

# ***LabVIEW™***

---

## **Empezando con LabVIEW**

*Evaluation Version 7.0*



Edición de abril 2003  
Número de Parte 323427A-01

## **Soporte Técnico e Información de Productos a Nivel Mundial**

ni.com

### **Oficina Central Corporativa National Instruments**

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tel: 512 683 0100

### **Oficinas a Nivel Mundial**

Argentina 0800 666 0037, Australia 61 2 9672 8846, Austria 43 0 662 45 79 90 0, Bélgica 32 0 2 757 00 20, Brasil 55 11 3262 3599, Canadá (Calgary) 403 274 9391, Canadá (Montreal) 514 288 5722, Canadá (Ottawa) 613 233 5949, Canadá (Québec) 514 694 8521, Canadá (Toronto) 905 785 0085, Canadá (Vancouver) 514 685 7530, Chile 800 532 951, China 86 21 6555 7838, República Checa 420 2 2423 5774, Colombia 01 80 09 133092, Dinamarca 45 45 76 26 00, Finlandia 385 0 9 725 725 11, Francia 33 0 1 48 14 24 24, Alemania 49 0 89 741 31 30, Grecia 30 2 10 42 96 427, Hong Kong 2645 3186, India 91 80 51190000, Israel 972 0 3 6393737, Italia 39 02 413091, Japón 81 3 5472 2970, Corea 82 02 3451 3400, Malasia 603 9059 6711, México 001 800 010 0793, Países Bajos 31 0 348 433 466, Perú 0 800 50614, Puerto Rico (800) 433 3488, Nueva Zelandia 64 09 914 0488, Noruega 47 0 32 27 73 00, Polonia 48 0 22 3390 150, Portugal 351 210 311 210, Rusia 7 095 238 7139, Singapur 65 6 226 5886, Eslovenia 386 3 425 4200, Sur África 27 0 11 805 8197, España 34 91 640 0085, Suecia 46 0 8 587 895 00, Suiza 41 56 200 51 51, Taiwán 886 2 2528 7227, Reino Unido 44 0 1635 523545, Uruguay 0004 055 114, Venezuela 0800 100 4466

Para mayores informes en cuanto a soporte, favor de referirse al apéndice *Soporte Técnico y Servicios Profesionales*. Para comentarios respecto al documento, escribir un correo a [techpubs@ni.com](mailto:techpubs@ni.com).

© 2003 Corporación National Instruments. Todos los derechos reservados.

# Información Importante

---

## Garantía

Los medios por los que se entrega el software National Instruments esta garantizado a prueba de fallas en cuanto a la ejecución de instrucciones de programación, por defectos en materiales o mano de obra, por un periodo de 90 días posteriores al envío, evidenciado por recibos u otra documentación. National Instruments, dependiendo de su elección, reparará o reemplazará el software que no ejecute instrucciones de programación en caso de que National Instruments reciba notificación de estos defectos mientras la garantía sea vigente. National Instruments no garantiza que la operación del software no sea interrumpida o libre de errores.

Se requiere de un número de Autorización de Devolución de Material (RMA) el cual se obtiene de la fábrica y debe marcarse claramente afuera del paquete antes de aceptar cualquier equipo para trabajos de garantía. National Instruments cubrirá los costos de envío de devolución de partes al dueño ya que estos costos los cubre garantía.

National Instruments cree que la información contenida en este documento es precisa. El documento ha sido minuciosamente revisado en cuanto a precisión técnica. En caso de que existan errores técnicos o tipográficos, National Instruments se reserva el derecho a realizar cambios a ediciones subsecuentes del documento sin necesidad de notificar a los usuarios de esta edición. Los lectores deben consultar a National Instruments si se sospecha de algún error. En ningún evento National Instruments será responsable por daños causados por o relacionados a este documento ni por información contenida en él.

A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE, NATIONAL INSTRUMENTS NO DA GARANTÍAS, EXPRESAS O ÍMPLÍCITAS, Y NIEGA ESPECÍFICAMENTE CUALQUIER GARANTÍA MERCANTIL O ESPECIAL PARA PROPÓSITOS PARTICULARES, LOS DERECHOS DEL CLIENTE A RECUPERAR LOS DAÑOS CAUSADOS POR NEGLIGENCIA O FALLAS DE PARTE DE NATIONAL INSTRUMENTS SE LIMITARÁN AL MONTO PAGADO POR EL CLIENTE. NATIONAL INSTRUMENTS NO SERÁ RESPONSABLE POR PÉRDIDA DE DATOS, GANANCIAS, USO DE PRODUCTOS, O BIEN, DAÑOS INCIDENTALES O SECUENCIALES, AÚN QUE SE HAGA EXPRESA LA POSIBILIDAD DE ÉSTAS.

Esta limitación de responsabilidad de National Instruments aplicará independientemente de la forma de acción, ya sea por contrato o agravio, incluyendo negligencia. Cualquier acción contra National Instruments debe presentarse antes de cumplir un año la acción cometida. National Instruments no será responsable de cualquier retraso de desempeño debido a causas fuera de su control. La garantía proporcionada aquí no cubre daños, defectos, malfuncionamiento, o falla de servicios debido a las fallas originadas por los usuarios al no seguir las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de National Instruments, modificaciones del producto hechas por el usuario, abuso por parte del usuario, mal uso, actos negligentes, fallas eléctricas, fuego, inundaciones, accidentes, acciones por terceras personas, u otros eventos razonablemente fuera de control.

## Derechos Reservados

Bajo las leyes de derechos reservados, esta publicación no puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma, electrónica o mecánica, incluyendo fotocopiado, grabado, resguardo de la información en algún sistema, o traducida, en partes o completa, sin el consentimiento previo y por escrito de National Instruments Corporation.

## Marcas Registradas

CVI™, DAQPad™, LabVIEW™, Measurement Studio™, National Instruments™, NI™, NI Developer Zone™, ni.com™, NI-DAQ™ y SCXI™ son marcas registradas de National Instruments Corporation.

FireWire® es marca registrada de Apple Computer, Inc., registrada en los EE.UU. y otros países. Otros productos y nombres de compañías mencionadas en el documento son marcas y nombres registrados de sus respectivas compañías.

## Patentes

Para las patentes de los productos National Instruments, favor de referirse a la localización apropiada: Help»Patents en su software, el patents.txt archivo de su CD, o bien ni.com/patents.

## ADVERTENCIA RESPECTO AL USO DE LOS PRODUCTOS NATIONAL INSTRUMENTS

(1) LOS PRODUCTOS NATIONAL INSTRUMENTS NO ESTAN DISEÑADOS CON COMPONENTES Y PRUEBAS PARA NIVELES DE CONFIABILIDAD APTOS PARA USARSE EN O CON CONECCIONES CON IMPLANTES QUIRÚRGICOS O COMO COMPONENTES CRÍTICOS EN CUALQUIER SISTEMA DE SOPORTE DE VIDA EN DONDE SU FALLA EN DESEMPEÑO RESULTE EN CUALQUIER DAÑO SIGNIFICATIVO O LESIÓN EN HUMANOS.

(2) EN CUALQUIER APLICACIÓN INCLUYENDO LA ANTERIOR, LA CONFIABILIDAD DE OPERACIÓN DEL SOFTWARE PUEDE RESULTAR INÚTIL DEBIDO A DIVERSOS FACTORES, INCLUYENDO PERO NO LIMITADOS A FLUCTUACIONES EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, MAL FUNCIONAMIENTO DEL HARDWARE COMPUTACIONAL, CAPACIDAD DEL SOFTWARE DEL SISTEMA OPERATIVO COMPUTACIONAL, CAPACIDAD DE COMPILADORES Y DESARROLLO DE SOFTWARE UTILIZADO PARA DESARROLLAR UNA APLICACIÓN, ERRORES DE INSTALACIÓN, PROBLEMAS DE COMPATIBILIDAD ENTRE SOFTWARE Y HARDWARE, MAL FUNCIONAMIENTO O FALLAS DE MONITOREO ELECTRÓNICO O DISPOSITIVOS DE CONTROL, FALLAS TRANSITORIAS DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS (HARDWARE Y/O SOFTWARE), USO O MAL USO NO ANTICIPADO, O ERRORES DE PARTE DEL USUARIO O APLICACIONES DE DISEÑO (FACTORES ADVERSOS COMO ESTOS SE DENOMINAN DE MANERA COLECTIVA COMO "FALLAS DEL SISTEMA"). CUALQUIER APLICACIÓN DONDE UNA FALLA DEL SISTEMA PUEDA SER PELIGROSO O CREAR DAÑOS A LA PROPIEDAD O PERSONAS (INCLUYENDO LOS RIESGOS DE HERIDAS Y MUERTE) NO DEBEN DEPENDER SOLO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DADOS LOS RIESGOS DE FALLA DEL SISTEMA. PARA PREVENIR DAÑOS, LESIONES, O MUERTE, EL USUARIO O DISEÑADOR DE APLICACIÓN DEBE TOMAR LAS MEDIDAS PERTINENTES PARA PROTEGERSE DE LAS FALLAS DE SISTEMA, INCLUYENDO PERO NO LIMITÁNDOSE A SISTEMAS DE RESPALDO O MECANISMOS DE APAGADO. DEBIDO A QUE CADA UNO DE LOS SISTEMAS DE LOS USUARIOS FINALES DIFIERE DE LAS PLATAFORMAS DE PRUEBA UTILIZADAS EN NATIONAL INSTRUMENTS Y DEBIDO A QUE LOS USUARIOS O DISEÑADORES DE APLICACIÓN UTILIZAN LOS PRODUCTOS NATIONAL INSTRUMENTS EN CONJUNTO CON OTROS PRODUCTOS NO EVALUADOS O CONTEMPLADOS POR NATIONAL INSTRUMENTS, EL USUARIO O DISEÑADOR DE APLICACIÓN ES EL RESPONSABLE DE VERIFICAR Y VALIDAR QUE LOS PRODUCTOS NATIONAL INSTRUMENTS SE ADECUEN A SUS NECESIDADES, SOBRETODO CUANDO ÉSTOS PRODUCTOS SE ESTEN INCORPORANDO EN UN SISTEMA O APLICACIÓN, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, EL DISEÑO APROPIADO, PROCESO Y NIVEL DE SEGURIDAD DE TAL SISTEMA O APLICACIÓN.



# Contenido

---

## Acerca de este Manual

Convenciones .....	ix
--------------------	----

## Capítulo 1

### Empezando con los Instrumentos Virtuales de LabVIEW

Construyendo un Instrumento Virtual.....	1-1
Abriendo un Nuevo VI de una Plantilla .....	1-2
Agregando un Control al Panel Frontal .....	1-4
Cambiando un Tipo de Señal .....	1-5
Uniando Objetos en el Diagrama de Bloques .....	1-7
Ejecutando el VI .....	1-8
Modificando la Señal.....	1-9
Desplegando Dos Señales en la Gráfica .....	1-11
Ajustando el Botón.....	1-12
Ajustando la Forma de Onda de la Gráfica .....	1-14
Resumen .....	1-16
Botones de Diálogo Nuevos y Plantillas VI .....	1-16
Panel Frontal .....	1-16
Propiedades del Botón de Diálogo .....	1-16
Diagrama de Bloques .....	1-17
VI Express .....	1-17

## Capítulo 2

### Analizando y Guardando una Señal

Construyendo un VI de una Plantilla .....	2-1
Abriendo un nuevo VI de una Plantilla .....	2-2
Modificando el Diagrama de Bloques .....	2-3
Modificando el Panel Frontal .....	2-4
Analizando la Amplitud de una Señal .....	2-5
Incluyendo una Luz de Alarma .....	2-6
Ajustando los Límites de Nivel de Alarma .....	2-7
Advirtiendo al Usuario .....	2-8
Configurando los VI para Almacenar Datos en un Archivo .....	2-9
Almacenar Datos en un Archivo .....	2-9
Incluyendo un Botón que Almacena Datos cuando es Presionado .....	2-10
Almacenando Datos cuando se Indique por el Usuario .....	2-10
Resumen .....	2-13
Recursos de Ayuda en LabVIEW.....	2-13
Almacenamiento de Datos .....	2-14
Errores y Conexiones Rotas .....	2-14

## Capítulo 3

### Expandiendo las Características de un VI

Construyendo un VI de una Plantilla en Blanco .....	3-1
Abriendo un VI en Blanco .....	3-2
Incluyendo un VI Express que Simula una Señal .....	3-2
Modificando la Señal .....	3-3
Ajustando el Panel Frontal .....	3-4
Configurando el VI para Correr Continuamente hasta que el Usuario lo Pare .....	3-5
Controlando la Velocidad de Ejecución .....	3-6
Utilizando una Tabla para Desplegar Datos .....	3-7
Resumen .....	3-9
Utilizando los Recursos de Ayuda de LabVIEW .....	3-9
Ajustando el Código de Diagrama de Bloques .....	3-9
Creando Controles e Indicadores .....	3-9
Controlando Cuando un VI Deja de Correr .....	3-10
Desplegando Datos en una Tabla .....	3-10

## Capítulo 4

### Adquiriendo Datos y Comunicándonos con Instrumentos

Adquiriendo una Señal .....	4-1
Creando una Tarea NI-DAQmx .....	4-2
Probando la Tarea .....	4-4
Graficando Datos de un Dispositivo DAQ .....	4-4
Editando una Tarea NI-DAQmx .....	4-5
Comparando Visualmente dos Lecturas de Voltaje .....	4-6
Comunicándonos con un Instrumento .....	4-6
Seleccionando un Instrumento .....	4-6
Adquiriendo y Analizando Información de un Instrumento .....	4-7
Resumen .....	4-8
Asistente DAQ .....	4-8
Tareas .....	4-8
Asistente de E/S de Instrumento Express .....	4-9

## Capítulo 5

### Utilizando Otras Características de LabVIEW

Ejemplo del Buscador NI .....	5-1
Todos los Controles e Indicadores.....	5-1
Todos los VI y Todas las Funciones .....	5-2
VI .....	5-3
Funciones.....	5-3
Tipo de Datos .....	5-4
Tipo de Datos Dinámicos.....	5-4
Convirtiendo de Datos Dinámicos .....	5-4
Convirtiendo a Datos Dinámicos.....	5-5
Cuándo Utilizar otras Características de LabVIEW .....	5-6

## Apéndice A

### Soporte Técnico y Servicios Profesionales

## Glosario

## Índice





# Acerca de Este Manual

---

Utilice este manual para familiarizarse con el ambiente de programación gráfica LabVIEW y las características básicas de LabVIEW que se utilizan para construir adquisición de datos y aplicaciones de control de instrumentos.

Este manual contiene ejercicios que le enseñará a desarrollar aplicaciones básicas en LabVIEW. Estos ejercicios le tomarán poco tiempo para completarse y le ayudarán a comenzar con LabVIEW.

A lo largo de cada ejercicio, verá ilustraciones que proporcionan información acerca de los conceptos asociados con ese paso. Al final de cada capítulo se incluye un resumen de los conceptos más importantes vistos en el capítulo. Utilice estos resúmenes para repasar lo aprendido.

Aunado a este manual, LabVIEW incluye el *Manual del Usuario LabVIEW*, *Ayuda de LabVIEW*, otros manuales de referencia, Notas de Aplicación y ejemplos. Si selecciona la opción de instalación **Complete**, LabVIEW instala todos los manuales LabVIEW en versiones PDF, a los cuales puede acceder al seleccionar **Help»Search the LabVIEW Bookshelf** en LabVIEW.



**Nota** Debe tener instalado el Adobe Acrobat Reader con Búsqueda y Accesibilidad a versiones 5.0.5 o más actuales para ver los PDF. Refiérase a la página de Internet de Adobe Systems Incorporated en [www.adobe.com](http://www.adobe.com) para descargar el Acrobat Reader.

## Convenciones

---

Las siguientes convenciones aparecen en este manual:

»

El símbolo » lo lleva a través de cierto número de menús y botones de opción hasta una acción final. La secuencia **File»Page Setup»Options** lo dirige hacia el menú **File**, seleccione la opción **Page Setup**, y seleccione **Options** del último botón de diálogo.



Este ícono denota un consejo, el cual le alerta hacia la información de consulta.



Este ícono denota una nota, la cual le alerta hacia información importante.

**negritas**

El texto en negritas denota objetos que usted debe seleccionar o dar clic en el software, como lo son las opciones de menú y opciones en los botones de diálogo. El texto en negritas también denota nombres de parámetros, controles y botones en el panel frontal, botones de diálogo, secciones de los botones de diálogo, nombres del menú, y nombres de la paleta.

*italica*

El texto en itálica denota variables, énfasis, una referencia cruzada, o bien una introducción a un concepto clave. Este tipo de fuente también denota el texto por sustituir cuando usted debe proporcionar una palabra o valor.

monoespacio

El texto con este tipo de fuente denota texto o caracteres que usted debe introducir desde el teclado, secciones de código, ejemplos de programación, y ejemplos de sintaxis. Este tipo de fuente también se utiliza para nombres propios en discos drive, trayectorias, directorios, programas, subprogramas, subrutinas, nombres de dispositivos, funciones, operaciones, variables, nombre de archivos y extensiones, y extractos de códigos.

monoespacio  
negritas

El texto en negritas de esta fuente denota los mensajes y respuestas que la computadora imprime automáticamente en pantalla. Este tipo de fuente también enfatiza el código de líneas diferentes a los demás ejemplos.

---

# Empezando con los Instrumentos Virtuales de LabVIEW

Los programas de LabVIEW se denominan instrumentos virtuales o VI, debido a que su apariencia y operación imita a los instrumentos físicos, tales como osciloscopios y multímetros. LabVIEW contiene un número comprensible de herramientas para adquisición, análisis, despliegue, y almacenamiento de datos, así como herramientas que le ayudan a resolver su código de ejecución.

