

Xplorer GLX™

DATALOGER



Guia de usuario

- Utilización como equipo autónomo
- Utilización con un ordenador
- Experiencia de ejemplo

PASCO

ene-06

Sobre Este Manual

El Manual de Instrucciones del Xplorer GLX está dividido en dos partes.

La Parte 1 contiene información detallada sobre el manejo del GLX e incluye descripciones de todas las pantallas, ventanas y menús del entorno del GLX e instrucciones para los procedimientos más comunes.

La Parte 2 contiene instrucciones paso a paso para actividades y experimentos científicos que se pueden llevar a cabo con el GLX, su equipamiento estándar y los equipos generalmente disponibles.

Copyright

El Manual de Instrucciones del Xplorer GLX de PASCO scientific está protegido con copyright con todos los derechos reservados. Se otorga permiso a las instituciones educativas sin ánimo de lucro para la reproducción de cualquier parte de este manual, siempre que dichas reproducciones se utilicen únicamente en sus aulas y laboratorios y no se vendan con ánimo de lucro. Su reproducción está prohibida en cualquier otra circunstancia sin el permiso por escrito de PASCO scientific.

Marcas Comerciales

PASCO, PASCO Scientific, DataStudio, PASPORT, Xplorer y Xplorer GLX son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PASCO scientific en los Estados Unidos y otros países. Todas las demás marcas, productos o nombres de servicios son o pueden ser marcas comerciales o marcas de servicios que se utilizan para identificar productos o servicios de sus respectivos propietarios. Para más información, visite: www.pasco.com/legal.

Windows es una marca comercial registrada de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y otros países.

Macintosh, Mac y Mac OS son marcas comerciales de Apple Computer, Inc., registradas en los Estados Unidos y otros países.

Manual PASCO Número 012-08950B

Índice

Parte 1:

Manual de Instrucciones

Introducción	5
Equipamiento Incluido	8
Inicio Rápido	9
Colocar la Batería	10
Conexión Eléctrica	10
Ejemplo: Recoger Datos de Temperatura	11
Resumen General	12
Opciones de Configuración del Equipamiento	12
Pantalla de Inicio	15

Capítulo: 1 Pantallas 21

Gráfico	21
Abrir el Gráfico	21
Campos Activos	22
Seleccionar los Datos a Visualizar	23
Cursor de Datos y Coordenadas	24
Teclas de Función del Gráfico	25
Tabla	34
Abrir la Tabla	34
Seleccionar los Datos a Visualizar	35
Desplazarse por la Tabla	36
Teclas de Función de la Tabla	37
Datos Introducidos Manualmente	40
Pantalla de Medidor digital	45
Abrir la Pantalla de Medidor digital	45
Seleccionar los Datos a Visualizar	45
Teclas de Función de la Pantalla de Medidor digital	46
Medidor analógico	46
Abrir la Pantalla del Medidor analógico	46
Seleccionar los Datos a Visualizar	46
Autoescala	47

Capítulo: 2 Pantallas de Accesorios.....49

Calculadora	49
Abrir la Calculadora	49
Tipos de Cálculos	49
Teclas de Función de la Calculadora	57
Pantalla de Salidas	60
Abrir la Pantalla de Salidas	60
Navegar por la Pantalla de Salidas	60
Teclas de Función de la Pantalla de Salidas	61
Ajustes Comunes de Canal	61
Canales Izquierdo y Derecho de Salida	62
Pantalla de Notas	63
Abrir la Pantalla de Notas	63
Introducir, Leer e Imprimir Notas de Texto	63
Cronómetro	65
Abrir el Cronómetro	65
Cronometrar con el Cronómetro	65

Capítulo: 3 Ajustes y Archivos 67

Pantalla de Sensores	67
Abrir la Pantalla de Sensores	67
Trabajar con Varias Sensores	67
Ajustes de los sensores	68
Teclas de Función de los sensores	69
Medición del Tiempo	72
Abrir la Pantalla de Medición del Tiempo	72
Teoría de la Medición del Tiempo	72
Programar el Medidor de Tiempo "Fotopuerta Timing" ..	73
Ver/ Recoger Datos de un sensor de Medición Tiempo ..	74
Trabajar con Varios Medidores de Tiempo	74
Teclas de Función de la Pantalla Medición del Tiempo ..	75

Propiedades de los Datos	79
Abrir el Cuadro de Diálogo de Propiedades de los Datos..	79
Navegar por el Cuadro de Diálogo de las Propiedades de los Datos.	79
Calibración	82
Abrir el Cuadro de Diálogo de Calibración	82
Teoría de la Calibración	82
Tipos de Calibración	83
Navegar por el Cuadro de Diálogo de Calibración	85
Nota Sobre la Medición de Entrada en Bruto	87
Procedimientos de Calibración	87
Archivos de Datos	94
Abrir la Pantalla de Archivos de Datos	91
Navegar por la Pantalla de Archivos de Datos	92
Teclas de Función de los Archivos de Datos	93
RAM y Flash	96
Límites de Tamaño de los Archivos	97
Pantalla de configuración	98
Abrir la Pantalla de configuración	98
Fecha y Hora	98
Ajustes	99
Versión	100

Capítulo: 4 Navegación e Introducción de Datos 101

Menús de Fuentes de Datos	101
Introducción de Texto con las Teclas Múltiples Caracteres	102
Utilizar un Teclado USB	103
Notación Científica	103
Imprimir	104

Capítulo: 5 Mantenimiento del GLX 105

Actualización del Firmware	105
Batería y Potencia	105
Reiniciar	107

Capítulo: 6 Utilizar el Xplorer GLX con un ordenador 109

GLX con DataStudio	109
Conectar el GLX a un Ordenador	109
Abrir DataStudio	109
Transferir Archivos	110
Recopilar Datos con DataStudio	113
Simulador del GLX	114
Sensor de Movimiento Virtual	114
Capturar la Pantalla	114
Screen Mirroring	114
Transferir Archivos entre el Simulador y el GLX	115

Parte 2:

Actividades de Muestreo..... 117

Actividad 1: Calorimetría	119
Actividad 2: Descenso del Punto de Fusión	123
Actividad 3: Transferencia Térmica por Radiación	125
Actividad 4: Ley de Enfriamiento de Newton	129
Actividad 5: Variación de Temperatura en un Microclima	
Variación.....	137
Actividad 6: Tensión con respecto a Resistencia	141
Actividad 7: Fuerza Electromotriz Inducida	145
Actividad 8: Descarga de Condensador	149
Actividad 9: Interferencia Constructiva y Destructiva	
Interferencia	155
Actividad 10: Frecuencia de Batido	157
Resumen de las Teclas de Método Abreviado	161

Parte 1:

Guía de usuario

Introducción

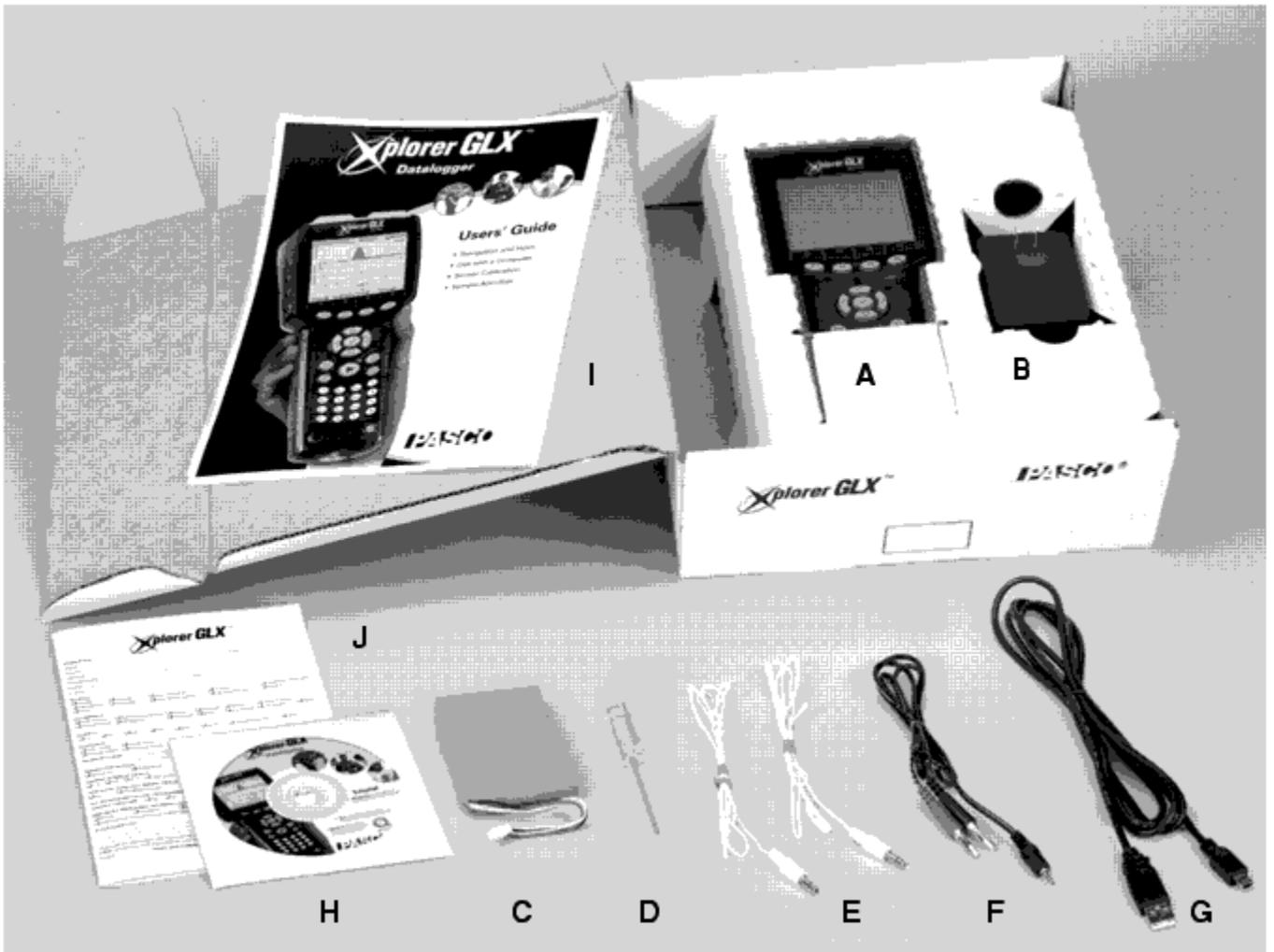
El Xplorer GLX es un equipo de adquisición de datos, gráficos y análisis diseñada para estudiantes y educadores de ciencias. El Xplorer GLX admite hasta cuatro sensores PASPORT simultáneamente, además de dos sensores de temperatura y un sensor de tensión conectadas directamente a los puertos correspondientes.

Opcionalmente, en los puertos USB del Xplorer GLX se puede conectar un ratón, un teclado o una impresora. El Xplorer GLX lleva un altavoz integrado para generar sonido y un puerto de salida de señal estéreo para conectar auriculares o altavoces amplificados.

El Xplorer GLX es un sistema informático de mano totalmente autónomo para las ciencias. También funciona como interfaz del sensor PASPORT cuando está conectado a un ordenador de sobremesa o portátil con software DataStudio.



Equipamiento Incluido



- A) Xplorer GLX
- B) Adaptador de CA
- C) Batería
- D) Destornillador
- E) Dos Sensores de Temperatura de Respuesta Rápida (-10 a 70° C)
- F) Sonda de Tensión (-10 a +10 V)
- G) Cable de Conexión USB
- H) Getting Started con el CD-ROM del Xplorer GLX
- I) Manual de Instrucciones
- J) Tarjeta de Registro
- K) Póster (no incluido en la fotografía)

Inicio Rápido

Iniciar el GLX es muy sencillo, sólo hay que poner la batería, hacer la conexión eléctrica y recoger datos con alguna de los sensores que se incluyen. En las tres secciones siguientes, "[Colocar la Batería](#)", "[Hacer la Conexión Eléctrica](#)" y "[Recoger Datos de Temperatura](#)" se describe el proceso.

Colocar la Batería

1. Quite los dos tornillos que sujetan la tapa del compartimento de la batería con el destornillador que se incluye.



2. Conecte la batería al puerto de batería del interior del compartimento.



3. Introduzca la batería en el compartimento.
4. Vuelva a colocar la tapa del compartimento y apriete los tornillos.
5. Retire el adhesivo que protege el puerto CA.

Conexión Eléctrica

Importante: Ponga la batería *antes de* conectar el adaptador CA para no dañar el GLX.

Conecte el adaptador CA al puerto de potencia situado en el lado derecho del GLX y enchúfelo a una toma eléctrica (100 a 240 VCA, dependiendo del sitio). Al conectar el adaptador CA el GLX se enciende automáticamente.

Cuando utilice el GLX por primera vez, déjelo enchufado un mínimo de 10 horas para que la batería se cargue totalmente.

Si la batería ya está cargada, el GLX se puede utilizar sin el adaptador CA. Para encenderlo, presione el botón de encendido situado en la parte inferior derecha del teclado (⊕) y manténgalo pulsado un segundo.



Recoger Datos de Temperatura

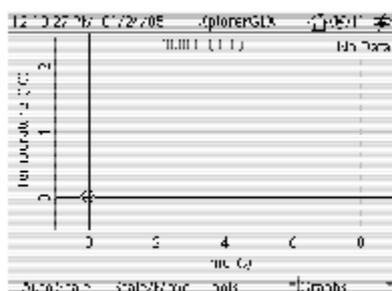
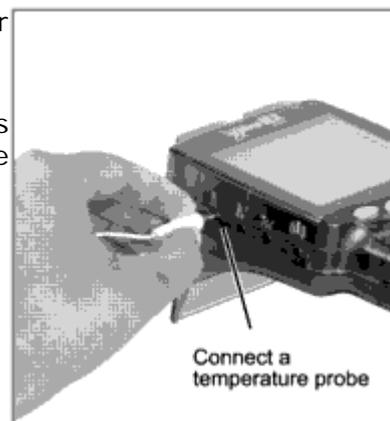
El siguiente ejemplo muestra lo sencillo que resulta tomar datos, incluso si es la primera vez que utiliza el GLX.

Existen varias formas de recoger datos con el GLX; esta es la más sencilla y utilizada. Para ver otras opciones, consulte el ["Modo F1" en la página 51](#).

1. Si todavía no lo ha hecho, encienda el GLX como se describe en la sección anterior ["Conexión eléctrica"](#).

Si hay algún sensor conectado al GLX, desconéctela ahora.

2. Conecte un sensor de temperatura a uno de los puertos de temperatura situados en la parte izquierda del GLX.
3. En la mayoría de los casos, aparecerá automáticamente la pantalla gráfica con los ejes "Temperatura (°C)" y "Tiempo (s)".

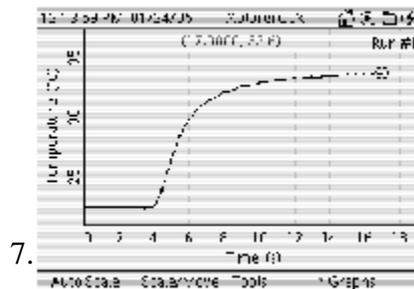


Si el gráfico no aparece automáticamente, pulse ⊕ y F1 al mismo tiempo. [1](#)

4. Pulse . 
5. El GLX ya está recogiendo los datos enviados por el sensor y representándolos gráficamente. Pulse  para ajustar la escala del gráfico automáticamente.

De la [página 13](#) en adelante, encontrará una descripción completa de la pantalla gráfica.

6. Sujete el extremo del sensor de temperatura con la mano y observe la reacción de los datos representados en el gráfico.



7. Para detener la recogida de datos, vuelva a pulsar . 

Acaba de recoger y representar gráficamente una ejecución de datos de temperatura. Para recoger más sucesiones de datos, vuelva a pulsar . 

*Para este ejemplo, el eje horizontal debería ser "Tiempo (s)" y el eje vertical "Temperatur4 (°C)". Si aparece algo diferente, cree una nueva página pulsando  (para abrir el menú Graph) y después  (para crear una nueva página).

El gráfico ya está preparado para mostrar datos de temperatura.

Para más información sobre las páginas de gráficos, véase "New Graph Page" en la página 27.

Resumen General

El ejemplo anterior representa sólo una pequeña parte de las posibilidades que ofrece el GLX. En este resumen general se mostrarán algunas de las opciones de configuración para personalizar el GLX y prepararlo para alguna actividad y, a partir de la [página 15](#) en adelante, un análisis de la Pantalla Inicio del GLX como acceso a todo el entorno del GLX.

Opciones de Configuración del Equipamiento

Fuente de Alimentación

Siempre que sea posible, resulta aconsejable utilizar el GLX conectado a una fuente de alimentación de CA. Para que el GLX funcione el máximo tiempo posible con la batería, primero conéctelo a una toma de CA un mínimo de 10 horas, o hasta que el indicador de carga de la batería indique que está totalmente cargada.[2](#)

Véase "Indicador de Carga de la Batería" en la página 14.

Encendido

El GLX se enciende automáticamente al enchufar el adaptador CA.

Para encender el GLX, cuando esté funcionando con la batería o habiendo enchufado el adaptador CA, presione y mantenga presionado el botón de encendido (⊕) 1 segundo.

Luz de Fondo *

Para encender la luz de fondo de la pantalla, mantenga pulsado (⊕) mientras pulsa (✓).[3](#) *

Para más información sobre las opciones de la luz de fondo, véase "Pantalla Settings" en la página 97.

Contraste de la Pantalla

Hay 21 niveles de contraste de pantalla. Pulse y mantenga pulsado (⊕) y, a continuación, con las teclas arriba y abajo (⬆) regule el contraste hasta un nivel que resulte cómodo.

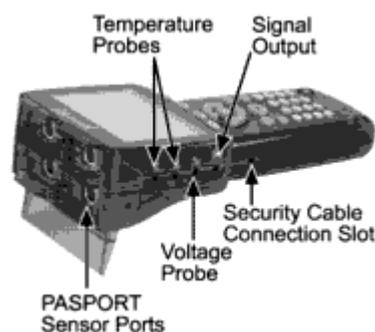
Idioma

El GLX sale configurado en inglés de fábrica. Si desea cambiar el idioma, consulte la "[Pantalla de Ajustes](#)" en la [página 98](#).

Sensores PASPORT

Conecte hasta cuatro sensores PASPORT a los puertos principales situados en la parte superior del GLX.

En algunos casos, al enchufar un sensor el GLX



abre automáticamente la pantalla gráfica u otra pantalla. Para más información sobre esta función, consulte ["Pantalla Automática del Sensor" en la página 98.](#)

Sensores de Temperatura

Conecte los sensores de respuesta rápida incluidas u otras sensores de temperatura PASCO a los dos puertos de temperatura situados en el lado izquierdo del GLX. El rango es de -10 a +70° C para los sensores de respuesta rápida, o de -10 a +135° C para los sensores de acero inoxidable.

Sonda de Tensión

Conecte el sensor de tensión que se incluye al puerto de tensión del lado izquierdo del GLX para medir tensiones de entre -10 y +10 V.

Ordenador

Si va a usar el GLX con un ordenador, utilice el cable de conexión USB que se incluye para conectarlo al puerto USB del ordenador. Para ver las instrucciones de configuración del ordenador, consulte la [página 109.](#)

Ratón

Si va a utilizar un ratón opcional (PS-2539), conéctelo al puerto USB situado en el lado derecho del GLX.

El ratón puede resultar útil, pero no es en ningún caso necesario; todo lo que se puede hacer con un ratón también se puede hacer con el teclado del GLX. Para los nuevos usuarios suele resultar más fácil manejar el GLX con el ratón. Sin embargo, a los usuarios experimentados normalmente les resulta más rápido utilizar el teclado del GLX.

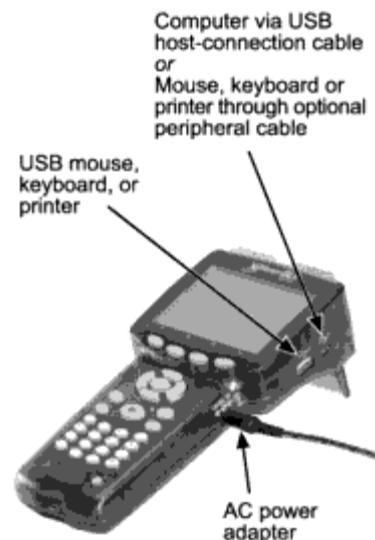
Teclado

Si tiene intención de introducir mucho texto, conecte un teclado USB (PS-2541) al puerto del lado derecho del GLX.

Para conectar un ratón y un teclado a la vez, utilice el cable periférico PS-2536 opcional.

Salida de Señal

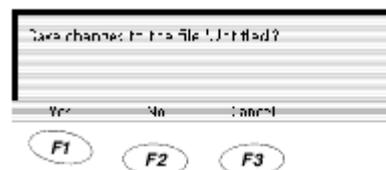
Si quiere utilizar unos auriculares o un par de altavoces estéreo para el sonido, conéctelos al puerto de salida de la señal. También puede utilizar el altavoz integrado del GLX para la salida de sonido. Para más información, consulte ["Pantalla de Salidas" en la página 60.](#)



Apagar el GLX

Para apagar el GLX, mantenga pulsado el botón  1 segundo. El GLX preguntará si se desean guardar los datos y ajustes del experimento antes de apagarse.

Pulse  para guardar su trabajo, pulse  para apagar el GLX sin guardar nada, o pulse  para no apagar. Para ver las instrucciones sobre el modo de abrir el archivo guardado, consulte la [página 94](#).



Si mantiene pulsado el botón de encendido durante 5 segundos, el GLX se apagará sin guardar los datos.

El GLX no se puede apagar mientras se está cargando la batería; si lo intenta, aparecerá un mensaje informándole de que la batería se está cargando. Cuando la batería esté totalmente cargada y el GLX lleve 60 en reposo, se apagará automáticamente (véase más adelante).

Desconexión Automática

Desconexión Automática Temporizada

Cuando el GLX funcione con batería, guardará automáticamente los datos y se apagará después de un cierto tiempo de inactividad (5 minutos por defecto).⁴

Para programar el tiempo de inactividad que debe transcurrir antes de que el GLX se apague automáticamente cuando funciona con batería, consulte "[Desconexión Automática](#)" en la [página 98](#).

Cuando el GLX esté enchufado a una toma de CA y la batería esté totalmente cargada, se apagará automáticamente transcurridos 60 minutos de inactividad.

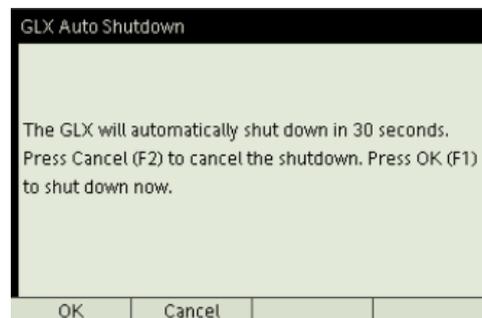
El GLX le avisará de que está a punto de apagarse 30 segundos antes de hacerlo. Si ve el aviso, pulse  para continuar el proceso, o pulse  para que el GLX permanezca encendido.

Desconexión Automática de la Batería

El GLX también guardará los datos y se apagará automáticamente si la batería se descarga hasta un nivel crítico. Conecte la potencia de AC antes de volver a encender el GLX.

Se considera que el GLX está en reposo cuando

- el GLX no está recogiendo datos,
- el cronómetro no está funcionando,
- el GLX no está conectado a un ordenador con DataStudio, y
- el GLX no está recibiendo entradas con su teclado, un ratón o un teclado USB .



Guardar Datos Automáticamente

Justo antes de apagarse, el GLX guardará el archivo abierto (que incluye todos los datos, pantallas, cálculos e información sobre instalación). Si le ha dado un nombre al archivo, se guardará con dicho nombre. Si no le ha dado un nombre, el archivo se guardará con el nombre "Untitled".

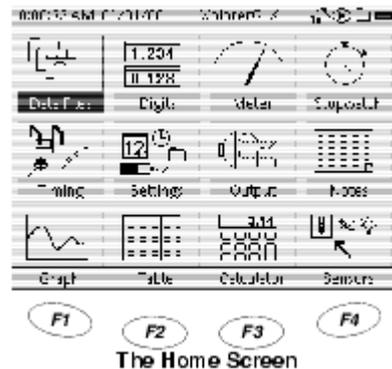
Reanudación después de la Desconexión Automática

Para continuar con su trabajo después de que el GLX se haya apagado automáticamente, pulse y mantenga pulsado el botón (⊙) 1 segundo para encenderlo; vaya a la pantalla Data File (véase la [página 94](#)) y abra el archivo guardado automáticamente (véase la [página 96](#)).

Pantalla de Inicio

La Pantalla Inicio, o pantalla de Inicio, es el núcleo del entorno del GLX. Todas las demás pantallas se encuentran a un paso de la Pantalla Inicio. Siempre puede volver a la Pantalla Inicio desde cualquier otra pantalla pulsando el botón (⊙).

La Pantalla Inicio tiene tres secciones: los Iconos Principales, la Fila Inferior y la Barra Superior.



Iconos Principales

Con los iconos principales de la Pantalla Inicio se va a las otras pantallas del entorno del GLX.

Para abrir otra pantalla con los iconos principales, resalte el icono deseado con las teclas de flechas arriba, abajo, izquierda o derecha y, a continuación, pulse (✓).



El resalte queda delimitado de forma que pueda moverlo hasta cualquier icono con tres pulsaciones de tecla. Por ejemplo, si el resalte está en la primera columna y desea moverlo hasta la cuarta columna, pulse la tecla de la flecha izquierda una vez.

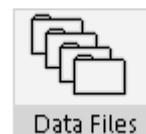
De forma alternativa, si utiliza el ratón sólo tiene que hacer clic sobre el icono deseado.

También puede acceder a los cuatro iconos de la fila inferior utilizando las teclas de función. Para más información, consulte "[Fila Inferior](#)" en la [página 10](#).

En esta sección se hace una breve descripción de los iconos y las pantallas a las que acceden, más detallada en los siguientes capítulos.

Archivos de Datos

Una vez que haya recogido datos o configurado el GLX para un experimento, puede ir a la pantalla Archivos de datos para guardar su trabajo. También puede abrir o borrar archivos guardados y utilizar las pantallas, sensores, cálculos y grupos de datos introducidos manualmente que formen parte de un archivo de datos. Para más información, consulte la [página 94](#).



Esta pantalla resulta útil para mostrar datos inmediatos conforme van siendo recogidos por los sensores y cálculos. Se pueden visualizar hasta seis fuentes de datos al mismo tiempo. Para más información, consulte la [página 45](#).

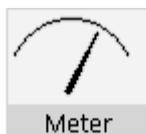
Medidor Digital



Esta pantalla resulta útil para mostrar datos inmediatos conforme van siendo recogidos por los sensores y cálculos. Se pueden visualizar hasta seis fuentes de datos al mismo tiempo. Para más información, consulte la [página 45](#).

Medidor Analógico

Esta pantalla simula un medidor analógico con una aguja que se desvía en proporción a una medición hecha por un sensor. Para más información, consulte la [página 46](#).



Cronómetro

Con esta pantalla el GLX se puede emplear como un cronómetro normal para cronometrar eventos.

El usuario pone en marcha y para el cronómetro con el teclado del GLX, por lo que no se necesita ningún sensor. Para más información, consulte la [página 65](#).



Medición del Tiempo

Utilice la pantalla Temporización para configurar fotopuertas, Super Pulleys y otros sensores digitales de tipo interruptor o de tipo medidor.

Para más información, consulte la [página 72](#).



Configuración

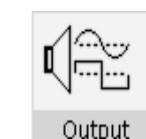
Utilice la pantalla Configuración para programar los ajustes del nombre, la hora y la fecha, el formato de hora y fecha, el idioma, el contraste de pantalla y la luz de fondo del GLX.

Para más información, consulte la [página 98](#).



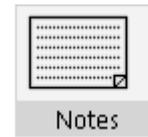
Pantalla de Salidas

La pantalla Output tiene los controles de la señal que genera y emite el GLX por el altavoz integrado o por el puerto de salida de señal a los auriculares



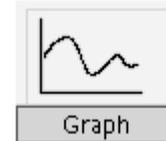
o los altavoces amplificadas. Para más información, consulte la [página 60](#).

Notas



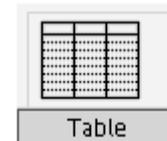
En la pantalla Notas se pueden crear, leer y editar páginas de notas de texto para guardar con la configuración de un experimento o los datos recogidos. Para más información, consulte la [página 63](#).

Gráfico



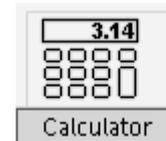
Utilice el gráfico para representar gráficamente y analizar datos. En muchos casos, el Gráfico es el mejor modo de ver los datos a medida que se van recogiendo. Para más información, consulte la [página 21](#).

Tabla



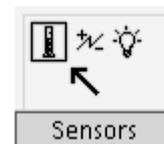
La tabla muestra los datos numéricamente en columnas. Se puede utilizar para editar e introducir datos y para realizar análisis estadísticos. Para más información, consulte la [página 24](#).

Calculadora



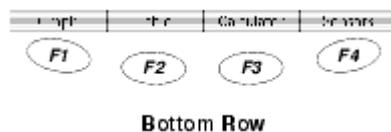
La calculadora se puede utilizar como una calculadora normal para obtener el resultado de una expresión simple y como una calculadora gráfica para representar ecuaciones. La calculadora también puede realizar operaciones de cadenas de datos recogidos por los sensores y de grupos de datos introducidos manualmente. Para más información, consulte la [página 49](#).

Sensores



Utilice la pantalla Sensores para personalizar el modo en que los sensores recogen los datos. La pantalla muestra los sensores que están conectadas al GLX y dispone de controles para el modo de funcionamiento de los sensores. Para más información, consulte la [página 67](#).

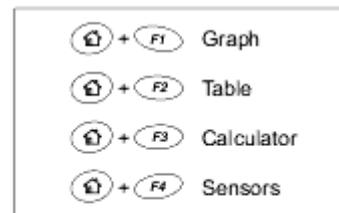
Fila Inferior



Los iconos de la fila inferior de la Pantalla Inicio se seleccionan con las cuatro teclas de función: **F1**, **F2**, **F3** y **F4**. Las pantallas Graph, Tabla, Calculadora y Sensores son las más utilizadas y, por lo tanto, a las que se accede con más

facilidad. Para que aparezca temporalmente la fila inferior de la Pantalla Inicio desde cualquier sitio del entorno del GLX, pulse y *mantenga pulsado* ; mientras pulsa , pulse una de las teclas de función para abrir la pantalla correspondiente.

En otras pantallas normalmente verá cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla, a las que se puede acceder con las teclas de función.

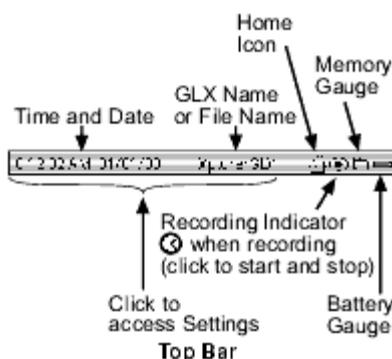


Shortcuts from anywhere in the GLX environment

Teclas de método abreviado desde cualquier parte del entorno del

Barra Superior

La barra superior es la parte de la Pantalla Inicio que siempre está visible desde cualquier sitio del entorno del GLX. Muestra la hora y la fecha y el nombre del GLX o el nombre del archivo abierto. También indica el estado de grabación, la carga de la batería y el uso de memoria.



Hora y Fecha *

La hora y la fecha que se muestran en la barra superior se programan automáticamente cuando el GLX se conecta a un ordenador con DataStudio (consulte la [página 109](#)). También puede ir a la pantalla Configuración (véase [página 98](#)) para poner la hora y la fecha manualmente y cambiar el formato en que se muestran.[5](#)

La hora se puede mostrar en formato de 12 horas o de 24 horas; la fecha se puede mostrar como mes/día/año o día/mes/año.

Nombre del GLX

El nombre que aparece en la barra superior por defecto es "XplorerGLX." Si utiliza más de un GLX en el aula o en el laboratorio, es posible que quiera darle a cada uno un nombre distinto. Para ver las instrucciones, consulte "[Pantalla de configuración](#)" en la [página 98](#).

Cuando se abre un archivo guardado previamente, el nombre de dicho archivo aparece en el lugar del nombre del GLX. Para más información sobre el modo de guardar y abrir archivos, consulte la [página 94](#).

Icono de Inicio

Si utiliza ratón, puede hacer clic en el icono Home () de la barra superior en lugar de pulsar  en el teclado, para volver a la Pantalla Inicio desde cualquier otra pantalla del entorno del GLX.

Modo de toma de datos

El icono Modo de toma de datos cambia para indicar que el GLX está recogiendo datos y el modo de muestreo en que está funcionando. Para más información sobre los modos de muestreo, consulte la [página 69](#).

Recording Status Icons

-  Not Collecting Data
-  Sampling in Continuous Mode
-  Sampling in Manual Mode

Si utiliza ratón, puede hacer clic en el icono Modo de toma de datos en lugar de pulsar  en el teclado, para iniciar y detener la recogida de datos.

Indicador de Memoria

El indicador de memoria indica la memoria disponible en el GLX. A medida que los datos se van guardando en la memoria RAM (memoria de acceso aleatorio), el icono empieza a oscurecerse desde la parte inferior.

Cuando el icono se ha oscurecido completamente significa que queda muy poca o ninguna capacidad para grabar datos. Para borrar archivos o sucesiones de datos y liberar memoria, consulte ["Archivos de Datos" en la página 94](#).

Memory Gauge Icons

-  Most RAM free
-  RAM about half free
-  RAM almost full

Si utiliza ratón, puede hacer clic en indicador de memoria para abrir la pantalla Archivos de datos, iniciar un nuevo archivo o guardar el archivo con el que está trabajando. (Sin ratón, a la pantalla Archivos de datos, que incluye las opciones Nuevo archivo y Guardar archivo, se accede a través de la Pantalla Inicio; véase [página 94](#)).

Indicador de Carga de la Batería

Cuando el GLX funciona con batería, el indicador de carga de la batería indica el nivel de carga de la batería. Cuando todo el indicador está oscurecido la batería está totalmente cargada.

Cada GLX aprende las características de carga y descarga concretas de sus baterías durante su uso. Para que el indicador sea más preciso, deje que la batería primero se cargue y después se descargue totalmente por lo menos una vez.

Battery Gauge Icons

-  Battery fully charged
-  Battery nearly empty
-  AC power connected; battery charging
-  AC power connected; battery fully charged

El indicador de carga de la batería también indica cuando el GLX está conectado a una fuente de CA y cargando la batería.

Capítulo 1: Pantallas

El GLX tiene cuatro pantallas para mostrar datos: Gráfico, Tabla, Indicador digital e medidor analógico. En este capítulo se describe la estructura y el modo de utilizar cada una de las pantallas.

Abra cualquiera de las pantallas para visualizar los datos inmediatos a medida que se recogen. Abra la pantalla Gráfico o la pantalla Tabla para visualizar mediciones grabadas previamente o datos introducidos manualmente.

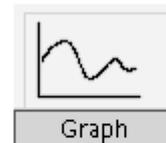
Gráfico

En los gráficos se representan gráficamente los datos en dos ejes. Utilícelos para ver, comparar y analizar grupos de datos.

Abrir el Gráfico

En la Pantalla Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

- pulse **F1**, la tecla de función situada bajo el icono Gráficos;
- utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Gráficos y, a continuación, pulse **✓** ; o
- haga clic en el icono Gráficos.

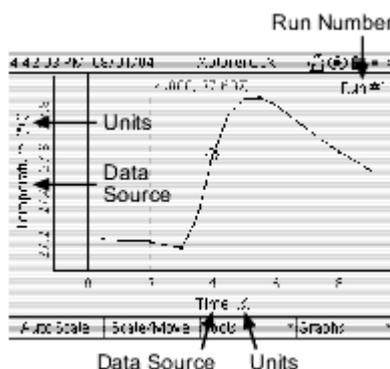


The Graph icon on the Home Screen

La pantalla del gráfico se puede abrir desde *cualquier parte* del entorno del GLX con las teclas de método abreviado **Ⓢ** + **F1** .

En algunos casos, el gráfico se abre automáticamente al conectar un sensor.

