: Entrada y ejecución de un programa. Para entrar un programa en la calculadora, oprima para dirigirse a un *nuevo espacio para programas* (página 118) y luego oprima para seleccionar el *modo de entrada de programas*.

00►C 0-Byte Prgm >
01 .END.

Entre el programa presentado anteriormente.

AREA ENTER

00 { 8-Byte Prgm >
01►LBL "AREA"

Las próximas tres líneas constituyen el *cuerpo principal* del programa, es decir, aquella porción de éste que calcula el área del círculo. A medida que Ud. oprime las teclas, la calculadora las registra y las numera automáticamente como pasos del programa.

x^2

π

x

01 LBL "AREA"

02 $X \uparrow 2$

03 PI

04 \times

La calculadora provee automáticamente la instrucción END, de esta manera dando fin al programa. Si Ud. desea revisar el programa antes de salir del modo de entrada de programas, utilice \blacktriangleleft y \triangleright para desplazarse hacia arriba y hacia abajo por las líneas del programa.

EXIT

Y: 0.0000
X: 78.5398

Ahora Ud. puede utilizar el programa para calcular el área de cualquier círculo, dado el radio, r . Entre el valor de 5 para el radio y ejecute el programa.

5 XEQ AREA

Y: 78.5398
X: 78.5398

Observe que se produce el mismo resultado que se obtuvo cuando Ud. resolvió el problema manualmente.

Calcule el área del círculo cuyo radio es 2.5.

2.5 XEQ AREA

Y: 78.5398
X: 19.6350

Divida el primer resultado entre el segundo.

\div

Y: 78.5398
X: 4.0000

El área del círculo cuyo radio es 5, es 4 veces más grande que el área del círculo cuyo radio es 2.5.

Modo de entrada de programas

La tecla **PRGM** activa y desactiva el modo de entrada de programas. En el modo de entrada de programas, las funciones y los números que Ud. entra se guardan como instrucciones de programa.

El puntero del programa

Al probar el ejemplo mencionado anteriormente, es posible que Ud. haya observado el carácter \blacktriangleright , el cual se exhibe en la pantalla. Este es el *puntero del programa*, el cual apunta hacia la *línea de programa en uso*. Si la línea de programa en uso es más larga que la pantalla, Ud. puede oprimir y mantener oprimida la tecla **SHOW** para mostrar la línea entera.

Desplazamiento del puntero del programa

Las siguientes instrucciones no son programables, de manera que Ud. puede ejecutarlas para desplazar el puntero del programa, ya sea que se encuentre dentro o fuera del modo de entrada de programas.

Para desplazar el puntero Oprima:
del programa a:

La próxima línea de programa.

SST (o \blacktriangledown si no hay ningún menú en la pantalla)

La línea de programa anterior.

BST (o \blacktriangleup si no hay ningún menú en la pantalla)

La línea número *nnnn* del programa en uso.

GTO \square *nnnn*

Una etiqueta global.

GTO \square **ENTER** *etiqueta* **ENTER**

Un nuevo espacio para programas.

GTO \square \square

Inserción de líneas de programa

Al entrar instrucciones en un programa, éstas se insertan inmediatamente *después* de la línea de programa en uso y el puntero pasa a la línea nueva. Por ejemplo, si deseara insertar una línea de programa entre las líneas 04 y 05 de un programa ya existente, Ud. situaría el puntero en la línea 04 y luego entraría la instrucción.

Borrado de líneas de programa

Para borrar una línea de programa, sitúe el puntero del programa en la línea que Ud. desea borrar, luego oprima **◆**. Al borrar una línea, el puntero del programa pasa a la línea anterior.

Si desea borrar un grupo de líneas, utilice la función DEL (*borrar*) (página 120).

Ejecución de programas

Por lo general, existen dos maneras de ejecutar los programas:

- **Ejecución normal.** Las instrucciones del programa siguen ejecutándose hasta que se encuentre alguna instrucción que pare el programa (tal como STOP, PROMPT, RTN, o END) o hasta que Ud. pare el programa manualmente oprimiendo **R/S** o **EXIT**.
- **Ejecución por pasos.** Las instrucciones del programa se ejecutan una por una a medida que Ud. ejecute el programa *por pasos* con la tecla **[SST]**. Este método de ejecución de los programas resulta especialmente útil al *depurar* el programa (investigar las causas de los errores).

Acuérdese que el modo de entrada de programas debe encontrarse *desactivado* para poder ejecutar el programa.

Ejecución normal

Para ejecutar un programa mediante el catálogo de programas:

1. Oprima **XEQ** o **CATALOG PGM**.
2. Oprima la tecla de menú que corresponda al programa que Ud. desea ejecutar.

Este es el método que se utiliza para el ejemplo de la página 110.

Para asignar un programa al menú CUSTOM:

1. Oprima **ASSIGN PGM**.
2. Oprima la tecla de menú que corresponda al programa que Ud. desea asignar.

3. El menú CUSTOM consta de tres filas. Utilice **▼** o **▲** para mostrar la fila deseada y luego oprima la tecla de menú a la cual desea asignar el programa.

Por ejemplo, asigne el programa "AREA" al menú CUSTOM.

ASSIGN PGM AREA

ASSIGN "AREA" TO

fx (la tercera tecla de menú)

x: 4.0000

AREA

Ahora, cada vez que desee calcular el área de un círculo, deberá entrar el radio y luego oprimir **AREA**.

5 **AREA**

x: 78.5398

AREA

3.25 **AREA**

x: 33.1831

AREA

EXIT

Ejecución de un programa con **R/S**

Para ejecutar un programa a partir de la línea de programa en uso, oprima **R/S** (*run/stop, ejecutar/parar*). Si Ud. mantiene oprimida la tecla **R/S**, la calculadora exhibe la línea de programa en uso (**▶**); es decir, la próxima línea que se ejecutará. Si Ud. mantiene oprimida **R/S** hasta que aparece NULL, el programa no reanuda su ejecución al liberar la tecla.

Ud. puede situar el puntero del programa al principio del programa en uso ejecutando la función RTN mientras el modo de entrada de programas se encuentra desactivado. Por ejemplo, para ejecutar el programa en uso a partir de la primera línea, oprima **PGM.FCN RTN** y luego **R/S**.

Parada de un programa

Para parar un programa en ejecución, oprima **R/S** o **EXIT**. Observe que se detiene la ejecución una vez terminada la instrucción en curso. Para reanudar la ejecución, oprima **R/S** otra vez.

Comprobación y depuración de un programa

La HP-42S le permite ejecutar cualquier programa paso por paso mediante el uso de la tecla **SST**. Esta operación resulta útil particularmente al investigar el origen de los errores de un programa o cuando Ud. simplemente desea ver la manera en que funciona cada instrucción de un programa. (Si no hay ningún menú exhibido en la pantalla, las teclas **▼** y **▲** pueden utilizarse para ejecutar las funciones **SST** y **BST**.)

Al comprobar o depurar un programa, es posible que Ud. desee utilizar el modo "Trace" para imprimir un registro acumulativo de cada paso de programa a medida que éstos se ejecuten. Para seleccionar el modo "Trace", oprima **PRINT** **TRACE**.

Para ejecutar un programa paso por paso:

1. Sitúe el puntero del programa en la etiqueta o número de línea a partir del cual desea iniciar la ejecución del programa. Si Ud. omite este paso, la ejecución comenzará a partir de la línea de programa en uso.
2. Asegúrese de que el modo de entrada de programas se encuentre *desactivado*. Si el programa requiere que se entren datos al principio, éntrelos ahora.
3. Oprima y mantenga oprimida la tecla **SST** para mostrar la línea de programa en uso. Al liberar **SST**, la instrucción se ejecutará inmediatamente y el puntero del programa avanzará a la próxima instrucción.

Si Ud. mantiene oprimida la tecla **SST** durante mucho tiempo, el mensaje **NULL** aparecerá y la instrucción de programa *no* se ejecutará al liberar la tecla.

Cuando el puntero del programa llegue al final del programa en uso, éste *regresará* de nuevo a la primera línea.

Ud. puede desplazar el puntero del programa hacia arriba (hacia atrás) en un programa mediante el uso de la tecla **BST**. La tecla **BST** desempeña la siguiente función:

- Desplaza el puntero del programa *sin* ejecutar las instrucciones de éste.
- Esta función se ejecuta repetidas veces si se mantiene oprimida la tecla.

Paradas producidas por errores

Si ocurre un error durante la ejecución de un programa, la ejecución de éste se detiene y se presenta el mensaje de error correspondiente. El mensaje desaparece al oprimir cualquier tecla.

El puntero del programa se detiene en la línea que ocasionó el error. Si desea ver la línea, seleccione el modo de entrada de programas (**PRGM**).

Un programa en ejecución pasará por alto un error si está puesto el indicador 24 (*pasar por alto amplitud*) o el indicador 25 (*pasar por alto errores*). Si desea mayor información sobre estos errores, consulte el apéndice C.

Los componentes básicos de un programa

Líneas y memoria de programa

Como Ud. ya habrá observado, cuando la HP-42S se encuentra en el modo de entrada de programas, las pulsaciones de tecla que Ud. entra no se ejecutan inmediatamente, sino que se almacenan en la memoria del programa en forma de instrucciones. Cada instrucción ocupa una sola línea de programa, a la cual se asigna un número automáticamente.

Clases de líneas de programa. Las líneas de programa se pueden clasificar según varias categorías. Una línea de programa puede tener:

- Una etiqueta de programa (tal como **LBL "AREA"**).
- Una instrucción completa (tal como una función numérica sencilla como **+**, o una instrucción que incluye un parámetro, tal como **STO 14**).
- Un número completo (denominado una *constante numérica*).
- Una serie Alfa constando de hasta 15 caracteres (denominada una *constante Alfa*).

Requisitos de memoria. El espacio ocupado por los pasos del programa puede variar entre 1 y 16 bytes. Al principio de cada programa, en la línea 00, la calculadora exhibe el espacio ocupado por el programa en uso.

Si se le agota la memoria al intentar entrar una línea de programa, la calculadora exhibe el mensaje **Insufficient Memory**. En tal caso, consulte el apéndice B, "Manejo de la memoria de la calculadora".

Etiquetas de programa

Una etiqueta es un símbolo de identificación que se coloca al principio de un grupo de pasos de programa. Las etiquetas se pueden utilizar en cualquier parte del programa. Generalmente, un programa comienza con una *etiqueta global*. Dentro de un programa, las rutinas individuales pueden identificarse mediante *etiquetas locales*.

Etiquetas globales. Las etiquetas globales utilizan caracteres Alfa y se distinguen de otras etiquetas mediante las comillas que las encierran.* Por ejemplo, el programa que figura al principio de este capítulo cuenta con una etiqueta global:

01 LBL "AREA"

Las etiquetas globales pueden contener de uno a siete caracteres. Los nombres de una sola letra de A a J y de a a e se pueden utilizar únicamente para etiquetas Alfa locales (las cuales se exhibe sin comillas).

Las etiquetas globales:

- Se encuentran a su disposición sin importar la ubicación del puntero del programa.
- Se enumeran en el catálogo de programas (■ CATALOG PGM).
- Se pueden asignar al menú CUSTOM.
- Deben figurar solamente una vez cada una en la memoria de la calculadora a fin de evitar que se confundan los programas.

Etiquetas locales. Existen dos clases de etiquetas locales: las numéricas y las *Alfa*.

- Las etiquetas numéricas constan de dos dígitos, de LBL 00 a LBL

*Para entrar una etiqueta global que comience con un carácter numérico, seleccione un submenú ALFA y luego teclee el dígito. Esto convierte el dígito en un carácter Alfa. Por ejemplo, para entrar LBL "01", oprima ■ PGM.FCN ■ LBL ABCDE 1 ENTER . Si no se utiliza ■ ABCDE , la etiqueta se interpreta como LBL 01.

99. (Los valores de LBL 00 a LBL 14 se consideran etiquetas locales *abreviadas* porque ocupan menos memoria.)

- Las etiquetas Alfa locales utilizan un solo carácter Alfa de LBL A a LBL J y de LBL a a LBL e.

Las etiquetas locales se utilizan para marcar y proveer acceso a varias porciones de un programa. El propósito principal de las etiquetas locales es la de facilitar la *bifurcación* en los programas. Consulte el tema, "Bifurcación" en el capítulo 10.

Las etiquetas locales:

- Son accesibles únicamente dentro del programa en uso.
- Se pueden duplicar en programas separados. Es decir que las etiquetas locales no siempre deben ser únicas en la memoria de la calculadora, pero sí deben ser únicas dentro de cada programa. (Es posible utilizar etiquetas locales duplicadas dentro de un programa si Ud. toma en cuenta los métodos de búsqueda que se utilizan para encontrar las etiquetas locales. Consulte la página 148.)

El cuerpo principal del programa

El cuerpo principal del programa es donde se realiza el cálculo propiamente dicho. Por ejemplo, el cuerpo principal del programa "AREA" es el siguiente:

02 X²

03 PI

04 x

Este programa contiene dos funciones (X² y x) y una constante numérica (PI).

Constantes

Constantes numéricas. Una constante numérica es simplemente un número que se usa en un programa. Al ejecutar la línea, el número se coloca en el registro X, elevando la escala como si Ud. hubiera entrado el número mediante el teclado.

La función PI (■ π) opera como una constante numérica. Por lo tanto, el programa "AREA" produciría precisamente el mismo resultado si la línea tres tuviera la siguiente forma:*

03 3.14159265359

*Aunque el programa se ejecutaría de la misma manera, el entrar la aproximación de 12 dígitos ocuparía 14 bytes de la memoria para programas, mientras que la función PI requiere solamente 1 byte.

Constantes numéricas consecutivas. Ya que las constantes numéricas de los programas se encuentran en diferentes líneas del programa, no se requiere el uso de [ENTER] para separarlas. Estudie los siguientes dos programas:

```
01 12
02 ENTER
03 17
04 ×
```

```
01 12
02 17
03 ×
```

Ambos programas producen el mismo resultado (12×17). Sin embargo, el programa de la derecha ahorra una línea y un byte de la memoria. Para entrar las líneas de programa mostradas a la derecha, oprima 12 [ENTER] ◆ 17 [X].

Comandos END del programa

Los programas se separan el uno del otro mediante instrucciones END. El último programa almacenado en la memoria tiene un END permanente, al cual aparece en la pantalla como .END..

Después del primer programa entrado en la memoria, Ud. debe insertar un comando END entre todos los programas subsecuentes para que éstos se consideren como programas separados y no como rutinas del mismo programa. Existen dos maneras de entrar un comando END al final de un programa:

- Oprima ■ [GTO] □ □. Este procedimiento automáticamente inserta un comando END después del último programa ubicado en la memoria y sitúa el puntero del programa en el nuevo espacio para programas, el cual se encuentra al final de la memoria. Este espacio tiene el programa "nulo":

```
00 { 0-Byte Prgm }
01 .END,
```

- O bien, ejecute manualmente la función END (oprime XEQ [ENTER] END [ENTER] o utilice el catálogo de funciones).

Ya que las instrucciones END sirven para separar dos programas, el borrar un comando END hace que los dos programas se fusionen. Ud. no puede borrar el .END.. permanente.

LBL "PAM"
.
.
END
LBL "BRUCE"
.
.
.
END
LBL "CHRIS"
.
.
.
END
LBL "BOB"
.
.
.
END
LBL "DEX"
.
.
.
.END.

Borrado de programas

Para borrar un programa entero de la memoria:

- Oprima ■ [CLEAR] CLP.
- Especifique el programa que desea borrar mediante el uso de uno de los siguientes métodos:
 - Oprima la tecla de menú que corresponde a una etiqueta global del programa.
 - Utilice el menú ALFA para escribir una etiqueta global ([ENTER] etiqueta [ENTER]).
 - Obien, oprima [ENTER] [ENTER] para borrar el programa en uso.

Para borrar una porción de un programa:

1. Oprima **[PRGM]** para seleccionar el modo de entrada de programas (si es que la calculadora no se encuentra en este modo).
2. Sitúe el puntero del programa en la primera línea del grupo de líneas que Ud. desea borrar.
3. Oprima **[CLEAR] ▼ [DEL]** (borrar).
4. Entre el número de líneas que Ud. desea borrar.

Por ejemplo, para borrar las líneas de 14 a 22 del programa en uso, Ud. oprimiría lo siguiente: **[PRGM]** (para seleccionar el modo de entrada de programas), **[GTO] • 14 [ENTER]** (para situar el puntero del programa en la línea 14), **[CLEAR] ▼ [DEL] 9 [ENTER]** (para borrar 9 líneas del programa).

La función DEL borra líneas del programa únicamente si la calculadora se encuentra en el modo de entrada de programas.

Entrada y salida del programa

Existen dos características generales que identifican un programa *interactivo*.

- *Entrada*. El programa le solicita información o le pide que haga selecciones.
- *Salida*. El programa presenta los resultados en un formato significativo mediante el uso de la pantalla o de una impresora.

En este capítulo se describen las funciones y las técnicas que se utilizan para facilitar el uso de los programas. Ud. aprenderá lo siguiente:

- Cómo solicitar valores y utilizar menús de variables.
- Cómo exhibir los datos de salida y los mensajes con descripciones.
- Cómo imprimir durante la ejecución del programa.
- Cómo trabajar con datos Alfa.
- Cómo exhibir gráficos.

Utilización de la función INPUT

El uso de la función INPUT constituye una de las maneras más sencillas en que un programa puede solicitar datos para luego almacenarlos en una variable o en un registro. Al ejecutar la instrucción INPUT:

- El valor actual de la variable o del registro se recupera en el registro X. Si Ud. utiliza un nuevo nombre de variable, la función INPUT automáticamente creará la variable y le asignará el valor inicial de cero.
- La etiqueta normal del registro X (`x :`) queda reemplazado por el nombre de la variable o del registro cuyo valor se solicita, seguido de un signo de interrogación.

- Se detiene la ejecución del programa, permitiéndole entrar o calcular un valor.

Al oprimir **R/S**, el valor del registro X se almacena automáticamente en la variable o registro y se reanuda la ejecución del programa.

Al oprimir **EXIT** (si no hay ningún menú exhibido en la pantalla) se cancela la función INPUT sin almacenar datos. Entonces si se vuelve a oprimir **R/S**, se reanuda la entrada (INPUT) a partir del valor original.

Ejemplo: Utilización de INPUT. La fórmula que se usa para calcular el área de la superficie de una caja es la siguiente:

$$\text{Area} = 2((\text{longitud} \times \text{altura}) + (\text{longitud} \times \text{ancho}) + (\text{altura} \times \text{ancho})).$$

El siguiente programa utiliza INPUT para solicitar los valores de *L* (*longitud*), *H* (*altura*), y *W* (*ancho*) y entonces calcula el área de la superficie.

```

01 LBL "SAREA"
02 INPUT "L"
03 INPUT "H"
04 INPUT "W"
05 RCLx "L"

06 LASTX
07 RCLx "H"
08 RCL "H"
09 RCLx "L"

10 +
11 +
12 2
13 ×
14 END
  
```

Entra cada una de las tres variables.

Calcula *longitud* \times *ancho*. El valor de *W* ya se encuentra en el registro X puesto que fue el último valor entrado.

Calcula *longitud* \times *ancho*.

Calcula *longitud* \times *altura*.

Calcula la suma de los productos, la multiplica por 2, y almacena el resultado en el registro X.

Entre el programa en su calculadora.

```

GTO . . . PRGM
PGM.FCN PGM.FCN LBL
SAREA ENTER
INPUT ENTER L ENTER
INPUT ENTER H ENTER
INPUT ENTER W ENTER EXIT
RCL × ENTER L ENTER
LASTx
RCL × ENTER H ENTER
RCL ENTER H ENTER
RCL × ENTER L ENTER
+
+
2 ×
EXIT
  
```

```

00►C 0-Byte Prgm 3
01 .END.

01►LBL "SAREA"
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ
02►INPUT "L"
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ
03►INPUT "H"
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ
03 INPUT "H"
04►INPUT "W"
04 INPUT "W"
05►RCLx "L"
05 RCLx "L"
06►LASTX
06 LASTX
07►RCLx "H"
07 RCLx "H"
08►RCL "H"
08 RCL "H"
09►RCLx "L"
09 RCLx "L"
10►+
10 +
11►+
12 2
13►×
  
```

Ejecute el programa para calcular el área de la superficie de una caja cuyas dimensiones son $4 \times 3 \times 1,5$ metros.

XEQ SAREA

Y: 0.0000
L?0.0000

El programa solicita el valor de L. Entre la longitud y oprima R/S.

4 R/S

Y: 4.0000
H?0.0000

Entre la altura (3) y oprima R/S.

3 R/S

Y: 3.0000
W?0.0000

Entre el ancho (1,5) y oprima R/S.

1.5 R/S

Y: 0.0000
X: 45.0000

El área de la superficie es de 45 metros cuadrados.

¿Cuál es el área superficial de una caja cuya longitud es el doble del valor del último ejemplo? Vuelva a ejecutar el programa. Esta vez multiplique la longitud por 2 y deje los otros valores intactos.

XEQ SAREA

Y: 45.0000
L?4.0000

2 X R/S

Y: 8.0000
H?3.0000

R/S

Y: 3.0000
W?1.5000

R/S

Y: 3.0000
X: 81.0000

El área de la superficie es de 81 metros cuadrados.

Utilización del menú de variables

La manera más eficiente de entrar valores para varias variables es mediante el uso de un menú de variables. La función VARMENU (*menú de variables*) crea un menú que contiene nombres de variables. Cuando se detiene el programa, el menú se exhibe y se le permite almacenar, recuperar, y visualizar las variables.

La función VARMENU requiere una etiqueta de programa global como parámetro. Cuando un programa ejecuta VARMENU, la calculadora busca la etiqueta de programa especificada, luego crea el menú de variables mediante el uso de las instrucciones MVAR (*variables de menú*) que siguen inmediatamente después de la etiqueta especificada. (La calculadora pasa por alto las instrucciones MVAR salvo en los casos en que la función VARMENU las necesita leer.*)

Para almacenar un valor en una variable de menú:

1. Entre o calcule el valor.
2. Oprima la tecla de menú correspondiente.

Para recuperar el valor de una variable de menú:

1. Oprima RCL.
2. Oprima la tecla de menú correspondiente.

Para visualizar una variable de menú sin recuperarla:

1. Oprima □ (cambio).
2. Oprima y mantenga oprimida la tecla de menú correspondiente. El mensaje desaparecerá cuando Ud. libere la tecla.

*Las aplicaciones "Solver" y de Integración también utilizan los menús de variables definidos mediante las instrucciones MVAR.

Para reanudar la ejecución del programa:

- Oprima una tecla de menú.
- O bien, oprima R/S.

Si Ud. oprime una tecla de menú para reanudar el programa, el nombre de la variable correspondiente se almacenará en el registro Alfa. Su programa puede utilizar esta información para determinar cuál de las teclas ha sido oprimida. Si oprime R/S para reanudar el programa, el registro Alfa permanecerá intacto.

Para salir de un menú de variables:

- Oprima EXIT.
- O bien, seleccione un menú de aplicaciones (SOLVER, f(x), MATRIX, STAT, o BASE).

Ejemplo: Utilización de un menú de variables. En el programa anterior, la función INPUT se utilizó para solicitar los valores de tres variables. Al reemplazar las líneas 02, 03, y 04 por las siete líneas de programa siguientes, Ud. podrá incluir un menú de variables en el programa.

```
02 MVAR "L"
03 MVAR "H"
04 MVAR "W"
05 VARMENU "SAREA"
06 STOP
07 EXITALL
08 RCL "W"
```

Declara las variables de menú que siguen a la etiqueta global.

Crea el menú de variables y detiene el programa. Al reanudarse el programa, se sale del menú de variables.

Ya que las variables de un menú de variables pueden entrarse en cualquier orden, no existe ninguna garantía de que el valor de W se encuentre en el registro X (como fue el caso en el primer programa).

Salga del programa "SAREA". Primero borre las líneas 02, 03, y 04.

```
■ PRGM ■ GTO • 4 ENTER
```



```
03 INPUT "H"
04 INPUT "W"
01LBL "SAREA"
02 RCLx "L"
```

Ahora inserte las nuevas líneas de programa.

```
■ PGM.FCN ■ PGM.FCN ▲ MVAR
L
```

```
MVAR H
```

```
MVAR W
```

```
VARM SAREA
```

```
■ EXIT ■ R/S
```

```
■ CATALOG ■ FCN
```

```
■ ... ■ EXITA
```

```
■ RCL ■ W
```

```
■ EXIT
```

Ahora ejecute la nueva versión del programa.

```
■ XEQ ■ SAREA
```

x: 81.0000	L	H	W		
------------	---	---	---	--	--

Se presenta el menú de variables. Ahora calcule el área de la superficie de una caja cuyas dimensiones sean $5,5 \times 2 \times 3,75$ cm.

```
5.5 ■ L
```

L=5.5000	L	H	W		
----------	---	---	---	--	--

2 W

3.75 H

R/S

El área de la superficie es de 123 cm².

EXIT

W=2.0000
L H W
H=3.7500
L H W
Y: 3.7500
X: 78.2500

Presentación de resultados etiquetados (VIEW)

Para mostrar el contenido de una variable o un registro, utilice la función VIEW. Esta función crea un mensaje que incluye el nombre de la variable o del registro, un signo igual, y los datos almacenados. (Consulte también la sección "Cómo imprimir utilizando VIEW y AVIEW", la cual se encuentra en la página 132.)

Por ejemplo, agregue las siguientes dos líneas al final del programa "SAREA".

```
18 STO "SAREA"
19 VIEW "SAREA"
```

La línea 18 almacena el resultado en una variable llamada SAREA. La línea 19 exhibe el contenido de esta variable.

0 STO ENTER SAREA ENTER	Y: 78.2500 X: 0.0000
■ PRGM ■ GTO □ 17 ENTER	16 2 17►X
STO SAREA	17 X 18►STO "SAREA"
■ PGM.FCN VIEW SAREA	18 STO "SAREA" 19►VIEW "SAREA"

EXIT

Y: 78.2500
X: 0.0000

Ahora vuelva a ejecutar el programa utilizando las dimensiones 2 × 3 × 4 m.

XEO SAREA

2 L 3 W 4 H R/S

X: 0.0000

SAREA=52.0000
X: 52.0000

Esta vez el resultado viene etiquetado. Esta técnica resulta especialmente útil en los casos en que un programa produce varios resultados.

Presentación de mensajes (AVIEW y PROMPT)

En los programas, los mensajes sirven para presentar mensajes descriptivos, la salida del programa y condiciones de error. Para que un programa presente un mensaje, debe satisfacer los siguientes requisitos:

1. Debe crear el mensaje en el registro Alfa con una serie Alfa.
2. Debe mostrar el contenido del registro Alfa.

Para crear un mensaje de dos líneas, inserte el carácter de alimentación de línea (PUNC ▼ 4) en el registro Alfa como parte del mensaje. Cuando ejecute AVIEW o PROMPT, los caracteres que sigan después de dicho carácter se presentarán en la segunda línea de la pantalla.

Ud. puede utilizar más de un carácter de alimentación de línea para producir mensajes impresos que constan de más de una línea. Sin embargo, ya que la calculadora sólo dispone de dos líneas en la pantalla, cualquier texto que siga después del segundo carácter de alimentación de línea no podrá presentarse en pantalla.

La función AVIEW. La función AVIEW presenta el contenido del registro Alfa. Esta función detiene la ejecución del programa o envía texto a la impresora, de acuerdo con el estado de los indicadores 21 y 55. Véase el apartado "Cómo imprimir utilizando VIEW y AVIEW" en la página 132.

La función PROMPT. Al igual que AVIEW, la función PROMPT presenta el contenido del registro Alfa. La diferencia radica en que

PROMPT siempre detiene la ejecución del programa y sólo produce salida impresa en los modos Normal y "Trace".

Entrada de series Alfa en los programas

Una serie Alfa entrada en forma de una línea de programa—denominada *constante Alfa*—se coloca en el registro Alfa al ejecutar la línea. En el caso de constantes Alfa normales (véase el ejemplo a continuación) la serie Alfa *reemplaza* el contenido previo del registro Alfa.

01 "Esta es una"

Si el *símbolo de anexión* figura antes de la serie Alfa, la calculadora añadirá la serie al contenido del registro Alfa.*

02 " Serie Alfa"

Símbolo de anexión

Después de ejecutar estas dos líneas de programa, el registro Alfa contendrá el siguiente mensaje:

Esta es una serie Alfa

El programa "SMILE" que figura en la página 139 utiliza líneas de programa de esta clase para crear una serie especial en el registro Alfa.

Para entrar una serie Alfa en un programa:

1. Oprima **■ ALPHA** para presentar el menú ALFA.
2. Opcional: oprima **ENTER** para insertar el símbolo de anexión (**±**).
3. Escriba la serie.
4. Oprima **ENTER** o **■ ALPHA** para terminar la serie.

En un programa, una serie Alfa puede contener hasta 15 caracteres. (Se cuenta el símbolo de anexión como un carácter.)

Si se llena el registro Alfa (44 caracteres), el añadir caracteres adicionales desplazará los caracteres del extremo izquierdo (los más antiguos) de manera que se eliminan del registro.

*Algunas impresoras no pueden imprimir el carácter de anexión.

El programa que se muestra a continuación presenta tres mensajes en secuencia:

```
01 "Hola,"  
02 AVIEW  
03 PSE  
04 "este Programa"  
05 AVIEW  
06 PSE  
07 "muestra 3 mensajes."  
08 AVIEW  
09 END
```

Si no se incluyeran las instrucciones PSE (líneas 03 y 06), el programa se ejecutaría demasiado rápido para poder leer los primeros dos mensajes. No se requiere un PSE después del último AVIEW, ya que la información permanece en la pantalla una vez finalizado el programa. El oprimir una tecla durante la ejecución de PSE dará fin a la ejecución del programa. Oprima **R/S** para reanudar la ejecución del programa.

Cómo imprimir durante la ejecución del programa

También se puede obtener la salida de un programa en forma impresa. Si desea una descripción completa de las funciones y los modos de impresión, consulte el capítulo 7, "Impresión".

Uso de las funciones de impresión en el programa

Al encontrar una función de impresión (tal como PRX, PRA o PRV) en un programa en ejecución, la calculadora prueba los indicadores 21 y 55. Por lo general, el indicador 21 (*impresora habilitada*) indica si se desea imprimir algo, mientras que el indicador 55 (*existencia de la impresora*) indica si es posible imprimir.

Indicador 21	Indicador 55	Resultado de la función
Borrado	Puesto o borrado	La función de impresión se pasa por alto y se reanuda la ejecución del programa a partir de la próxima línea.
Puesto	Borrado	La ejecución del programa se detiene y se presenta el mensaje Printing is Disabled.
Puesto	Puesto	La función de impresión se ejecuta y el programa continúa.

Cómo imprimir utilizando VIEW y AVIEW

Al igual que las funciones de impresión, VIEW y AVIEW también prueban los indicadores 21 y 55. Además de efectuar las funciones normales de presentación, VIEW y AVIEW producen salida impresa si los indicadores 21 y 55 se encuentran puestos (fijados).

Para imprimir resultados ponga el indicador 21. Si se utiliza VIEW y AVIEW en un programa para presentar resultados importantes, ponga el indicador 21. Si se habilita la impresión (indicador 55 puesto), se imprimirá la información.

Si la impresión se encuentra inhabilitada (indicador 55 borrado), el programa se detendrá para que Ud. pueda anotar la información presentada. Oprima [R/S] para continuar.

Para presentar los mensajes sin imprimirlos, borre el indicador 21. Si el indicador 21 está borrado, VIEW y AVIEW pasarán por alto el estado del indicador 55. Se presenta la información en pantalla y continúa la ejecución del programa.

Manejo de datos Alfa

En esta sección se describen las funciones que manipulan datos en el registro Alfa. Todos los métodos descritos a continuación pueden efectuarse manualmente; sin embargo resultarán de mayor utilidad en los programas.

Transferencia de datos hacia el registro Alfa y desde éste

Existen varias maneras de entrar datos en el registro Alfa y eliminarlos del mismo, además del método de teclear los datos directamente en el registro.

Almacenamiento de datos Alfa. La función ASTO (*almacenar Alfa*) copia los primeros seis caracteres del registro Alfa a una variable a un registro específicos. Para ejecutar la función ASTO:

1. Si el modo Alfa no está activado, oprima [ALPHA].
2. Oprima [ASTO]. (La tecla [STO] ejecuta ASTO cuando el modo Alfa está activado.)

3. Especifique el lugar donde desee almacenar la serie:

- **En un registro de almacenamiento.** Entre el número del registro.
- **En una variable.** Oprima una tecla de menú para seleccionar la variable, o utilice el menú ALFA para escribir el nombre.
- **En un registro de la escala.** Oprima [] seguido de [ST L], [ST X], [ST Y], [ST Z], o [ST T].

Por ejemplo, para copiar los primeros seis caracteres del registro Alfa al registro X, oprima [ALPHA] [ASTO] [] [ST X].

Recuperación de datos en el registro Alfa. La función ARCL (*recuperar Alfa*) recupera datos al registro Alfa y los añade al contenido de dicho registro. Para ejecutar la función ARCL:

1. Si el modo Alfa no está activado, oprima [ALPHA].
2. Oprima [ARCL]. (La tecla [RCL] ejecuta ARCL cuando el modo Alfa se encuentra activado.)
3. Especifique el registro de almacenamiento, la variable o el registro de la escala cuyo contenido deseé recuperar. (Véase el paso 3 mencionado anteriormente.)

Si se recupera un número en el registro Alfa, éste se convertirá en caracteres Alfa y se formateará utilizando el formato de presentación en uso. Al recuperar una matriz en el registro Alfa, se recupera realmente el descriptor del mismo (por ejemplo [2x3 Matrix]).

Si se llena el registro Alfa, los caracteres situados al extremo izquierdo de éste (los más "antiguos") se eliminarán al entrar datos nuevos.

Para recuperar un entero en el registro Alfa:

1. Coloque el número en el registro X.
2. Oprima [PGM.FCN] [] [AIP] (*añadir parte entera a Alfa*). La función AIP añade la parte entera del número situado en el registro X a la serie que contiene el registro Alfa.

Ud. puede obtener un resultado similar especificando el formato de presentación FIX 0, borrando el indicador 29 (para eliminar el signo decimal) y recuperando el número con ARCL. Sin embargo, al recuperar un número de esta forma, es posible que éste resulte redondeado si tiene una parte fraccionaria mayor que o igual a 0,5.

Para convertir un número en un carácter:

1. Entre el código de carácter (en el intervalo de 0 a 255). En el apéndice E se enumeran todos los caracteres disponibles y sus códigos correspondientes.
2. Oprima **PGM.FCN** ▼ ▼ **XTOA** (*X a Alfa*).

Si el registro X contiene una serie Alfa, toda ésta se añadirá al registro Alfa.

Si el registro X contiene una matriz, la función XTOA interpretará cada elemento de ésta como un código de carácter o una serie Alfa. XTOA empieza con el primer elemento (1:1) y continúa en orden de las filas (hacia la derecha) hasta llegar al fin de la matriz. Si el registro Alfa se llena, solamente permanecerán en él los últimos 44 caracteres añadidos.

La función XTOA resulta especialmente útil para la creación de series gráficas en el registro Alfa. Véase el programa que figura en la página 139.

Para convertir un carácter en el código de carácter correspondiente: Ejecute la función ATOX (*Alfa a X*). ATOX convierte el carácter del extremo izquierdo del registro Alfa en un código de carácter (de 0 a 255) y almacena el número en el registro X. El carácter se borra del registro Alfa y el resto de la serie se desplaza hacia la izquierda una posición. Si el registro Alfa está vacío, ATOX produce cero como resultado.

Por ejemplo, si el registro Alfa contuviera la serie *Juan a*, la ejecución de ATOX borraría la *J* y almacenaría su código (74) en el registro X.

Búsquedas en el registro Alfa

Para buscar un carácter o serie en el registro Alfa, utilice la función POSA (*posición en Alfa*). POSA busca en el registro Alfa la serie que se encuentra en el registro X.

Si se encuentra una correspondencia, POSA da como resultado el número de posición en que se encontró el valor buscado (contando el carácter del extremo izquierdo como la posición 0). Si no se encuentra una correspondencia, POSA da como resultado -1.

El valor buscado puede ser un código de carácter o una serie Alfa. POSA guarda una copia del valor buscado en el registro LAST X.

Manejo de Series Alfa

Una vez almacenada una serie en el registro Alfa, existen varias funciones que Ud. puede utilizar para manipular los datos.

Cálculo de la longitud de una serie Alfa. La función ALEN_G (*longitud Alfa*) almacena en el registro X el número de caracteres del registro Alfa.

Desplazamiento del registro Alfa. La función ASHF (*desplazamiento Alfa*) borra los seis caracteres del extremo izquierdo del registro Alfa. Es posible que Ud. deseé eliminar caracteres del registro Alfa después de utilizar la función ASTO.

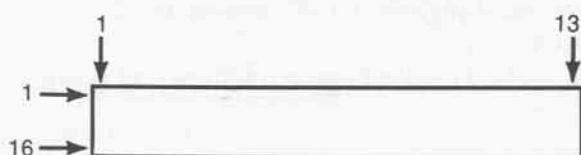
Rotación del registro Alfa. La función AROT (*rotación Alfa*) rota el contenido del registro Alfa una cantidad *n* de caracteres (el valor de *n* se especifica en el registro X). Si *n* es positivo, la rotación se efectuará hacia la izquierda. Si *n* es negativo, la rotación se efectuará hacia la derecha.

Gráficos

Mediante el uso de las funciones de PIXEL y AGRAF_H (*gráficos Alfa*), Ud. puede crear gráficos en la pantalla de la HP-42S. Los programas "DPLOT" y "PLOT" que figuran en el próximo capítulo utilizan la función PIXEL para producir gráficos de las funciones (páginas 156 y 160).

Encendido de un pixel de la pantalla

La función PIXEL enciende un pixel (un punto de la pantalla) utilizando los números de los registros X e Y. El valor de *x* especifica la columna (éstas se numeran de izquierda a derecha; de 1 a 131), y el valor de *y* especifica la fila (éstas se numeran desde arriba hacia abajo; de 1 a 16).



Para que un programa encienda un pixel de la pantalla, éste debe:

1. Colocar el número de fila en el registro Y y el número de columna en el registro X.
2. Ejecutar la función PIXEL (■ PGM.FCN ▼ ▼ **PIXEL**).

La ejecución de PIXEL enciende el pixel especificado y pone los indicadores de mensaje (indicadores 50 y 51). Esto permite que las instrucciones PIXEL y AGRAPH subsecuentes agreguen información a la pantalla en uso.

Para iniciar el proceso con una pantalla despejada, ejecute CLLCD (*borrar pantalla de cristal líquido*) antes de encender los pixeles.

Trazado de líneas en la pantalla

La función PIXEL también puede utilizarse para trazar líneas verticales y horizontales en la pantalla. Para trazar una línea vertical, utilice un valor negativo para *x* (de -1 a -131). Para trazar una línea horizontal, utilice un valor negativo para *y* (de -1 a -16). Si ambos números son negativos, PIXEL trazará dos líneas—una vertical y la otra horizontal.

Los programas de trazado de funciones que se encuentran al final del próximo capítulo emplean esta operación de PIXEL para trazar el eje de las *x*.

Creación de una imagen gráfica usando el registro Alfa

Para crear una imagen gráfica en la pantalla, un programa debe hacer lo siguiente:

1. Crear una serie de caracteres en el registro Alfa; cada carácter especifica una columna de ocho pixeles.
2. Especificar el lugar de la pantalla en que debe colocarse la esquina superior izquierda de la imagen. Se almacena el número de fila de dicho pixel en el registro Y y el número de columna de pixel en el registro X.
3. Ejecutar la función AGRAPH (■ PGM.FCN ▼ ▼ **AGRA**).

El estado de los indicadores 34 y 35 determinan la manera en que se presenta la imagen gráfica:

Indicador 34	Indicador 35	Forma de presentación de la imagen AGRAPH
Borrado*	Borrado*	La imagen se fusiona con la pantalla existente (O lógica).
Borrado	Puesto	La imagen reemplaza todos los pixeles de la porción correspondiente de la pantalla.
Puesto	Borrado	Los pixeles "encendidos" duplicados se "apagan."
Puesto	Puesto	Todos los pixeles se invierten (OEX lógica).

*Especificación por defecto.

Creación de una Serie Alfa para AGRAPH. La función AGRAPH utiliza el código de cada carácter del registro Alfa como un patrón de ocho bits, el cual representa una columna de pixeles.

En una columna, cada pixel tiene un valor específico. Al sumar los valores de todos los pixeles que desea presentar en una columna determinada, se obtiene el código de carácter para producir dicha columna.

Valor	Puntos a imprimir	Entrada para impresión
1	█ →	1
2	█ →	2
4	□	
8	□	
16	□	
32	█ →	32
64	█ →	64
128	□	

99 ← Código para imprimir la columna

Para añadir el carácter al registro Alfa, entre el código de carácter correspondiente y luego ejecute la función XTOA. Ud. puede escribir el carácter directamente en el registro Alfa si es un carácter que se puede escribir. (Consulte la tabla de caracteres del apéndice E.) Por ejemplo, el código de carácter 99 (el que se calculó anteriormente) corresponde a la letra "c".

Ejemplo: Utilización del modo binario para calcular un valor de columna. Ud. puede utilizar la aplicación incorporada Base* para convertir un patrón de columna en un código de carácter. Por ejemplo, seleccione la aplicación Base y el modo Binario.

■ BASE BINM

x: 110100
A...F HEXM DECM DCTM BINM LOGIC

Entre el patrón de columna representado anteriormente en forma de un número binario. Comience desde la parte inferior, entrando un 0 para los pixeles "apagados" y 1 para los pixeles "encendidos". (Si así lo desea, Ud. puede omitir el cero inicial.)

01100011

x: 01100011
A...F HEXM DECM DCTM BINM LOGIC

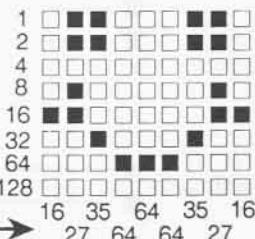
Presente este número en el modo Decimal.

DECIM

x: 99.0000
A...F HEXM DECM DCTM BINM LOGIC

Ud. no necesita recurrir al modo Decimal para poder utilizar este número. Mientras se encontraba todavía en el modo Binario, Ud. hubiera podido agregar el carácter al registro Alfa mediante el uso de la función XTOA.

Ejemplo: Presentación de una cara sonriente. El programa que se da a continuación muestra esta cara sonriente en la pantalla.



Números de impresión de columna → 16 35 64 35 16
27 64 64 27

Utilice la tabla de caracteres del apéndice E para buscar estos códigos de carácter. Si la tabla no indica una pulsación de tecla para un carácter determinado (en este caso, el carácter número 27), entonces puede agregarlo al registro Alfa mediante la función XTOA. Véanse las líneas 03, 04 y 06 del programa siguiente.

*Consulte el capítulo 16 si desea más información sobre la aplicación Base.

01 LBL "SMILE"

02 "↔"

03 27

04 XTOA

05 ← "#@@@#"

06 XTOA

07 ← ↔

08 5

09 62

10 CLLCD

11 AGRAPH

12 END

Entre el programa "SMILE". (Si Ud. se encuentra todavía en la aplicación Base del ejemplo anterior, oprima [EXIT].)

■ GTO • • ■ PRGM

00►C 0-Byte Prgm >
01 .END.

■ PGM.FCN ■ LBL SMILE ENTER

00 { 9-Byte Prgm >
01►LBL "SMILE"

■ ALPHA ← ENTER *

01 LBL "SMILE"
02►"↔"

27

■ PGM.FCN ▼ ▼ XTOA

02 "↔"
03►27_

03 27
04►XTOA

*Después de presentar el menú ALFA (■ ALPHA), las teclas que se utilizan para escribir + son las siguientes: ▼ + + + • .

■ ALPHA ENTER #@@@# *

05 ► "#@@@#"
06 XTOA MATH/PUNC/MISC

■ PGM.FCN ▼ ▼ XTOA

05 ► "#@@@#"
06 ► XTOA

■ ALPHA ENTER ← ENTER

06 XTOA
07 ► "↔"

5 ENTER ◉

08 ► 5
09 .END.

62

08 5
09 ► 62_

■ CLEAR ▼ CLLCD

09 62
10 ► CLLCD

■ PGM.FCN ▼ ▼ AGRA

10 CLLCD
11 ► AGRAPH

Ahora salga del modo de entrada de programas y ejecute el programa.

EXIT XEQ SMILE



*Después de presentar el menú ALFA y el carácter de anexión (■ ALPHA ENTER), las teclas que sirven para escribir #@@@# son las siguientes: ▼ MISC #

MISC ▼ # MISC ▼ # MISC ▼ # MISC #

Técnicas de programación

En este capítulo se describen las funciones y las técnicas que se utilizan para escribir programas más avanzados. Ud. aprenderá cómo utilizar:

- Las instrucciones GTO (*ir a*) y XEQ (*ejecutar*) para controlar la bifurcación del programa y para ejecutar subrutinas y otros programas.
- El menú programable para crear programas *controlados por menús*.
- Pruebas condicionales y contadores para crear *bucles* de programa (routines que se ejecutan en forma repetida).
- Pruebas y comparaciones que efectúan decisiones y controlan la bifurcación del programa.

Bifurcación

La bifurcación ocurre cada vez que el puntero del programa pasa a una línea que no sea la “próxima”—es decir, cuando las instrucciones del programa no se ejecutan en forma secuencial. Las dos funciones principales de bifurcación son GTO y XEQ.

A menudo las pruebas de indicadores y las comparaciones van seguidos de instrucciones de bifurcación, las cuales se ejecutan de acuerdo con el resultado de la prueba o de la comparación.

Bifurcación hacia una etiqueta (GTO)

Las etiquetas pueden considerarse como los *destinos* de las instrucciones de bifurcación. Tal como se explicó en el capítulo 8, se puede obtener acceso a las etiquetas globales desde cualquier punto de la memoria y se obtiene acceso a las etiquetas locales únicamente dentro del programa al cual éstas pertenecen.