En LabVIEW, usted construye una interfase de usuario, o panel frontal, con controles e indicadores. Los controles son texto, botones de acción, perillas, y otros dispositivos de entrada. Los indicadores son gráficas, LED, y otros despliegues. Después de que ha construido su interfase, le agrega código utilizando los VI y estructuras para controlar los objetos del panel frontal. El diagrama de bloques contiene este código.

Utilice LabVIEW para comunicarse con hardware como lo son de adquisición de datos, dispositivos de control de movimiento y visión, e instrumentos GPIB, PXI, VXI. RS-232 y RS-485.

---

## Construyendo un Instrumento Virtual

En los siguientes ejercicios, usted construirá un VI que genera una señal y la despliega en una gráfica. Cuando complete los ejercicios, el panel frontal del VI se verá muy similar al panel frontal mostrado en la Figura 1-1.



**Usted podrá completar estos ejercicios en aproximadamente 40 minutos.**

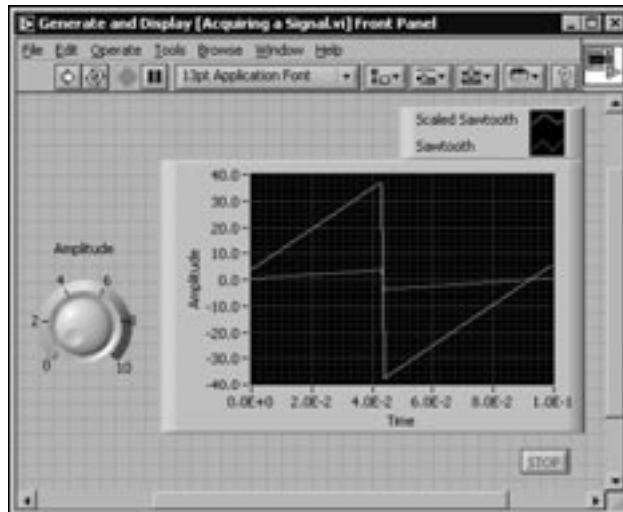


Figura 1-1. Panel Frontal de un VI para la Adquisición de una Señal

## Abriendo un Nuevo VI de una Plantilla

LabVIEW proporciona plantillas con información a partir de la cual puede usted construir su VI. Estas plantillas le ayudan a empezar con LabVIEW. Complete los pasos posteriores para crear un VI que genere una señal y la despliegue en el panel frontal.

1. Abra la aplicación de LabVIEW.
2. En el botón de diálogo de **LabVIEW**, mostrado en la Figura 1-2, haga clic sobre el botón **New** para desplegar el nuevo botón de diálogo.



Figura 1-2. Botón de Diálogo LabVIEW

3. Seleccione **VI from Template»Tutorial (Getting Started)»Generate and Display** de la lista **Create new**. Esta plantilla de VI genera y despliega una señal.

Note que una vista preliminar de la plantilla VI aparece en las secciones de **Front Panel Preview** y **Block Diagram Preview**. La Figura 1-3 muestra el nuevo botón de diálogo y la plantilla Generate and Display de VI.

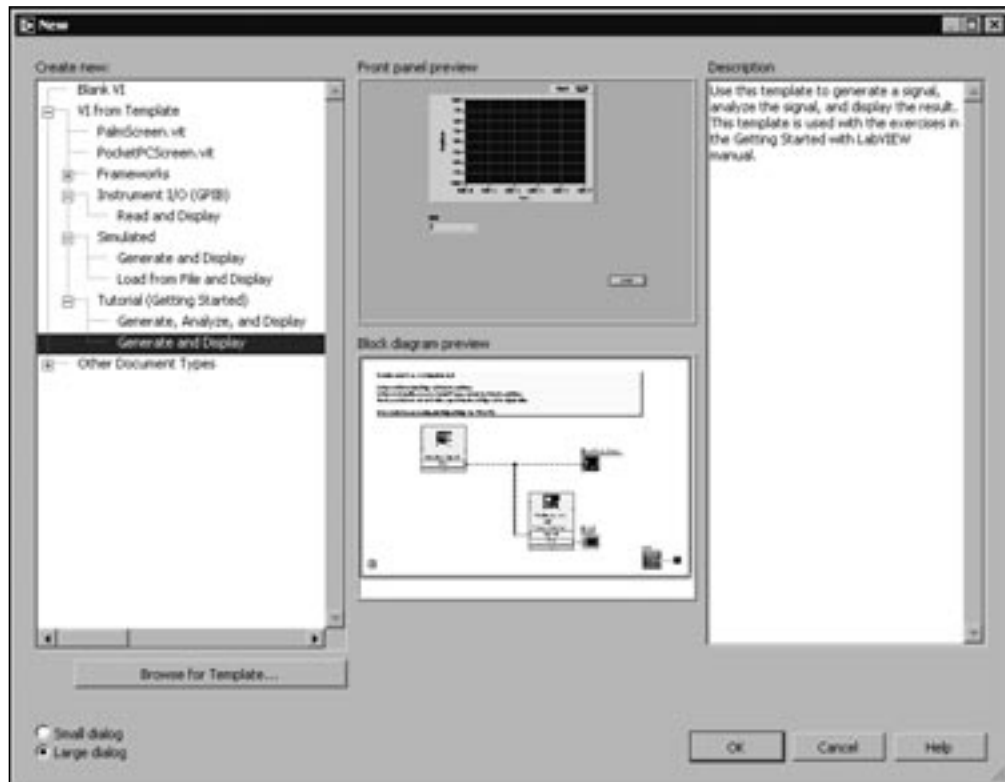


Figura 1-3. Botón de Diálogo **New**

4. Presione el botón de **OK** para abrir la plantilla. También puede dar doble clic al nombre de la plantilla VI en la lista de **Create new** para abrir la plantilla.

5. Examine el panel frontal del VI.

La interfase del usuario, o panel frontal, aparece con un fondo en color gris e incluye controles e indicadores. La barra de titular del panel frontal indica que esta ventana es el panel frontal para el VI Generate and Display.



**Nota:** Si el panel frontal no es visible, puede desplegarlo al seleccionar **Window»Show Front Panel**.

6. Examine el diagrama de bloques del VI.

El diagrama de bloques aparece con un fondo blanco e incluye VI y estructuras que controlan los objetos del panel frontal. La barra de titular del diagrama de bloques indica que esta ventana es el diagrama de bloques para el VI Generate and Display.



**Nota:** Si el panel frontal no es visible, puede desplegarlo al seleccionar **Window»Show Block Diagram**.



7. En el panel frontal de la barra de herramientas, haga clic en el botón **Run**, que se ubica de lado izquierdo.

Nótese que una onda senoidal aparece en la gráfica.



8. Pare el VI al dar clic en el botón **STOP**, que se muestra a la izquierda, en el panel frontal.

## Agregando un Control al Panel Frontal

Los controles del panel frontal simulan los dispositivos de entrada de un instrumento físico y proveen datos para el diagrama de bloques del VI. Varios instrumentos físicos tienen botones que giran para cambiar los valores de entrada. Complete los siguientes pasos para agregar un botón de control al panel frontal.



**Consejo:** A lo largo de estos ejercicios, usted puede deshacer ediciones recientes al seleccionar **Edit»Undo** o bien al oprimir las teclas <Ctrl-Z>.

1. Si la paleta **Controls**, mostrada en la Figura 1-4, no es visible en el panel frontal, seleccione **Window»Show Controls Palette** para desplegarla.



Figura 1-4. Paleta de controles (Controls)

2. Mueva el cursor sobre los íconos de la paleta **Controls** para localizar la paleta **Numeric Controls**.

Nótese que cuando mueve el cursor sobre los íconos en la paleta **Controls**, el nombre de la subpaleta aparece en el espacio gris sobre los íconos de la paleta. Cuando mantiene el cursor sobre cualquier ícono de la paleta, aparece el nombre completo de la subpaleta, control o indicador.

3. De un clic sobre el ícono **Numeric Controls** para acceder a la paleta **Numeric Controls**.
4. Seleccione la perilla (**Dial**) de control en la paleta **Numeric Controls** y posícionelo en el panel frontal a la izquierda de la gráfica de forma de onda.

Usted utilizará este botón para en un ejercicio posterior para controlar la amplitud de señal.

5. Seleccione **File»Save As** y guarde este VI como *Acquiring a Signal.vi*, debe estar en una localización accesible.

## Cambiando el Tipo de Señal

El diagrama de bloques tiene un ícono azul denominado *Simulate Signal*. Este ícono representa el *Simulate Signal Express VI*. El *Simulate Signal Express VI* simula una onda senoidal de forma predeterminada. Complete los siguientes pasos para cambiar esta señal a una onda dientes de sierra.

1. Despliegue el diagrama de bloques seleccionando **Window»Show Block Diagram** o bien haciendo un clic sobre el diagrama de bloques.

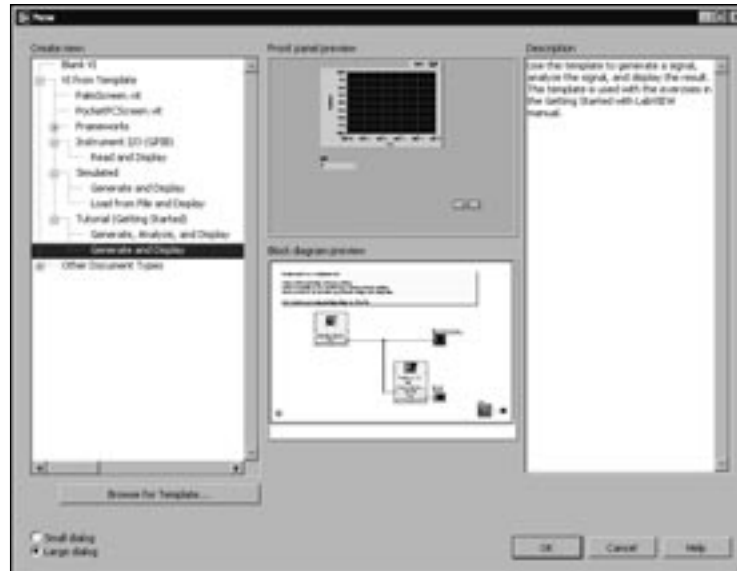


Note que el *Simulate Signal Express VI*, mostrado en un VI Express es un componente del diagrama de bloques que usted puede configurar para la realización de tareas de medición comunes. El *Simulate Signal Express VI* simula una señal basada en la configuración que usted especifique.

2. Presione el botón derecho de su ratón sobre el *Simulate Signal Express VI* y seleccione **Properties** del pequeño menú desplegado y seleccione el botón de diálogo **Configure Simulate Signal**.

3. Seleccione **Sawtooth** del menú de **Signal type**.

Note que la forma de onda en la gráfica de la sección **Result Preview** cambia a una onda dientes de sierra. El botón de diálogo del **Configure Simulate Signal** debe ser similar al que aparece en la Figura 1-5.



**Figura 1-5.** Botón de Diálogo **Configure Simulate Signal**

4. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre el botón de diálogo **Configure Simulate Signal**.
5. Mueva el cursor sobre las flechas que apuntan hacia abajo al final del **Simulate Signal Express VI**.
6. Cuando aparezca en la mano izquierda una flecha de doble cabeza, haga clic y arrastre la orilla del **VI Express** hasta que aparezca la entrada **Amplitude**.



Note cómo expandió usted el **Simulate Signal Express VI** para desplegar las nuevas entradas. Debido a que la entrada **Amplitude** aparece en el diagrama de bloques, usted puede configurar la amplitud de la forma de onda dientes de sierra en el diagrama de bloques.

Note que en la Figura 1-5, **Amplitude** es una opción en el botón de diálogo **Configure Simulate Signal**. Cuando las entradas, como **Amplitude**, aparecen en el diagrama de bloques y en la configuración del botón de diálogo, puede usted configurar las entradas en cualquiera de estas ventanas.



## Uniendo Objetos en el Diagrama de Bloques

Para utilizar la perilla de control para cambiar la amplitud de la señal, usted debe conectar dos objetos en el diagrama de bloques. Complete los siguientes pasos para unir la perilla con la entrada **Amplitude** en el Simulate Signal Express VI.



1. Mueva el cursor sobre la terminal **Knob**, mostrada a la izquierda, hasta que aparezca la Herramienta de Posición.



Note cómo el cursor se convierte en flecha, o la herramienta de posición que se muestra a la izquierda. Utilice la Herramienta de Posición para seleccionar, posicionar, y ajustar tamaño de objetos.



2. Haga clic en la terminal **Knob** para seleccionarla, después arrastre la terminal hacia la izquierda del Simulate Signal Express VI. Asegure que la terminal **Knob** se encuentre dentro del recuadro que se muestra a mano izquierda.

Las terminales son representaciones de los controles e indicadores del panel frontal. Las terminales son puertos de entrada y salida que intercambian información entre el panel frontal y el diagrama de bloques.

3. Quite la selección de la terminal **Knob** dando un clic en el espacio en blanco en el diagrama de bloques.



4. Mueva el cursor sobre la flecha de la terminal **Knob**, mostrada a la izquierda.



Note cómo el cursor se torna en una bobina de unión, o la Herramienta de Cableado, mostrada a la izquierda. Utilice la Herramienta de Cableado para enlazar objetos en el diagrama de bloques.



**Nota** El cursor no se torna en otra herramienta mientras otro objeto este seleccionado.



5. Cuando la Herramienta de Cableado aparezca, de un clic en la flecha para después dar clic en la entrada **Amplitude** del Simulate Signal Express VI, que se muestra a la izquierda, para unir dos objetos.

Note que aparece un cable y conecta los dos objetos. Los datos fluyen a través de este cable de la terminal al VI Express.

6. Seleccione **File»Save** para guardar este VI.

## Ejecutando el VI

Al correr el VI se ejecuta su aplicación. Complete los siguientes pasos para correr el archivo Acquiring a Signal VI.

1. Despliegue en panel frontal seleccionando **Window»Show Front Panel** o haciendo un clic en el panel frontal.



Consejo Presione las teclas <Ctrl-E> para cambiar de forma indistinta entre el panel frontal y el diagrama de bloques.

2. Presione el botón **Run**.
3. Mueva el cursor sobre la perilla de control.



Note cómo el cursor se convierte en una mano, o *Herramienta de Operación*, mostrada a la izquierda. Utilice la Herramienta de Operación para cambiar el valor de un control o seleccionar el texto dentro del control.

4. Usando la Herramienta de Operación, gir la perilla para ajustar la amplitud para la onda dientes de sierra.

Nótese cómo la amplitud de la onda dientes de sierra cambia al ir girando la perilla. Nótese también que el eje de las “y” en la gráfica ajusta su escala de acuerdo al cambio en amplitud.




Para indicar que el VI esta corriendo, el botón **Run** cambia a una flecha oscura, mostrada a la izquierda. Usted no podrá editar el panel frontal ni el diagrama de bloques mientras el VI esté ejecutándose.



5. Presione el botón **STOP**, mostrado a su izquierda, para detener el VI.



**Nota** Aunque el botón **Abort Execution**  parece el botón STOP, el botón **Abort Execution** no siempre cierra apropiadamente el VI. National Instruments recomienda detener el VI utilizando el botón **STOP** del panel frontal. Utilice el botón **Abort Execution** solamente cuando ocurran errores que le impidan detener la aplicación con el botón **STOP**.

## Modificando la Señal

Complete los siguientes pasos para agregar escala a la señal y desplegar los resultados en la gráfica del panel frontal.



1. En el diagrama de bloques, utilice la Herramienta de Posición para hacer doble clic en la unión que conecta el Simulate Signal Express VI a la terminal **Waveform Graph**, que se muestra a la izquierda.
2. Presione la tecla <Delete> para eliminar esta unión.
3. Si la paleta **Functions**, que se muestra en la Figura 1-6, no es visible, seleccione **Window»Show Functions Palette** para desplegarla.



Figura 1-6. Paleta Functions



4. Seleccione el **Scaling and Mapping Express VI**, que se muestra a su izquierda, en la paleta **Arithmetic & Comparison** palette y colóquelo en el diagrama de bloques dentro del recuadro, entre el Simulate Signal Express VI y la terminal **Waveform Graph**. Si no hay espacio entre el Simulate Signal Express VI y la terminal **Waveform Graph**, mueva la terminal Waveform Graph hacia la derecha.

Note que el botón de diálogo **Configure Scaling and Mapping** se abre automáticamente cuando coloca el VI Express en el diagrama de bloques.

5. Defina los valores del factor de escala escribiendo un 10 en el recuadro de texto **Slope (m)**.

La ventana de diálogo **Configure Scaling and Mapping** debe aparecer de forma similar al que se aprecia en la Figura 1-7.



**Figura 1-7.** La ventana de Diálogo Configure Scaling and Mapping

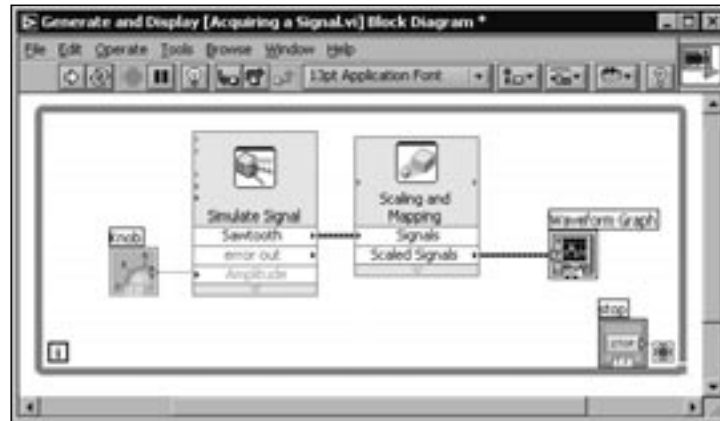
6. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Configure Scaling and Mapping**.
7. Mueva el cursor sobre la flecha de salida **Sawtooth** del Simulate Signal Express VI.