La Pantalla de Gráfico



Campos Activos del Gráfico

Campos Activos

Los campos activos son las zonas del gráfico (y otras pantallas de visualización) con las que se controla qué datos mostrar. Al seleccionar un campo activo se abre un menú que contiene opciones de fuentes de datos, unidades o número de ejecución. Para seleccionar un campo activo con el teclado del GLX siga los pasos siguientes:

1. Pulse  para "iluminar" los campos activos - alrededor de los campos activos aparecen cuadros oscuros.
2. Uno de los cuadros oscurecidos es más oscuro que los demás, designando el campo resaltado. Utilice las teclas de flechas para desplazarse y resaltar el campo que quiera seleccionar.
3. Vuelva a pulsar  para seleccionar el campo resaltado, lo que hace que se abra un menú.

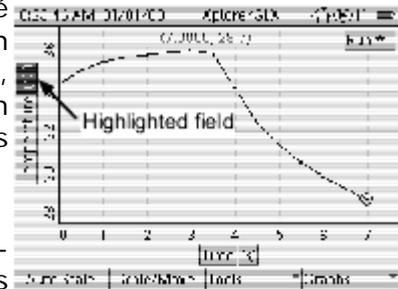
Para seleccionar una de las opciones del menú:

utilice las teclas arriba y abajo para resaltar la opción deseada y, a continuación, pulse  ;
o
pulse en el teclado el número correspondiente a la opción del menú deseada.

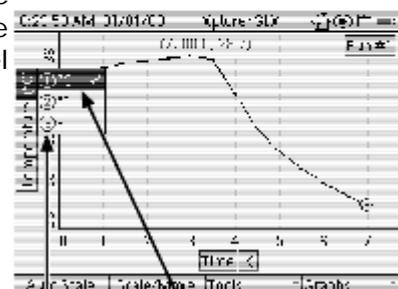
Para desactivar el resalte sin seleccionar ningún campo, o para cerrar un menú sin seleccionar ninguna opción, pulse  .

 Si utiliza un ratón, puede hacer clic con el botón izquierdo del ratón en un campo activo para seleccionarlo y abrir el menú y después, hacer clic en una de las opciones del menú. (No es necesario pulsar  primero).

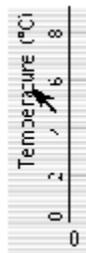
Selecting a field with the keypad



Press  to light up the active fields. Use the arrows to move the highlight to the desired field and press  to open the menu.



Use the arrow keys to move the highlight to the desired menu option, then press  ;
or
on the keypad, press the number corresponding to the desired option.



Left-click one of the active fields.



Left-click the desired menu option.

Seleccionar un campo con el ratón.

Seleccionar los Datos a Visualizar

Fuentes de Datos

Un gráfico se genera a partir de dos fuentes de datos: una en el eje vertical y otra en el eje horizontal. Los posibles tipos de fuentes de datos son:

- la medición de un sensor,
- tiempo (sólo el eje horizontal),
- un cálculo,
- datos numéricos introducidos manualmente y
- datos de texto introducidos manualmente (sólo el eje horizontal).¹

Si configura el gráfico con fuentes de datos que ya contienen datos, los datos aparecerán inmediatamente. Si las fuentes de datos seleccionadas todavía no disponen de datos recogidos, el gráfico aparecerá inicialmente en blanco; cuando se inicie la recogida de datos, a medida que se vayan adquiriendo se irá representando gráficamente cada punto de datos.



Menú Origen de datos para el eje horizontal

Si el GLX tiene por lo menos un sensor conectado, el gráfico configurará automáticamente una de las mediciones del sensor como la fuente de datos vertical, con el tiempo como la fuente de datos horizontal. Para elegir una fuente de datos distinta, seleccione el campo de fuente de datos vertical u horizontal².

Cuando selecciona una fuente de datos, ésta sustituye a la mostrada anteriormente. Para ver las instrucciones para mostrar dos fuentes de datos verticales simultáneamente, consulte ["Dos Mediciones" en la página 21](#) y ["Dos Gráficos" en la página 22](#).

Si no ve la medición del sensor que desea en el menú Origen datos, seleccione Mas para ampliar el menú.

Para más información sobre la selección de datos en el menú Origen de datos cuando esté trabajando con más de un sensor, o con un sensor de mediciones múltiples, consulte ["Menús de Fuentes de Datos" en la página 101](#).

En el menú Fuente de datos también se puede seleccionar Propiedades de datos para editar el nombre y otras propiedades del grupo de datos que se estén

Para seleccionar un origen de datos, unidades o número de ensayo



1. Pulsar  para iluminar el campo activo.
2. Utilice las flechas para desplazarse al campo deseado.
3. Pulse  otra vez para volver al menú.
4. Use las flechas para seleccionar la opción de menú deseada y pulse  o el número del teclado correspondiente a la opción deseada.



1. Click el campo deseado para abrir el menú.
2. Click la opción de menú deseada.

visualizando. Para más información, consulte ["Propiedades de los Datos" en la página 79](#).

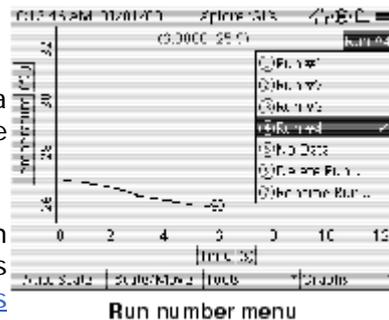
Unidades

Seleccione el campo de unidades² para elegir distintas unidades (si están disponibles) para la fuente de datos seleccionada.

Número de Ejecución

Seleccione el campo del número de ejecución² para elegir un ensayo de datos distinta. También puede elegir no visualizar ningún dato.

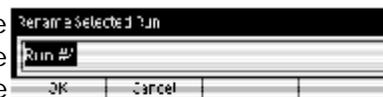
En el modo normal, los grupos de datos se muestran uno por uno. Para conocer el modo de mostrar dos sucesiones simultáneamente, consulte ["Dos Sucesiones" en la página 22](#).



Run number menu

La penúltima opción del menú Run Number es Borrar Run, que borra la ejecución que se esté mostrando. Dicha ejecución quedará borrada de *todas* las mediciones, no sólo de la mostrada en el gráfico.

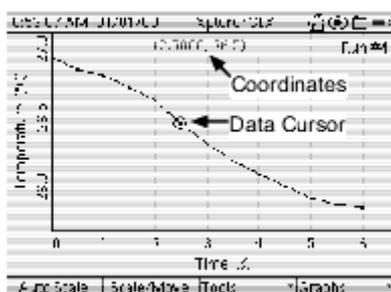
La última opción del menú Run Number es Rename Run. Por defecto, los nombres de las sucesiones de datos son "Run #1," "Run #2," etc.. Cuando se selecciona Rename Run, el GLX solicita un nuevo nombre para la ejecución. Introduzca el nuevo nombre con los caracteres múltiples del teclado numérico del GLX (o conectando otro teclado) y pulse **F1** para aceptar el cambio (o pulse **F2** para cancelar el cambio). El nuevo nombre se aplicará a dicha ejecución en *todas* las mediciones, no sólo en la mostrada en el gráfico.



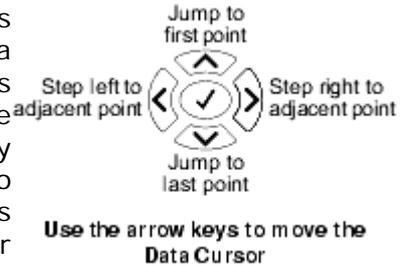
F1 **F2**
The GLX prompts you to enter a new data run name

Para más información sobre la introducción de texto con el teclado de múltiples caracteres del GLX, consulte la [página 102](#).

Cursor de Datos y Coordenadas



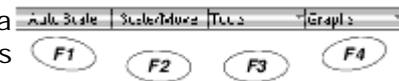
El círculo que rodea uno de los puntos de los datos es el cursor de datos. Utilice las teclas de flechas para mover el cursor de datos, las teclas de las flechas izquierda y derecha colocan el cursor en puntos de datos adyacentes y las teclas de las flechas arriba y abajo hacen saltar el cursor al primer y último punto visible de datos. Mantenga pulsadas las teclas de las flechas izquierda y derecha para mover el cursor rápidamente.



El par de coordenadas que aparecen próximas a la parte superior del gráfico indican los valores de "X" e "Y" del cursor de datos.

Teclas de Función del Gráfico

En el gráfico, las teclas de función se utilizan para cambiar la escala y para abrir los menús Herramientas y Gráficos.



F1 Autoescala

Pulse **F1** para ajustar automáticamente la escala del gráfico, de forma que se visualicen todos los datos.

F2 Escala/Mover

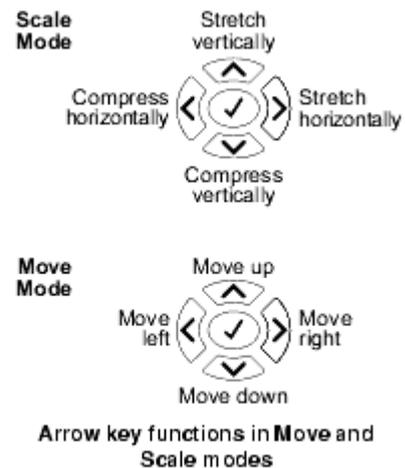
Pulsando **F2** el gráfico alterna entre el modo Escala (primera pulsación) y el modo Mover (segunda pulsación).

En el modo de Escala, las teclas de flechas izquierda y derecha comprimen y alargan el gráfico horizontalmente y las flechas abajo y arriba verticalmente.

En el modo Mover, las teclas de flechas mueven el gráfico hacia la izquierda y la derecha, y arriba y abajo.

Para volver al modo normal, (indicado cuando en la tecla de **F2** función se lee "Escala/mover"), pulse **Esc**. Si el gráfico está en el modo Escala o Mover y no se pulsan las teclas de flechas durante unos segundos, el gráfico volverá automáticamente al modo normal.

Para ver las instrucciones para ampliar, disminuir o mover el gráfico en el modo Dos medidas o en el modo Dos Gráficos, consulte la [página 23](#).



Escala y Movimiento mediante Manipulación Directa

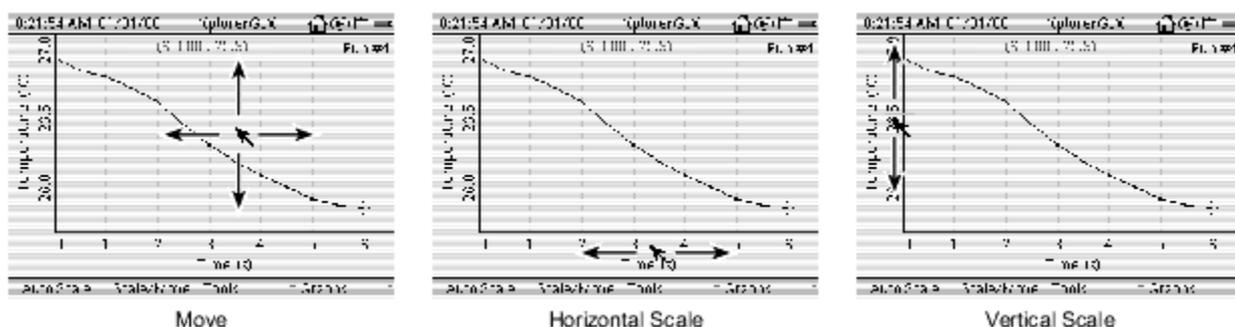
Si ha conectado un ratón al GLX, puede cambiar el tamaño y mover el gráfico arrastrándolo con el cursor del ratón. (No es necesario pulsar **F2** primero.)

Escala

Haga clic en (o entre) las etiquetas numéricas de los bordes del gráfico y arrástrelas para cambiar los rangos vertical y horizontal.

Mover

Haga clic en cualquier parte del "fondo" del gráfico y arrástrelo para moverlo hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda y a la derecha.



Escala y Movimiento con Ratón

F3 Menú Herramientas

Utilice las herramientas de análisis del menú Herramientas para obtener información numérica del gráfico (por ejemplo, coordenadas y estadísticas) y para visualizar distintas propiedades de los datos representados (por ejemplo, pendiente y área).

Cuando selecciona una herramienta del menú Herramientas, **3** aparece una marca (✓) junto a ella. Para desactivar una herramienta vuelva a seleccionarla en el menú, esto elimina la marca y hace que el gráfico vuelva al modo normal. Si hay una herramienta activada y elige otra herramienta, la primera herramienta se desactivará automáticamente.

* Seleccionar una herramienta del menú de herramientas:



1. Pulse **F3** para abrir el menú herramientas.
2. Use las flechas para seleccionar la opción deseada y pulse **✓** o el número del teclado correspondiente a la herramienta deseada.



1. Click en el botón de "herramientas" en la pantalla para abrir el menú de herramientas
2. Click en la herramienta deseada.

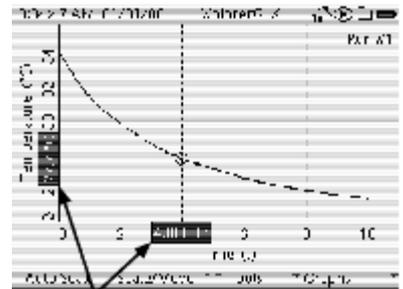


The Tools menu

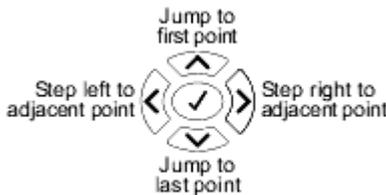
A continuación se describen las opciones del menú Herramientas.

Smart Tool / Herramienta Inteligente

Cuando se selecciona Herramienta Inteligente en el menú Herramientas, en el gráfico aparecen un par de líneas de coordenadas con etiquetas que indican sus coordenadas. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha para mover la herramienta inteligente a puntos de datos próximos. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para enviarla al primer y último punto visible de datos. Mantenga pulsadas las teclas de flechas izquierda o derecha para mover la herramienta inteligente rápidamente.

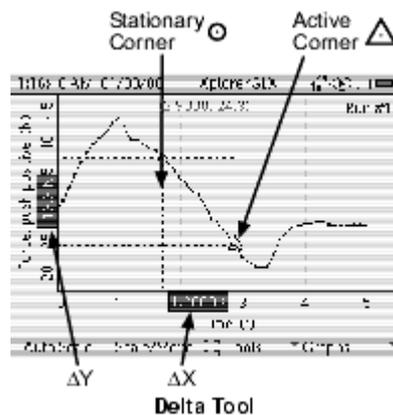


Coordinates
Smart Tool



Delta Tool / Herramienta Delta

Cuando se selecciona Herramienta Delta en el menú Herramientas, en el gráfico aparece un rectángulo de líneas discontinuas. Una de las esquinas está marcada con un círculo y la otra un triángulo. Las etiquetas de los bordes del gráfico indican el ancho (ΔX) y el alto (ΔY) del rectángulo, medidos desde el círculo hasta el triángulo.



con

Cuando activa la herramienta Delta por primera vez, el círculo y el triángulo aparecen en el mismo punto. Pulse la fecha izquierda o derecha varias veces para que se separen.

Las teclas de flechas izquierda y derecha mueven el triángulo hasta puntos de datos próximos; las flechas arriba y abajo envían el triángulo al primer y último punto visible de datos. Mantenga pulsadas las teclas de flechas izquierda o derecha para mover el triángulo rápidamente.

El triángulo designa la arista activa de la herramienta Delta, que es la arista que se mueve cuando se pulsan las teclas de flechas. Para mover las otras aristas, pulse la secuencia F3 , F4 (el método abreviado para seleccionar

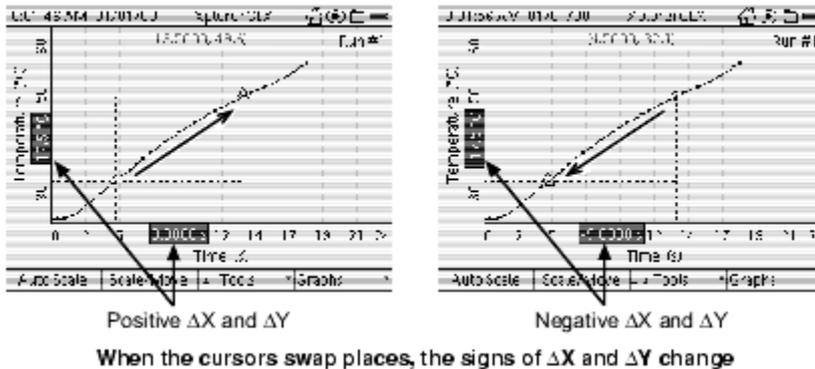


Press F3 , F4 to open the Tools menu and Swap Cursors

Swap Cursors en el menú Herramientas). El triángulo y el círculo intercambiarán sus puestos.

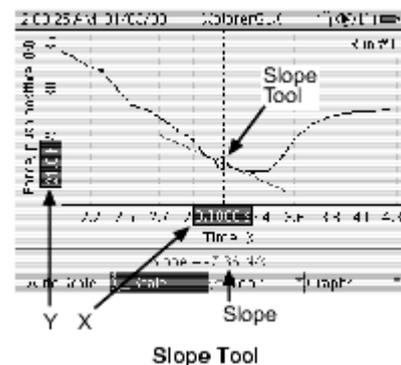
Para más información, consulte ["Intercambiar Cursores" en la página 22.](#)

Hay que tener en cuenta que cuando los cursores intercambian sus puestos, los signos de ΔX y ΔY cambian. Estos valores siempre se miden desde el círculo al triángulo; ΔX es la coordenada X del triángulo menos la coordenada X del círculo, ΔY es la coordenada Y del triángulo menos la coordenada Y del círculo. Lo normal suele ser que usted esté interesado en los valores registrados cuando el triángulo está a la derecha del círculo.



Slope Tool / Herramienta de Pendiente

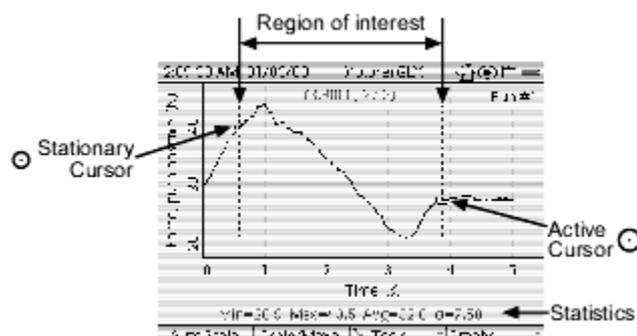
Seleccione Herramienta Pendiente en el menú Herramientas para medir la pendiente de una línea tangente en un punto de la representación gráfica de los datos. Un par de líneas de coordenadas marcan el punto en el que se mide la pendiente. Las etiquetas de los bordes del gráfico indican las coordenadas del punto y la pendiente se muestra en la parte inferior de la pantalla.



Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha para mover la herramienta de pendiente a puntos próximos. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para enviarla al primer y último punto. Mantenga pulsada la tecla de flecha izquierda o derecha para mover la herramienta de pendiente rápidamente.

Estadísticas

Seleccione Estadísticas en el menú Herramientas para pasar del gráfico al modo de estadística. El gráfico muestra la desviación mínima, máxima, media y estándar (σ) de los datos enmarcados dentro de la región de interés (RDI), indicada por un cuadro formado por líneas discontinuas.



Modo Estadísticas

Dos cursores delimitan los lados izquierdo y derecho de la RDI. El cursor más grande es el activo y se puede mover con las teclas de flechas. Cuando se mueve el cursor activo un lado del cuadro se mueve con él.

El cursor más pequeño indica el lado de la RDI que no se mueve.

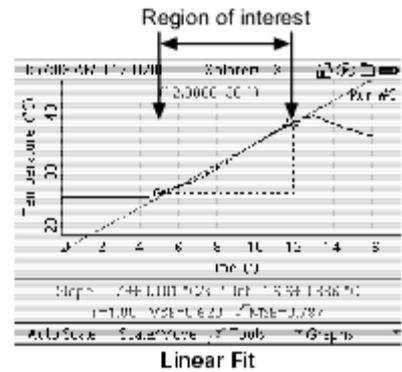
Para mover el cursor activo hasta el otro lado del cuadro, pulse la secuencia **F3**, **↔** (el método abreviado para seleccionar Swap Cursors en el menú Herramientas).

Para más información, consulte ["Intercambiar Cursores" en la página 22](#).

Ajuste Lineal

Cuando se selecciona Ajuste lineal en el menú Herramientas, se aplica una línea de ajuste óptimo a los datos de la RDI. (Véase ["Estadísticas"](#) para conocer el modo de programar la RDI).

La pendiente, la intersección de Y, el error cuadrático medio (MSE) y la raíz del error cuadrático medio, ($\sqrt{\text{MSE}}$) del ajuste lineal se muestran en la parte inferior de la pantalla, junto con el coeficiente de correlación (r) de los datos de la RDI.



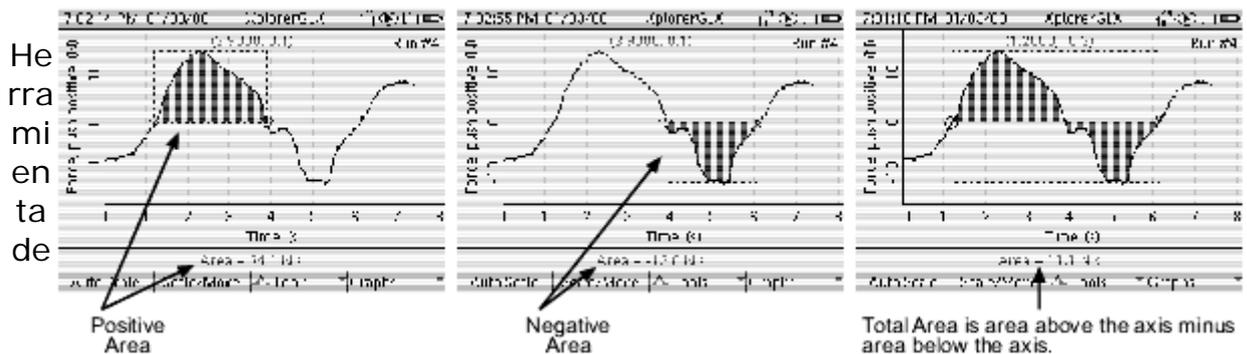
El ajuste lineal puede resultar útil cuando los datos representados gráficamente no sean lineales (por ejemplo cuadráticos o exponenciales). Véase ["Linealización del Gráfico" en la página 68](#).

Area Tool / Herramienta de Área

Seleccione Herramienta de área en el menú Herramientas para medir el área entre la representación gráfica de los datos y el eje X de la RDI. (Para ver las instrucciones de configuración de la RDI, consulte ["Estadísticas"](#)).



Para los datos representados por debajo del eje X, el área se mide con signo negativo. El valor del área indicado en la parte inferior de la pantalla es el área total por encima del eje X menos el área total por debajo del eje X.



Derivada

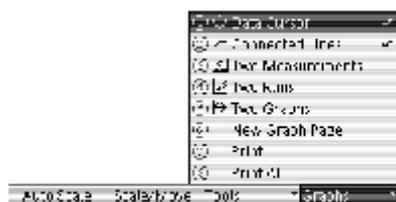
Esta herramienta superpone una representación gráfica de la derivada (o tasa de cambio) de los datos. En algunos casos es necesario cambiar el tamaño del gráfico para poder ver la derivada superpuesta. La Herramienta Derivada está dirigida a experimentos de dosificación en los que es necesario identificar un punto de un grupo de datos en el cual tiene lugar la tasa máxima de cambio.

Intercambiar Cursores

Seleccione esta opción del menú Herramientas cuando utilice las herramientas Delta, Estadística, Ajuste Lineal o Área. Los cursores activos e inactivos intercambiarán sus posiciones, lo que permitirá mover la arista fija de la Herramienta Delta o el lado fijo de la RDI. El método abreviado del teclado del GLX para los cursores de intercambio es **F3**, **Esc** (pulsados en secuencia).

F4 Menú Gráficos

El menú Gráficos⁴ ofrece opciones para controlar el aspecto que presenta la pantalla del gráfico, para representar dos grupos de datos simultáneamente, para gestionar varias páginas de gráficos y para imprimir.



The Graphs menu

⁴ Seleccione una herramienta del menú de herramientas:



1. Pulse **F4** para abrir el [menú gráficos](#).
2. Use las flechas para seleccionar la opción deseada y pulse **✓** o el número del teclado correspondiente a la herramienta deseada.



1. **Click** en el botón de "herramientas" en la pantalla para abrir el menú de herramientas.
2. **Click** en la herramienta deseada.

A continuación se describen las opciones del menú Gráficos.

Cursor de Datos

Seleccione esta opción para activar o desactivar el cursor de datos y las coordenadas que aparecen en el gráfico.

véase ["Cursor de Datos y Coordenadas" en la página 24](#).

Líneas de Conexión

Seleccione esta opción en el menú Gráficos para activar o desactivar las líneas que conectan los puntos de los datos.

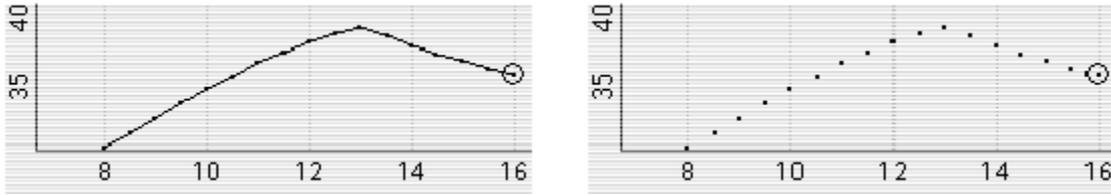


Gráfico con líneas de conexión (izquierda) y sin líneas de conexión (derecha)

Dos Mediciones

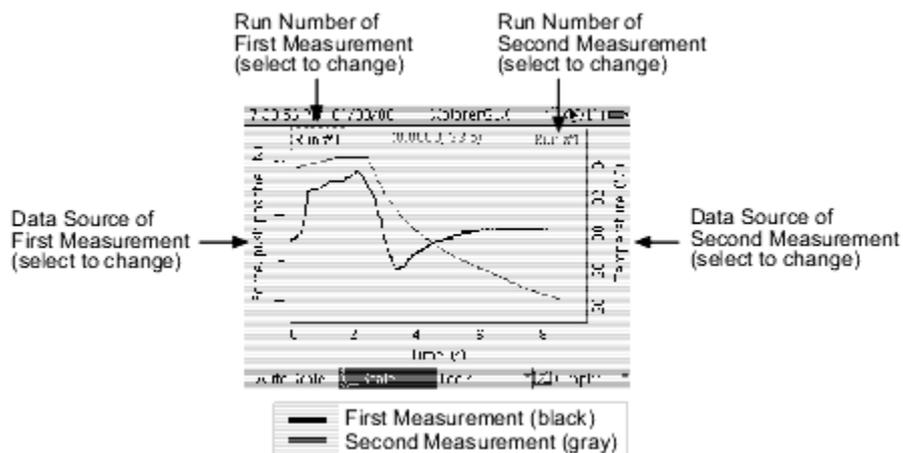
Seleccione esta opción en el menú Gráficos para pasar el gráfico al modo Dos medidas. En este modo se representan dos mediciones (o grupos de datos) al mismo tiempo. La primera medición se representa en color negro y la segunda medición en color gris.

La fuente de los datos y la escala de la primera medición se muestran en el lado izquierdo y la fuente de datos y la escala de la segunda medición en el lado derecho. Seleccione el campo de fuente de los datos izquierdo o derecho [5](#) para cambiar la medición correspondiente.

El número de ejecución de la primera medición se muestra en la parte superior izquierda del gráfico y el número de ejecución de la segunda medición en la parte inferior derecha. Para cambiar el número de ejecución de cualquiera de las mediciones, seleccione el campo de número de ejecución correspondiente. [5](#)

Lo normal es que utilice el modo Dos Mediciones para visualizar datos provenientes de dos fuentes distintas, pero también lo puede utilizar para mostrar dos sucesiones provenientes de la misma fuente. Seleccione la misma fuente en ambos campos de fuente de los datos y conjunto de datos distintos en cada campo de número de ejecución. Para conocer otra forma de visualizar dos conjunto de datos provenientes de la misma fuente, consulte ["Dos Sucesiones" en la página 22](#).

Modo Dos Mediciones



Ambas mediciones comparten un sólo eje horizontal (normalmente el tiempo). La escala *horizontal* y posición de ambas mediciones son siempre las mismas. En la mayoría de los casos, la escala *vertical* y la posición de cada medición se controlan por separado. Cuando ambas mediciones son del mismo tipo (por ejemplo, ambas

^ Seleccionar el campo origen de datos o el campo número de ejecución:



1. Pulse para seleccionar el campo activo.
2. Usar las flechas para seleccionar el campo deseado.
3. Pulse otra vez para abrir el menú.
4. Usar las flechas seleccionar la opción de menú deseado y Pulse el número del teclado correspondiente a la opción de menú deseada.



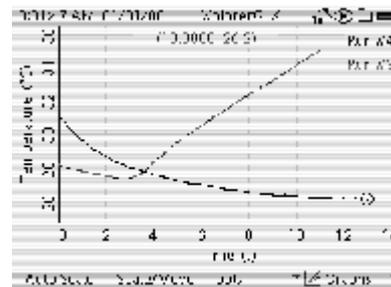
1. Clic en el campo deseado para abrir el menú.
2. Click la opción de menú deseada.

temperatura), los dos ejes verticales siempre se moverán y ajustarán su tamaño juntos. Para conocer el modo de graduar el tamaño y mover el gráfico en el modo Dos Mediciones, consulte la [página 23](#).

Dos ejecuciones

Seleccione Dos Ejecuciones en el menú Gráficos para visualizar dos grupos de datos provenientes de una sola fuente.

En este modo en el gráfico aparece una segunda ejecución, generalmente la ejecución previa. Si no hay ninguna ejecución previa, aparece la ejecución siguiente. En la parte superior derecha aparece un segundo campo de número de secuencia (debajo del primer número de secuencia) que se puede seleccionar para elegir una secuencia distinta. La secuencia añadida se representa en color gris.

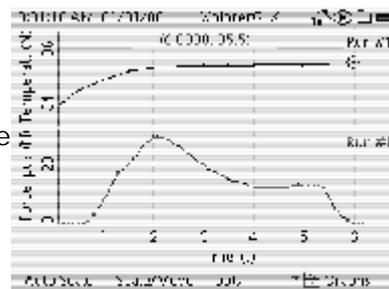


Two Runs mode

Ambas secuencias comparten un sólo par de ejes que se mueven y gradúan juntos. (Véase "[F2 Escala/Movimiento](#)" en la [página 23](#).)

Dos Gráficos

Seleccione Dos Gráficos en el menú Gráficos para visualizar dos gráficos por separado al mismo tiempo. Este modo es similar al modo Dos Mediciones (véase [página 21](#)), pero cada medición se representa en la mitad superior o inferior de la pantalla, en lugar de superpuestas.



Two Graphs mode

Ambos ejes comparten el eje X, de forma que cuando se gradúa el tamaño o se mueve un gráfico horizontalmente el otro gráfico se gradúa o mueve con él. El eje Y de cada gráfico se controla por separado. Para conocer el modo de graduar el tamaño y mover el gráfico en el modo Dos Gráficos, consulte la [página 23](#).

Página de Gráfico Nuevo

El GLX ofrece un número ilimitado de páginas de gráficos. Para configurar un nuevo gráfico y preservar los anteriores, seleccione Página de Gráfico nueva en el menú Gráficos.

Cuando existen más de dos páginas de gráficos, en el menú Gráficos aparece cada página. Para ver una página, selecciónela en el menú.

Si las páginas de gráficos añadidas hacen que el menú sea demasiado largo para caber en la pantalla, en la parte derecha del menú aparecerán una o dos flechas (▼, ▼) indicando que algunas de las opciones del menú no son visibles.



The Graphs menu as it appears when multiple pages exist



Para ver las opciones ocultas, pulse la tecla de la flecha arriba o abajo varias veces. El menú se desplazará para mostrar otras

opciones.

☒ Si utiliza ratón, haga clic en las flechas para desplazarse por el menú.

Imprimir

Si hay una impresora conectada al GLX, seleccione Imprimir en el menú Gráficos para imprimir la página del gráfico que aparece en la pantalla.

Imprimir Todo

Para imprimir todas las páginas de gráficos, seleccione Imprimir Todo.

Para más información, consulte ["Imprimir" en la página 104](#).

Borrar Página de Gráfico

Esta opción está disponible cuando hay más de dos páginas de gráficos. Cuando se selecciona Borrar la página gráficos en el menú Gráficos, se borra la página visualizada y aparece la siguiente página. (Si no hay página siguiente aparece la página anterior).

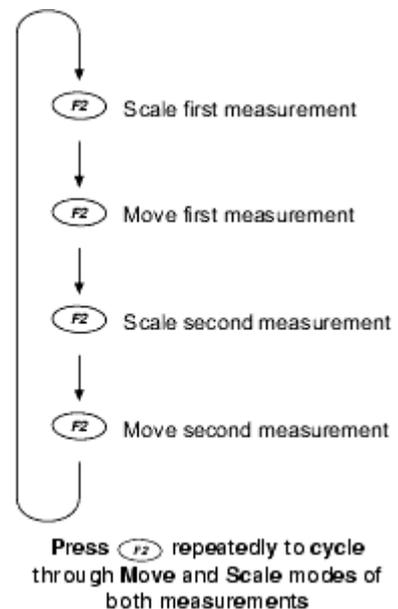
Escala y Movimiento en los Modos Dos Mediciones y Dos Gráficos

La primera pulsación de **F2** (la tecla de función de Escala/Movimiento) pone el gráfico en el modo Escala, con el enfoque en una de las mediciones; alrededor del número de ejecución de la medición que tiene el enfoque aparece un cuadro formado por líneas discontinuas. Las teclas de flechas arriba y abajo solo ajustan la escala vertical de esa medición. (Las teclas de flechas izquierda y derecha ajustan la escala horizontal de ambas mediciones.)

La segunda pulsación de **F2** cambia el gráfico al modo Movimiento y el enfoque permanece en la misma medición. Las teclas de flechas arriba y abajo solo mueven esa medición. (Las teclas de flechas izquierda y derecha mueven ambas mediciones).

La tercera pulsación de **F2** cambia el gráfico al modo Escala con el enfoque dirigido a la otra medición. El cuadro de líneas continuas va al otro número de ejecución, indicando que en enfoque está ahora en la otra medición.

La cuarta pulsación de **F2** vuelve a poner el gráfico en el modo Movimiento y el enfoque



permanece en la medición a la que acaba de cambiar.

Las siguientes pulsaciones de **F2** repiten este ciclo.

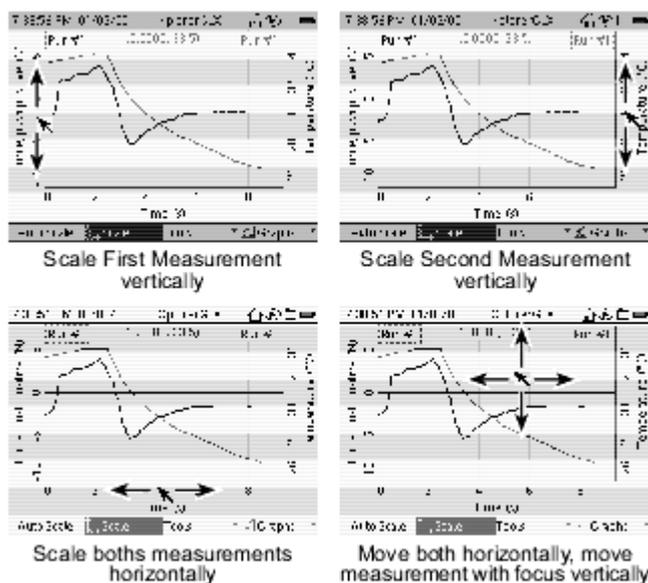
Si el gráfico está en el modo Escala o Movimiento y quiere cambiar el enfoque, en cualquier momento, a la otra medición mientras permanece en el mismo modo, pulse **F2** dos veces.

Escala y Movimiento con Manipulación Directa en los Modos Dos Mediciones y Dos Gráficos

Para graduar el tamaño vertical de la primera medición, arrastre las etiquetas numéricas de la parte izquierda del gráfico. Para graduar la segunda medición, arrastre las etiquetas numéricas de la parte derecha. Para graduar horizontalmente ambas mediciones juntas, arrastre las etiquetas numéricas de la parte inferior del gráfico.