Existen tres clases de instrucciones GTO programables:

- GTO *nn* para bifurcarse a una etiqueta numérica local (*nn* representa el número de etiqueta).
- GTO *etiqueta* para bifurcarse a una etiqueta Alfa local (*etiqueta* representa una letra única de la A a la J o de la a a la e).
- GTO "etiqueta" para bifurcarse a una etiqueta global (*etiqueta* representa una etiqueta Alfa).

Se presentan a continuación algunos ejemplos:

Ejemplo Descripción (Teclas):

GTO 03 Se bifurca a LBL 03 ([GTO] 03).

GTO A Se bifurca a LBL A ([GTO] [ENTER] A [ENTER]).

GTO "AREA" Se bifurca a LBL "AREA" ([GTO] AREA).

Ejecución de GTO en un programa. En un programa que se encuentra en ejecución, la instrucción GTO hace que la ejecución pase a la etiqueta especificada y que continúe a partir de esa línea.

Ejecución de GTO desde el teclado. El ejecutar una instrucción GTO desde el teclado traslada el puntero del programa a la etiqueta correspondiente. No se ejecuta ninguna línea de programa.

Direccionamiento indirecto mediante GTO. En los ejemplos siguientes se muestra la manera en que se puede utilizar el direccionamiento indirecto mediante instrucciones GTO. En otras palabras, la etiqueta a la cual se bifurca se especifica en una variable o en un registro.

Ejemplo:

GTO IND 12

Descripción (teclas):

Se bifurca a la etiqueta especificada en el registro de almacenamiento R₁₂ ([GTO] [IND] 12). Por ejemplo, si R₁₂ contiene la serie "AREA", la ejecución de programa se bifurca a LBL "AREA".

GTO IND "ABC"

Se bifurca a la etiqueta especificada en la variable ABC ([GTO] [IND] ABC). Por ejemplo, si ABC contiene el número 17, la ejecución de programa se bifurca a LBL 17.

GTO IND ST X

Se bifurca a la etiqueta especificada en el registro X ([GTO] [IND] [ST] X). Por ejemplo, si el registro X contiene el número 96, la ejecución de programa se bifurca a LBL 96.

Llamada de subrutinas (XEQ y RTN)

La función GTO, descrita anteriormente, se utiliza para realizar una bifurcación simple. XEQ se utiliza de una manera muy parecida, pero con una diferencia importante: *después* de que una instrucción XEQ haya transferido la ejecución a la etiqueta especificada, la próxima instrucción RTN (*retorno*) o END causará que el programa *regrese* a la instrucción que sigue inmediatamente después de la instrucción XEQ.

Las instrucciones XEQ se denominan "*llamadas a subrutinas*". Una llamada a una subrutina no puede considerarse como finalizada sino hasta que se ejecute una instrucción END para que la ejecución del programa regrese a la línea inmediatamente después de la instrucción XEQ.

XEQ también se utiliza para ejecutar programas desde el teclado ([XEQ]).

Ejemplo: Comparación entre GTO y XEQ. Consideremos los siguientes dos programas. Si Ud. ejecuta el primer programa ([XEQ] PRC1), TONE 0 nunca se ejecutará puesto que la instrucción GTO se bifurca al segundo programa. La ejecución del programa se detiene al llegar a la instrucción END del segundo programa.

```
01 LBL "PRG1"  
02 GTO "PRG2"  
03 TONE 9  
04 END
```

Sin embargo, si Ud. reemplaza la línea 02 del primer programa por una instrucción XEQ (XEQ "PRG2"), se ejecutarán ambos comandos TONE. Al encontrarse el comando END del segundo programa, la ejecución regresará a la línea inmediatamente después del comando XEQ. En el primer programa, la ejecución del programa se detiene en la instrucción END.

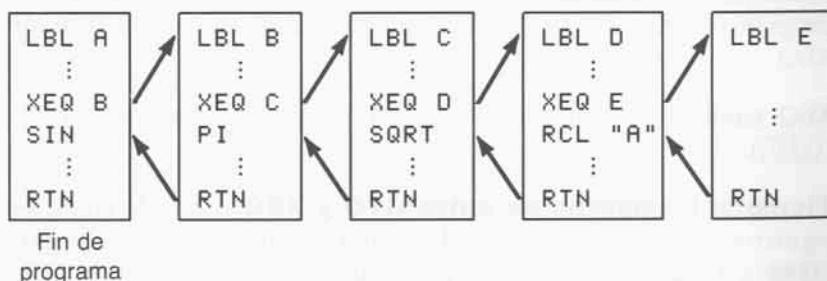
```
01 LBL "PRG1"  
02 XEQ "PRG2"  
03 TONE 9  
04 END
```

```
01 LBL "PRG2"  
02 TONE 9  
03 END
```

Direcciones de retorno de subrutinas. Cuando una instrucción XEQ llama una subrutina, la HP-42S recuerda la dirección de dicha instrucción XEQ para que la ejecución del programa pueda regresar a ese punto al completarse la subrutina.

Por ejemplo, en la siguiente ilustración se muestra la forma en que la calculadora *anida* las subrutinas almacenando sus direcciones de retorno. La HP-42S puede almacenar hasta un máximo de ocho direcciones de retorno pendientes.

Programa principal
(nivel superior)



Pérdida de retornos de subrutina. Las direcciones de retorno pendientes se perderán bajo las siguientes condiciones:

- Si ya existen ocho direcciones de retorno pendientes al llamar una subrutina o programa mediante XEQ, la primera dirección de retorno (o sea la más antigua) se perderá.* En tal caso, la ejecución del programa nunca regresará a la primera instrucción XEQ que llamó una subrutina. Más bien, la ejecución se detendrá al finalizarse la primera subrutina, puesto que ya no existirá una dirección de retorno.
- Todas las direcciones de retorno pendientes se pierden si Ud. ejecuta un programa desde el teclado o si efectúa cualquier otra operación (mientras la ejecución del programa se encuentra detenida) que modifique el puntero del programa. El oprimir [SST] o [R/S] no ocasiona la pérdida de las direcciones de retorno.

El menú programable

La HP-42S cuenta con un menú programable, el cual se utiliza para controlar la bifurcación de programas. La función MENU selecciona el menú programable, el cual se presenta al detenerse el programa. Ud. puede definir cada una de las teclas de menú para poder ejecutar una instrucción GTO o XEQ en particular al oprimir una tecla determinada. Ud. aun puede definir [▲], [▼] y [EXIT].

Para definir una tecla de menú:

1. Entre una serie en el registro ALFA. Este es el texto que aparecerá en la etiqueta de menú encima de la tecla. (El registro Alfa no se utiliza al definir [▲], [▼], o [EXIT].)
2. Ejecute KEYG (*al pulsar tecla, ir a*) o KEYX (*al pulsar tecla, ejecutar*). (Estas funciones se encuentran en la última fila del menú PGM.FCN; oprima [PGM.FCN] [▲].)
3. Especifique la tecla que deseé definir:
 - Oprima [Σ+], [1/x], [\sqrt{x}], [LOG], [LN], [XEQ], [▲], [▼], o [EXIT].
 - O bien, entre el número de la tecla (de 1 a 9).

*Las aplicaciones Solver y de integración también crean direcciones de retorno. Si la calculadora pierde uno de estos retornos, la ejecución del programa se detiene y se presenta un mensaje de error.

4. Especifique una etiqueta de programa utilizando *uno* de los siguientes métodos:

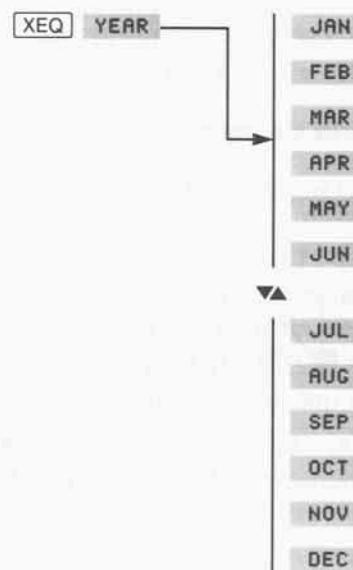
- Seleccione una etiqueta global existente oprimiendo la tecla de menú correspondiente.
- Utilice el menú ALFA para escribir una etiqueta Alfa (local o global): **ENTER** *label* **ENTER**.
- Entre una etiqueta numérica de dos dígitos.

Repita este procedimiento para cada una de las teclas de menú que desea definir. Al definir una tecla, se reemplaza cualquier definición anterior que pudiera existir para esa tecla.

Para presentar el menú programable: Ejecute la función MENU (oprima **PGM.FCN** **MENU**).

Para borrar todas las definiciones de teclas del menú programable: Ejecute la función CLMENU (borrar menú) (oprima **CLEAR** **CLMN**).

Ejemplo. Se presenta a continuación un trozo de un programa, el cual muestra la forma en que se puede utilizar el menú programable para representar el siguiente menú:



```
01 LBL "YEAR"  
02 LBL A  
03 "JAN"  
04 KEY 1 XEQ 01  
05 "FEB"  
06 KEY 2 XEQ 02  
07 "MAR"  
08 KEY 3 XEQ 03  
09 "APR"  
10 KEY 4 XEQ 04  
11 "MAY"  
12 KEY 5 XEQ 05  
13 "JUN"  
14 KEY 6 XEQ 06  
15 KEY 7 GTO B  
16 KEY 8 GTO B  
17 KEY 9 GTO 99  
18 MENU  
19 LBL 20  
20 STOP  
21 GTO 20  
22 LBL B  
23 "JUL"  
24 KEY 1 XEQ 07  
25 "AUG"  
26 KEY 2 XEQ 08  
27 "SEP"  
28 KEY 3 XEQ 09  
29 "OCT"  
30 KEY 4 XEQ 10  
31 "NOV"  
32 KEY 5 XEQ 11  
33 "DEC"  
34 KEY 6 XEQ 12
```

Define la primera fila del menú "YEAR". Se ejecuta una subrutina distinta para cada mes. Las rutinas correspondientes a los primeros seis meses tienen asignadas etiquetas locales de 01 a 06.

Define las teclas **▲**, **▼**, y **EXIT**. Las teclas **▲** y **▼** se definen de tal manera que pasan a la misma etiqueta de programa (LBL B). Esto se debe a que éste es un menú de dos filas; cualquiera de las dos teclas debe presentar la segunda fila. La tecla **EXIT** se define para que produzca una bifurcación a una rutina que sale del menú.

El menú programable se selecciona y el programa se detiene. Por causa de este pequeño bucle, el pulsar la tecla **R/S** mantiene la ejecución del programa en la línea 20.

Define las teclas de menú para la segunda fila del menú "YEAR".

35 KEY 7 GTO A
36 KEY 8 GTO A

37 LBL 21
38 STOP
39 GTO 21

40 LBL 99
41 CLMENU
42 EXITALL
43 RTN
44 LBL 01
:

Muchos de los ejemplos del manual "HP-42S Programming Examples and Techniques" (número de pedido 00042-90020) utilizan el menú programable.

Búsquedas de etiquetas locales

Las búsquedas de etiquetas locales pueden efectuarse únicamente dentro del programa en uso. Para encontrar una etiqueta local, la calculadora primero busca en forma secuencial hacia abajo a lo largo del programa en uso, empezando a partir de la posición del puntero del programa. Si la etiqueta especificada no se encuentra antes de llegar al final del programa, la calculadora continúa la búsqueda desde el principio de éste.

Define las teclas ▲ y ▼ para regresar a la primera fila del menú. No es necesario volver a definir la tecla **EXIT**, ya que la definición realizada en la línea 16 permanece en vigor.

Detiene el programa. El menú programable todavía se encuentra seleccionado (línea 18).

Se borran las definiciones del menú y se sale del mismo. Si este programa hubiera sido llamado como subrutina desde otro programa, la ejecución regresaría a dicho programa.

El resto del programa consta de las subrutinas correspondientes a cada mes (LBL 01 ...RTN, LBL 02 ...RTN, etc.). Por ejemplo, es posible que Ud. desee crear un mensaje en cada una de estas subrutinas que muestre el nombre completo del mes y el número de días que tiene el mes.

Una búsqueda de etiqueta local puede ocupar bastante tiempo, dependiendo del tamaño del programa en uso así como de la distancia entre la posición del puntero y la etiqueta que se busca. A fin de mantener a un mínimo el tiempo de búsqueda, la calculadora recuerda la distancia entre la instrucción GTO o XEQ y la etiqueta local especificada.* Esto elimina el tiempo de búsqueda para cualquier ejecución subsiguiente de la misma instrucción GTO o XEQ.

Búsquedas de etiquetas globales

Cuando la calculadora busca una etiqueta global, la búsqueda empieza desde la *última* etiqueta global (o sea, el final de la memoria del programa) y continúa *hacia arriba*, deteniéndose en la primera etiqueta que concuerde con la etiqueta especificada. La búsqueda se realiza en el mismo orden en que se enumeran las etiquetas en el catálogo de programas.

Funciones condicionales

Las pruebas de indicadores y las comparaciones son *funciones condicionales*. Estas expresan una proposición que puede ser verdadera o falsa de acuerdo con las condiciones vigentes.

- Al ejecutar una función condicional desde el teclado, se produce el mensaje YES si la proposición es verdadera en ese momento, o NO si la proposición es falsa en el momento de la ejecución.
- El ejecutar una función condicional en el programa produce una bifurcación de éste mediante el uso de la regla *ejecutar si es verdadera*. Es decir que la línea de programa que sigue inmediatamente después de la instrucción condicional se ejecuta *sólo* si la condición es verdadera. Si la condición es falsa, la próxima línea se salta. En otras palabras, EJECUTAR la próxima instrucción SI la condición es VERDADERA.

*La distancia entre la instrucción y la etiqueta se almacena internamente como parte de la instrucción GTO o XEQ. Si esta distancia es mayor que 4.096 bytes en cualquiera de las direcciones (128 bytes para etiquetas abreviadas; de LBL 00 a LBL 14), la calculadora no puede almacenar la distancia y la búsqueda debe realizarse cada vez que se ejecute la instrucción.

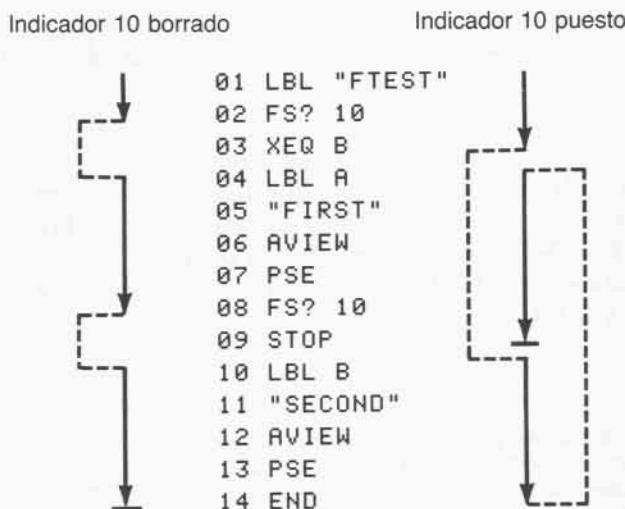
Pruebas de indicador

En la siguiente tabla se muestran las cuatro funciones de prueba de indicador y la manera en que cada una de éstas controla la bifurcación (salto de línea) basándose en la condición del indicador probado. (Estas funciones se encuentran en el menú FLAGS.)

Prueba	Si el indicador está puesto	Si el indicador está borrado
FS?	Ejecutar la próxima línea del programa.	Saltar la próxima línea del programa.
FC?	Saltar la próxima línea del programa.	Ejecutar la próxima línea del programa.
FS?C*	Borrar indicador y ejecutar la próxima línea del programa.	Borrar indicador y saltar la próxima línea del programa.
FC?C*	Borrar indicador y saltar la próxima línea del programa.	Borrar indicador y ejecutar la próxima línea del programa.

*Esta función puede utilizarse solamente con los indicadores de 00 a 35 y de 81 a 99.

El siguiente programa muestra una llamada a una subrutina (línea 3) y pruebas de indicador (líneas 2 y 8). Si el indicador 10 se encuentra borrado, se exhibe FIRST y luego SECOND. En cambio, si el indicador 10 está puesto, se invierte el orden de los mensajes.



Comparaciones

Para comparar el registro X con cero:

- Oprima **PGM.FCN ▼ X?0**.
- Oprima **X=0? , X≠0? , X<0? , X>0? , X≤0? , o X≥0?**.

Para comparar el registro X con el registro Y:

- Oprima **PGM.FCN ▼ X?Y**.
- Oprima **X=Y? , X≠Y? , X<Y? , X>Y? , X≤Y? , o X≥Y?**.

Si Ud. ejecuta una de estas funciones desde el teclado, la calculadora presenta YES o NO, indicando de esta manera el resultado de la prueba. Si un programa ejecuta una de estas funciones, la calculadora recurre a la regla "ejecutar si es verdadera".

Pruebas de tipo de datos

Las siguientes cuatro funciones prueban el tipo del dato contenido en el registro X. Estas funciones también se ejecutan de acuerdo con la regla "ejecutar si es verdadera" en los programas.

Función	Prueba
REAL?	¿Contiene el registro X un número real?
CPX?	¿Contiene el registro X un número complejo?
MAT?	¿Contiene el registro X una matriz?
STR?	¿Contiene el registro X una serie Alfa?

Pruebas de bits

La función BIT? (prueba de bits) prueba un solo bit de un número. Si el x-ésimo bit de Y es 1, la prueba da el resultado de verdadero. Consulte el capítulo 16 para mayor información sobre la aplicación Base y las funciones lógicas.

Bucles

Un bucle es una serie de instrucciones de programa que empieza con una etiqueta y que termina con una bifurcación hacia la misma etiqueta. El tipo de bucle más sencillo es el infinito. Una vez iniciado el bucle, el programa sigue en ejecución hasta que se lo detiene con R/S o EXIT.

```
01 LBL "LOOP"
02 BEEP
03 GTO "LOOP"
04 END
```

Bucles controlados por funciones condicionales

Si Ud. desea efectuar una operación hasta que se satisfaga cierta condición, pero no sabe cuántas veces deberá repetirse el bucle, puede crear un bucle con una prueba condicional y una instrucción GTO.

Por ejemplo, el siguiente programa se ejecuta en forma de bucle hasta que la función RAN (número aleatorio) dé como resultado un número mayor que o igual a 0,9. Es decir que el bucle se repite si el número aleatorio es menor que 0,9.

```
01 LBL "RANDOM"
02 LBL 01
03 0.9
04 RAN
05 X<Y?
06 GTO 01
07 END
```

¿Por qué tiene este programa dos etiquetas?. Ya que la HP-42S sólo tiene que buscar la etiqueta local una vez, el bucle se ejecuta más rápidamente si se bifurca a una etiqueta local. (Véase la sección "Búsquedas de etiquetas locales" que se encuentra en la página 148.) Además, el utilizar la etiqueta local y la instrucción GTO correspondiente (en vez de bifurcarse a la etiqueta global) ahorra cinco bytes de la memoria del programa.

Funciones de control de bucle

Cuando Ud. desea ejecutar un bucle un número específico de veces, puede utilizar funciones especiales designadas para tal fin-ISG (*incrementar, saltar si es mayor*) y DSE (*decrementar, saltar si es menor o igual*). Ambas funciones (ubicadas en el menú PGM.FCN) aceptan un parámetro que identifica la variable o el registro que contiene el número que controla la ejecución del bucle.

El formato del número de control de bucle es *cccccc.ffffii..*.

- *cccccc* representa el valor actual del contador. La ejecución de ISG o DSE incrementa o decrementa *cccccc* por el valor de *ii*.
- *fff* representa el valor final del contador.
- *ii* es el valor del incremento/decremto. Si *ii* es 00 (o si no se especifica), la calculadora utilizará el valor por defecto de 01.

Al ejecutar ISG, se incrementa *cccccc* por *ii*, y luego se compara el valor de *cccccc* con *fff*. Si *cccccc* es mayor que *fff*, se salta la próxima instrucción del programa.

Al ejecutar DSE, se decrementa *cccccc* por el valor de *ii*, y luego se compara el valor de *cccccc* con *fff*. Si *cccccc* es menor que o igual que *fff*, se salta la próxima instrucción del programa.

Ejemplo: Utilización de la función ISG. En el siguiente programa, se utiliza ISG para ejecutar un bucle 10 veces. El contador del bucle se almacena en una variable denominada COUNTER, la cual se interpreta de la siguiente manera:

$$cccccc = 1 \quad fff = 10 \quad ii = 1 \text{ (por defecto)}$$

0000001.01000

Se pueden omitir los ceros iniciales y finales.

```
01 LBL "LOOP"
02 1.01 ←
03 STO "COUNTER"
```

```
04 LBL 01
05 VIEW "COUNTER"
06 PSE
07 ISG "COUNTER"
08 GTO 01
09 "DONE"
10 AVIEW
11 END
```

Control del menú CUSTOM

Si el indicador 27 se encuentra puesto al detenerse un programa, se exhibe el menú CUSTOM. Sin embargo, antes de presentar dicho menú, la calculadora también prueba el indicador 72.* Si este indicador se encuentra borrado (lo cual se indica mediante **KEY** en el menú MODES), el menú CUSTOM presenta las asignaciones de menú que Ud. ha realizado. Si el indicador 72 está puesto (lo cual se indica mediante **LCLB** en el menú MODES), el menú CUSTOM presenta teclas para la ejecución de etiquetas locales (página 301).

Ejemplos de programas

Los programas presentados en esta sección utilizan muchas de las funciones y teclas explicadas en los capítulos 8, 9 y 10. Al estudiarlos y utilizarlos, Ud. podrá aumentar su conocimiento de la programación. Si desea ejemplos adicionales de la programación, consulte el manual *HP-42S Programming Examples and Techniques* (número de pedido 00042-90020).

El programa de trazado en pantalla ("DPLOT")

El programa "DPLOT" traza una función en la pantalla de la calculadora. La función trazada se entra en la calculadora en forma de un programa. Existen dos clases generales de programas que representan funciones:

*La calculadora también prueba el indicador 72 cuando Ud. utiliza **CUSTOM** para presentar el menú CUSTOM.

- Como $f(x)$, en que el programa produce un valor a partir de un valor almacenado en el registro X. Por ejemplo, para trazar una sinusoida ($f(x) = \sin x$) se utilizaría un programa como el siguiente:

```
01 LBL "SINE"
02 SIN
03 END
```

- Como programa del Solver. Si el programa utiliza variables de menú, se supone que ha sido escrito con un formato apropiado para el Solver. Véase "Preparación de programas para el Solver" en la página 179.

El nombre de la función se almacena en una variable llamada *FCN*. Ya que las series Alfa almacenadas en variables tienen un límite de seis caracteres, la etiqueta global que se utiliza para identificar la función no puede tener más de seis caracteres.

Ud. puede especificar la porción de la función que se debe trazar entrando los límites del trazado:

YMIN = parte inferior de la presentación
YMAX = parte superior de la presentación
XMIN = extremo izquierdo de la presentación
XMAX = extremo derecho de la presentación

Ud. también puede especificar el punto en que desea situar el eje de las *x*. Por lo general, el eje se encuentra en el punto *y* = 0. Si Ud. no desea exhibir un eje, puede especificar un valor de *y* que sea menor de *YMIN* o mayor que *YMAX*.

Para utilizar el programa "DPLOT":

1. Entre el programa "DPLOT" en la calculadora. (El programa "DPLOT" utiliza 234 bytes de la memoria para programas.)
2. Entre un programa para la función que desea trazar.
3. Oprima **XEQ DPLOT**. El programa presenta un menú de variables que contiene *YMIN*, *YMAX*, *AXIS*, *XMIN*, y *XMAX*. Almacene un valor en cada una de estas variables: para ello entre un número y luego oprima la tecla de menú correspondiente.
4. Oprima **R/S**. El programa muestra el nombre de la función en curso almacenado en *FCN* (si la hay) junto con el menú ALFA.
5. De ser necesario, escriba el nombre de la función que desea trazar.

6. Oprima **R/S**. Si la función no utiliza variables de menú, se iniciará el proceso de trazado.
 7. Suponiendo que la función sí utiliza variables de menú, el programa se detiene y muestra el menú de variables. Mediante el uso del menú de variables:
 - a. Almacene un valor en cada una de las variables conocidas: para ello, entre un número y luego oprima la tecla de menú correspondiente.
 - b. Oprima una tecla de menú para seleccionar la variable del trazado. Se inicia el trazado.

Al finalizar el proceso de trazado, el programa imprimirá una copia de la pantalla (si la impresión está habilitada).

El ejemplo de la página 185 utiliza "DPLOT" a fin de trazar una función para el Solver.

Programa:	Comentario:
01 LBL "DPLOT"	Declara las variables del menú.
02 MVAR "YMIN"	
03 MVAR "YMAX"	
04 MVAR "AXIS"	
05 MVAR "XMIN"	
06 MVAR "XMAX"	
07 LBL A	Selecciona el menú de variables, presenta
08 VARMENU "DPLOT"	el mensaje Ready y detiene el programa.
09 "Ready"	
10 PROMPT	
11 CLA	Recupera el nombre de la función en curso
12 SF 25	(si la hay) en el registro Alfa.
13 RCL "FCN"	
14 CF 25	
15 STR?	
16 ARCL ST X	
17 AON	Activa el menú ALFA y detiene el pro-
18 STOP	grama para que se pueda entrar o modifi-
	car un nombre de función.

- 19 ROFF
 20 ALENG
 21 X=0?
 22 GTO R
 23 ASTO "FCN"
 24 CLR
 25 CF 81
 26 SF 25
 27 VARMENU IND "FCN"
 28 FC?C 25
 29 SF 81
 30 FC? 81
 31 STOP
 32 EXITALL
 33 ALENG
 34 X=0?
 35 SF 81
 36 ASTO 03
 37 15
 38 RCL "YMAX"
 39 RCL- "YMIN"
 40 ÷
 41 STO 00
 42 RCL "XMIN"
 43 STO 01
 44 1.131
 45 STO 02
 46 CLLCD
 47 XEQ "AXIS"
 48 LBL 01
 49 RCL 01
 50 FC? 81
 51 STO IND 03
 52 XEQ IND "FCN"

Desactiva el menú ALFA y prueba la longitud del registro Alfa. Si el registro Alfa se encuentra vacío, la ejecución regresa al primer menú de variables. De lo contrario, el nombre de la función se almacena en *FCN*.

Selecciona el menú de variables correspondiente a la función. Si no existen variables de menú, se pone el indicador 81.

Se detiene para presentar el menú de variables (si el indicador 81 se encuentra borrado). Prueba el registro Alfa para determinar si una variable de trazado ha sido seleccionada. Si no ha sido seleccionada, pone el indicador 81. El nombre de la variable se almacena en R₀₂.

Calcula el valor de y para un pixel.

Almacena el primer valor de x y un contador de bucle. (Existen 131 pixeles a lo largo de la pantalla.)

Borra la pantalla y traza un eje.

Recupera el valor actual de x . Si el indicador 81 se encuentra borrado, el valor de x se almacena en la variable de trazado. Entonces la función se evalúa utilizando el valor actual de x .

```
53 XEQ 02
54 RCL 02
55 PIXEL
56 RCL "XMAX"
57 RCL- "XMIN"
58 131
59 ÷
60 STO+ 01

61 ISG 02
62 GTO 01
63 PRLCD
64 RTN
65 GTO A

66 LBL 02
67 RCL- "YMIN"
68 RCLx 00
69 16
70 -
71 X>0?
72 CLX
73 ABS
74 RTN

75 LBL "AXIS"
76 RCL "AXIS"
77 XEQ 02
78 +/-
```

El valor de la función se convierte en un número de pixel.

Se incrementa el valor de x .

Si el trazado ha sido finalizado, se imprime la pantalla y el programa se detiene. La línea 65 permite que se reanude el programa oprimiendo **R/S**.

Calcula el número de pixel para el valor dado de y .

Traza el eje de las x .

El programa de trazado en la impresora (“PLOT”)

El programa “PLOT” traza una función en la impresora HP 82240A. El trazado se crea en secciones. Cada sección se traza en la pantalla y luego se imprime. El resultado es un trazado continuo de la función impresa en una tira de papel. (El eje de las x se imprime a lo largo del papel.)

Antes de trazar una función, Ud. deberá escribir un programa que represente la función. El nombre de la función se almacena en una variable denominada *FCN*. Ya que las series Alfa almacenadas en variables tienen un límite de seis caracteres, la etiqueta global que Ud. utilice para identificar la función deberá tener seis caracteres o menos.

Ud. puede especificar la porción de la función que se trazará entrando los límites del trazado:

YMIN = orilla izquierda del papel
YMAX = orilla derecha del papel
XMIN = valor inicial de x
XMAX = valor final de x
XINC = incremento de los valores de x

Los valores de x se imprimen con un incremento determinado por **XINC**. Si Ud. no desea que estas etiquetas figuren en el trazado, ponga el indicador 00.

Ud. puede especificar la posición en que desea que aparezca el eje de las x . Generalmente, el eje figura en el punto $y = 0$. Si Ud. no desea que se imprima el eje, ponga el indicador 01.

Para utilizar el programa “PLOT”:

1. Entre el programa “PLOT” en la calculadora. (Este programa utiliza 337 bytes de la memoria para programas.)
2. Entre un programa para la función que desea trazar.
3. Oprima **XEQ PLOT**. El programa muestra un menú de variables que contiene **YMIN**, **YMAX**, **AXIS**, **XMIN**, **XMAX**, y **XINC**. Almacene un valor en cada variable: entre un número y luego oprima la tecla de menú correspondiente.
4. Oprima **R/S**. El programa muestra el nombre de la función que se encuentra actualmente almacenada en *FCN* (si la hay) junto con el menú ALFA.
5. De ser necesario, escriba el nombre de la función que desea trazar.
6. Oprima **R/S** para comenzar el proceso de trazado.

```

01 LBL "PLOT"
02 MVAR "YMIN"
03 MVAR "YMAX"
04 MVAR "AXIS"
05 MVAR "XMIN"
06 MVAR "XMAX"
07 MVAR "XINC"

08 LBL A
09 VARMENU "PLOT"
10 STOP

11 EXITALL
12 XEQ 07

13 PRON
14 ADV
15 "Plot of:"
16 PRA
17 ADV
18 SF 12
19 CLA
20 RCL "FCN"
21 PRA
22 ADV
23 CF 12
24 PRV "YMIN"
25 PRV "YMAX"
26 PRV "AXIS"
27 PRV "XMIN"
28 PRV "XMAX"
29 PRV "XINC"
30 ADV
31 "← YMIN"
32 "↑ YMAX →""
33 PRA

```

- Declara las variables de menú.
- Selecciona el menú de variables y detiene el programa.
- Sale del menú de variables y entra un nombre de función.
- Imprime la información del encabezamiento.

```

34 130
35 RCL "YMAX"
36 RCL- "YMIN"
37 ÷
38 STO 00
39 RCL "XMIN"
40 STO 01
41 LBL 00
42 CLLCD
43 FC? 00
44 XEQ 05
45 FC? 01
46 XEQ 06
47 1.016
48 STO 02
49 LBL 01
50 RCL "FCN"
51 STR?
52 XEQ 04
53 RCL "XINC"
54 16
55 ÷
56 STO+ 01
57 RCL "XMAX"
58 RCL 01
59 X>Y?
60 GTO 03
61 ISG 02
62 GTO 01
63 PRLCD
64 GTO 00

```

- Calcula el valor de *y* para un pixel.
- Almacena el primer valor de *x*.
- Borra la pantalla.
- Imprime etiquetas para el incremento de *x* si el indicador 00 está borrado.
- Traza un eje si el indicador 01 está borrado.
- Almacena un contador de bucle en *R*₀₂. (Existen 16 filas de pixeles en la pantalla.)
- Traza el punto actual.
- Incrementa el valor de *x*.
- Pasa a LBL 03 si el trazado ha sido finalizado.
- Imprime la pantalla si los 16 valores han sido trazados.

```

65 LBL 03
66 PRLCD
67 RTN
68 GTO R
69 LBL 04
70 RCL 01
71 XEQ IND ST Y
72 SF 24
73 RCL- "YMIN"
74 RCLx 00
75 1
76 +
77 CF 24
78 RCL 02
79 X<>Y
80 X>0?
81 PIXEL
82 RTN
83 LBL 05
84 CF 21
85 CLA
86 ARCL 01
87 AVIEW
88 SF 21
89 RTN
90 LBL 06
91 1
92 RCL "AXIS"
93 RCL- "YMIN"
94 RCLx 00
95 +/--
96 1
97 -
98 PIXEL
99 +/--
100 2
101 -
102 "xxxxxx"
103 AGRAPH
104 RTN

```

Imprime la versión final de la pantalla. La línea 68 permite que se reanude el programa oprimiendo [R/S].

Evaluá la función para el valor actual de x y luego traza el pixel correspondiente.

Coloca en valor de x en la pantalla para etiquetar el eje de las x .

Traza el eje de las x . Observe que la línea 102 consta de una serie de caracteres de multiplicación (**[ALPHA] [X] [X] [X] [X] [X] [ENTER]**).

```

105 LBL 07
106 CLA
107 SF 25
108 RCL "FCN"
109 CF 25
110 STR?
111 ARCL ST X
112 AON
113 STOP
114 AOFF
115 ASTO "FCN"
116 END

```

Ejemplo: Uso del programa de trazado en la impresora.
Entre el programa "PLOT" descrito anteriormente y el programa "MISCFN" que se muestra a continuación. Efectúe un trazado de la función con $YMIN = -0,5$, $YMAX = 2$, $AXIS = 0$, $XMIN = -360$, $XMAX = 360$, y $XINC = 45$.

```

01 LBL "MISCFN"
02 ENTER
03 ENTER
04 360
05 ÷
06 X<>Y
07 3
08 ×
09 SIN
10 ×
11 1
12 +
13 END

```

[DISP] [ALL] [XEQ] [PLOT]

.5 [+/-] **YMIN**

Recupera el nombre la función en uso (si la hay) en el registro Alfa. Desactiva el menú ALFA y detiene el programa. Cuando se reanude el programa (al oprimir [R/S]), el nombre de la función se almacenará en FCN.

2 YMAX

0 AXIS

360 XMAX

+/- XMIN

45 XINC

R/S

MISCFN R/S

YMAX=2
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC

AXIS=0
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC

XMAX=360
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC

XMIN=-360
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC

XINC=45
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC

ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

-360 T

;

360 T

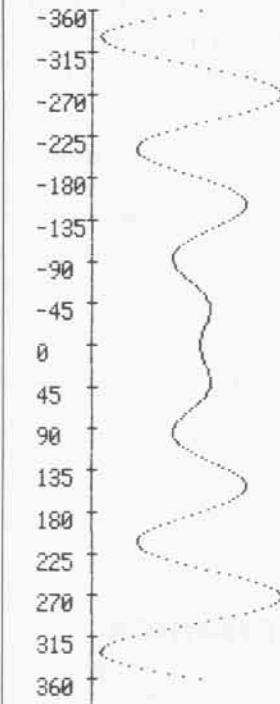
Salida impresa

Plot of:

MISCFN

YMIN=	-0.5
YMAX=	0.5
AXIS=	0
XMIN=	-360
XMAX=	360
XINC=	45

← YMIN YMAX →



La salida impresa se muestra en la página siguiente.

Utilización de programas de la HP-41

Todas las funciones programables de las calculadoras HP-41C y HP-41CV han sido incorporadas en la HP-42S. Esto quiere decir que los programas escritos para estas calculadoras HP-41* funcionarán en la HP-42S.

Además del conjunto de funciones de la HP-41C/CV, se han agregado varias funciones nuevas para aumentar los recursos de programación de la HP-42S. A medida que Ud. se familiarice con la programación, es probable que desee editar sus programas predilectos de la HP-41 a fin de aprovechar el conjunto ampliado de funciones de la HP-42S.

En este capítulo Ud. aprenderá lo siguiente:

- Las consideraciones especiales que deberá tener en mente al ejecutar ciertos programas de la HP-41.
- Cómo leer los listados de programa de la HP-41 y cómo entrar programas en la HP-42S.
- Cómo mejorar los programas de la HP-41.

Diferencias importantes

Mientras que la HP-42S reconoce todo el conjunto de funciones de la HP-41C/CV, existen varias diferencias importantes que Ud. debería tener en mente. Por lo general, estas diferencias servirán para mejorar la precisión o desempeño de los programas existentes de la HP-41. Sin embargo, es posible que sea necesario inhabilitar ciertas operaciones de la HP-42S a fin de que su funcionamiento se asemeje al de la HP-41.

*En este capítulo, el término "HP-41" se utiliza para referirse a las calculadoras HP-41C y HP-41CV. La HP-42S no reconoce todas las funciones ampliadas que han sido incorporadas en la calculadora HP-41CX.

Teclado del usuario de la HP-41

El menú CUSTOM de la HP-42S provee recursos que son similares a los del teclado del usuario de la HP-41. Es decir que mediante este menú Ud. puede:

- Asignar funciones y programas al menú CUSTOM.
- Utilizar el menú CUSTOM para ejecutar etiquetas locales en el programa en uso.

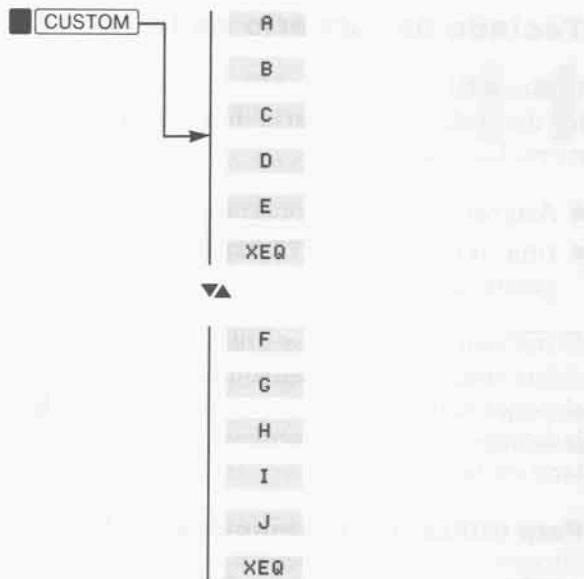
El indicador 27, el cual se utiliza en la HP-41 para controlar el teclado del usuario, se utiliza para controlar el menú CUSTOM. Por lo general, el poner el indicador 27 equivale a oprimir **[CUSTOM]**. El borrar el indicador 27 equivale a oprimir **[EXIT]** con el menú CUSTOM presentado en la pantalla.

Para utilizar las asignaciones del menú CUSTOM:

1. De ser necesario, oprima **[MODES] ▼ KEY** (asignaciones de tecla) para seleccionar el modo de asignación de teclas. La calculadora selecciona este modo automáticamente cada vez que Ud. realiza una asignación en el menú CUSTOM (**[ASSIGN]**). La función KEYASN borra el indicador 72.
2. Oprima **[CUSTOM]** o **[FLAGS] SF 27** para presentar el menú CUSTOM.

Para utilizar el menú CUSTOM para ejecutar etiquetas locales:

1. De ser necesario, oprima **[MODES] ▼ LCLBL** (etiqueta local) para seleccionar el modo de etiqueta local. La función LCLBL pone el indicador 72.
2. Oprima **[CUSTOM]** o **[FLAGS] SF 27** para presentar el menú CUSTOM.



Al oprimir una tecla de la A a la J, se ejecutan las instrucciones de la XEQ A a la XEQ J. Utilice la tecla de cambio (■) para ejecutar las instrucciones de la XEQ e (■ A a ■ E).

Si Ud. está utilizando un programa de la HP-41 que contenga etiquetas Alfa locales, es posible que las instrucciones den una indicación tal como "Oprima [B]." Al ejecutar el programa, acuérdese que esta indicación significa que debe oprimir ■ B. De igual manera, si las instrucciones indican "Oprima [b]," entonces debe oprimir ■ B.

Operaciones estadísticas

Las operaciones estadísticas de la HP-42S han sido ampliadas (con respecto a las capacidades de la HP-41) para que incluyan el ajuste de curvas y los pronósticos. Estas operaciones ampliadas requieren el uso de siete coeficientes de suma más de las que utiliza la HP-41.

Para utilizar solamente 6 coeficientes de suma (modo HP-41): Oprima ■ STAT ▼ LINΣ.

Para utilizar las 13 coeficientes de suma (valor por defecto): Oprima ■ STAT ▼ ALLΣ.

Interfase de la impresora

Ya que la HP-42S utiliza una interfase de impresora infrarroja unidireccional, la calculadora no puede determinar si la impresora está recibiendo la señal infrarroja. Ud. tendrá que indicarle a la calculadora si hay una impresora disponible.

Para habilitar la impresión: Oprima ■ PRINT ▲ PON.

Para inhabilitar la impresión: Oprima ■ PRINT ▲ POFF.

Si desea mayor información, consulte el capítulo 7. "Impresión".

El registro Alfa

El registro Alfa de la HP-42S contiene 44 caracteres, o sea 20 caracteres más de lo que contiene el registro Alfa de la HP-41. Es posible que los programas que presupongan un registro Alfa de 24 caracteres no produzcan el resultado deseado.

Amplitud numérica

La HP-42S emplea 15 dígitos (una mantisa de 12 dígitos y un exponente de 3 dígitos) para representar todos los números reales. En cambio, la HP-41 utiliza una mantisa de 10 dígitos y un exponente de 2 dígitos. Por lo tanto, debido a la mayor amplitud numérica, es posible que los cálculos que generan un error "OUT OF RANGE" en la HP-41 no produzcan el mismo mensaje en la HP-42S.

Observe que la HP-42S produce un error Out of Range para la tangente de 90°. La HP-41 da un resultado de $9,99999999 \times 10^{99}$.

Errores de datos y el indicador de resultados reales

Ya que cuenta con operaciones para el manejo de números complejos, la HP-42S puede producir resultados para cálculos que no hubieran funcionado en la HP-41. La HP-42S automáticamente produce un resultado complejo para cálculos tales como:

- Raíz cuadrada de un número negativo.
- Logaritmo de un número negativo.
- Arco seno o arco coseno de un número cuyo valor absoluto es mayor que 1.

Para inhabilitar los resultados complejos para las operaciones de números reales:

Oprima **MODES** ▼ **RRES** (*resultados reales solamente*). Esta función pone el indicador 74, el cual evita que la calculadora produzca un resultado complejo. Al intentar una operación que normalmente produciría un número complejo, se presentará *Invalid Data*.

Observe que el indicador 74 solamente se consulta si las entradas correspondientes a una función son números reales. Es decir que si uno o más de los valores entrados para una función ya son números complejos, el resultado será complejo, sin importar el estado del indicador 74.

Para habilitar los resultados complejos para operaciones de números reales:

Oprima **MODES** ▼ **CRES** (*habilitar resultados complejos*). Esta función borra el indicador 74 (valor por defecto).

La pantalla

La HP-42S utiliza una pantalla de dos líneas, de 22 caracteres cada una, mientras que la HP-41 utiliza una pantalla de una sola línea de 12 caracteres. Por lo tanto, los programas que formatean la salida específicamente para la pantalla de la HP-41 no producirán una presentación correcta en la HP-42S.

La HP-42S no desplaza el contenido de la pantalla como lo hace la HP-41. La calculadora indica si un número es demasiado grande para la pantalla mediante el carácter ... (de elipsis). Si Ud. desea ver la precisión completa del valor del registro X, oprima y mantenga oprimida **SHOW**.

Pulsaciones de tecla

Por lo general, las secuencias de pulsaciones de tecla de la HP-42S se parecen a las de la HP-41. Cabe notar las siguientes excepciones:

- Los caracteres Alfa se escriben mediante el menú ALFA (página 37).
- El direccionamiento indirecto de la HP-41 recurre a la tecla de cambio (■). En cambio, la HP-42S utiliza **IND** para especificar los parámetros indirectos. (Consulte "Especificación de parámetros" en el capítulo 4.)
- Además de separar dos números para fines de cálculo, la tecla **ENTER** cuenta con varios usos adicionales. Consulte "Otros usos de la tecla **ENTER**" en la página 47.

- Al oprimir una tecla durante una PSE (*pausa*) se detiene la ejecución del programa. Oprima **R/S** para reanudar el programa.

Eliminación de la función Pack

Si Ud. está familiarizado con la HP-41, probablemente habrá observado los mensajes "PACKING" y "TRY AGAIN". La función Pack elimina los espacios sin usar de la memoria de programa. La HP-42S utiliza en forma óptima la memoria de manera que no hay necesidad de una función Pack, y por lo tanto Ud. nunca observará un mensaje "PACKING".

Nombres de funciones

Varios nombres de funciones utilizados por la HP-42S son diferentes de los que utiliza la HP-41, aun cuando las funciones son equivalentes.

Al entrar un programa de la HP-41, Ud. puede utilizar *cualquiera* de los nombres de las funciones que figuran en la tabla a continuación. La calculadora automáticamente convierte cada nombre de función de la HP-41 a la función correspondiente de la HP-42S. Los nombres de función de la HP-41 no aparecen en el catálogo de funciones.

Nombre de función HP-41	Nombre de función HP-42S
CHS	+/-
DEC	→DEC
D-R	→RAD
ENTER†	ENTER
FACT	N!
FRC	FP
HMS	→HMS
HR	→HR
INT	IP
OCT	→OCT
P-R	→REC
RDN	R↓
R-D	→DEG
R-P	→POL

Nombre de función HP-41	Nombre de función HP-42S
ST+	STO +
ST-	STO -
ST*	STO ×
ST/	STO ÷
X<=0?	X≤0?
X<=Y?	X≤Y?
*	×
/	÷

Registros de la escala. La HP-42S indica los registros de la escala por medio de las letras ST. Por ejemplo, la instrucción 10 VIEW X equivale a instrucción 10 VIEW ST X de la HP-42S.*

Series Alfa. La HP-41 presenta las series Alfa en los programas mediante el carácter †. En cambio, la HP-42S encierra las series Alfa dentro de comillas. Por ejemplo, la línea de programa 03 †HOLA de la HP-41 equivale a la instrucción 03 "HOLA" de la HP-42S. De igual manera, 04 † JUAN equivale a 04 † "JUAN". (Algunas impresoras no son capaces de imprimir el carácter de anexión.)