8. Cuando la Herramienta de Unión aparezca, de un clic en la flecha y luego de un clic en la flecha en la entrada **Signals** del Scaling and Mapping Express VI, como se muestra a la izquierda, para unir dos objetos.

9. Utilizando la Herramienta de Unión, cablee la salida **Scaled Signals** del Scaling and Mapping Express VI a la terminal **Waveform Graph**.

Note los cables conectando el VI Express y sus terminales. Las flechas en el VI Express y sus terminales indican la dirección de flujo de datos a través de las uniones. El diagrama de bloques debe ser similar al que aparece en la Figura 1-8.



**Figura 1-8.** Diagrama de Bloque para Acquiring a Signal VI

10. Seleccione **File»Save** para guardar este VI.

## Desplegando Dos Señales en la Gráfica

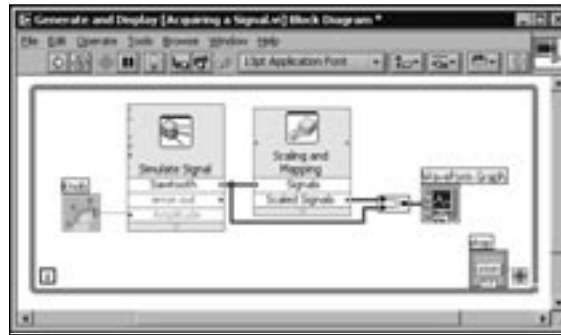
Para comparar la señal generada por el Simulate Signal Express VI y la señal modificada por el Scaling and Mapping Express VI en la misma gráfica, utilice la función **Merge Signals**. Complete los siguientes pasos para desplegar dos señales en la misma gráfica.

1. Mueva el cursor sobre la terminal de salida **Sawtooth** del Simulate Signal Express VI.

- Utilizando la Herramienta de Unión, cablee la salida **Sawtooth** a la terminal **Waveform Graph**.



La función **Merge Signals**, mostrada a la izquierda, aparece donde la unión hizo conexión. Esta función toma las dos señales por separado y las combina de tal manera que puedan ser desplegadas en la misma gráfica. El diagrama de bloques debe ser similar al que se muestra en la Figura 1-9.



**Figura 1-9.** Diagrama de Bloques Mostrando la Función **Merge Signals**

- Selecione **File»Save** para guardar este VI. También puede seleccionar las teclas <Ctrl-S> para guardar el VI.
- Regrese al panel frontal, ejecute el VI, y gire la perilla de control.

Note que la gráfica traza la onda diente de sierra y la señal escalada.

Note también que el valor máximo del eje de las "y" automáticamente cambia a 10 veces el valor de la perilla. Este escalamiento ocurre por haber colocado una pendiente de 10 en el Scaling and Mapping Express VI.

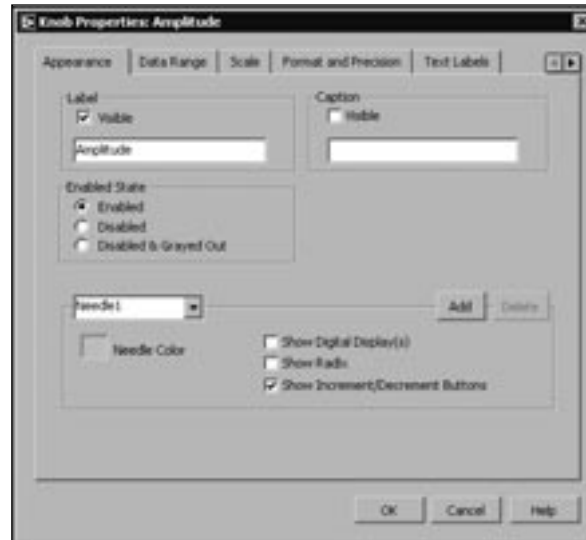
- Presione el botón **STOP**.

## Ajustando La Perilla

La perilla de control cambia la amplitud de la onda Sawtooth así que denominándolo **Amplitude** describe exactamente la función del botón. Complete los siguientes pasos para ajustar la apariencia de un control en el panel frontal.

- Presione sobre la perilla con el botón derecho de su ratón y seleccione **Properties** del pequeño menú que aparece se desplegará el botón de diálogo **Knob Properties**.
- En la sección **Label** en el apartado **Appearance**, elimine la etiqueta Knob, y escriba en el recuadro de texto **Amplitude**.

La ventana de diálogo **Knob Properties** debe aparecer similar al de la Figura 1-10.



**Figure 1-10.** Ventana de Diálogo **Knob Properties**

3. Seleccione la etiqueta **Scale** y en la sección **Scale Style**, seleccione el recuadro de **Ramp Visible**.

Note cómo la perilla en el panel frontal se actualiza instantáneamente reflejando los cambios.

4. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Knob Properties**.
5. Guarde este VI.



**Consejo:** A medida que vaya construyendo sus VI, puede ir experimentando con diferentes propiedades y configuraciones. También puede agregar o borrar objetos. Recuerde que puede deshacer el texto más reciente seleccionando Edit»Undo o presionando las teclas <Ctrl-Z>.

6. Experimente con otras propiedades de la perilla utilizando la ventana de diálogo **Knob Properties**. Por ejemplo, intente cambiar colores para el **Marker Text Color** seleccionando el recuadro de color localizado en el apartado **Scale**.
7. Presione el botón **Cancel** para evitar que los cambios se apliquen durante su experimentación. Si quiere dejar los cambios que hizo, seleccione el botón **OK**.

## Ajustando la Gráfica

El indicador gráfica despliega dos señales. Para indicar cuál es el gráfico de la señal escalada y cuál es el de la señal simulada, se ajustan los gráficos. Complete los siguientes pasos para ajustar la apariencia del indicador en el panel frontal.

1. Mueva el cursor encima de la leyenda del gráfico .

Note que mientras hay dos trazos en la gráfica, la leyenda del gráfico solo despliega uno de los trazos.

2. Al aparecer una flecha de dos cabezas, mostrada en la Figura 1-11, haga clic y arrastre la orilla de la leyenda del gráfico hasta que el segundo nombre del gráfico aparezca.

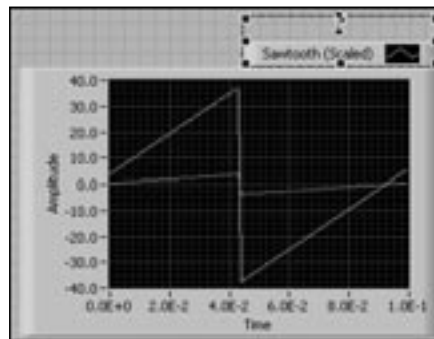


Figure 1-11. Expandiendo la Leyenda del Gráfico

3. Con el botón derecho de su ratón seleccione la forma de onda de la gráfica y seleccione **Properties** del pequeño menú para desplegar la ventana de diálogo **Graph Properties**.
4. En la pestaña **Plots**, seleccione **Sawtooth** del menú desplegado. Haga clic en el recuadro de color **Line Color** para desplegar las opciones de color. Seleccione una nueva línea de color.
5. Seleccione **Sawtooth (Scaled)** del menú desplegado.
6. Seleccione el recuadro **Don't use waveform names for plot names**.
7. En el recuadro de texto **Name**, borre la leyenda actual y cambie el nombre a Scaled Sawtooth.



8. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Graph Properties**.

Note cómo el color del gráfico en el panel frontal cambia.

9. Experimente con otras propiedades de la gráfica utilizando la ventana de dialogo de la **gráfica Properties**. Por ejemplo, intente deshabilitar la característica de auto escala localizada en la pestaña **Scales**.
10. Haga clic en el botón **Cancel** para evitar que se realicen los cambios hechos durante su experimentación. Si gusta dejar los cambios que realizó, haga clic en el botón **OK**.
11. Guarde y cierre el VI.

## Resumen

---

Los siguientes tópicos son un resumen de los conceptos principales aprendidos en este capítulo.

### Ventanas de Diálogo y Plantillas VI

La ventana de diálogo **New** contiene múltiples plantillas VI LabVIEW, incluyendo las usadas en este manual. Las plantillas de VI le ayudan a empezar a construir VI para mediciones comunes y otras tareas. Las plantillas VI incluyen los VI Express, funciones, y objetos del panel frontal que usted requiere para comenzar la construcción de aplicaciones de medición comunes.

Puede utilizar usted alguno de los siguientes métodos para acceder la ventana de diálogo **New**.

- Haga clic en el botón **New** en la ventana de diálogo de **LabVIEW**.
- Haga clic en la flecha en el botón **New** en la ventana de diálogo de LabVIEW y seleccione **New** del menú desplegado.
- Seleccione **File»New** del panel frontal o diagrama de bloques de la barra de menús.

### Panel Frontal

El panel frontal es la interfase del usuario de un VI. Usted construye el panel frontal al utilizar controles e indicadores, las cuales son respectivamente, terminales de entrada y salida interactivos del VI. Los controles e indicadores están localizados en la paleta **Controls**.

Los controles son perillas, botones de presión, discos, y otros dispositivos de entrada. Los controles simulan los objetos de entrada en un instrumento físico y proveen datos al diagrama de bloques del VI.

Los indicadores son gráficas, LED, y otros desplegados. Los indicadores representan los objetos de salida en un instrumento físico y despliegan datos que el diagrama de bloques adquiere o genera.

### Propiedades la Ventana de Diálogo

Utilice las propiedades la ventana de diálogo o menús rápidos para configurar cómo aparecen o se comportan los controles e indicadores en el panel frontal. Seleccione el objeto con el botón derecho de su ratón y seleccione **Properties** del menú rápido para acceder a las propiedades de ese objeto. Usted no podrá acceder a las propiedades para un control o indicador cuando el VI se esté ejecutando.

## Diagrama de Bloques

El diagrama de bloques contiene el código fuente gráfico para la ejecución del VI. Los objetos del panel frontal aparecen como terminales en los diagramas de bloque. Los cables conectan las terminales de control e indicadores con los VI Express. Los datos fluyen a través de los cables, de los controles al VI Express, de VI Express a VI Express, y de VI Express a indicadores.

## VI Express

Utilice los VI Express localizados en la paleta **Functions** para tareas de medición comunes. Cuando usted coloca un VI Express en el diagrama de bloques, la ventana de diálogo que usted utiliza para configurar su VI Express aparece automáticamente. Ajuste las opciones en la ventana de diálogo de configuración para especificar el comportamiento del VI Express.

Los VI Express aparecen en el diagrama de bloques como nodos expandibles con íconos encerrados por un campo azul. Usted puede ajustar el tamaño del VI Express para desplegar las entradas y salidas. Las entradas aceptan datos, y las salidas regresan los datos. Las entradas y salidas para el VI Express dependen de cómo configura el VI.



# 2

## Analizando y Almacenando una Señal

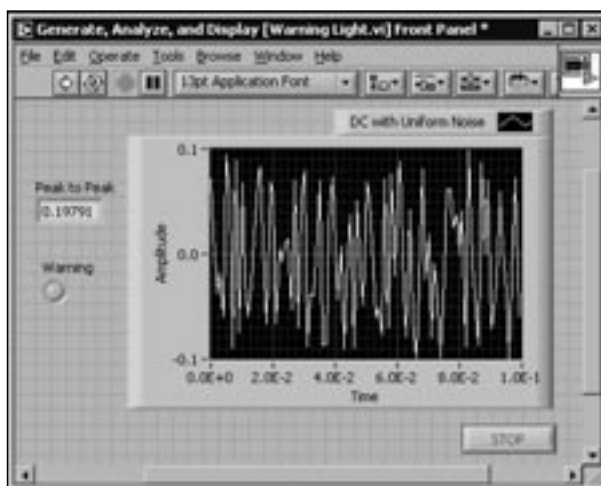
LabVIEW incluye un conjunto de VI Express para ayudarle a analizar señales. Este capítulo le enseña cómo utilizar LabVIEW para desempeñar análisis de señales y cómo guardar los datos analizados en un archivo.

### Construyendo un VI a partir de una Plantilla

En los siguientes ejercicios, usted construirá un VI que genera una señal, extrae el valor de CD de la señal, indica si la señal rebasa cierto límite, y almacena los datos. Al completar los ejercicios, el panel frontal del VI se verá similar al panel frontal de la Figura 2-1.



**Usted puede completar estos ejercicios en aproximadamente 40 minutos.**



**Figura 2-1.** Panel Frontal para el Warning Light VI

## Abriendo un Nuevo VI de una Plantilla

Para construir este VI, usted puede empezar desde la ventana de diálogo **New**. Complete los siguientes pasos para seleccionar una plantilla VI nueva que genera, analiza, y despliega una señal.

1. En de diálogo **LabVIEW**, haga clic en el botón **New** para desplegar la ventana de diálogo **New**.



**Nota:** Usted también puede acceder la ventana de diálogo **New** al hacer clic con la flecha en el botón **New** y seleccionar **New** del menú **New** que se despliega o bien, seleccionando **File»New** del panel frontal o de la barra de menú del diagrama de bloques.

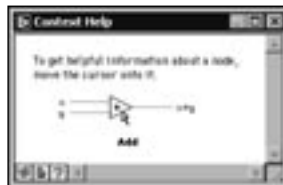
2. Seleccione el **VI de la plantilla Template»Tutorial (Getting Started)»Generate, Analyze, and Display** de la lista **Create New**.

La plantilla del VI simula una señal y la analiza para obtener el valor RMS (Root Mean Square).

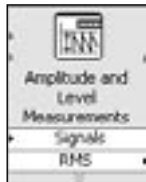
3. Haga clic en el botón **OK** para abrir la plantilla. También puede dar doble clic en el nombre de la plantilla del VI en la lista **Create New** para abrir la plantilla.
4. Despliegue el diagrama de bloques oprimiendo las teclas <Ctrl-E>.
5. Si la ventana **Context Help**, mostrada en la Figura 2-2, no es visible, seleccione **Help»Show Context Help** de la barra de menú del diagrama de bloques para desplegar la ventana **Context Help**.



**Nota:** También puede presionar las teclas <Ctrl-H> para desplegar la ventana **Context Help**.



**Figura 2-2.** Ventana de ayuda **Context Help**



6. Mueva el cursor sobre VI Express Amplitude and Level Measurements el, que se muestra a la izquierda.

Note que cuando mueve el cursor sobre el VI Express, la ventana **Context Help** despliega información sobre el VI Express, incluyendo información acerca de cómo se configura.

Mantenga abierta la ventana **Context Help** y vea cómo proporciona información útil durante el desarrollo del ejercicio.

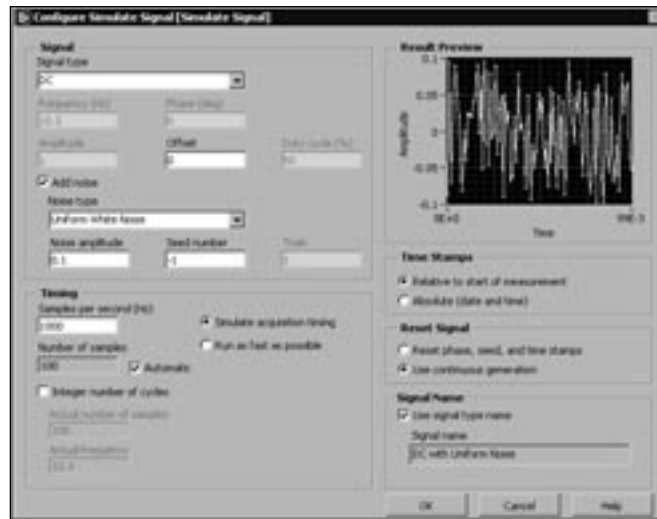
## Modificando el Diagrama de Bloques

El VI Express Simulate Signal VI simula una onda senoidal de manera automática. Usted puede ajustar la señal simulada al cambiar las opciones en la ventana de diálogo **Configure Simulate Signal**. Complete los siguientes pasos para cambiar la señal simulada de una señal senoidal a una señal de CD con ruido blanco uniforme.

1. Sobre el Simulate Signal Express VI presione el botón derecho de su ratón y seleccione **Properties** del menú corto para desplegar la ventana de diálogo **Configure Simulate Signal**.
2. Seleccione **DC** del menú desplegado **Signal type**.
3. Seleccione el recuadro **Add Noise** para agregar sonido a su señal CD.
4. Escriba 0.1 en el cuadro de texto **Noise Amplitude**.

Note que la sección **Result Preview** despliega una señal aleatoria.

La ventana de diálogo **Configure Simulate Signal** debe aparecer similar a la Figura 2-3.



**Figura 2-3.** Ventana de Diálogo de **Configure Simulate Signal**

5. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Configure Simulate Signal**.
6. Despliegue el panel frontal presionando las teclas <Ctrl-E>.
7. Ejecute el VI.  
  
Note que la señal aparece en la gráfica y el valor RMS de la señal aparece en el indicador digital.
8. Presione el botón **STOP**.
9. Seleccione File»Save As y guarde este VI como `Analysis.vi` en un lugar de fácil localización.

## Modificando el Panel Frontal

Si decide no utilizar un indicador que ya viene con la plantilla, puede borrarlo. Complete los siguientes pasos para remover el indicador **RMS** del panel frontal.

1. Mueva el cursor sobre el indicador **RMS** hasta que la Herramienta de Posición aparezca.
2. Haga clic en el indicador **RMS**, como se muestra a la izquierda, para seleccionarlo y presione la tecla <Delete>.
3. Despliegue el diagrama de bloques.



El diagrama de bloques tiene ahora un cable dañado marcado con una X roja, mostrada a la izquierda. Este es un roto. Aprecié que el botón **Run**, mostrado a la izquierda, aparece roto indicando que el VI no puede ejecutarse.