⁶If you do not know which measurement has the focus, or if you want to shift the focus, click one of the numeric labels (on the left or right side) corresponding to the measurement that you want to move.

Cuando arrastra el fondo del gráfico hacia arriba o hacia abajo, sólo se moverá la medición que tiene el foco⁶. Ambas mediciones se mueven cuando arrastra el fondo hacia la izquierda o la derecha.



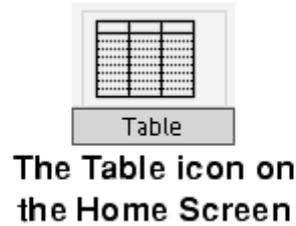
Tabla

Utilice la Tabla para visualizar y editar datos, introducir datos manualmente y mostrar estadísticas de grupos de datos. La tabla puede mostrar hasta cuatro columnas de datos numéricos o de texto.

Abrir la Tabla

En la Pantalla Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

- pulse **F2**, la tecla de función situada bajo el icono Tabla;
- ⊗ utilice las teclas de flecha para resaltar el icono Tabla y, a continuación, pulse **✓**; o
- ☒ haga clic en el icono Tabla.



La pantalla de la tabla se puede abrir desde *cualquier parte* del entorno del GLX con las teclas de método abreviado **⊗** + **F2**.

La Pantalla de la Tabla

Run Number	Data Source	Data source field with nothing selected
1	10.0	
2	10.1	
3	10.1	
4	17.0	
5	15.0	
6	12.0	
7	9.4	
8	0.1	

Seleccionar los Datos a Visualizar

La tabla puede tener hasta cuatro columnas.⁷ Cada columna se puede programar para que muestre datos de una fuente de datos. Si se muestra el tiempo, ocupa su propia columna. Una columna también puede estar vacía (sin programar para una fuente de datos).

⁷See "F4 Tables" on page 27 for instructions on changing the number of displayed columns.

Los campos activos que se describen a continuación se utilizan para controlar qué los datos aparecen en cada columna. (Para más información sobre los campos activos, consulte la [página 23](#)).

Fuentes de los Datos

Seleccione el campo de fuente de los datos⁸ en la parte superior de una columna para seleccionar la medición de un sensor, cálculos, grupos de datos introducidos manualmente, la hora o limpiar una columna. Si a una columna no se le ha asignado una fuente de datos, el campo de fuente de los datos aparece con una serie de (---).

⁸To select the data source, units, or run number field

Keypad

1. Press **✓** to light up the active fields.
2. Use the arrow keys to move the highlight to the desired field.
3. Press **✓** again to open the menu.
4. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press **✓**; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click the desired field to open the menu.
2. Click the desired menu option.



Menú Fuentes de los Datos

Si la fuente de datos seleccionada no contiene ningún dato, en la parte superior de la columna aparecerá el nombre de la fuente de datos, pero las celdas de la columna permanecerán vacías hasta que se inicie la recogida de datos.

En el menú Fuente de los Datos también se puede seleccionar Propiedades para editar el nombre y otras propiedades del grupo de datos mostrados en la pantalla. Para más información, consulte ["Propiedades de los Datos" en la página 79](#).

Para más información sobre la selección de datos del menú Fuente de los Datos cuando esté trabajando con más de un sensor, o con un sensor de mediciones múltiples, consulte ["Menús de Fuentes de Datos" en la página 79](#).

Unidades

Seleccione el campo de unidades⁸ para elegir distintas unidades (si están disponibles) para la fuente de datos seleccionada.



Units menu

Run number menu

Número de Ejecución

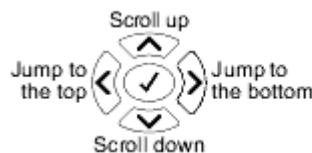
Seleccione el campo de número de ejecución⁸ para elegir una ejecución distinta, o para seleccionar No Datos si no quiere visualizar nada.

Por defecto, la tabla está configurada para cambiar el número de ejecución mostrado en todas las columnas siempre que el número se cambie en una de ellas. Para cambiar la configuración, consulte ["Bloquear Selección de Ejecución" en la página 34](#).

Las últimas dos opciones del menú Número de Ejecución son borrar y renombrar el número de ejecución, Delete Run y RENAME Run. Véase ["Número de Ejecución" en la página 15](#) para más información.

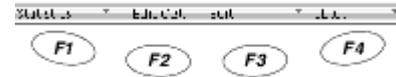
Desplazarse por la Tabla

En cada columna hay, en todo momento, ocho celdas de datos visibles. Utilice la tecla de flecha arriba o abajo para desplazarse por la tabla y visualizar otras filas de datos. Pulse y mantenga pulsada la tecla de flecha arriba o abajo para que la tabla se desplace continuamente. Para saltar hasta el principio de la tabla, pulse la tecla de flecha izquierda; para saltar hasta el final pulse la tecla de flecha derecha.



Las reglas de desplazamiento son distintas cuando hay una columna editable visible. Consulte la [página 37](#)

Teclas de Función de la Tabla



En la tabla las teclas de función se emplean para controlar la visualización de estadísticas, editar datos y especificar el número de columnas.

F1 Estadísticas



Statistics menu

En el menú Estadísticas se puede elegir cualquiera de las siguientes estadísticas para los grupos de datos mostrados:

- Mínimo** (Mín.), el valor más bajo del grupo de datos.
- Máximo** (Máx), el valor más alto del grupo de datos.
- Media** (Avg), la media de todos los valores del grupo de datos.
- Desviación Estándar** (σ), una medida de cuánto varían los datos respecto a la media.
- Conteo** (#), el número de valores del grupo de datos.

	Temp (C)
1	29.0
2	29.0
3	29.5
Min	29.0
Max	29.5
Avg	29.0
σ	0.0
#	3.0

Table with statistics displayed

La estadística seleccionada se mostrará en la parte inferior de cada columna. Para elegir una estadística, selecciónela en el menú.⁹ Para cerrar una estadística mostrada, vuelva a seleccionarla.

Seleccione ver o esconder todas, Show All o Hide All para abrir o cerrar todas las estadísticas.

⁹To select a statistic from the Statistics menu:

Keypad

1. Press **F1** to open the Statistics menu.
2. Use the arrow keys to move the highlight to the desired statistic and press **Enter**; or press the number on the keypad corresponding to the desired statistic.

Mouse

1. Click "Statistics" at the bottom of the screen to open the Statistics menu.
2. Click the desired statistic.

F2 Editar Celda

Cuando navega por una columna *editable*, pulse **F2** para editar la celda seleccionada. Para conocer el modo de editar datos, consulte ["Datos Introducidos Manualmente"](#) en la [página 40](#).

F3 Editar

Las opciones del menú Editar se utilizan para editar o introducir datos. Para más información, consulte ["Datos Introducidos Manualmente"](#) en la [página 40](#).



Edit menu

Nueva Columna de Datos

En el menú Edición, seleccione Nueva columna de datos para crear un grupo de datos editables. Para más información, consulte "[Datos Introducidos Manualmente en la página 40](#)".

Insertar Celda

Insertar Celda sólo funciona cuando está visible el cuadro de navegación de líneas discontinuas¹⁰ (véase [página 30](#)). Cuando se selecciona inserta celda, justo encima del cuadro de navegación se añade una nueva celda. Si la columna tiene datos numéricos, la nueva celda tendrá el número 0. Si la columna tiene datos de texto, la nueva celda estará en blanco. Todas las celdas situadas por debajo de la nueva celda bajarán una posición.

¹⁰To make the Navigating Box appear in an editable column, press .

Borrar Celda

Borrar Celda sólo funciona cuando está visible el cuadro de navegación de líneas discontinuas¹⁰ (véase [página 30](#)). Cuando se selecciona Delete Cell, se borra la celda sobre la que se encuentra en cuadro de navegación. Todas las celdas situadas por debajo de la celda borrada subirán una posición.

Bloqueo de Números

El bloqueo de números sólo está disponible en el menú Edición cuando hay una columna editable visible. Cuando la opción Bloqueo numérico está activada (lo está por defecto), junto a ella en el menú aparece una marca (✓), y el teclado funciona sólo con números.

Cuando la opción Bloqueo numérico está desactivada, el teclado con los múltiples caracteres de cada tecla (véase [página 102](#)) se puede utilizar para introducir números y letras. Para activar o desactivar la opción Bloqueo numérico, selecciónela en el menú Edición.

Bloqueo de Mayúsculas

El bloqueo de mayúsculas sólo está disponible en el menú Edición cuando hay una columna editable visible. Cuando la opción bloqueo de mayúsculas se activa, junto a ella en el menú aparece una marca (✓). Cuando se utiliza con las teclas de múltiples caracteres, los caracteres se introducen en mayúscula.

F4 Tablas



¹¹To select an option from the Tables menu

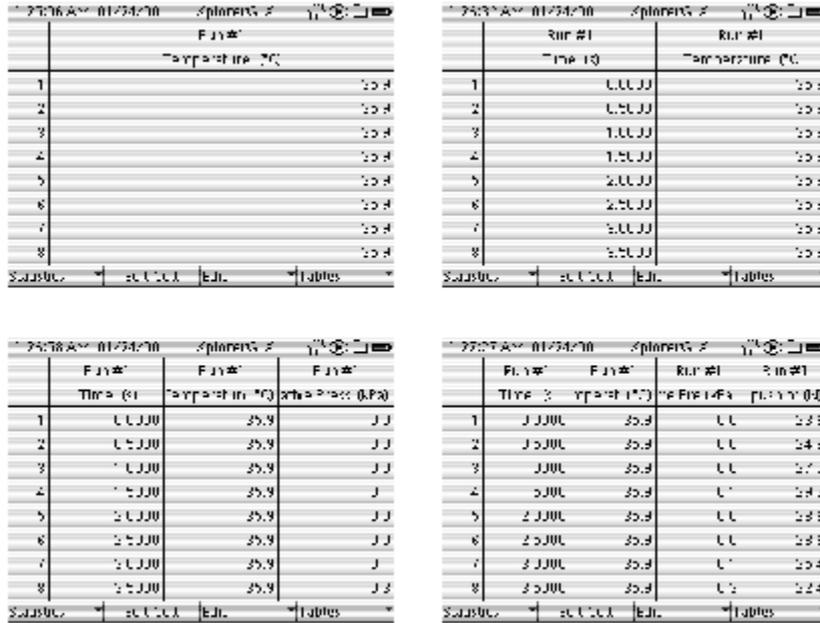
Keypad

1. Press  to open the Tables menu.
2. Use the arrow keys to move the highlight to the desired menu option and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click "Tables" at the bottom of the screen to open the Tables menu.
2. Click the desired menu option.

En el menú Tablas se pueden seleccionar una, dos, tres o cuatro columnas.¹¹ Si aumenta el número de columnas, en el lado derecho se añadirán columnas vacías. Si disminuye el número de columnas, éstas se eliminarán del lado derecho (los datos de dichas columnas desaparecerán, pero no quedarán permanentemente borrados).



Tablas con una, dos, tres y cuatro columnas

Más adelante se describen otras opciones del menú Tablas.

Mostrar Tiempo

Seleccione la opción Mostrar tiempo para añadir una columna de datos de tiempo en la posición situada más a la izquierda.¹² Si en la pantalla hay cuatro columnas cuando selecciona la opción Mostrar tiempo, la cuarta columna se eliminará y las otras tres columnas se moverán hacia la derecha para dejar sitio para la columna del tiempo a la izquierda.

¹²To show time in a column other than the first one, select it from the data source menu at the top of the desired column. See "Data Source" on page 24 for more information.

Bloquear Selección de Ejecución

Cuando la opción Lock Run Selection está activada (lo está por defecto), todas las columnas de datos muestran el mismo número y al cambiar el número de ejecución en una columna se cambia en todas ellas.¹³ Para activar o desactivar la opción Lock Run Selection, selecciónela en el menú Editar.

¹³See "Run Number" on page 25 for instructions on changing the run number displayed in a column.

Imprimir

Si hay una impresora conectada al GLX, seleccione Print para imprimir una página de

¹⁴For more information on printing, see "Printing" on page 77.

datos. El GLX imprimirá los datos visibles en la pantalla y además todos los datos adicionales que entren en una página. [14](#)

Imprimir Todo

Seleccione Print All para imprimir todos los contenidos de los grupos de datos visualizados, incluyendo los datos que en ese momento no son visibles en la pantalla (datos que hacen necesario desplazarse ascendente y descendientemente para verlos). Si es necesario, GLX imprimirá varias páginas.

Datos Introducidos Manualmente

Además de recoger los datos de las sensores, el GLX le permite introducir datos en la pantalla de la Tabla con su teclado o conectando otro teclado. Cualquier dato introducido se podrá editar posteriormente.

Introducir un Nuevo Grupo de Datos

Crear una Nueva Columna de Datos

Antes de introducir los datos tiene que haber una columna de datos editable. Para crear una, pulse **F3** para abrir el menú Edición y seleccione Nueva columna de datos



El método abreviado del teclado del GLX para crear una nueva columna de datos es **F3**, **Esc**, pulsados en secuencia.

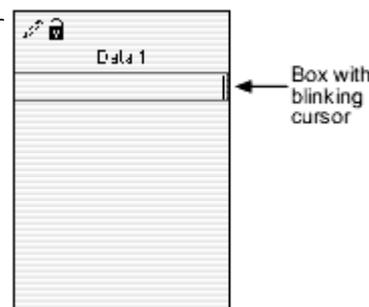
La nueva columna editable ocupa el lugar de la primera columna en blanco de la tabla. Si no hay ninguna columna en blanco y hay tres columnas o menos, la nueva columna editable se añadirá en el lado derecho de la tabla. Si ya hay cuatro columnas en la tabla, la nueva columna editable sustituirá a la cuarta columna.

Introducir Datos Numéricos en una Nueva Columna

En la nueva columna editable verá un cuadro alrededor de la primera celda con un cursor parpadeante dentro.

1. Teclee un número con el teclado del GLX (o con otro teclado conectado) y pulse **Enter**.

Al editar datos en la tabla, **Enter** tiene el mismo efecto que **Enter**.



2. El cuadro y el cursor saltarán a la siguiente celda de la columna. Introduzca otro valor y repita.
3. Cuando haya terminado, pulse **Esc**. (Debe pulsar **Enter** para cerrar el último valor *antes* de pulsar **Esc**).

Si quisiera cambiar o añadir datos después de haber pulsado **Esc**, consulte ["Editar un Grupo de Datos Existentes" en la página 34.](#)

Introducir Datos de Texto en una Nueva Columna

Además de datos numéricos, la tabla le permite crear una columna de texto.

1. Cree una nueva columna como se describe en la [página 34.](#)
2. Pulse **F3** para abrir el menú Edición. Si la opción de bloqueo numérico está activada, selecciónela para desactivarla y utilizar los múltiples caracteres de las teclas. (Si tiene conectado un teclado convencional, este paso es innecesario).



Para más información, consulte ["Bloqueo de Números" en la página 34](#) y ["Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres" en la página 101.](#)

3. Teclee una línea de texto no numérico y pulse **✓**.

La línea de texto no numérico puede contener caracteres numerales, pero debe tener por lo menos una letra o signo de puntuación para que el GLX sepa que se trata de texto. Esta limitación se aplica sólo a una celda de la columna. Después de haber introducido texto no numérico en una celda, el GLX tratará todo lo que haya en esa columna como texto, incluso si tiene aspecto de número.

4. Aparecerá un cuadro de diálogo indicando: ¿Quiere Tratar esta columna como datos de texto? Pulse **F1** para seleccionar OK.



La columna ya está configurada para contener datos de texto. Si introduce un valor numérico, sólo será tratado como texto. Los datos sólo de texto se pueden reconocer por su justificación a la izquierda (los contenidos aparecen en el lado izquierdo de la columna) en contraposición a los datos numéricos que siempre tienen justificación a la derecha.

5. Continúe introduciendo texto en las siguientes celdas. Pulse **✓** después de escribir en cada celda para cerrarla y pasar a la siguiente celda. Puede pulsar **✓** en una celda en blanco para dejarla vacía.
6. Cuando haya terminado de introducir datos, pulse **Esc**. (Debe pulsar **✓** para cerrar el último valor *antes de pulsar Esc*).

Columna 1	Columna 2
1	2
3	4
5	6
7	8
9	0

↑ Text data left-justified ↑ Numeric data right-justified

Si quisiera cambiar o añadir datos de texto después de haber pulsado **Esc**, consulte ["Editar un Grupo de Datos Existentes" en la página 34.](#)

Dar Nombre a los Datos Introducidos Manualmente y Añadir Unidades

Por defecto, los nuevos grupos de datos editables reciben los nombres de "Datos 1," "Datos 2," etc., y no tienen unidades definidas. Para cambiar el nombre y añadir unidades, abra el menú Fuente de los Datos y seleccione Propiedades de los datos.¹⁵

Para más información, consulte ["Fuentes de los Datos" en la página 73](#), y ["Propiedades de los Datos" en la página 73](#).

Editar un Grupo de Datos Existentes

En la sección anterior, ["Introducir un Nuevo Grupo de Datos"](#) a partir de la [página 28](#), se describe como crear e introducir datos en una nueva columna. En esta sección se describe cómo cambiar y añadir datos a un grupo de datos creados previamente e introducidos manualmente.

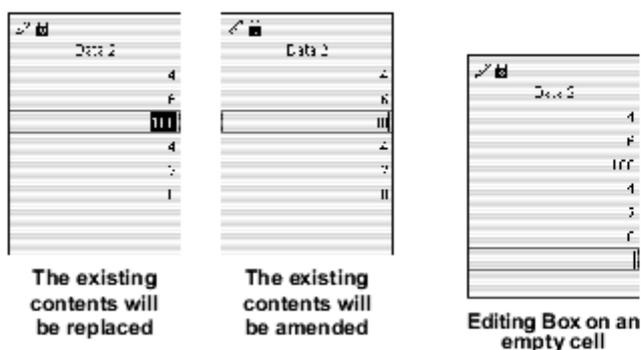
Siempre que tenga una o más columnas editables en la tabla, una de las celdas editables estará rodeada por un cuadro. El cuadro es o bien un cuadro de edición (líneas continuas), o un cuadro de navegación (líneas discontinuas).

Cuadro de Edición

El cuadro de edición¹⁶ está trazado con líneas continuas y siempre tiene un cursor parpadeante. Puede estar en una celda que ya contiene datos o en una celda vacía.

Para mover el cuadro de edición hasta otra celda, consulte ["Cuadro de Navegación"](#) más adelante.

Si el cuadro de edición está en una celda vacía, todo lo que teclee con el teclado del GLX u otro teclado aparecerá en la celda.



¹⁵To open the data source menu and select Data Properties

Keypad

1. If the blinking cursor is visible, press **ESC**.
2. Press **✓** to light up the active fields.
3. Use the arrow keys to move the highlight to the data source field.
4. Press **✓** to open the menu.
5. Use the arrow keys to highlight Data Properties and press **✓**; or press the number on the keypad corresponding to Data Properties.

Mouse

1. Click the data source field to open the menu.
2. Click Data Properties.

¹⁶If you do not see the Editing Box, press **F2**.

Cuando el cuadro de edición está en una celda que ya contiene datos, lo que teclee sustituirá o modificará el contenido de la celda, dependiendo de si el contenido está resaltado.

- Si el contenido de la celda está resaltado, será sustituido por cualquier número o texto que teclee. Si pulsa **⌘**, todo el contenido de la celda se borrará.
- Si el contenido de la celda no está resaltado, se modificará en los lugares donde se coloque el cursor parpadeante. Si pulsa **⌘**, se borrará el carácter situado a la izquierda del cursor.

Por defecto, cuando el cuadro de edición se coloca en una celda su contenido (si lo hay) se resalta. Para quitar el resalte, pulse la tecla de flecha izquierda o derecha, después utilice la tecla de flecha izquierda o derecha para mover el cursor hasta la posición en la que desee hacer alguna edición.

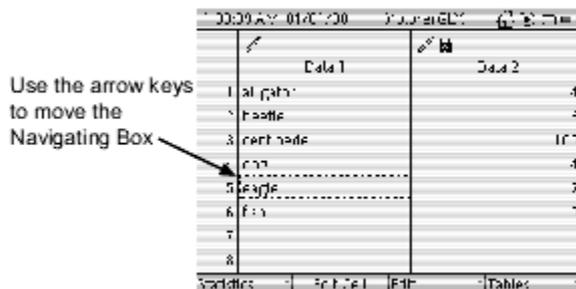
Después de cambiar el contenido de la celda debe pulsar **✓** para cerrar el cambio. Si quiere cancelar el cambio o salir de la celda sin introducir datos, pulse **Esc** en lugar de **✓**.

Si el contenido de una celda no está resaltado, puede resaltarlo pulsando **F2**.

Cuadro de Navegación

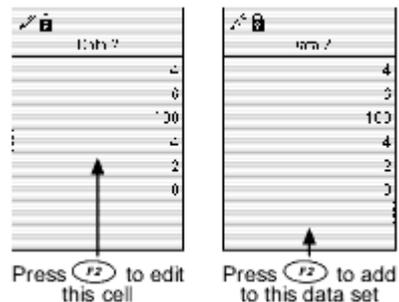
El cuadro de navegación¹⁷ está trazado con líneas discontinuas. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para moverlo por una columna editable. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha para moverlo hasta otras columnas editables.

¹⁷If an editable column exists, but you do not see the Navigating Box, press **Esc**.



Coloque el cuadro de navegación en una celda donde desee introducir o editar datos y, a continuación, pulse **F2** para que aparezca el cuadro de edición. Para restaurar el cuadro de navegación, pulse **Esc**.

Si quiere añadir datos en la parte inferior de un grupo de datos, coloque el cuadro de navegación en la primera celda vacía que haya debajo de los datos existentes y pulse **F2**.



Desplazarse por la Tabla con Datos Introducidos Manualmente

En cada columna de datos introducidos manualmente hay, en todo momento, ocho celdas de datos visibles. Como para el desplazamiento normal por la tabla, (véase [página 34](#)), utilice las teclas de flecha arriba o abajo para desplazarse ascendente o descendentemente por la tabla y visualizar otras filas de datos.

Para poder moverse por la tabla cuando contiene columnas de datos introducidos manualmente el cuadro de navegación tiene que estar visible.¹⁸

¹⁸If the Navigating Box is not visible, press .

Para desplazarse hacia arriba, pulse la tecla de flecha arriba repetidamente (o manténgala pulsada) para mover el cuadro de navegación hasta la primera celda visible y continúe pulsando (o mantenga pulsada) la tecla. Para desplazarse hacia abajo, pulse la tecla de flecha abajo repetidamente (o manténgala pulsada) para mover el cuadro de navegación hasta la última celda visible y continúe pulsando (o mantenga pulsada) la tecla.

Todas las columnas se desplazan al mismo tiempo. La tabla no permite que se pueda descender más allá de la parte inferior de la columna que contiene el cuadro de navegación. En la foto de la tabla más adelante, el cuadro de navegación está al final de la columna de datos más corta. Para desplazarse por la tabla hacia abajo, pulse la tecla de flecha izquierda para mover el cuadro de navegación hasta la columna de datos introducidos manualmente más larga.



	Column 1	Column 2
1	87	18
2	87	18
3	107	50
4	107	50
5	137	54
6	137	56
7	147	58
8	147	58

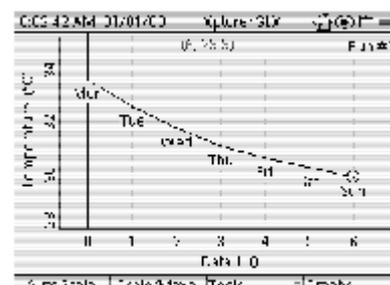
Representar Gráficamente los Datos Introducidos Manualmente

Datos Numéricos

Después de haber creado un grupo de datos numéricos editables en la pantalla de la Tabla, los podrá visualizar en la pantalla del Gráfico. En el gráfico, seleccione los datos editables del menú de las fuentes de datos horizontales o verticales (véase [página 22](#)).

Datos de Texto

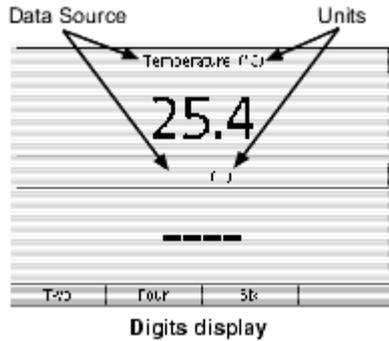
En el eje horizontal del gráfico se puede visualizar un grupo de datos de texto. En primer lugar, seleccione datos numéricos como fuente de datos verticales y, a continuación, seleccione los datos de texto como la fuente de datos horizontales (véase [página 23](#)). El texto de cada celda de la tabla aparece en el gráfico como una etiqueta junto al punto de los datos correspondiente.



Graph displaying manually entered text data on the horizontal axis

Pantalla de Medidor Digital

Utilice la pantalla de Medidor digital para mostrar los datos más recientemente recogidos de hasta seis fuentes de datos.



Abrir la Pantalla de Medidor digital

En la Pantalla de Inicio, elija una de las opciones siguientes:

-  con las teclas de flechas resalte el icono de Medidor digital y pulse  ; o
-  haga clic en el icono de Medidor digital.



The Digits icon on the Home Screen

Seleccionar los Datos a Visualizar

Fuentes de los Datos

Seleccione el campo de fuente de los datos¹⁹ en la parte superior de cada sección para seleccionar una fuente de datos. Una fuente de datos normalmente será una medición de un sensor o un cálculo basado en la medición de un sensor.

Las mediciones de los sensores o los cálculos basados en las mediciones de los sensores pueden variar mientras se está realizando la recogida de datos. Si se selecciona una fuente de datos estática (por ejemplo, datos introducidos manualmente), la pantalla de Medidor digital sólo mostrará el punto del último dato.

Para más información sobre la selección de datos de un menú de fuentes de datos, consulte ["Menús de Fuentes de Datos" en la página 101](#).

¹⁹To select a data source field

Keypad

1. Press  to light up the active fields.
2. Use the arrow keys to move the highlight to the data source or units field.
3. Press  again to open the menu.
4. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press  ; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click the data source or units field to open the menu.
2. Click the desired menu option.

Seleccione también el campo de fuente de los datos para acceder a las propiedades de los datos de los datos mostrados. Para más información, consulte "[Propiedades de los Datos](#)" en la [página 79](#).

Unidades

Seleccione el campo de unidades¹⁹ en la parte superior de cada pantalla para seleccionar distintas unidades para la fuente de los datos seleccionados (si están disponible).

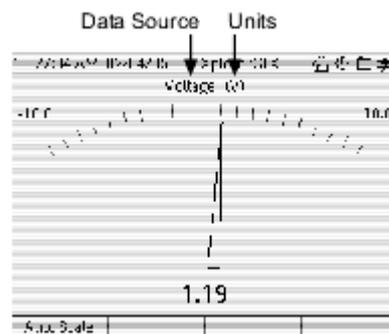
Teclas de Función de la Pantalla de Medidor digital

Pulse **F1**, **F2**, o **F3** para dividir la pantalla en dos, cuatro o seis secciones.

Medidor Analógico

La pantalla del Medidor analógico simula un Medidor analógico analógico con una aguja que se desvía en proporción a la medición de un sensor o un cálculo basado en la medición de un sensor.

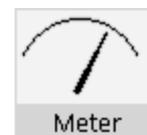
Pantalla del Medidor analógico



Abrir la Pantalla del Medidor analógico

En la Pantalla de Inicio, elija una de las opciones siguientes:

 con las flechas de teclas resalte el icono del Medidor analógico y pulse **✓**; o  haga clic en el icono del Contador.



The Meter icon on the Home Screen

Seleccionar los Datos a Visualizar

Fuentes de los Datos

Seleccione el campo de fuente de los datos²⁰ en la parte superior de la pantalla del Medidor analógico para seleccionar una fuente de datos. Una fuente de datos normalmente será una

²⁰To select a data source or units field

Keypad

1. Press **✓** to light up the active fields.
2. Use the arrow keys to move the highlight to the desired field.
3. Press **✓** again to open the menu.
4. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press **✓**; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click the desired field to open the menu.
2. Click the desired menu option.

medición de un sensor o un cálculo basado en la medición de un sensor.

Las mediciones de los sensores o los cálculos basados en las mediciones de los sensores pueden variar mientras se está realizando la recogida de datos. Si selecciona una fuente de datos estática (por ejemplo, datos introducidos manualmente), la pantalla del Medidor analógico sólo mostrará el punto del último dato.

Para más información sobre la selección de datos de un menú de fuentes de datos, consulte ["Menús de Fuentes de Datos" en la página 101](#).

Seleccione también el campo de fuente de los datos para acceder a las propiedades de los datos de los datos mostrados. Para más información, consulte ["Propiedades de los Datos" en la página 79](#).

Unidades

Seleccione el campo de unidades²⁰ en la parte superior de la pantalla para seleccionar distintas unidades para la fuente de los datos seleccionados (si están disponibles).

Autoescala

Pulse  para graduar automáticamente la escala del contador. Los límites inferior y superior del contador se reiniciarán para igualarse a los valores más bajos y más altos medidos hasta entonces en la ejecución actual o más reciente de datos.

Capítulo 2: Pantallas de Accesorios

En este Capítulo se describe la Calculadora, la pantalla de Salidas, la pantalla de Notas y el Cronómetro.

Calculadora

La calculadora del GLX se puede emplear como una calculadora normal para obtener el resultado de una expresión simple, como calculadora gráfica para representar ecuaciones y para realizar operaciones, en tiempo real, de cadenas de datos recogidos por los sensores y de grupos de datos introducidos manualmente.

Abrir la Calculadora

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

- pulse **FS**, la tecla de función situada bajo el icono Calculadora;
- utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Calculadora y pulse **✓**; o
- haga clic en el icono Calculadora.



The Calculator icon on the Home Screen

La calculadora se puede abrir desde *cualquier parte* del entorno del GLX con las teclas de método abreviado **⇧** + **FS**.

Tipos de Cálculos

La calculadora puede realizar cuatro tipos de cálculos: básicos, algebraicos, gráficos y basados en los sensores. En los siguientes ejemplos se muestran los cuatro tipos.



Cálculos básicos

Los cálculos básicos sólo utilizan numerales (no constantes ni variables). Abra la calculadora e intente lo siguiente:

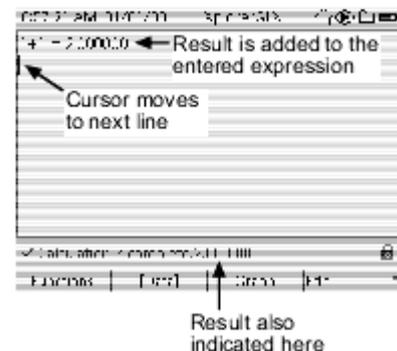
En la primera línea en blanco escriba:

$$1 + 1 \quad \checkmark$$

La calculadora responde añadiendo el signo igual y el resultado. También muestra el resultado en la parte inferior de la pantalla. Observe que el cursor se ha movido hasta la siguiente línea.

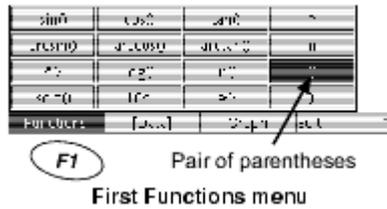
En la siguiente línea escriba:

$$9 * (8 + 3) \quad \ominus$$



Para poner el signo de multiplicación (el asterisco), pulse \odot .

Para los paréntesis, pulse $F1$ una vez para abrir el primer menú Funciones¹



Observe que \ominus tiene el mismo efecto que \checkmark .

Pulse la tecla de flecha arriba para que el cursor vuelva a la expresión anterior y modificarla para que quede:

$$9 * (9 + 3)$$

Cuando se escribe algo en medio de una expresión existente, los nuevos caracteres se insertan sin sobrescribir nada; pulse \odot para borrar los caracteres que no desee. Observe que el resultado correcto no aparece hasta que haya movido el cursor a otra línea pulsando \ominus o \checkmark , o la tecla de flecha abajo.



This expression has just been modified, but the user has not yet pressed \ominus or \checkmark so it appears to show an incorrect result.



Cálculos Algebraicos

Los cálculos algebraicos utilizan símbolos (letras o palabras) que representan constantes. Cuando se introduce una expresión algebraica, el GLX da el resultado si conoce el valor de cada símbolo utilizado en la expresión. Si no conoce el valor de algún símbolo, le pedirá que lo introduzca.

Si está introduciendo una ecuación para que sea representada gráficamente, deje un símbolo sin definir. Para más información, consulte "[Ecuaciones Gráficas](#)" en la [página 52](#).

Pruebe con estos ejemplos:

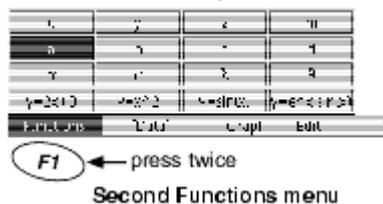
Escriba:

$$a + 3 \quad \checkmark$$

Para el a símbolo, pulse $F2$ dos veces para abrir el segundo menú Funciones. Utilice las teclas de flechas para resaltar a y pulse \checkmark .

Para más información sobre consulte la [página 53](#).

La calculadora no por lo tanto, solicita:
a =



los menús de funciones, conoce el valor de a y,

Escriba:

²For the a symbol, press $F2$ twice and select it from the second Functions menu.

5 ✓

La calculadora ofrece el resultado de la expresión original.

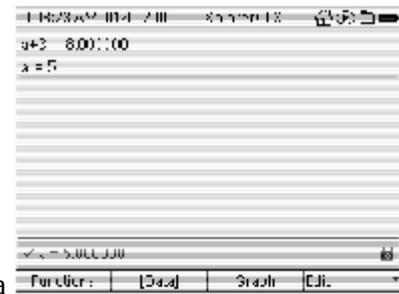
Intente introducir un nuevo valor para a en la siguiente línea: 1

$$a = 6 \quad \checkmark$$

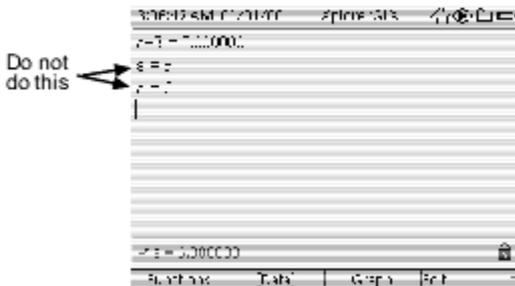
Fíjese en que la expresión original todavía es

$$a + 3 = 8$$

Cuando hay más de una definición para el mismo símbolo, la calculadora utiliza la primera definición. *Para evitar confusiones, no defina un símbolo más de una vez.* Si desea cambiar el valor de un símbolo, utilice las teclas de flechas para volver a la definición original y cambiarla.



The Calculator fills in the result of $a+3$ when the value of a is entered.



Cuando se solicita el valor de un símbolo, puede introducir otra expresión en lugar de un solo número. Escriba: 1

$$b + 3 \quad \checkmark$$

Cuando se solicite el valor de b , introduzca:

$$1 + 1 \quad \checkmark$$

La calculadora muestra el valor de b en la parte inferior de la pantalla y da el resultado de $b + 3$ en la línea anterior.

En lugar de una expresión simple, puede introducir una ecuación completa para que la calculadora la evalúe. Introduzca: 1

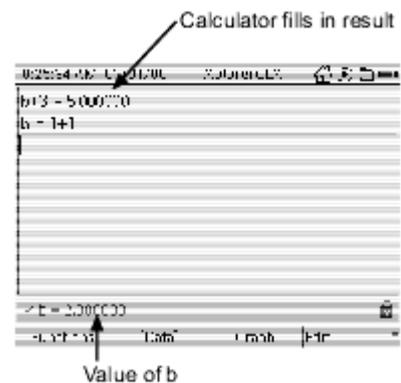
$$z = y * 2 \quad \checkmark$$

Cuando se solicite el valor de y , introduzca:

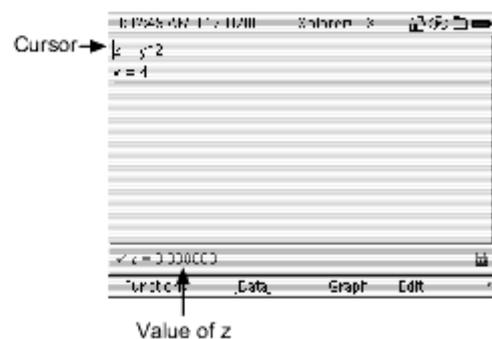
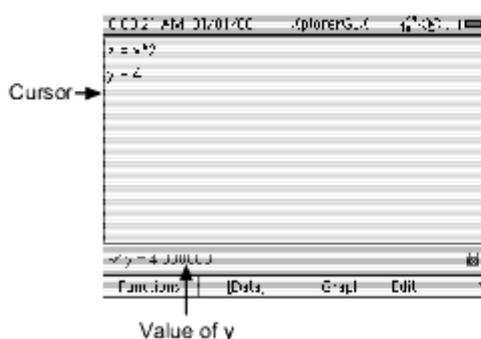
$$4 \quad \checkmark$$

La calculadora indica el valor de y en la parte inferior de la pantalla. Para ver el valor de z en la parte inferior de la pantalla, con la tecla de flecha arriba lleve el cursor hasta la definición de z .