Ejemplo: Entrada de un programa de la HP-41. El siguiente programa ha sido copiado intacto del manual de usuario de la HP-41CV. El programa calcula las raíces de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$, donde a , b , y c representan constantes. Se puede calcular las soluciones mediante la fórmula cuadrática, o sea:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

*Esta instrucción no equivale a la instrucción 10 VIEW "X", la cual muestra una variable llamada X.

Entre el programa en la memoria:

Listado de la programa de la HP-41:

```

01 LBL "QUAD"
02 "a=?"
03 PROMPT
04 2
05 *
06 STO 00
07 "b=?"
08 PROMPT
09 CHS
10 STO 01
11 "c=?"
12 PROMPT
13 RCL 00
14 *
15 2
16 *
17 RCL 01
18 X†2
19 X<>Y
20 -
21 X<0?
22 GTO 01
23 SQRT
24 STO 02
25 RCL 01
26 +
27 RCL 00
28 /
29 "ROOTS="
30 ARCL X
31 AVIEW
32 PSE
33 RCL 01
34 RCL 02

```

Pulsaciones de tecla de la HP-42S:

```

GTO . . . PRGM
PGM.FCN LBL QUAD ENTER
ALPHA a=?
PGM.FCN ▼ PROM
2
x
STO 00
ALPHA b=?
PGM.FCN ▼ PROM
+/
STO 01
ALPHA c=?
PGM.FCN ▼ PROM
RCL 00
x
2
x
RCL 01
x2
xxy
-
PGM.FCN ▼ X?0 X<0?
GTO 01
√x
STO 02
RCL 01
+
RCL 00
+
ALPHA ROOTS=
ARCL . ST X
PGM.FCN AVIEW
PGM.FCN ▼ PSE
RCL 01
RCL 02

```

```

35 -
36 RCL 00
37 /
38 "AND "
39 ARCL X
40 AVIEW
41 RTN
42 LBL 01
43 "ROOTS COMPLEX"
44 AVIEW
45 .END.

```

RCL 00
 ÷
 ALPHA AND (space)
 ARCL • ST X
 PGM.FCN PGM.FCN AVIEW
 RTN
 LBL 01
 ALPHA ROOTS COMPLEX ENTER
 AVIEW
 EXIT

Después de entrar el programa, salga del modo de entrada de programas y ejecute el programa utilizando los valores $a = 1$, $b = 7$, y $c = 12$.

EXIT XEQ QUAD

a=?
x: 0.0000

1 R/S

b=?
x: 2.0000

7 R/S

c=?
x: -7.0000

12 R/S

ROOTS=-3.0000
x: -3.0000

AND -4.0000
x: -4.0000

Optimización de los programas de la HP-41

La HP-42S cuenta con varias funciones que Ud. tal vez desee incorporar en programas existentes para la HP-41. La siguiente lista le ayudará a planear posibles mejoras para sus programas de la HP-41.

- Utilice variables con nombres en lugar de registros de almacenamiento para que sus programas sean más fáciles de entender.
- Aproveche las etiquetas automáticas mediante las funciones INPUT y VIEW (capítulo 9).
- Cree asignaciones de tecla en el menú CUSTOM, las cuales le ayudarán a ejecutar programas o rutinas dentro de otros programas (páginas 68 y 112).
- Modifique los mensajes a fin de aprovechar la pantalla ampliada (página 129).
- Utilice los menús controlados por programas para mejorar la interfase con el usuario de los programas (páginas 125 y 145).

El manual de HP-42S "Programming Examples and Techniques" (número de pedido 00042-90020) utiliza el programa "QUAD", el cual se presentó en el ejemplo anterior, para demostrar la manera en que se puede optimizar un programa HP-41.

Parte 3

Aplicaciones incorporadas

Página 178 12: El “Solver”

196 13: Integración numérica

205 14: Operaciones con matrices

228 15: Estadísticas

245 16: Operaciones con bases numéricas

El “Solver” (programa de resolución de ecuaciones)

La aplicación incorporada del “Solver” (**SOLVER**) es un programa especial de cálculo de raíces, el cual le provee la habilidad de resolver cualquiera de las variables de una ecuación. En este capítulo, Ud. aprenderá a:

- Resolver una incógnita.
- Calcular las raíces de una ecuación.
- Entrar estimaciones iniciales, las cuales dirigirán al “Solver” hacia una solución.
- Interpretar los resultados producidos por el “Solver”.
- Utilizar el “Solver” en un programa.

Al final de este capítulo, se incluyen ejemplos adicionales del uso del “Solver”. Estos incluyen la ecuación para el movimiento en caída libre y la ecuación para intereses compuestos.

Uso del “Solver”

El procedimiento general para efectuar una solución consta de los siguientes pasos:

1. Entre un programa que defina la función a resolver.
2. Oprima **SOLVER** y luego seleccione el programa que desea resolver.
3. Para cada variable conocida, entre un valor y luego almacene dicho valor oprimiendo la tecla de menú correspondiente.
4. Calcule la variable incógnita oprimiendo la tecla de menú que corresponde a dicha variable.

Paso 1: Preparación de programas para el “Solver”

Antes de utilizar el “Solver”, Ud. deberá escribir un programa o subrutina que evalúe $f(x)$ para la función que deseé resolver. Al escribir el programa, tenga presente lo siguiente:

- El programa debe comenzar con una etiqueta global.
- El programa debe definir las variables que han de aparecer en el menú de variables del “Solver”.
- El “Solver” puede ejecutar su programa varias veces antes de encontrar una solución. Por lo tanto, el tamaño y la eficiencia de su programa puede afectar la cantidad de tiempo requerida para encontrar la solución.

Cómo utiliza el “Solver” su programa. El “Solver” ejecuta su programa repetidas veces, utilizando diferentes valores para la incógnita. Durante cada etapa de evaluación, el “Solver” se va aproximando a una solución. En la mayoría de los casos, el “Solver” encuentra una solución para la incógnita que hace que la función equivalga a cero. Este valor constituye la solución.

Generalmente el Solver encuentra una solución. Sin embargo, es posible que se presenten condiciones matemáticas para las cuales no se pueda calcular una solución. Consulte la sección “Cómo funciona el “Solver” en la página 186.

Simplificación de la función. Como es el caso con muchos procedimientos matemáticos, el primer paso para la resolución de un problema consiste en la simplificación. Para ello Ud. tendrá que recurrir a sus propios conocimientos de las matemáticas para simplificar la ecuación. Por lo general, Ud. deberá procurar combinar los términos y las constantes semejantes, reduciendo así la ecuación a la forma

$$f(x) = 0$$

donde $f(x)$ es una función en una o más variables. Por ejemplo, la ecuación para el volumen de una caja es

$$\text{Longitud} \times \text{Ancho} \times \text{Altura} = \text{Volumen}.$$

Al cambiar el orden de los términos, se obtiene

$$\text{Longitud} \times \text{Ancho} \times \text{Altura} = \text{Volumen}.$$

Expresado como un programa del "Solver", la función tendría la siguiente forma:

```

01 LBL "VOL" La etiqueta global identifica el programa.
02 MVAR "L" Estas líneas identifican las variables de menú que
03 MVAR "W" aparecerán en el menú del "Solver".
04 MVAR "H"
05 MVAR "V"
06 RCL "L" Este es el cuerpo principal del programa que cal-
07 RCLx "W" cula  $f(x)$ . (La recuperación de datos y la aritmética
08 RCLx "H" con datos recuperados se explicaron en el capítulo
09 RCL- "V" 3.)
10 END

```

Definición de variables del menú. Las instrucciones MVAR (*variable de menú*) definen las variables que deben aparecer en el menú de variables del "Solver". Estas definiciones deben agruparse (con números de líneas secuenciales) y deben seguir inmediatamente después de la etiqueta global. La calculadora pasa por alto cualquier instrucción MVAR que aparezca en otra parte del programa.

Su programa puede utilizar cualquier cantidad de variables; sin embargo, solamente aquéllas que se definan mediante MVAR aparecerán en el menú de variable del "Solver".

El cuerpo principal del programa. El propósito principal del programa es el de calcular la función $f(x)$. Entre las instrucciones tal como si estuviera resolviendo la ecuación mediante el teclado. Recupere cada variable a medida que la necesite.

Ejemplo: Entrada de un programa para el "Solver". Entre el programa "VOL" en su calculadora.

Una pauta: es más fácil entrar los programas que utilizan variables si éstas ya existen. Antes de entrar el programa, cree las variables V , H , W , y L almacenando un cero en cada una de ellas.

```
0 STO ENTER V ENTER
```

Y: 0.0000
X: 0.0000

```
STO ENTER H ENTER
```

Y: 0.0000
X: 0.0000

```
STO ENTER W ENTER
```

Y: 0.0000
X: 0.0000

```
STO ENTER L ENTER
```

Y: 0.0000
X: 0.0000

Diríjase a un nuevo espacio en la memoria de programas, seleccione el modo de entrada de programas y entre el programa "VOL" que se mencionó anteriormente.

```
GTO .
```

```
PRGM
```

```
PGM.FCN LBL VOL ENTER
```

00►C 0-Byte Prgm 3
01.END.

00 C 7-Byte Prgm 3
01►LBL "VOL"

Al oprimir **SOLVER** en el modo de entrada de programas, se presenta un menú que contiene la función MVAR.

```
SOLVER MVAR L
```

```
MVAR W
```

```
MVAR H
```

```
MVAR V EXIT
```

```
RCL L
```

```
RCL X W
```

```
RCL X H
```

02►MVAR "L"
MVAR
PSLV SOLVE

03►MVAR "W"
MVAR
PSLV SOLVE

04►MVAR "H"
MVAR
PSLV SOLVE

04 MVAR "H"
05►MVAR "V"

05 MVAR "V"
06►RCL "L"

06 RCL "L"
07►RCLx "W"

07 RCLx "W"
08►RCLx "H"

RCL - v

08 RCLx "H"
09 RCL- "V"

Oprima **EXIT** para salir del modo de entrada de programas.

Paso 2: Selección de un programa para resolverlo

Cuando Ud. ejecuta el "Solver" desde el teclado (**SOLVER**), se le pide que seleccione un programa. Todas las etiquetas globales que van seguidas por instrucciones MVAR se presentan en un menú. Seleccione un programa oprimiendo la tecla de menú correspondiente. (Si hay más de seis etiquetas, utilice **▲** o **▼** para encontrar el programa que se busca.)

Ejemplo. Seleccione el programa "VOL" en el ejemplo anterior. El "Solver" inmediatamente presentará el menú de variables correspondiente a "VOL".

SOLVER VOL

x: 0.0000

L W H V

Paso 3: Almacenamiento de las variables conocidas

Cuando Ud. selecciona un programa para resolverlo, la calculadora busca entre las variables de menú utilizadas por el programa y presenta un menú de variables. Utilice dicho menú de variables para almacenar valores en las variables conocidas. Si desea mayor información sobre menús de variables, consulte la página 125.

Ejemplo. Almacene las siguientes dimensiones: *longitud* = 5 cm, *ancho* (w) = 7 cm, y *altura* (h) = 12 cm. Entre cada valor y luego oprima la tecla de menú correspondiente.

5 L

L=5.0000

L W H V

7 W

W=7.0000

L W H V

12 H

H=12.0000

L W H V

Paso 4: Resolución de la incógnita

Después de almacenar los valores conocidos, lo único que tiene que hacer es oprimir la tecla de menú de la incógnita. El "Solver" comenzará inmediatamente a buscar una solución. A lo largo de este proceso, el "Solver" presentará dos números, los cuales corresponden a las dos estimaciones actuales de la solución.

Ejemplo. Calcule el volumen de una caja utilizando las dimensiones entradas en el ejemplo previo.

v

V=420.0000

L W H V

El volumen es de 420 cm³.

Si se mantienen inalteradas la longitud y la altura, ¿cuál sería el ancho de la caja si el volumen fuera de 400 cm³? Almacena el volumen conocido.

400 v

V=400.0000

L W H V

Calcule el ancho.

w

W=6.6667

L W H V

Selección de estimaciones iniciales

Al entrar estimaciones iniciales, Ud. puede controlar los valores iniciales que se utilizan para buscar una solución. Ya que la búsqueda comienza en el intervalo especificado por las estimaciones iniciales, la entrada de estimaciones puede reducir el número de iteraciones requeridas para encontrar la solución. Además, si existe más de una solución, las estimaciones pueden dirigir el proceso hacia la solución deseada.

Una de las aplicaciones útiles de las estimaciones iniciales consiste en encontrar múltiples raíces para una ecuación. Por ejemplo, la expresión $(x - 3)(x - 2)$ tiene dos raíces, a saber: $(x - 3)(x - 2)$. La raíz que encuentre el "Solver" dependerá del punto de partida de la búsqueda. Las estimaciones iniciales le indican al "Solver" dicho punto de partida.

Para entrar estimaciones para la variable incógnita:

- Entre la primera estimación; oprima la tecla de menú para la incógnita.
- Entre la segunda estimación; vuelva a oprimir la tecla de menú.
- Oprima la tecla de menú una tercera vez para iniciar el proceso.

Ejemplo: Cálculo de múltiples de raíces para una ecuación.

Una solución para una incógnita única, por ejemplo, x , constituye una raíz si $f(x) = 0$. Por ejemplo, considere la siguiente ecuación:

$$x^3 - 5x^2 - 10x = -20.$$

Al cambiar el orden de los términos, se obtiene

$$x^3 - 5x^2 - 10x + 20 = 0.$$

Mediante la factorización de x , se obtiene una ecuación que se presta para la preparación de un programa.

$$x(x^2 - 5x - 10) + 20 = 0$$

Entre el siguiente programa:

```

01 LBL "FNX"   El programa define una sola variable de menú, X.
02 MVAR "X"
03 RCL "X"      Recupera X y crea una copia adicional.
04 ENTER
05 X+2          Calcula  $(x^2 - 5x - 10)$ .
06 LASTX
07 5
08 ×
09 -
10 10
11 -
12 ×          Calcula  $x(x^2 - 5x - 10)$  utilizando la copia adicional
               de X creada en la línea 04.
13 20
14 +
15 END          Finaliza el cálculo de  $f(x) = x(x^2 - 5x - 10) + 20$ .

```

Si Ud. cuenta con el programa "DPLOT" en su calculadora (página 156), puede trazar $f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20$ en la pantalla de la siguiente manera:

XEQ DPLT

50 +/- YMIN 25 YMAX

0 AXIS

3 +/- XMIN 7 XMAX

R/S

FNX R/S

x

Ready

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

YMAX=25.0000

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

AXIS=0.0000

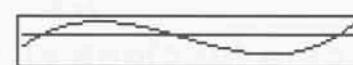
YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

XMAX=7.0000

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

ABCDEF FGHI JKLM NOPQRSTUVWXYZ

x: 3.0000



Al examinar el trazado, Ud. podrá darse cuenta de que existen tres raíces (puntos de intersección con el eje de las x). Utilice el "Solver" para calcular cada raíz.

SOLVER FNX

x: 6.6667

Ya que X es la única variable declarada para este programa, es la única que aparece en el menú del "Solver". Si Ud. escoge cuidadosamente sus estimaciones, podrá identificar cada una de las raíces. El gráfico muestra que la primera raíz se encuentra entre los puntos $x = -3$ y $x = 0$. Entre la primera estimación.

3 +/- x

x=-3.0000

Entre la segunda estimación y luego resuelva para X.

0

X=-2.4433

La primera raíz es $x = -2,4433$. Ahora utilice el mismo procedimiento para calcular la segunda raíz, la cual figura en el gráfico entre los puntos $x = 0$ y $x = 4$.

0 4

X=1.3416

La segunda raíz es $x = 1,3416$. Ahora calcule la tercera raíz, la cual parece estar situada entre $x = 4$ y $x = 7$.

4 7

X=6.1017

La tercera raíz es $x = 6,1017$.

Cómo funciona el “Solver”

El “Solver” utiliza un proceso iterativo (repetitivo) para buscar una solución que haga que la función equivalga a cero. El “Solver” comienza a partir de dos estimaciones iniciales de la solución: las que Ud. ha entrado o bien, los números que la calculadora genera automáticamente. El “Solver” utiliza una de las estimaciones para evaluar su programa. Luego se repite el cálculo con la otra estimación. Si ninguna de las estimaciones produce un resultado de cero, el “Solver” genera dos estimaciones nuevas, las cuales se encuentran más próximas a la solución. Al repetir este proceso muchas veces, el “Solver” se va aproximando a la solución.

Durante la búsqueda de una solución, la calculadora presenta las dos estimaciones actuales para la incógnita.* Junto a cada estimación, la calculadora exhibe un signo (+ o -). Cada signo indica si la estimación correspondiente produce un valor positivo o negativo para la función.

*Las estimaciones no se presentan cuando un programa ejecuta el “Solver”.

Si se exhibe un signo de interrogación al lado de una estimación, quiere decir que la función no puede evaluarse para esa estimación. Generalmente esto se debe a un error matemático tal como la división entre cero.

Suspensión y reanudación del “Solver”

El proceso puede llevar varios minutos, dependiendo de la función que Ud. esté resolviendo. Ud. puede suspender la búsqueda oprimiendo [R/S] (o [EXIT]). Para reanudar la búsqueda desde el punto en que la suspendió, oprima [R/S] de nuevo.

Si las estimaciones no parecen aproximarse a un valor que a su criterio constituye una solución razonable, puede parar la búsqueda ([R/S]), y luego entrar nuevas estimaciones y comenzar de nuevo.

Interpretación de los resultados

Una búsqueda iterativa puede producir varios resultados diferentes. El “Solver” coloca ciertos datos en los registros de la escala, los cuales Ud. puede utilizar para interpretar los resultados. Para obtener una descripción detallada de estas condiciones, consulte el manual “HP-42S Programming Examples and Techniques” (número de pedido 00042-90020).

Registro de la escala	Contenido
T	Un entero (0-4) que indica la condición que ocasionó la parada del “Solver”. 0 = Se ha encontrado una solución. 1 = Ha ocurrido una inversión de signo. 2 = Se ha encontrado un extremo asintótico. 3 = Se utilizaron estimaciones incorrectas. 4 = La función puede ser una constante.
Z	Evaluación de la función para la solución calculada. Si se ha encontrado una raíz verdadera, el registro Z contiene el valor cero.
Y	La estimación anterior.
X	La solución (o la mejor estimación si no se ha encontrado una solución).

Solución encontrada. Se ha encontrado una solución que puede ser una raíz. Si Ud. desea saber si el resultado realmente es una raíz, puede hacer lo siguiente:

- Compruebe el contenido del registro Z. Si el número es igual a cero, entonces la solución es una raíz verdadera.
- Oprima la tecla de menú para volver a resolver la incógnita. Si obtiene el mismo resultado (sin un mensaje), significa que el resultado realmente es una raíz. En cambio, si se le presenta el mensaje **Sigr Reversal**, quiere decir que el resultado es solamente una aproximación a una raíz.

Inversión de signos. Se ha encontrado una descontinuidad o polo. El "Solver" ha encontrado puntos adyacentes en los cuales el valor de la función cambia de signo, pero no existe ningún punto en el cual la función equivalga a cero.

Extremo asintótico. El "Solver" ha encontrado una aproximación a un mínimo o máximo local para el valor absoluto numérico de la función. Si la solución es $\pm 9,999999999 \times 10^{499}$, corresponde a un extremo asintótico.

Estimaciones incorrectas. Si el "Solver" se detiene y presenta **Bad Guess(es)**, significa que una o ambas estimaciones iniciales se encuentran fuera del dominio de la función. Es decir que la función produce un error cuando se evalúa para el valor de la estimación.

¿Constante? Si el "Solver" se detiene y presenta el mensaje **Constant?**, significa que la función produce el mismo valor para cada estimación probada por el "Solver", lo cual sugiere que la función puede ser una constante.

Uso del "Solver" en un programa

Para utilizar el "Solver" en un programa, éste debe:

1. Seleccionar un programa mediante la función PGMSLV (*programa a resolver*).
2. Almacenar las variables conocidas.
3. Proveer estimaciones iniciales para la incógnita (opcional). La primera estimación se almacena en la variable. La segunda estimación se obtiene del registro X.
4. Resolver la incógnita mediante la función SOLVE.

Por ejemplo, el siguiente segmento de programa muestra la manera en que el programa "VOL" podría resolverse dentro de otro programa. Este programa multiplica el valor actual de L por 3 y almacena el valor en H. Este valor a su vez se multiplica por 3 y el resultado se almacena en V. El programa entonces calcula el valor de W.

```
01 LBL "BOXSLV"  
02 PGMSLV "VOL"  
  
03 RCL "L"  
04 3  
05 ×  
06 STO "H"  
07 3  
08 ×  
09 STO "V"  
10 SOLVE "W"  
11 GTO IND ST T  
    :
```

Selecciona "VOL" como el programa para resolver.

Calcula los nuevos valores para H y V.

Resuelve la variable W.

Se bifurca hacia la subrutina especificada por el código (0-4) en el registro T. Es decir, el programa se bifurca hacia LBL 00 si se encuentra una solución, hacia LBL 01 si ocurre una inversión de signo, hacia LBL 02 si se encuentra un extremo asintótico, hacia LBL 03 si se entraron estimaciones incorrectas o hacia LBL 04 si la función es una constante. (Consulte la tabla de la página 187.)

Ejemplos adicionales del “Solver”

La ecuación para el movimiento en caída libre

La ecuación para el movimiento en caída libre es la siguiente:

$$\text{Distancia} = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

donde v_0 representa la velocidad inicial, t representa el tiempo, y g representa la aceleración de la gravedad. El “Solver” le da la capacidad de resolver cualquiera de las variables, dados los valores de las otras.

Al cambiar el orden de los términos, se obtiene

$$0 = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 - \text{Distancia}.$$

Expresado como un programa del “Solver”, la ecuación tiene la siguiente forma:

```
01 LBL "FREE"
02 MVAR "Dist"
03 MVAR "Vo"
04 MVAR "Time"
05 MVAR "g"
06 RCL "Vo"
07 RCL "Time"
08 X
09 LASTX
10 X2
11 RCLX "g"
12 2
13 ÷
14 +
15 RCL- "Dist"
16 END
```

Define las variables del menú para el programa.

Calcula v_0t .

Calcula $\frac{1}{2}gt^2$

Suma los dos resultados intermedios: $v_0t + \frac{1}{2}gt^2$.

Sustrae la distancia, finalizando así el cálculo de $f(x)$.

Ya que la aceleración de la gravedad, g , es una variable de menú, Ud. puede cambiarla para que corresponda a las unidades de medida del problema que esté resolviendo. Esto también le permite calcular g basándose en datos obtenidos experimentalmente.

Ejemplo. Calcule la distancia que recorrerá un objeto en caída libre en cinco segundos (comenzando desde un estado de reposo). Antes de principiar, diríjase a un nuevo espacio en la memoria de programas y entre el programa presentado anteriormente.

SOLVER FREE

x: 0.0000	DIST	VO	TIME	G
-----------	------	----	------	---

El objeto está inicialmente en reposo, de manera que $v_0 = 0$.

0 VO

VO=0.0000	DIST	VO	TIME	G
-----------	------	----	------	---

Almacene la constante de aceleración apropiada. Si desea obtener un resultado final en metros, utilice $9,8 \text{ m/s}^2$.

9.8 G

g=9.8000	DIST	VO	TIME	G
----------	------	----	------	---

Almacene el tiempo (5 segundos).

5 TIME

Time=5.0000	DIST	VO	TIME	G
-------------	------	----	------	---

Ahora calcule la distancia.

DIST

Dist=122.5000	DIST	VO	TIME	G
---------------	------	----	------	---

El objeto recorrerá 122,5 metros en 5 segundos.

Probemos otro cálculo: ¿cuánto tiempo tardará un objeto en caer 500 metros? Puesto que v_0 y g ya se encuentran almacenadas, no hay necesidad de almacenarlas de nuevo. Almacene la distancia.

500 DIST

Dist=500.0000	DIST	VO	TIME	G
---------------	------	----	------	---

Calcule el tiempo.

TIME

Time=10.1015	DIST	VO	TIME	G
--------------	------	----	------	---

El objeto tardará un poco más de 10 segundos en caer 500 metros.

La ecuación para los intereses compuestos

La ecuación para los intereses compuestos

$$0 = VA + (1 + ip) PAGO \left[1 - \frac{(1 + i)^{-N}}{i} \right] + VF (1 + i)^{-N}$$

establece las relaciones entre las siguientes variables:

- N** El número de pagos mensuales o períodos de capitalización.
- %IA** La tasa de interés anual expresado como fracción ($i = \%IA \div 1200$).
- VA** El valor actual. (Esto puede representar también un flujo de caja inicial o el valor descontado de una serie de flujos de caja en el futuro.) VA siempre corresponde al principio del primer mes.
- PAGO** El pago mensual.
- VF** El valor futuro. (Esto también puede representar un flujo de caja final o el valor compuesto de una serie de flujos de caja.) VF siempre corresponde al final del N-ésimo mes.

El valor p indica la forma en que se efectúan los pagos. Si $p = 1$, los pagos se efectúan al principio de cada mes. Si $p = 0$, los pagos se efectúan al final de cada mes. El programa "TVM" utiliza el indicador 00 para representar p . Para los pagos efectuados al principio de cada mes, ponga el indicador 00. Si se efectúan al final de cada mes, borre el indicador 00.

A continuación se muestra cómo escribir la ecuación como un programa para el "Solver":

```
01 LBL "TVM"
02 MVAR "N"
03 MVAR "I%YR"
04 MVAR "PV"
05 MVAR "PMT"
06 MVAR "FV"
07 1
08 ENTER
09 ENTER
10 RCL "I%YR"
11 %
12 12
13 ÷
14 STO ST T
15 FC? 00
16 CLX
17 +
18 R↓
19 +
20 RCL "N"
21 +/-
```

$22 Y\downarrow X$

$23 1$
 $24 X\leftrightarrow Y$
 $25 -$

$26 LASTX$
 $27 RCLX "FV"$

$28 R\downarrow$
 $29 X\leftrightarrow Y$
 $30 \div$

$31 \times$
 $32 RCLX "PMT"$
 $33 +$
 $34 RCL+ "PV"$
35 END

Declarar las variables de menú.
"I%YR" corresponde a "%IA",
"PV" corresponde a "VA",
"PMT" corresponde a "PAGO" y
"FV" corresponde a "VF".

Calcula la tasa de interés mensual expresada como fracción decimal,
 i .

Si el indicador 00 está borrado (modo Fin), calcula $(i + 0)$. Si el indicador 00 está puesto (modo Principio), calcula $(i + 1)$.

Calcula $(1 + i)^{-N}$.

Calcula $1 - (1 + i)^{-N}$.

Calcula $VF (1 + i)^{-N}$.

Calcula $1 - \frac{(1 + i)^{-N}}{i}$.

Finaliza la expresión.

Ejemplo. Supongamos que Ud. desea calcular el pago mensual correspondiente a un préstamo con plazo de tres años a un interés anual de 10,5% compuesto mensualmente. La cantidad prestada es de \$5.750. Los pagos se efectuarán al final de cada período.

Después de entrar el programa mostrado arriba, utilice el "Solver" para calcular el pago mensual.

SOLVER TVM

x: 0.0000	N	I%YR	PV	PMT	FV
-----------	---	------	----	-----	----

Borre el indicador 00 y especifique el formato de la pantalla en FIX 2.

FLAGS CF 00

x: 0.00	N	I%YR	PV	PMT	FV
---------	---	------	----	-----	----

DISP FIX 02

Entre los valores conocidos.: $PV (VA) = 5750$, $FV (VF) = 0$, $I\%YR (%IA) = 10,5$, y $N = 3 \times 12$.

5750 **PV**

PV=5,750.00	N	I%YR	PV	PMT	FV
-------------	---	------	----	-----	----

0 **FV**

FV=0.00	N	I%YR	PV	PMT	FV
---------	---	------	----	-----	----

10.5 **I%YR**

I%YR=10.50	N	I%YR	PV	PMT	FV
------------	---	------	----	-----	----

3 **ENTER** 12 **X N**

N=36.00	N	I%YR	PV	PMT	FV
---------	---	------	----	-----	----

Ahora calcule el pago mensual.

PMT

PMT=-186.89	N	I%YR	PV	PMT	FV
-------------	---	------	----	-----	----

El pago es negativo porque representa un *desembolso* de dinero.

Este pago es \$10 más de lo que Ud. puede pagar mensualmente. ¿Con qué tasa de interés se reduciría el pago mensual en diez dólares? Sume 10 al pago negativo que se encuentra en el registro X y almacene el nuevo valor en PMT (PAGO).

10 **+** **PMT**

PMT=-176.89	N	I%YR	PV	PMT	FV
-------------	---	------	----	-----	----

Ahora, calcule la tasa de interés.

I%YR

I%YR=6.75	N	I%YR	PV	PMT	FV
-----------	---	------	----	-----	----

Restaure el modo de presentación FIX 4 y salga del "Solver".

DISP FIX 04 EXIT EXIT

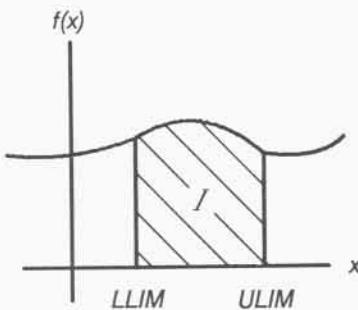
Y: 6.7509	X: 6.7509	N	I%YR	PV	PMT	FV
-----------	-----------	---	------	----	-----	----

13

Integración numérica

Muchos de los problemas de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería requieren el cálculo de la integral definida de una función. Si la función se representa mediante la notación $f(x)$ y el intervalo de integración abarca desde el límite inferior (*LLIM*) hasta el límite superior (*ULIM*), entonces la integral puede expresarse matemáticamente de la siguiente forma:

$$I = \int_{LLIM}^{ULIM} f(x) dx.$$



La cantidad *I* puede interpretarse en forma geométrica como el área de la región limitada por el gráfico de $f(x)$, el eje de las x , y los límites $x = LLIM$ y $x = ULIM$ (siempre y cuando $f(x)$ sea un valor no negativo para todo el intervalo de integración).

En este capítulo, Ud. aprenderá cómo utilizar la aplicación Integración ($\boxed{\int f(x)}$) para calcular una integral definida.

Uso de la integración

El procedimiento general para el cálculo de una integral consiste en lo siguiente:

1. Entre un programa que defina la función $f(x)$ que desea integrar.
2. Oprima $\boxed{f(x)}$ y luego seleccione el programa que desea integrar.
3. Para cada constante que se utilice en $f(x)$ entre un valor y luego almacene dicho valor oprimiendo la tecla de menú correspondiente.
4. Seleccione una variable de integración oprimiendo la tecla de menú correspondiente.
5. Entre los límites de integración y un factor de exactitud y luego \int para calcular la integral.

Paso 1: Preparación de un programa para la integración

Antes de que Ud. pueda calcular la integral definida de $f(x)$, deberá escribir un programa que evalúe $f(x)$ dado el valor de x . Al escribir el programa, tenga presente lo siguiente:

- El programa debe comenzar con una etiqueta global.
- El programa debe definir todas las variables que Ud. desea que aparezcan en el menú de variables de integración.
- Es posible que la aplicación Integración ejecute su programa repetidas veces para encontrar una solución. Por lo tanto, el tamaño y la eficiencia del programa afectarán la cantidad de tiempo requerido para calcular la integral.

Cómo se calcula una integral. La HP-42S evalúa la integral calculando una media ponderada de los valores de la función para muchos valores de la variable de integración comprendidos dentro del intervalo de integración. Estos valores se conocen como puntos de muestreo.

Al principio, el algoritmo de integración toma en cuenta sólo unos cuantos puntos de muestreo, y por lo tanto, produce una aproximación relativamente inexacta. Si esta aproximación no alcanza el grado de exactitud especificada para $f(x)$, el algoritmo se repite utilizando un número mayor de puntos de muestreo. Este proceso iterativo continúa duplicando el número de puntos de muestreo hasta que la aproximación obtenida alcance el grado de exactitud especificado por el factor correspondiente.

Dependiendo de la cantidad de iteraciones requeridas, el proceso puede llevar varios segundos o aun varios minutos.

Definición de las variables de menú. Las instrucciones MVAR (*variables de menú*) definen las variables que aparecerán en el menú de variables de integración. Estas definiciones deben agruparse (con números de líneas secuenciales) y deben seguir inmediatamente después de la etiqueta global. La aplicación Integración pasa por alto cualquier instrucción MVAR que aparezca en otra parte del programa.

Su programa puede utilizar cualquier cantidad de variables, sin embargo, solamente aquéllas que hayan sido definidas mediante MVAR aparecerán en el menú de variables de integración.

Ejemplo: Entrada de un programa para la integración. La función Bessel de la primera clase y del orden 0 puede expresarse de la siguiente forma:

$$J_0(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \cos(x \sin t) dt.$$

La función tiene el siguiente formato al expresarse como programa:

```
01 LBL "BSSL"
02 MVAR "X"
03 MVAR "T"
04 RCL "T"
05 SIN
06 RCLX "X"
07 COS
08 END
```

Declara las variables de menú.

Calcula $f(x) = \cos(x \sin t)$.

Cree las variables y luego entre el programa en la calculadora.

```
0 [STO] [ENTER] T [ENTER]
[STO] [ENTER] X [ENTER]
■ [GTO] [ ] [ ]
■ [PRGM]
■ [PGM.FCN] LBL BSSL [ENTER]
```

Y: 0.0000
X: 0.0000
00►C 0-Byte Prgm >
01 .END.
00 C 8-Byte Prgm >
01►LBL "BSSL"

02►MVAR "X"
MVAR X
PINT INTEG

02 MVAR "X"
03►MVAR "T"

03 MVAR "T"
04►RCL "T"

04 RCL "T"
05►SIN

05 SIN
06►RCLX "X"

06 RCLX "X"
07►COS

Oprima [EXIT] para salir del modo de entrada de programas.

Paso 2: Selección de un programa para efectuar la integración

Cuando Ud. selecciona la aplicación Integración (■ [f(x)]), se le pide que seleccione un programa. Todas las etiquetas globales que van seguidas de instrucciones MVAR se presentan en un menú. Seleccione el programa oprimiendo la tecla de menú correspondiente. (Si hay más de seis etiquetas, utilice ▲ o ▼ para encontrar el programa que busca.)

Ejemplo. Seleccione el programa "BSSL" entrado en el ejemplo anterior. La aplicación de integración inmediatamente presenta el menú de variables correspondiente a BSSL.

■ [f(x)] BSSL

Set Vars; Select Svar

X	T
---	---

Paso 3: Almacenamiento de las constantes

La aplicación Integración muestra un menú de variables para la función que Ud. ha seleccionado. Utilícelo para almacenar cada constante de la función:

1. Entre el valor de la constante.
2. Oprima la tecla de menú correspondiente.

Para visualizar el contenido de una variable sin recuperarla, oprima la tecla de cambio (■) y luego mantenga oprimida la tecla de menú correspondiente. El mensaje desaparecerá cuando Ud. libere la tecla.

Ejemplo. Para la primera evaluación de la integral de Bessel, la constante X tiene el valor de 2.

2 ■ X

X=2.0000
X T

Paso 4: Selección de la variable de integración

Después de almacenar las constantes, oprima la tecla de menú correspondiente a la variable de integración. No entre ningún número (ni modifique el registro X de ninguna manera) antes de oprimir la tecla. Si lo hace, la calculadora supondrá que Ud. está intentando almacenar otra constante. Vuelva a oprimir la tecla. Si la calculadora presenta un menú con las variables LLIM, ULIM, y ACC, significa que Ud. ha seleccionado correctamente una variable de integración. Si selecciona la variable equivocada, oprima **EXIT** e intente de nuevo.

Ejemplo. Seleccione T como la variable de integración para la función Bessel.

T

x: 2.0000
LLIM ULIM ACC

Paso 5: Especificación de límites y cálculo de la integral

El menú presentado en el ejemplo anterior se utiliza para almacenar los límites de integración y un factor de exactitud.

Límite inferior (LLIM). La variable LLIM especifica el extremo izquierdo de los valores de x para la integral. Si desea almacenar un nuevo valor en LLIM, entre dicho valor y luego oprima **LLIM**.

Límite superior (ULIM). La variable ULIM especifica el extremo derecho de los valores de x para la integral. Si desea almacenar un nuevo valor en ULIM, entre dicho valor y luego oprima **ULIM**.

Factor de exactitud (ACC). La variable ACC especifica el factor de exactitud que se utilizará durante la integración. Cuanto más pequeño sea el factor de exactitud, tanto mayor será la exactitud del cálculo de la integración (lo cual también aumenta el tiempo requerido para el cálculo). Para almacenar un nuevo valor en ACC, entre el valor y luego oprima **ACC**.

Cálculo de la integral. Para calcular la integral, oprima **∫**. Ud. puede detener el cálculo de la integral en cualquier momento oprimiendo **R/S** o **EXIT**. Para reanudar el cálculo, oprima **R/S** de nuevo.

Ejemplo. Almacene los límites de integración para integrar la función de Bessel entre los límites de 0 a π radianes.

■ MODES RAD

0 ■ LLIM

■ π ■ ULIM

Almacene un factor de exactitud.

.01 ■ ACC

Ahora calcule la integral.

■ ∫

×: 2.0000
LLIM ULIM ACC

LLIM=0.0000
LLIM ULIM ACC

ULIM=3.1416
LLIM ULIM ACC

ACC=0.0100
LLIM ULIM ACC

∫=0.7043
LLIM ULIM ACC

Divida el resultado entre π (la constante que no se incluye en la integral).

$\boxed{\pi}$ \div

x: 0.2242
LLIM ULIM ACC | | | s

Ahora cambie la constante, X, a 3 y calcule la integral de nuevo.

EXIT 3 x

X=3.0000
T | | | s

T s

f=-0.8142
LLIM ULIM ACC | | | s

$\boxed{\pi}$ \div

x: -0.2592
LLIM ULIM ACC | | | s

Salga de la aplicación de integración.

EXIT EXIT EXIT

y: 0.0219
x: -0.2592

El valor de la integral se encuentra en el registro X y la *incertidumbre de computación* (la cual se describirá a continuación) se encuentra en el registro Y.

Exactitud de la integración

Ya que la calculadora no puede calcular el valor de una integral en forma exacta, calcula una *aproximación*. La exactitud de esta aproximación depende de la exactitud de la función misma del integrando según la calcule su programa.* Esto se ve afectado por el error de redondeo de la calculadora y por la exactitud de las constantes empíricas.

El factor de exactitud. El factor de exactitud (ACC) es un número real que especifica la tolerancia relativa de errores para la integración. El factor de exactitud determina el espaciamiento de los puntos de muestreo ubicados en el dominio de la variable de integración, los cuales se utilizan para calcular la aproximación de la integral.

*Es posible que se calculen erróneamente las integrales de funciones con ciertas características, tales como picos transitorios u oscilaciones rápidas, pero estos casos son muy poco frecuentes.

La exactitud se especifica en forma de una proporción, es decir

$$ACC \geq \left| \frac{(valor\ verdadero - valor\ calculado)}{valor\ calculado} \right|$$

donde *valor* representa el valor del integrando en cualquier punto del intervalo de integración. Aun cuando el integrando tenga una exactitud de 12 dígitos significativos, es posible que Ud. desee utilizar un factor de exactitud menos exacto a fin de reducir el tiempo de integración, ya que en tal caso se requerirían menos puntos de muestreo.

Incertidumbre de la computación. Al calcular una integral, la aproximación de dicha integral se almacena en el registro X y la *incertidumbre de computación* se almacena en el registro Y. Es decir que se calcula una aproximación a la integral que se comprende dentro del margen $x, \pm y$.

Por ejemplo, en el ejemplo anterior se produce una incertidumbre de computación de 0,0219. Al dividir entre π , se obtiene 0,0070. Esto significa que la aproximación a la integral es $-0,2592 \pm 0,0070$.

Uso de integración en un programa

Para calcular una integral dentro de un programa en ejecución, dicho programa debe:

1. Seleccionar el programa usando la función PGMINT (*programa a integrar*).
2. Almacenar las constantes utilizando **STO**.
3. Almacenar los límites de integración y un factor de exactitud.
4. Calcular la integral con la función INTEG (*integrar*).

Por ejemplo, el siguiente segmento de programa muestra la manera en que estas funciones pueden utilizarse para calcular una integral. En este ejemplo, la función de Bessel se calcula de nuevo, utilizando esta vez 4 para el valor de x.

73 PGMINT "BSSL"

Selecciona el programa de la función de Bessel para integrarlo. (Consulte el ejemplo de la página 198.)

74 CLX

75 STO "LLIM"

76 PI

77 STO "ULIM"

78 0.01

79 STO "ACC"

80 4

81 STO "X"

82 INTEG "T"

Almacena los límites de integración, el factor de exactitud, y la constante X.

83 PI

84 ÷

Calcula la integral con respecto a la variable T. El resultado se almacena en el registro X y el factor de incertidumbre se almacena en el registro Y.

Divide el resultado entre la constante que no se incluye en la integral (π).

En el resto del programa se podría interpretar o mostrar los resultados mediante el uso de la aproximación de la integral almacenada en el registro X y el factor de incertidumbre almacenado en el registro Y.

Operaciones con matrices

Una matriz es una secuencia de números dispuestos en forma rectangular. En general, una matriz del orden $m \times n$ tiene la siguiente forma:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

En este capítulo Ud. aprenderá cómo:

- Crear y asignar valores a una matriz.
- Efectuar la aritmética matricial y utilizar las funciones matriciales incorporadas.
- Resolver un sistema de ecuaciones lineales simultáneas.
- Manipular el contenido de una matriz mediante la indexación y luego mediante el uso de las funciones de utilidad para matrices.

Matrices de la HP-42S

Las matrices constituyen uno de los cuatro tipos de datos utilizados por la HP-42S. Por lo tanto, una matriz puede manipularse en la calculadora de la misma manera que cualquier otro tipo de dato. Las primeras dos filas del menú MATRIX contienen muchas de las funciones que se utilizan al trabajar con las matrices.

MATRIX	NEW Nueva matriz.
	INV Invertir.
	DET Determinante.
	TRAN Transponer.
	SIMQ Ecuaciones simultáneas.
	EDIT Editar matriz en registro X.
▼	
	DOT Producto escalar.
	CROSS Producto vectorial.
	UVEC Vector unitario.
	DIM Dimensionar.
	INDEX Indexar.
	EDITN Editar matriz con nombre.

Creación y asignación de valores a una matriz en el registro X

Para crear una matriz en el registro X:

1. Entre las dimensiones de la matriz: **filas** **ENTER** **columnas**. (El único límite que se impone al tamaño de una matriz es la cantidad de memoria disponible.)
2. Oprima **MATRIX** **NEW** (*nueva matriz*).

Para asignar valores a la matriz:

1. Oprima **EDIT** para activar el *Editor de matrices* para la matriz del registro X.
2. Utilice **←**, **↑**, **↓**, **→**, y **+** para desplazarse al elemento que desea entrar y luego entre el número. Repita este paso para cada elemento de la matriz. (El editor de matrices se encuentra explicado con mayores detalles en la página 211.)
3. Oprima **EXIT** para salir del editor de matrices y devolver la matriz editada al registro X.

Ejemplo. Cree la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} 7 & -5 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$$

2 **ENTER**

MATRIX **NEW**

EDIT

Asigne los valores a la matriz en orden de filas. Es decir, comience con el elemento de la esquina superior izquierda y llene cada fila de izquierda a derecha.

7

→ 5 **+**

→ 4

→ 9

Salga del editor y regrese a la matriz que se encuentra en el registro X.

EXIT

Al oprimir la tecla **SHOW** cuando se encuentra una matriz en el registro X, se exhibe el descriptor de la matriz y el primer elemento de ésta.

SHOW (*mantener oprimidas*)

[2x2 Matrix]
1:1=7

Almacene una copia de la matriz en la variable MAT1 (consulte la nota que figura más adelante).

STO **ENTER** MAT1 **ENTER**

x: [2x2 Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMG EDIT

Salga del menú MATRIX.

EXIT

y: 0.0000
x: [2x2 Matrix]



Nota

Ya que las matrices pueden contener cantidades relativamente grandes de información, se recomienda que almacene copias de las matrices (y de otros datos importantes) en variables, y que luego recupere los datos a medida que se necesiten. Ud. se evitará la molestia de tener que entrar los datos de nuevo si por accidente se borra la matriz de la escala al efectuar otros cálculos o al editar otra matriz.

Creación y asignación de valores a una matriz con nombre

Una matriz con nombre (es decir, una matriz almacenada en una variable) se puede crear directamente en la variable y se le pueden asignar valores directamente. Es decir, que Ud. no necesita crear la matriz en la escala y luego almacenarla.

Para crear una matriz con nombre:

1. Entre las dimensiones de la matriz: **filas** **ENTER** **columnas**.
2. Oprima **MATRIX** **DIM**.
3. Escriba el nombre de la variable correspondiente a la nueva matriz: **ENTER** *nombre* **ENTER**. (Si el nombre de la variable ya existe, la calculadora la redimensionará según las dimensiones especificadas para la matriz.)

Para editar una matriz con nombre (sin recuperarla en la escala):

1. Oprima **EDITN** (*editar matriz con nombre*).
2. Oprima una tecla de menú para seleccionar la matriz que desea editar.

3. Utilice **←**, **↑**, **↓**, **→**, y **+** para desplazarse hacia el elemento que desea entrar y luego entre el número. Repite este paso para cada elemento de la matriz.

4. Oprima **EXIT** para salir del editor de matrices.

Ejemplo. Cree una variable llamada MAT2 y asígnele los siguientes datos:

$$\begin{bmatrix} -5 & 10 & 14 \\ 17 & 5 & -11 \end{bmatrix}$$

Exhiba la segunda fila del menú MATRIX.