4. Haga clic sobre el botón **Run** roto para desplegar la ventana **Error list**.

La ventana **Error list** enlista todos los errores en el VI y proporciona detalles de todos los errores.

5. En la sección **Errors and Warnings**, haga doble clic sobre el error `Wire: has loose ends` para localizar el lazo roto.

Note cómo LabVIEW inmediatamente despliega el problema que causa el error.



6. Presione la tecla <Delete> para borrar el lazo roto.



**Consejo:** Presione las teclas <Ctrl-B> para borrar todos los lazos rotos en el diagrama de bloques.

7. Seleccione **Windows»Show Error List** para desplegar la venta **Error list**. Ahora no hay errores listados en la sección **Errors and Warnings**.



**Nota** También puede presionar las teclas <Ctrl-L> para desplegar la ventana **Error list**.

8. Haga clic en el botón **Close** para cerrar esta ventana. Note que el botón **Run** ya no está roto.

## Analizando la Amplitud de una Señal

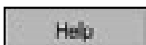
El Amplitude and Level Measurements Express VI incluye opciones que usted utilizar para analizar las características de voltaje de una señal. Complete los siguientes pasos para reconfigurar el VI Express para medir los valores de amplitud de pico a pico de una señal.

1. Sobre el Amplitude and Level Measurements Express VI presione la ventana derecho y seleccione **Properties** del menú corto para desplegar el botón de diálogo **Configure Amplitude and Level Measurements**.



**Consejo:** También puede hacer doble clic en el Express VI para abrir la ventana de diálogo **Configure Amplitude and Level Measurements**.

2. Remueva la selección del recuadro **RMS** en la sección **Amplitude Measurements**.



3. Haga clic en el botón **Help**, mostrado a su izquierda, en la parte inferior derecha de la ventana de diálogo **Configure Amplitude and Level Measurements** para desplegar la ayuda en LabVIEW del VI Express.

**Help** describe el VI Express, las entradas y salidas para el VI Express, y las opciones de configuración. Cada VI Express tiene un tópico correspondiente de ayuda que se accesa al presionar el botón **Help**.

4. En la ventana de ayuda del VI **Amplitude and Level Measurements**, encuentre el parámetro de salida cuya descripción indica que se toma una medición del pico máximo al pico mínimo de la señal.
5. Minimice el **LabVIEW Help** para regresar a la ventana de diálogo de **Configure Amplitude and Level Measurements**.

6. Seleccione la entrada o salida que haya decidido utilizar.

Note como la opción que usted seleccionó, **Peak to Peak**, aparece en la sección de **Results** con el valor correspondiente de la medición.



7. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Configure Amplitude and Level Measurements**.

Note que la salida RMS en el Amplitude and Level Measurements Express VI cambió para reflejar el nuevo parámetro **Peak to Peak**, mostrado a su izquierda.

## Agregando una Luz de Alarma

Si usted quiere una señal visual indicando cuando un valor exceda el límite especificado, utilice una luz de alarma. Complete los siguientes pasos para agregar una luz de advertencia al VI.

1. De la paleta **Controls**, seleccione el indicador redondo LED en la paleta de **LED**, el cual se muestra en la Figura 2-4, y colóquelo en el panel frontal a la izquierda de la gráfica.



Figura 2-4. Paleta de LEDs

2. Sobre el LED oprima el botón derecho de su ratón y seleccione **Properties** del menú corto para desplegar la ventana de diálogo **Button Properties**.
3. Cambie la etiqueta del LED a **Warning**.
4. Presione el botón **OK** para actualizar la configuración y cierre la ventana de diálogo **Button Properties**.

Usted utilizará este LED en un ejercicio posterior para señalar cuando un valor haya excedido su límite.

5. Seleccione **File»Save As** y guarde su VI como **Warning Light.vi** en un lugar de fácil localización.

## Ajustando los Límites de Nivel de Alarma

Para especificar el valor en el cual usted quiere que la luz de alarma se prenda, utilice el Comparison Express VI. Complete los siguientes pasos para comparar los valores de pico a pico a un límite fijado por usted.

1. En el diagrama de bloques, seleccione el Comparison Express VI en la paleta **Arithmetic & Comparison»Express Comparison** y colóquelo a la derecha del **Amplitude and Level Measurements Express VI**.
2. En la ventana de diálogo **Configure Comparison**, seleccione la opción **Greater than** de la sección **Compare Condition**.
3. En la sección **Comparison Inputs**, seleccione **Use constant value** y escriba 0.195 en el recuadro de texto **Constant value**.
4. Cierre la página de configuración y regrese al diagrama de bloques.



Note cómo el nombre del Comparison Express VI refleja la operación del VI Express, mostrado a su izquierda. **Greater than** indica que el VI Express hace mucho más que una comparación.

5. Cablee la salida de **Peak to Peak** del Amplitude and Level Measurements Express VI a la entrada **Operand 1** del Comparison Express VI.
6. Mueva el cursor sobre el cable que conecta la salida **Peak to Peak** a la entrada **Operand 1**.
7. Cuando aparezca la Herramienta de Posición, presione con el botón derecho de su ratón sobre el cable de unión entre la salida **Peak to Peak** y la entrada **Operand 1** y seleccione **Create»Numeric Indicator** del menú corto.



Note cómo la terminal **Peak to Peak**, mostrada a la izquierda, aparece en el diagrama de bloques. Si la terminal **Peak to Peak** aparece sobre los cables del VI Express, mueva el VI Express y la terminal **Peak to Peak** alrededor para crear más espacio. Por ejemplo, mueva la terminal al espacio en blanco sobre el VI Express.

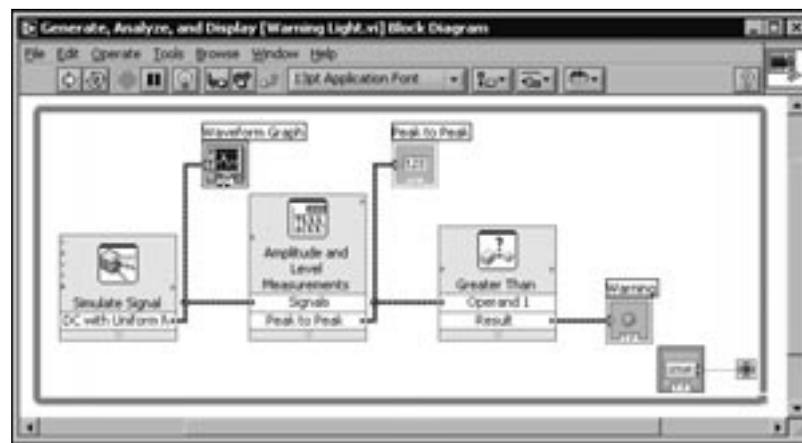
## Advirtiéndole al Usuario

Después de especificar los valores en los cuales usted quiere que la luz de alarma se encienda, debe cablear la luz de alarma al Comparison Express VI. Complete los siguientes pasos para proporcionar la señal visual al usuario cuando el valor pico a pico exceda el límite especificado.

1. En el diagrama de bloques, mueva la terminal **Warning** a la derecha del Comparison Express VI. Vea que la terminal **Warning** esté dentro del recuadro, como se muestra en la Figura 2-5.
2. Cablee la salida **Result** del Comparison Express VI a la terminal **Warning**.

El diagrama de bloques debe ser similar al mostrado en la Figura 2-5.

3. Despliegue el panel frontal.



**Figura 2-5.** Diagrama de Bloques para el Warning Light VI

Note cómo aparece también un indicador numérico en el panel frontal llamado **Peak to Peak**. Este indicador despliega el valor pico a pico de la señal.

4. Ejecute el VI.

Note que cuando el valor pico a pico excede 0.1955, el indicador **Warning** se enciende.

5. Haga clic en el botón **STOP** para detener el VI.
6. Seleccione **File»Save** para guardar este VI.

## Configurando el VI para Almacenar Datos en un Archivo

Para almacenar información de los datos que su VI genera, utilice el Write LabVIEW Measurement File Express VI. Complete los siguientes pasos para construir un VI que guarde los valores pico a pico y otra información a una base de datos en LabVIEW.

1. Seleccione el Write LabVIEW Measurement File Express VI de la paleta **Output** y colóquel en el diagrama de bloques en la parte inferior derecha del Amplitude and Level Measurements Express VI.

Note que el recuadro de texto **File Name** indica que el archivo de salida se llama `test.lvm` y despliega la trayectoria completa al archivo `test.lvm`. Un archivo `.lvm` es una base de datos de medición de LabVIEW, la cual se almacena de manera automática en un directorio `LabVIEW Data`. LabVIEW instala el directorio `LabVIEW Data` en el directorio de archivos del sistema operativo de manera automática. Cuando quiera ver los datos, utilice la trayectoria de archivos en el recuadro de texto **File name** para acceder al archivo `test.lvm`.

2. En la ventana de diálogo **Configure Write LabVIEW Measurement File**, seleccione la opción **Append to file** en la sección **If a file already exists**. Seleccionando **Append to file**, LabVIEW escribe todos los datos en el archivo `test.lvm` sin borrar los datos ya existentes en el archivo en caso de que un archivo tenga el mismo nombre que uno ya existente.
3. Seleccione la opción **One header only** en la sección **Segment Headers**.
4. Escriba el siguiente texto en el recuadro de texto **File Description**: Sample of peak to peak values.
5. Cierre la ventana de diálogo **Configure Write LabVIEW Measurement File** y regrese al diagrama de bloques.

## Almacenando Datos en un Archivo

Cuando ejecute el VI, LabVIEW guardará los datos al archivo `test.lvm`. Complete los siguientes pasos para generar el archivo `test.lvm`.

1. Cablee la salida **Peak to Peak** del Amplitude and Level Measurements Express VI a la entrada **Signals** del Write LabVIEW Measurement File Express VI.

2. Seleccione **File»Save As** y guarde este VI como `Save Data.vi` a un lugar de fácil localización.
3. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.
4. Presione el botón **STOP** en el panel frontal.
5. Para ver los datos que usted almacenó, abra el archivo LabVIEW `Data\test.lvm` con una aplicación de hoja de cálculo o un procesador de palabras.
6. Cierre el archivo cuando haya terminado de verlo y regrese al `Save Data VI`.

## Agregando un Botón que Almacene Datos al ser Presionado

Si usted quiere almacenar solamente ciertos datos, puede configurar el `Write LabVIEW Measurement File Express VI` para guardar valores pico a pico solamente cuando el usuario oprima un botón. Complete los siguientes pasos para agregar un botón al VI y configurar la respuesta del botón cuando el usuario lo oprima.

1. En el panel frontal, seleccione el botón **rocker** de la paleta **Buttons & Switches** y colóquelo a la derecha de la gráfica.
2. Utilizando la ventana de diálogo **Button Properties**, cambie la etiqueta del botón y escriba `Write to File`.
3. En la pestaña **Operation**, seleccione **Latched When Pressed** del listado **Button Behavior**.

Utilice la pestaña **Operation** para especificar el comportamiento del botón al ser oprimido por el usuario. Para ver cómo reacciona el botón ante un clic, haga clic al botón en la sección **Preview Selected Behavior**.

4. Cierre la ventana de diálogo **Button Properties**.
5. Guarde este VI.

## Almacenando Datos Cuando lo Indique el Usuario

Complete los siguientes pasos para construir un VI que incorpore datos a un archivo cuando el usuario oprima un botón en el panel frontal.

1. En el diagrama de bloques, haga doble clic en el Write LabVIEW Measurement File Express VI para acceder la ventana de diálogo **Configure Write LabVIEW Measurement File**.
2. Cambia el nombre del archivo `test.lvm` a `Selected Samples.lvm` en el recuadro de texto **File Name** para guardar los datos en un archivo diferente.
3. Cierre el botón de diálogo **Configure Write LabVIEW Measurement File**.
4. Presione la ventana derecho de su ratón sobre la entrada **Signal** del Write LabVIEW Measurement File Express VI. Seleccione **Insert Input/Output** del menú corto para insertar la entrada **Comment**.
5. Presione el botón derecho de su ratón sobre la entrada **Comment** del Write LabVIEW Measurement File Express VI. Seleccione **Select Input/Output»Enable** del menú corto para insertar la entrada **Enable**.

En el ejercicio previo aprendió a agregar entradas y salidas expandiendo los VI Express utilizando las flechas hacia abajo. Note que este método es una manera diferente de desplegar y seleccionar entradas y salidas de un VI Express.

Las entradas y salidas de un VI Express aparecen con un orden predeterminado cuando agrega nuevas entradas y salidas. Para seleccionar una entrada en específico, tal vez requiera agregar una entrada primero, después cambiar la entrada a la cual usted específicamente quiera usar.

6. Mueva la terminal **Write to File** a la izquierda del Write LabVIEW Measurement File Express VI.
7. Cablee la terminal **Write to File** a la entrada **Enable** del Write LabVIEW Measurement File Express VI.

El diagrama de bloques debe aparecer similar a la Figura 2-6.

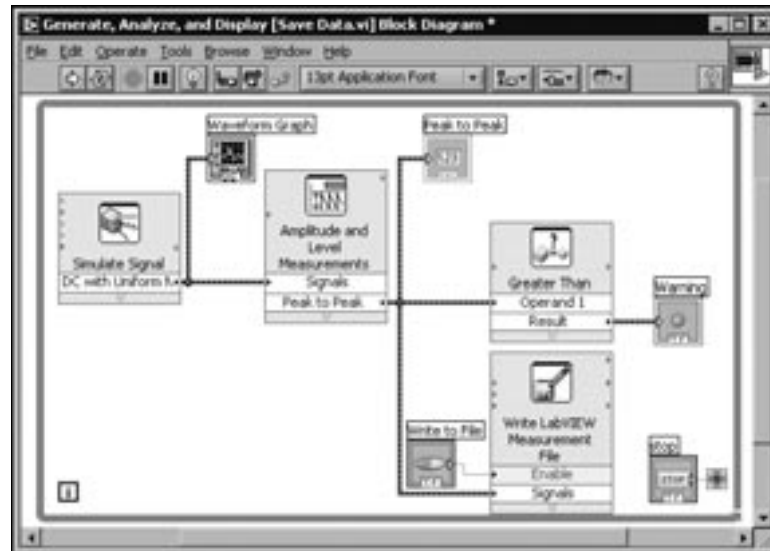


Figura 2-6. Diagrama de Bloques para el Save Data VI

8. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI. Haga clic varias veces sobre el botón **Write to File**.
9. Presione el botón **STOP** que aparece en el panel frontal.
10. Para ver los datos que usted almacenó, abra el archivo Selected Samples.lvm con una aplicación de hoja de cálculo o un procesador de palabras.

Note como el archivo Selected Samples.lvm difiere del archivo test.lvm. El archivo test.lvm almacenó todos los datos generados por el Save Data VI, mientras que el archivo Selected Samples.lvm solo guardó los datos cuando usted oprimió el botón **Write to File**.

11. Guarde y cierre este VI.



## Resumen

---

Los siguientes tópicos son un resumen de los conceptos principales aprendidos en este capítulo.

## Recursos de Ayuda en LabVIEW

LabVIEW incluye documentación extensa para usuarios de LabVIEW nuevos y experimentados. Los recursos de ayuda incluyen manuales, la ventana Context Help, *LabVIEW Help*, ejemplos, y Notas de Aplicación.



PDF.

**Nota:** Todos los manuales de LabVIEW y Notas de Aplicación están también disponibles en Debe tener instalado el Adobe Acrobat Reader con Búsqueda y Accesibilidad a versiones 5.0.5 o más actuales para ver los PDF. Consulte la página de Internet de Adobe Systems Incorporated en [www.adobe.com](http://www.adobe.com) para descargar el Acrobat Reader.

La ventana **Context Help** despliega información básica acerca de los objetos en LabVIEW al mover el cursor sobre cada objeto. Para acceder a la ventana **Context Help**, seleccione **Help»Show Context Help**. También puede oprimir las teclas <Ctrl-H> para desplegar la ventana **Context Help**.

El *LabVIEW Help* contiene información de referencia acerca de los Express VI, controles, indicadores, paletas, menús, herramientas, VI, y funciones. Este archivo de ayuda también incluye instrucciones paso a paso para utilizar características de LabVIEW. Para acceder a la información de ayuda para el VI Express, haga clic en el botón **Help**, mostrado a la izquierda, en la ventana de diálogo mientras configura el VI Express. También puede acceder al *LabVIEW Help* seleccionando **Help»VI**.



## Controles e Indicadores

Usted puede configurar los controles e indicadores en el panel frontal para realizar tareas dependiendo de la función que desee que su VI desempeñe. El siguiente es un resumen de las diferentes maneras de usar controles e indicadores que usted ha aprendido en este capítulo.

- Puede construir VI que realicen automáticamente una tarea cuando existan ciertas condiciones, tales como encender una luz de advertencia cuando un valor excede un cierto límite.
- Puede construir VI que permitan a los usuarios controlar el momento en que un Express VI se ejecute usando botones y la entrada **Enable**. Usted también puede configurar los botones para que operen de una de seis maneras distintas usando la tabulación **Operations** del cuadro de diálogo **Button Properties**.

## Almacenando Datos

El Write LabVIEW Measurement File Express VI almacena los datos que un VI genera y analiza a un archivo de datos. El LabVIEW measurement data file (.lvm) es un archivo de texto delimitado por tabulaciones que puede abrir con una aplicación de hoja de cálculo o un procesador de palabras. Aunado a los datos generados por el VI Express, el archivo .lvm incluye encabezados que contienen información acerca de los datos, como lo son el día y hora en que el dato fue almacenado.

Para almacenar los archivos de datos generados por LabVIEW, LabVIEW instala automáticamente el directorio LabVIEW Data en el directorio de archivos del sistema operativo para ayudarle a organizar y localizar los archivos de datos generados por LabVIEW.