³For the b symbol, press $F2$ twice and select it from the second Functions menu.



⁴For the z or y symbol, press $F2$ twice and select it from the second Functions menu.



6

Mueva de posición el cursor para ver el valor de z

Un símbolo no tiene porque ser una sola letra. La calculadora reconocerá cualquier cadena de texto (sin espacios) como un símbolo, incluyendo cadenas de texto que contengan numerales. (Para teclear texto con el teclado del GLX, consulte [1](#))



Examples of text strings used as symbols in algebraic calculations



Ecuaciones Gráficas

Si introduce una ecuación que contenga una variable sin definir a la derecha del signo igual, el GLX puede representarla gráficamente.

⁵For the y , m , x , or b symbol, press **F2** twice and select it from the second Functions menu.

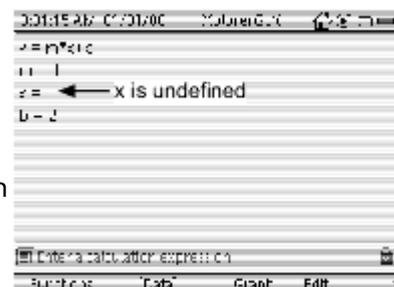
Escriba: [1](#)

$$y = m * x + b \quad \checkmark$$

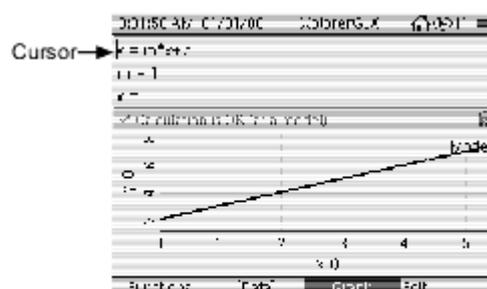
Cuando se solicite, asigne valores numéricos para m y b , pero no para x .

Pulse la tecla de flecha para colocar el cursor sobre $y = m * x + b$ y pulse **F3**. La ecuación se representa en una vista previa del gráfico en la mitad inferior de la pantalla.

La vista previa del gráfico siempre mostrará la ecuación sobre la que se encuentra el cursor. (Mueva el cursor hasta m y observe lo que pasa).



Enter values for m and b , but not x

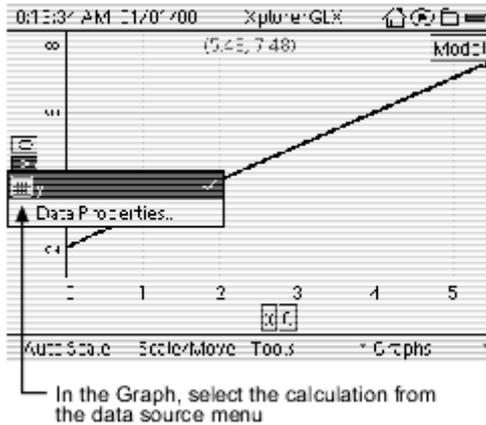


F3

The preview graph shows the equation that the cursor is on

Vuelva a pulsar **F3** para desactivar la vista previa del gráfico.
 La vista previa del gráfico es una versión simplificada de la pantalla de gráfico, sin todas las funciones de graduación de la escala y análisis. [1](#)

Para más información sobre la selección del datos en el gráfico, consulte ["Fuente de los Datos" en la página 23.](#)



No tiene que usar x como la variable sin definir; cualquiera que sea el símbolo que deje sin definir a la derecha de la ecuación será representado en el eje horizontal. No obstante, en la etiqueta del eje horizontal siempre estará "x", incluso si la variable utilizada en el cálculo no es x.

No deje más de un símbolo a la derecha de la ecuación sin definir. Si lo hace, el gráfico utilizará ambos como rangos modelo con resultados confusos.

El texto situado a la izquierda de la ecuación no tiene porque ser y . El texto situado a la izquierda el signo igual es el nombre del cálculo y aparecerá como la etiqueta del eje vertical en el gráfico. Puede estar formado por cualquier combinación de letras, numerales y espacios.

Si define más de una ecuación para ser representadas gráficamente, utilice texto diferente a la izquierda de cada ecuación de forma que las pueda distinguir en el menú de las fuentes de datos del gráfico.



Cálculos Basados en los sensores

Se puede crear un cálculo para que automáticamente transforme cualquier dato recogido por un sensor.

- Conecte un sensor de temperatura a uno de los puertos del lado izquierdo del GLX. Recoja datos durante unos segundos [1](#)

- Abra la calculadora. En la primera línea en blanco, introduzca: [1](#)

$$d = [\text{Temperatura (C)}] - 20$$

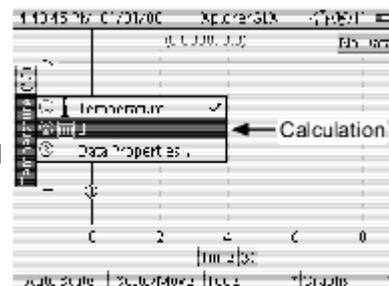
For the d symbol, press **F2** twice and select it from the second Functions menu.

En lugar de escribir "[Temperatura (°C)]", selecciónelo en el menú [Data]. [1](#)



- Abra el menú [Data]; seleccione Temperatura y °C. Pulse la tecla de flecha arriba para colocar el cursor sobre el cálculo. Pulse **F3** para ver el cálculo en la vista previa del gráfico. Observe cómo los datos calculados varían respecto a los datos originales de temperatura.
- Pulse **F4** + **F1** para maximizar el gráfico. Elija el cálculo del menú de la fuente de los datos verticales.

Para más información sobre la selección de datos en el gráfico, consulte ["Fuente de los Datos" en la página 23](#).



In the Graph, choose the calculation from the data source menu

- Pulse **F5** para volver a empezar a recoger datos. Observe que el cálculo se hace en tiempo real en los nuevos datos.
- Los cálculos no tienen unidades por defecto. Para asignar unidades a los cálculos, seleccione Data Propiedades en el menú Fuentes de los Datos en el gráfico (véase [1](#)).
- Además de con los datos recogidos por los sensores, los cálculos también se pueden hacer con otras fuentes de datos como por ejemplo, grupos de datos introducidos manualmente, otros cálculos y tiempo. Para introducir cualquier fuente de datos en un cálculo, pulse **F2** y selecciónela en el menú [Data].

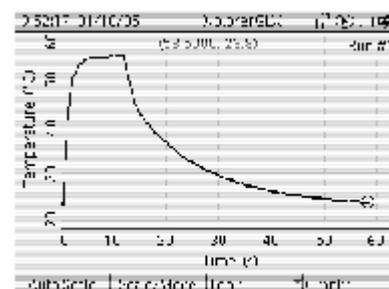
Usos de los Cálculos Basados en los sensores

Cambiar Datos Verticalmente

En el ejemplo anterior, el cálculo basado en el sensor resta 20 °C a la temperatura medida. Este cálculo se puede utilizar en un experimento en el que la diferencia entre la temperatura medida y la temperatura ambiente sea de interés (un estudio sobre la Ley de Enfriamiento de Newton, por ejemplo). El cálculo en este ejemplo cambia el gráfico de temperatura en 20° C.

Datos con Cambio del Tiempo

Cuando en una representación gráfica de datos el tiempo está en el eje horizontal, la representación se



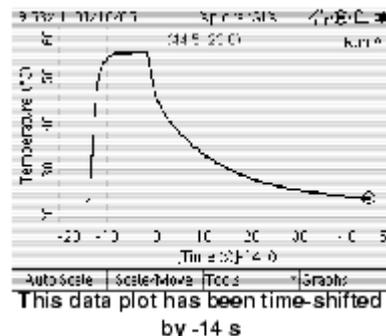
This data plot needs to be time-shifted

puede cambiar a la derecha o a la izquierda con un cálculo basado en el tiempo.

Por ejemplo, el gráfico de la derecha corresponde a un experimento en el cual se introdujo un sensor de temperatura en agua templada y después se sacó, se secó y se dejó enfriar. Los datos relevantes empiezan a partir de que se secó la sonda, alrededor de 14 segundos después de iniciar la recogida de datos. Para simplificar el análisis hay que modificar el gráfico hacia la izquierda, de forma que los datos importantes empiecen por el tiempo cero. Para ello, cree el siguiente cálculo. (Para introducir [Tiempo (s)], pulse **F2** y selecciónelo en el menú [Data].)

[Tiempo (s)] - 14

Represente el cálculo en el eje horizontal en lugar del tiempo (Time) para crear el gráfico que se muestra a debajo. (Para conocer le modo de seleccionar datos para el eje horizontal, consulte la [página 24](#)).



Convertir Unidades de Medidas

La mayoría de los sensores empleadas con el GLX están programadas en unidades SI (o el Sistema Internacional de Unidades) y, en algunos casos, en otras unidades comunes. Si desea hacer una medición utilizando unidades que no están programadas en la sonda, cree un cálculo para convertir los datos medidos.¹⁰

¹⁰For certain measurements (temperature, for instance), it is not necessary to calculate a units conversion because the sensor is programmed with other common units of measure (°C, °F, and K), which can be selected from the units field of any display. See pages 15 and 25.

Por ejemplo, si emplea un sensor de movimiento que mide la posición en metros y desea convertir la medición en centímetros, cree la siguiente ecuación. (Para introducir texto, véase "[Bloqueo de Números](#)" en la [página 44](#)).

$$\text{posición en cm} = [\text{Posición(m)}] * 100$$

Calcular un Valor Experimental

En algunos experimentos es posible calcular un valor experimental basado en la medición de un sensor. Por ejemplo, en un experimento en el que un sensor de movimiento mida la aceleración de un objeto, podrá utilizar la calculadora para calcular la fuerza neta:

$$\text{fuerza} = \text{masa} * [\text{Aceleración (m/s/s)}]$$

La calculadora pedirá el valor de la masa.

Comparar Mediciones de Dos Sensores

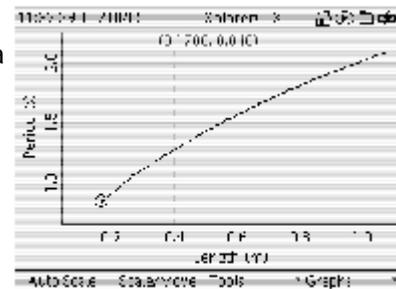
Cuando se recogen datos de dos sensores, se puede utilizar un cálculo para comparar las mediciones por separado. Por ejemplo, si está utilizando dos sensores

de temperatura llamadas "Temperatura" y "Temperatura2," y quiere saber la diferencia de temperatura entre ellas, cree el cálculo:

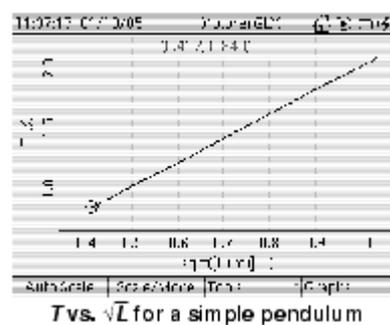
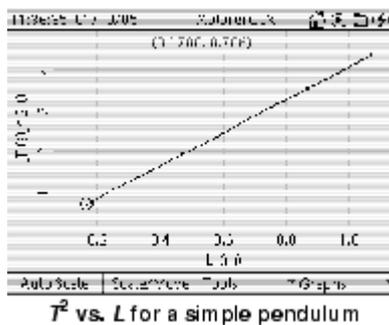
$$[\text{Temperatura (C)}] - [\text{Temperatura2 (C)}]$$

Linealización del Gráfico

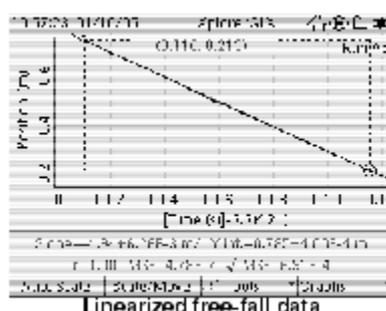
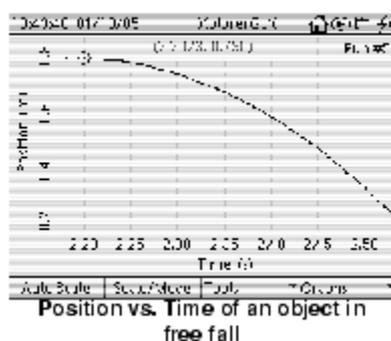
En algunos casos, como en el ejemplo siguiente, es posible que quiera linealizar datos de forma que pueda utilizar la herramienta de ajuste lineal en la pantalla del gráfico (véase "[Ajuste Lineal](#)"). Para ello, utilice la calculadora para calcular el cuadrado, la raíz cuadrada, el logaritmo natural, etc..., de los datos medidos. (Para más información sobre estas y otras funciones, consulte "[F1 Funciones](#)").



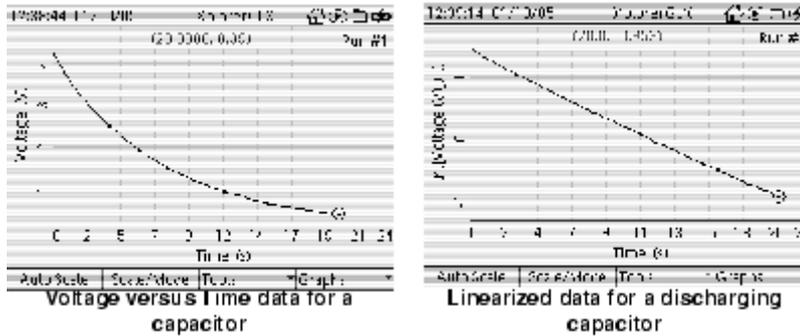
- El gráfico de la derecha muestra datos de periodo (T) frente a longitud (L) de un sólo péndulo. El gráfico se puede linealizar representando T^2 frente a L . La pendiente del gráfico (mostrada en la parte inferior izquierda) es $4\pi^2/g$, donde g es la aceleración de caída libre. De forma alternativa, el gráfico se puede linealizar representando T frente a \sqrt{L} . En el gráfico inferior derecho, la pendiente es $2\pi/\sqrt{g}$.



- El gráfico de posición frente a tiempo de un objeto en caída libre (derecho) muestra una relación cuadrática típica. El objeto se dejó caer desde una altura de 0,79 m 2,2 segundos después de empezar a recoger los datos. El gráfico se puede linealizar (como se muestra en el gráfico de la derecha) sustituyendo el Tiempo del eje horizontal por el cálculo $([\text{Tiempo (s)}]-2,2)^2$. La pendiente de la línea de ajuste óptimo es $a/2$, donde a es la aceleración del objeto.



- El gráfico de tensión frente tiempo para un condensador descargándose se muestra en la parte inferior izquierda. El gráfico (derecho) del logaritmo natural de la tensión frente al tiempo es lineal. La pendiente de la línea es $-1/RC$, donde C es la capacitancia y R la resistencia mediante de la cual el condensador se descarga.



Teclas de Función de la Calculadora

F1 Funciones

Pulse **F1** (o haga clic en Funciones) una o dos veces para acceder a los dos menús de funciones. Estos menús contienen los siguientes elementos.

Funciones: $\sin()$, $\cos()$, $\tan()$, $\arcsin()$, $\arccos()$, $\arctan()$, 2 , $\log()$, $\ln()$, $\sqrt{}$, 10^{\wedge} , e^{\wedge}

Operadores: $^{\wedge}$ (el operador de exponente)

Constantes: π

Símbolos de uso común: x , y , z , m , a , b , c , d , α , ω , λ , θ

Expresiones de muestra: $y = 2x + 3$, $y = x^2$, $y = \sin(x)$, $y = e^x \sin(x)$

Paréntesis: un par de paréntesis y un sólo paréntesis a la derecha.

$\sin()$	$\cos()$	$\tan()$	π
$\arcsin()$	$\arccos()$	$\arctan()$	θ
2	$\log()$	$\ln()$	$\sqrt{}$
10^{\wedge}	e^{\wedge}	$^{\wedge}$	$^{\wedge}$

x	y	z	m
a	b	c	d
α	ω	λ	θ
$y = 2x + 3$	$y = x^2$	$y = \sin(x)$	$y = e^x \sin(x)$

The first and second Functions menus

Introducir una Función

Cuando selecciona un elemento de uno de los menús de funciones, éste se introduce en la posición donde está colocado el cursor.¹¹ Si el elemento incluye un par de paréntesis, el cursor se colocará entre ellos.

Grados y Radianes

Un cálculo que contenga funciones trigonométricas se puede programar para que opere en grados o radianes. Esta configuración se aplica a todos los cálculos por separado. En la parte inferior derecha de la calculadora se indica si el cálculo en el que está el cursor está en grados o radianes.

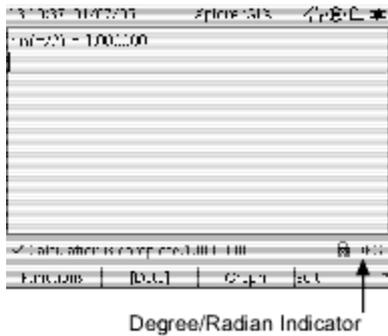
¹¹To select an item from the Functions menus

Keypad

- Press **F1** once to open the first menu, or twice to open the second menu.
- Use the arrow keys to highlight the desired item and press **Enter**.

Mouse

- Click Functions once to open the first menu, or twice to open the second menu.
- Click the desired item.



Para cambiar la configuración, pulse **F4** para abrir el menú Edición y seleccionar (o deseleccionar) Radianes. Después de cambiar la configuración para un cálculo tiene que pulsar \checkmark o \ominus para que el GLX reevalúe el cálculo.

Constantes Predefinidas:

El símbolo π es una constante predefinida. La calculadora reconocerá su valor como 3.141592 cuando se utilice como parte de una expresión o a la derecha de una ecuación.

El símbolo e es una constante predefinida igual a 2.718282. La E mayúscula se puede intercambiar con la e . Generalmente la e se utiliza con el operador de exponente (^) para formar e^x , la función de exponencial.¹²

¹²When using the constant e , be careful not to enter it in a way that the GLX will mistake for scientific notation. See page 77 for more information.

F2 [Datos]

Pulse **F2** (o haga clic en [Data]) para seleccionar una fuente de datos a insertar en una ecuación. Para más información, consulte ["Cálculos Basados en las Sensores" en la página 54.](#)

El menú [Data] contiene mediciones de sensores, datos introducidos manualmente, cálculos y tiempo.

F3 Gráfico

Pulse **F3** (o haga clic en Graph) para representar la ecuación en la que se encuentra el cursor en la vista previa del gráfico de la mitad inferior de la pantalla. Para más información, consulte ["Ecuaciones Gráficas" en la página 52.](#)

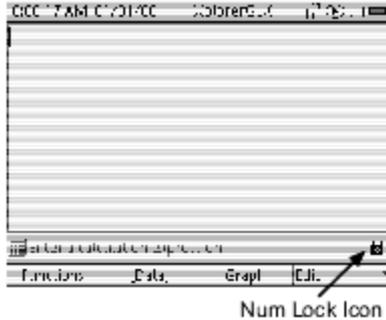
F4 Menú Editar

Pulse **F4** (o haga clic en Editar) para abrir el menú Edición, que contiene las opciones descritas más adelante.



Bloqueo de Numérico

Cuando el bloqueo de numérico está activado (que lo está por defecto), en la parte inferior de la pantalla aparece el icono ().



Para activar y desactiva Bloqueo Numérico, seleccione Bloqueo Numérico en el menú Editar.¹³

Si el bloqueo de números está activado, con el teclado del GLX sólo se pueden escribir numerales (ni letras ni signos de puntuación). La pulsación repetida de una tecla no escribirá alguno de los varios caracteres de la misma. (De ese modo podrá escribir "100", por ejemplo, sin tener que esperar entre ceros). La expresión simple es la letra *E*, que siempre podrá escribir pulsando la tecla del punto decimal () dos veces..

¹³To select an option from the Edit menu

Keypad

1. Press  to open the Edit menu.
2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click Edit to open the menu.
 2. Click the desired menu option.
-

Si el bloqueo de números está desactivado, el teclado del GLX funciona con las teclas de caracteres múltiples (véase [página 101](#)), que le permiten introducir letras y signos de puntuación.

A menudo no resulta necesario desactivar el bloqueo de números porque las letras más utilizadas y otros símbolos se pueden seleccionar en los menús de funciones y los nombres de las fuentes de datos se pueden seleccionar en el menú [Datos].

Eliminar Expresión

La opción Eliminar Expresión elimina la expresión sobre la que se encuentra el cursor y deja una línea en blanco.

Borrar Expresión

La opción Borrar Expresión elimina la expresión sobre la que se encuentra el cursor y sube todo lo que está debajo para rellenar la línea en blanco.

Insertar Expresión

La opción insertar expresión baja la expresión sobre la que se encuentra el cursor (y todo lo que está por debajo) una línea para crear una línea en blanco en la posición del cursor.

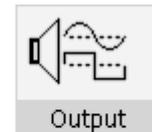
Pantalla de Salida

La pantalla salida es el cuadro de control para emitir sonido a través del altavoz integrado del GLX o de auriculares o altavoces estéreo amplificados conectados al puerto de salida de la señal.

Abrir la Pantalla de Salida

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

-  utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Output y, a continuación, pulse  ; o
-  haga clic en el icono Output.



The Output icon on the Home Screen

Navegar por la Pantalla de Salida

La pantalla de salida está dividida en tres partes: Common Channel Configuración / Ajustes de Canal Comunes; Left Output Channel / Canal Izquierdo de Salida y Right Output Channel / Canal Derecho de Salida. Cada parte tiene tres controles, lo que hace un total de nueve controles. Uno de los controles siempre está resaltado. Utilice las teclas de flechas para resaltar otro canal.



Pulse  para seleccionar el control resaltado. Si se abre un menú, utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltar el ajuste deseado y pulse . Si aparece un cursor, teclee el valor deseado y pulse .

Los controles de volumen, frecuencia y fase también se pueden programar con  y .

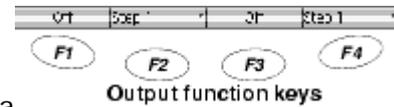
 Si utiliza un ratón, haga clic en el control que quiera programar y después haga clic en la opción del menú deseada o teclee el valor deseado.

Teclas de Función de la Pantalla de Salida

F1 y F3 Conectar/Desconectar

Pulse **F1** para conectar o desconectar el canal izquierdo, pulse **F3** para conectar o desconectar el canal derecho.

F2 y F4 Step



Cuando se utiliza **+** y **-** para programar la frecuencia de los canales izquierdo o derecho (véase "[Frecuencia](#)"), la cantidad en la que se modifica la frecuencia con cada pulsación de la tecla se determina con el ajuste del incremento o 'Step' de cada canal. Pulse **F2** para programar el incremento para el canal izquierdo; pulse **F4** para programar el incremento para el canal derecho.

Ajustes de Comunes Canal

Volume / Volumen

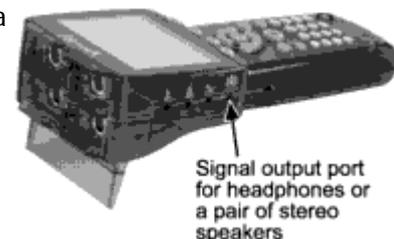
El ajuste del volumen determina la intensidad sonora total del sonido de salida. Resalte el control 'Volume' y pulse **+** o **-** para cambiarlo incrementalmente, o pulse **✓** para seleccionar el volumen deseado en un menú.

Output / Salida

Resalte el control 'Output device' y pulse **✓** para seleccionar el dispositivo de salida que vaya a utilizar.

Auriculares

Seleccione la opción 'Headphones' para escuchar el sonido con unos auriculares conectados al puerto de salida de la señal, situado en el lateral izquierdo del GLX.



Altavoz Interior

Si no ha conectado nada al puerto de salida de la señal, seleccione la opción 'Internal Speaker' para escuchar el sonido a través del altavoz integrado del GLX.

Altavoz Exterior

Seleccione la opción 'External Speaker' para escuchar el sonido con un par de altavoces estéreo amplificados conectados al puerto de salida de la señal.

Speaker Config / Configuración de los Altavoces

Cuando en 'Output device' se ha programado auriculares o altavoz exterior, las dos opciones en 'Speaker Config' son Stereo y Mono. Cuando en dispositivo 'Output' se programa el altavoz interno, la única opción es Mono.

En configuración Mono, las señales de ambos canales se combinan en el GLX. Ambos altavoces exteriores o ambos lados de los auriculares emiten la misma señal combinada.

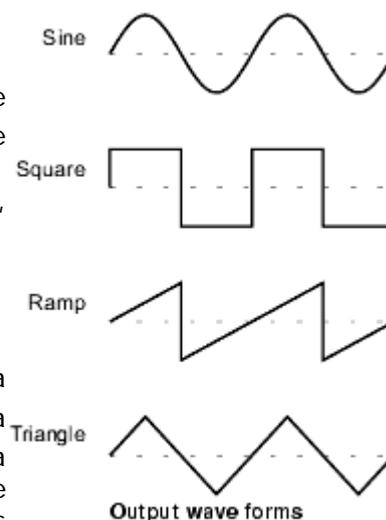
En configuración Stereo, el canal de salida izquierdo emite a través del altavoz izquierdo o el lado izquierdo de los auriculares, y el canal de salida derecho a través del altavoz derecho o el lado derecho de los auriculares.

Si utiliza auriculares estéreo para demostrar batidos o interferencias destructivas, programe 'Speaker Config' en Mono de forma que cada oído pueda escuchar ambos tonos.

Canales Izquierdo y Derecho de Salida

Waveform / Forma de Onda

Resalte el control 'Forma de onda' de la izquierda o de la derecha y pulse para programar la forma de onda para cada canal de salida. Las opciones son: Sine, Square, Ramp y Triangle (Sinusoidal, Cuadrada, en Rampa, Triangular).



Frequency / Frecuencia

Resalte el control 'Frequency' de la izquierda o la derecha y pulse o para subir o bajar la frecuencia, o pulse e introduzca la frecuencia deseada. Para el altavoz interno la frecuencia puede ser de entre 240 y 5000 Hz y para los altavoces externos o los auriculares de entre 60 y 5000 Hz.

La cantidad en la que cambia la frecuencia cuando se pulsa o se determina con el ajuste 'Step' (véase [página 61](#)).

Phase / Fase

Resalte el control 'Phase' de la izquierda o la derecha y utilice o para aumentar o reducir la fase, o pulse e introduzca la fase deseada. La fase de cada canal puede ser de entre -360° y 360° .

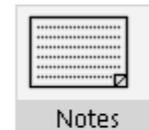
Pantalla de Notas

Utilice la pantalla de notas para anotar las instrucciones de un experimento, información sobre los sensores y pantallas que ha programado, notas sobre datos registrados o cualquier otra información de texto.

Abrir la Pantalla de Notas

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

 utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Notes y, a continuación, pulse  ; o  haga clic en el icono Notes.



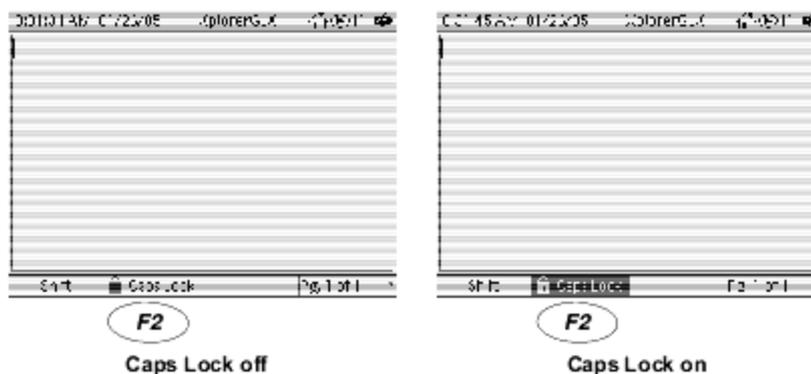
The Notes icon on the Home Screen

Introducir, Leer e Imprimir Notas de Texto

Introduzca el texto con el teclado del GLX o conectando un teclado USB.

Consulte ["Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres" en la página 103](#) o ["Utilizar un Teclado USB" en la página 103](#).

Para introducir letras mayúsculas, active 'Bloqueo mayúsculas' pulsando . Vuelva a pulsar  para desactivar ' Bloqueo mayúsculas '. Cuando las letras mayúsculas están activadas, ' Bloqueo mayúsculas ' aparece resaltado en la parte inferior de la pantalla.



El GLX puede almacenar múltiples páginas de notas. Para abrir una nueva página, pulse  para abrir el menú Notes y seleccionar 'New Page'.¹⁴

Si hay más de una página, también se puede pulsar  para seleccionar una página previamente creada para verla o editarla o para borrar la página mostrada en la pantalla. El número de la página visualizada y el número

¹⁴ To select an option from the Notes menu

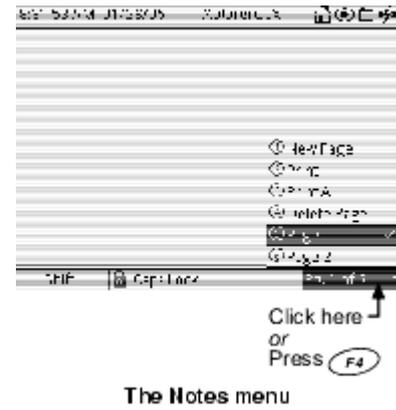
- Keypad**
1. Press  to open the Notes menu.
 2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click the page number in the lower right corner to open the Notes menu.
2. Click the desired menu option.

Guía de Usuario Xplorer GLX

total de páginas se indica en la parte inferior derecha de la pantalla.



Para imprimir la página visualizada en una impresora conectada, pulse **F4** y seleccione 'Print'. Para imprimir todas las páginas de notas, seleccione 'Print All'.

Para más información, consulte ["Imprimir" en la página 77](#).

Cronómetro

Con la pantalla del cronómetro, el cronómetro del GLX se puede utilizar como un cronómetro convencional.

Abrir el Cronómetro

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

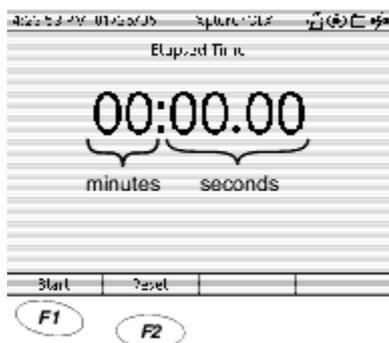
-  utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Cronómetro y, a continuación, pulse  ; o
-  haga clic en el icono Cronómetro.



The Stopwatch icon on the Home Screen

Cronometrar con el Cronómetro

Los números que aparecen en la pantalla indican el tiempo transcurrido en minutos y segundos.



Pulse  para poner en marcha el cronómetro. Vuelva a pulsar  para detenerlo.

Cuando el cronómetro se haya detenido, pulse  para reiniciar el tiempo transcurrido a 00:00,00.

Capítulo 3: Ajustes y Archivos

Pantalla de Sensores

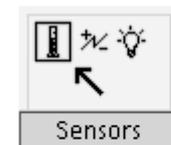
En muchos casos, para instalar un sensor sólo hay enchufarlo. Sin embargo, si quiere cambiar alguno de los ajustes de un sensor, configurar un sensor que usted físicamente no haya enchufado o cambiar el modo de recogida de los datos, vaya a la pantalla 'Sensores'



Abrir la Pantalla de Sensores

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

- pulse **F4**, la tecla de función situada bajo el icono Sensores
- utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Sensores y pulse **Enter**; o
- haga clic en el icono Sensores.



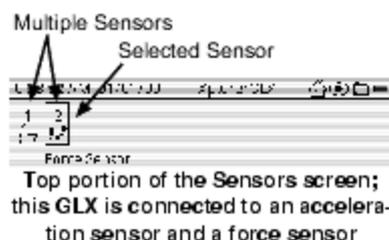
The Sensors icon on the Home Screen

La pantalla de los sensores se puede abrir desde *cualquier parte* del entorno del GLX con las teclas de método abreviado **Alt** + **F4**.

Trabajar con Varias Sensores

En la parte superior de la pantalla aparece un icono por cada sensor conectado al GLX.¹ Un cuadro alrededor de uno de los iconos indica el sensor seleccionada. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha (o el ratón) para seleccionar el sensor que quiere configurar. Los ajustes para el sensor seleccionado aparecen en la parte inferior de la pantalla.

¹In some cases, an icon for a sensor that is not physically connected to the GLX appears in the Sensor screen. Such icons are designated with .



Ajustes de los sensores

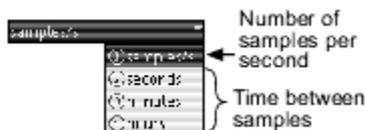
Para cambiar cualquiera de los ajustes, utilice las teclas de flecha para resaltar los ajustes y pulse .



Si utiliza el ratón, sólo tiene que hacer clic sobre el icono deseado.

Unidad de frecuencia de Muestreo

Seleccione 'Unidad de frecuencia de muestreo [2](#) para determinar como se medirá la frecuencia de muestreo. Las opciones son muestras por segundo; o segundos, minutos u horas (tiempo entre muestras).



² To select Sample Rate Unit

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight Sample Rate Unit
2. Press  to open the menu.
3. Use the arrow keys to highlight the desired units and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired units.

Mouse

1. Click Sample Rate Unit to open the menu.
2. Click the desired units.

Frecuencia de Muestreo:

Seleccione 'Frecuencia de muestreo'[3](#) para programar la frecuencia de recogida de datos del sensor (medida en las unidades seleccionadas anteriormente).



³To select Sample rate:

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight Sample Rate.
2. Press  to open the menu.
3. Use the arrow keys to highlight the desired rate and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired rate.

or

1. Use the arrow keys to highlight Sample Rate.
2. Press  or  to increase or decrease the value.

Mouse

1. Click box to the right of Sample Rate to open the menu.
2. Click the desired rate.

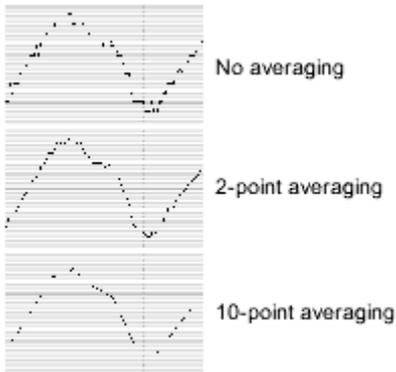
Abra el menú frecuencia de muestro o cambie la frecuencia de muestreo con  y .

Reducir/suavizar promedio

Esta función es un tipo de sobremuestreo. Se puede utilizar para:

- reducir lo que sería un grupo muy grande de datos a un tamaño manejable,
- normalizar datos ruidosos,
- mejorar la resolución efectiva de un sensor.

Seleccione 'Reducir/suavizar promediar ' y elija el número de puntos con los que se hará la media.⁴ El número de puntos representa el factor por el que se reducen la frecuencia de muestreo efectivo, tamaño del grupo de datos y nivel de ruido.



⁴To select Reduce/Smooth Averaging

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight Reduce/Smooth Averaging.
2. Press to open the menu.
3. Use the arrow keys to highlight the desired number of points and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired number of points.

Mouse

1. Click the box to the right of Reduce/Smooth Averaging to open the menu.
2. Click the desired number of points.

Mediciones

Cada una de las mediciones del sensor tiene una etiqueta "Visible" o "invisible". Las mediciones visibles aparecen en los menús de fuentes de datos de las pantallas. Seleccione una medición para cambiar su ajuste de "Visible" a " invisible," o viceversa.⁵

Una medición programada como " invisible " no aparece en los menús de fuentes de datos de las pantallas, sin embargo se puede acceder a ella seleccionando 'Mas' en el menú. Véase "[Desplegar el Menú Data Source](#)" en la página 101.