MATRIX **▼**

x: [2x2 Matrix]
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Cree la matriz.

2 **ENTER** 3 **DIM** **ENTER** MAT2
ENTER

x: 3.0000
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Asigne valores a MAT2 utilizando el editor de matrices.

EDITN **MAT2**

5 **+/-**

→ 10

→ 14

→ 17

→ 5

1:1=0.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

1:1=-5_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

1:2=10_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

1:3=14_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

2:1=17_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

2:2=5_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

+ 11 +/-

EXIT

2:3=-11
← OLD ↑ ↓ GOTO →x: -11.0000
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Recupere MAT1 y MAT2 y luego multiplíquelas.

RCL MAT1

x: [2x2 Matrix]
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

RCL MAT2

x: [2x3 Matrix]
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

x

x: [2x3 Matrix]
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Utilice el editor para visualizar la matriz resultante.

▲ EDIT

1:1=-120.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →1:2=45.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →1:3=153.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →2:1=133.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →2:2=85.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →2:3=-43.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →Por lo tanto, el producto de $MAT1 \times MAT2$ es:

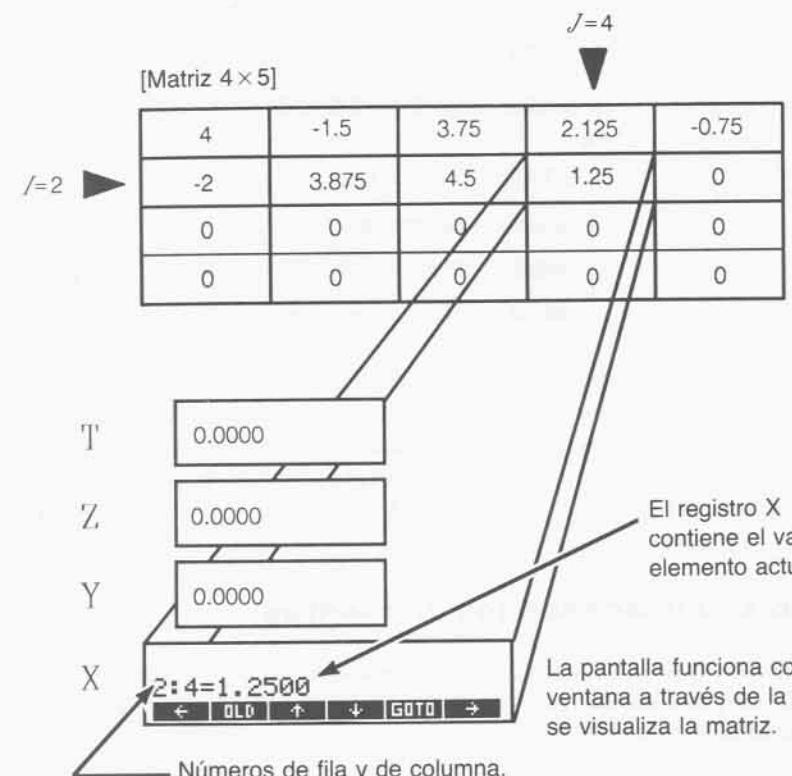
$$\begin{bmatrix} -120 & 45 & 153 \\ 133 & 85 & -43 \end{bmatrix}$$

EXIT EXIT

Y: -11.0000
x: [2x3 Matrix]

El editor de matrices

El editor de matrices le permite entrar, visualizar, y cambiar cualquier elemento de una matriz. Al activar el editor, éste recupera el contenido del primer elemento y lo coloca en el registro X. A medida que Ud. se desplaza dentro de una matriz, la pantalla muestra el número del elemento y su contenido. Para cambiar un elemento, simplemente entre o calcule el nuevo valor.



La escala de la calculadora funciona conjuntamente con el editor de matrices. A medida que Ud. se desplaza de elemento en elemento, la escala se actualiza en forma paralela, lo cual significa que Ud. puede efectuar cálculos en cualquier momento.

MATRIX	EDIT	
	←	Desplazarse hacia la izquierda.
	OLD	Restaurar el valor anterior del elemento.
	↑	Desplazarse hacia arriba.
	↓	Desplazarse hacia abajo.
	GOTO	Ir a un elemento.
	→	Desplazarse hacia la derecha.
	INSR	Insertar fila.
	DELR	Borrar fila.
	WRAP	Modo de entrada continua.
	GROW	Modo de expansión.

Ya que el menú del editor de matrices constituye una parte del menú MATRIX (el cual es una aplicación), Ud. puede seleccionar y utilizar los menús de funciones mientras edita una matriz. Sin embargo, si Ud. selecciona otro menú de aplicaciones, la calculadora automáticamente saldrá del editor y del menú MATRIX.

Cómo se almacenan los elementos

Supongamos que Ud. está editando una matriz de 5×5 y que en la pantalla se presenta el mensaje $2:3=17.0000$. Al oprimir → , sucederán tres cosas:

1. El valor del registro X (17) se almacenará en el elemento 2:3 de la matriz.
2. Los punteros pasarán al próximo elemento (2:4).
3. El contenido del elemento 2:4 se recuperará en el registro X, escribiendo encima del valor anterior (17).

Mediante el uso de este método, Ud. puede utilizar el editor para visualizar cada elemento de una matriz sin modificar los datos de los registros Y, Z y T.

El editor le permite recuperar cualquier tipo de datos en el registro X y efectuar cálculos con ellos. Sin embargo, antes de que Ud. pueda pasar a otro elemento o salir del editor, el registro X debe contener datos que pueden almacenarse en el elemento de la matriz. Una matriz no puede contener otra matriz, una matriz real no puede contener un número complejo, y una matriz de números complejos no puede contener una serie Alfa.

Si el editor de matrices presenta el mensaje Invalid type al oprimir EXIT, significa que el valor del registro X no es un elemento válido para la matriz en uso.

Matrices que se expanden automáticamente

Bajo ciertas circunstancias es posible que Ud. desee crear una matriz sin saber de antemano qué tamaño tendrá. En el modo de expansión, el editor de matrices le permitirá seguir agregando filas a una matriz, independientemente de sus dimensiones iniciales. Para que una matriz pueda expandirse automáticamente, se deberán satisfacer las tres condiciones siguientes:

- El modo de expansión debe estar activo. (Oprima GROW en la segunda fila del menú de editor de matrices.)
- El editor deberá estar situado en el último elemento de la matriz (el de la esquina inferior derecha).
- Oprima → para crear la nueva fila y pasar al primer elemento de dicha fila. Notará que a cada uno de los elementos se le asigna el valor de cero.

El ejemplo de la página 241 muestra la forma en que los datos pueden entrarse en una matriz mediante el uso del modo de expansión. Para regresar al modo de entrada normal, oprima WRAP . La calculadora regresará automáticamente al modo de entrada normal cuando Ud. entre o salga del editor de matrices.

Restauración del valor previo

Al oprimir OLD , se recupera en el registro X el contenido del elemento en uso. Esta operación resulta útil si Ud. pierde el hilo de un cálculo o si se cambia el elemento por error. Ud. también puede recuperar el elemento en uso ejecutando la función RCLEL (recuperar elemento).

El valor "anterior" es el número que se encontraba en el elemento cuando Ud. pasó por primera vez a dicho elemento. No quedará reemplazado sino hasta que pase a otro elemento o salga del editor.

Inserción y borrado de filas

Al editar una matriz, Ud. puede insertar y borrar filas utilizando las funciones de la segunda fila del menú del editor de matrices.

Para insertar una fila en una matriz:

1. Diríjase a cualquier elemento de la fila que seguirá inmediatamente después de la nueva.
2. Oprima **INSR** (insertar fila).

Para borrar una fila de una matriz:

1. Diríjase a cualquier elemento de la fila que desee borrar.
2. Oprima **DELR** (borrar fila). No se puede utilizar la función DELR si la matriz cuenta solamente con una fila.

Matrices de números complejos

Antes de que Ud. pueda entrar números complejos en una matriz, ésta debe especificarse para la entrada de números complejos.

Creación de matrices de números complejos

Para crear una nueva matriz de números complejos:

1. Cree una matriz real utilizando el procedimiento descrito en la página 206.
2. Antes de entrar datos en la matriz, oprima **ENTER** para hacer una copia de la misma.
3. Oprima **COMPLEX** para combinar las dos matrices de números reales en una matriz de números complejos. (Para mayor información sobre la función COMPLEX, véase la página 91.)

Ejemplo. Cree una nueva matriz de números complejos de 3×4 .

3 **ENTER** 4

MATRIX **NEW**

Y: 3.0000
X: 4_

x: [3x4 Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMO EDIT

ENTER **COMPLEX**

EXIT

x: [3x4 Cpx Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMO EDIT

Para convertir una matriz existente a una que acepta números complejos:

1. Entre uno de los siguientes números complejos:
 - 1 **ENTER** 0 **COMPLEX** si desea que los números existentes de la matriz se conviertan en la parte real de los números complejos.
 - 0 **ENTER** 1 **COMPLEX** si desea que los números existentes de la matriz se conviertan en la parte imaginaria de los números complejos. (Para poder entrar este número complejo, la calculadora debe encontrarse en el modo Rectangular.)
 - 0 **ENTER** **COMPLEX** si no desea conservar ninguna parte de los datos de la matriz existente.
2. Multiplique la matriz por el número complejo.

Por ejemplo, para convertir MAT1 (la cual se creó en el ejemplo de la página 207) en una matriz compleja (guardando los datos existentes como las partes reales), oprima 1 **ENTER** 0 **COMPLEX** **STO** **X** **MAT1**.

Conversión de una matriz compleja a una real

Al oprimir **COMPLEX**, se convierte la matriz compleja ubicada en el registro X en dos matrices reales. La matriz que contiene las partes izquierdas (los valores de x o r) permanece en el registro Y; la matriz que contiene las partes derechas (los valores de y o θ) permanece en el registro X.

Asignación de valores a una matriz de números complejos

El editor de matrices funciona con matrices complejas de la misma manera que lo hace para números reales. Al asignar valores a una matriz, entre los números complejos de la manera descrita en el capítulo 6. Si un número tiene una parte imaginaria que es igual a cero, Ud. la puede omitir. (La calculadora automáticamente convierte el número en un número complejo al almacenarlo en la matriz.)

Ejemplo. Calcule el determinante de la siguiente matriz compleja:

$$\begin{bmatrix} 10 + i16 & 4 + i9 \\ -4 & i17 \end{bmatrix}$$

Cree una matriz real de 2×2 .

MATRIX 2 ENTER NEW

x: [2x2 Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMQ EDIT

Especifique una matriz compleja.

ENTER COMPLEX

x: [2x2 Cpx Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMQ EDIT

Ahora, edite la matriz. (Asegúrese de que la calculadora se encuentre en el modo Rectangular oprimiendo MODE RECT.).

EDIT 10 ENTER 16 COMPLEX

1:1=10.0000 i16.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 4 ENTER 9 COMPLEX

1:2=4.0000 i9.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 4 +/-

2:1=-4_
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 0 ENTER 17 COMPLEX

2:2=0.0000 i17.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

EXIT

x: [2x2 Cpx Matrix]
NEW INV DET TRAN SIMQ EDIT

DET

x: -256.0000 i206.0000
NEW INV DET TRAN SIMQ EDIT

EXIT

Cambio de dimensiones de una matriz

Para cambiar las dimensiones de una matriz con nombre:

- Entre las nuevas dimensiones: filas [ENTER] columnas.
- Oprima MATRIX ▼ DIM. La calculadora presentará un catálogo de variables de matrices existentes.
- Seleccione una matriz oprimiendo la tecla de menú correspondiente, o bien, escriba el nombre de la variable utilizando el menú ALFA.

Si la matriz no existe, se creará utilizando las dimensiones y el nombre de variable que Ud. haya especificado.

Lo que sucede al cambiar las dimensiones de una matriz.

Las matrices se almacenan en la calculadora como una secuencia de elementos, los cuales llenan la matriz en orden de filas.

Cuando Ud. cambia las dimensiones de una matriz, no se modifica el orden de los elementos con respecto a las filas. Si Ud. aumenta el tamaño de la matriz, se agregan nuevos elementos al final de la secuencia. De igual manera, si Ud. reduce la cantidad de elementos de una matriz, los últimos elementos (y los datos almacenados en ellos) se perderán.

[2x5 Matrix] redimensionado [4x3 Matrix]

$$\left[\begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

Ud. puede visualizar las dimensiones actuales de una matriz recuperándola en el registro X y luego ejecutando la función DIM? (dimensiones?). DIM? almacena el número de filas en el registro Y y el número de columnas en el registro X, y almacena una copia de la matriz en el registro LASTX.

Aritmética matricial

Los cálculos matriciales son parecidos a los cálculos con números reales. Ud. puede manipular una matriz de la pila mediante el uso de los mismos métodos que ha aprendido para trabajar con números (capítulo 2).

Aritmética Escalar. La aritmética escalar se define como la combinación de una matriz y un número único (el escalar) mediante el uso de una operación aritmética ($+$, $-$, \times , o \div). Se efectúa la operación aritmética para cada elemento de la matriz.

Ejemplo: Aritmética escalar en la pila. Recupere la matriz *MAT1* (la cual creó en el primer ejemplo de este capítulo) y multiplíquela por 3.5. (Todos los elementos de *MAT1* se multiplicarán por 3.5.)

RCL **MAT1**

Y: -256.0000 i206.0000
X: [2x2 Matrix]

3.5

Y: [2x2 Matrix]
X: 3.5

X

Y: -256.0000 i206.0000
X: [2x2 Matrix]

Ejemplo: Combinación de Aritmética escalar con aritmética de variables. Ud. también puede utilizar la aritmética con valores almacenados para realizar aritmética escalar en una matriz con nombre. Sustraiga 3 de cada elemento de la matriz *MAT2*.

3 STO **-** **MAT2**

Y: [2x2 Matrix]
X: 3.0000

Aritmética matricial con funciones de un número. Casi todas las funciones de un número funcionan con las matrices. Por ejemplo, si Ud. oprime **[x²]** cuando se encuentra una matriz en el registro X, cada elemento de ésta será elevado al cuadrado. Para invertir el signo de cada elemento de una matriz, oprima **[+/-]**.

Aritmética matricial con funciones de dos números. Ud. puede sumar, restar, multiplicar y dividir las matrices utilizando **+**, **-**, **x** y **÷**. Si cualquiera de las dos matrices es compleja, el resultado también será complejo.

Función	Entradas	Resultado
Suma (+) o resta (-)	Y: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix] X: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix]	X: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix]
Multiplicación (x)	Y: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix] X: [<i>n</i> × <i>p</i> Matrix]	X: [<i>m</i> × <i>p</i> Matrix]
División (÷)*	Y: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix] X: [<i>m</i> × <i>m</i> Matrix]	X: [<i>m</i> × <i>n</i> Matrix]

*La división de matrices se define como la multiplicación del numerador por la inversa del denominador. Por lo tanto, el registro X debe contener una matriz no singular (invertible).

Funciones matriciales

Inversión de una matriz. Ejecute la función INV (**[MATRIX INV]**) para calcular la inversa de una matriz cuadrada (*n* × *n*) en el registro X. Al multiplicar una matriz por su propia inversa, se produce la *matriz identidad* (una matriz cuadrada con el valor de 1 en la diagonal y ceros en los otros elementos).

Transpuesta de una matriz. Ejecute la función TRANS (**[MATRIX TRAN]**) para transponer una matriz en el registro X. La *transpuesta* de una matriz se obtiene al transformar la matriz de manera que las filas se conviertan en columnas y las columnas en filas.

Determinante. Ejecute la función DET (**[MATRIX DET]**) para calcular el determinante de una matriz cuadrada en el registro X.

Norma de Frobenius. Ejecute la función FNRM (*norma de Frobenius*) para calcular la norma de Frobenius (Euclidiana) de una matriz en el registro X. La norma de Frobenius se define como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los valores absolutos de todos los elementos.

Norma de filas. Ejecute la función RNRM (*norma de filas*) para calcular la norma de filas (de infinidad) de una matriz en el registro X. La norma de filas es el valor máximo (abarcando todas las filas) de las sumas de los valores absolutos de todos los elementos de una fila. En el caso de un vector, la norma de filas es el elemento que tiene el mayor valor absoluto.

Suma de filas. Ejecute la función RSUM (*suma de filas*) para calcular la suma de cada fila de una matriz en el registro X. RSUM produce como resultado una matriz de $m \times 1$, a la cual se asignan las sumas de las filas de la matriz de entrada $m \times n$.

Operaciones vectoriales

Una matriz de una sola fila o de una sola columna se denomina un *vector*. La HP-42S puede realizar las siguientes operaciones vectoriales.

Producto escalar. Ejecute la función DOT (**MATRIX** ▶ **DOT**) para calcular el producto escalar de las matrices contenidas en los registros X e Y. El producto escalar se define como la suma de los productos de los elementos correspondientes de las dos matrices.

Producto vectorial. Ejecute la función CROSS (**MATRIX** ▶ **CROSS**) para calcular el producto vectorial de los vectores almacenados en los registros X e Y. Los dos vectores deben ser matrices de dos o de tres elementos o bien de números complejos.

Vector unitario. Ejecute la función UVEC (**MATRIX** ▶ **UVEC**) para calcular el vector unitario de la matriz almacenada en el registro X. Es decir que cada elemento del vector se ajusta para que la magnitud (norma de Frobenius) equivalga a 1.

Ecuaciones lineales simultáneas

Un sistema de ecuaciones lineales como el siguiente:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2$$

puede representarse mediante la ecuación matricial $AX = B$, donde

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}.$$

A es la *matriz de coeficientes*, B es la *matriz de constantes*, o de *columnas*, y X es la *matriz de soluciones*.

Para resolver un sistema de ecuaciones simultáneas:

- Especifique el número de incógnitas: Oprima **MATRIX** **SIMQ** *nn*. De ser necesario, la calculadora automáticamente creará y dimensionará las tres matrices: MATA, MATB, y MATX.
- Entre la matriz de coeficientes: oprima **MATA**.
- Entre la matriz de constantes: oprima **MATB**.
- Calcule la matriz de soluciones: oprima **MATX**. (En el caso de un sistema de ecuaciones extenso, es posible que la ejecución de este cálculo tarde varios segundos.)

Si desea resolver otro problema con la misma cantidad de incógnitas, regrese al paso 2 ó al paso 3. Si desea resolver un problema con una cantidad diferente de incógnitas, oprima **EXIT** y empiece de nuevo con el paso 1.

Ejemplo. Calcule las tres incógnitas de este sistema de ecuaciones simultáneas:

$$\begin{aligned} 7x + 2y - z &= 15 \\ x - y + 15z &= 112 \\ -9x + 2z &= -22 \end{aligned}$$

La matriz de coeficientes es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 15 \\ -9 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Cree las matrices apropiadas para las tres ecuaciones y las tres incógnitas.

MATRIX **SIMQ** 03

x: 3.0000
MATA MATB MATX

Asigne valores a la matriz de coeficientes.

MATA

7 \downarrow 2 \rightarrow 1 $\pm\text{-}$

\rightarrow 1 \rightarrow 1 $\pm\text{-}$ \rightarrow 15

\rightarrow 9 $\pm\text{-}$ \rightarrow \rightarrow 2

EXIT

1:1=0.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

1:3=-1
← OLD ↑ ↓ GOTO →

2:3=15
← OLD ↑ ↓ GOTO →

3:3=2
← OLD ↑ ↓ GOTO →

x: 2.0000
MATA|MATE|MATH|

Asigne valores a la matriz de constantes.

MATB

15 \downarrow 112 \downarrow 22 $\pm\text{-}$

EXIT

1:1=0.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

3:1=-22
← OLD ↑ ↓ GOTO →

x: -22.0000
MATA|MATE|MATH|

Calcule y visualice la matriz de soluciones.

MATX

1:1=4.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

x, la primera incógnita, equivale a 4.

2:1=-3.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

y, la segunda incógnita, equivale a -3.

z, la tercera incógnita, equivale a 7.

EXIT

3:1=7.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

x: 7.0000
MATA|MATE|MATH|

Funciones para el manejo de matrices (Indexación)

Las funciones de esta sección trabajan con una matriz *indexada*. Al indexar una matriz Ud. puede tener acceso directo y puede manipular cualquier elemento de una matriz con nombre.

Para indexar una matriz:

1. Oprima **MATRIX** **INDEX**.
2. Especifique una matriz con nombre oprimiendo la tecla de menú correspondiente o escribiendo el nombre de variable con el menú ALFA.

Ud. también puede indexar una matriz al editarla. Cuando salga del Editor de Matrices, la matriz ya no estará indexada.

Control de los punteros de índice

Al indexar una matriz, se establecen punteros de fila y de columna (*I* y *J*). Estos son los mismos punteros que el Editor de Matrices utiliza para identificar el elemento en uso. Al indexar una matriz, los punteros se sitúan en el primer elemento. Es decir que *I* = 1 y *J* = 1. (Observe que cualquier operación que cambie las dimensiones de una matriz indexada, también devolverá los punteros de índice al elemento 1:1.)

Ud. puede incrementar o decrementar cualquiera de los punteros utilizando las primeras cuatro funciones de la tabla que se presenta más adelante. Si Ud. intenta desplazar un puntero más allá de la orilla de una matriz (es decir, fuera de sus dimensiones establecidas), los punteros automáticamente pasarán al primer elemento de la próxima columna o fila (o el último elemento de la columna o fila anterior).

Para situar los punteros de índice en un elemento en particular, entre los valores de puntero en los registros X e Y (columna y fila respectivamente), y luego ejecute la función STOIJ (*almacenar IJ*).

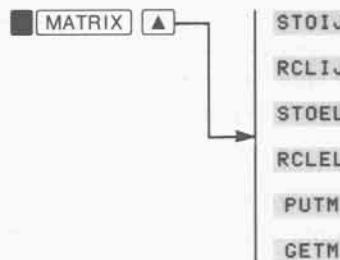
Para recuperar los valores actuales del puntero en los registros X e Y, ejecute la función RCLIJ (*recuperar IJ*).

Funciones que controlan los punteros de índice

Función	Descripción
I+	Incrementa en uno (baja) el puntero de fila.*
I-	Decrementa en uno (sube) el puntero de fila.*
J+	Incrementa en uno (hacia la derecha) el puntero de columna.* Si la calculadora se encuentra en el modo de expansión, y si los punteros se encuentran en el último elemento de la matriz, al ejecutar J+ se creará una nueva fila al final de la matriz.
J-	Decrementa en uno (hacia la izquierda) el puntero de columna.*
STOIJ	Fija los punteros de índice en los números especificados en los registros X e Y (x = número de columna; y = número de fila).
RCLIJ	Recupera los valores actuales de los punteros de índice y los almacena en los registros X e Y (x = número de columna; y = número de fila). Si ambos punteros equivalen a cero, significa que no existe ninguna matriz.

*Los indicadores 76 y 77 se actualizan para indicar si se ha pasado a otra fila o columna. Consulte el apéndice C.

La tercera fila del menú MATRIX contiene seis de las funciones de indexación que se utilizan con mayor frecuencia.



Almacenamiento y recuperación de elementos de la matriz

Las funciones STOEL (*almacenar elemento*) y RCLEL (*recuperar elemento*) se utilizan para almacenar y recuperar valores dentro de la matriz indexada. Estos valores no cambian los punteros de índice.

Función	Descripción
STOEL	Almacena una copia del valor del registro X en el elemento actual (a_{ij}) de la matriz indexada.
RCLEL	Recupera en el registro X una copia del elemento actual (a_{ij}).

Funciones programables del editor de matrices

Todas las funciones del menú de editor de matrices (salvo `GOTO`) son programables y funcionan dentro de la matriz indexada tal como lo harían al utilizar el editor manualmente. Por ejemplo, si Ud. ejecuta `←` (desplazar izquierda), `↑` (desplazar arriba), `↓` (desplazar abajo), o `→` (desplazar derecha), sucederá lo siguiente:

1. El valor del registro X se almacenará en la matriz indexada en la posición del elemento actual.
2. Los punteros de fila y de columna (I y J) pasarán al próximo elemento—ya sea hacia la izquierda, hacia arriba, hacia abajo o hacia la derecha. (Si la calculadora se encuentra en el modo de expansión y si la función es `→`, se agregará una fila entera a la matriz y los punteros pasarán al primer elemento de la nueva fila.)
3. El valor almacenado en el elemento actual se recuperará en el registro X, sobre escribiendo el valor anterior de dicho registro.

Las funciones INSR, DELR, WRAP, y GROW (las cuales se encuentran en la segunda fila del editor) también son programables. Consulte las páginas de 212 a 214.

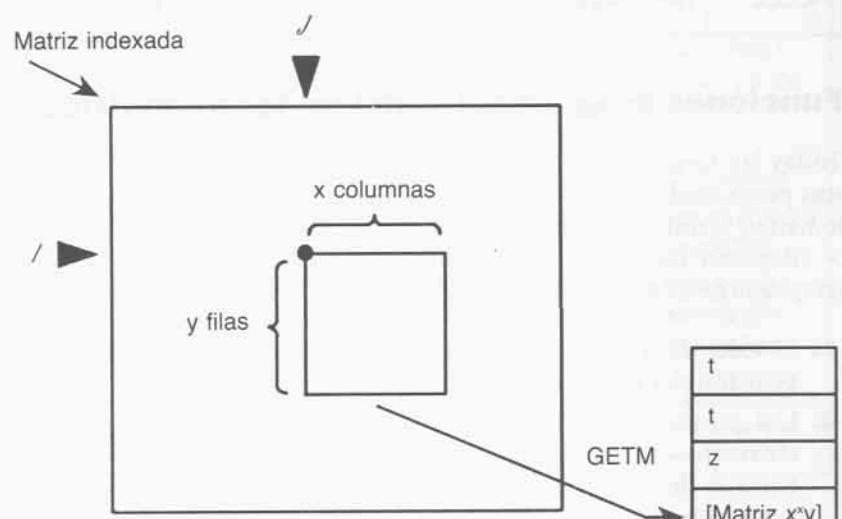
Intercambio de filas

La función `R<>R` (*intercambiar filas*) intercambia el contenido de dos filas de la matriz indexada. En los registros X e Y, entre los números que identifiquen las dos filas y luego ejecute `R<>R`.

Submatrices

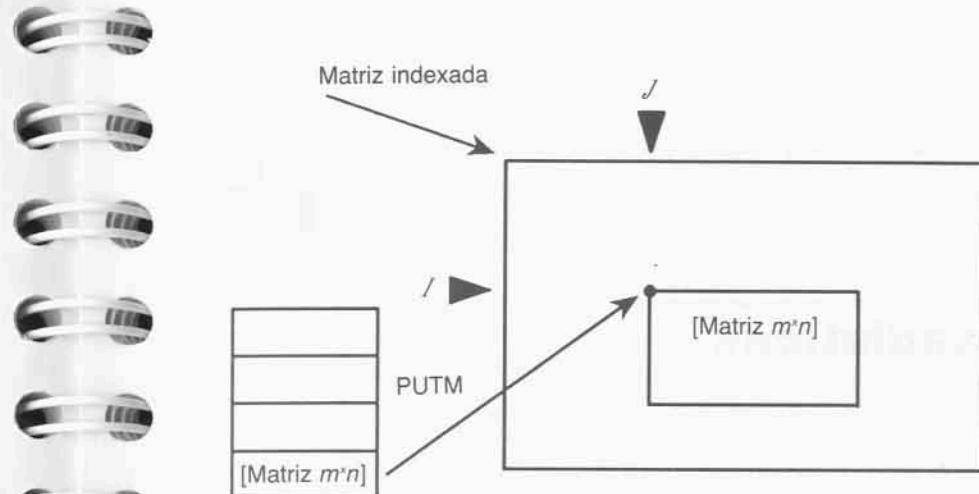
Para extraer una submatriz de una matriz indexada, haga lo siguiente:

1. Sitúe los punteros de índice en el primer elemento de la submatriz.
2. Entre las dimensiones de la submatriz: el número de filas en el registro Y y el número de columnas en el registro X.
3. Ejecute la función GETM (obtener matriz) (  GETM). GETM recupera la submatriz y la coloca en el registro X.



Para incluir una submatriz en la matriz indexada:

1. Sitúe los punteros de índice en el elemento donde desee insertar el primer elemento de la submatriz.
2. Ejecute la función PUTM (incluir matriz) (  PUTM). PUTM copia la matriz almacenada en el registro X, elemento por elemento, colocándola en la matriz indexada comenzando a partir del elemento en uso.



Matrices especiales de la HP-42S

Además de las variables matriciales que Ud. crea, existen varias otras que se crean automáticamente.

Los registros de almacenamiento (REGS)

Los registros de almacenamiento de datos en realidad constituyen una matriz especial de dimensiones $m \times n$ en la memoria de la calculadora (donde SIZE = $m \times n$). El nombre REGS ha sido reservado para la matriz de registros de almacenamiento (y puede utilizarse únicamente para almacenar una matriz).

Uso de matrices para resolver ecuaciones simultáneas

Las matrices MATA, MATB, y MATX se crean (y se redimensionan de ser necesario) cada vez que se ejecuta  . Los datos almacenados en estas tres matrices permanecen intactos hasta que Ud. resuelva otro problema o borre las variables.

Estadísticas

En este capítulo Ud. aprenderá cómo:

- Entrar datos estadísticos en la HP-42S.
- Calcular los resultados estadísticos basándose en datos acumulados.
- Utilizar los datos estadísticos almacenados en una matriz.
- Ajustar una curva a los datos entrados mediante el uso de cualquiera de los cuatro modelos disponibles.
- Pronosticar valores futuros basados en una curva ajustada a sus datos.

Entrada de datos estadísticos

Los datos estadísticos se almacenan por medio del uso de la tecla **$\Sigma+$** (añadir a la suma), la cual acumula los datos en un bloque de registros de almacenamiento que contienen *coeficientes de suma*. Al ejecutar **$\Sigma+$** se agregan *dos* valores a los datos estadísticos: un valor de *x* (proveniente del registro X) y un valor de *y* (proveniente del registro Y). El número de puntos de datos acumulados, *n*, se almacena en el registro X.

Borrado de datos estadísticos. Antes de comenzar a acumular un nuevo conjunto de datos, deberá oprimir **CLEAR CLΣ** (borrar estadísticas) para borrar los datos acumulados en los registros de suma.

Estadísticas de dos variables. Para entrar datos de estadísticas de dos variables (valores de *x* y de *y*):

1. Entre el valor de *y*, y oprima **ENTER**.
2. Entre el valor de *x*.
3. Oprima la tecla **$\Sigma+$** .

Repita estos para cada par de datos del conjunto de datos.

Estadísticas de una variable. Para entrar estadísticas de una sola variable (es decir, valores de *x* solamente), entre primero un 0 para el valor de *y* (0 **ENTER**) y luego para *cada* punto de datos:

1. Entre un valor para *x*.
2. Oprima **$\Sigma+$** .

Estadísticas de una variable espaciadas uniformemente.

En el caso de ciertas aplicaciones, es posible que Ud. desee que los valores acumulados de *y* sean números enteros, espaciados uniformemente. Esto le permite utilizar datos estadísticos de una variable para fines de ajuste de curva y de pronóstico mediante el uso de los modelos de ajuste de curva lineales y logarítmicos. (Los modelos exponenciales y de potencia no son válidos ya que el primer valor de *y* es 0.)

Para el *primer* valor de *x*, oprima 0 **ENTER** *valor de x* **$\Sigma+$** . Para cada valor subsecuente de *x*:

1. Oprima **ENTER** para elevar *n* al registro Y.
2. Entre el valor de *x*.
3. Oprima **$\Sigma+$** .

Ejemplo: Uso de estadísticas. A continuación se presenta una tabla pluviométrica que representa el nivel de precipitación en Corvallis, Oregon durante los meses de octubre a marzo. Acumule estos valores en los registros de estadísticas.

	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.
Y(máximo) (pulgadas de precip.)	9,70	18,28	14,47	15,51	15,23	11,70
X(mínimo) (pulgadas de precip.)	0,10	0,22	2,33	1,99	0,12	0,43

Para comenzar, borre cualquier información estadística que haya sido acumulada anteriormente en los registros de suma.

CLEAR CLΣ

Y: 0.0000
X: 0.0000

Entre el primer par de datos (acuérdese de que se entra el valor de y primero).

9.7 [ENTER] .1 [$\Sigma+$]

Y: 9.7000
X: 1.0000

Observe que el número almacenado en el registro Y no se desplazó al oprimir [$\Sigma+$]. El valor de x (0,10) se almacenó en LASTX y quedó reemplazado en el registro X por n , o sea el número de acumulaciones realizadas hasta el momento (1).

Entre los datos restantes.

18.28 [ENTER] .22 [$\Sigma+$]

Y: 18.2800
X: 2.0000

14.47 [ENTER] 2.33 [$\Sigma+$]

Y: 14.4700
X: 3.0000

15.51 [ENTER] 1.99 [$\Sigma+$]

Y: 15.5100
X: 4.0000

15.23 [ENTER] .12 [$\Sigma+$]

Y: 15.2300
X: 5.0000

11.7 [ENTER] .43 [$\Sigma+$]

Y: 11.7000
X: 6.0000

Ahora calcule la media de la precipitación mínima y máxima mensuales.

[■] STAT MEAN

X: 0.8650
Σ+ SUM MEAN WMN SDEV CFIT

La media de los valores mínimos de precipitación mensual es de 0,865 pulgadas (promedio de los valores de x).

xy

X: 14.1483
Σ+ SUM MEAN WMN SDEV CFIT

La media de los valores máximos de precipitación mensual es de 14,1483 pulgadas (promedio de los valores de y).

Funciones estadísticas

Las funciones SUM, MEAN, WMEAN, y SDEV (del menú STAT) le permiten calcular resultados a partir de datos estadísticos entrados anteriormente.

[■] STAT	
Σ+	Añadir a la suma (igual a [$\Sigma+$]).
SUM	Suma.
MEAN	Media (aritmética).
WMN	Media ponderada.
SDEV	Desviación típica.
CFIT	Muestra el submenú para ajuste de curvas.
▼	
ALLΣ	Modo ALLΣ (solo estadísticas).
LINΣ	Modo de estadísticas lineales.
ΣREG	Registros de suma.
ΣRG?	Ubicación de registros de suma.

Sumas

La función SUM da como resultado la suma de los valores de x y de y acumulados en los registros X e Y respectivamente.

Media aritmética

Tal como se ilustró en el ejemplo pluviométrico mostrado anteriormente, la función MEAN produce como resultado la media aritmética (promedio) de los valores de x e y almacenados mediante el uso de [$\Sigma+$]. La media de x se almacena en el registro X y la media de y se almacena en el registro Y.

Media ponderada

La función WMEAN ([■] STAT WMN) calcula la media de los valores de x con pesos correspondientes a los valores de y ($\sum xy \div \sum y$).

Desviación típica

La función SDEV (*desviación típica*) calcula las desviaciones típicas de muestreo,* s_x y s_y de los datos almacenados con $\Sigma+$ y las coloca en los registros X e Y respectivamente.

Ejemplo: Cálculo de desviaciones típicas. Si Ud. trabajó con el ejemplo pluviométrico presentado anteriormente, calcule ahora las desviaciones típicas con respecto a las medias (si no se exhibe el menú STAT, oprima $\boxed{\text{STAT}}$).

SDEV
x: 1.0156
 $\Sigma+$ SUM MEAN WMIN SDEV CFIT

xy
x: 3.0325
 $\Sigma+$ SUM MEAN WMIN SDEV CFIT

EXIT

Las desviaciones típicas son de $s_x = 1,0156$ y de $s_y = 3,0325$.

Corrección de errores

Si Ud. descubre que ha entrado y acumulado puntos de datos incorrectos, podrá corregir los errores mediante el uso de $\boxed{\Sigma-}$ (*restar de la suma*).

Los errores se corrigen al volver a entrar tanto los valores de x como los de y , oprimiendo $\boxed{\Sigma-}$, y luego entrando los datos correctos. Si solamente uno de los valores de un par de datos (x,y) es incorrecto, todavía deberá borrar y volver a entrar ambos valores.

Si el punto de datos o par de datos incorrecto es el que se acaba de entrar, y si ya se ha oprimido $\Sigma+$, podrá ejecutar $\boxed{\text{LAST}x}$ $\boxed{\Sigma-}$ para eliminar la información incorrecta. De lo contrario:

1. Vuelva a entrar el par de datos *incorrecto* en los registros X e Y.

*La función SDEV calcula la *desviación típica de muestreo*, la cual presupone que los datos representan un muestreo de un conjunto de datos completo. Si los datos representan una población completa, podrá obtener la *desviación típica poblacional* calculando la media aritmética de los datos originales, agregando la media a los datos estadísticos mediante el uso de $\Sigma+$ y ejecutando SDEV.

2. Oprima $\boxed{\Sigma-}$. Esta función actúa en una forma parecida a $\boxed{\Sigma+}$ con la excepción de que los resultados se restan de los coeficientes de suma en lugar de sumarse con ellas. El número de pares de datos, n , se decrementa en uno.

3. Entre los valores correctos para los datos: *valor de y* $\boxed{\text{ENTER}}$ *valor de x*.

4. Oprima $\boxed{\Sigma+}$.

Registros de suma

La calculadora utiliza un bloque de registros de almacenamiento para guardar los coeficientes de suma. El modo estadístico en uso determina los coeficientes que se almacenarán.

R ₁₁	Σx	Modo lineal*
R ₁₂	Σx^2	
R ₁₃	Σy	
R ₁₄	Σy^2	
R ₁₅	Σxy	
R ₁₆	n	
R ₁₇	$\Sigma \ln x$	Modo AllΣ
R ₁₈	$\Sigma (\ln x)^2$	
R ₁₉	$\Sigma \ln y$	
R ₂₀	$\Sigma (\ln y)^2$	
R ₂₁	$\Sigma \ln x \ln y$	
R ₂₂	$\Sigma x \ln y$	
R ₂₃	$\Sigma y \ln x$	

*Estos son los mismos seis coeficientes que se usan para las estadísticas en la familia de calculadoras HP-41. Antes de ejecutar un programa de la HP-41 que utilice funciones estadísticas, es posible que necesite seleccionar el modo lineal para asegurarse de que el programa se ejecute correctamente.

Para seleccionar el modo AllΣ: Oprima **STAT** ▼ **ALLΣ**. En el modo AllΣ (el modo por defecto) la calculadora almacena 13 coeficientes de suma. Esto le permite realizar el ajuste de curvas y los pronósticos utilizando cuatro modelos de curvas (los cuales se explicarán más adelante en este capítulo).

Para seleccionar el modo Lineal: Oprima **STAT** ▼ **LINΣ**. En el modo Lineal, la calculadora solamente almacena 6 coeficientes de suma. Este es el conjunto mínimo de valores que se requieren para efectuar el ajuste de curvas y el pronóstico utilizando el modelo lineal (regresión lineal).

Cómo cambiar la ubicación de los registros de suma. Inicialmente R_{11} se asigna como el primer registro de suma. Sin embargo, Ud. puede cambiar la ubicación de los registros de suma mediante la función **ΣREG** (*registros de suma*). Oprima **STAT** ▼ **ΣREG** *nn*; donde *nn* representa el número del primer registro.

Por ejemplo, si desea reubicar los registros estadísticos para que empiecen con R_{07} , oprima **STAT** ▼ **ΣREG** 07.



Nota

La función **ΣREG** no traslada los datos, sino que identifica los registros que se utilizarán para acumular los coeficientes de suma. Si Ud. desea cambiar la ubicación de los registros de suma, hágalo antes de entrar los datos.

La función **ΣREG?** (*ubicación de registros de suma*) indica el número del primer registro de suma. Para ejecutar la función **ΣREG?**, oprima **STAT** ▼ **ΣRG?**.

Registros de suma no existentes. Una vez establecido el número de registros de suma (6 ó 13), es posible reducir el tamaño (SIZE) de manera que uno o más de los registros de suma deje de existir. Las funciones estadísticas que utilizan directamente los registros de suma no funcionarán a menos que *todos* los registros de suma existan.

Ejemplo: Visualización de los coeficientes de suma. Jorge Castillo, propietario del restaurante "El Tiburón", ha llevado un registro de la cantidad de trucha que sus clientes han pescado en el Río Negro. Entre los datos mostrados a continuación y luego edite los registros de almacenamiento para visualizar los coeficientes de suma.

Peso del pescado (kg.) (valores de x)	Cantidad (valores de y)
6	8
7	12
8	24
9	23
10	15
11	9

Seleccione el modo AllΣ y luego borre los registros de suma.

STAT ▼ **ALLΣ** **EXIT**

CLEAR **CLΣ**

8 **ENTER** 6 **Σ+**

y: 8.0000
x: 1.0000

12 **ENTER** 7 **Σ+**

y: 12.0000
x: 2.0000

24 **ENTER** 8 **Σ+**

y: 24.0000
x: 3.0000

23 **ENTER** 9 **Σ+**

y: 23.0000
x: 4.0000

15 **ENTER** 10 **Σ+**

y: 15.0000
x: 5.0000

9 **ENTER** 11 **Σ+**

y: 9.0000
x: 6.0000

A menos que Ud. haya cambiado la ubicación de los registros de suma, el primer coeficiente (Σx) se almacenará en R_{11} . Utilice el Editor de matrices para visualizar la matriz REGS.

MATRIX ▼ **EDITN** **REGS**

1:1=0.0000
← → ↑ ↓ | GOTO | →

Diríjase al elemento 12:1 (el cual corresponde a R_{11}).

GOTO 12 ENTER 1 ENTER

12:1=51.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →

Este es el coeficiente Σx . Utilizando \rightarrow , desplácese por los registros y examine los 13 coeficientes, comparándolos con los datos arriba mostrados y la ilustración que figura en la página 233.

→
13:1=451.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
14:1=91.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
15:1=1,619.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
16:1=780.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
17:1=6.0000
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
18:1=12.7148
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
19:1=27.2006
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
20:1=15.7832
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
21:1=42.5915
← OLD ↑ ↓ GOTO →
→
22:1=33.5635
← OLD ↑ ↓ GOTO →

23:1=134.7648
← OLD ↑ ↓ GOTO →
24:1=194.2476
← OLD ↑ ↓ GOTO →
Y: 15.0000
X: 9.0000

Si Ud. tiene una impresora, puede imprimir ahora los coeficientes de suma utilizando la función PRΣ (imprimir estadísticas). (De ser necesario, oprima \blacksquare PRINT \blacktriangle PON para habilitar la impresión.)

\blacksquare PRINT PRΣ

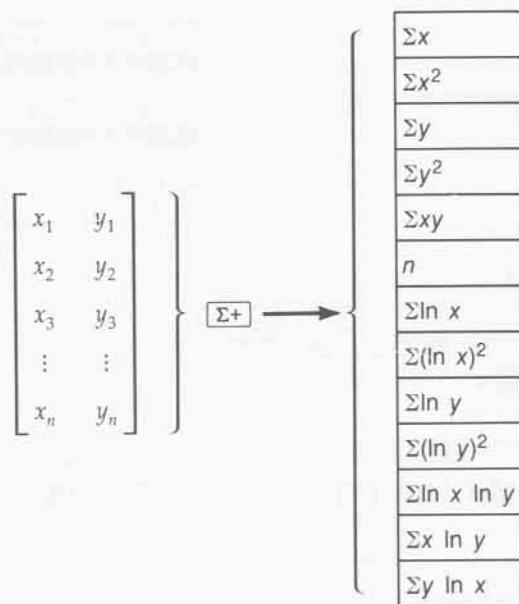
Límites de los valores de datos

Es posible que la calculadora no pueda efectuar ciertos cálculos estadísticos si existen diferencias relativamente pequeñas entre los valores de los datos. Para evitar esto, Ud. debe normalizar sus datos. Esto se puede hacer expresando cada valor como la diferencia entre el valor verdadero y algún valor fijo (tal como la media aritmética). Una vez efectuado el cálculo, Ud. tendrá que restaurar esta diferencia sumándola con cualquier resultado que haya calculado para la media aritmética. Por ejemplo, si los valores de x son 776999, 777000, y 777001, Ud. debería entrar los datos como -1, 0, y 1: luego tendrá que sumar 7777000 con cualquier resultado basado en la media aritmética.

Si la función $\Sigma+$ causa que el contenido de un registro exceda $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$, no se producirá ningún error de desbordamiento; el registro desbordado contendrá el valor $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$.

Uso de datos estadísticos almacenados en una matriz

Ud. puede entrar datos estadísticos en una matriz de $n \times 2$ y luego acumular todos los datos oprimiendo $\Sigma+$ cuando la matriz se encuentre en el registro X. La primera columna de la matriz contiene los valores de x , la segunda columna contiene los valores de y .



Una vez acumulados los datos en los registros de suma, Ud. puede trabajar con ellos mediante el uso de las funciones estadísticas.

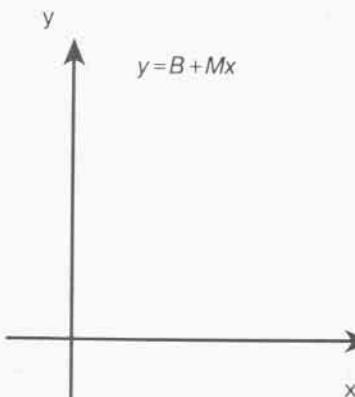
El ejemplo de la próxima sección utiliza datos almacenados en una matriz. El manual *HP-42S Programming Examples and Techniques* (número de pedido 00042-90020) contiene un programa que facilita aun más la entrada de datos en una matriz estadística.

Ajuste de curvas y pronóstico

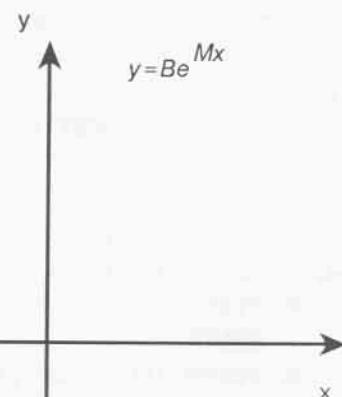
El ajuste de curvas es una técnica mediante la cual se puede descubrir la relación matemática entre dos variables, x e y . Basándose en esta relación, Ud. puede pronosticar un nuevo valor de y a partir de un valor de x determinado, o bien un nuevo valor de x a partir de un valor de y .