Nota: Refiérase a *LabVIEW Help* para información acerca de almacenamiento de datos y recuperación de datos del archivo .lvm.

## Errores y Conexiones Rotas

El botón **Run** aparece roto cuando el VI que usted esta creando o editando contiene errores. Si el botón **Run** aún esta roto al terminar de cablear el diagrama de bloques, entonces el VI esta también roto y no podrá ejecutarlo.

Haga clic en el botón roto **Run** o seleccione **Window»Show Error List** para encontrar por qué es que el VI esta roto. Puede usted utilizar la ventana **Error List** para localizar errores en el diagrama de bloques. Haga doble clic en el error del listado en **Errors and Warnings** para localizar el problema que esta causando el error.

Un cable roto aparece como una línea punteada en color negro con una X roja en el centro. Enlaces rotos ocurren por diversas razones, como la eliminación de objetos cableados. El VI no podrá ejecutarse si el diagrama de bloques incluye enlaces rotos.

Mueva la Herramienta de Unión sobre el cable roto para desplegar un recuadro con información respecto a la causa del enlace roto. Esta información aparece en la ventana **Context Help** cuando mueve la Herramienta de Unión sobre un cable roto. Presione el botón derecho de su ratón sobre el cable roto y seleccione **List Errors** del menú corto para desplegar la ventana **Error list**. Presione el botón **Help** para más información respecto al cable roto.

# Analizando y Almacenando una Señal

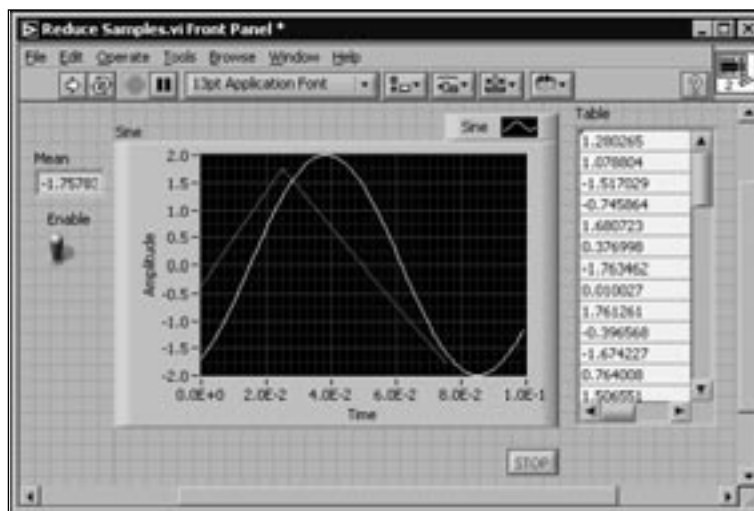
LabVIEW incluye un conjunto de VI Express para ayudarle a analizar señales. Este capítulo le enseña cómo utilizar LabVIEW para desempeñar análisis de señales básicos y cómo guardar los datos analizados en un archivo.

## Construyendo un VI de una Plantilla en Blanco

En los siguientes ejercicios, usted abrirá un VI en blanco y le agregará VI Express y estructuras al diagrama de bloques para construir un nuevo VI. Usted construirá un VI que genera señales, reduce el número de muestras en la señal, y despliega los datos resultantes en una tabla en el panel frontal. Al completar estos ejercicios, el panel frontal del VI se verá similar al panel frontal que se muestra en la Figura 3-1.



**Usted puede completar estos ejercicios en aproximadamente 30 minutos.**



**Figura 3-1.** Panel Frontal para el Reduce Samples VI

## Abriendo un VI en Blanco

Si no hay plantilla disponible para la tarea que requiere crear, puede empezar con un VI en blanco y agregar VI Express para lograr la tarea en específico. Complete los siguientes pasos para abrir un VI en blanco.

1. En la ventana de diálogo **LabVIEW**, haga clic en el botón **New** y seleccione **Blank VI** del menú corto o presione las teclas <Ctrl-N> para abrir un VI en blanco.

Note que aparecen un panel frontal y diagrama de bloques en blanco.



**Nota:** También puede abrir un VI en blanco seleccionando **Blank VI** de la lista **Create new** en el botón de diálogo **New** o seleccionando **File»New VI** de la barra de menú del panel frontal o diagrama de bloques.

2. Si la paleta **Functions** no es visible, oprima con el botón derecho de su ratón sobre cualquier espacio en blanco del diagrama de bloques para que aparezca una versión temporal de la paleta **Functions**. Oprima la chincheta o tachuela mostrada a la izquierda, en la esquina superior izquierda de la paleta **Functions** para colocar la paleta en la pantalla.



**Nota:** Usted puede oprimir el botón derecho de su ratón en cualquier espacio en blanco del diagrama de bloques para invocar las paletas **Functions** o **Controls**.

## Incluyendo un VI Express que Simula una Señal

Complete los siguientes pasos para encontrar el VI Express que usted quiera usar y después agregarlo al diagrama de bloques.

1. Si la ventana **Context Help** no es visible, presione las teclas <Ctrl-H> para abrir la ventana **Context Help**. También puede presionar el botón **Show Context Help Window**, que se muestra a la izquierda, para abrir la ventana **Context Help**.



2. Seleccione la paleta **Input** en la paleta **Functions** y mueva el cursor sobre los VI Express en la paleta **Input**.

Note que la ventana **Context Help** despliega información acerca de las funciones de los VI Express.

3. De la información proporcionada en la ventana **Context Help**, encuentre el VI Express que genere una señal de onda senoidal.

4. Seleccione el VI Express y colóquelo en el diagrama de bloques. La ventana de diálogo **Configure Simulate Signal** aparece.
5. Coloque el cursor sobre las distintas opciones en la ventana de diálogo del **Configure Simulate Signal**, como **Frequency (Hz)**, **Amplitude**, y **Samples per second (Hz)**. Lea la información que aparece en la ventana **Context Help**.
6. Configure el **Simulate Signal** Express VI para generar una onda senoidal con frecuencia de 10 . 7 y amplitud de 2.
7. Note cómo la señal desplegada en la ventana **Result Preview** cambia para reflejar la onda senoidal configurada.
8. Cierre la ventana de diálogo **Configure Simulate Signal**.
9. Mueva el cursor sobre el Simulate Signal Express VI y lea la información que aparece en la ventana **Context Help**.

Note que la ventana **Context Help** ahora muestra la configuración del Express VI Simulate Signal.

10. Guarde este archivo VI como `Reduce Samples.vi` en una sección de fácil localización.

## Modificando la Señal

Complete los siguientes pasos para usar el *LabVIEW Help* para buscar el VI Express que reduce el número de muestras en una señal.

1. Seleccione **Help»VI, Function, & How-To Help** para abrir el *LabVIEW Help*.
2. Haga clic en la pestaña **Search** y escriba `sample compression` en el recuadro de texto **Type in the word(s) to search for**.

Note que esta búsqueda de palabras refleja lo que quiere que haga el VI Express, comprimir, o reducir, el número de muestras en una señal.

3. Seleccione el tópico *Sample Compression Express VI* para desplegar el tópico que describe el Sample Compression Express VI.
4. Después de leer la descripción del VI Express, haga clic en el botón **Place on the block diagram**, que se muestra a la izquierda, para seleccionar el VI Express.

5. Mueva el cursor al diagrama de bloques.

Note cómo LabVIEW incorpora el Sample Compression Express VI al diagrama.

6. Coloque el Sample Compression Express VI en el diagrama de bloques a la derecha del Simulate Signal Express VI.
7. Configure el Sample Compression Express VI para reducir la señal con un factor de 25 usando la media de estos valores.
8. Cierre la ventana de diálogo **Configure Sample Compression**.
9. Utilizando la Herramienta de Unión, cablee la salida **Sine** en el Simulate Signal Express VI a la entrada **Signals** en el Sample Compression Express VI.

## Ajustando el Panel Frontal

En los ejercicios previos, usted agregó controles e indicadores al panel frontal con la paleta **Controls**. También puede usted agregar controles e indicadores desde el diagrama de bloques. Complete los siguientes pasos para agregar controles e indicadores.

1. Seleccione con el botón derecho de su ratón la salida **Mean** del Sample Compression Express VI y seleccione **Create»Numeric Indicator** para crear un indicador numérico.
2. Seleccione con el botón derecho de su ratón la salida **Mean** del Sample Compression Express VI y seleccione **Insert Input/Output** del menú corto para insertar la entrada **Enable**.
3. Seleccione con el botón derecho de su ratón la entrada **Enable** y seleccione **Create»Control** para crear el interruptor **Enable**.
4. Seleccione con el botón derecho de su ratón el cablee de unión de salida **Sine** en el Simulate Signal Express VI a la entrada **Signals** en el Signal Compression Express VI y seleccione **Create»Graph Indicator**.

Note usted que puede crear controles e indicadores del diagrama de bloques. Cuando crea controles e indicadores con este método, LabVIEW automáticamente crea terminales correctamente nombradas y formateadas.

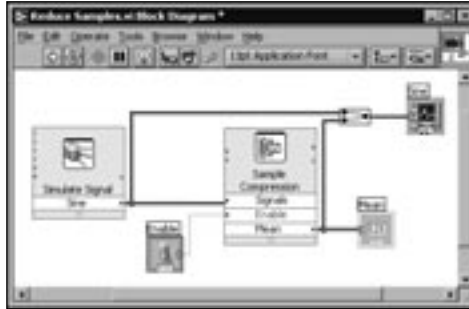
5. Utilizando la Herramienta de Unión, cablee la salida **Mean** en el Sample Compression Express VI a la terminal **Sine**.

Note que la función **Merge Signals** aparece.

6. Acomode los objetos en el diagrama de bloques para que se vea similar a lo presentado en la Figura 3-2.



**Consejo:** Usted puede seleccionar cualquier enlace con el botón derecho de su ratón y seleccionar Clean Up Wire del menú corto para que LabVIEW de manera automática acomode los enlaces.



**Figura 3-2.** Diagrama de bloques para Reduce Samples VI

7. Despliegue el panel frontal.

Note que los controles e indicadores que usted agregó aparecen automáticamente en el panel frontal con nombres que corresponden a la función que desempeñan.

8. Guarde este VI.

## Configurando el VI para Ejecutar Continuamente hasta que el Usuario lo Detenga

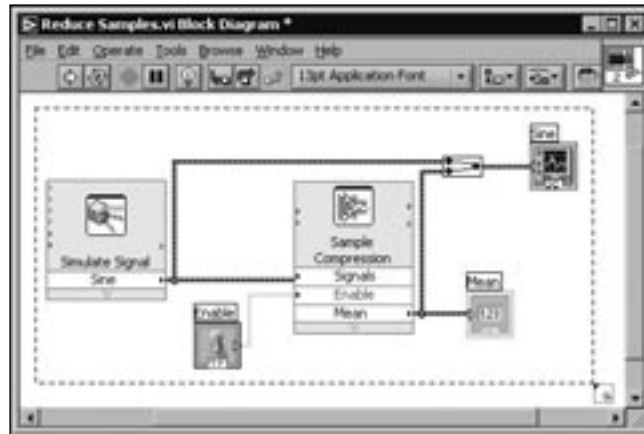
En el estado actual, el VI se ejecuta una sola vez, después termina su ejecución. Para ejecutar el VI hasta cumplir con ciertas condiciones, usted puede agregar un **While Loop** al diagrama de bloques. Complete los siguientes pasos para agregar el **While Loop**.

1. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.

Note cómo el VI se ejecuta una vez y después se detiene. Note también que no hay un botón **STOP**.

2. Despliegue el diagrama de bloques y seleccione el **While Loop** de la paleta **Execution Control**.
3. Mueva el cursor a la parte superior izquierda del diagrama de bloques. Posicione la esquina superior izquierda del While Loop en ese lugar.

- Haga clic y arrastre el cursor de forma diagonal para encerrar todos los VI Express y cables, como se muestra en la Figura 3-3.



**Figura 3-3.** Colocando el While Loop alrededor de los VI Express



Note que el While Loop, que se muestra a la izquierda, aparece con un botón **STOP** enlazado a la terminal de condición. Este While Loop se configura para detenerse cuando el usuario hace clic en el botón **STOP**.

- Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.

Note que el VI ahora se ejecuta hasta que usted oprime el botón **STOP**. El While Loop ejecuta las funciones dentro del sistema hasta que el usuario presiona el botón **STOP**.

## Controlando la Velocidad de Ejecución

Para graficar los puntos en la gráfica de forma de onda más lentamente, usted puede agregar un tiempo de retraso al diagrama de bloques. Complete los siguientes pasos para controlar la velocidad de ejecución del VI.

- En el diagrama de bloques, seleccione **Time Delay Express VI** en la paleta **Execution Control** y colóquela dentro del loop o ciclo.
- Escriba `.250` en el recuadro de texto **Time delay (seconds)**. Este tiempo de retraso especifica la rapidez en que correrá el loop. Con un retraso de 0.250 segundos, el loop itera una vez cada cuarto de segundo.
- Cierre la ventana de diálogo de **Configure Time Delay**.
- Guarde este VI.



5. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.
6. Haga clic en el interruptor **Enable** y note el cambio en la gráfica.

Note que si el interruptor **Enable** está encendido, la gráfica despliega la señal reducida. Si el botón **Enable** está apagado, la gráfica no despliega la señal reducida.

7. Presione el botón **STOP** para detener el VI.

## Utilizando una Tabla para Desplegar Datos

Complete los siguientes pasos para desplegar una colección de valores promedio en una tabla en el panel frontal.

1. En el panel frontal, seleccione el indicador **Express Table** de la paleta **Text Indicators** y colóquelo en el panel frontal a la derecha de la gráfica de forma de onda.
2. Despliegue el diagrama de bloques.

Note que la terminal **Table** aparece automáticamente cableada al **Build Table Express VI**.

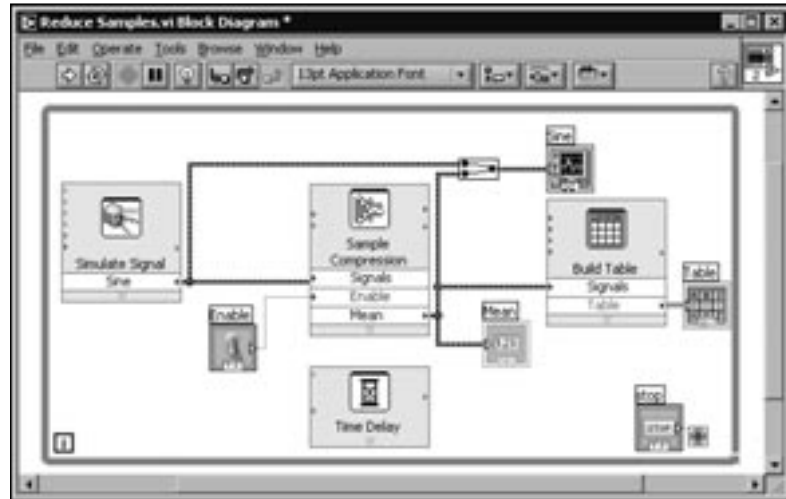


3. Si el **Build Table Express VI** y la terminal **Table** no están ya seleccionadas, haga clic a la izquierda del Build Table Express VI y la terminal **Table** en un área abierta del diagrama de bloques. Arrastre el cursor de forma diagonal hasta que la selección del rectángulo encierre el **Build Table Express VI** y la terminal **Table**, como se muestra a la izquierda.
4. Arrastre los objetos al While Loop a la derecha de la terminal **Mean**.

Note que el While Loop de manera automática ajusta su tamaño para incorporar el Build Table Express VI y la terminal **Table**.

5. Utilizando la Herramienta de Unión, cablee la terminal **Mean** del Sample Compression Express VI a la entrada **Signals** del Build Table Express VI.

El diagrama de bloques debe ser similar al que aparece en la Figura 3-4.



**Figura 3-4.** Diagrama de Bloques de Reduce Samples VI

6. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.

7. Haga clic en el interruptor **Enable**.

La tabla despliega los valores promedio de 25 muestras de la onda senoidal. Note que si el interruptor **Enable** esta apagado, la tabla no registra los valores medios.

8. Detenga el VI.

9. Experimente con propiedades de la tabla utilizando la ventana de diálogo **Table Properties**. Por ejemplo, intente cambiar el número de columnas a una.

10. Guarde y cierre este VI.

## Resumen

---

Los siguientes temas son un resumen de los conceptos principales aprendidos en este capítulo.

### Utilizando los Recursos de Ayuda de LabVIEW

Puede utilizar la ventana **Context Help** y el *LabVIEW Help* para aprender más acerca de los VI Express. Ambos proporcionan información que describe la funcionalidad del VI Express y cómo configurarlo.

El siguiente es un resumen de los recursos de ayuda vistos en este capítulo y las distintas maneras en que usted las aprendió a usar.

- La ventana **Context Help** despliega información básica acerca de los objetos LabVIEW al mover el cursor sobre cada objeto. Los objetos con información de ayuda incluyen los VI, estructuras, paletas, y componentes de las ventanas de diálogo.
- Cuando coloca un VI Express en el diagrama de bloques, la ventana **Context Help** despliega una descripción breve del VI Express e información respecto a cómo configuró el VI Express.
- Usted puede encontrar y seleccionar un VI Express y otros objetos del diagrama de bloques en el *LabVIEW Help*. Haga clic en el botón **Place on the block diagram** para seleccionar un objeto del diagrama de bloques y colocarlo en el diagrama de bloques.
- Para navegar el *LabVIEW Help*, use las pestañas **Contents**, **Index**, y **Search**. Utilice la pestaña **Contents** para tener un panorama general de los tópicos y estructura de ayuda. Utilice la pestaña **Index** para encontrar un tópico por palabra clave. Utilice la pestaña **Search** para encontrar ayuda acerca de una palabra o frase.