⁵To change the visibility of a measurement

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight the measurement.
2. Press .

Mouse

- Click on the word "Visible."

Teclas de Función de los sensores

F1 Modo

El menú Modo contiene opciones sobre el modo de recoger datos del GLX. Cuando se selecciona un modo de muestreo⁶, dicho modo se aplica a todas las sensores.



⁶To select a sampling mode

Keypad

1. Press to open the Mode menu.
2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click Mode to open the menu.
2. Click the desired menu option.

Muestreo Continuo

Muestreo continuo es el modo por defecto y el más empleado. En este modo, cuando se pulsa , el GLX empieza a recoger y registrar datos de todas los sensores a una frecuencia constante. La recogida de datos se detiene al volver a pulsar .

La velocidad de recopilación de datos se determina por separado para cada sonda. Para más información, consulte ["Velocidad de Muestreo" en la página 68](#).

Cuando el GLX recoge datos en el modo de Muestreo Continuo, el icono Record, situado cerca de la parte superior derecha de la pantalla (▶), es sustituido por un icono de reloj con manecillas giratorias (🕒).

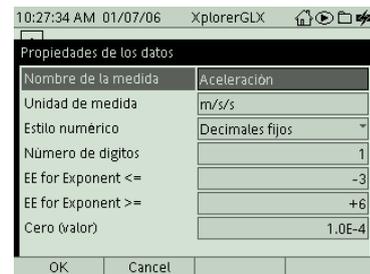
Muestreo Manual

Utilice el modo muestreo manual para registrar datos de una o más sensores junto con los datos que introduce manualmente.

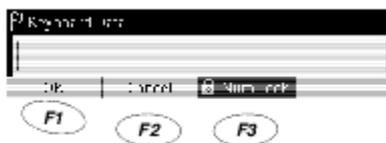
Cuando selecciona 'muestreo manual' en el menú Modo, el GLX crea automáticamente un grupo de datos vacío donde se guardarán los datos introducidos manualmente y muestra la pantalla 'Propiedades de datos' para este nuevo grupo de datos. Introduzca un nombre y unidades para los datos introducidos manualmente (o mantenga los datos por defecto) y pulse **F1** (OK).

Para más información sobre la ventana Propiedades datos, consulte la [página 59](#)

Para iniciar la recogida manual de datos, pulse ▶. En la parte superior derecha de la pantalla aparecerá un icono con una bandera parpadeante (F). Los sensores están funcionando (a las velocidades de muestreo especificadas), pero el GLX *no* está registrando los datos.



Pulse **F** para registrar un punto de datos. El GLX registra la muestra recogida más recientemente de cada sonda y después solicita que se introduzcan los datos manuales. Teclee los datos manuales y pulse **F1** o **F2** para descartar ese punto. [7](#)



⁷If you want to enter text data, press **F3** to turn off Num Lock. See page 28 for more information about text data.

Para registrar otro punto de dato, vuelva a pulsar **F**. Repita el proceso hasta que se haya grabado el grupo completo de datos.

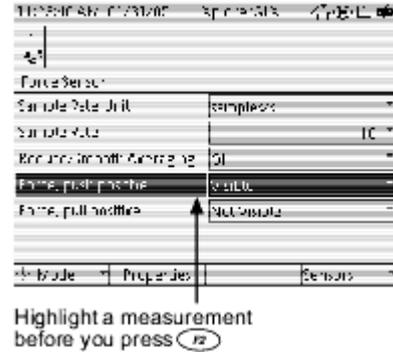
Para terminar, pulse ▶.

Los grupos de datos recogidos por cada sonda se guardan como las sucesiones más recientes de datos. El grupo de datos que se introdujo manualmente se guarda con el nombre que se le dio en la ventana Propiedades datos. Todos estos grupos de datos se pueden visualizar en el gráfico o en la tabla.

Es posible que usted quiera programar el gráfico o la tabla para que muestren los datos *antes de* empezar la recogida de datos, de forma que pueda ver los datos a medida que se van registrando. Para ver las instrucciones, consulte "[Gráfico](#)" en la [página 13](#) o "[Tabla](#)" en la [página 24](#).

F2 Propiedades de los Datos

Para abrir el cuadro de diálogo Propiedades datos para la medición de un sensor, *primero* resalte la medición con las teclas de flecha y después, pulse **F2**. Para ver la descripción del cuadro de diálogo de Propiedades datos, consulte la [página 79](#).



F4 Sensores

El **F4** menú Sensores contiene las siguientes opciones para añadir, quitar y calibrar sensores.⁸

Añadir

Seleccione la opción 'Añadir' para programar un sensor sin conectarla físicamente. Se abrirá un menú con todos los sensores PASPORT. Con las teclas de flecha resalte el sensor deseada y pulse **✓**.

⁸To select an item from the Sensors menu

Keypad

1. Press **F4** to open the menu.
2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press **✓**; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click Sensors to open the menu.
2. Click the desired item.

Quitar

Seleccione la opción 'Quitar' para eliminar el sensor seleccionado sin desconectarlo del GLX. Todos los datos recogidos por dicho sensor se eliminarán.

Si hay varios sensores, seleccione el sensor que desea eliminar antes de seleccionar la opción 'quitar'. Véase "[Trabajar con Múltiples Sensores](#)".

Para desconectar un sensor *no* es necesario seleccionar 'Quitar' en el menú Sensores, basta con desenchufarla.

Cuando se desenchufa físicamente un sensor (después de haber recogido datos), el icono de esa sonda permanece en la parte superior de la pantalla de los sensores con el símbolo  por encima. Todos los datos grabados por ese sensor y sus ajustes (como la velocidad de muestreo) se guardan en el GLX. Si dicho sensor se vuelve a conectar alguna vez, se colocará en su antigua posición con los mismos ajustes. Si quisiera eliminar los datos y ajustes archivados, seleccione el icono del sensor desenchufado⁹ y después, seleccione 'quitar' en el menú Sensores.

⁹To select a sensor icon

Keypad

Press the left or right arrow key to move the box to the icon in the upper portion of the Sensors screen.

Mouse

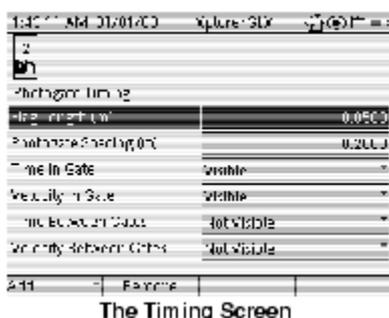
Click the icon in the upper portion of the Sensors screen.

Calibrar

En el menú Sensores seleccione 'Calibrar' para abrir el cuadro de diálogo de 'Calibración'. Para ver la descripción del cuadro de diálogo e instrucciones para calibrar un sensor, consulte la [página 61](#).

Medición del Tiempo

Utilice la pantalla Temporización para configurar Fotopuertas (sensores fotoeléctricos), Super Pulleys (poleas inteligentes) y otros sensores digitales de tipo interruptor o medidor.



The Timing Screen

Abrir la Pantalla de temporización

La pantalla temporización normalmente se abre automáticamente al conectar un sensor digital de tipo interruptor o medidor al GLX a través del puerto Fotopuerta o un adaptador digital.¹⁰

¹⁰Photogate Port is PASCO part PS-2123A.
Digital Adapter is PASCO part PS-2159.

Si ya se ha programado un medidor de tiempo para un sensor, la pantalla temporización no se abrirá automáticamente al enchufar ese sensor. Para abrir manualmente la pantalla temporización desde la Pantalla Inicio, haga lo siguiente:

- utilice las teclas de flechas para resaltar el icono temporización y pulse  ; o
- haga clic en el icono temporización.



Teoría de la Medición del Tiempo

Ciertos sensores digitales conectados al GLX a través de un adaptador digital o un puerto fotopuerta funcionan de forma diferente a la mayoría de los otros sensores. En lugar de recoger datos a una frecuencia constante, envían una señal al GLX cuando tiene lugar un evento. Por ejemplo:

- cuando una fotopuerta pasa de estar bloqueado a estar desbloqueado, o viceversa;
- cuando el radio de una polea entra o sale de un fotopuerta; o

- cuando un detector nuclear detecta una partícula.

El GLX se puede configurar para medir el periodo de tiempo de una secuencia de eventos concreta. Entre los ejemplos de secuencias se incluye:

- bloqueado-desbloqueado, o "tiempo-en-fotopuerta";
- bloqueado-bloqueado, o "tiempo-entre-fotopuertas" y
- bloqueado-bloqueado-bloqueado, utilizado para medir el periodo de un péndulo.

El evento "bloqueado" tiene lugar cuando un fotopuerta pasa de estar desbloqueado a estar bloqueado. El evento "desbloqueado" tiene lugar cuando un fotopuerta pasa de estar bloqueado a estar desbloqueado.

Siempre que tiene lugar la secuencia especificada, el GLX registra el periodo de tiempo de la secuencia como un punto de datos.

También registra el tiempo en el que tuvo lugar la secuencia, medido desde el inicio de la recogida de datos hasta el *punto medio* de la secuencia. A partir de estas mediciones y las constantes introducidas por el usuario (o por defecto), el GLX deriva otras mediciones tales como posición, velocidad y aceleración. La configuración de las secuencias a medir por el GLX y las mediciones secundarias a derivar se llama timer o medidor.¹¹

¹¹One exception, the "General Counting" timer, measures the number of events that occur within a specified period. See page 57 for details.

El GLX tiene nueve medidores programados. El medidor que elija dependerá del sensor (o combinación de sensores) que esté usando y del tipo de medición que quiera hacer. El siguiente ejemplo detalla el procedimiento para seleccionar y configurar el medidor "Fotopuerta Timing". El procedimiento general es similar para otros medidores y las particularidades de cada medidor se describen en las páginas [55](#) a [58](#).



Programar el "temporización de fotopuerta"

En este ejemplo, conectaremos y programaremos un solo fotopuerta para medir la velocidad de un objeto de un ancho conocido.

1. Conecte un puerto fotopuerta o un adaptador digital y una sola fotopuerta al GLX.

Si la pantalla temporización no se abre automáticamente, vaya a la Pantalla Inicio y con las teclas de flechas resalte el icono Temporización y después pulse . A continuación, pulse para abrir el menú Añadir.

2. Aparecerá el menú añadir, que contiene las opciones de medidores. Para este ejemplo, seleccione Temporización fotopuerta.¹²

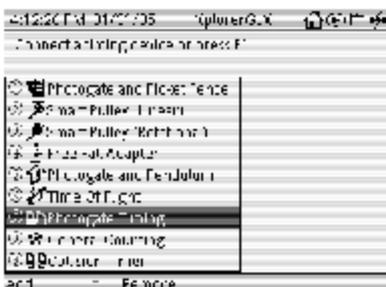
¹²To select a timer from the Add menu

Keypad

1. Press to open the Add menu.
2. Use the up and down arrow keys to highlight the desired timer and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired timer.

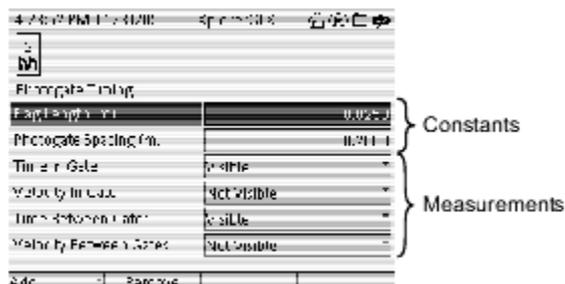
Mouse

1. Click Add to open the menu.
2. Click the desired timer.



Una vez seleccionado un medidor, hay dos tipos de cosas que programar:

- mediciones, que se pueden programar como "Visible" o "invisible" y
- constantes que, en este caso, son Flag Length (longitud de bandas) y Photogate Spacing (separación de fotopuerta).



3. En este ejemplo sólo hay un fotopuerta, por lo tanto programe tiempo entre fotopuerta) y velocidad entre fotopuertas como "Invisible." [13](#)
4. Programe tiempo en fotopuerta y velocidad en fotopuerta como "Visible".
5. Suponga que tiene un carro con una bandera de 5 cm sobre el mismo; programe la constante Longitud objeto a 0,05 m. (Resalte longitud objeto y pulse , después teclee 0.05).
6. En este caso la separación de fotopuerta es irrelevante, por lo tanto, deje el campo separación fotopuerta en blanco.

¹³To change the visibility of a measurement:

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight the measurement.
2. Press .

Mouse

Click the word "Visible."

Ver y Recoger Datos de un Sensor de Medición de Tiempo

Después de haber programado un medidor de tiempo, sus mediciones están disponibles desde los menús de fuentes de datos del gráfico (véase [página 15](#)), Tabla ([página 24](#)) y otras pantallas.

Para empezar a recoger datos, pulse .

Trabajar con Varios Medidores

Si hay más de un medidor, en la parte superior de la pantalla aparece un icono por cada medidor. Para configurar cada medidor, selecciónelo con las teclas de flechas izquierda y derecha o con el ratón.

Observe que en ciertos casos un solo medidor trabaja con varios sensores, por lo tanto, tener más de un sensor no implica necesariamente tener (o necesitar)



más de un medidor.

Teclas de Función de la Pantalla de Medición del Tiempo

F1 Añadir

El menú añadir normalmente se abre automáticamente al conectar una fotopuerta u otro sensor de tiempo. Si desea programar un medidor para un sensor que todavía no ha conectado o para un sensor que ya está conectado, abra la pantalla temporización y pulse **F1**.



En el menú añadir, seleccione uno de los siguientes medidores.¹⁴

Fotopuerta y lámina obturadora

Seleccione este medidor de tiempo para una sola fotopuerta utilizado con una lámina obturadora (regleta) o cinta fotopuerta. La constante, separación entre bandas, es la distancia (en metros) entre los centros de las bandas oscuras en la regleta o cinta fotopuerta.

Las mediciones son Posición, Velocidad y Aceleración. Cada vez que una banda de la regleta interrumpe el fotopuerta, el medidor registra un cambio de posición igual al ancho de la banda. La velocidad y la aceleración se calculan atendiendo a los intervalos de tiempo entre los cambios de posición.

Las lámina obturadoras o regletas incluyen las piezas ME9377A y ME9804 de PASCO. La cinta fotopuerta incluye las piezas ME6664 y ME6666.

Polea inteligente (Lineal)

Utilice este medidor para medir el movimiento lineal con un Smart Pulley o polea inteligente (o una combinación de fotopuerta y polea). La constante, (longitud del arco del radio, es igual a la circunferencia de la polea (en metros)

¹⁴To select a timing option from the Add menu

Keypad

1. Press **F1** to open the Add menu.
2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press **Enter**; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click Add to open the menu.
2. Click the desired option.

¹⁵The default value, 0.0150 m, is the spoke arc length of the inside groove of the PASCO Super Pulley (part ME-9450) and similar 10-spoke pulleys.

dividida por el número de radios.¹⁵

Las mediciones son Posición, Velocidad y Aceleración. Cada vez que un radio interrumpe el fotopuerta, el medidor registra un cambio de posición igual a la longitud del arco del radio. La velocidad y la aceleración se calculan atendiendo a los intervalos de tiempo entre los cambios de posición.

Polea inteligente (Giratorio)

Utilice este medidor para medir el movimiento giratorio con un Smart Pulley o polea inteligente (o una combinación de fotopuerta y polea). La constante, separación angular del radio, es igual a 360° divididos por el número de radios.

Las mediciones son Posición (angular), Velocidad (angular) y Aceleración (angular). Cada vez que un radio interrumpe el fotopuerta, el medidor registra un cambio en la posición angular igual a la separación del ángulo del radio. La velocidad angular y la aceleración angular se calculan atendiendo a los intervalos de tiempo entre los cambios de ángulo.

Adaptador de Caída Libre

Utilice este medidor con la pieza ME-9207B de PASCO. La constante, altura de caída, es la distancia (en metros) entre el mecanismo de suelta y la base receptora.

Las mediciones son Tiempo de Caída y Aceleración.

- tiempo de caída es el intervalo de tiempo a contar desde que se suelta la bola hasta que llega a la base receptora.
- La aceleración se calcula con la fórmula:

$$a = \frac{2x}{t^2}$$

Donde a es la aceleración, x es la altura de caída y t es el tiempo de caída.

Fotopuerta y Péndulo

La constante para este medidor es ancho del péndulo¹⁶, que es el ancho de la lenteja del péndulo (o cualquier elemento que pase por el fotopuerta).

¹⁶It is necessary to enter Pendulum Width only if you are interested in the velocity of the pendulum bob.

Las mediciones son Periodo y Velocidad.

- El periodo es el tiempo que tarda el péndulo en completar un ciclo de oscilación. Una vez si y otra no de las que se bloquea el fotopuerta se registra un punto de datos.
- La velocidad es el ancho del péndulo dividido por el tiempo-enpuerta. Cada vez que el péndulo pasa por el fotopuerta se registra un punto de datos de velocidad. Para mediciones de velocidad más exactas, utilice una lenteja de péndulo cilíndrica (en lugar de esférica).

Tiempo de Vuelo

Utilice este medidor con un lanzador de proyectiles, dos fotopuertas y un accesorio Tiempo-de-Vuelo.¹⁷ La constante, separación (en metros) entre los centros de los fotopuertas.

¹⁷The Time-of-Flight Accessory is PASCO part ME-6810. Projectile Launchers include ME-6800 and ME-6801. A Photogate Bracket, part ME-6821, is necessary to attach the photogates to the launcher.

Las mediciones son Velocidad Inicial y Tiempo de Vuelo.

- La velocidad inicial es el separación de puerta dividido por el tiempo-entre-fotopuertas.
- El tiempo de vuelo es el tiempo transcurrido desde que el proyectil bloquea la primera fotopuerta hasta que choca contra el accesorio Tiempo-de-Vuelo.

Temporización de fotopuerta

Utilice este medidor para mediciones generales hechas con uno o dos fotopuertas.¹⁸ Las constantes son longitud del objeto y separación Fotopuerta .

¹⁸Photogate Timing works best for measuring the velocity of a single object that blocks only one photogate at a time. To measure the separate velocities of two objects, use Collision Timer.

- longitud del objeto (longitud de bandera) es la longitud (en metros) del objeto que pasa a través de los fotopuertas.
- separación de fotopuerta es la distancia (en metros) entre los centros de los fotopuertas. Esta constante no es importante si sólo se utiliza un fotopuerta.

Hay cuatro mediciones: Tiempo en Fotopuerta, Velocidad en Fotopuerta, Tiempo entre Fotopuertas y Velocidad entre Fotopuertas)

- Tiempo en Fotopuerta es el tiempo que un objeto pasa dentro de cualquiera de las fotopuertas cada vez que las atraviesa. Cada vez que uno de los fotopuertas detecta una secuencia bloqueado-desbloqueado se registra un punto de datos.
- La Velocidad en Fotopuerta es igual a la Longitud del objeto dividida por el Tiempo en Fotopuerta.
- El Tiempo entre Fotopuertas es el tiempo transcurrido entre las sucesivas interrupciones de cualquier fotopuerta. Cada vez que una de las fotopuertas se bloquea (excepto la primera vez) se registra un punto de datos.
- La Velocidad entre Fotopuertas es igual a la Separación de Fotopuerta dividida por el Tiempo entre Fotopuertas.

Recuento General

Utilice este medidor con detectores nucleares, contadores de gotas y otros sensores digitales de tipo medidor. La constante, Intervalo de recuento Tiempo , es el periodo durante el cual el medidor cuenta los impulsos para cada punto de datos. También es el tiempo entre puntos sucesivos de datos.

La medición, recuento de Impulsos, es el número de impulsos (eventos nucleares o gotas) detectados durante un Intervalo de Tiempo de Cómputo. Los puntos de datos del recuento de Impulsos se registran a una frecuencia constante, un punto de datos a la conclusión de cada Intervalo de Tiempo de recuento.

Medidor de Colisión

Utilice este medidor para medir las velocidades de dos carros antes y después de colisionar. La constante es la Longitud del objeto, que es la longitud (en metros) de los objetos que pasan por los fotopuertas. Las banderas colocadas en ambos carros tienen que ser de la misma longitud.

Las mediciones, Velocidad 1 y Velocidad 2, son las velocidades medidas por cada fotopuerta. La Velocidad 1 es la Longitud del objeto dividida por el tiempo en fotopuerta del primer fotopuerta. La Velocidad 2 es la Longitud del objeto dividida por el tiempo en fotopuerta del segundo fotopuerta.

Coloque los fotopuertas de forma que la colisión tenga lugar entre los fotopuertas.

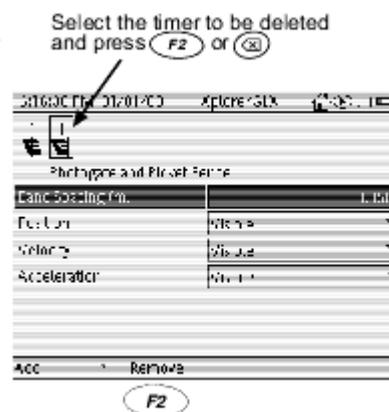
Si ambos carros viajan en la misma dirección antes de la colisión, un fotopuerta medirá la velocidad inicial de ambos carros. Del mismo modo, si ambos carros viajan en la misma dirección después de la colisión, un fotopuerta medirá ambas velocidades finales.

Si uno de los carros está inmóvil antes de la colisión, su posición inicial será entre los fotopuertas y su velocidad inicial no será medida. Si uno de los carros está inmóvil después de la colisión, no se medirá su velocidad final.

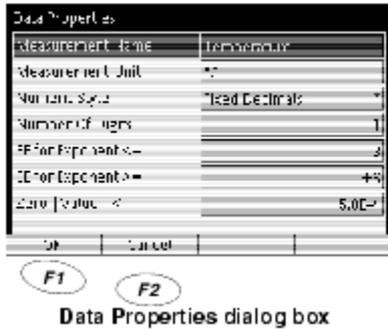
F2 Quitar

Para eliminar un medidor, pulse **F2** o **Ctrl**. Si hay más de un medidor instalado, primero utilice las teclas de flechas izquierda y derecha (o el ratón) para seleccionar el medidor que desea eliminar en la parte superior de la pantalla y, a continuación, pulse **F2** o **Ctrl**.

Si hay datos recopilados por ese medidor, serán eliminados permanentemente. (El GLX pedirá confirmación antes de eliminar el medidor).



Propiedades de los Datos



Todos los grupos de datos y las fuentes de datos del GLX tienen propiedades de los datos, con lo que se controla el modo de mostrar los datos en la pantalla del gráfico, la tabla y otras pantallas.

Abrir el Cuadro de Diálogo de Propiedades datos

Para acceder y editar las propiedades de una fuente de datos, configure el gráfico o la tabla para que muestren la fuente de datos y después, abra el menú de la fuente de datos y seleccione Propiedades.¹⁹ Se abrirá el cuadro de diálogo de Propiedades datos.

¹⁹ For instructions on displaying data in the Graph and selecting items from the data source menu, see pages 13 and 15. For instructions on displaying data in the Table and selecting items from the data source menu, see pages 24 and 24.

También se puede acceder a las propiedades de los datos de medición de un sensor desde la pantalla Sensores. En la pantalla Sensores, pulse **F2**. (Para más información, véase [página 67](#)).

Cuando termine de ver o editar las propiedades de los datos, pulse **F1** (OK) para cerrar el cuadro de diálogo y volver a la pantalla anterior, o pulse **F2** para cancelar los cambios.

Navegar por el Cuadro de Diálogo de Propiedades datos

Nombre de la medida

o nombre de la medición, es la etiqueta que designa la fuente de los datos del eje de un gráfico o de la parte superior de la columna de una tabla. Es posible que desee editar el nombre de la medición o añadir más información sobre la medición (cambiar la "Temperatura" por "Temperatura del Agua", por ejemplo), o acortarlo (cambiar "Fuerza" por "F", por ejemplo).

Para editar el nombre de la medición, utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltarlo y pulse **✓** (o haga clic sobre el mismo si utiliza un ratón). Escriba el nombre con el teclado del GLX y pulse **✓** (o pulse **Esc** para cancelarlo).

Para ver las instrucciones sobre el uso del teclado para introducir texto, consulte ["Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres" en la página 102.](#)

Unidad de medida

o unidad de medición, es el nombre de las unidades que se muestran en el eje de un gráfico o en la parte superior de la columna de una tabla.

Es posible que desee editar las unidades de medición para añadir unidades a un cálculo o a un grupo de datos introducidos manualmente, o para abreviar o escribir todas las letras de las unidades de medición de un sensor. Por ejemplo, cambiar "m" por "metros".

Para editar una unidad de medición, utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltarla y pulse  (o haga clic sobre la misma si utiliza un ratón). Escriba el nuevo nombre de la unidad con el teclado del GLX y pulse  (o pulse  para cancelarlo).

Para ver las instrucciones sobre el uso del teclado para introducir texto, consulte ["Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres" en la página 102.](#)

Tenga presente que cambiar el *nombre de las unidades* no tendrá ningún efecto sobre los datos reales. Por ejemplo, si cambia el nombre de las unidades de temperatura de "°C" a "°F," los valores numéricos de la temperatura mostrada *no* cambiarán. Para cambiar la unidad real de medición, seleccione el campo de unidades en el gráfico (véase [página 21](#)), la tabla ([página 24](#)), u otra pantalla, o cree un cálculo (véase [página 49](#)).

Estilo numérico y número de dígitos

o estilo numérico y número de dígitos. Seleccione Estilo numérico [20](#) y Número de dígitos [21](#) para configurar el modo de mostrar los números en la pantalla de la tabla o de los dígitos.

El significado de Número de dígitos depende del Estilo numérico seleccionado, como se describe a continuación.

- **Decimales fijos:** en este estilo, Número de dígitos determina cuántos dígitos se muestran a la derecha del punto decimal.
- **Cifras significativas:** Número de dígitos determina el número de cifras importantes que se muestran.
- **Notación científica :** todos los números se muestran con un solo dígito a la izquierda del punto decimal y los otros dígitos a la derecha, seguidos por el símbolo E y un exponente. (E significa "por 10 elevado a la potencia de") Número de dígitos es el número total de dígitos mostrados a ambos lados del punto decimal (sin incluir el exponente).

²⁰To select a Numeric Style

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight Numeric Style.
2. Press  to open the menu.
3. Use the arrow keys to highlight the desired style and press ; or press the number on the keypad corresponding to the desired style.

Mouse

1. Click Numeric Style to open the menu.
2. Click the desired style.

²¹To select the Number of Digits

Keypad

1. Use the arrow keys to highlight Number of Digits.
2. Press  or  increase or decrease the value.

Mouse

1. Click Number of Digits to highlight it.
2. Press  or  increase or decrease the value.

- **Notación ingeniería:** este estilo es similar a notación científica , pero hay tres dígitos a la izquierda del lugar decimal y Número de dígitos determina el número de dígitos a la derecha del lugar decimal.

EE for Exponent \leq

Esta propiedad de los datos determina el número más pequeño que se mostrará en la pantalla sin utilizar una notación exponencial. Por ejemplo, un valor de -3 significa que todo lo menor o igual a 10^{-2} se mostrará en notación exponencial.

EE for Exponent \geq

Esta propiedad de los datos determina el número mayor que se mostrará en la pantalla sin utilizar notación exponencial. Por ejemplo, un valor de 6 significa que todo lo mayor o igual a 10^6 se mostrará en notación exponencial.

Zero |Value| $<$

²²See "Sensors Screen" on page 49.

Esta propiedad de los datos es el valor absoluto más pequeño que se mostrará en la pantalla. Cualquier número con un valor absoluto más pequeño se mostrará como 0.

Calibración

Algunas de los sensores que se utilizan con el GLX se pueden calibrar en el cuadro de diálogo de Calibración, al que se accede a través de la pantalla Sensores. La calibración permite hacer mediciones más exactas o ajustar múltiples mediciones de forma que estén de acuerdo entre sí.

Entre los sensores diseñados para calibración se incluyen los sensores de temperatura que vienen con el GLX. Otros detectores como PASPORT también se pueden calibrar. Para saber si un sensor se puede calibrar, consulte su documentación o conéctela al GLX y búsquela en el campo Sensor del cuadro de diálogo de Calibración.

Abrir el Cuadro de Diálogo de Calibración

En la pantalla Sensores²² realice los siguientes pasos:

1. Pulse **F4** para abrir el menú Sensor.
2. Utilice las teclas de flechas para resaltar Calibrar y pulse **✓**; o pulse el número del teclado correspondiente a Calibrar.

El cuadro de diálogo de Calibrar no se abrirá durante la recogida de datos.

Teoría de la Calibración

Para saltar hasta las instrucciones prácticas sobre la calibración de un sensor, consulte ["Navegar por el Cuadro de Diálogo de Calibración" en la página 64](#) y ["Procedimientos de Calibración" en la página 65](#).

Una de las funciones del GLX es coger la cadena de datos en bruto de un sensor y transformarla en los datos calibrados que se muestran en el gráfico, la tabla y otras pantallas. Si usted no calibra un sensor, el GLX emplea una calibración por defecto que se carga cuando se conecta la sonda.

Se puede considerar que el GLX contiene un dispositivo que recibe datos en bruto y los presenta calibrados.



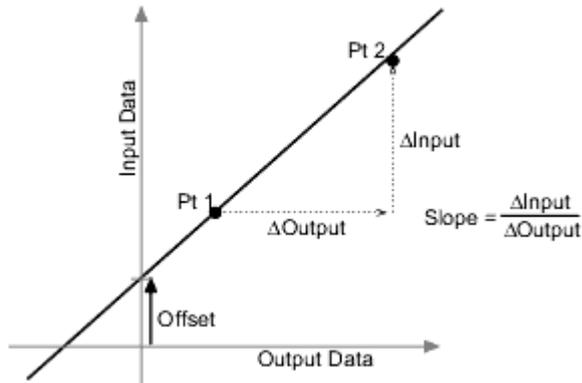
Cuando se realiza una calibración, el GLX redefine la ecuación lineal que transforma la entrada de datos brutos en la salida de datos calibrados. La función lineal tiene la forma de:

$$\text{Raw Input} = \text{Slope} \times \text{Calibrated Output} + \text{Offset}$$

o

$$\text{Calibrated Output} = (\text{Raw Input} - \text{Offset}) / \text{Slope}$$

Esta función se puede representar gráficamente como una línea.



Dos puntos, Pt 1 y Pt 2, definen la línea. En el procedimiento de calibración de dos puntos, cada punto se reinicia asociando un valor estándar conocido (por ejemplo, el pH de una solución tampón) con la entrada de una medición bruta que el sensor envía al GLX cuando está en ese estándar. En una calibración de un punto, el usuario sólo reinicia uno de los puntos.

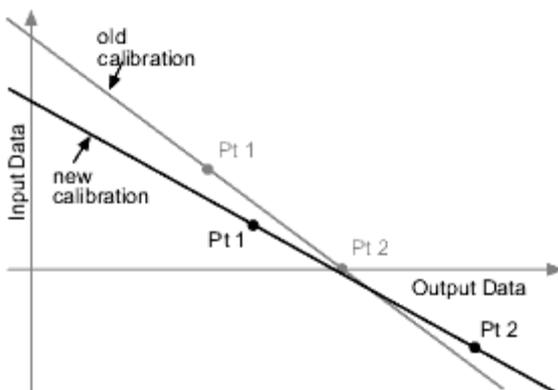
Tipos de Calibración

Hay tres tipos de calibración: dos puntos, pendiente de un punto y o de un punto. Cualquiera de estas calibraciones se puede hacer sólo en un sensor o simultáneamente en varias sensores similares; no obstante, para cualquier sensor dado, el GLX seleccionará automáticamente el tipo de calibración más común con el ajuste por defecto.

Dos Puntos

En una calibración de dos puntos, para definir una nueva línea se reinician dos puntos. Este tipo de calibración afecta a la pendiente y al offset.

Para ver las instrucciones paso a paso del procedimiento de calibración de dos puntos, véase la [página 65](#).

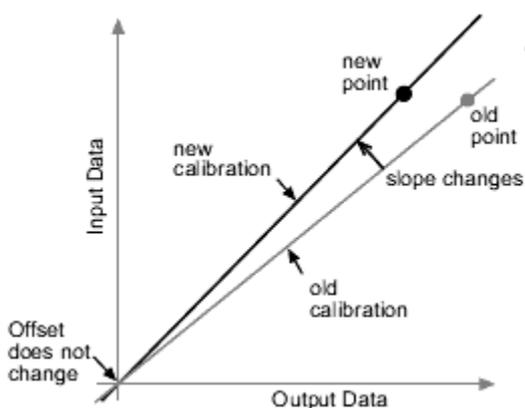


Calibración de dos puntos; para redefinir la línea se establecen dos puntos.

Pendiente de Un Punto

En la calibración de pendiente de un punto sólo se reinicia un punto. La pendiente de la línea cambia de forma que la línea corte el nuevo punto, mientras que el offset (o intersección Y) no cambia.

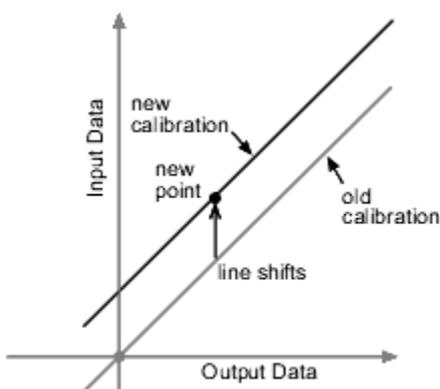
Para ver las instrucciones paso a paso del procedimiento de calibración de un punto, véase la [página 67](#).



Calibración de un punto; la pendiente de la línea cambia para cruzar el nuevo punto

Offset de Un Punto

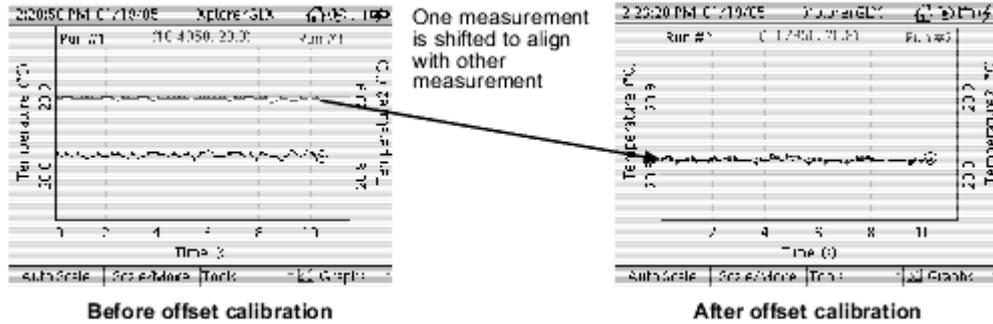
En la calibración offset de un punto, solo se reinicia un punto. La línea asciende de forma que corte el nuevo punto, pero su pendiente no cambia.



Calibración de pendiente de un punto; la línea asciende para cortar el nuevo punto

La calibración offset generalmente se emplea para hacer que un sensor esté de acuerdo con otra. El gráfico de la parte inferior izquierda muestra las mediciones de dos sensores de temperatura en el mismo contenedor de agua. Debido a la variación normal entre sensores, la lectura de la segunda sonda es unos 0,08° C mayor que la primera sonda. En general esta diferencia sería insignificante, sin embargo, se puede utilizar una calibración offset para que los sensores estén más alineadas.

Para ver las instrucciones paso a paso, consulte ["Calibración Offset de Un Punto o Procedimiento de Alineación de Medición Múltiple"](#) en la [página 87](#).

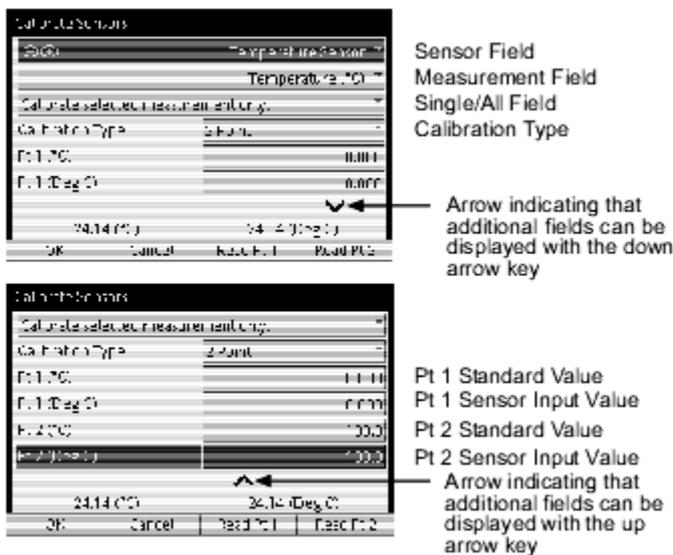


Navegar por el Cuadro de Diálogo de Calibración

Para ver las instrucciones paso a paso del procedimiento de calibración, consulte la [página 65](#).