Para establecer la relación entre los valores de x e y , Ud. puede seleccionar cualquiera de los cuatro *modelos* de ajuste de curvas:

Ajuste de curva lineal



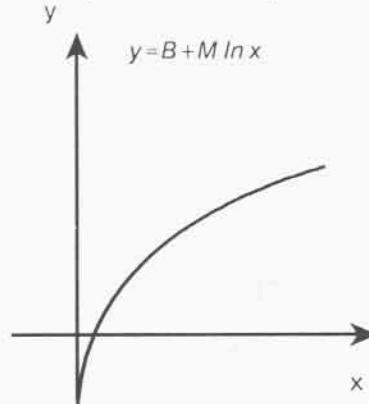
Ajuste de curva exponencial



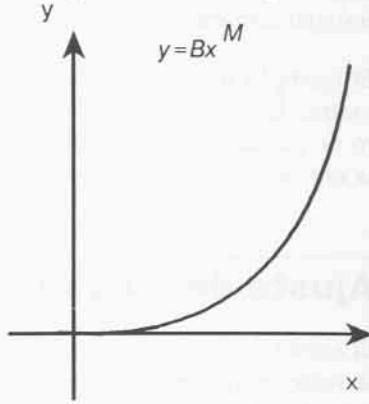
Para utilizar una matriz para cálculos estadísticos:

1. Cree una matriz con nombre **y** y con las dimensiones 1×2 . (Ejemplo: 1 [ENTER] 2 [MATRIX] [DIM] [ENTER] ΣLIST [ENTER].)
2. Active el editor de matrices. (Ejemplo: EDITN ΣLIST.)
3. Utilice el modo de expansión ([▼ GROW ▲]) para que la matriz se expanda a medida que vaya entrando cada par de datos.
4. Entre el primer par de datos en la matriz: *valor de x* → *valor de y*.
5. Para cada uno de los pares de datos:
 - a. Oprima → para agregar una fila a la matriz.
 - b. Entre el par de datos: *valor de x* → *valor de y*.
6. Oprima [CLEAR CLΣ] para borrar los registros de suma.
7. Coloque la matriz en el registro X. (Ejemplo: RCL ΣLIST.)
8. Oprima Σ+ para acumular los datos. El número de pares de datos, n , se almacenará en el registro X y una copia de la matriz se almacenará en el registro LASTX.

Ajuste de curva logarítmica



Ajuste de curva de potencia



Ejemplo: Pronóstico. La florería "El Narciso" utiliza los servicios de una radiodifusora local para fines de publicidad. Durante las últimas seis semanas, el gerente ha llevado un registro del número de minutos de publicidad comprados y de las ventas realizadas por semana.

Para realizar el ajuste de curva y el pronóstico:

1. De ser necesario, oprima **STAT** **▼** **ALLΣ** para seleccionar el modo AllΣ (habilitando de esta manera el uso de los cuatro modelos de ajuste de curva).

2. Acumule los datos estadísticos en los registros de suma, utilizando **Σ+** o **Σ+**.

3. Seleccione un modelo de ajuste de curva: **STAT** **CFIT** **MODL**, y luego **LINF**, **LOGF**, **EXPF**, o **PWRF**. (La etiqueta de menú correspondiente al modelo en uso aparece marcada con un cuadrado blanco.)

O bien, oprima **BEST** para que la calculadora seleccione un modelo por Ud. La función BEST examina los datos estadísticos y selecciona el modelo que producirá el mayor coeficiente de correlación.

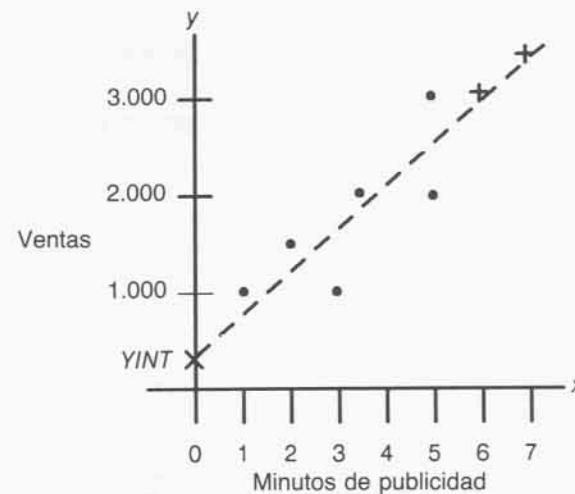
Oprima **EXIT** para regresar al submenú CFIT.

4. Ejecute las funciones deseadas:

- **FCSTX** (pronosticar x). Entre un valor para y y luego oprima **FCSTX**.
- **FCSTY** (pronosticar y). Entre un valor para x y luego oprima **FCSTY**.
- **SLOPE**. Calcula la pendiente de la transformación lineal del modelo en uso.
- **YINT** (intersección con eje y). Calcula el punto de intersección entre el eje de las y y la transformación lineal del modelo en uso.
- **CORR** (coeficiente de correlación). Calcula un coeficiente ($-1 \leq x \leq 1$) que indica la bondad de ajuste entre los datos acumulados y el modelo de ajuste de curva en uso.

	Número de minutos de publicidad (valores de x)	Ventas (valores de y)
Semana 1	2	\$1.400
Semana 2	1	\$ 920
Semana 3	3	\$1.100
Semana 4	5	\$2.265
Semana 5	5	\$2.890
Semana 6	4	\$2.200

El gerente desea determinar si existe una relación lineal entre el número de minutos de publicidad y las ventas semanales. Si existe una relación estrecha, el gerente desea utilizarla para pronosticar las ventas. A continuación se muestra un gráfico de los datos:



Especifique el formato de presentación FIX 2 (para poder representar los centavos).

[DISP FIX 02

**Y: 15.00
x: 9.00**

Entre los datos en una matriz llamada Σ LIST. Comience a partir de una matriz de 1×2 .

**1 [ENTER] 2 [MATRIX] ▼ DIM
[ENTER] Σ LIST [ENTER]***

**x: 2.00
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN**

Active el editor con Σ LIST y seleccione el modo de expansión para que la matriz se expanda para acomodar los datos.

EDITN Σ LIST ▼ GROW ▲

**1:1=0.00
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

Entre los datos.

2 → 1400

**1:2=1,400_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

+ 1 + 920

**2:2=920_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

+ 3 + 1100

**3:2=1,100_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

+ 5 + 2265

**4:2=2,265_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

+ 5 + 2890

**5:2=2,890_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

+ 4 + 2200

**6:2=2,200_
← OLD ↑ ↓ → GOTO**

Asegúrese de que la calculadora se encuentre en el modo $\text{All}\Sigma$ y luego borre los registros de suma.

[STAT] ▼ ALLΣ [CLEAR] CLΣ

**x: 2,200.00
ALLΣ LINEΣ REG ERG?**

Acumule los datos estadísticos en Σ LIST.

RCL Σ LIST ▲ Σ+

**x: 6.00
Σ+ SUM MEAN WMN SDEV CFIT**

Seleccione el modelo de ajuste de curva lineal.

CFIT MODL LINF EXIT

**x: 6.00
FCSTX FCSTY SLOPE VINT CORR MODL**

Calcule el coeficiente de correlación. Este número indica la bondad de ajuste entre los datos y el modelo lineal.

CORR

**x: 0.90
FCSTX FCSTY SLOPE VINT CORR MODL**

El gerente considera aceptable este coeficiente de correlación. Utilice el modelo lineal para estimar el nivel de ventas que se alcanzaría si la firma comprara 7 minutos de publicidad por semana. (Es decir, entre 7 para valor de x y pronostique el valor de y .)

7 FCSTY

**x: 3,357.38
FCSTX FCSTY SLOPE VINT CORR MODL**

¿Cuántos minutos de publicidad debe comprar la florería si desea alcanzar un nivel de ventas de \$3.000? (Entre un valor para y y pronostique el valor para x .)

3000 FCSTX

**x: 6.16
FCSTX FCSTY SLOPE VINT CORR MODL**

La florería debería comprar aproximadamente 6 minutos de publicidad semanales para alcanzar un nivel de ventas de \$3.000.

*Para escribir Σ LIST, oprima ▼ MATH □ Σ ▲ JKLM L FGH I RSTUV S RSTUV T

Cómo funciona el ajuste de curvas

Los modelos exponenciales, logarítmicos y de potencia se calculan mediante el uso de transformaciones, las cuales permiten que los datos se ajusten mediante una regresión lineal estándar. Las ecuaciones correspondientes a estas transformaciones figuran en la tabla mostrada a continuación. El modelo logarítmico requiere que los valores de x sean positivos, el modelo exponencial requiere que los valores de y sean positivos, y la curva de potencia requiere que tanto los valores de x como los de y sean positivos.

Ecuaciones de transformación

Modelo	Transformación
Logarítmico	$y = b + m \ln x$
Exponencial	$\ln y = \ln b + mx$
De potencia	$\ln y = \ln b + m \ln x$

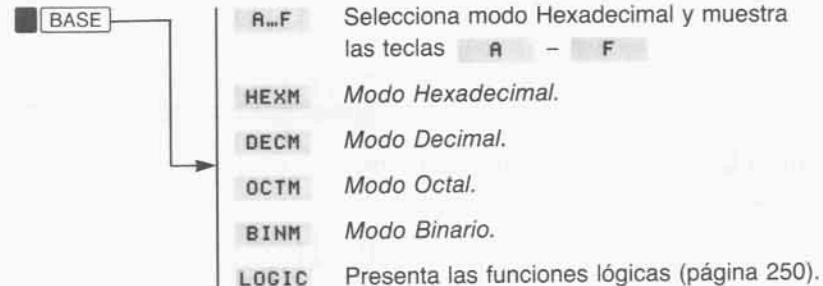
Operaciones con bases numéricas

La HP-42S posee la capacidad de presentar los números en cuatro bases distintas: hexadecimal, decimal, octal, y binaria. En este capítulo Ud. aprenderá a hacer lo siguiente:

- Seleccionar y utilizar diferentes bases numéricas.
- Efectuar operaciones aritméticas con enteros y utilizar las funciones lógicas.
- Utilizar las funciones programables para seleccionar las bases numéricas.

Conversiones entre bases

El menú BASE facilita la entrada y presentación de números en cualquiera de los cuatro modos de base.



Seleccione la aplicación BASE. El cuadrado blanco indica que el modo en uso es el decimal (base 10).

BASE

x: 0.0000
A...F HEXM DEC \blacksquare OCTM BINM LOGIC

Entre un valor y luego cámbiese al modo hexadecimal (base 16).

31806 HEXM

x: 7C3E
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Cámbiese al modo octal para presentar el número en la base 8.

OCTM

x: 76076
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Ahora entre el número hexadecimal A14D. Al oprimir A...F se selecciona el modo Hexadecimal automáticamente y se presenta un submenú para entrar los dígitos de la A a la F.

A...F

x: 7C3E
A B C D E F

A14D

x: A14D
A B C D E F

Presente A14D₁₆ en el modo binario (base 2).

EXIT BINM

x: 1010000101001101
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Cambie el signo del número (éste es el complemento a 2).

+/-

x: 11111111111111111111
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Para visualizar un número binario que sea demasiado grande para mostrar en la pantalla, oprima y mantenga oprimidas [SHOW].

[SHOW] (manténgalas oprimidas)

1111111111111111111101
01111010110011

(libérelas)

x: 11111111111111111111...
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Cuando Ud. salga de la aplicación Base, la calculadora regresará al modo decimal.

EXIT

y: 31,806.0000
x: -41,293.0000

Entrada de números de diferentes bases. El modo de base en uso determina las teclas numéricas que se podrán usar para entrar números:

- En el modo Hexadecimal utilice las teclas [0] – [9] y [A] – [F] (oprime A...F para seleccionar el menú A...F).
- En el modo Decimal utilice las teclas [0] – [9].
- En el modo Octal utilice las teclas [0] – [7].
- En el modo Binario utilice las teclas [0] y [1].

La calculadora no le permitirá entrar números no decimales que excedan el límite de 36 bits correspondiente a tales valores. Véase la sección "Amplitud numérica" más adelante.

Aritmética con bases. La aplicación Base redefine las teclas aritméticas (+, -, ×, ÷ y +/-) para que ejecuten las funciones aritméticas correspondientes a enteros. Por ejemplo, si Ud. oprime [+], la calculadora ejecutará la función BASE+ en lugar de la función normal de suma. Véase la sección "Aritmética con enteros" más adelante en este capítulo.

La representación de números

Los modos de base cambian la manera en que los números reales se entran y se presentan en pantalla. Sin embargo, los números reales se almacenan internamente en forma decimal, sin importar el modo de base en uso.

En los modos Hexadecimal, Octal y Binario, los números se presentan como enteros. Sin embargo, ya que la representación interna no cambia, es posible que cada número tenga una parte fraccionaria que no sea cero. La calculadora indica la existencia de una parte fraccionaria mediante la presentación de un punto decimal después del entero.

7C3E
Este número no tiene una parte fraccionaria almacenada internamente.

7C3E.
Este número sí tiene una parte fraccionaria almacenada internamente.

Números negativos

El bit del extremo izquierdo (el más significativo o más "alto") de la representación binaria de un número constituye el bit del signo; éste equivale a (1) para los números negativos. Si existen ceros iniciales, los cuales no se presentan, el bit del signo es cero (positivo). Un número negativo es el complemento a 2 del número binario positivo correspondiente.

Presentación de números

La tecla  SHOW puede utilizarse en la aplicación Base para:

- Presentar un número hexadecimal, decimal, u octal en su forma decimal y con la precisión completa.
 - Presentar los 36 bits de un número binario.

Amplitud numérica

El límite de tamaño de palabra de 36 bits determina la amplitud de los números que se pueden presentar en los modos Hexadecimal, Octal y Binario.

Amplitud numérica para las conversiones de bases

Al entrar los números, tenga presente el número máximo de dígitos correspondiente a cada base. Por ejemplo, si Ud. intenta entrar un número hexadecimal de 10 dígitos, la entrada de dígitos se detendrá después del noveno dígito.



Números demasiado grandes. Los valores que no sean decimales y que no se comprendan dentro de los límites de 36 bits, se presentarán como el mensaje `<Too Big>` (demasiado grande). `<Too Big>` no es un mensaje de error —simplemente indica que el número es demasiado grande para que la calculadora lo presente en la base numérica en uso.

Aritmética con enteros

Existen cinco funciones para realizar aritmética con enteros de 36 bits. Estas funciones reconocen solamente la porción entera de los operandos y producen solamente resultados enteros. Por ejemplo, si Ud. suma los números 15,7832 y 10,4859 utilizando la función BASE+, el resultado será 25,00000, ya que la porción fraccionaria de cada operando se pasa por alto.

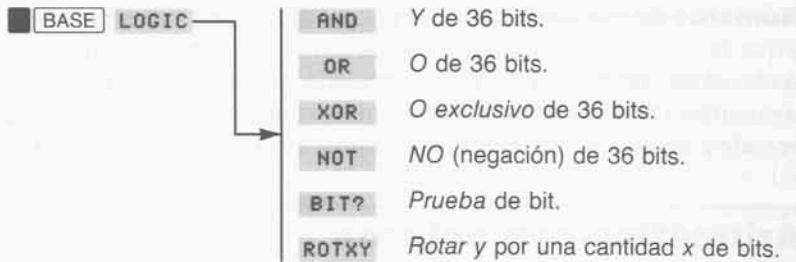
Funciones aritméticas de 36 bits

Función	Descripción
BASE +	Suma de enteros.
BASE -	Resta de enteros.
BASE ×	Multiplicación de enteros
BASE ÷	División de enteros.
BASE +/-	Complemento a 2.

Si el resultado obtenido mediante cualquiera de estas operaciones excede el tamaño de palabra de 36 bits, la calculadora presentará el mensaje **Out of Range** (fuera de límites). Si está puesto el indicador 24 (*pasar por alto amplitud*), la calculadora sustituirá el resultado por el número máximo de 36 bits y no presentará ningún error.

Las funciones lógicas

Al oprimir **LOGIC** en el menú BASE, se presenta un submenu que contiene seis funciones lógicas. Al igual que las funciones aritméticas con enteros, las funciones lógicas reconocen solamente la porción entera del número y sólo producen enteros como resultado.



Las funciones lógicas de Boole. AND, OR y XOR son funciones de dos números. Es decir, toman dos números (de los registros X e Y) y almacenan el resultado en el registro X.

La función NOT produce la negación lógica de 36 bits para el número almacenado en el registro X.

Prueba de bit. Para probar el x -ésimo bit del valor del registro Y, ejecute la función BIT? Los bits van numerados de 0 (el menos significativo) a 35 (el más significativo). Por ejemplo, los bits del siguiente número binario* van numerados tal como se muestra a continuación:

Al ejecutar BIT? desde el teclado, la calculadora muestra Yes o No para indicar si el bit especificado está puesto o borrado.

En un programa en ejecución, la función BIT? se ciñe a la regla “ejecutar si es verdadero”—si el bit especificado se encuentra puesto (1) se ejecutará la próxima línea del programa; si el bit no está puesto (0) se saltará la próxima línea del programa.

Rotación de un número de 36 bits. Para rotar un número de 36 bits, entre en el registro Y el número cuya representación binaria deseé rotar; en el registro X, entre la distancia (en bits) que cada bit se debe desplazar, y luego ejecute la función ROTXY. Si el registro X especifica un número positivo de bits, la rotación se realizará hacia la derecha. Si el número de bits es un número negativo, la rotación se efectuará hacia la izquierda.

ROTXY coloca el resultado en el registro X y baja la escala.

Información sobre la programación

Para seleccionar un modo de base en un programa, ejecute HEXM, DECM, OCTM, o BINM. Si un programa se detiene después de ejecutar una de estas instrucciones, se presentará el menú BASE y se utilizará el modo de base seleccionado para entrar y presentar los números reales. Para salir del menú BASE, el programa puede ejecutar la función EXITALL.

Ud. también puede utilizar el menú BASE para entrar funciones de conversión de bases y de lógica en un programa. Sin embargo, los números entrados directamente en las líneas de programa siempre se entran y se presentan en forma decimal.

Ejemplo: Un programa que utiliza operaciones de base. El siguiente programa solicita la entrada de un número octal y un número binario, suma los dos valores, y luego presenta la suma en el modo Hexadecimal.

Etiqueta global.

Selecciona el modo Octal y entra el primer número en R₀₁.

Selecciona el modo Binario y entra el segundo número en R₀₂.

Recupera una copia del primer número y lo suma con el segundo.

Selecciona el modo Hexadecimal, presenta el resultado, y sale del menú BASE.

```
01 LBL "OBH"
02 OCTM
03 INPUT 01
04 BINM
05 INPUT 02
06 RCL 01
07 BASE+
08 HEXM
09 VIEW ST X
10 EXITALL
11 END
```

*Este número equivale al valor decimal $-23,698.157.027$.

Parte 4

Apéndices y Referencia

-
- Página 254 **A: La asistencia técnica, las baterías y los servicios de reparación**
 - 267 **B: Manejo de la memoria de la calculadora**
 - 273 **C: Indicadores**
 - 283 **D: Mensajes**
 - 288 **E: Tabla de caracteres**
 - 292 **Mapa de menú**
 - 310 **Índice de operaciones**
 - 336 **Índice temático**

La asistencia técnica, las baterías, y los servicios de reparación

Cómo obtener ayuda en el uso de la calculadora

Hewlett-Packard se ha comprometido a proveer asistencia ininterrumpida a los propietarios de calculadoras HP. Ud. puede obtener respuestas a sus preguntas concernientes al uso de la calculadora recurriendo a nuestro departamento de Servicio Técnico de Calculadoras.

Antes de ponerse en contacto con el personal de asistencia técnica, deberá leer la próxima sección, "Respuestas a preguntas comunes". Por experiencia hemos aprendido que muchos de nuestros clientes tienen las mismas preguntas relativas a nuestros productos. Si Ud. no encuentra una solución para su problema, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico, empleando para ello la dirección o número telefónico que aparece en la contratapa.

Respuestas a preguntas comunes

P: No estoy seguro si la calculadora está funcionando correctamente o si estoy cometiendo algún error. ¿Cómo puedo asegurarme que la calculadora esté funcionando debidamente?

R: Consulte la página 261, en la cual se describe la autoverificación.

P: Los números contienen puntos para representar el signo decimal. ¿Cómo puedo cambiarlos a comas?

R: Oprima **[DISP RDX]**. También puede verificar el estado del indicador 29 (página 276).

P: ¿Qué debo hacer para cambiar el número de decimales presentado en la pantalla?

R: Este procedimiento se encuentra descrito en la sección "Número de decimales" en la página 34.

P: Cuando calculo el seno de π en el modo de radianes, obtengo como respuesta un número pequeño ($-2,06761537357 \times 10^{-13}$) en lugar de cero. ¿Por qué?

R: La respuesta es correcta. Si bien π tiene un número infinito de dígitos significativos, la HP-42S lo representa mediante la mejor aproximación posible de 12 dígitos. Dadas las limitaciones inherentes en el uso de un número finito de dígitos de entrada, las funciones trigonométricas proveen el mejor resultado de 12 dígitos posible.

P: Cuando calculo $\sqrt[3]{-27}$ ($27 \sqrt[3]{ }$ [ENTER] 3 [1/x] [y^x]) obtengo como resultado un número complejo (1,5000 i2,581). ¿Por qué?

R: La respuesta es correcta. De las tres respuestas posibles, la HP-42S da la raíz que se encuentra en el primer cuadrante. Si Ud. se cambia al modo de coordenadas polares (**[MODES POLAR]**), se dará cuenta que el número es $3 \angle 60^\circ$.

Para calcular la raíz cúbica real, utilice el siguiente programa:

```

01 LBL "CROOT"
02 SIGN
03 LASTX
04 3
05 1/X
06 Y↑X
07 ABS
08 X
09 END

```

P: Mi calculadora no se detiene para presentar los resultados. Estos aparecen brevemente y luego se reanuda la computación. ¿Cómo puedo hacer para que el programa se detenga el tiempo suficiente como para que yo pueda leer los resultados?

R: Ponga el indicador 21 (**[FLAGS SF]**). Los indicadores 21 y 55 se utilizan conjuntamente para controlar la presentación de la salida en la pantalla y en la impresora. Si desea más información sobre estos indicadores, consulte las páginas 131 y 132.

P: ¿Qué debo hacer para borrar toda la memoria o parte de ella?

R: Oprima **[CLEAR]** para mostrar el menú CLEAR, luego ejecute la función apropiada. Consulte la página 26.

P: ¿Qué significa la letra "E" en un número? (Por ejemplo, 2.51E-13.)

R: Exponente de diez (tal como $2,51 \times 10^{-13}$). Consulte la sección "Exponentes de diez" en la página 27.

P: La calculadora presenta el mensaje Insufficient Memory. ¿Qué debo hacer?

R: No existe memoria suficiente para finalizar la operación iniciada. Consulte el apéndice B, "Manejo de la memoria de la calculadora".

P: ¿Por qué es que mi calculadora no imprime cuando le doy una instrucción de impresión?

R: La impresión se encuentra inhabilitada. Oprima **[PRINT] ▲ [PON]** para habilitar la impresión. Consulte también el manual de propietario de la impresora para asegurarse de que la calculadora esté correctamente colocada con respecto a la impresora.

P: La calculadora está funcionando con mucha más lentitud de lo normal y el anunciador está parpadeando. ¿Por qué?

R: La calculadora se encuentra en el modo de "Trace" de la impresora. Oprima **[PRINT] ▲ [MAN]** para desactivar este modo (página 102).

P: No se emiten tonos auditivos. ¿Por qué?

R: Los tonos auditivos han sido inhabilitados mediante la ejecución de la función QUIET o al borrar el indicador 26. Ponga el indicador oprimiendo **[MODES] ▼ [QUIET]** o **[FLAGS] SF 26**.

P: ¿Cómo puedo entrar números consecutivos en un programa?

R: Entre el primer número, oprima **[ENTER] ◀**, y luego entre el segundo número (página 118).

P: ¿Qué es el direccionamiento indirecto?

R: Este método consiste en almacenar en una variable o registro, un parámetro requerido por una función determinada. La función obtiene el parámetro indirectamente por medio de dicha variable o registro (página 74).

P: ¿Por qué no puedo llegar al final de una matriz al editarla? La matriz es mucho más grande de lo que era cuando la creé.

R: El editor de matrices se encuentra en el modo de expansión. En el menú de Editor de matrices, oprima **▼ WRAP** para inhabilitar el modo de expansión (página 213).

La tensión y las baterías

La calculadora se envía de la fábrica con tres baterías de mercurio. Un juego de tres baterías nuevas de mercurio o de óxido de plata provee aproximadamente un año de uso normal. (Las baterías alcalinas duran aproximadamente la mitad de este tiempo.) Sin embargo, la vida útil de las baterías dependerá de la forma en que se utilice la calculadora. La impresión y los cálculos complejos requieren mucha más energía que las otras operaciones.

Utilice solamente baterías nuevas de tipo "botón". No utilice baterías recargables. Se recomienda el uso de las siguientes baterías. No todas estas baterías se encuentran disponibles en todos los países.

De mercurio	Alcalina	Oxido de plata
Panasonic NP675	Panasonic LR44	Panasonic SR44W o SP357
Duracell MP675H	Varta V13GA	SP 357
Toshiba NR44 o MR44	Eveready A76	Eveready 357
Radio Shack NR44 o MR44	Duracell LR44	Ray-O-Vac 357
		Varta V357

Eveready EP675E

Indicaciones de baja carga

Cuando se encienda el indicador de baja tensión () , Ud. deberá reemplazar las baterías lo más pronto posible.

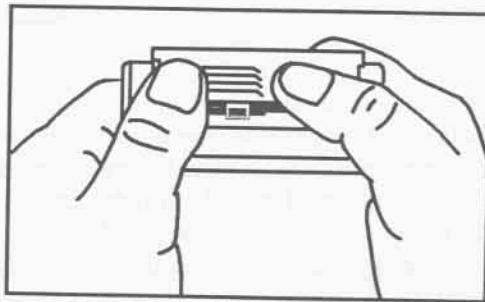
Si Ud. sigue utilizando la calculadora después de que se encienda el anuncio de baja carga, acuérdese que después de cierto tiempo la tensión decaerá a un nivel en que la calculadora dejará de suministrar alimentación a la pantalla y al teclado. En tal caso, la calculadora requerirá baterías nuevas antes de que se pueda encender de nuevo. Cuando Ud. encienda la calculadora después de instalar las baterías nuevas, se presentará el mensaje Machine Reset si los datos almacenados se encuentran intactos. Si los datos se han perdido, la calculadora presentará el mensaje Memory Clear.

A fin de conservar las baterías, las funciones de impresión se inhabilitarán cuando se encuentre encendido el anunciador de baja carga. Es posible que una operación de impresión se suspenda antes de finalizarse, debido a una condición de baja carga. La calculadora puede determinar si no hay carga suficiente para una operación de impresión antes de que se encienda el anunciador de baja carga de las baterías.

Instalación de las baterías

Una vez que haya quitado las baterías, deberá reemplazarlas en el transcurso de un minuto para evitar la pérdida de la memoria continua. Por lo tanto, deberá tener las baterías nuevas a la mano antes de quitar las gastadas. También deberá asegurarse de que la calculadora esté apagada durante la totalidad del proceso de cambio de baterías.

1. Tenga listas tres baterías nuevas tipo botón.
2. Asegúrese que la calculadora esté **apagada**. **No oprima EXIT hasta que el procedimiento completo de cambio de baterías haya sido finalizado. El cambio de las baterías con la calculadora encendida podría borrar el contenido de la memoria continua.**
3. Sostenga la calculadora tal como se muestra en la ilustración a continuación. Para quitar la puerta del compartimiento de baterías, deslícela hacia abajo y hacia afuera hasta que se desprenda.

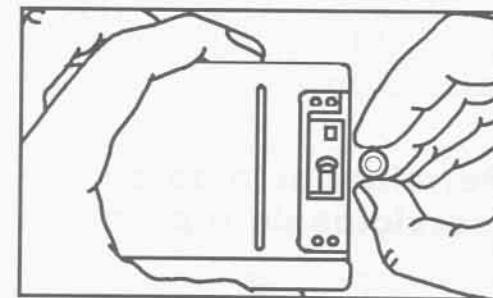


4. Dé vuelta a la calculadora para quitar las baterías agotadas.

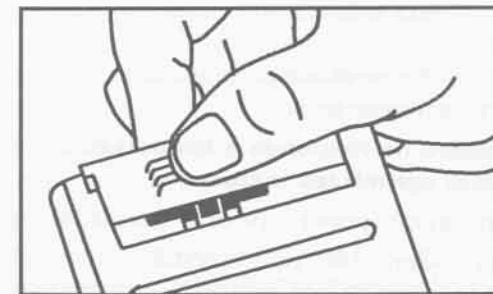


No mutile, ni perfore, ni deseche las baterías en el fuego. Las baterías pueden reventarse o explotar, Precaución liberando sustancias químicas peligrosas.

5. Sostenga la calculadora de la manera que se muestra y coloque las baterías una por una en el compartimiento para baterías. Oriente las baterías de acuerdo con el diagrama impreso dentro del compartimiento. Asegúrese de que los extremos planos y elevados concuerden con el diagrama.



6. Inserte la lengüeta de la puerta del compartimiento para baterías en la ranura de la armazón de la calculadora, tal como se muestra a continuación.



Ahora vuelva a encender la calculadora. Si ésta no funciona, es posible que Ud. haya tardado demasiado tiempo en cambiar las baterías o que haya encendido la calculadora por error mientras estaba sin baterías. Quite las baterías otra vez y durante unos segundos, presione ligeramente con una moneda ambos contactos para baterías incorporados en la calculadora. Instale las baterías de nuevo y encienda la calculadora. Se debe mostrar el mensaje **Memory Clear**.

Límites ambientales

Para mantener la operatividad del producto, deberá observar los siguientes límites:

- Temperatura de operación: de 0° a 45°C (32° a 113°F).
- Temperatura de almacenamiento: de -20° a 65°C (-4° a 149°F).
- Humedad de operación y almacenamiento: 90% de humedad relativa a un máximo de 40°C (104°F).

Cómo determinar si la calculadora requiere servicios de reparación

Utilice las instrucciones que se dan a continuación para determinar si su calculadora necesita reparación. Si estos procedimientos confirman que su calculadora necesita reparación, véase la sección "Servicios de reparación", en la página 263.

■ Si la calculadora no se enciende (no se ve nada en la pantalla):

1. Intente restaurar (poner a cero) la calculadora (página 267).
2. Si la calculadora todavía no responde, reemplace las baterías (página 258).

Si los pasos 1 y 2 no restauran la pantalla, esto significa que la calculadora requiere servicio.

■ Si la calculadora no responde a las pulsaciones de tecla (no sucede nada al oprimir las teclas):

1. Intente restaurar (poner a cero) la calculadora (página 267).
2. Si la calculadora aún no responde, intente borrar toda la memoria (página 268). Al hacer esto, se borrará toda la información almacenada.

Si los pasos 1 y 2 no restauran el funcionamiento de la calculadora, significa que ésta requiere servicio de reparación.



■ Si la calculadora responde a las pulsaciones de tecla pero Ud. piensa que no funciona debidamente:

1. Efectúe la autocomprobación (descrita más adelante). Si la calculadora falla esta prueba, significa que necesita reparación.
2. Si la calculadora pasa la autocomprobación, lo más probable es que Ud. haya cometido algún error al utilizar la calculadora. Vuelva a leer las partes apropiadas del manual, y lea la sección "Respuestas a preguntas comunes" en la página 254.
3. Póngase en contacto con nuestro departamento de Servicio para calculadoras. La dirección y el número telefónico aparecen impresos dentro de la contratapa.

Comprobación del funcionamiento de la calculadora—la autocomprobación

Si se muestra información en la pantalla, pero Ud. piensa que la calculadora no está funcionando debidamente, podrá efectuar una comprobación diagnóstica. Dicha autocomprobación se ejecutará en forma continua hasta que Ud. la detenga.

Para ejecutar la autocomprobación, haga lo siguiente:

1. Encienda la calculadora.
2. Si Ud. cuenta con la impresora infrarroja opcional, enciéndala. Se imprime información diagnóstica durante la prueba.
3. Para iniciar la autocomprobación, mantenga oprimida **[EXIT]** y al mismo tiempo oprima la tecla **[LN]** *. Una vez iniciada la autocomprobación, no oprima ninguna tecla sino hasta que esté listo para detener la comprobación.
4. Durante la prueba, la calculadora emitirá tonos audibles y mostrará varios diseños y caracteres. Observe si se presenta uno de los dos mensajes siguientes antes de que se repita automáticamente la prueba:
 - Si la calculadora pasa la autocomprobación, se mostrará el mensaje **OK - 42S-E**.
 - Si la calculadora muestra el mensaje **FAIL** seguido de un número, significa que es probable que la calculadora necesite reparación.

*El oprimir la tecla **[LOG]** inicia otra autocomprobación que se utiliza en la fábrica. Si por accidente Ud. inicia esta autocomprobación, podrá pararla oprimiendo la tecla **[EXIT]** mientras oprime al mismo tiempo la tecla **[LN]**.

5. Para parar la autocomprobación, mantenga oprimida **EXIT** mientras oprime al mismo tiempo la tecla **fx**. La calculadora exhibirá el mensaje **Machine Reset**. Si Ud. oprime cualquier otra tecla por error, la prueba se detendrá y la calculadora presentará el mensaje **FAIL**. *Este mensaje quiere decir que se ha oprimido una tecla incorrecta y no significa que la calculadora requiera reparación.*
6. Si la calculadora ha fallado la autocomprobación, repita los pasos del 3 al 5 para verificar el resultado. Si Ud. no tiene una impresora, escriba los mensajes presentados anteriormente en el paso 4.

Garantía limitada de un año

Lo que se cubre

La calculadora (con la excepción de las baterías y daños causados por éstas) queda garantizada por Hewlett-Packard contra defectos de material y fabricación durante un año a partir de la fecha de su adquisición original. Si el comprador vende o regala la unidad, la garantía será transferida automáticamente al nuevo propietario y permanecerá en vigencia durante el período original de un año. Durante este período, Hewlett-Packard reparará o, a su elección, reemplazará sin cargo alguno cualquier producto que demuestre estar defectuoso, siempre que éste sea devuelto (previo pago del envío) al centro de reparaciones de Hewlett-Packard.

Esta garantía le brinda a Ud. derechos específicos; a la vez es posible que Ud. cuente con otros derechos que varían de estado en estado, de provincia en provincia, o de país en país.

Lo que no se cubre

Las baterías y el daño causado por éstas no están cubiertos por la garantía de Hewlett-Packard. Revise la garantía de las baterías extendida por el fabricante.

Esta garantía no se aplica si el producto ha sido dañado por accidente o por abuso, o como resultado de una reparación o modificación efectuada por alguien no autorizado por el centro de reparaciones de Hewlett-Packard.

No se otorga ninguna otra garantía expresa además de la reparación o reemplazo de un producto en los casos estipulados. **CUALQUIER OTRA GARANTIA IMPLICITA DE COMERCIALIZACION O DE APTITUD QUEDA LIMITADA A LA DURACION DE UN AÑO DE ESTA GARANTIA ESCRITA.** En algunos estados, provincias o países no se permiten limitaciones en cuanto a la duración de una garantía implícita, de modo que es posible que la limitación o exclusión antedicha no se aplique a su caso. **BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA LA COMPAÑIA HEWLETT-PACKARD SE HARÁ RESPONSABLE POR DAÑOS EMERGENTES.** En ciertos estados, provincias o países tampoco se permite la exclusión o limitación de daños incidentales o emergentes, de modo que es posible que la limitación o exclusión antedicha no se aplique a su caso.

Los productos se venden en base a especificaciones aplicables al momento de la fabricación. La compañía Hewlett-Packard no tendrá obligación alguna de modificar o actualizar los productos una vez que han sido vendidos.

Transacciones del consumidor en el Reino Unido

Esta garantía no se aplicará a las transacciones del consumidor y no afectará los derechos del consumidor establecidos por la ley. En relación a dichas transacciones, los derechos y obligaciones del Vendedor y del Comprador serán determinados por la ley.

Servicios de reparación

La compañía Hewlett-Packard mantiene centros de servicio en muchos países. Estos centros repararán una calculadora, ya sea que ésta esté cubierta por la garantía o no. Existe un cargo por reparaciones efectuadas después del período de la garantía. Por lo general, las calculadoras se reparan y se envían de regreso al propietario dentro de los cinco días hábiles después de haberlas recibido.

Cómo obtener servicio

- *En los Estados Unidos.* Envíe la calculadora al Centro de Reparaciones de Calculadora cuya dirección figura impresa dentro de la contratapa.

- *En Europa:* Póngase en contacto con la oficina de ventas, con el representante de ventas o con la oficina central europea de Hewlett-Packard para obtener la dirección del centro de reparaciones más cercano a su domicilio. *No envíe la calculadora para reparación sin ponerse en contacto previamente con una oficina de Hewlett-Packard.*

Hewlett-Packard S.A.
150, Route du Nant-d'Avril
P.O. Box
CH 1217 Meyrin 2
Ginebra, Suiza
Teléfono: (022) 82 81 11

- *En los demás países:* Póngase en contacto con la oficina de ventas de Hewlett-Packard o con el distribuidor, o escriba al centro de reparaciones de calculadoras en los Estados Unidos. Vea la dirección en la contratapa para obtener la dirección de otros centros de reparaciones. En el caso de que no exista un centro de reparaciones local, Ud. podrá enviar la calculadora al centro de reparaciones de calculadoras en los Estados Unidos para reparación.

Todos los gastos de envío, reimportación, y aduanas quedan a cargo del cliente.

Costos por servicio de reparación

Existe un precio único por reparaciones efectuadas fuera de la garantía. El centro de reparaciones de calculadoras (vea la dirección en la contratapa) podrá informarle del monto de dicho cargo. Los gastos totales están sujetos a los impuestos locales sobre ventas o a los impuestos al valor añadido si los hay.

Los productos dañados por accidente o abuso no están cubiertos por este tipo de cargos fijos. En tales casos, los cargos por reparaciones se determinan en forma individual basándose en las horas de trabajo y materiales empleados.

Instrucciones de envío

Si su unidad requiere reparación, envíela al centro de reparaciones Hewlett-Packard más cercano a su localidad o al punto designado para su recolección. Asegúrese de hacer lo siguiente:

- Incluya su dirección y una descripción del problema.
- Incluya algún comprobante de la fecha de adquisición en caso de que la garantía esté aun en vigencia.

- Incluya una orden de compra, cheque o número de tarjeta de crédito con fecha de vencimiento (Visa o Mastercard) para cubrir el cargo básico de reparación. En los Estados Unidos y en algunos otros países, la calculadora reparada se le devolverá C.O.D. (pago contra entrega) si Ud. no ha pagado por adelantado.
- Envuelva la calculadora con materiales protectores adecuados para evitar daños durante el envío. Tales daños no están cubiertos por la garantía, por lo cual recomendamos que asegure el paquete.
- Pague los gastos de envío al centro de reparaciones Hewlett-Packard, ya sea que la unidad esté cubierta por la garantía o no.

Garantía sobre el servicio de reparación

La reparación queda garantizada contra defectos de material y mano de obra por un período de 90 días desde la fecha de la reparación.

Contratos de servicio de reparación

En los Estados Unidos es posible obtener un contrato por servicios de reparación. Vea el formulario correspondiente al comienzo del manual. Para obtener información adicional, póngase en contacto con el centro de reparaciones de calculadoras (vea la contratapa).

Interferencia de radiofrecuencia

Estados Unidos. La HP-42S genera y utiliza energía de radiofrecuencia y puede causar interferencias en la recepción de radio y de televisión. La calculadora cumple con las limitaciones para un dispositivo de computación de clase B según las especificaciones del subapartado J del apartado 15 de las normas FCC, las cuales han sido diseñadas para suministrar una protección razonable contra tales interferencias en una instalación residencial. En el caso poco probable de que haya interferencia en la recepción de radio o televisión (la cual se puede determinar apagando o volviendo a encender la HP-42S o quitándole las baterías), trate de corregir la situación mediante las siguientes medidas:

- Reoriente la antena receptora.
- Reubique la calculadora con respecto al receptor.

Para obtener más información, consulte a su distribuidor, a un técnico en radio y televisión con experiencia, o el siguiente folleto, preparado por la Comisión Federal de Comunicaciones: *How to Identify and Resolve Radio-TV Interference Problems*. Para obtenerlo, diríjase a: U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20402, Número de almacén 004-000-00345-4. En el momento de la primera impresión de este manual, el número telefónico era (202) 783-3238.

Alemania occidental. La HP-42S y la impresora HP 82240A se ciñen a las especificaciones requeridas por VFG 1046/84, VDE 0871B, y otras normas similares de eliminación de interferencia.

Si Ud. está utilizando equipo que no ha sido autorizado por Hewlett-Packard, dicha configuración debe ceñirse a los requisitos del párrafo 2 del Comunicado federal alemán, orden (VFG), con fecha de 14 de diciembre de 1984.

Manejo de la memoria de la calculadora

En este apéndice se describe la manera en que la memoria de la calculadora está organizada y las técnicas que la calculadora utiliza internamente para conservar la memoria. No es necesario que lea y comprenda este apéndice para poder utilizar la calculadora. Sin embargo, es posible que esta información le resulte útil. Por ejemplo, Ud. podrá escribir sus programas de modo que aprovechen el sistema de manejo de la memoria de la HP-42S.

Puesta a cero de la calculadora

Si la calculadora no responde cuando Ud. oprime las teclas, o si de alguna otra manera funciona en forma errónea, Ud. deberá intentar ponerla a cero. Al poner a cero la calculadora, se restauran muchas de las condiciones predefinidas de ésta (por ejemplo, se inhabilita el modo de entrada de programas y se sale de todos los menús). Consulte el apéndice C, "Indicadores", para ver una tabla de los valores iniciales de todos los indicadores.

Para poner a cero la calculadora, mantenga oprimida la tecla **[EXIT]** mientras oprime al mismo tiempo la tecla **[F5]**. De ser necesario, repita el proceso. La calculadora exhibirá el mensaje **Machine Reset** para confirmar que se ha realizado la puesta a cero.

Borrado de toda la memoria

Existen dos maneras de borrar la memoria de la calculadora.

Para borrar todos los programas y los datos:

- Oprima **[CLEAR] ▼ [CLALL]**.
- Oprima **[YES]** para confirmar el borrado o cualquier otra tecla para cancelarlo.

Para borrar todos los programas y los datos y restaurar los indicadores:

1. Oprima y mantenga oprimida **EXIT** (esquina inferior izquierda del teclado).
2. Oprima y mantenga oprimida **Σ^+** (esquina superior izquierda del teclado).
3. Oprima y luego libere **XEQ** (esquina superior derecha del teclado).
4. Libere **Σ^+** .
5. Libere **EXIT**. La calculadora exhibirá el mensaje **Memory Clear**.

Es posible que la memoria continua quede borrada accidentalmente si se deja caer la calculadora o si se interrumpe el suministro de alimentación.

Petición de la memoria

Si se le presenta el mensaje **Insufficient Memory**, significa que no hay suficiente memoria para terminar la operación que Ud. ha intentado realizar.

Para determinar la cantidad de memoria disponible, oprima y mantenga oprimida **MEM** en el menú CATALOG. Para pedir memoria adicional—es decir, aumentar la cantidad de memoria disponible—siga uno o más de los siguientes pasos:

- Reduzca el número de registros de almacenamiento mediante una especificación SIZE más pequeña (página 64).
- Borre las variables que ya no sean necesarias (página 62).
- Borre los programas que ya no sean necesarios (página 119).
- Borre la escala (página 43).

Cómo la HP-42S conserva la memoria

Tal como se explicó en el capítulo 3, la HP-42S utiliza varios tipos de datos. Ya que el tamaño de los diversos tipos de datos es sumamente variable (desde los números reales hasta las matrices grandes y complejas), se ha desarrollado un sistema operativo avanzado, el cual le facilita el manejo de datos mediante un conjunto uniforme de reglas RPN. Los métodos explicados en el capítulo 2 para el uso de la escala se aplican a todos los tipos de datos. Por ejemplo, cuando Ud. oprime

ENTER, la escala se eleva y los datos del registro X se copian en el registro Y.

Lo que sucede al copiar los datos

Cada vez que Ud. hace una copia de un dato (mediante operaciones tales como **ENTER**, **STO**, y **RCL**), en realidad la calculadora no efectúa una copia completa, aun cuando parezca que lo haga.

Ejemplo: Cómo observar la conservación de la memoria.

Para demostrar la manera en que se copian los objetos, borre la escala y cree una matriz 10×10 llamada **TEST**.

Utilice la función DIM para crear la matriz.

10 **ENTER** **MATRIX** **DIM**
ENTER **TEST** **ENTER** **EXIT**

Y: 10.0000
x: 10.0000

CLEAR **CLST**

Y: 0.0000
x: 0.0000

Observe la cantidad de memoria disponible. (Nota: la memoria disponible en su calculadora será diferente de los números mostrados en este ejemplo.)

CATALOG **MEM** (manténgalas oprimidas)

Available Memory:
6157 Bytes

Llene la escala con copias de **TEST**.

RCL **TEST**

x: [10x10 Matrix]
FCN PGM REAL CPW MAT MEM

ENTER **ENTER** **ENTER**

x: [10x10 Matrix]
FCN PGM REAL CPW MAT MEM

Ahora, parece que la calculadora contiene cinco matrices completas, una que está almacenada en la variable **TEST** y cuatro que se encuentran en la escala. Sin embargo, al comprobar la cantidad de memoria disponible, se dará cuenta de que estas "copias" no ocupan espacio adicional en la memoria.