### Ajustando el Código de Diagrama de Bloques

Hay varios controles, indicadores, VI Express, y estructuras que usted puede usar para ajustar su VI. Para ajustar su VI, usted puede crear controles e indicadores, controlar cuándo su VI debe detener su ejecución, y desplegar los datos generados en una tabla.

## Creando Controles e Indicadores

Crear controles e indicadores cableados al VI Express desde el diagrama de bloques al seleccionar con el botón derecho del ratón las entradas, salidas, o cables del VI Express, y seleccionando la opción **Create** del menú corto.

## Controlando el que un VI deje de Ejecutarse

Utilice el While Loop para ejecutar de manera continua el código existente en un circe. El While Loop detiene la ejecución cuando se llega a cierta condición. Cuando usted incorpora o mueve un objeto a la orilla dentro de un While Loop, el loop ajusta su tamaño automáticamente para darle espacio al objeto.

La paleta **Execution Control** incluye objetos que le permiten controlar el número de veces que se ejecutará el VI, así como la velocidad de ejecución.

## Desplegando Datos en una Tabla

El indicador de table despliega los datos registrados. Utilice el Build Table Express VI para crear una tabla de datos recabados.

---

# Adquisición de Datos y Comunicación con Instrumentos

Este capítulo lo introduce al VI Express que usted utilizará para la adquisición de datos y comunicación con instrumentos en una PC que corre con Windows.

Refiérase al *LabVIEW Measurements Manual* para información acerca de adquisición de datos y comunicación con instrumentos en todas las plataformas.

---

## Adquiriendo una Señal

En los siguientes ejercicios, usted utilizará el DAQ Assistant Express VI para crear una tarea NI-DAQmx. Refiérase al tutorial de ayuda *Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW* para encontrar información sobre métodos adicionales que puede utilizar con las tareas NI-DAQmx. Para acceder al tutorial, seleccione **Help»Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW**.



**Nota:** Los siguientes ejercicios requieren que usted tenga instalado el NI-DAQmx y un dispositivo soportado por NI-DAQmx. Refiérase a la página Web de National Instruments [ni.com/daq](http://ni.com/daq) para contar la lista de dispositivos soportados por NI-DAQmx, refiérase al *LabVIEW Measurements Manual* para tener información respecto al uso del NI-DAQ tradicional para adquisición de datos.

Complete los siguientes ejercicios para crear una tarea NI-DAQmx que tome una lectura de voltaje de manera continua y grafique los datos en una gráfica de forma de onda.



**Usted podrá completar estos ejercicios en aproximadamente 30 minutos.**

## Creando una Tarea NI-DAQmx

En NI-DAQmx, una tarea es una colección de uno o más canales, tiempos, disparos, y otras propiedades que aplican a la tarea por sí sola. Conceptualmente, una tarea representa una medición o generación que usted quiere llevar a cabo. Por ejemplo, usted puede crear una tarea en un dispositivo NI-DAQmx para medir temperatura de uno o más canales. Complete los siguientes pasos para crear y configurar una tarea desde un dispositivo NI-DAQmx que lea un nivel de voltaje.



1. Abra un nuevo VI.
2. Seleccione el **DAQ Assistant Express VI**, que se muestra a la izquierda, en la paleta **Input** y colóquelo en el diagrama de bloques. El asistente DAQ Assistant se inicia y aparece la ventana de diálogo **Create New**.
3. Haga clic en el botón **Analog Input** para desplegar las opciones del **Analog Input**.
4. Seleccione **Voltage** para crear una tarea de entrada de voltaje análogo. La ventana de diálogo despliega una lista de canales de cada dispositivo DAQ instalado. El número de canales enlistado depende del número de canales que se tenga en el dispositivo DAQ.
5. En el listado del recuadro **My Physical Channels**, seleccione el canal físico al cual esta conectado la señal, como **ai0**, y después presione el botón **Finish**. El Assistant abre una nueva ventana, mostrada en la Figura 4-1, la cual despliega opciones para la configuración del canal que usted seleccionó para completar la tarea.



**Figura 4-1.** Configurando una Tarea Utilizando el DAQ Assistant

6. En la sección **Input Range** de la pestaña **Settings**, escriba 10 para el valor **Max** y escriba -10 para el valor **Min**.
7. En la pestaña **Task Timing**, seleccione la opción **Acquire N Samples**.
8. Escriba el valor de 1000 en el recuadro de entrada **Samples To Read**.

## Probando la Tarea

Usted puede probar la tarea para verificar que se configuró correctamente el canal. Complete los siguientes pasos para confirmar que esta usted adquiriendo datos.



1. Haga clic en el botón **Test**, que se muestra a la izquierda. Aparece la ventana de diálogo **Analog Input Test Panel**.
2. Haga clic en el botón **Start** una o dos veces para confirmar que esta usted adquiriendo datos, y presione el botón **OK** para regresar al DAQ Assistant.
3. Haga clic en el botón **OK** para regresar al diagrama de bloques.
4. Guarde este VI como `Read Voltage.vi` a un lugar de fácil localización.

## Graficando Datos de un Dispositivo DAQ

Utilizando la tarea que creó en el ejercicio previo, puede graficar los datos adquiridos por el dispositivo DAQ. Complete los siguientes pasos para graficar los datos del canal en una gráfica de forma de onda y cambiar también el nombre de la señal.

1. En el diagrama de bloques, presione con el botón derecho de su ratón la salida **Data** y seleccione **Create»Graph Indicator**.
2. Despliegue el panel frontal.
3. Ejecute el VI tres o cuatro veces y observe la forma de onda de la gráfica.

Note que aparece `Voltage` en la leyenda del gráfico de forma de onda.

4. Despliegue el diagrama de bloques.
5. Haga clic con el botón derecho de su ratón sobre el DAQ Assistant Express VI y seleccione **Properties** para cambiarle el nombre al canal.
6. Haga clic con el botón derecho de su ratón sobre **Voltage** en el listado del recuadro **Channel List** y seleccione **Rename** para desplegar la ventana de diálogo **Rename a channel or channels**.



**Consejo:** También puede seleccionar el nombre del canal y presionar las teclas <F2> para acceder la ventana de diálogo **Rename a channel or channels**.



7. En el recuadro de texto **New Name**, escriba `First Voltage Reading`, y haga clic en el botón **OK**.
8. Haga clic en el botón **OK** para aplicar la configuración y regresar al diagrama de bloques.
9. Despliegue el panel frontal y ejecute el VI.

Note que aparece el **First Voltage Reading** en la leyenda del gráfico de forma de onda.

10. Guarde este VI.

## Editando una Tarea NI-DAQmx

Usted podrá agregar un canal a la tarea para poder comparar dos lecturas de voltaje separadas. También puede ajustar la tarea para adquirir lecturas de voltaje continuamente. Complete los siguientes pasos para agregar un canal nuevo a la tarea y adquirir datos continuamente.

1. Despliegue el diagrama de bloques y haga doble clic sobre el DAQ Assistant Express VI para agregar un nuevo canal.
2. Presione el botón **Add Step**, que se muestra a la izquierda, para abrir la ventana de diálogo **Add Channels To Task**.
3. Seleccione cualquier canal físico que no este en uso del listado del recuadro **My Physical Channels**.
4. Presione el botón **OK** para regresar al DAQ Assistant.
5. Cambie el nombre del canal a `Second Voltage Reading`.
6. En la pestaña **Task Timing**, seleccione la opción **Acquire Continuously**.

Cuando aplique opciones de tiempo y disparo en el DAQ Assistant, estas opciones aplican a todos los canales del **Channel List**.

7. Haga clic en el botón **OK** para aplicar esta configuración y regresar al diagrama de bloques.
8. Coloque un While Loop alrededor del DAQ Assistant Express VI y del indicador gráfico enlazado a la salida **Data**. El diagrama de bloques debe ser similar al presentado en la Figura 4-2.





Figure 4-2. Diagrama de Bloques para el Read Voltage VI

## Comparando Visualmente Dos Lecturas de Voltaje

Debido a que tiene dos lecturas de voltaje desplegadas en la gráfica, puede usted ajustar los gráficos para distinguir entre ambos. Complete los siguientes pasos para ajustar el color de los gráficos de la gráfica de forma de onda.

1. En el panel frontal, expanda la leyenda del gráfico para incluir las dos gráficas.
2. Ejecute el VI.

Note que ahora aparecen dos gráficos en la gráfica y que la leyenda de ambos también aparece.

3. Seleccione con el botón derecho de su ratón **First Voltage Reading** y seleccione **Color** del menú corto. Utilizando la paleta de color, seleccione un color, como amarillo, para que el gráfico sea visible. Cambie el color del gráfico del **Second Voltage Reading**.
4. Guarde este VI.

## Comunicación con un Instrumento

El software de comunicación de instrumentos simplifica el control de instrumentos y reduce el tiempo de desarrollo de programas de prueba al eliminar la necesidad de aprender el protocolo de programación de cada instrumento. Utilice software de comunicación para el control de un instrumento cada vez que se pueda. National Instruments proporciona software de comunicación de instrumentos para gran variedad de instrumentos. Visite el NI Instrument Driver Network en [ni.com/idnet](http://ni.com/idnet) para encontrar un software de comunicación para su instrumento.

Si no hay un software de comunicación o driver para su instrumento, puede utilizar el Instrument I/O Assistant Express VI para comunicarse con su instrumento. Complete los siguientes ejercicios para comunicarse con su instrumento.

## Seleccionando un Instrumento

Antes de comunicarse con un instrumento, debe seleccionar el instrumento con el cual desea la comunicación. Complete los siguientes pasos para seleccionar un instrumento usando el Instrument I/O Assistant Express VI.

1. Cerciórese que ha encendido el instrumento que quiere usar. El instrumento debe estar conectado para utilizar el Instrument I/O Assistant Express VI.
2. Seleccione el Instrument I/O Assistant Express VI de la paleta **Input** y colóquelo en el diagrama de bloques.



3. Haga clic en el botón **Show Help**, que se muestra a la izquierda, en la parte superior derecha de la ventana de diálogo del **Instrument I/O Assistant**.

Note cómo el botón **Show Help** despliega la ayuda a la derecha de la ventana de diálogo. La ventana de ayuda en la parte superior contiene información de procedimiento de uso del **Instrument I/O Assistant**. La ventana de ayuda en la parte inferior proporciona ayuda de contexto acerca de varios controles e indicadores del botón de diálogo.

4. Siga los procedimientos en la ventana de ayuda superior para seleccionar el instrumento con el cual usted quiere la comunicación.
5. De ser necesario, configure las propiedades del instrumento.



6. Haga clic en el botón **Hide Help**, que se muestra a la izquierda, en la esquina superior derecha de la ventana de diálogo **Instrument I/O Assistant** para minimizar la ventana de ayuda.

## Adquiriendo y Analizando Información de un Instrumento

Después de seleccionar el instrumento, usted puede enviar comandos al instrumento para recuperar datos. En este ejercicio, aprenderá a usar el Instrument I/O Assistant Express VI para adquirir y analizar información para un instrumento. Complete los siguientes pasos para comunicarse con su instrumento.

1. Haga clic en el botón **Add Step**, y seleccione **Query and Parse**.
2. Escriba `*IDN?` en el recuadro de texto **Enter a command**.

\*IDN? es un comando que casi todos los instrumentos reconocen. La respuesta es una serie de números identificados que describen al instrumento. Si el instrumento no acepta este comando, refiérase al manual de referencia del instrumento para acceder a una lista de comandos que el instrumento si entienda.

3. Haga clic en el botón **Run Sequence**.

El Instrument I/O Assistant envía una orden al instrumento, y el instrumento regresa su información de identificación.

4. Analiza el nombre del instrumento como un ASCII en serie. También puede utilizar el Instrument I/O Assistant para analizar números ASCII y datos binarios.



5. Haga clic en el botón **Parsing help**, que se muestra a la izquierda, en la ventana de diálogo del **Instrument I/O Assistant** para mayores informes respecto al análisis de datos.

6. Asigne un nombre al *token* en el recuadro de texto **Token name**.

Un token es una selección de datos analizados.



7. Haga clic en el botón **OK** para regresar al diagrama de bloques.

Note que el nombre que usted escribió en el recuadro de texto **Token name** es la salida del Instrument I/O Assistant Express VI, que se muestra a la izquierda.

## Resumen

Los siguientes temas son los conceptos principales aprendidos en este capítulo.

### DAQ Assistant Express VI

Usted puede utilizar el DAQ Assistant Express VI para configurar interactivamente los canales o tareas de medición comunes. Usando el DAQ Assistant Express VI, puede usted construir de manera interactiva una tarea o canal de medición.

Coloque el DAQ Assistant Express VI en el diagrama de bloques para configurar canales o tareas para uso en la adquisición de datos con el NI-DAQmx. NI-DAQmx es una interfase de programación para comunicación con dispositivos de adquisición de datos. Puede usted utilizar el DAQ Assistant Express VI para controlar los dispositivos soportados en NI-DAQmx.

Refiérase al tutorial de ayuda *Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW*, seleccionando **Help»Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW**. Refiérase al sitio de Internet de National Instruments para información respecto a los dispositivos soportados en NI-DAQmx. Si su dispositivo no es soportado en NI-DAQmx, refiérase al *LabVIEW Measurements Manual* para información en el uso de NI-DAQ tradicional para adquisición de datos.

## Tareas

En NI-DAQmx, una tarea es una colección de uno o más canales, tiempo, disparo, y otras propiedades que aplican a la tarea misma. Conceptualmente, una tarea representa una medición o generación que se quiere desempeñar.

Por ejemplo, usted puede configurar una colección de canales para operaciones de entrada análogas. Después de crear una tarea, no tiene que configurar los canales de manera individual para desempeñar las operaciones de entrada análoga, basta con acceder a una sola tarea. Después de crear una tarea, puede agregar o remover canales de esa tarea.

Refiérase al Capítulo 5 *Creating a Typical Measurement Application*, sección *Channels Versus Tasks*, del *LabVIEW Measurements Manual* para más información en canales y tareas.

## Instrument I/O Assistant Express VI

Un software de comunicación de instrumentos es un conjunto de rutinas de software que controlan un instrumento programable. Cada rutina corresponde a una operación programable como lo es configuración, lectura de, escritura a, y disparo del instrumento. National Instruments ofrece cientos de drivers de comunicación de instrumentos en línea. Visite el NI Instrument Driver Network en [ni.com/idnet](http://ni.com/idnet) para encontrar un dispositivo de comunicación para su instrumento.

Si un driver de comunicación no está disponible para su instrumento, puede usted utilizar el Instrument I/O Assistant Express VI para comunicarse con su instrumento. Puede usted utilizar el Instrument I/O Assistant para comunicarse con un instrumento serial, Ethernet, o GPIB y graficar el análisis de respuesta. Inicie el Instrument I/O Assistant colocando el Instrument I/O Assistant Express VI en el diagrama de bloques o haciendo doble clic en el ícono Instrument I/O Assistant Express VI del diagrama de bloques.

Refiérase al *Instrument I/O Assistant Help* para información acerca de la comunicación con dispositivos externos.



---

# Utilizando Otras Características de LabVIEW

Los capítulos previos de este manual le mostraron la mayoría de las características de LabVIEW que usted requiere para crear aplicaciones de medición comunes. A medida que usted se familiarice con el ambiente LabVIEW, encontrará que probablemente necesite aumentar sus VI o que requiere un control más estricto del proceso que su VI desempeña. Este capítulo introduce conceptos con los que debe familiarizarse al empezar a utilizar las características de LabVIEW. Refiérase al *LabVIEW User Manual* para más información acerca de estos conceptos.

---

## Buscador de Ejemplos

La ventana de diálogo **New** contiene muchas plantillas de LabVIEW que puede utilizar para empezar a crear sus. Sin embargo, estas plantillas VI son solo un subconjunto de cientos de ejemplos de VI incluidos en LabVIEW. Puede usted modificar cualquier VI de ejemplo para empezar a su aplicación, o puede copiar y pegar de cualquier ejemplo a una VI que usted haya creado.

Aunado al ejemplo VI que se envía con LabVIEW, también puede acceder a cientos de ejemplos VI en el NI Developer Zone en [ni.com/zone](http://ni.com/zone). Para buscar todos los ejemplos VI, utilice el buscador NI Example Finder. El NI Example Finder es la puerta de entrada a todos los ejemplos instalados y los ejemplos localizados en el NI Developer Zone.

Para abrir el NI Example Finder, seleccione **Help»Find Examples** del panel frontal o la barra de menú del diagrama de bloques. También puede abrir el NI Example Finder oprimiendo la flecha en el botón **Open** en la ventana de diálogo LabVIEW y seleccione después **Examples** del menú corto.

---

## Todos los Controles e Indicadores

Los controles e indicadores localizados en las subpaletas en la parte superior de la paleta **Controls** son un subconjunto de los controles e indicadores completos ya hechos disponibles en LabVIEW. La subpaleta **All Controls** contiene todos los controles e indicadores que puede usted usar para crear el panel frontal. Sin embargo, la subpaleta **All Controls** clasifica los controles e indicadores por funcionalidad en vez de tener una subpaleta para controles y otra para indicadores.

Por ejemplo, el nivel superior de la paleta **Controls** tiene una subpaleta **Numeric Controls** y una subpaleta **Numeric Indicators**. En la subpaleta **All Controls**, debido a que estos controles e indicadores son objetos numéricos, están localizados en la subpaleta **Numeric**.

Complete los siguientes pasos para cambiar la vista de la paleta y desplegar las subpaletas de la subpaleta **All Controls** al nivel superior de la paleta **Controls**.



1. Presione el botón **Options**, que se muestra a la izquierda, en la paleta **Controls** de la barra de herramientas para desplegar la página **Controls/Functions Palettes** de la ventana de diálogo **Options**.
2. Seleccione **Advanced** del menú desplegado **Palette View**.
3. Presione el botón **OK** para aplicar los cambios.