En el cuadro de diálogo de Calibración hay una lista de campos que se utilizan para seleccionar la medición o mediciones a calibrar y para introducir los parámetros de calibración. Uno de los campos siempre está resaltado. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltar otro campo.

Algunas veces aparecerá una flecha señalando hacia arriba o hacia abajo (⏴ o ⏵) en la parte inferior del cuadro de diálogo indicando que existen más campos en el cuadro aunque no estén visibles. Cuando aparezca la flecha que señala hacia arriba, puede pulsar la tecla de flecha arriba del teclado varias veces para ver más campos. Cuando aparezca la flecha que señala hacia abajo, puede pulsar la tecla de flecha abajo del teclado varias veces para ver más campos.



Las partes superior e inferior del cuadro de diálogo de Calibración.

El Campo Sensor

Resalte este campo y pulse \oplus o \ominus para desplazarse por los sensores que se pueden calibrar conectadas al GLX.

Campo medida

Resalte este campo y pulse \oplus o \ominus para desplazarse por las mediciones que se pueden calibrar del sensor seleccionada.

Campo Single/All

²³See "One-Point Offset Calibration or Multiple-Measurement Alignment Procedure" on page 67 for more information.

Resalte el campo Single/All y pulse \checkmark para cambiar entre "Calibrar selected measurement only" y "Calibrar all similar measurements" (Calibrar sólo la medición seleccionada o Calibrar todas las mediciones similares). [23](#)

Calibration Type

En la mayoría de los casos no es necesario acceder a este campo porque el GLX selecciona automáticamente el tipo de calibración más utilizado para la medición seleccionada.

Para anular la selección automática, resalte Calibration Type y pulse \checkmark para abrir el menú. Resalte el tipo de calibración deseado y pulse \checkmark , o pulse en el teclado del GLX el número correspondiente al tipo deseado. Las opciones son: 2 Point, 1 Point Slope y 1 Point Offset.

Pt 1 Standard Value

Resalte este campo y pulse \checkmark . Introduzca un valor y pulse \checkmark .

Pt 1 Sensor Input Value

Generalmente no es necesario acceder a este campo porque su valor se introduce automáticamente al pulsar $F3$.

Para introducir un valor manualmente, resalte el campo y pulse \checkmark . Introduzca un valor y pulse \checkmark .

Pt 2 Standard Value

Resalte este campo y pulse \checkmark . Introduzca el valor del estándar y pulse \checkmark .

Pt 2 Sensor Input Value

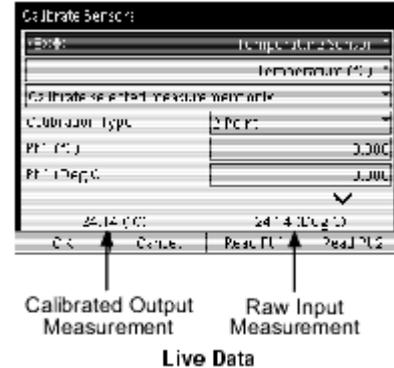
Generalmente no es necesario acceder a este campo porque su valor se introduce automáticamente al pulsar $F4$.

Para introducir un valor manualmente, resalte el campo y pulse . Introduzca el valor del estándar y pulse .

Como no son necesarios, cuando se selecciona el tipo de calibración 1 Pendiente de un punto los campos para Pt 1 están ocultos y cuando se selecciona el tipo de calibración 1 offset de un punto los campos para Pt 2 están ocultos.

Salida de Datos Calibrados y Entrada de Datos Brutos

En la parte inferior del cuadro de diálogo de Calibración se muestran dos valores activos: el valor de salida de la medición ya calibrado y el valor de entrada en bruto de la medición. La Medición de Entrada en Bruto corresponde a los datos transferidos por el sensor al GLX. La Medición de Salida Calibrada corresponde al valor resultante de la calibración definida en ese momento. La Medición de Salida Calibrada se muestra en la pantalla del gráfico, de la tabla y en otras pantallas.



Nota Sobre la Medición de Entrada en Bruto

El valor y las unidades de la medición de entrada en bruto pueden resultar confusos porque no tienen necesariamente un significado obvio. Dependiendo del sensor que se esté utilizando, la entrada en bruto puede representar la calibración por defecto, la tensión producida por un electrodo en el sensor o la salida digital del convertidor analógico-digital del sensor.

Mantenga presente que no tiene importancia cuál sea el valor o cuáles sean las unidades. Lo único importante es que la entrada en bruto del sensor varíe en proporción directa con la cantidad que se está midiendo.

Procedimientos de Calibración

Si no sabe si la calibración de dos puntos o la de pendiente de un punto es la más adecuada para un sensor concreto, siga los pasos 1 al 3 de cualquiera de los dos procedimientos y observe el tipo de calibración que se selecciona automáticamente.

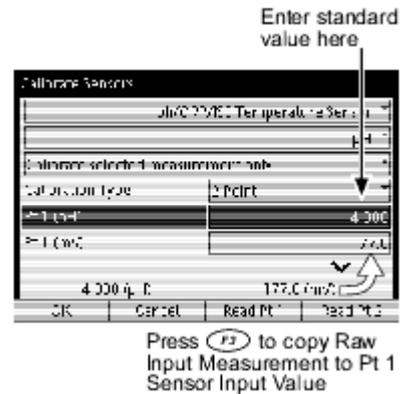
Procedimiento de Calibración de Dos Puntos

La calibración de dos puntos requiere dos estándares conocidos. Por ejemplo, si se está calibrando un sensor de pH, se pueden utilizar dos soluciones tampón: una de pH 4 y otra de pH 7.

Los campos del cuadro de diálogo de Calibración están definidos en la [página 64](#).

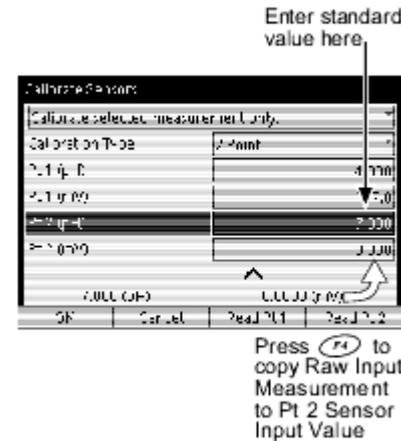
1. En el campo Sensor, seleccione el sensor deseado.
2. En el campo medida, seleccione la medición deseada.
3. Configure el campo Single/All en "Calibrar selected measurement only".
4. En el menú Calibration Type, seleccione 2 Point, si no está ya seleccionado.

5. Coloque el sensor en el primer estándar conocido.
6. Introduzca el valor del estándar en el campo Standard Value para Pt 1.
7. Observe la Medición de Entrada en Bruto mostrada en la parte inferior izquierda de la pantalla y espere hasta que se haya estabilizado.
8. Pulse **F3** para leer el valor de entrada del sensor de Pt 1.



Observe que la Medición de Entrada en Bruto se ha introducido automáticamente en el campo Sensor Input Value de Pt 1 y que el valor estándar ahora se muestra como la Medición de Salida Calibrada.

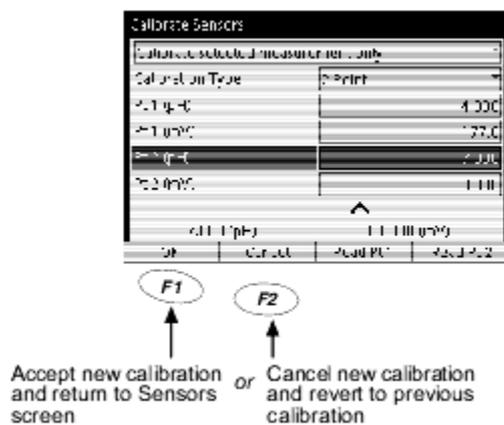
9. Coloque el sensor en el segundo estándar conocido.
10. Introduzca el valor del estándar en el campo Standard Value para Pt 2.



11. Observe la Medición de Entrada en Bruto mostrada en la parte inferior izquierda de la pantalla y espere hasta que se haya estabilizado.
12. Pulse **F4** para leer el valor de entrada del sensor de Pt 2.

Observe que la Medición de Entrada en Bruto se ha introducido automáticamente en el campo Sensor Input Value de Pt 2 y que el valor estándar ahora se muestra como la Medición de Salida Calibrada.

13. Pulse **F1** para aceptar la nueva calibración y volver a la pantalla de los sensores, o pulse **F2** para cancelar la nueva calibración y volver a la calibración anterior o por defecto.



Procedimiento de Calibración de Un Punto

La calibración de un punto requiere un estándar conocido. Por ejemplo, si se está calibrando un sensor de oxígeno disuelto se puede utilizar agua saturada al 100%, para la cual se puede mejorar la concentración de oxígeno basándose en la temperatura y la presión.

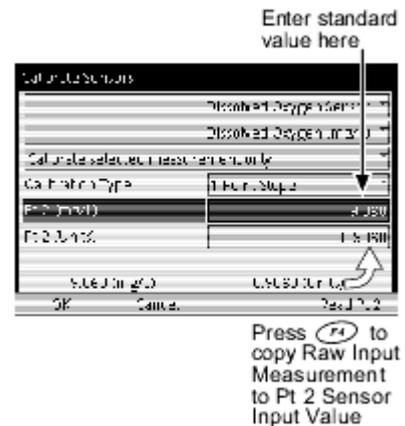
Los campos del cuadro de diálogo de Calibración están definidos en la [página 64](#).

1. En el campo Sensor, seleccione el sensor deseado.
2. En el campo medida, seleccione la medición deseada.
3. Configure el campo Single/All en "Calibrar selected measurement only".
4. En el menú Calibration Type, seleccione 1 Point Slope, si no está ya seleccionado.
5. Coloque el sensor en el estándar conocido.

6. Introduzca el valor del estándar en el campo Standard Value para Pt 2.

7. Observe la Medición de Entrada en Bruto mostrada en la parte inferior izquierda de la pantalla y espere hasta que se haya estabilizado.

8. Pulse **F4** para leer el valor de entrada del sensor.



Observe que la Medición de Entrada en Bruto se ha introducido automáticamente en el campo Sensor Input Value de Pt 2 y que el valor estándar ahora se muestra como la Medición de Salida Calibrada.

9. Pulse **F1** para aceptar la nueva calibración y volver a la pantalla de los sensores, o pulse **F2** para cancelar la nueva calibración y volver a la calibración anterior o por defecto.

Procedimiento de Calibración de Un Punto o Alineación de Medición Múltiple

Si se están haciendo dos o más mediciones del mismo tipo al mismo tiempo, algunas veces resulta deseable ajustar ligeramente las calibraciones para que todas las mediciones coincidan. Por ejemplo, si se utilizan varios sensores de temperatura es posible que sus lecturas varíen ligeramente cuando se sumergen en el mismo contenedor de líquido; una alineación de medición múltiple hará que todos los sensores indiquen la misma temperatura.

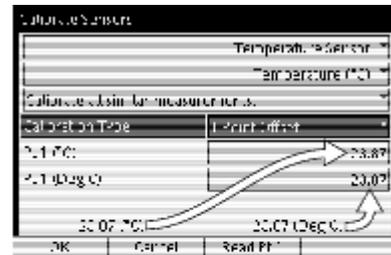
Este procedimiento es una calibración de offset de un punto realizada en dos o más mediciones similares simultáneamente.

Los campos del cuadro de diálogo de Calibración están definidos en la [página 64](#).

1. En el campo Sensor, seleccione el sensor deseada.
2. En el campo medida, seleccione la medición deseada [.24](#) .
3. Configure el campo Single/All en "Calibrar all similar measurements".
4. En el menú Calibration Type, seleccione 1 Point Offset.
5. Coloque todas los sensores de forma que todas ellas midan lo mismo. En este punto, no es necesario conocer el valor de lo que están midiendo. (Por ejemplo, coloque todas los sensores de temperatura en el mismo contenedor de agua).

²⁴In this case, the calibration of the selected measurement will *not* change. Rather, the calibrations of all other similar measurements will be changed to match the selected measurement.

6. Pulse **F3** . Observe que la Medición de Salida Calibrada se ha introducido automáticamente en el campo Standard Value del Pt 1 y la Medición de Entrada en Bruto se ha introducido automáticamente en el campo Sensor Input Value del Pt 1.



7. Pulse **F1** para aceptar la nueva calibración y volver a la pantalla de los sensores, o pulse **F2** para cancelar la nueva calibración y volver a la calibración anterior o por defecto.

Press **F3** to copy Calibrated Output Measurement to Pt 1 Standard value; and Raw Input Measurement to Pt 1 Sensor Input Value

Para confirmar que las mediciones están alineadas, abra la pantalla de los Medidor digital y observe dos o más mediciones simultáneamente mientras se recogen los datos. Deberían ser idénticas o casi idénticas.

Para más información sobre la pantalla de los Medidor digital, consulte la [página 45](#).

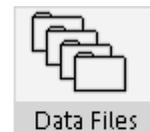
Archivos de Datos

Los datos recogidos, cálculos, notas, configuraciones de las pantallas y ajustes de los sensores se guardan en la memoria del GLX. Se pueden realizar experimentos por separado y guardar cada uno en un archivo para utilizarlo posteriormente o crear un archivo de configuración para utilizarlo como punto de partida de un experimento. Estos archivos y sus componentes se gestionan desde la pantalla Archivos de datos.

Abrir la Pantalla de Archivos de Datos

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

-  utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Archivos de datos y, a continuación, pulse
 -  o
 -  haga clic en el icono Archivos de datos.

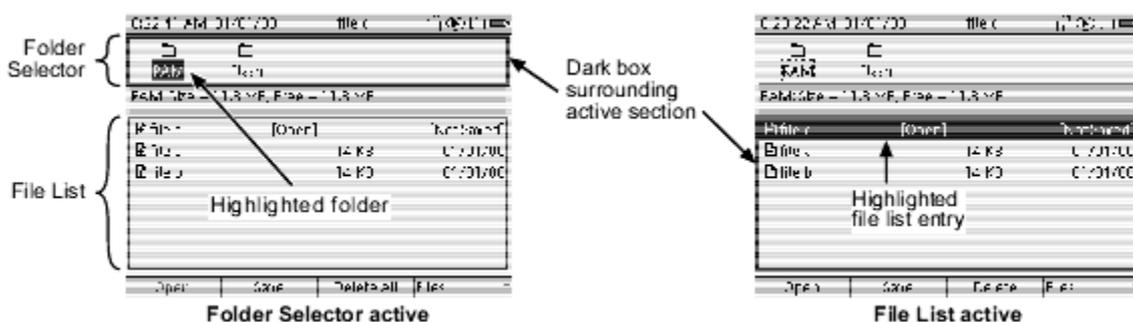


The Data Files icon on the Home Screen

Navegar por la Pantalla de Archivos de Datos

La pantalla Archivos de datos está dividida en dos secciones: el Selector de Carpeta y la Lista de Archivos. El selector de carpeta se utiliza para seleccionar uno de los dos lugares de almacenamiento de datos del GLX. La lista de archivos muestra los archivos guardados en la carpeta seleccionada.

En todo momento se señala la sección del selector de carpeta o de la lista de archivos con el cuadro oscuro que rodea esa sección. La sección marcada también tiene uno de sus elementos resaltados.



Pulse la tecla de flecha abajo para pasar de la sección del selector de carpeta a la sección de la lista de archivos. Pulse la tecla de flecha arriba (cuando esté resaltada la entrada superior de la lista de archivos) para mover el cuadro oscuro de la lista de archivos a la sección del selector de carpeta.

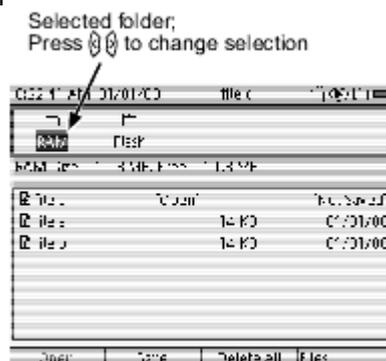
Si la lista de archivos está vacía, no se puede señalar esta sección.

Navegar por el Selector de Carpeta

En la sección del selector de carpeta hay dos carpetas: RAM y Flash. Cuando la sección del selector de carpeta está marcada, la carpeta seleccionada aparece resaltada. Pulse las teclas de flechas izquierda o derecha para cambiar entre RAM y Flash. El tamaño y la memoria libre de la carpeta seleccionada se indican por debajo de esta sección. Los archivos de la carpeta seleccionada se muestran en la sección de la lista de archivos.

Pulse la tecla de flecha abajo para mover el cuadro a la sección de la lista de archivos de la carpeta seleccionada. Cuando la sección del selector de carpeta no está marcada, la carpeta seleccionada se indica con un cuadro de líneas discontinuas.

Para más información sobre los lugares de almacenamiento de datos RAM y Flash, véase la [página 96](#).



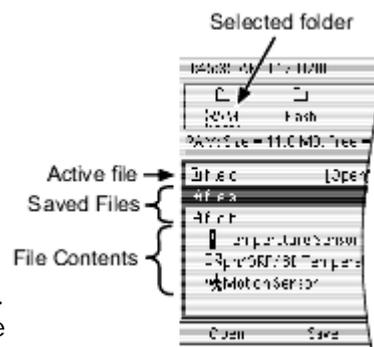
Navegar por la Lista de Archivos

Cuando está marcada la lista de archivos, una de las entradas está resaltada. Utilice las teclas de flechas para resaltar otra entrada.

Las entradas de la lista de archivos consisten en:

El Archivo Activo

Se trata del archivo abierto con el que se está trabajando. Siempre aparece como la primera entrada en la lista de archivos RAM. Cualquier dato que se grabe se convierte en parte del archivo activo.



El archivo activo se puede guardar o no guardar (véase "[F2 Guardar](#)" en la [página 70](#)). Si se han recogido datos o se ha cambiado algún ajuste desde la última vez que se guardó el archivo activo, la versión guardada del archivo activo puede no coincidir con el estado actual del GLX.

Archivos Guardados

Son los archivos guardados pero no necesariamente abiertos. En la lista de archivos se indica el tamaño de cada archivo y la fecha en que fue guardado por última vez. Cuando se abre un archivo guardado (véase "[F1 Abrir](#)" en la [página 70](#)), pasa a ser el archivo activo.

Contenido del Archivo

Por defecto, el contenido del archivo está oculto. Para ver el contenido de un archivo, resalte el archivo y

 File can be expanded to show its contents

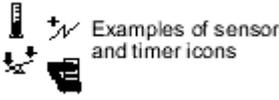
 File can be contracted to hide its contents

Highlight a file and press [Left] or [Right] to hide or show its contents

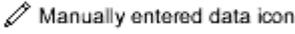
pulse la tecla de flecha derecha. Para ocultar el contenido, pulse la tecla de flecha izquierda. El icono situado a la izquierda del archivo indica si el archivo se puede desplegar o contraer.

El contenido de los archivos incluye los siguientes tipos de componentes, que se pueden reconocer por sus iconos.

- **sensores y medidores.** Todas los sensores y medidores que aparecen en la pantalla de sensores del archivo reciben una entrada por separado en la lista de archivos. (Véase [1](#))


- **Sucesiones de Datos** Si el archivo contiene datos recogidos con sensores, cada ejecución de datos aparece como una entrada de lista de archivos con la hora en la que se inició la recogida de datos. Una ejecución de datos representa todos los datos recogidos por todas los sensores conectadas en un solo periodo de recogida de datos. Por defecto, los nombres de las sucesiones son Run #1, Run #2, etc., aunque se pueden cambiar (véase [1](#))


- **Datos introducidos manualmente.** Cada columna de datos introducidos en la tabla aparece como una entrada por separado. (Véase [1](#))


- **Cálculos.** Cada ecuación o expresión introducida en la calculadora aparece como una entrada por separado. (Véase [1](#))


- **Pantallas.** Si se han modificado los ajustes del gráfico o de la tabla del archivo, aparece en la lista del archivo. Si hay varias páginas de gráficos, cada página aparece por separado. (Véase [1](#), [2](#))


- **Notas.** Si existe una o más páginas de notas, se presentan en una solo entrada. (Véase [1](#))




El GLX guarda todos los componentes de un archivo aunque no todos ellos aparecen en la lista de los archivos. Los componentes ocultos incluyen la configuración de la pantalla de Medidor digital, los ajustes de la pantalla de salida y las propiedades de los datos.

Navegación con un Ratón

Si utiliza un ratón, haga clic en RAM o Flash para ver la lista de archivos de cada carpeta. Haga clic en el archivo o en el componente del archivo para resaltarlo. Haga clic en el icono situado a la izquierda de un archivo para mostrar u ocultar su contenido.

Teclas de Función de los Archivos de Datos

F1 Abrir

Para abrir un archivo guardado, resáltelo en la lista de archivos y pulse  (o haga clic en Abrir).

Si se han realizado cambios en el archivo activo desde la última vez que se guardó, un cuadro de diálogo preguntará si se desea guardar el archivo. Seleccione sí (F1) para guardar el archivo activo antes de abrir el nuevo archivo. Seleccione No (F2) para abrir el nuevo archivo sin guardar el archivo activo; cualquier cambio hecho en el archivo activo desde que se guardó por última vez se perderá. Seleccione Cancel (F3) para mantener el archivo activo abierto y no abrir un nuevo archivo.



Para que el archivo activo vuelva al estado que tenía la última vez que se guardó, resáltelo y pulse (F1) (Abrir). Cuando el cuadro de diálogo pregunta si desea guardar los cambios, seleccione No (F2).

F2 Guardar

Pulse (F2) (o haga clic en Save) para guardar el archivo activo. Si se ha guardado una versión previa del archivo en RAM, ésta se sobrescribirá. Si el archivo activo se ha abierto originalmente desde la carpeta Flash, en la carpeta RAM se guardará una nueva copia.

F3 Borrar

Para borrar un archivo, resáltelo en la lista de archivos y pulse (F3) (o haga clic en Delete). Un cuadro de diálogo solicitará confirmación antes de borrar el archivo; seleccione OK (F1) o Cancel (F2).

Se puede utilizar (X) en lugar de (F3) para borrar un archivo sólo.

Si se borra el archivo activo, se descargará del GLX y la última copia guardada en RAM se borrará.

Para borrar una ejecución de datos o un grupo de datos introducidos manualmente del archivo activo, resáltelo y pulse (F3) (o haga clic en Delete). Para borrar una ejecución individual de datos o un grupo de datos de un archivo guardado primero hay que abrir el archivo.

Cuando la sección del selector de carpeta está activada, la opción (F3) es Borrar All. Resalte la carpeta RAM o Flash y pulse (F3) (o haga clic en Borrar All) para borrar todo el contenido de esa carpeta.

F4 Archivos

Pulse (F4) (o haga clic en Files) para abrir el menú Files. El contenido de este menú cambia dependiendo de que elemento esté resaltado en la lista de archivos o en la sección del selector de carpeta. A continuación se describen las posibles opciones del menú.

Nuevo Archivo

Esta opción siempre está disponible en el menú Archivo. Selecciónela para descargar el archivo activo actual y para crear un nuevo archivo actual.²⁵[25](#)

Si se han realizado cambios en el archivo activo desde la última vez que se guardó, un cuadro de diálogo preguntará si se desea guardar el archivo. Seleccione Yes (**F1**) para guardar el archivo activo actual antes de que se descargue. Seleccione No (**F2**) para descargar el archivo sin guardarlo; cualquier cambio hecho desde que se guardó por última vez se perderá. Seleccione Cancel (**F3**) para mantener el archivo activo actual abierto y no crear un nuevo archivo.

²⁵To select an option from the Files menu

Keypad

1. Press **F4** to open the Files menu.
2. Use the arrow keys to highlight the desired menu option and press **✓**; or press the number on the keypad corresponding to the desired menu option.

Mouse

1. Click Files to open the Files menu.
2. Click the desired menu option.

Guardar como

Esta opción aparece en el menú Archivo cuando está resaltado el archivo activo. Seleccione Guardar como para guardar el archivo activo con un nuevo nombre.

Introduzca el nuevo nombre del archivo con el teclado (véase ["Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres" en la página 76](#)) y pulse **✓**.

Mover Archivo

Mover archivo aparece en el menú Archivo cuando se resalta un archivo guardado (que no sea el archivo activo). Utilice esta opción para mover el archivo guardado de la carpeta RAM a la carpeta Flash o viceversa.

Quando se selecciona Mover archivo, en la sección del selector de carpeta de la pantalla aparece un icono. Pulse la tecla de flecha izquierda o derecha para situar el icono junto a RAM o Flash y pulse **✓**. El archivo se moverá a esa carpeta.

Press **←** and **→** to place the icon next to RAM or Flash and press **✓**.



Move or Copy File

El archivo activo no se puede mover porque debe permanecer en la carpeta RAM. Para colocar el archivo activo en la carpeta Flash, pulse **F2** para guardarlo y después utilice Copiar archivo (véase más adelante) del menú Files.

Mover todos Archivos

Esta opción aparece en el menú archivos cuando está marcada la sección del selector de carpeta y la carpeta seleccionada contiene archivos que no sean el archivo activo. Mover todos los archivos es similar a Mover archivo, pero mueve todos los archivos guardados en la carpeta seleccionada, excepto el archivo activo, a la carpeta que se elija.

Copiar archivo

Esta opción aparece en el menú Archivo cuando se resalta alguno de los archivos guardados. Copiar archivo es similar a Mover archivo, pero en lugar de mover el archivo se coloca una copia del archivo en la carpeta que se seleccione.

Si se utiliza la opción Copiar archivo en el archivo activo, se hará una copia del último estado guardado del archivo activo. Cualquier cambio realizado en el archivo activo desde la última vez que se guardó no será parte del archivo copiado.

Si coloca el archivo copiado en una carpeta diferente, mantendrá el nombre original. Si lo coloca en la misma carpeta, al nombre original se le añadirán las palabras "Copia de".

Copiar todos archivos

Esta opción aparece en el menú Archivo cuando está marcada la sección del selector de carpeta. Copiar todos los archivos es similar a Copiar archivo, pero copia todos los archivos guardados en la carpeta seleccionada en la que se elija.

Renombrar

Esta opción está disponible cuando está resaltado un archivo de la carpeta RAM o una ejecución de datos del archivo activo. Para cambiar el nombre de un archivo o de una ejecución de datos realice los siguientes pasos.

1. Resalte el archivo o la ejecución de datos.
2. En el menú Files, seleccione Rename.
3. Introduzca el nuevo nombre del archivo con el teclado (véase "[Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres](#)" en la página 76) y pulse  (o pulse  para cancelar el cambio de nombre).

Los archivos y las sucesiones se pueden cambiar de nombre sin abrir el menú archivos Resalte el archivo o la ejecución y pulse . Escriba el nuevo nombre y pulse .

RAM y Flash

El GLX tiene dos tipos de memoria para almacenar archivos: RAM y Flash, representadas por dos carpetas en la pantalla Archivos de datos. Los archivos se guardan en la carpeta RAM por defecto. Dependiendo del uso que se vaya a hacer del archivo resulta más apropiado guardarlo en la carpeta RAM o en la carpeta Flash.

Los archivos de la carpeta RAM se guardan en la memoria de acceso aleatorio del GLX. Con una capacidad de alrededor de 12 MB, la carpeta RAM es lo suficientemente grande como para guardar muchos archivos, incluyendo los que contienen grupos de datos de gran tamaño. Los archivos se pueden guardar en RAM rápida y fácilmente.

²⁶See page 80 for more information about battery power and data storage.

Los archivos copiados en la carpeta Flash se guardan en

una memoria especial solo de lectura programable. Utilice la carpeta Flash para almacenar archivos que desee que no se puedan modificar fácilmente, como por ejemplo archivos para experimentos o archivos de datos de muestreo. Cuando se abre un archivo de la carpeta Flash y se vuelve a guardar, el archivo original no se sobrescribe sino que se guarda una copia en la carpeta RAM. Esta propiedad impide a los usuarios guardar accidentalmente datos recogidos en una carpeta destinada a ser utilizada como configuración de un experimento.

Los archivos guardados en RAM o Flash permanecerán guardados incluso cuando la batería del GLX esté demasiado baja para funcionar normalmente. Cuando la batería se descarga hasta un nivel crítico, el GLX se apaga reservando suficiente energía para mantener la memoria RAM hasta que se pueda conectar a la corriente alterna. Sin embargo, si lo guarda durante varios días sin haberlo conectado a la corriente alterna después de que la batería se haya descargado hasta un nivel crítico, es posible que la batería se descargue tanto que la memoria RAM se borre.

La memoria Flash no requiere ninguna potencia para guardar los datos permanentemente. El GLX se puede dejar sin conectar durante el tiempo que se quiera sin perder los archivos guardados en la carpeta Flash.[26](#)

Límites de Tamaño de los Archivos

Con el fin de reservar suficiente memoria RAM libre para guardar un archivo de datos, el GLX limita la capacidad de un solo archivo a 4 MB. Si se alcanza este tamaño límite la recogida de datos se detiene inmediatamente. Para recoger datos después de haber llegado a este límite hay que borrar datos existentes o iniciar un nuevo archivo. La recogida de datos también se detendrá si el tamaño del archivo de datos sobrepasa el espacio libre que queda en RAM. Como un archivo de 4 MB normalmente contiene más de 100 000 puntos de datos (dependiendo de los sensores empleadas), la mayoría de los usuarios no se verán afectados por estos límites.

Pantalla de Configuración

La pantalla de configuración contiene los controles para configurar el aspecto y el modo de actuar del entorno del GLX.

Abrir la Pantalla de Configuración

En la Pantalla de Inicio, haga una de las siguientes operaciones:

-  utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Configuración y, a continuación, pulse  ; o
-  haga clic en el icono Configuración.



The Settings icon on the Home Screen

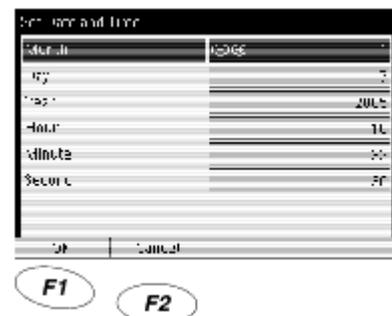


Settings screen

Fecha y Hora

La fecha y la hora se programan automáticamente cuando se conecta el GLX a un ordenador que trabaje con DataStudio.

Para ajustar la fecha y la hora manualmente haga lo siguiente:



1. Pulse . Se abrirá un cuadro de diálogo con ajustes para el mes, día, año, hora, minutos y segundos.
2. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltar el ajuste que desee cambiar.
3. Pulse  o  para incrementar o disminuir el ajuste seleccionado; o pulse , introduzca el ajuste con el teclado del GLX y vuelva a pulsar . ²⁷27
4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que haya cambiado todos los ajustes deseados.
5. Pulse  para aceptar los cambio o pulse  para cancelarlos.

²⁷If the Time Format is 12-Hour (AM/PM), then a menu will open when you highlight Hour and press ; use the up and down arrow keys to select the hour and press  again.

Ajustes

Para cambiar cualquiera de los ajustes, resalte el ajuste con las teclas de flechas y pulse .



Si utiliza el ratón, sólo tiene que hacer clic sobre el icono deseado.

Nombre

Si no se ha dado un nombre al archivo activo (véase [página 69](#)), en la barra superior aparece el nombre del GLX. El nombre que aparece en la barra superior por defecto es "XplorerGLX". Si trabaja con más de un GLX y desea identificar claramente cada uno, cambie el nombre de cada GLX. Resalte Nombre y pulse . Escriba el nuevo nombre [28](#) y pulse .

²⁸See "Multipress Text Input Mode" on page 76.

Formato de la Fecha

La fecha que aparece en la barra superior se puede mostrar en dos formatos: mes/día/año (MM/DD/YY) o día/mes/año (DD/MM/YY). Resalte Formato de la Fecha

y pulse  para elegir entre las dos opciones.

Formato de la Hora

La hora que aparece en la barra superior se puede mostrar en formato de 12 o de 24 horas. Resalte Formato de la hora y pulse  para seleccionar una de las opciones.

Desconexión Automática

Este ajuste controla los minutos que esperará el GLX antes de apagarse automáticamente cuando funciona con la batería. Para más información, consulte ["Desconexión Automática" en la página 8](#).

Resalte Apagado automático y pulse  para abrir el menú. Con las teclas de flechas resalte la hora deseada y pulse .



14:01:00	05/01/05	Multimedia	100%
Name	XplorerGLX		
Date Format	MM/DD/YY		
Time Format	12-Hour (AM/PM)		
Auto Power Off	5 Minutes		
Back Light	Off	2 Minutes	
Screen Timeout		20 Minutes	
Language	English (US)	10 Minutes	
Sensor Auto-Disable	Off	100 Minutes	
00:00		00:00	00:00

Luz de Fondo

Desde cualquier parte del entorno del GLX, el modo más sencillo de encender y apagar la luz de fondo de la pantalla es mantener pulsado  y pulsar .

La luz de fondo también se puede utilizar desde la pantalla de configuración. Resalte Luz de fondo y pulse  para abrir el menú. Utilice las teclas de flechas para resaltar la opción del menú deseada y pulse  o pulse el número del teclado correspondiente a la opción del menú deseada. Las opciones son:

- Off / Apagada;
- On / Encendida;
- Pulsación de tecla (10 seg.): la luz de fondo normalmente está apagada pero se enciende cuando se pulsa cualquier tecla y permanece encendida durante 10 segundos; y
- Pulsación de tecla (30 seg.): la luz de fondo normalmente está apagada pero se enciende cuando se pulsa cualquier tecla y permanece encendida durante 30 segundos.

Contraste de la Pantalla

Desde cualquier parte del entorno del GLX, mantenga pulsado  y pulse la tecla de flecha arriba o abajo para regular el contraste de la pantalla.

En la pantalla de configuración también puede resaltar Contraste de la pantalla y pulsar  para oscurecer o  para aclarar la pantalla.

Idioma

El GLX tiene varias opciones de idioma. Resalte Idioma y pulse  para abrir el menú. Con las teclas de flechas resalte el idioma deseado y pulse .

Language Options:

English
Español
Svenska
Français
Português
한국어
日本語
中文(繁體)
中文(简体)
Italiano
Dansk
Русский

Una flecha () en la parte inferior derecha del menú indica que hay más opciones disponibles en el menú aunque no estén visibles; pulse la tecla de flecha abajo para bajar el resalte hasta la parte inferior del menú y, a continuación, vuelva a pulsar la tecla de flecha para visualizar más opciones.

Pantalla Automática de Sensor

Sensor Auto-Display hace que el GLX abra automáticamente una pantalla (como la del gráfico) cuando se conecta un sensor mientras se visualiza la Pantalla de Inicio, o cuando se enciende el GLX con un sensor conectado. Esta función está diseñada para simplificar la recogida básica de datos con una sola sonda.

La función Sensor Auto-Display está activada por defecto. Para desactivarla, resáltela en la pantalla de configuración y pulse .

Versión

Pulse  para ver los números de las versiones del Firmware, Core y Power Manager instalados en su GLX. Estos números de versión representan las partes actualizables del sistema operativo del GLX.

Capítulo 4: Navegación e Introducción de Texto

Menús de Fuentes de Datos

Los ejes del gráfico, las columnas de la tabla, las secciones de la pantalla de Medidor digital y el Medidor analógico tienen su campo de fuentes de datos, al que se accede para seleccionar los datos que se van a mostrar en la pantalla. Al seleccionar cualquiera de estos campos de fuentes de datos se abre un menú que contiene una lista de las fuentes de datos disponibles.

Identificar una Fuente de Datos

- En uno de los casos más sencillos, un GLX con un sensor de medición simple conectado, y sin cálculos o datos introducidos manualmente, el menú de fuentes de datos contiene dos elementos, como se muestra en la ilustración de la derecha. En este ejemplo sólo hay una opción de fuente de datos, por lo que se selecciona automáticamente.