CATALOG **MEM** (manténgalas oprimidas)

Available Memory:
6157 Bytes

Internamente, la HP-42S no crea copias de los datos hasta que éstos no se utilicen. Sume 2 a la matriz.

2

x: [10x10 Matrix]
FCN PGM REAL CPX MAT MEM

Ahora visualice la cantidad de memoria disponible.

MEM (hold down)

Available Memory:
5326 Bytes

La nueva copia ocupa 831 bytes adicionales de la memoria ($6.157 - 5.326 = 831$).

Cómo escribir programas que utilizan eficientemente la memoria

Utilice la escala eficientemente. Repase el capítulo 2 y revise las reglas que se aplican a los cálculos RPN. Muchas expresiones matemáticas complicadas pueden evaluarse sin recurrir a nada más que la escala. Es decir que a menudo Ud. puede realizar un cálculo sin usar variables o registros de almacenamiento *adicionales*. Si desea ver un ejemplo, vea el programa "TVM" en la página 192.

Utilice etiquetas locales donde sea posible. Si Ud. escribe muchos programas, puede ahorrar una cantidad notable de memoria mediante el uso de las etiquetas locales. Estas solamente requieren uno o dos bytes cada una y las instrucciones que se bifurcan a las etiquetas locales nunca ocupan más de 3 bytes. Además, una búsqueda de una etiqueta local por lo general se realiza más rápidamente que una búsqueda de una etiqueta global (página 148).

En cambio, las etiquetas globales requieren 7 bytes, más un byte para cada carácter de la etiqueta. Cada instrucción de bifurcación a una etiqueta global (GTO y XEQ) ocupa 2 bytes, más 1 byte para cada carácter de la etiqueta.

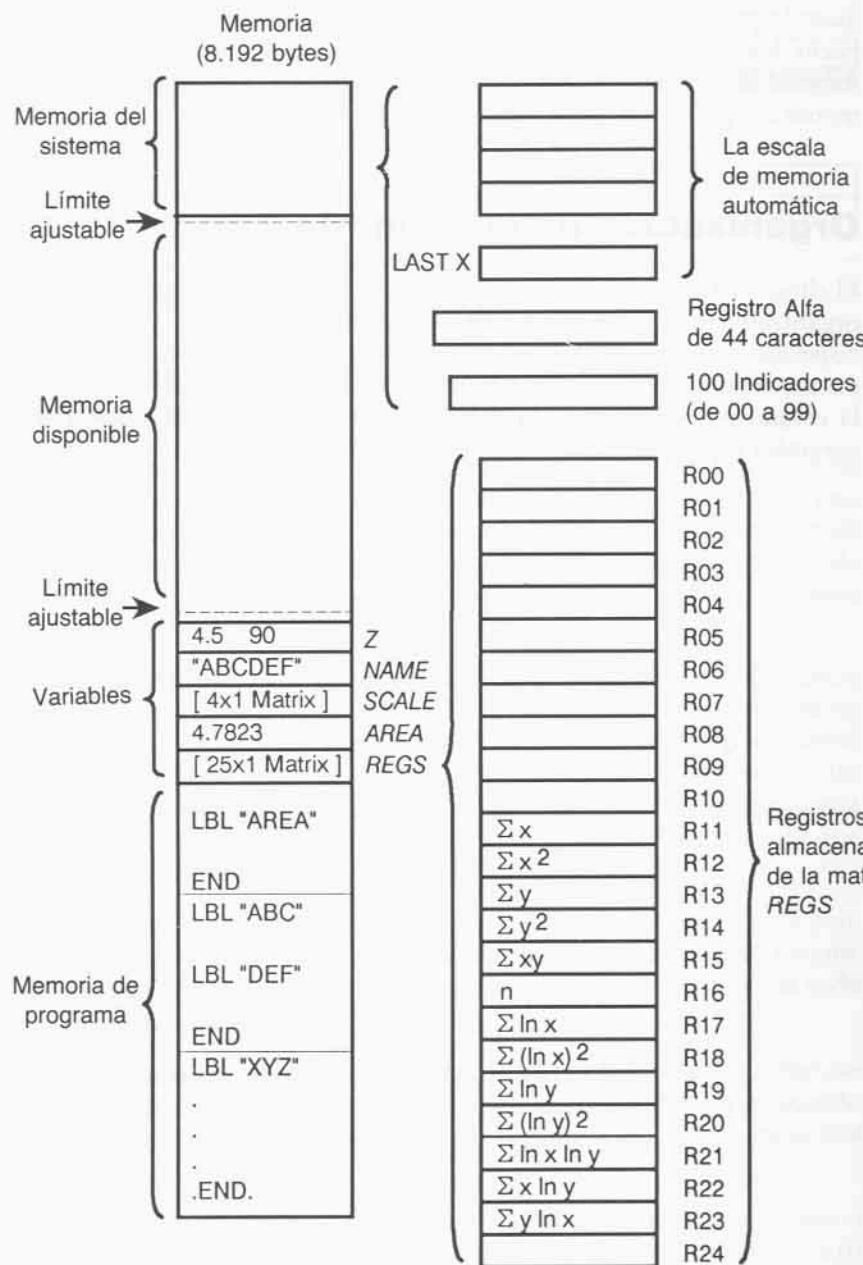
Al efectuar operaciones aritméticas matriciales. Al efectuar ciertos cálculos con matrices, Ud. puede ahorrar memoria colocando la matriz o el escalar más pequeño en el registro X antes de ejecutar una función numérica.

Por ejemplo, si Ud. desea sumar un escalar a una matriz, coloque el escalar en el registro X; luego, al ejecutar , el escalar (el cual ocupa menos memoria) resultará almacenado en el registro LAST X en vez de la matriz.

Cabe notar que este método no reduce la cantidad de memoria requerida para efectuar el cálculo—la calculadora todavía utiliza un espacio de trabajo temporal para calcular el resultado. Sin embargo, este método sí aumenta la cantidad de memoria disponible inmediatamente después de efectuar el cálculo.

Organización de la memoria

El diagrama de la próxima página muestra la manera en que está organizada internamente la memoria de la calculadora. La memoria *disponible* consiste de la porción sin usar de la memoria, la cual se encuentra entre los registros asignados al sistema (los cuales incluyen la escala) y la porción de la memoria que se utiliza para almacenar variables y programas.



Indicadores

La HP-42S utiliza 100 indicadores (numerados de 00 a 99) para controlar los diversos modos, especificaciones y condiciones. Un indicador puede tener solamente dos estados: *puesto* (fijado) o *borrado* (quitado). Los indicadores se ponen, se borran, y se prueban mediante el uso de las funciones del menú FLAGS (página 41).

Los indicadores que representan ciertas condiciones pueden cambiar durante la ejecución de una operación. Por ejemplo, al oprimir **CUSTOM** para seleccionar el menú CUSTOM, se pone el indicador 27. Al salir del menú CUSTOM, se borra este mismo indicador.

Los indicadores que no figuran en este apéndice son los que se usan internamente o que han sido reservados para un uso futuro.

Indicadores del usuario (del 00 al 10 y del 81 al 99)

Los 30 *indicadores del usuario* pueden utilizarse para representar cualquier condición que el usuario desee. Por ejemplo, el programa "TVM" de la página 192 utiliza el indicador 00. Si éste se encuentra puesto, el programa presupone que los pagos se efectúan al principio de cada mes; en cambio, si el indicador está borrado, significa que los pagos se efectúan al final de cada mes.

Indicadores de control (del 11 al 35)

La HP-42S utiliza los indicadores de control para representar ciertas condiciones operativas. Algunas de estas condiciones se controlan mediante el manejo de los indicadores mientras, que otros se cambian al ejecutar las funciones.

Indicador 11: Ejecución automática. El indicador 11 (si está puesto antes de apagar la calculadora) permite que un programa se ejecute automáticamente al encender la HP-42S. Si el indicador 11 se encuentra puesto al encender la HP-42S, este indicador se borra, y la ejecución del programa comienza a partir de la línea de programa actual.

Indicador 12: Impresión de doble ancho. Si el indicador 12 está puesto, toda la salida impresa se imprimirá con doble ancho.

Indicador 13: Impresión en minúsculas. Si el indicador 13 está puesto, las letras de la A a la Z se imprimirán con letras minúsculas.

Indicadores 15 y 16: Modo de impresión. La siguiente tabla muestra la forma en que los indicadores 15 y 16 representan el modo de impresión en uso.

Indic. 15	Indic. 16	Modo Impr.
borrado	borrado	Manual
borrado	puesto	Normal
puesto	borrado o puesto	Trace

Indicador 21: Habilitar impresora. El indicador 21 permite que su programa controle la forma en que las funciones VIEW y AVIEW se ejecutan. Para más información, véase "Cómo imprimir utilizando VIEW y AVIEW" en la página 132.

Indicadores 22 y 23: Entrada de datos. Mediante estos indicadores, un programa que solicita entrada puede detectar la respuesta del usuario. Se pone el indicador 22 cada vez que el usuario entra números en el registro X. Se pone el indicador 23 cuando se entran caracteres en el registro Alfa.

Si Ud. piensa utilizar estos indicadores para determinar si se ha efectuado una entrada, deberá borrarlos antes de solicitar la entrada.

Indicadores 24 y 25: Pasar por alto errores. Por lo general, las condiciones de error paran la ejecución de un programa. Mediante estos indicadores Ud. puede evitar las paradas de programa innecesarias y puede utilizar condiciones de error como una técnica de programación.

■ Si el indicador 24 está puesto, la HP-42S pasará por alto *todos* los errores de amplitud numérica. Normalmente el error Out of

Range se producirá como resultado de cualquier cálculo (salvo las acumulaciones estadísticas) que produzca un número x cuyo valor absoluto sea mayor que $9,9999999999 \times 10^{499}$. Si el indicador 24 está puesto, $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$ se acepta como una aproximación a la respuesta correcta y la ejecución del programa continúa. Una vez puesto el indicador 24, éste permanecerá puesto hasta que Ud. lo borre en forma explícita.

El indicador 24 también puede utilizarse para pasar por alto los errores de amplitud numérica producidos por las funciones aritméticas de 36 bits (BASE+, BASE-, BASE \times , y BASE \div); se acepta el número más grande de 36 bits como una aproximación a la respuesta correcta (páginas 248 y 249).

No es necesario poner el indicador 24 para prevenir los errores de desbordamiento al acumular los datos estadísticos ($\Sigma+$) o al utilizar funciones de dos números para trabajar con matrices. En estos casos la calculadora automáticamente da como resultado $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$ cuando un resultado excede la amplitud numérica de la calculadora.

■ Si el indicador 25 está puesto, la calculadora pasa por alto *sólo* un error de cualquier clase y luego borra el indicador 25. La instrucción que ocasiona el error no se ejecuta.

Si ambos indicadores (24 y 25) están puestos, el indicador 24 es el que maneja el error Out of Range—el indicador 25 *no* se borra. Observe que si el indicador 25 está puesto y el 24 está borrado, la condición Out of Range no causa que $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$ se almacene en el registro apropiado.

Ud. puede detectar un error poniendo el indicador 25 inmediatamente antes de una instrucción y luego probando dicho indicador inmediatamente después para ver si ha sido borrado. (Por lo general, Ud. deberá probar y *borrar* el indicador 25—si decide pasar por alto todos los errores inesperados, corre el riesgo de perder los datos.) De esta manera, un programa puede bifurcarse en lugar de detener su ejecución en caso de producirse un error.

Indicador 26: Activar sonido. Cuando el indicador 26 está puesto, las funciones BEEP y TONE producen un sonido. Ud. puede cambiar el indicador 26 ejecutando la función QUIET del menú MODES.

Indicador 27: EL menú CUSTOM. El indicador 27 se pone cada vez que se presenta el menú CUSTOM. El estado del indicador 27 no se modifica al encender o apagar la calculadora. Véase también el indicador 72.

Indicadores 28 y 29: Mostrar puntuación. Estos indicadores controlan el uso de los puntos y las comas para la presentación de números.

- Si el indicador 28 está puesto (*valor por defecto*), se utiliza un punto como el signo decimal (para separar la parte entera de un número de la parte fraccionaria). Si el indicador 28 está borrado, se utiliza una coma como el signo decimal.
- Si el indicador 29 está puesto (*valor por defecto*), se introduce una separación entre los grupos de dígitos de los números grandes. Si el indicador 29 está borrado, no se utilizan separadores de dígitos. El carácter que se utiliza para separar los dígitos es una coma si el signo decimal es un punto, y es un punto si el signo decimal es una coma.

Si el formato de presentación ha sido fijado en FIX 0 y si el indicador 29 está borrado, la porción entera del número se presentará sin ninguna puntuación.

Indicador 30: Desactivar elevación de la escala. Casi todas las funciones borran este indicador. Las funciones que ponen el indicador 30 son: ENTER, CLX, $\Sigma+$, y $\Sigma-$. Si la elevación de la escala se encuentra desactivada (indicador 30 puesto), el próximo número entrado o recuperado en el registro X sobreescribirá el contenido de dicho registro (páginas 45 a 46).

Indicadores 34 y 35: Control de AGRAPH. El estado de estos dos indicadores indica la forma en que una imagen gráfica se presenta mediante la función AGRAPH. Cuando ambos indicadores están borrados (*valor por defecto*), la imagen se fusiona con el contenido de la pantalla (O lógica). Consulte la tabla de la página 137.

Indicadores del sistema (del 36 al 80)

La HP-42S utiliza los indicadores del sistema para controlar varias opciones y condiciones. Ud. no puede modificar directamente los indicadores del sistema. Sin embargo, los puede probar en sus programas para detectar ciertas opciones y condiciones.

Indicadores que representan opciones

Indicadores del 36 al 41: Formato de presentación. Estos indicadores representan el formato de presentación en uso. La calculadora interpreta los indicadores del 36 al 41 como un número binario

de 4 bits que especifica el número de dígitos a presentar. Por ejemplo, el formato por defecto especifica 4 dígitos (indicador 37 puesto; indicadores 36, 38, y 39 borrados). O sea, 0100 (binario) = 4 (decimal).

36	37	38	39
0	1	0	0

Los indicadores 40 y 41 se emplean para representar el formato de presentación (FIX, SCI, ENG, o ALL).

Ind. 40	Ind. 41	Formato PRES.
Borrado	Borrado	SCI
Borrado	Puesto	ENG
Puesto	Borrado	FIX (por defecto)
Puesto	Puesto	ALL

Indicadores 42 y 43: Modo angular. El estado de los indicadores 42 y 43 determina el modo angular (Grados, Radianes o Grados centesimales). Si el indicador 42 está puesto (**GRAD** activado), la calculadora se encuentra en el modo de Grados centesimales. Si el indicador 43 está puesto (**RAD** activado), la calculadora está en el modo de Radianes. Si ambos indicadores están borrados (*valor por defecto*), la calculadora está en el modo de Grados.

Indicadores 56 a 59: Modelo de ajuste de curva. Estos indicadores se utilizan para indicar el modelo de ajuste de curva en uso. Sólo un indicador puede estar puesto a la vez.

Ind.	Modelo de ajuste de curva
56	Lineal (por defecto)
57	Logarítmico
58	Exponencial
59	De potencia

Indicador 60: Modo ALLΣ. Si el indicador 60 está puesto (ALLΣ), la calculadora utiliza los 13 coeficientes de suma para los cálculos estadísticos. Si el indicador 60 está borrado (modo lineal), la calculadora solamente utiliza los seis coeficientes que se requieren para el ajuste de curva lineal.

Indicador 66: Modo de expansión. Si el indicador 66 está puesto, se le agregarán automáticamente una fila completa a una matriz al ejecutar las funciones \rightarrow o $J+$ desde el último elemento de dicha matriz.

Indicadores del 68 al 71: Modo de base. Si el modo de base en uso es el Decimal, los cuatro indicadores se encuentran borrados. En los modos no decimales, estos indicadores se interpretan como un número de 4 bits, el cual indica el mayor dígito que se puede utilizar en el modo en uso.

Modo de base	Indicadores 71 70 69 68	Dígito mayor
Binario	0 0 0 1	1
Octal	0 1 1 1	7
Hexadecimal	1 1 1 1	F

Indicador 72: Modo de etiquetas locales (CUSTOM). La calculadora prueba este indicador antes de presentar el menú CUSTOM. (Véanse los mapas de menú de la página 301.) Si el indicador 72 está puesto, se exhibe el menú CUSTOM para ejecutar etiquetas Alfa locales. Si el indicador 72 está borrado, se presentan las asignaciones de tecla del menú CUSTOM. Al efectuar una asignación de tecla, se borra automáticamente el indicador 72.

Para poner el indicador 72, oprima **MODES ▾ LCLBL** (*modo de etiquetas locales*). Para borrar el indicador 72, oprima **MODES ▾ KEY** (*modo de asignación de teclas*).

Indicador 73: Modo Polar. Si el indicador 73 está puesto, la calculadora presenta los números complejos utilizando la notación polar.

Indicador 74: Resultados reales solamente. Si el indicador 74 está puesto, la calculadora produce un error para aquellas funciones que producirían un resultado complejo a partir de una entrada de número real (por ejemplo, al calcular la raíz cuadrada de números reales negativos). Véase la página 169.

Indicadores que representan condiciones

Indicador 44: Encendido continuo. El indicador 44 se pone al ejecutar la función ON (*encendido continuo*). La calculadora se apaga automáticamente si no se la utiliza durante un período de 10 minutos aproximadamente, a menos que el indicador 44 esté puesto.

Indicador 45: Ejecución del Solver. Se pone el indicador 45 mientras el Solver se encuentra calculando una solución, luego se borra.

Indicador 46: Ejecución de Integración. Se pone el indicador 46 mientras la aplicación Integración está evaluando una integral, luego se borra.

Indicador 47: Menú de variables. Se pone el indicador 47 mientras un menú de variables se encuentra activo, luego se borra (página 125).

Indicador 48: Modo Alfa. Cuando la calculadora se encuentra en el modo Alfa (se presentan el registro y el menú ALFA), el indicador 48 está puesto. Ud. puede controlar el modo Alfa ejecutando AON (*activar Alfa*; poner indicador 48) y AOFF (*desactivar Alfa*; borrar indicador 48).

Indicador 49: Baja carga de las baterías. Se pone el indicador 49 y se presenta el anunciador cuando la carga de las baterías está baja. Consulte la página 258 si desea información sobre cómo reemplazar las baterías.

Indicadores 50 y 51: Mensaje. Se pone el indicador 50 durante la presentación de un mensaje. Si el mensaje ocupa ambas líneas de la pantalla, se pone también el indicador 51.

Indicador 52: Modo de entrada de programas. Se pone el indicador 52 cuando la calculadora se encuentra en el modo de entrada de programas.

Indicador 53: ENTRADA. Se pone el indicador 53 solamente durante la ejecución de INPUT (página 121). Observe que la función INPUT no puede ejecutarse desde el teclado.

Indicador 55: Existencia de la impresora. Al ejecutar la función PRON (*activar impresión*), se habilita la impresión mediante la puesta de los indicadores 21 y 55. Al ejecutar PROFF (*desactivar impresión*), se borran los indicadores 21 y 55 y se inhabilita la impresión.

Por lo general, el indicador 55 indica que *es posible imprimir*. El indicador 21 indica que *se desea imprimir algo*.

Indicadores 61 a 63: Modelos no válidos. Estos indicadores se utilizan durante la entrada de datos estadísticos para identificar los modelos de ajuste de curva que no son válidos.

Ind.	Modelo inválido
61	Logarítmico
62	Exponencial
63	De potencia

Indicador 65: Editor de matrices. Se pone el indicador 65 mientras el Editor de matrices se encuentra en uso.

Indicador 75: Menú programable seleccionado. Si está puesto el indicador 75, se selecciona el menú programable (página 145). La función MENU pone el indicador 75.

Indicadores 76 y 77: Retorno de punteros de matriz. Estos indicadores se actualizan cada vez que se ejecuta cualquiera de las funciones de matriz que alteren los punteros de fila y de columna.

- Si la función causa que los punteros pasen de una orilla de la matriz a la orilla opuesta (*retorno de orilla*), se pone el indicador 76. De lo contrario, el indicador se borra.
- Si la función causa que los punteros pasen del primer elemento hacia el último o desde el último hacia el primero (*retorno final*), se pone el indicador 77. De lo contrario, el indicador se borra.

Resumen de los indicadores de la HP42S

La siguiente tabla muestra todos los indicadores utilizados por la HP-42S. *Estado al poner a cero* muestra si el indicador está puesto o borrado al poner a cero la calculadora. *Estado al borrar memoria* muestra si el indicador está puesto o borrado al borrar toda la memoria. La letra M indica que el estado del indicador no cambia. El símbolo ? indica que el estado del indicador depende de otros factores.

Número de indicador	Nombre de indicador	Estado al poner a cero	Estado al borrar memoria
00-10	Indicadores del usuario	M	Borrado
11	Ejecución automática	Borrado	Borrado
12	Impresión de doble ancho	M	Borrado
13	Impresión de minúsculas	M	Borrado
14	Reservado	M	Borrado
15-16	Modo de impresión	M	Borrado
17-18	Reservados	M	Borrado

Número de indicador	Nombre de indicador	Estado al poner a cero	Estado al borrar memoria
19-20	Uso general	M	Borrado
21	Activar impresora	M	Borrado
22	Entrada de datos numéricos	Borrado	Borrado
23	Entrada de datos Alfa	Borrado	Borrado
24	Pasar por alto amplitud numérica	Borrado	Borrado
25	Pasar por alto error	Borrado	Borrado
26	Activar sonido	M	Borrado
27	Menú CUSTOM	Borrado	Borrado
28	Signo decimal (. o ,)	M	Borrado
29	Separadores de dígitos	M	Borrado
30	Desactivar elevación de escala	Borrado	Borrado
31-33	Reservados	?	?
34-35	Control AGRAPH	M	Borrado
36-39	Número de dígitos	M	4 Dígitos*
40-41	Formato de presentación	M	FIX*
42	Modo Grados Cent.	M	Borrado
43	Modo Radianes	M	Borrado
44	Encendido continuo	Borrado	Borrado
45	Ejecución del Solver	Borrado	Borrado
46	Ejecución de Integración	Borrado	Borrado
47	Menú de variables	Borrado	Borrado
48	Modo Alfa	Borrado	Borrado
49	Baja carga	?	?
50	Mensaje	Puesto	Puesto
51	Mensaje (Dos líneas)	Borrado	Borrado
52	Entrada de programas	Borrado	Borrado
53	INPUT	Borrado	Borrado

*Véase la descripción en la página 276.

Número de indicador	Nombre de indicador	Estado al poner a cero	Estado al borrar memoria
54	Reservado	Borrado	Borrado
55	Existencia de la impresora	M	Borrado
56	Modelo de ajuste de curva lineal	M	Puesto
57	Modelo de ajuste de curva logarítmica	M	Borrado
58	Modelo de ajuste de curva exponencial	M	Borrado
59	Modelo de ajuste de curva de potencia	M	Borrado
60	Modo ALLΣ (estad.)	M	Puesto
61	Modelo logarítmico no válido	M	Borrado
62	Modelo exponencial no válido	M	Borrado
63	Modelo de potencia no válido	M	Borrado
64	Reservado	M	Borrado
65	Editor de matrices	Borrado	Borrado
66	Modo de expansión	Borrado	Borrado
67	Reservado	Borrado	Borrado
68-71	Modo de base	Borrado	Borrado
72	Modo de etiquetas locales (CUSTOM)	M	Borrado
73	Modo Polar	M	Borrado
74	Sólo resultados reales	M	Borrado
75	Menú programable activo	Borrado	Borrado
76	Retorno de orilla	M	Borrado
77	Retorno final	M	Borrado
78-80	Reservados	M	Borrado
81-99	Indicadores del usuario	M	Borrado

Mensajes

La HP-42S presenta mensajes para proveer información y para advertirle al usuario en el caso de que intente una operación inválida. Los mensajes desaparecen cuando se oprime una tecla. Para borrar el mensaje sin cambiar otra información, oprima $\boxed{\Delta}$.

Alpha Data Is Invalid

Se intentó efectuar una operación con una variable, un registro de almacenamiento, o un registro de escala que contiene una serie Alfa.

Bad Guess(es)

Las estimaciones proporcionadas para el Solver se encuentran fuera del dominio de la función.

Batt Too Low To Print

La carga de la batería está demasiado baja para suministrar energía a la interfase de la impresora infrarroja de la calculadora. Cuando la calculadora presenta este mensaje, también restaura el modo de impresión Manual.

Constant?

La función produjo como resultado el mismo valor en cada punto de muestreo utilizado por el Solver.

Dimension Error

- Las dimensiones de las dos matrices no son compatibles para la aritmética matricial.
- Se intentó calcular el determinante de una matriz no cuadrada.
- Se intentó crear una matriz con una o dos dimensiones menores que o igual a cero.
- Se intentó desplazar los punteros de índice más allá de las dimensiones de la matriz indexada.

Divide by 0

Se intentó dividir entre 0.

Extremum

El Solver ha encontrado un mínimo o un máximo local.

Global Span

Se intentó insertar o borrar una línea de programa de tal manera que se hubiera dejado más de 3.584 bytes de instrucciones de programa entre dos etiquetas globales o entre una etiqueta global y una instrucción END.

Insufficient Memory

No existe memoria suficiente para finalizar la operación intentada. Además de la memoria requerida para finalizar la operación, la calculadora siempre reserva cierta cantidad de memoria como espacio de trabajo para el sistema.

Integ(Integ)

Se intentó integrar una función mientras otro proceso de integración estaba en ejecución.

Integrating

La calculadora está calculando una integral (capítulo 13).

Interrupted

Se ha interrumpido una operación matricial mediante la pulsación de **EXIT**.

Invalid Data

Se intentó efectuar una función utilizando datos que se encuentran fuera del dominio de la función.

Invalid Forecast Model

Los datos estadísticos en uso son inválidos o incompletos con respecto a la utilización del modelo de ajuste de curva seleccionado para efectuar el pronóstico.

Invalid Type

El tipo de dato no concuerda con el tipo de dato esperado (real, complejo, o matriz).

Label Not Found

Se intentó ejecutar una instrucción que hacía referencia a una etiqueta de programa que no existe.

Machine Reset

La calculadora ha sido puesta a cero (página 267):

- Se sale de todos los menús.
- Se sale del modo de entrada de programas.
- Se borran todas las direcciones de retorno pendientes.
- Se selecciona una especificación mediana para el contraste de la pantalla.

Memory Clear

Se ha borrado toda la memoria continua (página 268).

No

A través del teclado se ejecutó una función de prueba cuya proposición es falsa. Por ejemplo, la calculadora presenta **No** si Ud. oprime **[FLAGS] [FS?]** 03 cuando el indicador 03 se encuentra borrado.

No Complex Variables

No existen variables en el catálogo de variables complejas.

No Matrix Variables

No existen variables en el catálogo de variables matriciales.

No Menu Variables

Se intentó presentar un menú de variables mediante VARMENU, **[SOLVER]**, o **[f(x)]** utilizando una etiqueta global que no iba seguida de instrucciones MVAR (*variable de menú*).

No Real Variables

No existen variables en el catálogo de variables reales.

No 'Variables

Se ha intentado ejecutar una función que requiere un nombre de variable como parámetro, pero la calculadora no tiene ninguna variable almacenada.

Nonexistent

- Se intentó utilizar una variable que no existe.
- Se intentó ejecutar una función de utilidad de matrices, pero no existe ninguna matriz indexada.

Out of Range

El resultado de la operación intentada excedería la amplitud numérica de la calculadora. Si desea pasar por alto este error, puede utilizar el indicador 24.

Printing Is Disabled

Se intentó efectuar una operación de impresión desde el teclado mientras la impresión estaba inhabilitada (indicador 55 borrado). Para habilitar la impresión, oprima **[PRINT]** **[PON]**.

Restricted Operation

- Se intentó poner o borrar un indicador del intervalo de 36 a 80.
- Desde el teclado, se intentó utilizar una función que sólo puede utilizarse en los programas.
- Se intentó utilizar una función no programable en un programa.
- Se intentó almacenar un número en REGS. El nombre de variable REGS sólo puede utilizarse para almacenar una matriz.
- Se intentó redimensionar, indexar, o borrar la matriz con nombre que se estaba editando en ese momento.
- Se intentó ejecutar la función DEL (*borrar*) mientras no estaba activado el modo de entrada de programas.
- Se intentó borrar una fila (DELR) de una matriz que contaba con solamente una fila.

Sign Reversal

El Solver ha encontrado una aproximación a la solución, pero es posible que no sea una solución normal.

Size Error

- Se intentó almacenar o recuperar un registro de almacenamiento que no existe.
- Se intentó ejecutar una función estadística, pero uno o más de los registros de suma no existen.

Solve/Integ RTN Lost

Se ha perdido la dirección RTN (*retorno*) requerido por el Solver o por la Integración. La calculadora puede recordar hasta un máximo de ocho direcciones de retorno pendientes.



Solve(Solve)

Se intentó resolver una función mientras otro proceso de resolución estaba en ejecución.



Stat Math Error

Los datos estadísticos son inválidos o incompletos.



Yes

Desde el teclado, se ejecutó una función de prueba cuya proposición es verdadera. Por ejemplo, la calculadora presenta Yes si Ud. oprime **[FLAGS]** **F5?** 03 mientras el indicador 03 se encuentra puesto.



Nota

La HP-42S utiliza **<Too Big>** en la aplicación Base para presentar cualquier número que sea demasiado grande para presentar en un modo de base no decimal. Es decir, **<Too Big>** representa un número, y no es un mensaje de error. Véase la página 249. Para visualizar un número que presenta el mensaje **<Too Big>**, oprima y mantenga oprimida **[SHOW]**.



E

Tabla de caracteres

En la siguiente tabla se enumeran todos los caracteres Alfa utilizados por la HP-42S. La forma en que se muestran las pulsaciones de tecla en la tabla presupone que la primera o la segunda fila del menú ALFA se encuentra en la pantalla (**ALPHA** o **ALPHA ▼**).

Carácter presentado	Código de carácter		Pulsaciones de tecla*
	Dec	Hex	
÷	0	00	÷
×	1	01	x
∫	2	02	MATH ∫
∫	3	03	MATH ∫
⌘	4	04	MATH ⌘
Σ	5	05	MATH Σ
▶	6	06	
π	7	07	ALPHA π
÷	8	08	PUNC ▼ ÷
≤	9	09	< = > ≤
↳	10	0A	PUNC ▼ ↳
≥	11	0B	< = > ≥
*	12	0C	< = > *
↔	13	0D	
↔	14	0E	↔↔↔ ↔
↔	15	0F	↔↔↔ ↔
↔	16	10	↔↔↔ ↔
μ	17	11	MATH μ
£	18	12	MISC ▼ £
*	19	13	MATH *

*Si un carácter no se puede escribir a través del teclado, Ud. puede entrarlo en el registro Alfa entrando el código de carácter en el registro X y luego ejecutando la función XTOA.

Carácter presentado	Código de carácter		Pulsaciones de tecla*
	Dec	Hex	
À	20	14	ABCDE ▼ À
Ñ	21	15	NOPQ ▼ Ñ
Ŕ	22	16	ABCDE ▼ Ŕ
Ŗ	23	17	MATH Ŗ
Ѐ	24	18	E
Ѐ	25	19	ABCDE ▼ Ѐ
…	26	1A	PUNC ▼ …
Ѐ	27	1B	
Ӯ	28	1C	NOPQ ▼ Ӯ
ӻ	29	1D	RSTUV ▼ ӻ
⌘	30	1E	
(espacio)	31	1F	MISC ■
!	32	20	WXYZ
"	33	21	PUNC !
"	34	22	PUNC "
#	35	23	MISC #
\$	36	24	MISC \$
%	37	25	ALPHA %
&	38	26	MISC ▼ &
,	39	27	PUNC ▼ ,
(40	28	< C C <
)	41	29	< C C >
*	42	2A	MISC *
+	43	2B	ALPHA +
/	44	2C	PUNC ,
-	45	2D	-
.	46	2E	.
/	47	2F	MISC /
0	48	30	0
1	49	31	1
2	50	32	2
3	51	33	3
4	52	34	4
5	53	35	5
6	54	36	6
7	55	37	7
8	56	38	8
9	57	39	9
:	58	3A	PUNC :

*Si un carácter no se puede escribir a través del teclado, Ud. puede entrarlo en el registro Alfa entrando el código de carácter en el registro X y luego ejecutando la función XTOA.

Carácter presentado	Código de carácter		Pulsaciones de tecla
	Dec	Hex	
;	59	3B	PUNC ☰ ☱ ;
<	60	3C	< = > ☰ ☱ <
=	61	3D	< = > ☰ ☱ =
>	62	3E	< = > ☰ ☱ >
?	63	3F	PUNC ☰ ☱ ?
@	64	40	MISC ☰ ☱ @
A	65	41	ABCDE ☰ ☱ A
B	66	42	ABCDE ☰ ☱ B
C	67	43	ABCDE ☰ ☱ C
D	68	44	ABCDE ☰ ☱ D
E	69	45	ABCDE ☰ ☱ E
F	70	46	FGHI ☰ ☱ F
G	71	47	FGHI ☰ ☱ G
H	72	48	FGHI ☰ ☱ H
I	73	49	FGHI ☰ ☱ I
J	74	4A	JKLM ☰ ☱ J
K	75	4B	JKLM ☰ ☱ K
L	76	4C	JKLM ☰ ☱ L
M	77	4D	JKLM ☰ ☱ M
N	78	4E	NOPQ ☰ ☱ N
O	79	4F	NOPQ ☰ ☱ O
P	80	50	NOPQ ☰ ☱ P
Q	81	51	NOPQ ☰ ☱ Q
R	82	52	RSTUV ☰ ☱ R
S	83	53	RSTUV ☰ ☱ S
T	84	54	RSTUV ☰ ☱ T
U	85	55	RSTUV ☰ ☱ U
V	86	56	RSTUV ☰ ☱ V
W	87	57	WXYZ ☰ ☱ W
X	88	58	WXYZ ☰ ☱ X
Y	89	59	WXYZ ☰ ☱ Y
Z	90	5A	WXYZ ☰ ☱ Z
«	91	5B	« ☱ « ☱ «
»	92	5C	MISC ☰ ☱ »
»	93	5D	« ☱ « ☱ »
↑	94	5E	↔↔↑
-	95	5F	PUNC ☰ ☱ -
-	96	60	PUNC ☰ ☱ -
a	97	61	ABCDE ☰ ☱ A
b	98	62	ABCDE ☰ ☱ B
c	99	63	ABCDE ☰ ☱ C
d	100	64	ABCDE ☰ ☱ D

Carácter presentado	Código de carácter		Pulsaciones de tecla*
	Dec	Hex	
e	101	65	ABCDE ☰ ☱ E
f	102	66	FGHI ☰ ☱ F
g	103	67	FGHI ☰ ☱ G
h	104	68	FGHI ☰ ☱ H
i	105	69	FGHI ☰ ☱ I
j	106	6A	JKLM ☰ ☱ J
k	107	6B	JKLM ☰ ☱ K
l	108	6C	JKLM ☰ ☱ L
m	109	6D	JKLM ☰ ☱ M
n	110	6E	NOPQ ☰ ☱ N
o	111	6F	NOPQ ☰ ☱ O
p	112	70	NOPQ ☰ ☱ P
q	113	71	NOPQ ☰ ☱ Q
r	114	72	RSTUV ☰ ☱ R
s	115	73	RSTUV ☰ ☱ S
t	116	74	RSTUV ☰ ☱ T
u	117	75	RSTUV ☰ ☱ U
v	118	76	RSTUV ☰ ☱ V
w	119	77	WXYZ ☰ ☱ W
x	120	78	WXYZ ☰ ☱ X
y	121	79	WXYZ ☰ ☱ Y
z	122	7A	WXYZ ☰ ☱ Z
{	123	7B	« ☱ « ☱ «
	124	7C	MISC ☰ ☱
>	125	7D	« ☱ « ☱ >
~	126	7E	MISC ☰ ☱ ~
↑	127	7F	ENTER†
:	128	80	
ÿ	129	81	
⌘	130-255	82-FF	

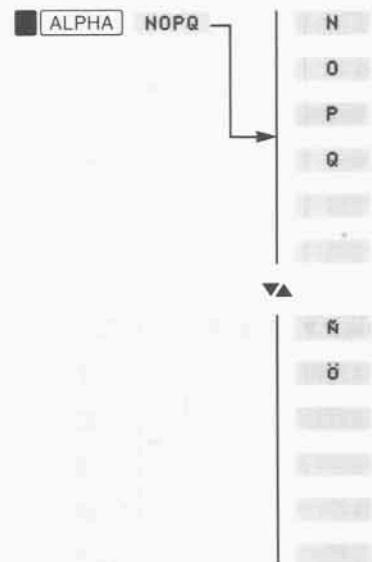
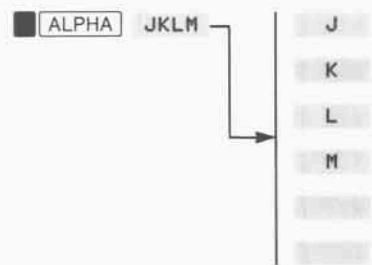
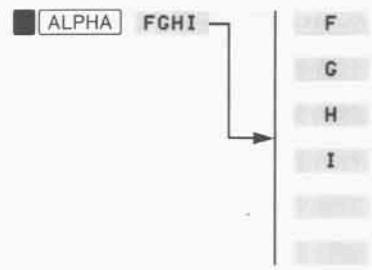
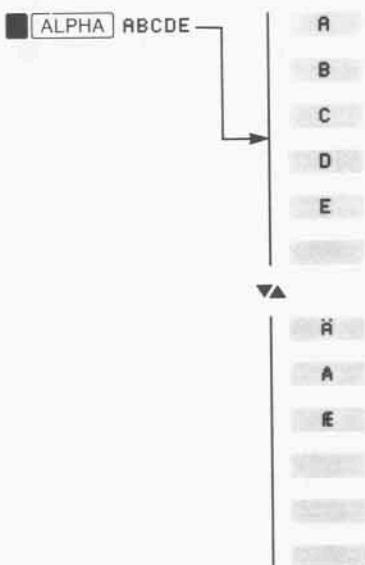
*Si un carácter no se puede escribir a través del teclado, Ud. puede entrarlo en el registro Alfa entrando el código de carácter en el registro X y luego ejecutando la función XTOA.

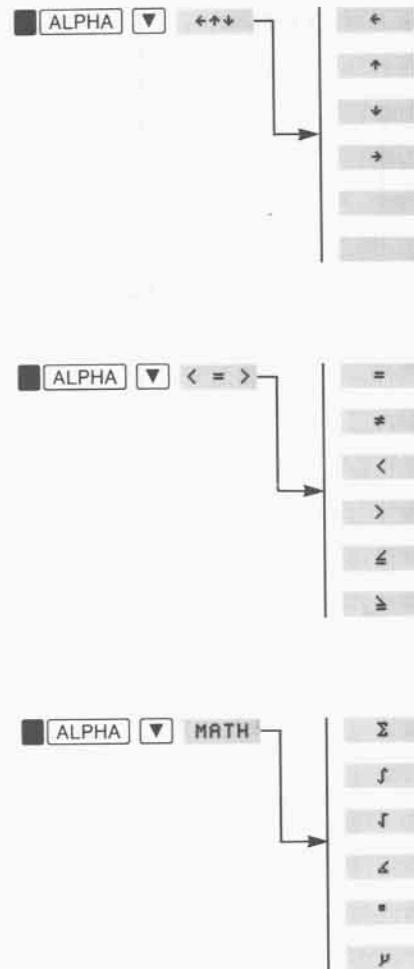
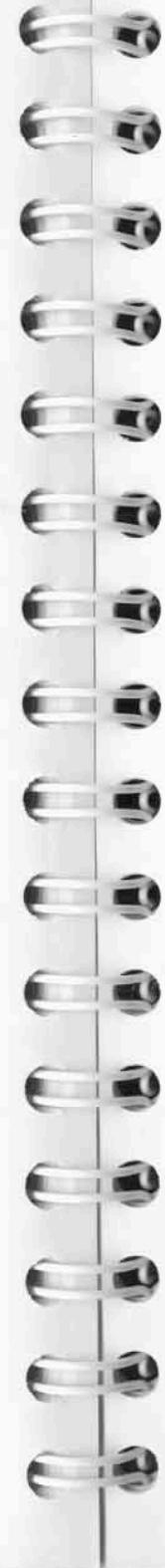
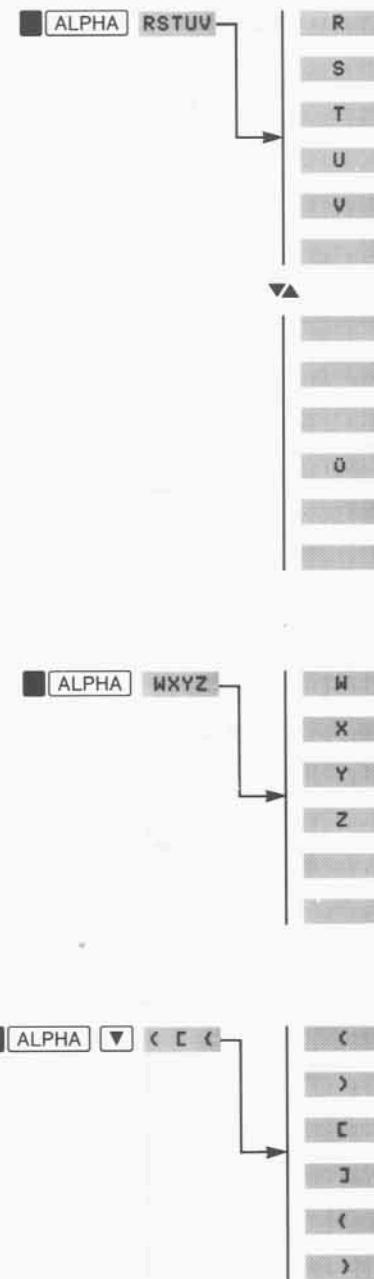
†El carácter de anexión ↑ no se puede entrar directamente en el registro Alfa. Sin embargo, en el modo de entrada de programas se puede entrar este carácter para especificar una serie Alfa añadida: Para ello oprima ⌘ ALPHA [ENTER] (página 130).

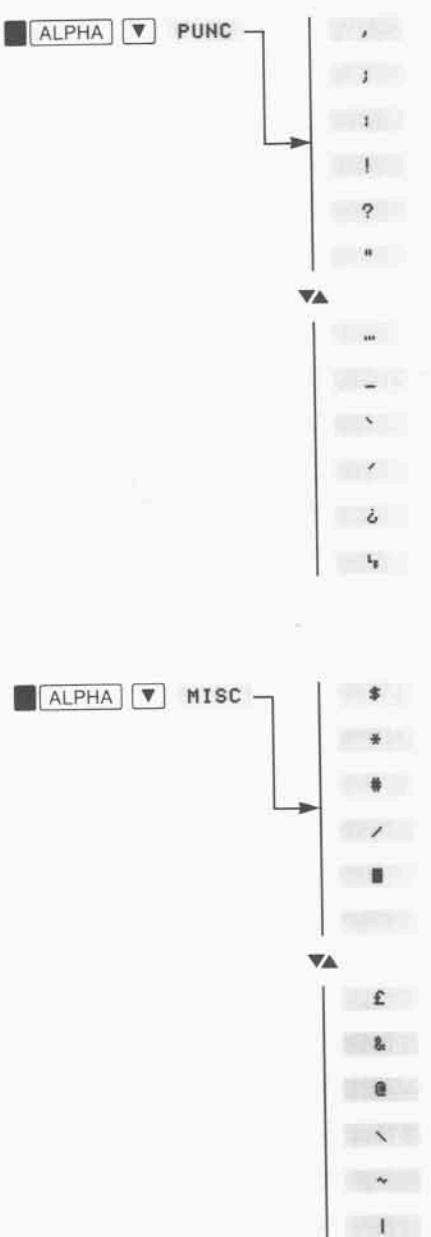
Mapas de menú

Los submenús ALFA

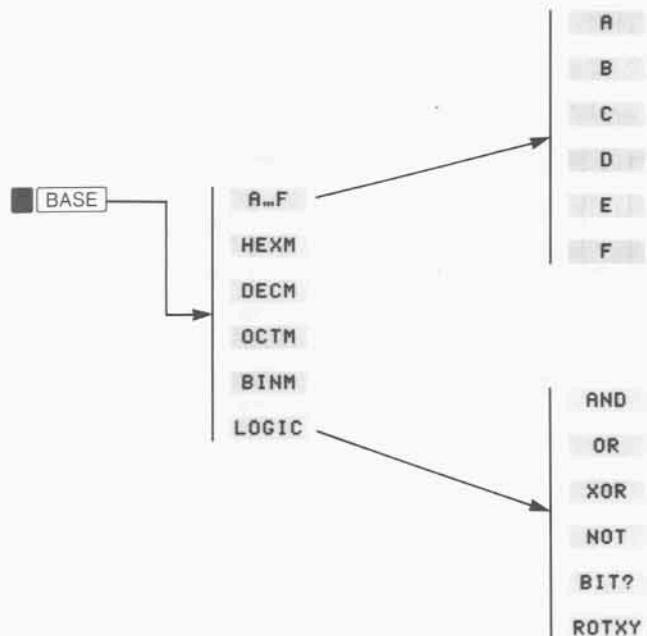
A continuación se muestran los submenús que componen el menú ALFA. Si desea tener una visión global del menú ALFA, vea el mapa de menú que figura en la página 38.