Refiérase al Capítulo 4, *Building the Front Panel*, del *LabVIEW User Manual* para más información acerca del uso del conjunto completo de controles e indicadores disponibles en LabVIEW.

## Todos los VI y sus Funciones

---

Los VI Express y estructuras localizadas en la subpaleta en el nivel superior de la paleta **Functions** son un subconjunto del conjunto completo de las funciones de los VI ya hechos, y estructuras disponibles en LabVIEW. La subpaleta **All Functions** contiene todas las funciones VI, y estructuras que usted puede utilizar para crear el diagrama de bloques.

Las estructuras localizadas en la subpaleta **All Functions** son similares a las estructuras localizadas en la subpaleta **Execution Control**. Por ejemplo, cuando usted selecciona un While Loop en la subpaleta **Execution Control** y la coloca en el diagrama de bloques, aparece un botón Stop en el diagrama de bloques y esta conectado a la terminal condicional. Sin embargo, si selecciona un While Loop en la subpaleta **Structures** y la coloca en el diagrama de bloques, el botón Stop no aparece.

Complete los siguientes pasos para cambiar la vista de la paleta y desplegar las subpaletas de la subpaleta **All Functions** en el nivel superior de la paleta **Functions**.



**Nota** Si usted cambia la vista de la paleta como se indica en la sección *All Controls and Indicators* de este capítulo, las subpaletas de la paleta **All Functions** aparecen en el nivel superior de la paleta **Functions**. Usted no necesita completar los siguientes pasos para cambiar la vista de la paleta.





1. Seleccione el botón **Options**, que se muestra a la izquierda, en la barra de herramientas de la paleta **Functions** para desplegar la página **Controls/Functions Palettes** del botón de diálogo **Options**.
2. Seleccione **Advanced** del menú desplegado **Palette View**.
3. Haga clic en el botón **OK** para aplicar los cambios.

LabVIEW utiliza íconos de colores para distinguir entre VI, funciones, y VI Express. Los íconos para VI tienen fondos blancos, los íconos para funciones tienen fondo amarillo pálido, y los íconos para los VI Express aparecen en el diagrama de bloques como nodos expansibles con íconos rodeados de un campo azul.

A diferencia de los VI Express, la mayoría de las funciones y VI en el diagrama de bloques aparecen como íconos que no son expansibles por defecto.

## VI

Cuando se coloca un VI en el diagrama de bloques, LabVIEW considera al VI como un subVI. Cuando hace doble clic sobre el subVI, aparecen un panel frontal y un diagrama de bloques, en vez de una ventana de diálogo en la cual se configuran las opciones. En panel frontal incluye controles e indicadores que pueden parecerle familiares. El diagrama de bloques incluye lazos, íconos del panel frontal, funciones, posiblemente subVI, y otros objetos de LabVIEW que también pueden parecerle familiares.

La esquina superior derecha del panel frontal y diagrama de bloques despliega el ícono para el VI. Este ícono es el mismo que aparece cuando usted coloca el VI en el diagrama de bloques.

Usted puede crear un VI para usarse como un subVI. Refiérase al Capítulo 7, *Creating VI and SubVIs*, del *LabVIEW User Manual* para más información acerca de la creación de VI y la configuración de ellos como subVI.

También puede guardar la configuración de un VI Express como un subVI. Refiérase al Capítulo 5, *Building the Block Diagram*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a la creación de subVI a partir de los VI Express.

## Funciones

Las funciones son elementos operativos fundamentales de LabVIEW. Las funciones no tienen paneles frontales o diagrama de bloques pero terminales de conexión. Al hacer doble clic sobre la función, solo selecciona la función.

## Tipos de Datos

---

A medida que construye el diagrama de bloques para un VI, note que las terminales para los objetos del panel frontal son de distintos colores. El color y símbolo de cada terminal indican el tipo de dato del control o indicador. El color también indica el tipo de dato de los enlaces, entradas y salidas. El color de las entradas y salidas en el VI Express indican qué tipo de dato la entrada o salida acepta o regresa.

Las terminales de control tienen una orilla más ancha que las terminales de indicador. Además, aparecen flechas en las terminales del panel frontal para indicar si la terminal es un control o indicador. Aparece una flecha de lado derecho de la terminal si es un control, y de lado izquierdo si la terminal es un indicador.

El tipo de datos indica qué objetos, entradas, y salidas pueden enlazarse entre sí. Por ejemplo, un interruptor tiene un borde verde así que se puede cablear el interruptor a cualquier entrada del VI Express con etiqueta verde. Una perilla tiene los bordes naranja así que se puede cablear la perilla a cualquier entrada con etiqueta naranja. Sin embargo, no se puede cablear una perilla a una entrada con etiqueta verde. Note que los enlaces son del mismo color que la terminal.

Refiérase al Capítulo 5, *Building the Block Diagram*, del *LabVIEW User Manual* para más información acerca del tipo de datos.

### Tipo de Datos Dinámicos



El tipo de datos dinámicos almacena información generada o adquirida por un VI Express. El tipo de datos dinámicos aparece como una terminal azul oscuro, como se muestra a la izquierda. La mayoría de los VI Express aceptan y/o regresan el tipo de datos dinámicos. Puede usted cablear cualquier tipo de datos dinámicos a cualquier indicador o entrada que acepte datos numéricos, forma de onda, o boléanos. Enlace el tipo de datos dinámicos a un indicador que presente los datos de la mejor manera. Los indicadores incluyen gráficas, tablas o indicadores numéricos.

La mayoría de los otros VI y funciones de LabVIEW no aceptan tipo de datos dinámicos. Para utilizar un VI o función ya hecha para analizar o procesar datos que se incluyen en el tipo de datos dinámicos, debe primero convertir los en tipo de datos dinámicos.

## Convirtiendo de Datos Dinámicos

Utilice el **Convert from Dynamic Data Express VI** para convertir el tipo de datos dinámico a numérico, booleanos, forma de onda, y tipo de datos matricial para uso con otras funciones y VI. Cuando coloca el Convert from Dynamic Data Express VI en el diagrama de bloques, aparece la ventana de diálogo **Configure Convert from Dynamic Data**. La ventana de diálogo **Configure Convert from Dynamic Data** despliega opciones que le permiten especificar cómo formatear los datos que el Convert from Dynamic Data Express VI regresa.

Por ejemplo, si usted adquirió una onda senoidal de un dispositivo de adquisición de datos, seleccione la opción **Single waveform** de la ventana de diálogo **Configure Convert from Dynamic Data**. Cablee la salida **Waveform** del Convert from Dynamic Data Express VI a una función o VI que acepte el tipo de datos de forma de onda. Si usted adquirió un conjunto de temperaturas de distintos canales utilizando un dispositivo DAQ, seleccione las opciones **1D array of scalars – most recent values** y **Floating point numbers (double)**. Después cablee la salida **Array** del Convert from Dynamic Data Express VI a una función o VI que acepte una matriz numérica como entrada.

Cuando se cablea un tipo de datos dinámico a un indicador matricial, LabVIEW automáticamente coloca el Convert from Dynamic Data Express VI en el diagrama de bloques. Haga doble clic en el Convert from Dynamic Data Express VI para abrir la ventana de diálogo **Configure Convert from Dynamic Data** para controlar cómo aparecen los datos en la matriz.

## Convirtiendo a Datos Dinámicos

Utilice el **Convert to Dynamic Data Express VI** para convertir tipo de datos numéricos, booleanos, formas de onda, y matrices a tipo de datos dinámicos para usarse en los VI Express. Cuando coloca el Convert to Dynamic Data Express VI en el diagrama de bloques, aparece la ventana de diálogo **Configure Convert to Dynamic Data**. Utilice esta ventana de diálogo para seleccionar el tipo de datos a convertir en tipo de datos dinámicos.

Por ejemplo, si usted adquiere una onda senoidal utilizando Analog Input VI y quiere usar el Signal Analysis Express VI para analizar la señal, seleccione la opción **Single waveform** de la ventana de diálogo **Configure Convert to Dynamic Data**. Cablee entonces la salida **Dynamic Data Type** a un VI Express que acepte el tipo de datos dinámico como entrada.

## Cuándo Usar otras Características de LabVIEW

---

Los VI Express, estructuras, y controles e indicadores localizados en las subpaletas en el nivel superior de las paletas **Functions** y **Controls** proporcionan la funcionalidad que usted requiere para construir aplicaciones de medición comunes. La siguiente lista describe las aplicaciones que requieren el uso de VI, funciones, estructuras, controles, e indicadores localizados en las subpaletas **All Functions** y **All Controls**.

1. **Control programático de propiedades y métodos de el ambiente LabVIEW programada VI, y controles e indicadores** — Usted puede de forma programática controlar el comportamiento del VI cuando se le llama o ejecuta, ajustar la apariencia de un control o indicador, o controlar el comportamiento del ambiente LabVIEW. Refiérase al Capítulo 17, *Programmatically Controlling VI*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.
2. **Llamada de código de lenguajes basados en texto** — Usted puede utilizar LabVIEW para comunicarse con aplicaciones escritas en un lenguaje de programación basado en texto, como C o C++. Refiérase al Capítulo 20, *Calling Code from Text-Based Programming Languages*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.
3. **Comunicarse con otras aplicaciones de LabVIEW a través de una red** — Usted puede llamar a un VI que reside en otra computadora que corra bajo LabVIEW. Refiérase al Capítulo 18, *Networking in LabVIEW*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.
4. **Publicación de VI en la Web** — Usted puede publicar en la Web el panel frontal de cualquier VI que cree desde, donde los usuarios pueden interactuar con el panel frontal. Refiérase al Capítulo 18, *Networking in LabVIEW*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.
5. **Almacenar datos en una variedad de formatos de archivo** — Usted puede crear archivos, adicionales a los formatos de archivo de medición de datos LabVIEW, que usan otras aplicaciones. Refiérase al Capítulo 14, *File I/O*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.
6. **Menú a la Medida** — Usted puede ajustar los artículos del menú que desea que aparezcan al ejecutar un VI. También puede crear menús a la medida, Refiérase al Capítulo 16, *Customizing VI*, del *LabVIEW User Manual* para mayores informes respecto a estas características.



---

# Soporte Técnico y Servicios Profesionales

Visite las siguientes secciones del sitio de Web de National Instruments en [ni.com](http://ni.com) para soporte técnico y servicios profesionales.

- **Soporte** — Los recursos de soporte técnico en línea incluyen:
  - **Recursos de Auto-Ayuda** — Para respuestas y soluciones inmediatas, visite nuestra extensa biblioteca de recursos de soporte técnico disponible en inglés, japonés, y español en [ni.com/support](http://ni.com/support). Estos recursos están disponibles para la mayor parte de nuestros productos sin costo para los usuarios registrados e incluye software de comunicación y actualizaciones, una Base de Conocimiento, manuales del producto, experto en problemas de ejecución paso a paso, documentación de conformidad, código de ejemplo, tutoriales y notas de aplicación, software de comunicación de instrumentos, foros de discusión, un glosario de mediciones, y muchos otros.
  - **Opciones de Soporte Asistido** — Contacte ingenieros de NI y otros profesionales de medición y automatización visitando [ni.com/support](http://ni.com/support). Nuestro sistema en línea le ayuda a definir su pregunta y lo conecta por teléfono, foro de discusión o correo electrónico con los expertos.
- **Entrenamiento** — Visite [ni.com/cust ed](http://ni.com/cust ed) para cursos que puede ejecutar a su paso, videos, y CD interactivos. También puede registrarse en cursos guiados por instructores en distintas localidades alrededor del mundo.
- **Integración de Sistemas** — Si tiene restricción de tiempo, recursos técnicos limitados en su empresa, u otros retos de proyecto, los miembros de NI Alliance Program pueden ayudarle. Para mayores informes, llame a su oficina local NI o visite [ni.com/all iance](http://ni.com/all iance).

Si navegó en [ni.com](http://ni.com) y no pudo encontrar todas las respuestas que necesitaba, contacte su oficina local NI o el corporativo NI. Los números telefónicos para las oficinas a nivel mundial se enlistan al frente de este manual. También puede visitar la sección de Worldwide Offices [ni.com/n i global](http://ni.com/n i global) para acceder a la oficina que usted requiera proporcionándole número telefónicos, direcciones de correo electrónico, y eventos actuales.



# Glosario

---

## A

adquisición de datos (DAQ)

1. Adquiriendo y midiendo señales eléctricas digitales o analógicas de sensores, transductores de adquisición, y pruebas de investigación.
2. Generando señales eléctricas analógicas o digitales.  
arrastrar Usar el cursor en la pantalla para seleccionar, mover, copiar o borrar objetos.

autoescalando

Habilidad de las escalas para ajustar el rango de los valores graficados. En escalas gráficas, autoescalando determina los valores mínimos y máximos de la escala.

## B

barra de herramientas

Barra que contiene botones de comando para ejecutar y depurar VI.

barra de menú

Barra horizontal que enlista los nombres de los menús principales de una aplicación. La barra de menú aparece debajo de la barra de título de una ventana. Cada aplicación tiene una barra de menú distintiva para esa aplicación, aunque algunos menús y comandos son comunes en varias aplicaciones.

botón Run roto

Botón que reemplaza el botón Run cuando un VI no puede ejecutarse debido a errores.

## C

### canal

1. Físico — terminal o pin desde el cual se puede medir o generar una señal analógica o digital. Un canal físico puede tener más de una terminal, como es el caso del canal de entrada analógica diferencial o un puerto digital de ocho líneas. El nombre utilizado para un canal de contador físico es una excepción por que el nombre del canal físico no es el nombre de la terminal donde el contador mide o genera la señal digital.

2. Virtual — colección de las propiedades que pueden incluir un nombre, canal físico, conexiones de entrada a terminal, un tipo de medición o generación, e información a escala. Usted puede definir canales virtuales NI-DAQmx fuera de la tarea (global) o dentro de la tarea (local). Configurar los canales virtuales en el NI-DAQ tradicional y versiones anteriores es opcional, pero es parte integral de cada medición que se toma en el NI-DAQmx. En el tradicional NI-DAQ, usted configura los canales virtuales en MAX. En NI-DAQmx, usted puede configurar los canales virtuales tanto en MAX como en un programa, además puede configurar los canales como parte de una tarea o por separado.

3. Interruptor — un canal interruptor representa cualquier punto de conexión en un interruptor. Puede estar hecho de uno o más enlaces de señal (comúnmente uno, dos o cuatro), dependiendo de la topología del interruptor. Un canal virtual no puede ser creado con un canal de interruptor. Los canales de interruptor pueden ser solamente usados en las funciones de interruptor y VI de NI-DAQmx.

### control

Objeto del panel frontal para registrar datos interactivamente a un VI o programáticamente a un subVI, como una perilla, botón presión o switch.

### de

### controles booleanos e indicadores

Objetos del panel frontal para manipular y desplegar datos booleanos (TRUE o FALSE).

### controles numéricos e indicadores

Objetos del panel frontal que manipulan y despliegan datos numéricos.



**D**

datalog	Adquirir datos y simultáneamente almacenarlos en un archivo de disco. El file I/O VI y funciones de LabVIEW pueden adquirir datos.
DAQ	Ver adquisición de datos (DAQ).
DAQ Assistant	Interfase gráfica para configurar tareas de medición, canales, y escalas.
diagrama de bloques	Descripción o representación pictórica de un programa. El diagrama de bloques consiste de íconos ejecutables llamados nodos y lazos que transportan datos entre nodos. El diagrama de bloques es el código fuente para el VI. El diagrama de bloques reside en la ventana del diagrama de bloques del VI.
dispositivo	Instrumento o controlador que puede acceder como entidad única que controla o monitorea puntos de E/S del mundo real. Un dispositivo se conecta frecuentemente a una computadora a través de una red de comunicación. Ver también dispositivo DAQ y dispositivo de medición.
dispositivo DAQ	Dispositivo que adquiere o genera datos y que puede contener múltiples canales y dispositivos de conversión. Los dispositivos DAQ incluyen dispositivos plug-in, tarjetas PCMCIA, y dispositivos DAQPad, las cuales se conectan al USB o puerto 1394 (FireWire) de la computadora. Los módulos SCXI se consideran dispositivos DAQ.
dispositivo de medición	Dispositivos DAQ como los dispositivos multifunción de E/S de la serie E (MIO), módulos de acondicionamiento de señales SCXI, y módulos de conmutación (switch).

## **E**

escala	Parte de una gráfica, tabla, y algunos controles e indicadores numéricos que contienen una serie de marcas o puntos en intervalos conocidos para denotar unidades de medición.
estructura	Elemento de control de programa, como el Flat Sequence Structure, Stacked Sequence structure, Case structure, For Loop, o While Loop.
etiqueta	Objeto de texto utilizado para nombrar o describir objetos o regiones en el panel frontal o diagrama de bloques.
Express VI	Un subVI designado para ayudar a las tareas de medición comunes. Usted puede configurar un VI Express utilizando la ventana de diálogo de configuración.

## **F**

flujo de datos	Sistema de programación que consiste en nodos que ejecutan solamente al recibir todos los datos de entrada requeridos y producen una salida automática a la ejecución. LabVIEW es un sistema de flujo de datos.
forma de onda	Lecturas de voltaje múltiples tomadas a una razón de muestreo específica.
función	Elemento de ejecución ya incorporado, comparable a un operador, función, o declaración en un lenguaje de programación basado en texto.

## **G**

gráfica	Despliegue en dos dimensiones de uno o más gráficos. Una gráfica recibe y grafica los datos como un bloque.
graficar	Representación gráfica de un conjunto de datos mostrados en una gráfica o tabla.