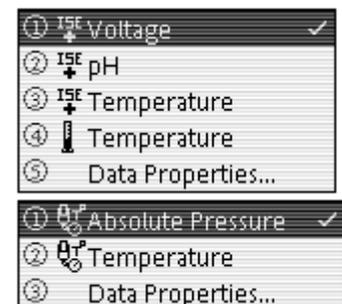
Seleccionar la otra opción del menú, Propiedades datos, abre el cuadro de diálogo de Propiedades datos para la medición seleccionada. Véase ["Acceder a las Propiedades de los Datos" en la página 79](#).

- En este ejemplo el GLX está conectado a dos sensores de medición simple: un sensor de temperatura y un sensor de presión relativa. Hay dos fuentes de datos para escoger. La fuente de datos seleccionada tiene una marca de verificación al lado. Las dos fuentes de datos son de dos sensores distintos y, por lo tanto, tienen iconos distintos.



- Ciertos sensores hacen más de una medición. El menú de fuentes de datos mostrado aquí es el de un GLX conectado a un sensor de presión/temperatura. Observe que las dos fuentes de datos tienen el mismo icono, lo que indica que ambas provienen de la misma sensor.

- El menú mostrado a la derecha es el de un GLX conectado a dos sensores: un sensor de temperatura y un sensor de pH/ORP/ISE/temperatura. El sensor de pH/ORP/ISE/temperatura hace varias mediciones, una de las cuales es la temperatura. Hay dos fuentes de datos llamadas "Temperatura," una del sensor de pH/ORP/ISE/Temperatura y otra del sensor de temperatura. Se puede saber de qué sonda es cada



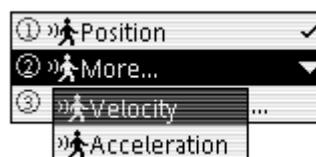
medición de temperatura mirando a los iconos situados junto a los nombres de las mediciones.

Ampliar el Menú de las Fuentes de Datos

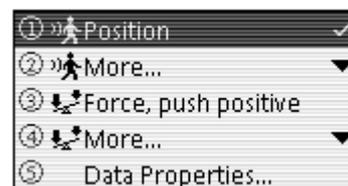
- El menú mostrado a la derecha es el de un GLX conectado a un sensor de movimiento.



El sensor de movimiento realiza tres mediciones: Posición, Velocidad y Aceleración. Sólo una de las mediciones es visible, Posición. La opción "Mas" que aparece en un icono Sensor de movimiento indica que hay otras mediciones disponibles de esa sonda aunque no estén mostradas. Seleccione "Mas" para ver otras mediciones disponibles.



- En el menú mostrado a la derecha se presentan dos sensores con mediciones ocultas. Hay dos opciones "MAS", una para cada sonda, que se distinguen por sus distintos iconos.



Acceder a las Propiedades de los Datos

Al seleccionar la opción Propiedades datos en un menú de fuentes de datos se abre el cuadro de diálogo de Propiedades datos para la medición seleccionada. En este ejemplo se abrirán las propiedades de los datos de la presión relativa.



Para acceder a Propiedades datos de otra medición, primero seleccione la medición en el menú de las fuentes de datos y, a continuación, vuelva a abrir el menú y seleccione Propiedades datos.

Para más información sobre el cuadro de diálogo de las propiedades de los datos, consulte la [página 79](#).

Introducción de Texto con las Teclas de Múltiples Caracteres

Las teclas de múltiples caracteres se utilizan para introducir números y letras con el teclado del GLX. Cada tecla del teclado tiene un número y varias letras o signos de puntuación impresos en ella. La pulsación repetida de una tecla en el modo multipress escribirá alguno de los varios caracteres de la misma.

La tecla 7 (7ⁿ) pasará por los signos de puntuación, los cuales no están todos impresos en la tecla. Los caracteres son:

7 ? ! @ () , : ; & % # < >

La tecla 0 () tiene de dos caracteres: 0 y un espacio.

La tecla del punto decimal () tiene dos caracteres: un periodo (o punto decimal y E, utilizado a menudo para notaciones científicas.

Utilizar un Teclado USB

Para la mayoría de los usuarios, la introducción de texto resulta más rápida y sencilla con un teclado USB¹ conectado al GLX. Un teclado USB también permite la entrada de letras mayúsculas en zonas del entorno del GLX donde no se dispone de bloqueo de caracteres superiores y mayúsculas.

¹PASCO part PS-2540 or PS-2541

La mayoría de las teclas del teclado del GLX tienen una tecla equivalente obvia en el teclado USB conectado. Los equivalentes menos obvios del teclado USB se muestran en la tabla siguiente.

Tecla del GLX	Equivalente en el Teclado USB
	Intro y Retorno
	Inicio
	F5
	F6
	Retroceso y Borrar
	* (asterisco)

Notación Científica

El GLX muestra números de gran tamaño y de pequeño tamaño utilizando la notación científica. También se puede introducir cualquier número con la notación científica. En el GLX, la letra E, cuando está entre dos números (sin espacio) se interpreta como "por 10 elevado a la potencia"

La letra E siempre se puede introducir pulsando la tecla del punto decimal () dos veces, incluso cuando el GLX no está en el modo de introducción de texto con las teclas de múltiples caracteres.

A continuación se muestran algunos ejemplos de notaciones científicas y sus equivalentes normales.

$$\begin{aligned}
 5E2 &= 500 \\
 1.234E5 &= 123400 \\
 56.789E1 &= 567.89 \\
 6.518E-3 &= 0.006518
 \end{aligned}$$

La E mayúscula se puede intercambiar con la e minúscula:

$$4.35e5 = 4.35E5 = 435000$$

Un número expresado en notación científica no debe tener un espacio junto a la E. El número a la izquierda de la E puede tener un punto decimal, pero no se requiere uno. El número a la derecha de la E no debe contener un punto decimal.

Imprimir

Las pantallas del gráfico, la tabla, la calculadora, los sensores, de salida, las notas, el Medidor analógico y el cronómetro se pueden imprimir en ciertos modelos de impresoras² conectadas al puerto USB del GLX. En estas pantallas, seleccione el comando (o comandos) imprimir en el menú



Para instalar una impresora en el GLX, sólo hay que conectarla al puerto USB del GLX con el cable que viene con la impresora. Los drivers para las impresoras compatibles están instalados de fábrica en el GLX y se actualizan siempre que el GLX reciba una actualización de firmware (véase la [página 105](#)).

²The list of compatible printers is continually increasing as new printer models become available. For an up-to-date list of compatible printers, visit www.pasco.com or contact PASCO technical support at:

support@pasco.com
or
(916) 786-3800
or
(800) 772-8700

Capítulo 5: Mantenimiento del GLX

Actualización del Firmware

Cada cierto tiempo, PASCO emitirá una actualización gratuita del firmware del GLX. Las actualizaciones incluyen funciones nuevas y mejoradas y eliminación de "bug" . Envíe la tarjeta que se entrega con el GLX o regístrese en www.pasco.com para recibir notificación de las nuevas actualizaciones.

Para ver la versión de firmware instalada en su GLX, vaya a la pantalla Configuración (véase [página 73](#)) y pulse .

Siempre podrá descargar la última actualización en www.pasco.com. Siga las instrucciones indicadas en el sitio Web para descargar la actualización para ordenador. Una vez en su ordenador, conecte el GLX al ordenador y ejecute DataStudio o el Simulador del GLX. Siempre que algún programa detecte un GLX funcionando con una versión más antigua de firmware, ofrecerá la opción de actualizar ese GLX. (Véase "[GLX con DataStudio](#)" en la [página 83](#) y "[Simulador del GLX](#)" en la [página page 86](#).)

Version numbers displayed in the Settings screen

La instalación de ciertas actualizaciones puede borrar archivos guardados en las carpetas RAM y Flash del GLX. Antes de actualizar el GLX, transfiera los archivos guardados a su ordenador. (Véase "[Transferir Archivos](#)" en la [página 84](#)).

Batería y Potencia

Carga de la Batería

Para cargar la batería, sólo tiene que conectar el GLX a un adaptador de potencia de CA. El GLX se encenderá automáticamente. Si la batería no está totalmente cargada, el GLX empezará a cargar la batería y permanecerá encendido hasta que esté completamente cargada.

Si la batería está completamente cargada y está conectada la potencia de CA, el GLX guardará los datos y se apagará automáticamente después de 60 minutos en reposo..[1](#) Periódicamente se encenderá y recargará la batería según necesidad.

The GLX is considered idle when

- the GLX is *not* collecting data,
- the Stopwatch is *not* running,
- the GLX is *not* connected to a computer running DataStudio, and
- the GLX is *not* receiving input through its keypad, a mouse, or a USB keyboard.

See "Timed Auto Power Off" on page 8 for more information.

El tiempo normal de carga de una batería nueva a temperatura ambiente es de alrededor de 10 horas. Siempre que se pueda, deje que la batería del GLX se cargue a temperatura ambiente o una temperatura mas fría. Ponga el GLX sobre

una superficie plana con el soporte sacado para dejar pasar el flujo de aire y permitir la disipación del calor.

Durante la carga, el GLX controla su propia temperatura para evitar calentamientos. La temperatura ambiente máxima recomendada para la carga es de 32° C (90° F) sin sensores, o de 28° C (82° F) con *cuatro sensores de carga máxima*² conectados. Si el GLX se calienta demasiado detendrá temporalmente la carga para dejar que se enfríe, lo que aumentará el tiempo de carga.

²A maximum-load sensor is one that draws 400 mA of current from the GLX, such as the PASPORT CO₂ sensor. Most PASPORT sensors draw much less current.

Capacidad de la Batería

El tiempo de duración de una carga de la batería depende en gran medida de muchos factores, incluyendo la edad e historia de la batería, el número y tipo de sensores conectados, el uso de la salida de sonido y la luz de fondo de la pantalla. A una temperatura ambiente de 25° C, un GLX con una batería nueva y sin sensores PASPORT conectados (utilizando sólo los sensores de temperatura y tensión incluidas), la salida de sonido desconectada y la luz de fondo apagada funcionará durante unas 6 o 7 horas antes de guardar los datos y apagarse automáticamente.

La duración de la batería se puede ampliar desconectando los sensores cuando no estén recopilando datos, utilizando la luz de fondo sólo cuando sea necesario y apagando el GLX cuando no se esté utilizando.

Potencia de la Batería y Almacenamiento de Archivos de Datos

La memoria RAM del GLX requiere poca potencia. El GLX se apaga automáticamente cuando la carga de la batería está baja. Llegados a ese punto, hay que conectar una potencia de AC en un plazo de tres días para preservar los archivos de datos guardados en la carpeta RAM.

Cuando esté apagado, desconectado de la potencia de CA y partiendo de una batería *totalmente cargada*, el GLX guardará datos RAM alrededor de unos 90 días.

La memoria Flash no requiere potencia. Los archivos de datos guardados en la carpeta Flash se guardarán indefinidamente incluso si se descarga la batería o se saca.

Si cree que se pueden perder datos RAM, guarde aquellos archivos que desee mantener en la carpeta Flash o cargue copias de seguridad en un ordenador.³

³See "Data Files" on page 68 for more information.

Mantener la Capacidad de la Batería

Como ocurre con todas las baterías recargables, la batería de hidruro níquel utilizada en el GLX pierde capacidad con el tiempo y su uso continuado. En condiciones normales de uso, la batería se puede utilizar durante unos 500 ciclos de carga-descarga antes de que la pérdida de capacidad sea considerable.

Para aumentar el rendimiento de la batería a largo plazo, deberá mantenerse cargada tanto como sea posible. Hay que tener presente que la batería se irá descargando lentamente cuando el GLX esté apagado y desconectado de la potencia de CA. Cuando no utilice el GLX, siga las siguientes directrices de almacenaje:

- Mantenga el GLX conectado a una fuente de CA siempre que sea posible.
- Si planea dejar el GLX desconectado de la potencia de CA más de unos días, deje que la batería se cargue totalmente antes de desconectar la corriente AC.
- Si planea dejar el GLX desconectado de la potencia de AC más de 90 días, deje que la batería se cargue totalmente y sáquela del GLX para guardarla.¹

Cambio de la Batería

Cuando la capacidad de la batería empiece a disminuir ésta seguirá siendo funcional, aunque habrá que recargarla con más frecuencia y el tiempo máximo que el GLX puede guardar los datos de la carpeta RAM se verá reducido. Para ver las instrucciones de colocación de una nueva batería (PASCO artículo PS-2527), consulte la [página 5.4](#)

Después de colocar o volver a poner una batería deje que se cargue completamente y después que se descargue hasta el punto en que se apague automáticamente por lo menos una vez para que el indicador de carga sea más exacto.

Reiniciar

Iniciar un Nuevo Experimento

Para iniciar un nuevo experimento sin apagar el GLX, vaya a la pantalla Archivos de datos (véase [página 68](#)), pulse **F4** para abrir el menú Archivos y después pulse **Enter** para seleccionar Archivo nuevo. Los datos, pantallas y ajustes de sensores previos se descargarán del GLX y volverán a tomar sus configuraciones por defecto.

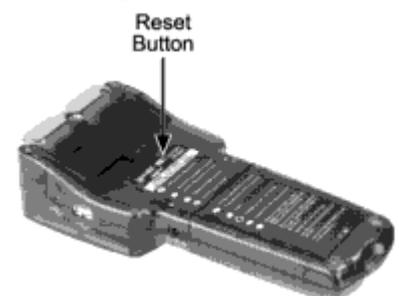


Start a new experiment

Forzar el Reinicio del GLX

Para el funcionamiento normal del GLX no son necesarios los siguientes procedimientos, que forzarán el reinicio del GLX y pueden también tener como resultado la pérdida de los datos guardados en la carpeta RAM.

- Mantenga *pulsado* **Enter** durante 5 segundos. El GLX se apagará.
- Pulse la secuencia de teclas **Enter**, **Enter**, **Enter**. El GLX se reiniciará.
- Utilice un clip de papel para pulsar el botón Reset de la parte posterior del GLX (véase fotografía). El GLX se apagará o reiniciará dependiendo del estado de la batería y la presencia de potencia de CA.



Volver a la Configuración de Fábrica del GLX

Durante el funcionamiento normal no se recomiendan estos procedimientos porque borrarán todos los ajustes del sistema que se hayan hecho en el GLX. El método normal para borrar archivos guardados en RAM o en Flash se describe en la [página 70](#).

Para reiniciar los ajustes del sistema a sus valores por defecto de fábrica y borrar los datos guardados en RAM siga los siguientes pasos:

1. Apague y vuelva a encender el GLX.
2. Cuando aparezca la pantalla Splash, pulse la secuencia de teclas **Esc** - **Alt** .

Para reiniciar los ajustes del sistema a sus valores por defecto de fábrica y borrar los datos guardados en RAM y Fash siga los siguientes pasos:

1. Apague y vuelva a encender el GLX.
2. Cuando aparezca la pantalla Splash, pulse la secuencia de teclas **Esc** - **Alt** .



Capítulo 6: Utilizar el Xplorer GLX con un Ordenador

El GLX se puede conectar a un ordenador¹ para transferir archivos, recopilar datos utilizando el Software DataStudio y para instalar actualizaciones en el GLX.

²For transfer and upgrades, the GLX Simulator can be used instead of DataStudio. See "GLX Simulator" on page 86.

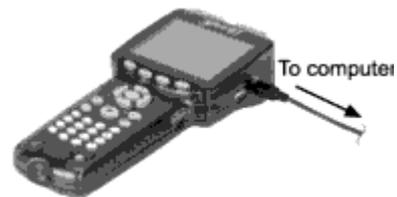
GLX con DataStudio

Cuando se utiliza con un ordenador, el GLX necesita la versión 1.9.5 o superior del software DataStudio.² Antes de conectar el GLX al ordenador, instale la versión del DataStudio recibida en un CD-ROM con el GLX o descargue la versión más reciente en www.pasco.com.

¹Supported operating systems include Windows 98/2000/ME/XP, Mac OS 9, and Mac OS X.

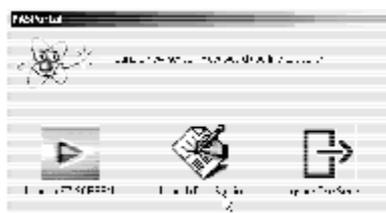
Conectar el GLX a un Ordenador

Con el GLX encendido, utilice el cable de conexión USB que se incluye con el GLX para conectar el puerto USB más pequeño del GLX al puerto USB del ordenador.

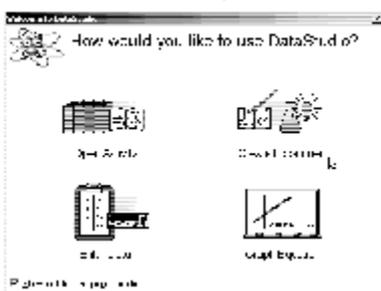


Abrir DataStudio

- Si hay un nuevo archivo guardado en el GLX¹
- Si hay sensores conectados al GLX, pero no archivos nuevos, cuando el GLX se conecte al ordenador se abrirá la ventana PASPortal. En la ventana PASPortal, haga clic en Abrir DataStudio.



- Si la ventana PASPortal o DataStudio no se abre automáticamente, haga clic en el icono DataStudio del escritorio del ordenador. Cuando aparezca la ventana "Bienvenido a DataStudio", haga clic en Crear Experimento.



Transferir Archivos

Explorador de archivos del GLX

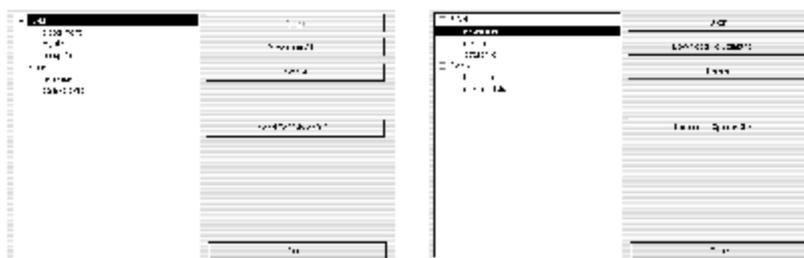
Si el programa DataStudio detecta un GLX con nuevos archivos guardados en el mismo, abre automáticamente el Explorador de archivos del GLX.

El Explorador de archivos del GLX también se puede abrir manualmente con los siguientes pasos:

1. Haga clic en el botón Configuración (en la barra principal de botones de DataStudio). Se abrirá la ventana Configuración experimento.
2. En la ventana configuración, haga clic en el icono Directorio de archivos. Se abrirá el Explorador de archivos del GLX.



En el lado izquierdo de la ventana del Explorador de archivos del GLX se muestran los archivos que están guardados en las carpetas RAM y Flash del GLX. Haga clic en un archivo o carpeta para seleccionarlo; el archivo o carpeta seleccionado se resalta en color azul.



GLX File Manager with a folder selected GLX File Manager with a file selected

En el lado derecho de la ventana hay cinco botones que se describen a continuación.

Abrir

El botón Abrir está disponible cuando se ha seleccionado un archivo. Cuando se hace clic en Abrir, el archivo seleccionado se copiará del GLX. DataStudio lo traducirá a un archivo DataStudio y lo abrirá. El archivo original permanecerá en el GLX.



Descarga al ordenador

Haga clic en el botón Descarga para copiar un archivo o archivos del GLX en el ordenador.

Cuando se selecciona una carpeta del GLX el botón Descarga cambia a "Descargar tod". Cuando hace clic en el botón, DataStudio solicitará que se seleccione un carpeta en el ordenador para copiar los archivos del GLX. Los archivos del ordenador tendrán el mismo nombre que los del GLX. Los archivos originales permanecerán en el GLX.



Cuando sólo se selecciona un archivo del GLX, el botón Descarga se convierte en "Descara al ordenador". Haga clic en el botón para descargar el archivo. DataStudio solicitará la selección de una carpeta en el ordenador y un nombre de archivo para la copia descargada del archivo.



Los archivos del GLX guardados en el disco duro del ordenador llevan la extensión **.glx** y se pueden abrir con DataStudio o copiar en otro GLX.

Borrar

Haga clic en el botón Borrar para borrar un archivo o archivos del GLX.

Al seleccionar una carpeta del GLX, el botón Borrar se convierte en "Borrar todo". Haga clic en el botón para borrar todos los archivos de la carpeta seleccionada.



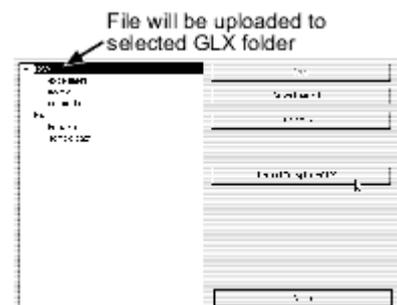
Cuando se selecciona un archivo del GLX, haga clic en el botón Borrar para borrar el archivo.

Antes de borrar un archivo del GLX, DataStudio solicitará confirmación. Haga clic en "Si" para proceder con la operación, o en "No" para cancelarla.

Cargar

Para copiar un archivo GLX del ordenador al GLX, primero seleccione la carpeta del GLX en la que desee que se guarde el archivo y, a continuación, haga clic en el botón cargar. DataStudio solicitará la selección de un archivo en el disco duro del ordenador a se cargado.

El archivo a cargar debe ser un archivo GLX con extensión **.glx**. Los archivos GLX se pueden crear con



el GLX o con el Simulador del GLX.

Hecho

Haga clic en Hecho para cerrar el Explorador archivos GLX.

Transferir Archivos de un GLX a Otro

1. Conecte el primer GLX a un ordenador, inicie DataStudio y abra el Explorador de archivos del GLX .
2. Seleccione el archivo del GLX a copiar y haga clic en el botón Descargar para guardar el archivo en el disco duro del ordenador.
3. Desconecte el primer GLX y conecte el otro GLX.
4. Haga clic en el botón cargar y seleccione el archivo que acaba de guardar en el ordenador. El archivo se copiará en el GLX conectado.

Abrir un Archivo GLX Descargado en DataStudio

Para abrir un archivo que ha sido copiado del GLX al ordenador, haga clic en el menú Archivo de DataStudio y seleccione Abrir Actividad. En el cuadro de diálogo de Abrir archivo, seleccione el archivo que quiere abrir. DataStudio lo traducirá a un archivo DataStudio y lo abrirá.



Cómo se Traducen los Archivos GLX a Archivos Data Studio

El GLX y DataStudio emplean distintos formatos de archivo. DataStudio puede abrir archivos del GLX, pero el GLX no puede abrir archivos DataStudio. Cuando se abre un archivo del GLX en DataStudio, el archivo se traduce a un archivo DataStudio. La mayoría de los componentes del archivo del GLX, enumerados a continuación, aparecen en el nuevo archivo DataStudio.

- Grupos de Datos Numéricos
- Propiedades de datos de los grupos de datos y mediciones
- Ajustes de los sensores, tales como calibración y velocidades de muestreo
- Temporizadores
- Modo de Muestreo
- Pantallas de Datos
- Cálculos
- Páginas de Notas, que aparecen en DataStudio como una pantalla Cuaderno de prácticas

Para ajustarse al formato de archivo de DataStudio, ciertos componentes del archivo original del GLX pueden modificarse, incluyendo lo siguiente.

- Grupos de datos de texto. DataStudio 1.9.5 no admite grupos de textos de datos. Estos grupos son sustituidos en el archivo DataStudio por un grupo de datos numéricos con ceros en lugar del texto.

- Las herramientas de las pantallas Gráfico y Tabla, como por ejemplo el ajuste lineal y estadísticas.
- Ajustes de la escala del gráfico.
- Ajustes de la salida acústica.

Una vez que un archivo se abre en DataStudio (directamente desde el GLX, o después de descargarlo en el disco duro del ordenador) se convierte en un archivo DataStudio. Si lo guarda, tomará la extensión **.ds**.

Recopilar Datos con DataStudio

Cuando el GLX está conectado a un ordenador con el software DataStudio, la configuración de los sensores y la recopilación de datos se controlan desde DataStudio. El GLX funciona en el modo DataStudio, actuando sólo como la interfaz de la ruta de los datos recopilados por los sensores al ordenador.



Mientras esté en el modo conectado a DataStudio, en la pantalla del GLX se verá "DataStudio Conectar". En esta modalidad sólo dos de las teclas del GLX funcionan:  y . Se puede pulsar  en el GLX en lugar de hacer clic en los botones Inicio o Detener Stop en DataStudio. Si DataStudio está en la modalidad de Muestreo Manual,  del GLX tiene la misma función que el botón Conservar en DataStudio.

Para ver las instrucciones completas sobre el uso de DataStudio, haga clic en el menú Ayuda de DataStudio.



Simulador del GLX

Cuando se instala el software DataStudio versión 1.9.5 (o más reciente) en un ordenador de Windows, también se instala un segundo elemento de software, el Simulador del GLX. Para iniciar el Simulador, ejecute el archivo ejecutable `4XplorerGLX.exe`.

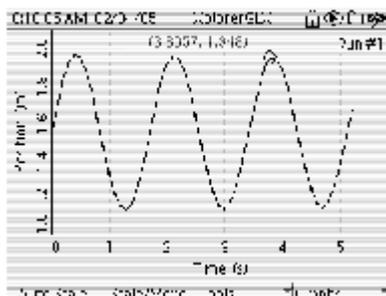
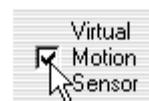
El Simulador del GLX se comporta como un GLX real. Para "pulsar" teclas en el teclado del Simulador, haga clic en ellas con el ratón del ordenador o pulse la tecla equivalente del teclado del ordenador, (Para equivalentes del teclado, véase la [página 76](#)).

⁴The GLX Simulator is usually installed in
`c:\Program Files\DataStudio\`
The Simulator requires Windows 2000 or Windows XP

Hasta cuatro sensores PASPORT conectados al ordenador mediante cualquier tipo de interfaz PASPORT recibirán el mismo tratamiento que los sensores conectados a un GLX real.

Sensor de Movimiento Virtual

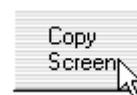
Si utiliza el Simulador GLX sin sensores reales, puede seleccionar el Sensor de Movimiento Virtual para simular un sensor. El Simulador se comportará como un GLX real conectado a un sensor de movimiento midiendo un objeto oscilante con una frecuencia de alrededor de 0,6 Hz y una amplitud de 0,8 m.



Datos simulados del Sensor de Movimiento Virtual

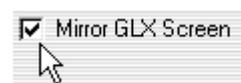
Capturar la Pantalla

Haga clic en el botón Copy Screen para copiar una imagen de la pantalla del Simulador en el portapapeles del ordenador, que posteriormente se podrá pegar en otra aplicación (por ejemplo un procesador de textos) seleccionando Pegar en el menú Edición de dicha aplicación.



Screen Mirroring

Cuando hay un GLX real conectado al ordenador, en el Simulador aparece la opción Mirror GLX Screen. Seleccione esta opción para que en el Simulador aparezca el GLX real. El botón Copy Screen capturará una imagen de la pantalla del GLX real.



Transferir Archivos entre el Simulador y el GLX

Los archivos que se hayan creado o modificado en el Simulador se pueden guardar en el disco y descargar en un GLX real con el siguiente procedimiento.

1. En el Simulador, abra la pantalla Archivos de datos (véase [página 68](#)).
2. Haga clic **F4** para abrir el menú Archivos.
3. Haga clic en Copy to Disk. El Simulador solicitará seleccionar una carpeta y un nombre para el archivo a guardar.
4. Abra DataStudio y siga las instrucciones de transferencia de archivos (en la [página 84](#)) para copiar el archivo del ordenador en el GLX.



También puede abrir un archivo GLX en el Simulador. En la pantalla Archivos de datos del Simulador, haga clic en **F4** para abrir el menú Archivos y después, haga clic en Copy from Disk.

Parte 2:

Actividades de Muestra

La Parte 2 contiene instrucciones paso a paso para actividades y experimentos científicos que se pueden llevar a cabo con el GLX, las sondas de temperatura y tensión que se incluyen y los suministros generalmente disponibles; no se necesita ningún sensor PASPORT.

Actividad 1: Calorimetría

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonsas de temperatura de respuesta rápida	2
Masas de latón de 20 g	3
Vasos de Styrofoam	3
Cuerda	1 m
Agua caliente (50 a 70° C)	500 ml
Agua a temperatura ambiente	500 ml

Antecedentes

En este experimento, se añadirá un trozo de metal caliente al agua a temperatura ambiente y se medirá el cambio de temperatura del agua. ¿Cómo afecta duplicar la masa del metal añadido al cambio de temperatura?

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse  para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse  para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse  para abrir el menú Files y pulse  para seleccionar New File.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse  para guardarlo o  para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

1. Llene un vaso de Styrofoam con agua caliente.
2. Ate una cuerda a cada masa y sumerja las tres masas en el agua caliente. Deje que las masas se calienten durante unos 10 minutos.

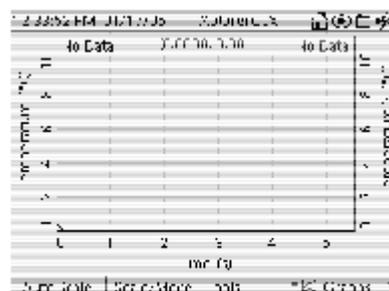
¹Optional: after connecting the probes, perform the alignment calibration described on page 67.

3. Etiquete otras dos vasos como "Vaso 1" y "Vaso 2". Vierta 250 ml de agua a temperatura ambiente en cada vaso.
4. Coloque una sonda de temperatura en cada vaso con agua a temperatura ambiente. Sujete las sondas a los bordes de los vasos con clips, de forma que el extremo de las sondas quede a medio camino entre la parte inferior y la superficie del agua.

Configuración del GLX

1. Conecte las sondas de temperatura. [1](#)
 - a. Conecte la sonda del Vaso 1 a uno de los puertos de temperatura del lado izquierdo del GLX.
 - b. Conecte la sonda del Vaso 2 al otro puerto de temperatura.
 - c. Si hay algún otro sensor conectado al GLX, quítelo.

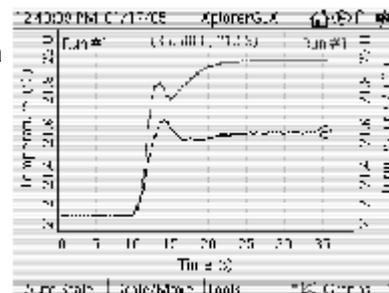
2. Configure el gráfico para que muestre ambas temperaturas frente al tiempo.
 - a. Pulse **ESC** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla Gráfico.
 - b. El gráfico se configurará automáticamente para la primera sonda de temperatura. Pulse **F4** para abrir el menú Griaficos, pulse **3** para seleccionar la modalidad Dos medidas. En el gráfico aparecerá la segunda sonda de temperatura.



Graph in Two Measurements mode

Recogida de Datos

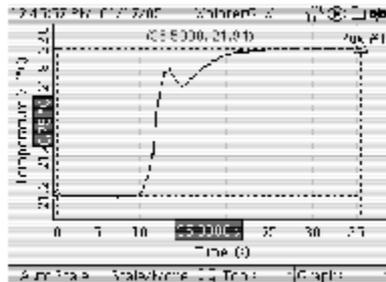
1. Pulse **▶** para iniciar la recopilación de datos.
2. Saque las masas del agua caliente. Introduzca una masa en el Vaso 1; introduzca dos masas en el Vaso 2.
3. Revuelva suavemente el agua de los dos vasos.
4. Pulse **F1** para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
5. Una vez que ambas mediciones de temperatura se hayan estabilizado, pulse **▶** para detener la recogida de datos.



Análisis

1. Utilice la Herramienta Delta para averiguar el cambio de temperatura en el Vaso 1.
 - a. Pulse **F3** para abrir el menú Herramientas; pulse **Z** para activar la Herramienta Delta.
 - b. Pulse la tecla de flecha arriba para mover uno de los cursores hasta el primer punto de datos.
 - c. Pulse **F3** y después pulse **Alt** para pasar el control al otro cursor; pulse la tecla de flecha abajo para mover dicho cursor hasta el último punto de datos.
 - d. La Herramienta Delta ahora debería mostrar los cambios de temperatura y tiempo del primer al último punto de datos.
 - e. Vaso 1 cambio de temperatura = _____

2. Cree una nueva página de gráfico que muestre sólo la temperatura del Vaso 2 con respecto al tiempo.
 - a. Pulse **F4** para abrir el menú Gráficos; pulse **N** para seleccionar Nuevo gráfico.
 - b. En la nueva página de gráfico, pulse **Y** dos veces para abrir el menú Origen datos.
 - c. Pulse la tecla de flecha abajo para resaltar Temperature2 y pulse **Y**.



3. Utilice la Herramienta Delta para averiguar el cambio de temperatura en el Vaso 2.
 - a. Pulse **F3** para abrir el menú Herramientas; pulse **Z** para activar la Herramienta Delta.
 - b. Pulse la tecla de flecha arriba para mover uno de los cursores hasta el primer punto de datos.
 - c. Pulse **F3** y después pulse **Alt** para pasar el control al otro cursor; pulse la tecla de flecha abajo para mover dicho cursor hasta el último punto de datos.

La Herramienta Delta ahora debería mostrar los cambios de temperatura y tiempo del primer al último punto de datos.

Vaso 2 cambio de temperatura = _____

4. ¿Cómo cambia la temperatura en el Vaso 2 comparado con el cambio de temperatura del Vaso 1?

5. Si repitiese este experimento con **tres** masas en el Vaso 2, ¿cuál cree que sería el cambio de temperatura del Vaso 2 comparado con el Vaso 1?

6. ¿Porque se utiliza Styrofoam en lugar de vasos de cristal para este experimento?

Actividad 2: Descenso del Punto de Fusión

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonsas de temperatura de respuesta rápida	2
Tubos de ensayo	2
Portatubos	1
Agua desionizada	110 mL
NaCl	1 g

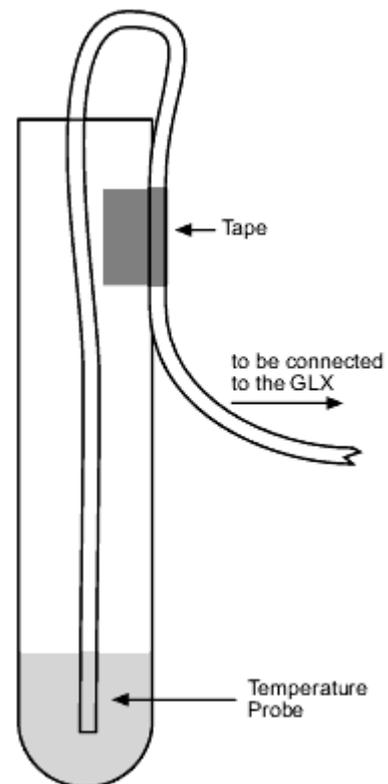
Antecedentes

¿Cómo afecta la adición de sal al punto de fusión de una solución? En este experimento se medirá la temperatura respecto al tiempo de agua salada congelada y agua pura al fundirse. A partir de los datos grabados, se identificarán y compararán los puntos de fusión de ambos líquidos.

Preparación Previa: Preparar Soluciones Congeladas

Prepare las soluciones congeladas con un día de antelación como mínimo.

1. Prepare una solución de 1 g NaCl en 100 ml de agua desionizada. Vierta en un tubo de ensayo una cantidad suficiente para que alcance una profundidad de alrededor de 1 cm.
2. Vierta la misma cantidad de agua desionizada en un segundo tubo de ensayo idéntico.
3. Coloque una sonda de temperatura de respuesta rápida en cada tubo de ensayo. Los extremos de las sondas deberán quedar sumergidos. Sujete las sondas con cinta adhesiva.
4. Etiquete ambos tubos de ensayo y los conectores de ambas sondas para facilitar su identificación.
5. Coloque ambos tubos de ensayo (y las sondas correspondientes) en un congelador.



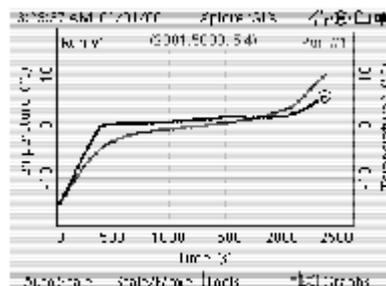
Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse **F1** para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse **Enter** para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse **F4** para abrir el menú Files y pulse **F1** para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse **F1** para guardarlo o **F2** para no guardarlo.