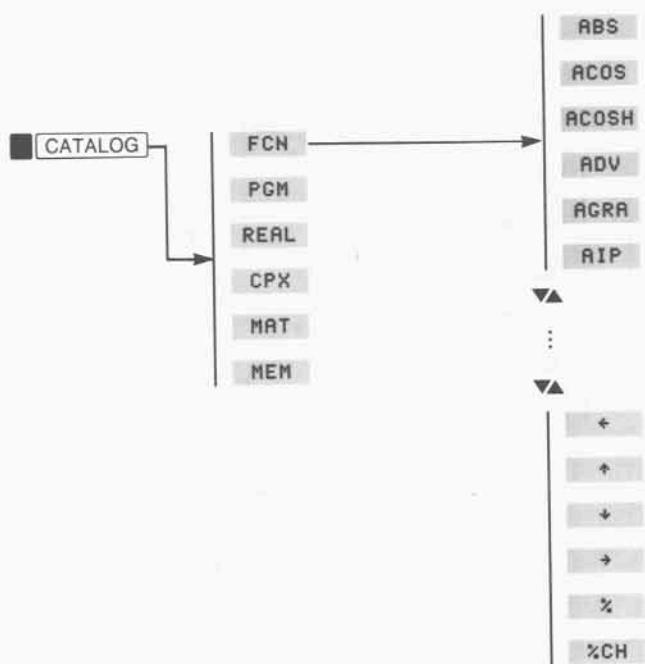




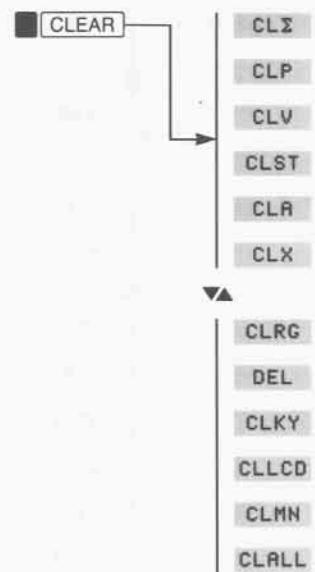
El menú BASE



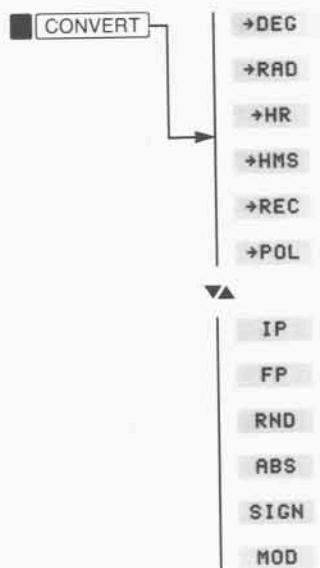
El menú CATALOG (catálogo)



El menú CLEAR (borrar)



El menú CONVERT (convertir)



El menú CUSTOM

Modo de asignación de teclas

CUSTOM

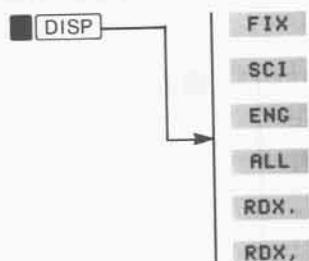
Modo de etiquetas locales

CUSTOM

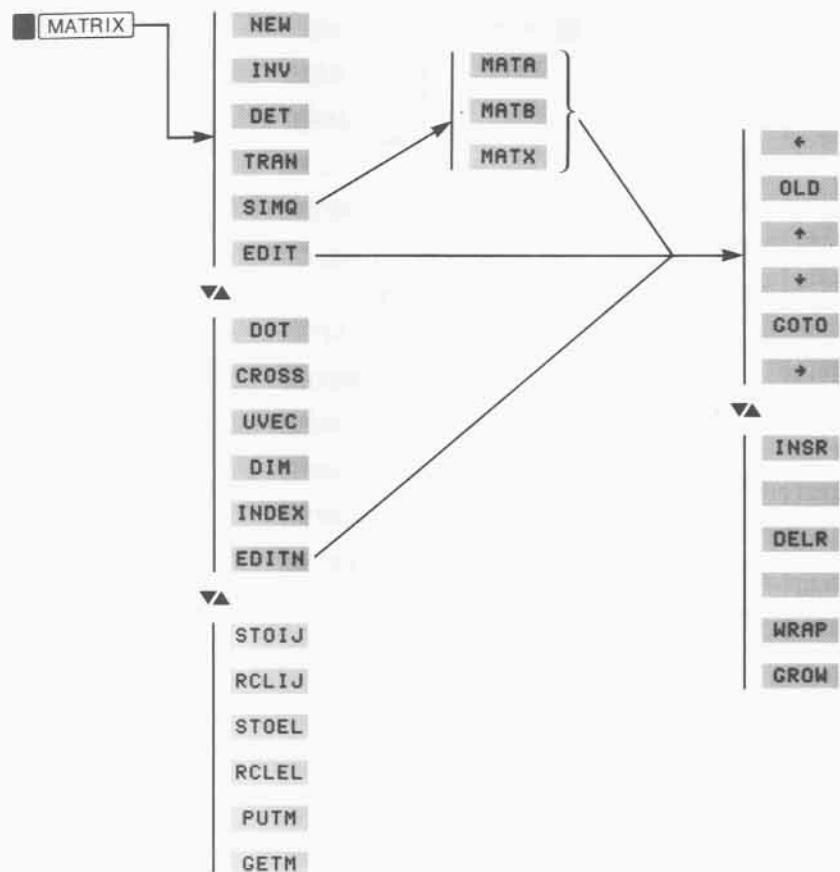
Teclas para ejecutar etiquetas locales.

Etiquetas de menú asignadas por el usuario.

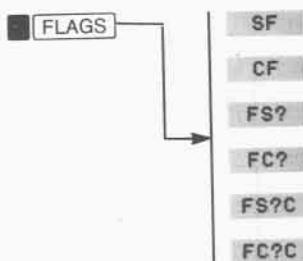
El menú DISP (pantalla)



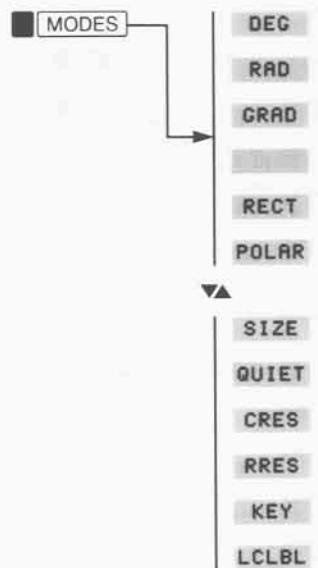
El menú MATRIX (matriz)



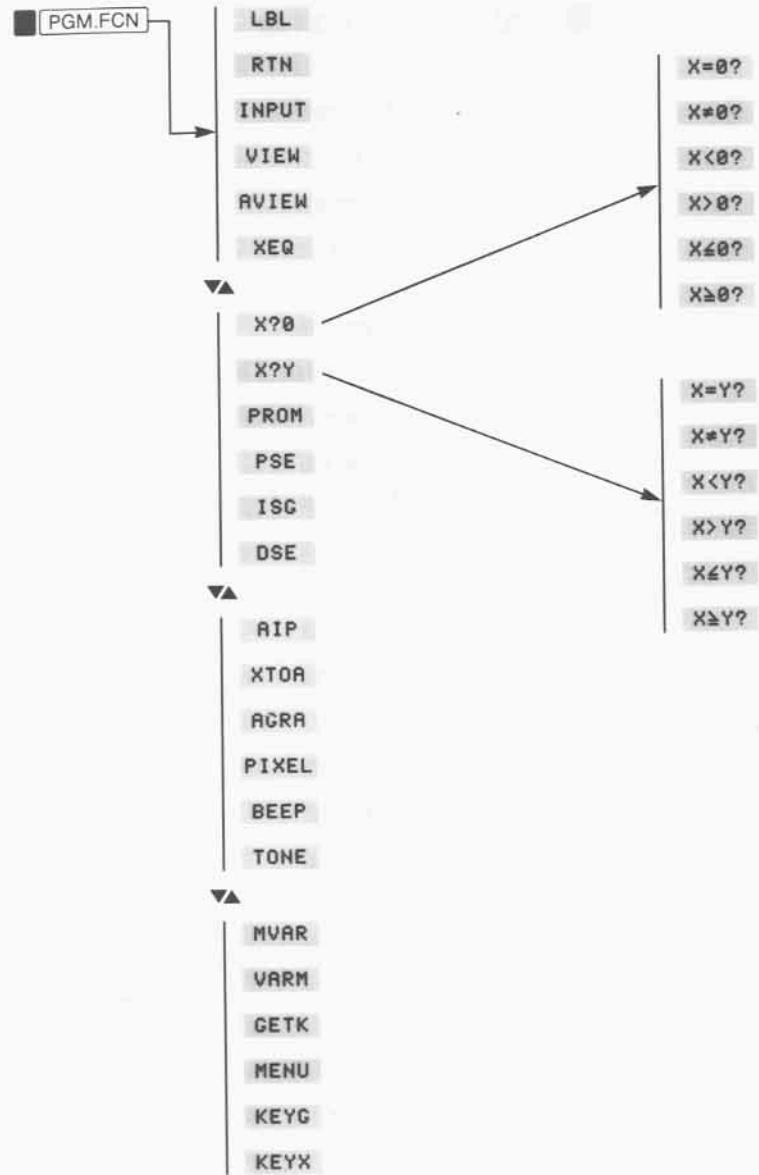
El menú FLAGS (indicadores)



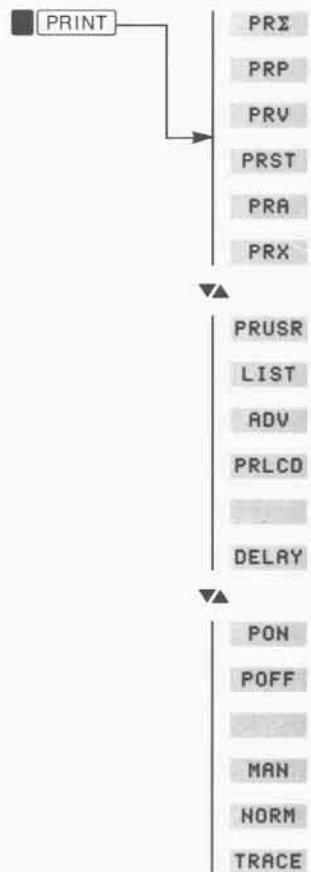
El menú MODES (modos)



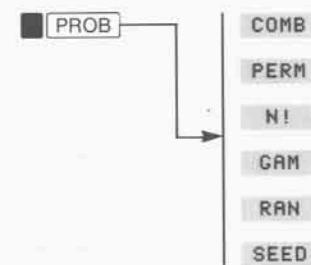
El menú PGM.FCN (funciones de programa)



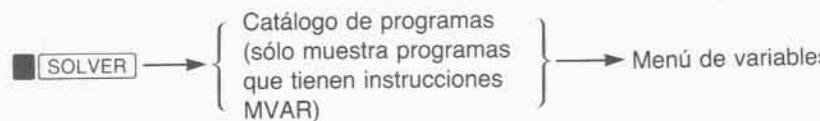
El menú PRINT (imprimir)



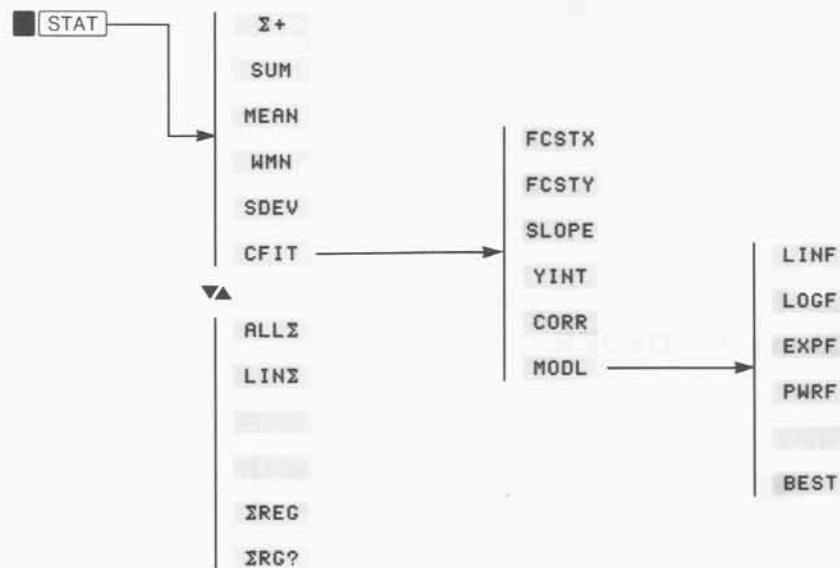
El menú PROB (probabilidad)



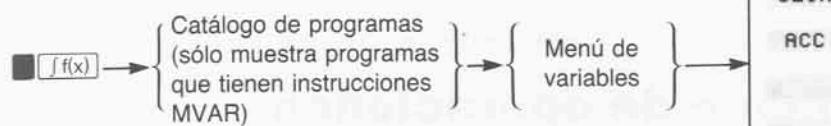
El menú SOLVER



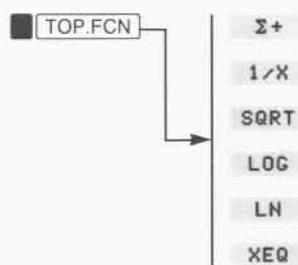
El menú STAT (estadísticas)



El menú $\int f(x)$



El menú TOP.FCN



Indice de operaciones

En este índice, se provee información básica y referencias para todas las funciones y teclas de la HP-42S.

Nombres de funciones. Este índice se presenta por orden alfabético (con los caracteres especiales colocados al final). Este es el mismo orden que se emplea en el catálogo de funciones.

Observe que en este índice se utiliza el nombre Alfa completo de cada función. Ya que las etiquetas de menú tienen un límite de cinco caracteres (o a veces menos) algunos de los nombres de las funciones aparecen en forma abreviada cuando figuran en una etiqueta de menú.

Pulsaciones de tecla. Se incluyen pulsaciones de tecla para aquellas funciones que se encuentran en el teclado o en los menús. Si no se muestran las pulsaciones de tecla para una función determinada, utilice el catálogo de funciones (**CATALOG FCN**) o **XEQ** para ejecutar la función (página 67).

Parámetros. Se indican parámetros para aquellas funciones que los requieren. En la entrada también se indica si el parámetro puede especificarse mediante el direccionamiento indirecto.

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
ABS	Valor absoluto. Devuelve $ x $. Teclas: CONVERT ▼ ABS	86
ACOS	Arco coseno. Devuelve $\cos^{-1} x$. Teclas: ACOS	82
ACOSH	Arco coseno hiperbólico. Devuelve $\cosh^{-1} x$.	89
ADV	Avanza el papel de la impresora una línea. Teclas: PRINT ▼ ADV	101

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
AGRAPH	Gráficos Alfa. Presenta una imagen gráfica. Cada carácter en el registro Alfa especifica un diseño de columna que consiste en 8 puntos. Los registros X e Y especifican la ubicación del primer pixel de la imagen. Teclas: PGM.FCN ▼ ▼ AGRA	136
AIP	Añade la parte entera de x al registro Alfa. Teclas: PGM.FCN ▼ ▼ RIP	133
ALENG	Longitud Alfa. Devuelve el número de caracteres contenidos en el registro Alfa.	135
ALL	Selecciona el formato de presentación ALL. Teclas: DISP ALL	36
ALLΣ	Selecciona el modo ALLΣ (todas estadísticas), el cual utiliza 13 coeficientes de suma. Teclas: STAT ▼ ALLΣ	233
ALPHA	Selecciona el menú ALFA para escribir caracteres.	37
AND	Y lógica. Devuelve el resultado de la Y lógica de x e y . Teclas: BASE LOGIC AND	250
AOFF	Desactivar Alfa. Sale del menú ALFA.	157
AON	Activar Alfa. Selecciona el menú ALFA.	156
ARCL	Recuperar Alfa. Copia los datos al registro Alfa, anexándolos al contenido actual. Los números se formatean con el formato de presentación en uso. Tecla: RCL (cuando el modo Alfa está activado) Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	133
AROT	Rotar Alfa. Rota el contenido del registro Alfa según el número de caracteres especificados en el registro X.	135
ASHF	Desplazar Alfa. Desplaza hacia la izquierda el contenido del registro Alfa, eliminando de esta manera los seis caracteres del extremo izquierdo.	135
ASIN	Arco seno. Devuelve $\sin^{-1} x$. Teclas: ASIN	82

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
ASINH	Arco seno hiperbólico. Devuelve $\sinh^{-1} x$.	89
ASSIGN	Asigna una función, programa o variable a una tecla del menú CUSTOM. Teclas: ASSIGN Parámetros: véase la tabla de la página 72.	68
ASTO	Almacenar Alfa. Copia los primeros seis caracteres del registro Alfa a un registro o variable. Tecla: STO (cuando el modo Alfa está activado) Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	132
ATAN	Arco tangente. Devuelve $\tan^{-1} x$. Teclas: ATAN	82
ATANH	Arco tangente hiperbólico. Devuelve $\tanh^{-1} x$.	89
ATOX	Alfa a x. Convierte el carácter del extremo izquierdo del registro Alfa a su código correspondiente (el cual se almacena en el registro X) y borra el carácter.	134
AVIEW	Presentar Alfa. Presenta el contenido del registro Alfa. Teclas: PGM.FCN AVIEW	129
BASE	Selecciona el menú BASE.	245
BASE +	Suma de base. Devuelve la suma de 36 bits de $y + x$. Teclas: BASE +	249
BASE -	Resta de base. Devuelve la diferencia de 36 bits de $y - x$. Teclas: BASE -	249
BASE ×	Multiplicación de base. Devuelve el producto de 36 bits de $y \times x$. Teclas: BASE ×	249
BASE ÷	División de base. Devuelve el cociente de 36 bits de $y \div x$. Teclas: BASE ÷	249

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
BASE +/-	Cambia el signo de base. Devuelve el complemento a 2 de 36 bits para x. Teclas: BASE +/-	249
BEEP	Emite una serie de cuatro tonos. Teclas: PGM.FCN ▼ ▼ BEEP	24
BEST	Selecciona el mejor modelo de ajuste de curva para los datos estadísticos en uso. Teclas: STAT CFIT MODL BEST	240
BINM	Selecciona el modo binario (base 2). Teclas: BASE BINM	245
BIT?	Prueba el x-ésimo bit de y. Si el bit está puesto (1), se ejecuta la próxima línea de programa; si el bit está borrado (0), se salta a la próxima línea de programa. Teclas: BASE LOGIC BIT?	250
BST	Paso atrás. Traslada el puntero de programa a la línea de programa anterior (no programable). Teclas: BST (o ▲ si no se presenta ningún menú)	111
CF	Borrar indicador nn ($00 \leq nn \leq 35$; $81 \leq nn \leq 99$). Teclas: FLAGS CF Parámetro: número de indicador Indirecto: Sí	41
CATALOG	Selecciona el menú CATALOG	40
CLA	Borrar registro Alfa. Si el modo Alfa está activado y la entrada de caracteres ha sido finalizada (no hay cursor), entonces CLA también ejecuta la función CLA. Teclas: CLEAR CLA	26
CLALL	Borrar todo. Borra todos los programas y datos almacenados (No programables.) Teclas: CLEAR CLALL YES	26
CLD	Borrar pantalla. Borra el mensaje de la pantalla.	26
CLEAR	Selecciona el menú CLEAR.	26

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
CLKEYS	Borra todas las asignaciones del menú CUSTOM. Teclas: CLEAR CLKY	70
CLLCD	Borrar LCD (pantalla de cristal líquido). Borra toda la pantalla. Teclas: CLEAR CLLCD	136
CLMENU	Borrar MENU. Borra todas las definiciones de teclas de menú para el menú programable. Teclas: CLEAR CLMN	146
CLP	Borra un programa de la memoria. Teclas: CLEAR CLP Parámetro: etiqueta global Indirecto: No	119
CLRG	Pone a cero todos los registros de almacenamiento numerados. Teclas: CLEAR CLRG	64
CLST	Pone a cero todos los registros de la escala. Teclas: CLEAR CLST	43
CLV	Borra una variable de la memoria. Teclas: CLEAR CLV Parámetro: nombre de variable Indirecto: Sí	62
CLX	Pone a cero el registro X. Si la entrada de dígitos ha sido finalizada (no hay cursor) ◀ también ejecuta CLX. Teclas: CLEAR CLX	48
CLΣ	Borrar estadísticas. Borra los datos estadísticos acumulados en los registros de suma. Teclas: CLEAR CLΣ	228
COMB	Combinaciones de una cantidad de y elementos considerados en grupos de x elementos. Devuelve $y! \div (x!(y-x)!)$. Teclas: PROB COMB	87

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
COMPLEX	Convierte dos números (o matrices) reales en un número (o matriz) complejo. Convierte un número (o matriz) complejo en dos números (o matrices) reales. Teclas: COMPLEX	91
CONVERT	Selecciona el menú CONVERT.	82
CORR	Devuelve un coeficiente de correlación basado en los datos estadísticos y el modelo de ajuste de curvas en uso. Teclas: STAT CFIT CORR	240
COS	Coseno. Devuelve cos x. Teclas: COS	81
COSH	Coseno hiperbólico. Devuelve cosh x.	89
CPXRES	Resultados complejos. Hace posible que la calculadora produzca un resultado complejo aun cuando las entradas sean números reales. Teclas: MODES CRES	94
CPX?	Si el registro X contiene un número complejo, se ejecuta la próxima línea de programa. Si el registro X no contiene un número complejo, se salta la línea de programa.	151
CROSS	Devuelve el producto vectorial de dos vectores (matrices o números complejos). Teclas: MATRIX CROSS	220
CUSTOM	Selecciona el menú CUSTOM.	68
DECM	Selecciona el modo Decimal (base 10). Teclas: BASE DEC	245
DEG	Selecciona el modo angular de grados. Teclas: MODES DEG	80

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
DEL	Borra el número especificado de líneas del programa en uso. El modo de entrada de programas debe estar activado. (No programable.) Teclas: CLEAR ▼ DEL Parámetro: número de líneas	120
DELAY	Especifica un tiempo de demora de impresión de x segundos. Teclas: PRINT ▼ DELAY	103
DELR	<i>Borrar fila.</i> Borra la fila actual de la matriz indexada. Teclas: MATRIX EDIT ▼ DELR	214
DET	Devuelve el determinante de la matriz y lo coloca en el registro X. Teclas: MATRIX DET	219
DIM	Dimensiona una matriz con x columnas e y filas. Si la matriz no existe, DIM la creará. Teclas: MATRIX ▼ DIM Parámetro: nombre de variable	217
DIM?	Devuelve las dimensiones de la matriz colocando las filas en el registro Y y las filas en el registro X.	217
DISP	Selecciona el menú DISP.	34
DOT	Devuelve el producto escalar de dos vectores (matrices o números complejos). Teclas: MATRIX ▼ DOT	220
DSE	<i>Decrementar, saltar si es menor o igual.</i> Dado el valor ccccccc.fffii en una variable o registro, decrementa ccccccc en ii y salta la próxima línea de programa si ccccccc resulta ≤ fff. Teclas: PGM.FCN ▼ DSE Parámetro: registro o variable	153
E	Entrar exponente. Añade "E" al número que se entra. Indica que sigue un exponente de diez.	27

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
EDIT	<i>Editar una matriz en el registro X.</i> Teclas: MATRIX EDIT	206
EDITN	<i>Editar una matriz con nombre.</i> Teclas: MATRIX ▼ EDITN Parámetro: nombre de variable	208
END	<i>Fin del programa.</i>	118
ENG	Selecciona el formato de presentación Técnico. Teclas: DISP ENG Parámetro: número de dígitos	36
ENTER	Separa dos números entrados uno tras otro; copia x al registro Y, y al registro Z, y z al registro T; se borra t. Teclas: ENTER	46
EXIT	Sale del menú en uso. (No programable.)	23
EXITALL	Sale de todos los menús.	
EXPF	Selecciona el modelo de ajuste de curvas exponencial. Teclas: STAT CFIT MODL EXPF	240
E ^x	<i>Antilogaritmo natural.</i> Devuelve e ^x . Teclas: e^x	78
E ^x -1	<i>Antilogaritmo natural para valores de x próximos a cero.</i> Devuelve e ^x - 1, el cual provee un grado de exactitud más alto en la parte fraccionaria del resultado.	
FC?	Si el indicador especificado está borrado, ejecuta la próxima línea de programa; si el indicador está puesto, salta la próxima línea de programa. Teclas: FLAGS FC? Parámetro: número de indicador	41

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
FC?C	Si el indicador especificado está borrado, ejecuta la próxima línea de programa; si el indicador está puesto, salta la próxima línea de programa. El indicador se borra al finalizar la prueba. (Esta función puede utilizarse solamente con los indicadores del 00 al 35 y del 81 al 99.) Teclas: ■ FLAGS FC?C Parámetro: número de indicador Indirecto: Sí	41
FCSTX	Pronostica un valor de <i>x</i> dado un valor de <i>y</i> . Teclas: ■ STAT CFIT FCSTX	240
FCSTY	Pronostica un valor de <i>y</i> dado un valor de <i>x</i> . Teclas: ■ STAT CFIT FCSTY	240
FIX	Selecciona el formato de presentación <i>Decimal fijo</i> . Teclas: ■ DISP FIX Parámetro: número de dígitos Indirecto: Sí	35
■ FLAGS	Selecciona el menú FLAGS.	41
FNRM	Devuelve la <i>norma de Frobenius</i> de la matriz y la almacena en el registro X.	219
FP	Devuelve la parte <i>fraccionaria</i> de <i>x</i> . Teclas: ■ CONVERT ▼ FP	86
FS?	Si el indicador especificado está puesto, ejecuta la próxima línea de programa; si el indicador está borrado, salta la próxima línea de programa. Teclas: ■ FLAGS FS? Parámetro: número de indicador Indirecto: Sí	41
FS?C	Si el indicador especificado está puesto, ejecuta la próxima línea de programa; si el indicador está borrado, salta la próxima línea de programa. Borra el indicador después de finalizar la prueba. (Esta función puede utilizarse solamente con los indicadores del 00 al 35 y del 81 al 99.) Teclas: ■ FLAGS FS?C Parámetro: número de indicador Indirecto: Sí	41

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
GAMMA	Función Gamma. Devuelve $\Gamma(x)$. Teclas: ■ PROB GAM	88
GETKEY	Obtener tecla. La calculadora espera a que Ud. opima una tecla. Al hacerlo, el número de ésta se coloca en el registro X. Las teclas están numeradas de 1 a 37 (de $\Sigma+$ a $\Sigma-$) para las teclas normales, y de 38 a 74 (de $\Sigma-$ a Σ CATALOG) para las teclas de cambio. Teclas: ■ PGM.FCN ▲ GETK	
GETM	Obtener matriz. Copia al registro X una submatriz de la matriz indexada. Teclas: ■ MATRIX ▲ GETM	226
GRAD	Selecciona el modo angular <i>Grado centesimales</i> . Teclas: ■ MODES GRAD	80
GROW	Selecciona el modo de expansión. La ejecución de \rightarrow o J+ causa que se agregue una nueva fila a la matriz si los punteros de índice se encuentran en el último elemento de ésta (esquina inferior derecha). Teclas: ■ MATRIX EDIT ▼ GROW	213
GTO	Ir a etiqueta. Se ejecuta desde el teclado, se traslada el puntero de programa a la etiqueta especificada. En un programa en ejecución, causa que el programa se bifurque a la etiqueta especificada. Teclas: ■ GTO Parámetro: etiqueta local o global Indirecto: Sí	141
■ GTO ▪	Traslada el puntero de programa a un número de línea o a una etiqueta global. (No programable.)	111
■ GTO ▪ ▪	Traslada el puntero de programa a un nuevo espacio en la memoria de programas. (No programable.)	118
HEXM	Selecciona el modo <i>hexadecimal</i> (base 16). Teclas: ■ BASE HEXM	245

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
HMS+	Suma x e y utilizando el formato $H.MMSSss$ (horas-minutos-segundos).	84
HMS-	Sustrae x de y utilizando el formato $H.MMSSss$.	84
I+	Incrementa el puntero de filas en la matriz indexada.	224
I-	Decrementa el puntero de filas en la matriz indexada.	224
INDEX	Indexación de una matriz con nombre. Teclas: MATRIX INDEX Parámetro: nombre de variable	223
INPUT	Recupera un registro o variable y lo coloca en el registro X, presenta el nombre del registro o de la variable junto con el contenido del registro X, y da fin a la ejecución del programa; el oprimir R/S (o SST) almacena x en el registro o variable; el oprimir EXIT cancela el proceso. (Se utiliza únicamente en los programas.) Teclas: PGM.FCN INPUT Parámetro: registro o variable	121
INSR	Inserta una fila en la matriz indexada. Teclas: MATRIX EDIT INSR	214
INTEG	Efectúa una integración del programa seleccionado con respecto a la variable especificada. Parámetro: nombre de variable	203
INVRT	Devuelve la inversa de la matriz almacenada en el registro X. Teclas: MATRIX INV	219
IP	Devuelve la parte entera de x . Teclas: CONVERT IP	86
ISG	Incrementar, saltar si es mayor. Dado el valor $ccccccc.ffff$ en una variable o registro, incrementa $ccccccc$ en ii y salta la próxima línea de programa si $ccccccc$ resulta mayor que ($>$) $ffff$. Teclas: PGM.FCN ISG Parámetro: registro o variable	153

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
J+	Incrementa el puntero de columna en la matriz indexada.	224
J-	Decrementa el puntero de columna en la matriz indexada.	224
KEYASN	Selecciona el modo de asignación de teclas para el menú CUSTOM. Teclas: MODES KEY	167
KEYG	Al oprimir tecla de menú, ir a. Define la etiqueta a la que se debe bifurcar al oprimir una tecla de menú determinada. Teclas: PGM.FCN KEY Parámetros: consulte la tabla de la página 72.	145
KEYX	Al oprimir tecla de menú, ejecutar. Define la etiqueta que se debe ejecutar (como subrutina) al oprimir una tecla de menú determinada. Teclas: PGM.FCN KEY Parámetros: consulte la tabla de la página 72.	145
LASTX	Ultima x . Recupera el último valor de x utilizado en un cálculo. Teclas: LASTx	48
LBL	Etiqueta. Identifica programas y rutinas para facilitar la ejecución y la bifurcación. Teclas: PGM.FCN LBL Párametro: etiqueta local o global Indirecto: No	116
LCLBL	Selecciona el modo Etiqueta local para el menú CUSTOM. Teclas: MODES LCLBL	167
LINF	Selecciona el modelo de ajuste de curva lineal. Teclas: STAT CFIT MODL LINF	240
LINΣ	Selecciona el modo Estadísticas lineales, el cual utiliza seis coeficientes de suma. Teclas: STAT LINΣ	233

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
LIST	Imprime parte de un listado de programa. (No programable.) Teclas: PRINT LIST Parámetro: número de líneas	105
LN	<i>Logaritmo natural.</i> Devuelve $\ln x$. Teclas: LN	78
LN1+X	<i>Logaritmo natural</i> de valores próximos a cero. Devuelve $\ln(1 + x)$, el cual provee un grado de exactitud más alto en la parte fraccionaria del resultado.	
LOG	<i>Logaritmo decimal.</i> Devuelve $\log_{10} x$. Teclas: LOG	78
LOGF	Selecciona el modelo de ajuste de curva <i>logarítmico</i> . Teclas: STAT CFIT MODL LOGF	240
MAN	Selecciona el modo de impresión <i>Manual</i> . Teclas: PRINT MAN	102
MAT?	Si el registro X contiene una matriz, ejecuta la próxima línea de programa; de lo contrario, salta la próxima línea de programa.	151
MEAN	<i>Media.</i> Devuelve la media aritmética de los valores de x ($\Sigma x / n$) y de los valores de y ($\Sigma y / n$). Teclas: STAT MEAN	231
MENU	Selecciona el menú programable. Teclas: PGM.FCN MENU	146
MOD	<i>Módulo.</i> Devuelve el residuo de $y \div x$. Teclas: CONVERT MOD	87
MVAR	Declara una <i>variable de menú</i> . Teclas: PGM.FCN MVAR Parámetro: nombre de variable	125

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
N!	<i>Factorial.</i> Devuelve $x!$. Teclas: PROB N!	87
NEWMAT	<i>Nueva matriz.</i> Crea una matriz de dimensiones $y \times x$ en el registro X. Teclas: MATRIX NEW	206
NORM	Selecciona el modo de impresión <i>Normal</i> , el cual imprime un registro de las pulsaciones de tecla. Teclas: PRINT NORM	102
NOT	<i>Negación lógica.</i> Devuelve NO x . Teclas: BASE LOGIC NOT	250
OCTM	Selecciona el modo <i>Octal</i> (base 8). Teclas: BASE OCTM	245
OFF	Apaga la calculadora. (No programable.)	18
OFF	Apaga la calculadora (programable). (Al oprimir OFF no se ejecuta la función programable OFF.)	
OLD	Recupera el elemento actual de la matriz indexada.	213
ON	<i>Encendido continuo.</i> Evita que la calculadora se apague automáticamente después de diez minutos de no utilizarla.	
OR	<i>O Lógica.</i> Devuelve el resultado de la operación $x \text{ O } y$. Teclas: BASE LOGIC OR	250
PGM.FCN	Selecciona el menú PGM.FCN (<i>funciones de programación</i>).	24
PERM	<i>Permutaciones</i> de una cantidad y de elementos considerados en grupos de x elementos. Devuelve $y! \div (y - x)!$. Teclas: PROB PERM	87
PGMINT	Selecciona el <i>programa a integrar</i> . Teclas: f(x) PINT (<i>en el modo de entrada de programas</i>) Parámetro: etiqueta global	203

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
PGMSLV	Selecciona un programa a resolver. Teclas: SOLVER PSLV (en el modo de entrada de programas) Parámetro: etiqueta global Indirecto: Sí	189
PI	Recupera una aproximación a π al registro X. (3,14159265359). Teclas: π	117
PIXEL	Enciende un solo pixel (punto) en la pantalla. La ubicación del pixel la indican los números de los registros X e Y. Teclas: PGM.FCN ▼ ▼ PIXEL	135
POLAR	Selecciona el modo de coordenadas Polares para presentar números complejos. Teclas: MODES POLAR	80
POSA	Posición en Alfa. Busca en el registro Alfa el valor especificado en el registro X. Si éste se encuentra, devuelve la posición del carácter; de lo contrario, devuelve -1.	134
PRA	Imprimir registro Alfa. Teclas: PRINT PRA	102
PRLCD	Imprimir LCD (pantalla de cristal líquido). Imprime el contenido de la pantalla. Teclas: PRINT ▼ PRLCD	101
PRGM	Entra y sale del modo de entrada de programas.	111
PRINT	Selecciona el menú PRINT.	101
PROB	Selecciona el menú PROB (probabilidad).	87
PROFF	Inhabilitar impresión. Borra los indicadores 21 y 55. Teclas: PRINT ▲ POFF	101

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
PROMPT	Presenta el registro Alfa y para la ejecución del programa. Teclas: PGM.FCN ▼ PROM	129
PRON	Habilitar impresión. Pone los indicadores 21 y 55. Teclas: PRINT ▲ PON	101
PRP	Imprimir programa. Si no se especifica una etiqueta, imprime el programa en uso. (No programable.) Teclas: PRINT PRP Parámetro: etiqueta global (opcional) Indirecto: No	104
PRSTK	Imprimir escala. Imprime el contenido de los registros de la escala (X, Y, Z, y T). Teclas: PRINT PRST	101
PRUSR	Imprime las variables y los programas del usuario. Teclas: PRINT ▼ PRUSR	101
PRV	Imprimir variable. Teclas: PRINT PRV Parámetro: nombre de variable Indirecto: Sí	63
PRX	Imprimir registro X. Teclas: PRINT PRX	101
PRΣ	Imprimir estadísticas. Imprime el contenido de los registros de suma. Teclas: PRINT PRΣ	237
PSE	Produce una pausa de ejecución del programa durante un segundo aproximadamente. Teclas: PGM.FCN ▼ PSE	131
PUTM	Incluir matriz. Inserta la matriz almacenada en el registro X en la matriz indexada, comenzando a partir del elemento actual. Teclas: MATRIX ▲ PUTM	226
PWRF	Selecciona el modelo de ajuste de curva de potencia. Teclas: STAT CFIT MODL PWRF	240

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
QUIET	Borra o pone el indicador 26 para inhabilitar/habilitar el tono audible. (No programable.) Teclas: MODES QUIET	275
RAD	Selecciona el modo angular de <i>Radianes</i> . Teclas: MODES RAD	80
RAN	Devuelve un número <i>aleatorio</i> ($0 \leq x < 1$). Teclas: PROB RAN	88
RCL	Recupera datos y los almacena en el registro X. Teclas: RCL Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	55
RCL +	Recuperar y sumar. Recupera un valor y lo suma al contenido del registro X. Teclas: RCL + Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	61
RCL -	Recuperar y restar. Recupera un valor y lo resta del contenido del registro X. Teclas: RCL - Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	61
RCL ×	Recuperar y multiplicar. Recupera un valor y lo multiplica por el contenido del registro X. Teclas: RCL × Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	61
RCL ÷	Recuperar y dividir. Recupera un valor y divide el contenido del registro X entre tal valor. Teclas: RCL ÷ Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	61
RCLEL	Recuperar elemento. Recupera el elemento actual de la matriz indexada. Teclas: MATRIX RCLEL	225

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
RCLIJ	Recupera los valores de los punteros de columna y de fila (<i>I</i> y <i>J</i>) correspondientes a la matriz indexada. Teclas: MATRIX RCLIJ	224
RDX,	Selecciona la <i>coma</i> como el signo decimal. Teclas: DISP RDX,	36
RDX.	Selecciona el <i>punto</i> como el signo decimal. Teclas: DISP RDX.	36
REALRES	Resultados reales. Inhabilita la capacidad de la calculadora de dar un resultado complejo a partir de entradas de números reales. Teclas: MODES RRES	94
REAL?	Si el registro X contiene un número real, ejecuta la próxima línea de programa; de lo contrario, salta la próxima línea de programa.	151
RECT	Selecciona el modo de coordenadas <i>Rectangulares</i> para la presentación de números complejos. Teclas: MODES RECT	80
RND	Redondea el valor del registro X de acuerdo con el formato de presentación en uso. Teclas: CONVERT RND	86
RNRM	Devuelve la <i>norma de filas</i> de la matriz contenida en el registro X.	219
ROTXY	Realiza una <i>rotación</i> del número de 36 bits almacenado en el registro Y; los dígitos se desplazan <i>x</i> bits. Teclas: BASE LOGIC ROTXY	250
RSUM	Devuelve la <i>suma de filas</i> correspondiente a cada fila de la matriz contenida en el registro X y coloca las sumas en una matriz de columnas.	220

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
RTN	Retorno. En un programa en ejecución, devuelve el puntero de programa a la línea que sigue inmediatamente después de la instrucción XEQ más reciente. Si no se encuentra una instrucción XEQ correspondiente, se finaliza la ejecución del programa. Si se ejecuta desde el teclado, RTN dirige el puntero de programa a la línea 00 del programa en uso. Teclas: [■] PGM.FCN RTN	143
R<>R	Intercambiar filas. Intercambia los elementos de las filas x e y de la matriz indexada.	225
R↑	Efectúa una Rotación del contenido de los cuatro registros de la escala (hacia arriba).	
R↓	Efectúa una Rotación del contenido de los cuatro registros de la escala (hacia abajo). Teclas: R↓	44
[R/S]	Ejecutar/Parar. Ejecuta un programa (comenzando a partir de la línea de programa en uso) o detiene un programa en ejecución. En el modo de entrada de programas, inserta una instrucción STOP en el programa.	113
SCI	Selecciona el formato de presentación Científica. Teclas: [■] DISP SCI Parámetro: número de dígitos Indirecto: Sí	35
SDEV	Desviación típica. Devuelve s_x y s_y , después de calcularlos a partir de los datos estadísticos en uso. Teclas: [■] STAT SDEV	232
SEED	Almacena una semilla para generar números aleatorios. Teclas: [■] PROB SEED	88
SF	Pone el indicador nn ($00 \leq nn \leq 35$; $81 \leq nn \leq 99$). Teclas: [■] FLAGS SF Parámetro: número de indicador Indirecto: Sí	41
[■] SHOW	Muestra la precisión completa del número almacenado en el registro X, la totalidad del registro Alfa, o una línea de programa entera.	36

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
SIGN	Signo. Devuelve 1 para $x \geq 0$, -1 para $x < 0$, y 0 para los valores no numéricos. Devuelve el vector unitario de un número complejo. Teclas: [■] CONVERT ▼ SIGN	86
SIN	Seno. Devuelve sen x. Teclas: SIN	80
SINH	Seno hiperbólico. Devuelve sinh x.	89
SIZE	Fija el número de registros de almacenamiento. Teclas: [■] MODES ▼ SIZE Parámetro: número de registros Indirecto: No	64
SLOPE	Devuelve la pendiente de la transformación lineal del modelo de ajuste de curva en uso. Teclas: [■] STAT CFIT SLOPE	240
SOLVE	Resuelve la incógnita. Teclas: [■] SOLVER SOLVE (en el modo de entrada de programas) Parámetro: nombre de variable Indirecto: Sí	189
[■] SOLVER	Selecciona el menú SOLVER.	178
SQRT	Raíz cuadrada. Devuelve \sqrt{x} . Tecla: \sqrt{x}	78
SST	Paso único. Traslada el puntero de programa a la próxima línea. (No programable.) Teclas: [■] SST (o ▼ si no se presenta ningún menú)	114
[■] STAT	Selecciona el menú STAT (estadísticas).	231
STO	Almacena una copia de x en el registro o variable de destino. Tecla: [STO] Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	55
STO +	Sumar con valor almacenado. Suma x con un registro o variable existente. Teclas: STO + Parámetro: registro o variable Indirecto: Sí	61

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
STO -	Restar de valor almacenado. Sustrae x de un registro o variable existente. Teclas: STO - Parámetro: registro o variable	61
STO x	Multiplicar por valor almacenado. Multiplica un registro o variable existente por x. Teclas: STO x Parámetro: registro o variable	61
STO ÷	Dividir valor almacenado. Divide un registro o variable existente entre el valor de x. Teclas: STO ÷ Parámetro: registro o variable	61
STOEL	Almacenar elemento. Almacena una copia de x en el elemento actual de la matriz indexada. Teclas: MATRIX ▲ STOEL	225
STOIJ	Traslada los punteros de fila y de columna a $I = x$ y $J = y$ en la matriz indexada. Teclas: MATRIX ▲ STOIJ	224
STOP	Parar la ejecución del programa. Tecla: R/S (en el modo de entrada de programas)	114
STR?	Si el registro X contiene una serie Alfa, ejecuta la próxima línea de programa; de lo contrario, salta la próxima línea de programa.	151
SUM	Devuelve las sumas Σx y Σy y las coloca en los registros X e Y. Teclas: STAT SUM	231
TAN	Tangente. Devuelve tan x. Tecla: TAN	
TANH	Tangente hiperbólica. Devuelve tanh x.	89

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
TONE	Emite un tono audible. Teclas: PGM.FCN ▼ ▼ TONE Parámetro: número de tono (0-9)	144
TRACE	Selecciona el modo de impresión Trace, el cual imprime un registro de la pulsaciones de tecla y de los resultados. Teclas: PRINT ▲ TRACE	102
TRANS	Devuelve la transpuesta de la matriz y la coloca en el registro X. Teclas: MATRIX TRAN	219
UVEC	Vector unitario. Devuelve el vector unitario de la matriz o número complejo situado en el registro X. Teclas: MATRIX ▼ UVEC	220
VARMENU	Crea un menú de variables a partir de las instrucciones MVAR ubicadas después de la etiqueta global especificada. Teclas: PGM.FCN ▲ VARM Parámetro: etiqueta global de programa	125
VIEW	Presenta el contenido de un registro o variable. Teclas: PGM.FCN VIEW Parámetro: registro o variable	128
WMEAN	Media ponderada. Devuelve la media ponderada de los valores de x (los valores de y constituyen los pesos correspondientes): $\Sigma xy \div \Sigma y$. Teclas: STAT WMN	231
WRAP	Selecciona el modo de entrada normal, el cual evita la expansión de la matriz indexada. Teclas: MATRIX EDIT ▼ WRAP	213
X<>	Intercambia el contenido del registro X con el de otro registro o variable. Parámetro: registro o variable	
X<>Y	Intercambia el contenido de los registros X e Y. Tecla: xxy	44

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
X<0?	Prueba: x menor que 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X<0?	151
X<Y?	Prueba: x menor que y . Teclas: PGM.FCN X?Y X<Y?	151
X≤0?	Prueba: x menor que o igual a 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X≤0?	151
X≤Y?	Prueba: x menor que o igual a y . Teclas: PGM.FCN X?Y X≤Y?	151
X=0?	Prueba: x igual a 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X=0?	151
X=Y?	Prueba: x igual a y . Teclas: PGM.FCN X?Y X=Y?	151
X≠0?	Prueba: x no igual a 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X≠0?	151
X≠Y?	Prueba: x no igual a y . Teclas: PGM.FCN X?Y X≠Y?	151
X>0?	Prueba: x mayor que 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X>0?	151
X>Y?	Prueba: x mayor que y . Teclas: PGM.FCN X?Y X>Y?	151
X≥0?	Prueba: x mayor que o igual a 0. Teclas: PGM.FCN X?0 X≥0?	151
X≥Y?	Prueba: x mayor que o igual a y . Teclas: PGM.FCN X?Y X≥Y?	151

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
XEQ	Ejecutar una función o programa. Teclas: XEQ Parámetro: función o etiqueta Indirecto: Sí	143
XOR	OEX (O exclusivo) lógico. Devuelve x OEX y . Teclas: BASE LOGIC XOR	250
XTOA	x a Alfa. Añade un carácter (especificado por el código almacenado en el registro X) al registro Alfa. Si el registro X contiene una serie Alfa, se añade la serie entera. Teclas: PGM.FCN XTOA	134
X†2	Cuadrado. Devuelve x^2 . Teclas: x^2	78
YINT	Intersección y. Devuelve el punto de intersección entre el eje de las y y la curva que ha sido ajustada a los datos estadísticos en uso. Teclas: STAT CFIT YINT	240
Y†X	Exponente. Devuelve y^x . Teclas: y^x	78
f(x)	Selecciona el menú f(x).	197
1/X	Recíproco. Devuelve $1 \div x$. Teclas: 1/x	78
10†X	Antilogaritmo decimal. Devuelve 10^x . Teclas: 10 ^x	78
+	Suma. Devuelve $y + x$. Teclas: +	78
-	Resta. Devuelve $y - x$. Teclas: -	78

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
\times	Multiplicación. Devuelve $x \times y$. Teclas: \times	78
\div	División. Devuelve $y \div x$. Teclas: \div	78
$+/-$	Cambia el signo del número almacenado en el registro X. Al entrar un exponente, esta función puede utilizarse para cambiar el signo de éste. Teclas: $+/-$	78
$\Sigma +$	Suma estadística. Acumula un par de valores de x e y en los registros de suma. Teclas: $\Sigma +$	228
$\Sigma -$	Restar de la suma estadística. Sustrae un par de valores de x e y de los registros de suma. Teclas: $\Sigma -$	232
ΣREG	Registros de suma. Define el registro de almacenamiento que servirá como el registro de suma inicial. Teclas: $\boxed{\text{STAT}}$ $\boxed{\downarrow}$ ΣREG Parámetro: número de registro Indirecto: Si	234
$\Sigma REG?$	Devuelve el número del primer registro de suma.	234
$\rightarrow DEC$	A decimal. Convierte la representación octal (base 8) de un número a la base decimal (base 10). Nota: se ha incluido esta función para mantener la compatibilidad con programas de la HP-41 (la cual utiliza el nombre de función DECK) y no tiene relación alguna con la aplicación Base (capítulo 16).	171
$\rightarrow DEG$	A grados. Convierte un ángulo de radianes a grados. Devuelve el valor $(360/2\pi)x$ a horas-minutos-segundos. Teclas: $\boxed{\text{CONVERT}}$ $\rightarrow DEG$	83
$\rightarrow HMS$	Convierte x de una fracción decimal al formato minutos-segundos. Teclas: $\boxed{\text{CONVERT}}$ $\rightarrow HMS$	83

Nombre	Descripción, teclas, y parámetros	Página
$\rightarrow HR$	A horas. Convierte x del formato minutos-segundos a una fracción decimal.	83
$\rightarrow OCT$	A octal. Convierte un número decimal a la representación octal. Nota: esta función ha sido incluida para mantener la compatibilidad con programas de la HP-41 (la cual utiliza el nombre de función OCT) y no tiene relación alguna con la aplicación Base (capítulo 16).	171
$\rightarrow POL$	A polares. Convierte x e y a las coordenadas polares correspondientes r e θ . Si el registro X contiene un número complejo, se convierten las dos partes de éste a valores polares. Teclas: $\boxed{\text{CONVERT}}$ $\rightarrow POL$	84
$\rightarrow RAD$	A radianes. Convierte un valor angular de grados a radianes. Devuelve el valor $(2\pi/360)x$. Teclas: $\boxed{\text{CONVERT}}$ $\rightarrow RAD$	83
$\rightarrow REC$	A rectangulares. Convierte r (en el registro X) y θ (en el registro Y) a las coordenadas rectangulares correspondientes (x e y). Si el registro X contiene un número complejo, se convierten las dos partes de éste a valores rectangulares. Teclas: $\boxed{\text{CONVERT}}$ $\rightarrow REC$	84
\leftarrow	Retrocede o borra el registro X. En el modo de entrada de programas, borra la línea de programa en uso.	25
\leftarrow	Desplaza los punteros hacia la izquierda un elemento en la matriz indexada.	212
\uparrow	Desplaza los punteros hacia arriba un elemento en la matriz indexada.	212
\downarrow	Desplaza los punteros hacia abajo un elemento en la matriz indexada.	212
\rightarrow	Desplaza los punteros hacia la derecha un elemento en la matriz indexada.	212
$\%$	Porcentaje. Devuelve $(x \times y) / 100$. Deja el valor de y en el registro Y. Teclas: $\boxed{\%}$	79
$\%CH$	Porcentaje de cambio. Devuelve $(x - y)(100 \div y)$.	79

Indice temático

Los números de página que aparecen en letra negrita indican las referencias principales. Para buscar las funciones por sus nombres, utilice el "Indice de operaciones" páginas 310 a 335). Los caracteres y símbolos especiales (no alfabéticos) se enumeran al final de este índice.