## **H**

herramienta	Cursor especial que desempeña operaciones específicas.
herramienta de operación	Herramienta para incorporar datos a los controles y operarlos.
herramienta de posición	Herramienta para mover y ajustar el tamaño de objetos.

herramienta de unión	Herramienta que define la trayectoria entre dos terminales.
<b>I</b>	
I/O Input/Output.	La transferencia de datos a o de un sistema de computadora involucrando canales de comunicación, dispositivos de entrada del operador, y/o interfases de adquisición de datos y control.
ícono	Representación gráfica de un nodo en un diagrama de bloques.
indicador	Objeto del panel frontal que despliega salidas, tales como una gráfica o LED.
instrumento virtual (VI)	Programa en LabVIEW que modela la apariencia y función de un instrumento físico.
<b>L</b>	
LabVIEW	Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench. LabVIEW es un lenguaje de programación gráfico que utiliza íconos en vez de líneas de texto para crear programas.
lazo	Trayectoria de datos entre dos nodos.
lazo empalmado	Punto de unión entre tres o más segmentos de lazo.
LED	Diodo emisor de luz.
leyenda	Propiedad de una gráfica o tabla para desplegar los nombres o estilos de gráficos en esa gráfica o tabla.
<b>M</b>	
mensaje de error	Indicación del mal funcionamiento de un software o hardware o un intento de entrada de datos inaceptable.
menú corto	Menú al cual se accede presionando el botón derecho de su ratón sobre cualquier objeto. Los artículos del menú pertenecen solamente al objeto en específico.
menús desplegados	Menús a los que se accede desde la barra de menú. Los artículos del menú desplegado son generales por naturaleza.
muestra	Un solo punto de datos de entrada o salida analógica o digital.

## N

NI-DAQ

Software de comunicación incluido en todos los dispositivos de medición NI. NI-DAQ es una extensa biblioteca de VI y funciones que puede usted llamar desde un ambiente de aplicación de desarrollo (ADE), como LabVIEW, para programar todas las características de un dispositivo de medición NI, como configuración, adquisición y generación de datos de y envío de datos a un dispositivo.

NI-DAQmx

El más reciente software de comunicación de NI-DAQ con nuevos VI, funciones, y herramientas de desarrollo para controlar dispositivos de medición. Las ventajas del NI-DAQmx sobre antiguas versiones de NI-DAQ incluyen el DAQ Assistant para configuración de canales y tareas de medición para el dispositivo que usted usa en LabVIEW, LabWindows/CVI, y Measurement Studio; desempeño mejorado como punto único analógico más rápido; y API más sencillo para crear aplicaciones DAQ utilizando menos funciones y VI que en versiones anteriores del NI-DAQ.

nodo

Elemento de ejecución de programa. Los nodos son análogos a las declaraciones, operaciones, funciones, y subrutinas en lenguajes de programación basados en texto. En un diagrama de bloques, los nodos incluyen funciones, estructuras, y subVI.

## O

objeto

Término genérico para cualquier cosa en el panel frontal y diagrama de bloques, incluyendo controles, indicadores, estructuras, nodos, lazos, e imágenes importadas.

## P

paleta

Despliega objetos o herramientas que puede utilizar para crear el panel frontal o diagrama de bloques.

paleta **Controls**

Paleta que contiene los controles, indicadores y objetos decorativos del panel frontal.

paleta **Functions**

Paleta que contiene VI, funciones, estructuras del diagrama de bloques y constantes.

por defecto

Valor preestablecido. Muchas entradas VI utilizan un valor por defecto si no se le especifica valor alguno.

**R**

rama de enlace	Sección del lazo que contiene todos los segmentos de enlace de empalme a empalme, terminal a empalme, o terminal a terminal si es que no hay empalmes entre ellos.
recuadro de información	Banderas de texto pequeñas de color amarillo que identifican el nombre de la terminal y da la facilidad de identificar las terminales a enlazar.
recuadro de selección	Recuadro pequeño dentro de una ventana de diálogo que puede seleccionarse o no. Los recuadros de selección se asocian generalmente con elecciones de opción múltiple. Puedes seleccionar más de un recuadro de selección.

**S**

segmento de enlace	Pedazo de cable horizontal o vertical.
selección	Cuadro dentro de una ventana de diálogo que enlista las opciones disponibles para un comando. Por ejemplo, un listado de todos los nombres de archivos en un disco.
serie	Representación de un valor como texto.
software de comunicación	Software único del dispositivo o tipo de dispositivo que incluye un conjunto de comandos que el dispositivo acepta.
software de comunicación del instrumento	Conjunto de funciones de alto nivel que controlan y comunican con un instrumento de hardware en un sistema.
subVI	VI usado en el diagrama de bloques para otro VI. Comparable con una subrutina.

**T**

tarea	Colección de uno o más canales, tiempos, disparos, y se otras propiedades en el NI-DAQmx. Una tarea representa la o generación que quiere lograr.
medición	
panel frontal	Interfase interactiva del usuario de un VI. Los diseños del panel frontal imitan a los instrumentos físicos, como osciloscopios y multímetros.
terminal	Objeto o región en un nodo a través del cual pasan datos.

## Glosario

terminal condicional	Terminal del While Loop que contiene un valor booleano que determina si el VI debe realizar otra iteración.
terminal de iteración	Terminal de un For Loop o While Loop que contiene los números actuales de las iteraciones completadas.
tipo de datos	Formato para información. En LabVIEW, los tipos de datos aceptables para la mayoría de los VI y funciones son numéricos, matriciales, series, booleanos, de trayectoria, refnum, enumeración, forma de onda y de grupos.
Tradicional NI-DAQ	Actualización de la versión anterior del NI-DAQ. Traditional NI-DAQ tiene los mismos VI y funciones y trabaja de la misma manera que el NI-DAQ 6.9.x. Puede utilizar tanto el Traditional NI-DAQ como el NI-DAQmx en la misma computadora, cosa que nos es posible con el NI-DAQ 6.9.x.

## U

URL Uniform Resource Locator	Dirección lógica que identifica un recurso en servidor, por lo general en la Web. Por ejemplo, <a href="http://www.ni.com/">http://www.ni.com/</a> es el URL para el sitio Web de National Instruments.
------------------------------	---

## V

ventana Context Help	Ventana que despliega información básica acerca de los objetos de LabVIEW al mover el cursor sobre cada objeto. Los objetos con información <b>context help</b> incluyen VI, funciones, constantes, estructuras, paletas, propiedades, métodos, eventos y componentes de ventanas de diálogo.
ventana del panel	Ventana VI que contiene el panel frontal, la barra de herramientas, y las terminales de íconos y conectores.
VI	Ver Instrumentación Virtual (VI).
VI actual	VI cuyo panel frontal, diagrama de bloques o <b>Icon Editor</b> es la ventana activa.
VI roto	VI que no puede ejecutarse debido a errores; expresado como una flecha rota sobre el botón Run.

## W

While Loop	Estructura Loop que repite una sección del código hasta que se cumpla cierta condición.
------------	---

# Índice

---

## Símbolos

archivo .1 vm 2-9, 2-14

## A

adquiriendo

- información para instrumentos, 4-7
- señales, 4-1

agregando

- controles, 3-4
- controles al panel frontal, 1-4
- indicador gráfico, 3-4
- entradas al VI Express, 1-6, 2-11, 3-4
- nuevos canales a las tareas, 4-5
- indicadores numéricos, 3-4
- salidas al VI Express, 2-11
- señal visual en el panel frontal, 2-6
- luz de advertencia, 2-6

ajustando

- diagrama de bloques, 3-9
- controles, 1-12
- paneles frontales, 3-4
- indicadores, 1-14
- menús, 5-6
- señales simuladas, 2-3

almacenamiento de datos

- a diferentes formatos de archivo, 5-6
- a archivos, 2-9, 2-14
- cuando lo requiere el usuario, 2-10

Amplitude and Level Measurements Express VI, 2-2

- analizando voltaje, 2-5

análisis

- información para instrumentos, 4-7

analizando

- señales, 2-5

ayuda. Ver help

## B

Basado en Conocimiento, A-1

botón de diálogo LabVIEW, 1-2, 2-2

Build Table Express VI, 3-7

botón

- Abortar Ejecución, 1-8
- colocarlo en el diagrama de bloques, 3-9
- Run, 1-4

botón de diálogo New, 1-2, 1-16, 2-2

borrando

- enlaces, 1-9

## C

código de llamado de los lenguajes basados en texto, 5-6

cambiando

- vista de paleta, 5-2
- tipo de señal, 1-5

canales, 4-2

- agregando a tareas, 4-5
- renombrando, 4-4

colocar en diagrama de bloques, 3-9

comunicándose

- con instrumentos, 4-6, 4-9
- con aplicaciones de LabVIEW a través de redes, 5-6

Comparison Express VI

- fijando nivel de advertencia, 2-7

configuración del botón de diálogo, 1-17

contactando a National Instruments, A-1

controlando

- velocidad de ejecución, 3-6, 3-10

controlando programadamente los VI, 5-6

controles, 1-16, 2-13

- agregando, 3-4

- agregando al panel frontal, 1-4

- todos, 5-1

- configurando, 1-16

- creando, 3-4, 3-9

- ajustando, 1-12

- tipo de datos, 5-4

- numéricos, 1-5

- paleta, 1-4

convenciones utilizadas en este manual, ix

Convert from Dynamic Data Type Express VI, 5-4

- Convert to Dynamic Data Type Express VI, 5-5
  - creando
    - controles, 3-4, 3-9
    - indicadores gráficos, 3-4
    - indicadores, 3-9
    - tareas NI-DAQmx, 4-2
  - cliente
    - educación, A-1
    - servicios profesionales, A-1
    - soporte técnico, A-1

## D

- DAQ Assistant Express VI, 4-2, 4-8
- diagrama de bloques, 1-4, 1-17
  - indicadores, 2-13
  - modificando, 2-3
  - mostrar, 1-5
- dispositivo DAQ, 4-2
- diagnóstico de recursos, A-1
- desplegando
  - datos de dispositivos DAQ, 4-4
  - datos en tablas, 3-7, 3-10
  - señales en una gráfica, 1-11
- documentación
  - convenciones usadas en este manual, ix
  - introducción a este manual, ix
  - biblioteca en línea, A-1

## E

- ejecutando los VI, 1-8
  - continuamente, 3-5
- errores, 2-14
  - desplegando, 2-4
  - desplegando en Context Help window, 2-14
  - lista, 2-4, 2-14
  - ventana, 2-4, 2-14
- enlazando
  - objetos en el diagrama de bloques, 1-7
  - herramienta, 1-7
- ejemplo de código, A-1
- ejemplo de VI
  - NI Example Finder, 5-1
- ejemplos de programación, A-1

- entrenamiento
  - al cliente, A-1
- Express VI
  - Convertir a Dynamic Data Type, 5-5
- Express VI, 1-17
  - Amplitude and Level Measurements, 2-2, 2-5
  - Build Table, 3-7
  - Comparison, 2-7
  - configuración del botón de diálogo, 1-17
  - Convert from Dyanmic Data Type, 5-4
  - DAQ Assistant, 4-2, 4-8
  - tipo de datos dinámico, 5-4
  - entradas, 1-17
  - Instrument I/O Assistant, 4-6, 4-9
  - salidas, 1-17
  - Sample Compression, 3-3
  - Scaling and Mapping, 1-9
  - Simulate Signals, 1-5
  - Time Delay, 3-6
  - Write LabVIEW Measurement File, 2-9, 2-14

## F

- función Merge Signals, 1-12, 3-4
- funciones, 5-3
  - todas, 5-2
  - Merge Signals, 1-12
  - unir señales, 3-4
- flujo de datos, 1-7, 1-11, 1-17

## G

- graficando
  - datos de dispositivos DAQ, 4-4
  - dos señales, 1-11

## H

- help
  - botón, 2-5
  - Context Help window, 2-2, 2-13, 3-2, 3-9
  - LabVIEW Help, 2-5, 2-13, 3-9
  - recursos de LabVIEW, 2-13, 3-9
  - servicios profesionales, A-1
  - soporte técnico, A-1
- herramientas
  - de operación, 1-8
  - de posición, 1-7



herramientas  
 de operación, 1-8  
 de posición, 1-7  
 de enlace, 1-7

## I

indicador gráfico  
 agregando, 3-4  
 creando, 3-4  
 indicadores, 1-16, 2-13  
 agregando numéricos, 3-4  
 todos, 5-1  
 configurando, 1-16  
 creando, 3-9  
 ajustando, 1-14  
 tipo de datos, 5-4  
 removiendo, 2-4  
 interfase del usuario. Ver panel frontal  
 Instrument I/O Assistant Express VI, 4-6, 4-9  
 instrumentos  
 adquiriendo información, 4-7  
 comunicándose, 4-6, 4-9  
 analizando información, 4-7  
 seleccionando, 4-6

## L

LabVIEW Help, 2-13, 3-9  
 buscando Express VI, 3-3  
 lazos  
 rotos, 2-4, 2-14  
 borrar, 1-9  
 LED, 2-6  
 LED  
 paleta, 2-6  
 lenguajes basados en texto  
 código de llamado a los, 5-6

## M

manual. Ver documentación  
 marquesina, 3-7  
 modificando  
 diagrama de bloques, 2-3  
 panel frontal, 2-4

señales, 1-9, 3-3

## N

National Instruments  
 educación al cliente, A-1  
 servicios profesionales, A-1  
 servicios de integración de sistemas, A-1  
 soporte técnico, A-1  
 oficinas en todo el mundo, A-1  
 NI Example Finder, 5-1  
 NI Instrument Driver Network, 4-6, 4-9  
 NI-DAQmx  
 creando tareas, 4-2  
 tareas, 4-2, 4-8  
 probando tareas, 4-4

## O

objetos  
 quitando selección, 1-7  
 seleccionando, 1-7  
 operando  
 herramienta, 1-8

## P

paletas  
 All Controls, 5-1  
 All Functions, 5-2  
 Arithmetic & Comparison, 1-9  
 cambiando la vista de las paletas, 5-2  
 Controls, 1-4  
 Execution Control, 3-5, 3-10  
 Functions, 1-9  
 Input, 3-2  
 Numeric Controls, 1-5  
 Text Indicators, 3-7  
 paleta de entrada, 3-2  
 paleta All Controls  
 cambiando la vista de la paleta, 5-2  
 paleta All Functions  
 cambiando la vista de la paleta, 5-2  
 paleta Controls, 1-4

- cambiando la vista de la paleta, 5-2
- paleta Execution Control, 3-5, 3-10
- paleta Functions, 1-9
  - cambiando la vista de la paleta, 5-2
- paleta Numeric Controls, 1-5
- paleta Text Indicators, 3-7
- plantillas VI, 1-2, 1-16
  - en blanco, 3-1
- preguntas frecuentes, A-1
- posición
  - herramienta de, 1-7
- propiedades del botón de diálogo, 1-16
- publicación de VI en la Web, 5-6

## Q

- quitar selección a objetos, 1-7

## R

- recursos de ayuda LabVIEW
  - utilizando, 3-9
- recursos para problemas de ejecución, A-1
- roto
  - botón Run, 2-4
  - enlaces, 2-4, 2-14
- Run button, 1-4
  - roto, 2-4, 2-14
  - ejcutando, 1-8

## S

- Sample Compression Express VI, 3-3
- Scaling and Mapping Express VI, 1-9
  - definir pendiente, 1-10
- seleccionando
  - instrumentos, 4-6
  - objetos, 1-7
- señales
  - adquisición, 4-1
  - analizando, 2-5
  - cambiando el tipo, 1-5
  - modificando, 1-9, 3-3
- servicios profesionales, A-1
- Simulate Signal Express VI, 1-5
  - onda senoidal, 1-5
- sistemas de integración de servicios, A-1

*Empezando con LabVIEW*

- software de comunicación, A-1
- software de comunicación de instrumentos, 4-6, 4-9, A-1
- software de comunicación, 4-6, 4-9
  - instrumentos, 4-6, 4-9, A-1
  - software, A-1
- soporte
  - técnico, A-1
- soporte técnico en línea, A-1
- soporte técnico a nivel mundial, A-1
- soporte técnico por teléfono, A-1

## T

- tabla, 3-7
  - desplegando datos, 3-10
- panel frontal, 1-4, 1-16
  - agregando controles, 1-4
  - controles, 1-16, 2-13
  - ajustando, 3-4
  - indicadores, 1-16
  - modificando 2-4
  - mostrar, 1-8
- tareas
  - agregando nuevos canales, 4-5
  - NI-DAQmx, 4-8
  - probando, 4-4
- tipo de datos
  - dinámicos, 5-4
- tipos de datos, 5-4
- tipo de datos dinámicos, 5-4
  - convirtiendo de, 5-4
  - convirtiendo a, 5-5
- terminales, 1-7
- Time Delay Express VI, 3-6

## U

## V

- velocidad de ejecución
  - controlando, 3-6
- ventana Context Help, 2-2, 2-13, 3-2, 3-9
  - botón, 3-2
  - virtual instruments. Ver VI

- despliegue de la configuración VI Express, 2-2
  - desplegando errores, 2-14
- ventana de listado de errores, 2-4, 2-14
- VI, 1-1
  - todos, 5-2
  - en blanco, 3-1, 3-2
  - creando, 1-1, 2-1, 3-1
  - ajustando los menús, 5-6
  - ejemplos, 5-1
  - íconos, 5-3
  - nuevos, 3-2
  - controlando con programación, 5-6
  - publicando en la Web, 5-6
  - ejecutando, 1-8
  - subVI, 5-3
  - plantilla, 1-2, 1-16

## W

- Web
  - servicios profesionales, A-1
  - soporte técnico, A-1
- While Loop, 3-6
- Write LabVIEW Measurement File
  - almacenamiento de datos, 2-9
- Write LabVIEW Measurement File Express VI, 2-9, 2-14