A

A...F (dígitos), 245, 246, 247
Acceso a las etiquetas de programa, 116-117, 148-149
Actual
 línea de programa, 111
 modo, 22
 programa, 111
 Véase también Modo(s)
AGRAPH (función), 136-137, 311
 indicadores de control, 137, 276
Ajuste de curva, 239-244
 ecuaciones de transformación, 244
 modelos, 239-240, 277, 279, 282
Ajuste del contraste de la pantalla, 20
ALFA (menú), 22, 38, 292-296
Almacenamiento, 55-59, 60
 datos estadísticos, 228-230
 elementos en una matriz, 206, 208-209, 212-213
 matrices, 60, 208
 números complejos, 98-99
Alpha Data Is Invalid, 283
Amplitud numérica, 33, 275
 para conversiones entre bases, 248

Angulos,
 conversión, 83
 expresados en grados-minutos-
 segundos, 83
Antilogaritmo (e^x), 78, 317
Antilogaritmo decimal, 78, 317
Antilogaritmo natural, 78
Anunciador de impresión, 20, 100, 256
Anunciador de ocupado, ((•)) 20
Anunciadores, 19-20
Arco. Véase Trigonometría,
 funciones inversas; o funciones
 hiperbólicas
Área de un círculo, 108
"AREA" (programa), 109
Aritmética,
 con enteros, 249
 con matrices, 218-219
 números complejos, 93-94
 simple, 28-33
 Véase también Escala de memoria
 automática
Aritmética con escalares, 218
Aritmética con valores almacenados, 61-62, 218

Aritmética con valores recuperados, 61
 y LAST X, 61-62
Asignación de valores a una matriz, 206, 208-209, 211-214
 con números complejos, 215
Asistencia técnica, 254, dentro
 de la contratapa
Autocomprobación de la calcula-
dora, 261-262
AVIEW (función), 40, 129, 132, 312

B

Bad Guess(es), 188, 283
Baja carga de las baterías, 20, 104, 257-258, 279, 281
Bajar escala, 42, 45, 47
Base
 aplicación, 245-251
 aritmética de, 249
 conversiones de, 245-246
BASE (menú), 245, 297
Baterías, 19, 104, 257-260
Batt Too Low To Print, 104, 283
Bifurcación, 141-145
 ejecutar si es verdadera, 149
GTO (función), 141-143, 145, 149, 152
 pruebas condicionales, 149-151
XEQ (función), 141, 143-145, 147, 149
 Véase también Bucles
Bit del signo, 248
Bit más significativo, 250
Bit menos significativo, 250
BIT? (función), 151, 250
Borrado
 asignaciones de tecla, 70
 caracteres, 25, 134, 135
 con □, 25
 datos estadísticos, 26, 288
ENDs, 118
el MENU programable, 26, 146
el registro Alfa, 26

el registro X, 25, 26, 48
filas de una matriz, 214, 225
la escala, 26, 43
la pantalla, 25, 136
líneas de programa, 26, 112, 120
Memoria Continua, 268
registros de almacenamiento, 26, 64
todos los programas y los datos, 26, 267-268
un indicador, 41
un mensaje, 25, 27, 283, 313
un programa, 26, 119, 120
una variable, 26, 62
"BOXSLV" (segmento de pro-
grama), 189
"BSSL" (programa), 198, 199
Bucles, 152-154
 Véase también Bifurcación

C

c, la velocidad de la luz, 51, 52
Cálculos en serie, 31, 52-54
Calidad, 3
Calidad de productos de Hewlett-
Packard, 3
Cambio (█), 18, 19, 20, 125, 168, 170
Cambio de baterías, 258-260
Cambio de menús, 21, 23
Cambio de posición del puntero de
programa, 111, 114, 145
Cambio del orden de la escala,
44-45
Cambio del signo de un número,
27, 78
Cancelar
 entrada de dígitos, 28
 un menú, Véase **[EXIT]**
 una función, 76
Capacidad del registro Alfa, 39-40
Carácter de alimentación de línea,
129, 160, 288
Carácter de anexión, (±),
130, 291

Caracteres Alfa, 37-39, 292-296
 cómo escribir, 37
 como parámetros, 73
 en programas, 130
 tabla de, 288-291
Caracteres. Véase caracteres Alfa
Características, HP-42S, 4
CATALOG (menú), 40, 298
 funciones en, 67-68
 matrices en, 62
 números complejos en, 62, 98
 números reales en, 62
 programas en, 112, 149
 variables en, 62
Cero (raíz) de una expresión, 186-188
Cero, 25, 33, 121, 180
CHS (función, HP-41), 171
CLEAR Menú, 26, 299
Cociente. Véase Aritmética
Coeficientes de suma, 228, 233-237, 238
 HP-41, 168
Modo ALLΣ, 233-234, 277, 282
Modo lineal, 233-234
 número de, 168, 233-234
 ubicación de, 234
Columna de puntos para gráficos, 136, 137
Columnas en una matriz, número de, 206, 208, 217
Comandos. Véase Funciones
Comas
 en números, 34, 36, 254, 275-276
 en series Alfa, 289-296
Combinaciones, 87
Comillas
 entrada de, 296
 para etiquetas globales, 116
Comparaciones, 151
Complemento a dos, 246, 248
Comprobación diagnóstica, 261-262
Conjunto de caracteres, 288-291
 impresora, 105
Constant?, 188, 283
Constantes
 de integración, 197, 200, 203

en la escala, 47
 en programas, 117-118, 256
Constantes numéricas consecutivas
 en un programa, 118, 256
Consumo de energía, 257-258
Contraste de la pantalla, 20
Conversión
 coordenadas, 84-85
 de matrices complejas, 99, 215
 valores angulares, 83
 valores horas-minutos-segundos, 83
Conversión de programas de la HP-41. Véase HP-41,
 Optimización de programas
Conversiones de coordenadas, 84-85
CONVERT (menú), 82, 86, 300
Coordenadas polares, 80, 90-93
 conversión, 84-85, 93
Corrección de errores, 25, 48, 49-50
 con datos estadísticos, 232-233
 en programas, 114
Corvallis, Oregon. Véase
 Precipitación
Creación de una matriz,
 compleja, 214
 con nombre, 208
 en el registro X, 206
Crecimiento acumulativo, 47
Cuadrado, 78
Cuerpo principal de un programa, 117
Cursor, 19, 28, 39
Curva de potencia, 240, 244
Curva logarítmica, 239, 244
CUSTOM (menú), 22, 68-70, 112-113, 275
 para ejecutar etiquetas locales, 167-168, 278

D

D-R (función, HP-41), 171
Datos Alfa, 65-66, 132-135, 151
Datos estadísticos, borrado, 26, 228

corrección (Σ_-), 232-233
 de dos variables, 228
 de una variable, 229
 en registros de almacenamiento, 228, 233-237, 238-239, 243
 en una matriz, 237-239, 242
 entrada (Σ_+), 228-230, 231, 237-238, 240, 275
 límites, 237, 275
 Véase también Coeficientes de suma
DEC (función, HP-41), 171, 334
Declaración de variables de menú, 125, 180, 198
Definición de teclas de menú programables, 145-146
Depuración de un programa, 102, 114
Desbordamiento,
 números decimales, 33, 237, 275, 286
 números no decimales, 248-249, 287
Desplazamiento de datos de la escala, 44-45
Desviación típica, 231, 232
Detección de problemas, 260-262
Determinante de una matriz, 216, 219
Diagrama del teclado, dentro de la tapa
 Modo Alfa, 39
Diferencia. Véase Aritmética
Dígitos significativos, 36
Dimension Error, 283
Dimensiones de una matriz, 64, 208, 217
Direccionamiento indirecto, 71-73, 74, 256
Direcciones de retorno, 144
 pérdida de, 145
Direcciones de retorno perdidas, 145, 286
DISP (menú), 34, 302
Distancia, 190
Divide by 0, 284

División. Véase Aritmética
Donde se pueden almacenar datos, 56, 60
"DPLOT" (programa), 135, 154-158, 185
DSE (función), 153, 316
Duplicación
 del registro T, 47
 del registro X, 46, 55

E

ϵ (exponente de diez), 27-28
e, 78, 317
Ecuación de caída libre, 190-191
Ecuaciones
 integración, 196
 raíces de, 178, 183-186
 simplificación, 179
Ecuaciones lineales simultáneas, 205, 220-223
 cálculo de las incógnitas, 221, 222
 matriz de coeficientes (MATA), 220, 221-222, 227
 matriz de constantes (MATB), 220, 221-222, 227
 matriz de soluciones (MATX), 220, 221-222, 227
 variables creadas para, 227
Edición
 de los registros de almacenamiento, 235-237
 de un programa, 109-110, 111-112, 120
 de una matriz, 206, 208-209, 211-214
Ejecución automática, 274, 280
Ejecución de funciones, 67-76
 catálogo de funciones, 67-68
 menú CUSTOM, 68-70
 menú de funciones, 21-22
 visión previa, 76
 [**XEQ**], 70
Ejecución de programas, 112-114
 catálogo de programas, 112
 menú CUSTOM, 112-113

[R/S], 113
[XEQ], 112
Ejecución paso por paso, 114
Elevación de escala, 42, 45-46
Inhabilitada, 46, 48, 49, 276, 281
Elevación de un número a una potencia, 78
Elipsis (...), 40, 170, 289
Encendido continuo, 323
Encendido y apagado, 18, 323
Encendido y apagado de la calculadora, 18, 323
END (función), 118, 317
.END., 118
.END., permanente, 118, 272
[ENTER],
otros usos, 47, 73, 170
para separar números, 30, 46-47,
118
Entrada
caracteres Alfa, 37-39
datos estadísticos, 228-230
dígitos, 28, 46, 117-118
números no decimales, 247
un parámetro, 71-75
Entrada de
datos estadísticos, 228-229,
232-233, 238
un exponente de diez, 27-28
un número binario, 138, 247
un número complejo, 91
un número hexadecimal, 247
un número octal, 247
un número real, 27-28
un parámetro, 71-75
un programa, 108-110, 111-112
una matriz, 206-210
una serie Alfa, 37
Entrada de dígitos, 28
Envío, 264-265
Error de amplitud numérica, 33,
275, 286
pasar por alto, 237, 275, 281
Error de integración. Véase
Incertidumbre de la
computación

Errores, corrección,
con retroceso, 25, 28
utilizando el registro LAST X,
49-50
Errores. Véase Corrección de errores
Escala
aritmética, 28-33, 43, 45-48
bajar, 42, 45, 46
borrado, 26, 43
copiado de datos ([ENTER]), 46-47
elevar, 42, 45-46, 276, 281
impresión, 101
memoria, 43, 45, 270-271
registros, 43, 44, 48
registros que funcionan como
parámetros (ST), 58-59, 73,
172
tipos de datos, 43, 60, 90, 205
Escala de memoria automática, 31,
42-54
bajar, 45
elevar, 45, 46
recorrer, 44
registros, 43
y la pantalla, 43-44
Escasez de memoria. Véase
Insufficient Memory
Especificaciones por defecto, 280-282
Estadísticas, 228-244
coeficiente de correlación, 240,
243
desviación típica, 231, 232
HP-41, 168, 233
media, 230, 231
media ponderada, 231
registros. Véase Coeficientes
de suma
valor pronosticado. Véase
Pronóstico
Estadísticas de dos variables, 228
Estadísticas de una variable, 229
Estadísticas de una variable
espaciadas uniformemente, 229
Etiquetas de programa, 116-117
bifurcación hacia, 141-145,
145-148, 148-149

bifurcación indirecta, 142-143
catálogo, 112, 149
global, 116, 149
locales, 116-117, 148-149, 270
orden de búsqueda, 148-149, 270
únicas, 116, 117
Etiquetas de programa Alfa, 116
Etiquetas de programa sin comillas,
116
Etiquetas globales, 104, 116, 119,
125-126, 142, 146
asignación a CUSTOM, 68-69,
112-113
orden de búsqueda, 149
para declarar menús de variables,
125, 179, 180, 197, 198
Etiquetas locales, 116-117, 141,
142, 146
ejecución con CUSTOM, 167-168
forma abreviada, 116, 149
orden de búsqueda, 148-149
ventajas, 149, 270
Etiquetas locales, forma completa.
Véase Etiquetas locales,
forma abreviada
Etiquetas. Véase Menú, etiquetas o
etiquetas de programa
Evaluación de expresiones
desde el teclado, 28-33, 52-54
en un programa, 108-110
para el Solver, 179-182
para integración, 197-199
Exactitud de la integración, (ACC)
197, 200, 201, 202-203, 204
[EXIT], 18-22, 23, 25
salida automática, 22
Exponentes, cálculo de, ($\boxed{10^x}$, $\boxed{e^x}$), 28, 78
Exponentes de diez ([E]), 27-28, 316
Extremos asintóticos, 188
Extremum, 284

F

FACT (función, HP-41), 171
Factorial, 21, 87

Filas de un menú, 23
Filas de una matriz,
inserción y borrado, 214, 225
número de, 206, 208, 217
Véase también modo de Expansión
FLAGS (menú), 41, 302
Forma abreviada de etiquetas
locales, 116, 149
Forma Fasor. Véase modo de
coordenadas polares
Formato minutos-segundos. Véase
Horas-minutos-segundos
Formato. Véase Pantalla,
formato de
Fórmula cuadrática, 172
FRC (función, HP-41), 171
"FREE" (programa), 190
Función Bessel, 198, 201, 204
Función equivocada, corrección,
49-50
Funciones,
asignación a CUSTOM, 68-69
de dos números, 28, 30, 49, 77
de un número, 28, 29-30, 49, 77
ejecución, 67-76
Funciones condicionales, 149-151,
152
Funciones de dos números, 28, 30,
77
con matrices, 218
Funciones de impresión, 101-102
en programas, 131
Funciones de un número, 29-30,
49, 77
con una matriz, 218
Funciones hiperbólicas, 89
Funciones hiperbólicas inversas.
Véase Funciones
hiperbólicas
Funciones logarítmicas, 78
Funciones lógicas de Boole, 250
Funciones trigonométricas inversas.
Véase Trigonometría,
funciones inversas (arco)

G

g, aceleración de la gravedad, 190
Garantía, 262-263
de servicio de reparación, 265
en el Reino Unido, 263
GETKEY (función), 319
Global Span, 284
Grados-minutos-segundos. Véase Horas-minutos-segundos
Gráficos, 135-140
Véase también "PLOT" (programa)
GTO (función), 141-143, 145, 149, 152, 319
■ GTO [] , 111, 126, 128, 319
■ GTO [] , 109, 111, 118, 123, 139, 319

H

Habilitar sonido, 275, 281, 326
HMS (función, HP-41), 171
Horas o grados decimales, 83-84
Horas-minutos-segundos, 83-84
HP-41, 166-175
amplitud numérica, 169
compatibilidad, 166
errores de datos, 169
interfase de la impresora, 169
nombres de función, 171-172
operaciones estadísticas, 168
optimización de programas, 175
pantalla, 170
programas, entrada, 172-174
registro Alfa, 169
teclado del usuario, 167
HP-42S Programming Examples and Techniques, 154, 175, 187, 239
HR (función, HP-41), 171

I

I Puntero de filas, 211, 223
i unidad imaginaria, 60, 90-91, 93
Impresión, 100-105
cálculos (pulsaciones de tecla), 102
doble ancho, 103, 274

habilitar, 101, 325
inhabilitar, 101, 324
la escala, 101
LCD (*pantalla de cristal líquido*), 101, 158, 161, 162
letras minúsculas, 103, 274
modos, 102, 274
nombres de variables y programas, 63, 101
registros de almacenamiento, 64
un programa, 104-105
un registro de pulsaciones y resultados, 102
una variable, 63, 64, 101-102, 160
velocidad (tiempo de demora), 103
Véase también Indicadores que afectan la impresión
Impresión con "Trace", 102, 114, 256
Impresión de doble ancho, 103, 274, 280
Impresora, HP 82240A, 100, 103
conjunto de caracteres, 105
Incertidumbre de la computación (integración), 202, 203
Indexación de una matriz, 223
Indicador de integración, 279, 281
Indicadores, 41, 273-282
del usuario, 273, 280, 282
poner y borrar, 41
probar, 41, 150
que afectan la ejecución de programas, 131-132
que afectan la impresión, 103
tabla de, 280-282
Indicadores de mensaje, 279, 281
Indicadores de modo de Base, 278, 282
INPUT (función), 121-124, 175, 279, 281, 320
Inserción
filas de una matriz, 214
líneas de programa, 111
Instalación de baterías, 258-260
Insufficient Memory, 256, 268, 284
INT (función, HP-41), 171
Intes (Intes), 284

Integración numérica, 196-204
algoritmo, 197-198
en programas, 203-204
exactitud (ACC), 197, 201, 202-203, 204
incertidumbre de, 203
interrupción, 201
iteraciones, 197
límite inferior (LLIM), 196, 201
límite superior (ULIM), 196, 201
muestreo, 197
preparación de programas para, 197-199
tiempo de cálculo, 198, 201, 203
utilización, 197-202

I n t e r s i g n , 284

Intercambio
datos de los registros X e Y ([x]y), 30, 33, 44-45, 52-53
datos del registro X con los de otro registro o variable, 331
filas en una matriz, 225

I n t e r r u p t e d , 284

Intersección con el eje y, 240, 244

I n v a l i d D a t a , 284

I n v a l i d F o r e c a s t M o d e l , 284

I n v a l i d T y p e , 284

Inversión de una matriz, 219

Ir a
elemento de matriz, 212, 224
etiqueta. Véase GTO (función)

ISG (función), 153, 320

Izquierda a derecha, resolución de problemas, 52-53

J

J (Puntero de columna), 211, 223

L

Label Not Found, 284
LAST X (registro), 48, 58-60, 73
aritmética con valores recuperados, 61-62

LBL (función), 109, 111, 115, 116-117, 321
Véase también Etiquetas de programa

Letras minúsculas, 103, 274, 280
teleo, 37, 290-291
Límite inferior de integración (LLIM), 196, 200, 201, 204

Límite superior de integración (ULIM), 196, 200, 201, 204

Límites ambientales, 260

Límites de integración, 196, 197, 200-202, 203, 204

Límites de los datos estadísticos, 237

Líneas, trazado de, 136

Listado. Véase Impresión

Llamada a una subrutina, 143-145

Logaritmo decimal, 78, 322

Logaritmo natural, 78

Lugares decimales, número de, 34-35

Véase también Pantalla, formato Lukasiewicz, 42

M

Machine Reset, 257, 262, 267, 285

Mantisa. Véase Precisión completa, mostrar

MATA, MATB, y MATX, 221, 227

Matemática general, 77-78

Véase también Aritmética

Matemáticas. Véase Aritmética

Material de referencia, 254-335

Matrices, 205-227

asignación de valores, 206, 208-209, 211-214, 215

complejas, 214-216

creación de, 206-210, 214

especiales, 63, 221, 227

registros de almacenamiento (REGS), 63, 227

Matrices complejas, 214-216
conversión a matrices reales, 98-99, 215
creación, 214
MATRIX (menú), 206, 212, 224, 303
Matriz
aritmética, 218-219
aritmética con escalares, 218
con datos estadísticos, 237-239
Editor de, 211-214
funciones, 219-220
funciones vectoriales, 94, 220
modo de entrada continua, 213
modo de expansión, 213, 225, 238, 242, 277, 282
variables, 40, 62, 227
Máximo, 188, 284
Máximos o mínimos locales, 188, 284
Media, 231
Media ponderada, 231
Mejor modelo de ajuste de curva, 240
Memoria
borrado, 25-26, 267-268
disponible, 4, 40, 269-270, 271-272
manejo, 267-272
organización, 271-272
puesta a cero, 267
requisitos, 115, 272
Memoria continua, 18, 258, 268
Memoria del usuario. *Véase Memoria*
Memory Clear, 257, 260, 268, 285
Mensajes, 283-287
borrado, 25, 27, 283, 313
de error, 27, 283-287
de impresión, 129, 132
presentación, 129
Mensajes de error, 283-287
borrado, 25, 27, 283
pasar por alto, 27
Menú
etiquetas, 20-21
filas, 23
mapas, 23-24, 292-309
niveles. *Véase Submenús*
teclas, 20-21
teclas, definición, 145-146

variables, 125-126, 180, 198
Menu programable, 145-148
Menús, 20-25, 292-309
de aplicación, 21, 22
Véase también Menús de aplicación
funciones, 21, 22
Véase también Menú de funciones
introducción a, 20-21
salida de, 21, 22, 23, 25
selección de, 21, 22
Menús anidados. *Véase Submenús*
Menús de aplicaciones, 21, 22
BASE, 245, 297
MATRIX, 206, 212, 224, 303
SOLVER, 178, 307
STAT, 231, 308
 $\hat{f}(x)$, 196, 309
Véase también Menús de funciones
Menús de filas múltiples, 23
Menús de funciones, 21-22
CATALOG, 40, 67, 112, 298
CLEAR, 23, 26, 299
CONVERT, 82-86, 300
CUSTOM, 68-70, 112-113, 301
DISP, 34, 302
FLAGS, 41, 150, 302
MODES, 22, 64, 80, 167, 304
PGM.FCN, 24, 305
PRINT, 101-102, 306
PROB, 21, 87, 307
TOP.FCN, 23, 308
Véase también Menús de aplicaciones
Mínimo, 188, 284
MODES (menú), 22, 64, 80, 167
Modificación de partes de números, 86
Modificación de programas de la HP-41, 175
Modo Alfa, 38-39, 65
Modo angular (Grados, radianes o grados centesimales), 80, 91
Modo angular de grados, 80, 93, 277

Modo angular de grados centesimales (GRAD), 20, 80, 277, 281
Modo binario, 138, 245, 246, 247, 278
Modo de asignación de teclas, 167, 278, 301
Modo de coordenadas (Rectangulares o Polares), 80, 91
Modo de coordenadas polares, 80, 92, 93, 95, 97
Modo de entrada continua, 212, 213
Modo de etiquetas locales, 167-168, 278, 282, 301
Modo de expansión, 212, 213, 225, 277, 282
Modo de impresión manual, 102, 104, 274
Modo de presentación científica, 34, 35
Modo de presentación decimal fijo, 34, 35
Modo de presentación técnica, 34, 36, 92
Modo decimal, 245, 247, 248, 278
Modo hexadecimal, 245, 246-248, 251, 278
Véase también Base, conversiones de
Modo octal, 245, 246, 247, 248, 251, 278
Modo(s)
Alfa, 48, 65, 66, 132, 133, 279, 281
ALLΣ (estadísticas), 168, 231, 233-234, 240, 277, 282
angular, 80, 91, 277
Coordenadas polares, 80, 91-93, 95, 97
Coordenadas rectangular, 22, 80, 91, 93
de presentación, 34, 36, 277
de presentación decimal fijo, 34, 35, 277
de presentación técnica, 34, 36, 92, 277
Grados, 22, 80, 91, 95, 97, 277
Grados centesimales, 80, 91, 277, 281

Impresión con "Trace", 102, 114, 274
Impresión manual, 102, 104, 274
Impresión normal, 102, 274
presentación, 34-36, 276-277
Presentación científica, 34, 35
Presentación numérica, 34-36, 277
Radianes, 20, 80, 81
Véase también Indicadores
Módulo (residuo), 86, 87
Momentos, computación de, 97-98
Mostrar precisión completa (**[SHOW]**), 36
números no decimales, 246
Multiplicación. *Véase Aritmética*

N

Niveles de un menú. *Véase Submenús*
No, 149, 151, 285
No Complex Variables, 285
NO, lógica, 250, 323
No Matrix Variables, 285
No Menu Variables, 285
No Real Variables, 285
No Variables, 285
Nombres,
registro, 38, 43, 48, 57, 63
variable, 56
Nombres de funciones, 68, 71, 310, 310-335
HP-41, 171-172
visión previa, 76
Nonexistent, 285
Norma de filas, 219
Norma de Frobenius, 219, 220
Normal
ejecución, 112
modo de impresión, 102, 274
Normas. *Véase Norma de Frobenius o Norma de filas*
Notación Polaca Inversa. *Véase RPN*
Nuevo espacio de programa, 109, 111, 118, 319
NULL, 76

Número
de lugares decimales mostrados, 34-36
de pagos, 192
entrada, 27-28
Número aleatorio, 87, 88
semilla, 88
Número insignificante, 33
Números,
amplitud de, 33, 248
complejos, 60, 90-99, 214-215
con exponentes de diez, 27-28
corrección. Véase Corrección de errores
de 36 bits, 247, 248-249
en líneas de programa, 117-118
en una matriz. Véase Asignación de valores a una matriz
entrada, 27-28
negativos, 27, 248
no decimales, 247, 248
presentación, 34-36
reales, 43, 60
representación interna de, 34
separación de, 30, 46, 118, 170
Números complejos, 90-99
cambio (modos angulares), 80, 93
definidos, 90-91
en registros de almacenamiento, 60, 98-99
en una matriz, 60, 215-216
presentación, 92-93
Números complejos normalizados, 92
Números de línea de programa, 109
cómo trasladarse a, 111
Números equivocados, corrección, 49-50
Números más grandes permisibles para una conversión entre bases, 248
Números negativos, 27, 78
no decimales, 248
Números pequeños. Véase Exponentes de diez
Números reales, 43, 60
comparación, 151

O, lógica, 250, 323
Objetos. Véase Tipos de datos
OCT (función, HP-41), 171, 335
OFF (función), 323
ON (función), 323
Operaciones, índice de, 310-335
Operandos. Véase Números
Optimización de programas de la HP-41, 175
Orden de cálculo, 31, 52-53
entrada, 30
Out of Range, 33, 249, 286
Véase también Datos estadísticos, límites

P

P-R (función, HP-41), 171
Pago, 192, 194
Pantalla
anunciadores, 19, 23, 80, 100
contraste, 20
formato, 34-36
y registros de la escala, 43-44
Parada
de integración, 201
de un programa, 114
del Solver, 187
Parada de un programa, 112, 114, 122, 126, 129, 132, 145
Paradas producidas por errores, 115
Parámetros, 71-75
Alfa, 73, 74
numéricos, 72
registros de la escala (ST), 58-59, 73
tablas de, 71-72
Paréntesis, 294
Parte entera, 86
Parte fraccionaria, 86
en un número no decimal, 247
Partes de números, 86-87
Pausa (PSE), 131, 170, 325
Permutaciones, 87

PGM.FCN (menú), 23, 24, 305
PGMINT (función), 203, 204, 323
PGMSLV (función), 189, 324
Pi, (π), 80, 81, 108, 117, 324
PIXEL (función), 135, 136, 158, 162, 324
"PLOT" (programa), 135, 158-165
Véase también "DPLOT" (programa) y Gráficos
Porcentaje, 79
Porcentaje de cambio, 79-80
Potencias. Véase Exponentes
Precipitación, 229, 230, 232
Precisión,
completa, 34, 36
de datos estadísticos, 237
integración. Véase Exactitud de la integración
interna, 3, 34, 247
trigonométrica
Precisión completa, mostrar, 36
Preguntas comunes, 254-256
Presentación
elementos de una matriz, 206, 209, 211
menús, 21-22
números. Véase Formato de presentación
Previo
contenido del registro X. Véase Ultima x
fila de menú (▲), 23
línea de programa (■ [BST]), 111, 114
nivel de menú ([EXIT]), 21-22, 23, 25
PRINT (menú), 101, 102, 306
Printing Is Disabled, 131, 286
PROB (probabilidad, menú), 87, 307
combinaciones, 87
factoriales, 87
función gamma, 88
número aleatorio, 88
permutaciones, 87
semilla de número aleatorio, 88
Producto escalar, 94, 96, 220
Producto vectorial, 97, 98, 220

PROFF (función), 101, 324
Programa
181, 279, 281
borrado, 26, 119
catálogo, 40, 69, 112, 149
memoria, 115, 272
modo de entrada, 25, 109, 110, 111-112, 113, 114, 115, 120, 181, 279, 281
nombres de. Véase Etiquetas de programa
puntero, 111-112
retornos, 143-145, 286
salida, 121, 128-132
Programa nulo, 118
Programación, 108-175
para el Solver, 179-182
para integración, 197-199
simple, 108-120
técnicas, 141-165
Programación de teclas, 108
Véase también Programación
Programas
borrado, 26, 119, 120
comprobación, 102, 114-115
edición. Véase Programa, modo de entrada
ejecución. Véase Ejecución de programas
impresión, 104-105
Programming Examples and Techniques, 154, 175, 187, 239
PRON (función), 101, 104, 279, 286, 325
Pronóstico, 239-243
modelos de curva, 239-240
Próxima
fila de menú (▼), 23
línea de programa (■ [SST]), 111, 112, 114
Prueba
bits de un número, 151, 250
indicadores, 41, 150, 273
tipo de datos, 151
un programa, 102, 114-115
Prueba verdad/falso. Véase Regla "ejecutar si es verdadera"

Publicidad (ejemplo), 241
Puerto de impresión, 101
Puesta a cero de la calculadora, 262, 267
Punteros de índice, 211, 223
control de, 223-224
Punto decimal
como punto, 37
como separador de dígitos, 36, 275-276
como signo decimal, 36, 275-276
Puntos
en números, 36, 275-276
en series Alfa, 37
Puntos de datos. Véase Datos estadísticos
Puntos en la pantalla (...). Véase Elipsis

Q

"QUAD" (programa), 173-174, 175
QUIET (función), 256, 275, 326

R

R-D (función, HP-41), 171
R-P (función, HP-41), 171
Radianes
a grados (conversión), 82, 83
modo angular (RAD), 80, 81, 93, 277, 281
Raíces
Aproximación, 188
cálculo de, 178
de una ecuación, 172, 183
Véase también Solver
Raíces múltiples, 183-186
Raíz cuadrada, 78
Raíz cuadrada de la suma de los cuadrados. Véase Norma de Frobenius
Raíz cúbica, 78, 255
RDN (función, HP-41), 271
Recíproco, 78

Rectangular(es),
coordenadas, 84-85, 90-91
modo, 22, 80, 91
Recuperación de datos, 55-59, 61
en el registro Alfa, 66, 133
Redimensionar una matriz, 217
Redondeo de números, 3, 34, 86
Reemplazo de las baterías, 258-260
Registro Alfa, 38-40, 272
almacenamiento y recuperación, 65-66
borrado, 26, 39
capacidad de, 39, 130
edición (cómo agregar), 39, 130
impresión, 40, 102, 132
presentación, 40, 129, 132
reemplazo del contenido de, 39, 130
Registro continuo (impresión de), 102, 114
Registro T, 43, 45, 47, 58-59, 73, 187
duplicación automática de, 47
Registro X, 43-51, 55, 58-59, 73
borrado, 25-26, 48
comparación con cero, 151, 332
comparación con el registro Y, 151, 331
comprobación de, 151, 332
e INPUT, 121-122
en el Editor de matrices, 211-213
intercambio con el registro Y, 30, 33, 44-45, 52-54
intercambio con otro registro o variable, 331
para datos estadísticos, 228-229
y la integración, 202, 203
Registro Y, 43, 45, 58, 59, 73
intercambio con el registro X, 30, 33, 44-45, 52-54
para datos estadísticos, 228-229
Registro Z, 43, 45, 58, 59, 73
Registros de almacenamiento, 55, 57-58, 63-64
almacenamiento de datos en, 57
borrado, 26, 64
conversión a tipo real, 99

conversión a tipo complejo, 60, 98-99
edición, 235-237
impresión, 64, 102
manejo de, 63-64
número de, 57, 64
presentación, 128
recuperación de datos de, 58
visualización, 128, 235-237
Registros. Véase Escala, registros o Registros de almacenamiento
Regla "ejecutar si es verdadera", 149, 151
Regresión lineal (LINF), 239, 240
Véase también Ajuste de curva
Regresión. Véase Ajuste de curva
Reparación. Véase Servicio
Reservados
indicadores, 273, 280-282
nombres de variables, 227
Residuo (módulo), 87
Resolución
de sistemas de ecuaciones lineales, 221
de una incógnita, 178
indicador, 278, 281
Restauración del valor anterior de un elemento de matriz, 213
Resta. Véase Aritmética
Restricted Operation, 286
Resultados,
intermedios, 31-32, 42
presentación, 128-129
Resultados complejos, 94, 169-170, 278
inhabilitar, 170
Resultados intermedios, 31, 32, 42, 52
Resultados reales solamente, 94, 170, 278, 282
Retorno
de orilla, 280, 282
final, 280, 282
Retroceso, 25
Rigel Centauro, 51

Rotación
de un número de 36 bits, 250, 251
el registro Alfa, 135
Rotación de la escala, 44, 328
RPN (Notación Polaca Inversa), 4, 42, 53
ventajas, 32
RTN (función), 112, 143-145, 328
Véase también Subrutinas

S

Salida, 121, 128-132
Véase también Impresión
Salida automática, 22
Salto. Véase Bifurcación
"SAREA" (programa), 122, 126, 128
Selección
de un menú, 21-22
de un modo. Véase Modo(s)
de una base no decimal, 245, 251
Separador de dígitos, 36, 276, 281
Series Alfa, 37, 60, 65-66
caracteres especiales en, 134, 138-139, 288-289, 291
en el catálogo de variables reales, 62
en matrices, 60
en programas, 130-131
en registros de almacenamiento, 60
entrada, 37, 130
manipulación, 65-66, 132-135
Series. Véase series Alfa
Servicio, 260-265
cargos, 264
centros, 263-264, dentro de la contratación
cómo obtener, 263-264
contratos, 265
fuera de los Estados Unidos, 264
SHOW, 36
línea de programa, 246
matriz, 207
número no decimal, 246
registro Alfa, 40

Sign Reversal, 188, 286
 Signo de un número, 27, 248
 Signo decimal, 34, 36, 276, 281
 Sirio, 51-52
 Sistema de ecuaciones lineales.
 Véase Ecuaciones lineales simultáneas
 SIZE (función), 57, 64, 329
Size Error, 286
 "SMILE" (programa), 130, 139
 Solicitud de entrada, 121-128, 129
Solve(Solve), 287
Solve_Integ RTN Lost, 286
 SOLVER (menú), 307
 Solver, 178-195
 cómo funciona, 179, 186-188
 cómo utilizar en un programa, 189
 entrada de estimaciones, 178,
 183-186, 189
 error matemático, 187
 $f(x) = 0$, 179
 interpretación de resultados,
 187-188
 interrupción, 187
 máximo, 188, 284
 menú de variables, 125-126, 180
 mínimo, 188, 284
 parada, 187
 preparación de programas para,
 179-182
 programas (funciones), 178,
 179-182
 reanudar, 187
 utilización, 178-183
 Véase también "DPLOT"
 (programa)
 Sonido, inhabilitar, 275
ST+, **ST-**, **ST***, y **ST/** (funciones,
 HP-41), 172
STAT (menú), 231, 240, 308
Stat Math Error, 287
 Submatrices, 226-227
 extraer, 226
 incluir, 226-227
 Submenús, 23-25
 Subrutinas, 143-145
 anidadas, 144

direcciones de retorno, 144-145,
 286
 Subrutinas anidadas, 144
 Suma de fila, 220
 Suma. Véase Aritmética

T
 t , tiempo, 190
 Tamaño de palabra, 248-249
 Tangente, 80
 Tasa de interés, 192, 193-195
 Tecla Ejecutar/Parar (R/S), 113-114,
 122, 126, 131, 145, 147, 152,
 155, 156, 158-159, 162-163,
 170, 187, 201, 328
 Teclado del usuario (HP-41), 167
 Teclas de flecha,
 \blacktriangleleft , 25
 \blacktriangleright y \blacktriangledown , 23, 114
 \leftarrow , \rightarrow , \uparrow , \downarrow , \blacktriangleright , \blacktriangledown , y
 \leftarrow , \rightarrow , 206, 209, 211, 212, 213
 Temperatura,
 almacenamiento, 260
 funcionamiento, 260
 Tierra, 51
 Tipos de datos, 43, 56, 60
 Series Alfa, 37, 65-66
 números complejos, 90, 169
 matrices, 205
 matrices complejas, 214
 números reales, 43, 60
 \langle Too Big \rangle , 249, 287
 TOP.FCN (menú), 22, 23, 308
 Transpuesta de una matriz, 219
 Trigonometría, 80-82
 funciones, 80-82
 funciones inversas (arco), 81-82
 modos angulares, 80
 modos de coordenadas, 80
 "TVM" (programa), 192-195

U
 Ultima x ,
 definida, 48
 para corregir errores, 48, 49-50
 para reutilizar números, 48,
 50-52
 recuperación (LASTx), 48

V
 Valor absoluto, 86, 310
 Valor actual, 192
 Valor anterior de un elemento de
 matriz, 213
 valor de x ,
 entrada de, para estadísticas,
 228-229, 233, 238
 pronóstico, 240, 243
 valor de y ,
 entrada de, para estadísticas,
 228-229, 233, 238
 pronóstico, 240, 243
 Valor del dinero en función del
 tiempo, 192-195
 Valor futuro. Véase Pronóstico
 Valor pronosticado. Véase Pronóstico
 Variable
 de integración, 197, 200
 menú, 125-128, 180, 198
 Véase también variables de menú
 Variables, 55, 56-57, 62-63
 almacenamiento de datos en,
 55-56, 121-128
 borrado, 26, 62
 creación, 56
 en catálogos, 40, 62
 entrada, 121-124, 125-128
 impresión, 63, 101
 manejo, 62, 63
 nombres de, 56
 presentación, 128-129
 que funcionan como parámetros,
 71-72
 recuperación datos de, 56-57
 visualización, 128-129, 132

Vector
 producto escalar, 94, 96, 220
 producto vectorial, 97-98, 220
Vector unitario, 220
 de un número complejo, 86, 220
Vectorial(es)
 aritmética, 93-98, 218-219
 funciones, 94, 220
 Velocidad de la luz, c , 51, 52
VIEW (función), 104, 128, 132, 274,
 331
Visualización
 cantidad de memoria disponible,
 40, 269-270
 del registro Alfa, 40, 129-131
 líneas de programa, 111
 precisión completa, 36
 una variable o registro, 128-129
 v_0 , velocidad inicial, 190
 "VOL" (programa), 180-183, 189

X
 $X_{\leftarrow} = ?$ (función, HP-41), 172
 $X_{\leftarrow} = Y ?$ (función, HP-41), 172
XEQ (función), 70, 112
 llamada a una subrutina, 143-145
XOR, lógica, 250, 333

Y
 Y , lógica, 250, 311
 "YEAR" (programa), 147
Yes, 149, 151, 287
 y^x , 78

Caracteres especiales
 \blacktriangleleft , 19, 20
 \blacktriangleright , 19-20, 104, 257
 (\bullet) , 20
 \blacktriangledown , 20, 23, 73
 \leftarrow (símbolo de anexión), 130, 291
 \blacksquare (punto elevado) en una etiqueta
 de menú, 22

- ▶ (puntero de programa), 111, 113
- ... en la pantalla, 40, 170, 289
- Γ función gamma, 88
- ff(x) menú, 309
- * (función, HP-41), 172
- / (función, HP-41), 172
- +/- (función), 27, 171
- ↔, ↑, ↓, y → (funciones), 206, 209, 212, 225, 335
- % (porcentaje), 37, 79
- complemento a dos, 246, 248

Cómo ponerse en contacto con Hewlett-Packard

Para obtener información acerca del uso de la calculadora. Si Ud. tiene preguntas sobre el uso de la calculadora, revise primero la Tabla de Contenido, el Índice y las "Respuestas a preguntas comunes" en el Apéndice A. Si no encuentra la respuesta en este manual, puede ponerse en contacto con el departamento de Apoyo Técnico para Calculadoras en la siguiente dirección:

Hewlett-Packard
Calculator Technical Support
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330
U.S.A.

(503) 757-2204
de 8:00 a.m. a 3:00 p.m. hora del Pacífico
de lunes a viernes

Para obtener servicio de reparación. Si su calculadora no está funcionando correctamente, vea el Apéndice A para determinar si la unidad necesita reparación. El Apéndice A también contiene información importante en cuanto al servicio de reparación. Si la calculadora necesita reparación, envíela al Centro de Reparaciones de Calculadoras en esta dirección:

Hewlett-Packard
Calculator Service Center
1030 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330
U.S.A.
(503) 757-2002

Para mayor información acerca de los distribuidores de Hewlett-Packard, productos y costos. Llame al siguiente número (llamada gratis en los EE.UU.):

(800) 752-0900

Contenido

Parte 1: Operaciones básicas

- 18 1: Cómo comenzar
- 42 2: La escala de memoria automática
- 55 3: Variables y registros de almacenamiento
- 67 4: Ejecución de funciones
- 77 5: Funciones numéricas
- 90 6: Números complejos
- 100 7: Impresión

Parte 2: Programación

- 108 8: Programación simple
- 121 9: Entrada y salida del programa
- 141 10: Técnicas de programación
- 166 11: Utilización de programas de la HP-41

Parte 3: Aplicaciones incorporadas

- 178 12: El "Solver"
- 196 13: Integración numérica
- 205 14: Operaciones con matrices
- 228 15: Estadísticas
- 245 16: Operaciones con bases numéricas

Parte 4: Apéndices y Referencia

- 254 A: La asistencia técnica, las baterías y los servicios de reparación
- 265 B: Manejo de la memoria de la calculadora
- 273 C: Indicadores
- 283 D: Mensajes
- 288 E: Tabla de caracteres
- 292 Mapas de menú
- 310 Índice de operaciones
- 336 Índice temático



HEWLETT
PACKARD

Número para pedidos
00042-90009

00042-90010 Spanish
Printed in West Germany 12/88

Scan Copyright ©
The Museum of HP Calculators
www.hpmuseum.org

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP
Calculators by purchasing this Scan!

Please do not make copies of this scan or
make it available on file sharing services.