Procedimiento

1. Saque las soluciones congeladas del congelador.
2. Conecte las sondas de temperatura.
 - a. Conecte la sonda de temperatura que mide el hielo de agua pura al puerto de temperatura 1 del lado izquierdo del GLX.
 - b. Conecte la otra sonda al puerto de temperatura 2.
3. Pulse **▶** para iniciar la recopilación de datos.
4. Configure el gráfico para que muestre ambas mediciones de temperatura.
 - a. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla Gráfico.
 - b. Pulse **F4** para abrir el menú Gráficos; pulse **3** para seleccionar la modalidad Dos medidas.
 - c. Pulse **F1** para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
5. Continúe la recogida de datos hasta que ambas soluciones hayan llegado a 5° C. Pulse **▶** para detener la recogida de datos.



Análisis

Describa la representación gráfica de la temperatura frente al tiempo de ambas soluciones. ¿En qué medida son similares? ¿Cómo difieren? ¿Qué solución se funde a una temperatura más baja?

Actividad 3: Transferencia Térmica por Radiación

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sondas de temperatura de respuesta rápida	2
Recipiente de aluminio pintado de color negro	1
Recipiente de aluminio sin pintar ¹	1
Agua caliente (50 a 70° C)	500 mL
Temazas o manoplas (para manipular recipientes calientes)	1

Antecedentes

Es posible que haya observado que los objetos oscuros se calientan con más rapidez que los de colores claros cuando están expuestos al sol, pero ¿cómo afecta el color de un objeto a su velocidad de enfriamiento? En este experimento se registrará la temperatura de dos recipientes llenos de agua al enfriarse. Uno de los recipientes está pintado de color negro y el otro está sin pintar. ¿Qué recipiente cree que se enfriará más rápidamente?

¹Use empty beverage containers or PASCO part TD-8570A, which includes one black can and one unpainted can.

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse  para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse  para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse  para abrir el menú Files y pulse  para seleccionar New File.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse  para guardarlo o  para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

1. Coloque una sonda de temperatura de respuesta rápida en cada recipiente. Sujete las sondas con cinta adhesiva.
2. Prepare agua caliente (50 a 70° C), pero no llene todavía los recipientes.

Configuración del GLX

1. Conecte las sondas de temperatura.
 - a. Conecte la sonda de temperatura que mide el recipiente negro al puerto de temperatura 1 del lado izquierdo del GLX.
 - b. Conecte la sonda que mide el recipiente sin pintar al puerto de temperatura 2.
2. Ajuste los periodos de muestreo de ambas sondas a 10 segundos.
 - a. Pulse **F4** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F4** para abrir la pantalla Sensores.

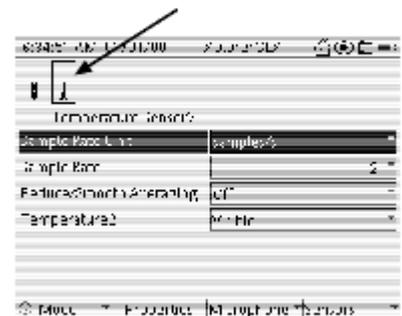
- b. Observe la parte superior de la pantalla y vea qué sonda ("Sensor Temperatura " o " Sensor Temperatura 2") está seleccionada.
- c. Con Frecuencia muestreo resaltado, pulse **✓** para abrir el menú; pulse **2** para seleccionar segundos.



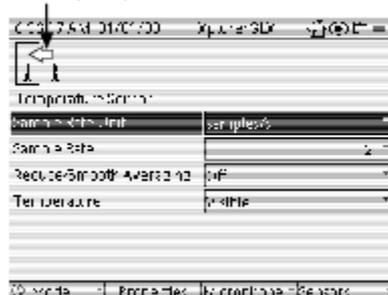
En el menú Frecuencia muestreo seleccione segundos

- d. Pulse la tecla de flecha abajo para resaltar Frecuencia muestreo; pulse **+** hasta que el valor sea de 10 segundos.
- e. Pulse la flecha izquierda o derecha para seleccionar el otro sensor.

Observe which sensor is selected



Press **←** or **→** to select the other sensor



- f. Repita los pasos **c** y **d** para ajustar la velocidad de muestreo para la nueva sonda seleccionada a 10 segundos.

3. Configure el gráfico para que muestre ambas temperaturas.



Graph prepared to display both temperature measurements

- a. Pulse  para volver a la pantalla Inicio; pulse  para abrir la pantalla Gráfico. El gráfico se configurará automáticamente para mostrar datos de la primera sonda de temperatura.
- b. Pulse  para abrir el menú Gráfico; pulse  para seleccionar la modalidad Dos medidas. En el gráfico aparecerá la segunda medición de temperatura.

Recogida de Datos

1. Vierta la misma cantidad de agua caliente en ambos recipientes.
2. Pulse  para iniciar la recopilación de datos.
3. Pulse  para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
4. De vueltas suavemente a los recipientes según se recopilan datos durante unos 15 minutos.
5. Pulse  para detener la recogida de datos.

Análisis

¿Qué recipiente se ha enfriado más rápidamente? ¿Por qué?

Actividad 4: Ley de Enfriamiento de Newton

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonsas de temperatura de respuesta rápida	2
Vasos de Styrofoam	2
Tubo de ensayo	1
Cinta adhesiva	10 cm
Arena	100 g
Agua caliente (50 a 70° C)	500 mL

Antecedentes

La Ley de Enfriamiento de Newton expresa que el ritmo de cambio de temperatura de un cuerpo es proporcional a su temperatura relativa, r , o la temperatura del cuerpo menos la temperatura del ambiente que le rodea. Matemáticamente, la Ley de Enfriamiento de Newton se puede escribir como:

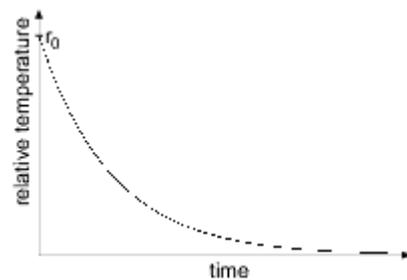
$$\text{(ecu. 1)} \quad \frac{dT}{dt} = -kr$$

donde dT/dt es el ritmo de cambio de temperatura y k es una constante mayor que 0.

Otro modo de escribir la Ley de Enfriamiento de Newton es:

$$\text{(ecu. 2)} \quad r = r_0 e^{-kt}$$

donde r es la temperatura relativa en el tiempo t , y r_0 es la temperatura relativa en $t = 0$. En la derecha se muestra un gráfico de la Ecuación [2](#).



En este experimento se registrará y representará gráficamente la temperatura de un objeto caliente (un tubo de ensayo lleno de arena) al enfriarse. Después se compararán los datos experimentales con el gráfico teórico.

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

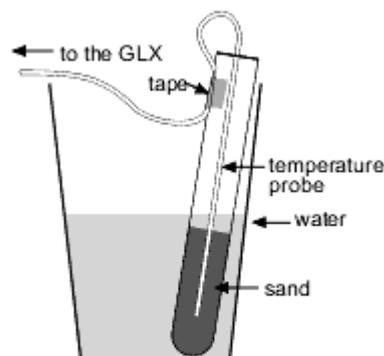
1. Pulse  para ir a la pantalla Inicio.

2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse para abrir el menú Files y pulse para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse para guardarlo o para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

1. Coloque el extremo de la sonda de temperatura de respuesta rápida en el tubo de ensayo y, a continuación, llene aproximadamente un tercio del tubo de ensayo con arena, como se muestra en la ilustración de la derecha. La sonda deberá estar insertada en la arena. Sujete la sonda con cinta adhesiva.

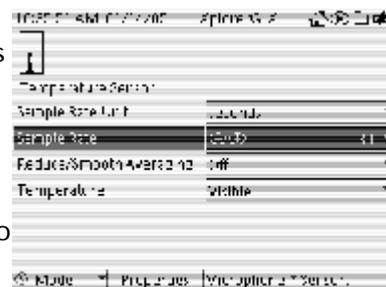


Immerse the sand-filled portion of the test tube in hot water

2. Llene el vaso parcialmente con agua caliente (50 a 70° C) y sumerja la porción del tubo de ensayo llena de arena. Deje que la arena se caliente durante unos minutos mientras configura el GLX.
3. Sujete una segunda sonda de temperatura a la pared interior de un vaso vacío con cinta adhesiva. (Esta sonda se utilizará para medir la temperatura del ambiente de alrededor).

Configuración del GLX

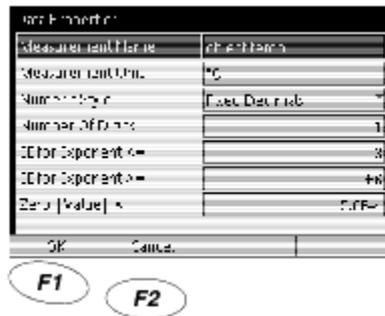
1. Conecte la primera sonda de temperatura al GLX.
 - a. Conecte la sonda de temperatura que está en el tubo de ensayo al puerto de temperatura 1 del lado izquierdo del GLX.
 - b. Si hay algún otro sensor conectado al GLX, quítelo.
2. Ajuste la frecuencia de muestreo a 30 segundos entre muestras.
 - a. Pulse para ir a la pantalla Inicio.
 - b. Pulse para abrir la pantalla Sensores.
 - c. Utilice las teclas de flechas arriba y abajo para resaltar Frecuencia de muestreo. Pulse y después pulse para seleccionar "segundos".
 - d. Utilice la tecla de flecha abajo para resaltar Frecuencia de muestreo. Pulse o para ajustar el tiempo entre muestras a 30 segundos.
3. Déle otro nombre a la medición.



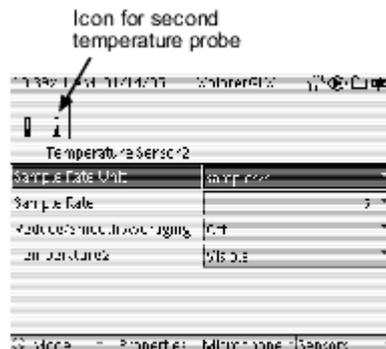
Set the sampling rate to 30 s between samples

¹To enter text, use multipress text entry (see page 76) or an attached USB keyboard (see page 76).

- a. En la pantalla Sensores, resalte la medición llamada "Temperatura" con las teclas de flechas.
- b. Pulse **F2** para abrir el cuadro de Propiedades datos
- c. Con las teclas de flechas resalte Nombre medida y pulse **✓** para hacerlo editable.
- d. Escriba "object temp" y pulse **✓**
- e. Pulse **F1** para aceptar los cambios y volver a la pantalla Sensores.

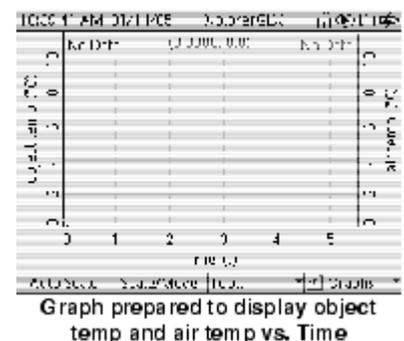


4. Conecte la segunda sonda al GLX.
 - o Conecte la sonda de temperatura que medirá la temperatura del aire al puerto de temperatura 2 del GLX. En la parte superior de la pantalla Sensores aparecerá un nuevo icono con un recuadro alrededor.



5. Ajuste la velocidad de muestreo de la segunda sonda y déle otro nombre a la medición.
 1. Repita el paso 2 para ajustar la frecuencia de muestreo de la segunda sonda a 30 segundos entre muestras.
 2. Repita el paso 3 para cambiar Nombre medida a "air temp".

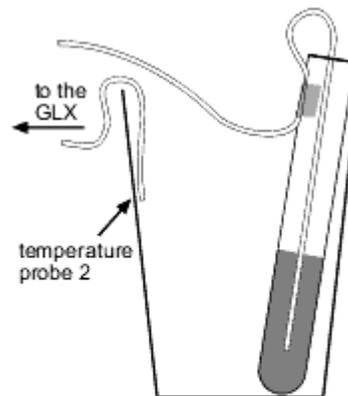
6. Configure el gráfico para que muestre Object Temperature y Air Temperature en relación a Time.
 - a. Pulse **⏪** para volver a la pantalla Inicio.
 - b. Pulse **F1** para abrir la pantalla gráfico. La pantalla se configurará automáticamente para mostrar la temperatura del objeto en relación con el tiempo.



- c. Pulse **F4** para abrir el menú Gráfico, y pulse **3** para seleccionar la modalidad Dos medidas. En el gráfico aparecerá la temperatura del aire.

Recogida de Datos

1. Saque el tubo de ensayo del agua caliente y séquelo bien con una toalla de papel.
2. Meta el tubo de ensayo en el vaso vacío de forma que la arena quede a varios centímetros de la sonda de temperatura del aire.
3. Pulse **F2** para iniciar la recopilación de datos.
4. Pulse **F1** para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
5. Una vez que la arena se haya enfriado hasta unos 30° C, pulse **F2** para detener la recogida de datos.



Place the test tube in the empty cup so that the sand is several centimeters away from the air temperature probe

Análisis

Observe el gráfico de la Temperatura del Objeto en relación al tiempo y de la Temperatura del Aire en relación al Tiempo. Si el experimento se pudiese hacer indefinidamente, ¿cuál sería la relación entre objeto y la temperatura del aire?

1. Cree un cálculo para la temperatura relativa.
 - a. Pulse **F2** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F3** para abrir la calculadora.
 - b. Si ve el símbolo Bloqueo numérico en la parte inferior derecha de la pantalla, pulse **F4** para abrir el menú Editar y, a continuación, pulse **Esc** para desactivar Bloqueo numérico. Introduzca:

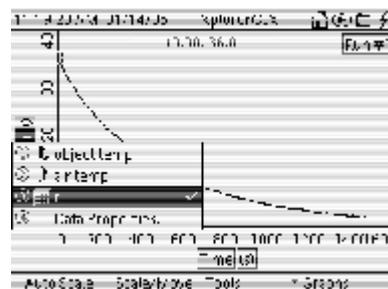


Open the [Data] menu and select the desired data to insert into the calculation

$$r = [\text{temp. del objeto } (^{\circ}\text{C})] - [\text{temp. del aire } (^{\circ}\text{C})] \quad \checkmark$$

- o Con las teclas de múltiples caracteres introduzca "r".
- o Para insertar [object temp (°C)] y [air temp (°C)] pulse **F2** para abrir el menú [Data], seleccione los datos deseados en el menú y seleccione unidades de °C.
- o No olvide pulsar **Esc** para completar el cálculo.

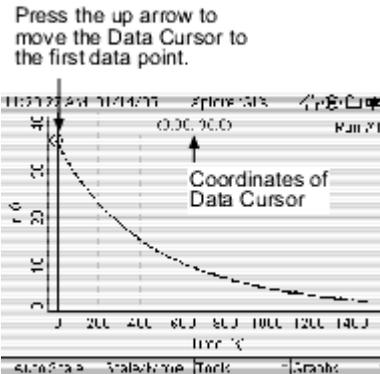
2. Haga un nuevo gráfico de r en relación a t .



- a. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla Gráfico
- b. Pulse **F4** para abrir el menú Gráfico; pulse **6** para seleccionar Nuevo página gráfico.
- c. Pulse **✓** dos veces para abrir el menú Origen de datos. En el menú, seleccione *r*.

3. ¿El gráfico de la Temperatura Relativa con respecto al Tiempo parece coincidir con la Ecuación 2? _____

4. ¿Cuál es la temperatura relativa inicial con tiempo = 0?
 - o Para averiguar la temperatura relativa inicial, pulse la tecla de flecha arriba para mover el cursor de datos hasta el primer punto de datos.



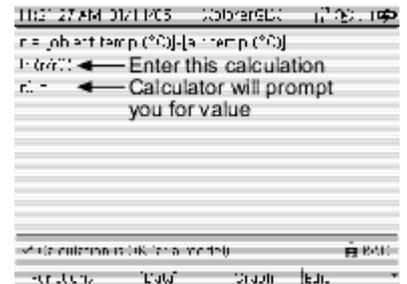
Temperatura inicial, $r_0 =$ _____

Para averiguar el valor de la constante k de esta curva de enfriamiento se puede utilizar otra expresión de la Ley de Enfriamiento de Newton derivada de la Ecuación 2:

$$\ln \frac{r}{r_0} = -kt$$

(ecu. 3)

En el gráfico de $\ln(r/r_0)$ con respecto al tiempo t , la pendiente igualará $-k$.



5. Cree un cálculo para **$\ln(r/r_0)$**
 - a. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F3** para abrir la calculadora.
 - b. En una línea en blanco, introduzca:

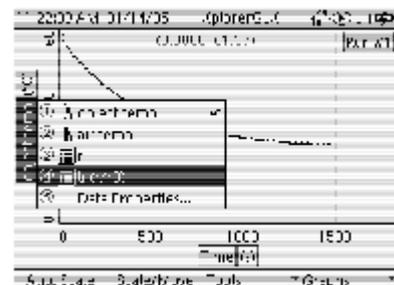
$\ln(r/r_0)$ **✓**

- c. Para insertar la función $\ln()$, pulse **F1** para abrir el menú Functions, utilice las teclas de flechas para resaltar $\ln()$, y pulse **✓**.



- d. En la siguiente línea la calculadora solicitará la introducción del valor de r_0 . Teclee la temperatura relativa inicial y pulse **✓**.

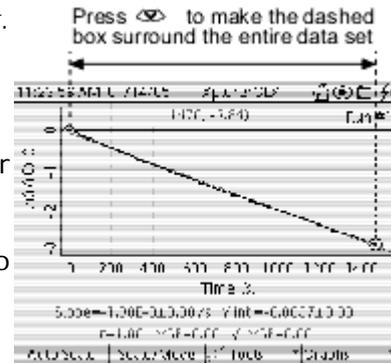
6. Haga un gráfico de **$\ln(r/r_0)$** con respecto a t .



- Pulse 2nd para volver a la pantalla Inicio; pulse F1 para abrir la pantalla Graph.
- Pulse F4 para abrir el menú Gráficos; pulse 6 para seleccionar Nueva página gráficos
- Pulse \checkmark *dos veces* para resaltar el menú Origen datos. En el menú, seleccione $\ln(r/r_0)$.

7. Aplique un ajuste lineal y averigüe el valor de k .

- Pulse F3 para abrir el menú herramientas; pulse 5 para seleccionar Ajuste lineal
- Pulse la tecla de flecha abajo para rodear todo el grupo de datos con un cuadro de líneas discontinuas.
- La pendiente de la línea de ajuste óptimo iguala a k .

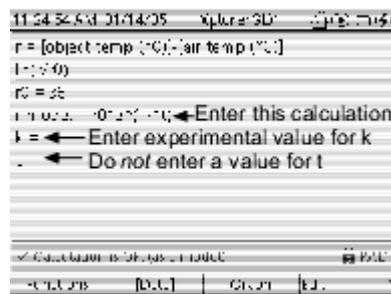


$k =$ _____ (incluya unidades)

Ahora que tiene valores experimentales para las constantes r_0 y k , las puede sustituir en la Ecuación 2 y comparar ese modelo con los datos recogidos.

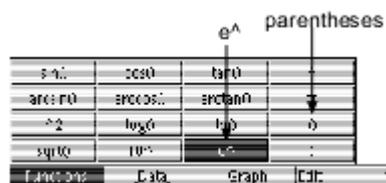
8. Introduzca la Ecuación 2 en la calculadora utilizando los valores experimentales de r_0 y k .

- Pulse 2nd para volver a la pantalla Inicio; pulse F3 para abrir la calculadora.
- En una línea en blanco, introduzca:



Modelo $r = r_0 * e^{(-k*t)}$ \checkmark

- Para insertar la función e^x , pulse F1 para abrir el menú Funciones, con las teclas de flechas resalte e^x , y pulse \checkmark .



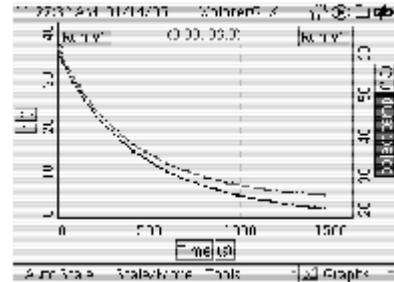
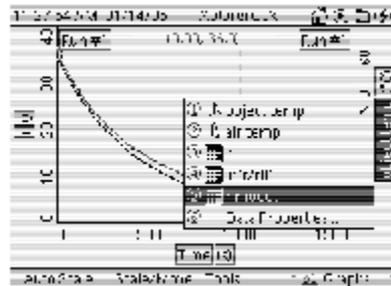
Abra también el menú Funciones para seleccionar e insertar un par de paréntesis.

- La calculadora solicitará la introducción de los valores de k y t . (No solicita la introducción de r_0 porque ya introdujo esa constante en el paso 5).
- Introduzca el valor de k que averiguó en el paso 7 y pulse \checkmark .
- El tiempo es la variable que se representará en el eje horizontal, por lo tanto, no introduzca ningún valor para t .

9. Compare los datos de temperatura recogidos con los datos del modelo.



- Pulse **F1** para volver a la pantalla inicio; pulse **F2** para abrir la pantalla gráfico.
- Pulse **F4** para abrir el menú gráficos; pulse **Esc** para seleccionar Nuevo gráfico.
- Pulse **✓** *dos veces* para resaltar el menú origen datos. En el menú, seleccione r (los datos recogidos).
- Pulse **F4** para abrir el menú Gráficos; pulse **3^{ra}** para seleccionar la modalidad Dos medidas
- Pulse **✓** para activar el resalte y, a continuación, pulse la tecla de flecha izquierda repetidamente hasta que se resalte la segunda fuente de datos (a la derecha del gráfico).
- Pulse **✓** para abrir el menú Origen datos y seleccione el modelo r.



10. ¿Coincide la ecuación del modelo con los datos recogidos? Si deriva, ¿puede explicar por qué?

Actividad 5: Variación de Temperatura de Microclima

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonsa de temperatura de respuesta rápida	1

Antecedentes

En esta actividad se medirá y registrará la temperatura del aire en diferentes lugares exteriores de una pequeña zona para investigar cómo el tipo de recubrimiento del suelo y los objetos próximos afectan a la temperatura del aire.

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse **⏪** para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse **✓** para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse **F4** para abrir el menú Files y pulse **⏪** para seleccionar New File.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse **F1** para guardarlo o **F2** para no guardarlo.

Procedimiento

Preparación

Dibuje un mapa de la zona que se va a investigar. Marque varios lugares en el mapa y asigne un número distinto a cada uno. Para cada lugar, anote el tipo de suelo (cemento, hierba, tierra, etc.) y los objetos próximos, por ejemplo edificios o árboles.

Configuración del GLX

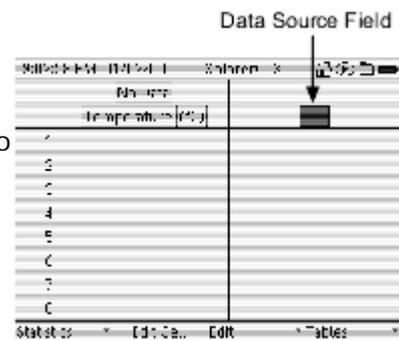
1. Conecte una sonda de temperatura.
 - a. Conecte una sonda de temperatura de respuesta rápida a uno de los puertos de temperatura situados en la parte izquierda del GLX.
 - b. Si hay algún otro sensor conectado al GLX, quítelo.
2. Ponga el GLX en el modo de muestreo manual, Muestreo Manual .

- a. Pulse **F4** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F4** para abrir la pantalla Sensores.
- b. Pulse **F1** para abrir el menú Modo.
- c. Pulse la tecla de flecha abajo para resaltar Manual y pulse **✓**.
- d. Se abrirá la ventana Propiedades datos con Hombre medida configurado para "Datos teclado." Pulse **F1** para aceptar esta configuración.



3. Configure una tabla para que muestre la temperatura registrada e introduzca el número correspondiente a ese lugar con el teclado del GLX.

- a. Pulse **F4** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F2** para abrir la tabla. La tabla se configurará automáticamente para mostrar la temperatura en la primera columna.
- b. Pulse **✓** para activar el resalte y, a continuación, pulse la tecla de la flecha derecha repetidamente para resaltar el campo de la fuente de datos de la segunda columna (como se muestra a la derecha).
- c. Pulse **✓** para abrir el menú Origen datos; pulse la tecla de flecha abajo para resaltar Datos teclado y pulse **✓**.



La tabla ya está configurada para mostrar la temperatura y el número del lugar.

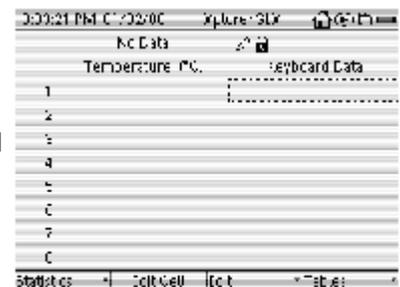
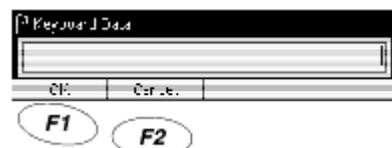


Table prepared to display Temperature Keyboard Data

Recogida de Datos

1. Pulse **▶**. El GLX ya está midiendo la temperatura, pero sin registrarla.
2. Lleve el GLX a uno de los lugares marcados en el mapa. (No hay que seguir el orden numérico).
3. Sujete la sonda a aproximadamente 1 metro por encima del terreno, pero no toque el extremo. Proteja la sonda del sol directo. Espere unos 15 segundos para que la sonda se equilibre.
4. Pulse **F** para registrar una medición de temperatura.
5. El GLX solicitará los Datos teclado. Teclee el número correspondiente al lugar marcado en el



mapa y pulse .

6. Repita los pasos [2](#) a [4](#) para cada lugar marcado en el mapa.
7. Una vez que haya registrado la temperatura en todos los lugares, pulse  para completar la recogida de datos.

Análisis

1. Copie las temperaturas recogidas con el GLX en el mapa.
2. Basándose en sus datos, describa cómo los distintos tipos de recubrimientos del suelo y los objetos próximos parecen afectar a la temperatura del aire.

Actividad 6: Tensión con respecto a la Resistencia

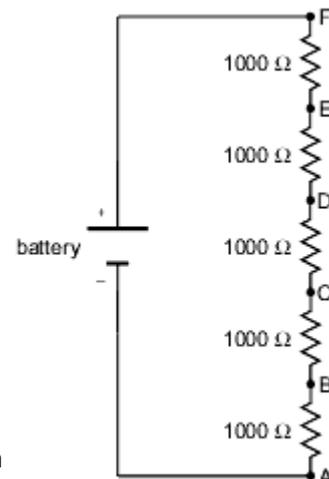
Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonda de Tensión	1
Reóstatos, 1000 Ω	5
Batería y Portabaterías ("AA," "C," "D," o similar)	1
Cables con pinzas de cocodrilo	6

Antecedentes

En este experimento, se construirá el circuito mostrado en la ilustración derecha y se medirá la tensión (relativa al borne negativo de la batería) en los puntos A al F. El GLX registrará una tensión medida (V) en cada punto del circuito y la resistencia total por la que se ha medido la tensión (r).

Dibuje una predicción del gráfico de la V con respecto a r . Explique la predicción en términos de lo que sabe:

- como fluye la corriente por el circuito;
- la relación entre tensión, corriente y resistencia y
- la resistencia total de dos o más reóstatos en serie.



Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse **Home** para ir al a pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse **Enter** para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse **F4** para abrir el menú Files y pulse **Home** para seleccionar Archivo nuevo.

4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse **F1** para guardarlo o **F2** para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

1. Con la batería, el portabaterías, los reóstatos y los cables de pinzas de cocodrilo construya el circuito mostrado en la página anterior.
2. Dibuje el circuito en un trozo de papel de forma que pueda etiquetar las partes del circuito. Etiquete los puntos A al F y los bornes positivo y negativo de la batería.

Configuración del GLX

1. Conecte la sonda de tensión al GLX.
 - a. Conecte la sonda de tensión al puerto de tensión del lado izquierdo del GLX.
 - b. Si hay algún otro sensor conectado al GLX, quítelo.

2. Configure el GLX para muestreo manual.

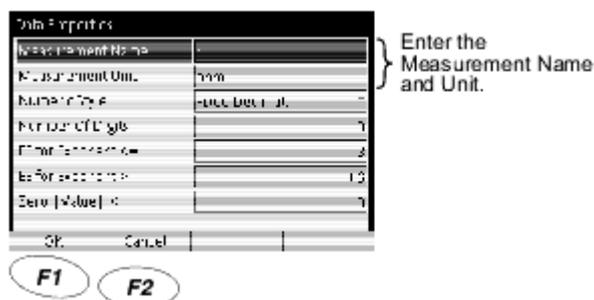
- a. Pulse **F4** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F4** para abrir la pantalla Sensores.
- b. Pulse **F1** para abrir el menú Modo; pulse **F2** para seleccionar Manual.



Se abrirá el cuadro de diálogo de Propiedades datos para los datos de resistencia introducidos manualmente.

- c. Con la opción Nombre medida resaltada, pulse **✓**; teclee "r" y pulse **✓**.
- d. Pulse la tecla de flecha abajo para resaltar Unidad medida. Pulse **✓**, escriba "ohm" y pulse **✓**.

- f. Pulse **F1** para aprobar las propiedades de estos datos y cierre la ventana propiedades datos.



3. Prepare un gráfico para representar la tensión con respecto a la resistencia.
 - a. Pulse **F4** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla Gráficos
 - b. El gráfico se configurará automáticamente para representar la tensión con respecto al tiempo. En el siguiente paso se seleccionará la resistencia (en lugar del tiempo) para el eje horizontal.
 - c. Pulse **✓** para activar el resalte; pulse la tecla de flecha abajo para resaltar "Tiempo."

- d. Pulse  para abrir el menú Origen daos.
- e. En el menú origen datos, utilice las teclas de flechas para resaltar "r" y pulse .

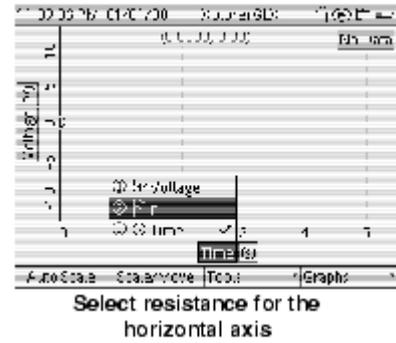
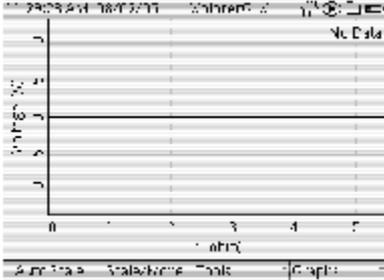


Gráfico preparado para representar V con respecto a r

Recogida de Datos

1. Pulse . El GLX ya está midiendo la tensión, pero sin registrar los datos.
2. Conecte el cable negro de la sonda de tensión al borne negativo de la batería.
3. Ponga el cable rojo de la sonda en contacto con el circuito en el punto A.
4. Pulse  para registrar una medición de tensión.
5. El GLX solicitará la entrada r , la resistencia total sobre la que se mide la tensión. (Para el punto A, $r = 0$.) Teclee el valor de r y pulse .
6. Repita los pasos [3](#), [4](#) y [5](#) para los puntos A al F.
7. Cuando haya terminado de registrar datos, pulse .



Análisis

1. Pulse  para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
2. ¿Coincide con su predicción?

3. Aplique un ajuste lineal al gráfico y averigüe la pendiente.

- a. Pulse **F3** para abrir el menú Herramientas; pulse **Q** para seleccionar Ajuste lineal.
- b. ¿Cuál es la pendiente (incluyendo unidades) de la línea de ajuste óptimo?

pendiente = _____

- c. ¿Qué cantidad física representa la



F3
pendiente?

Actividad 7: Fuerza Electromotriz Inducida

Equipos	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonda de tensión	1
Bobina ¹	1
Barra magnética	1

¹Use a coil with a few hundred turns, such as the one included with PASCO part CI-6512.

Antecedentes

Cuando un imán permanente pasa a través de una bobina, el flujo magnético cambiante induce una fuerza electromotriz (EMF) o tensión en la bobina. De acuerdo con la Ley de la Inducción de Faraday:

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$$

donde ε es la FEM, N es el número de vueltas en la bobina y $d\phi/dt$ es el ratio de cambio del flujo electromagnético a través de la bobina.

En esta actividad se dejará caer un imán a través de una bobina mientras el GLX registra y representa gráficamente la FEM inducida con respecto al Tiempo. El área total bajo la curva inferior representa en cambio total del flujo.

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse  para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse  para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse  para abrir el menú Files y pulse  para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse  para guardarlo o  para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

1. Sujete o monte la bobina de forma que el imán pueda atravesarla.
2. Coloque algo esponjoso bajo la bobina para evitar que el imán se rompa.
3. Conecte la sonda de tensión a la bobina para medir la tensión a través de la bobina.

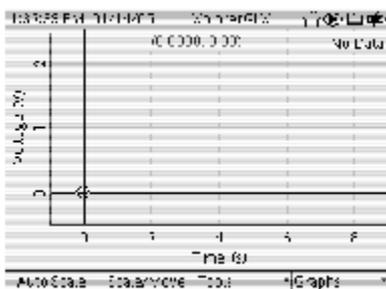
Configuración del GLX

1. Conecte la sonda de tensión al GLX.
 - a. Conecte la sonda de tensión al puerto de tensión del lado izquierdo del GLX.
 - b. Si hay algún otro sensor conectado al GLX, quítelo.



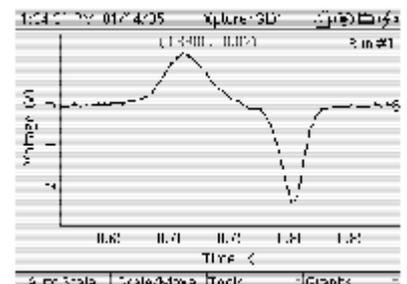
2. Ajuste la frecuencia de muestreo a 200 Hz.
 - a. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio
 - b. Pulse **F4** para abrir la pantalla Sensores.
 - c. Utilice la tecla de flecha abajo para resaltar Frecuencia de muestreo.
 - d. Pulse **+** repetidamente para ajustar Frecuencia de muestreo a 200 Hz.

3. Abra la pantalla Gráfico.
 - a. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio.
 - b. Pulse **F1** para abrir la pantalla Gráfico. La pantalla se configurará automáticamente para representar la tensión (Voltage) con respecto al tiempo (Time).



Recogida de Datos

1. Sujete el imán a unos 2 cm de la bobina.
2. Pulse **▶**; deje caer el imán para que atraviese la bobina; vuelva a pulsar **▶**.

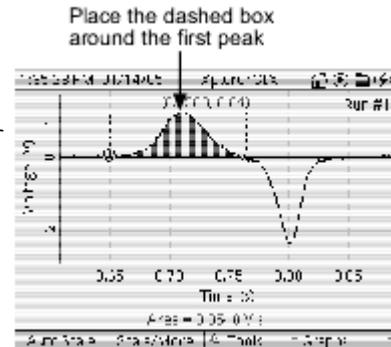


Análisis

1. Ajuste la escala del gráfico.
 - a. Pulse **F1** para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
 - b. Pulse **F2** para entrar en el modo Escala, vuelva a pulsar **F2** para entrar en el modo Mover. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha en ambos modos para aplicar el zoon a los picos positivo y negativo.

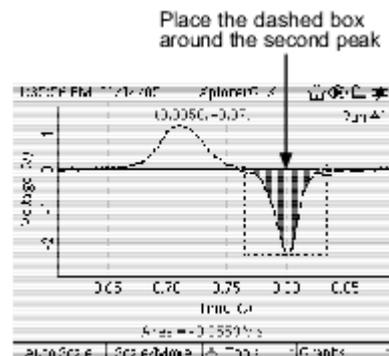
Para ver las instrucciones detalladas sobre la utilización de los modos Mover y Escala, consulte la [página 16](#).

2. Averigüe el área bajo el primer pico.
 - a. Pulse **F3** para abrir el menú Herramientas; pulse **Area** para seleccionar Herramienta área.
 - b. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha para mover el lado derecho del cuadro de líneas discontinuas hasta el lado derecho del primer pico.
 - c. Pulse **F3** y después pulse **Area** para pasar el cursor al otro lado del cuadro de líneas discontinuas.
 - d. Utilice las teclas de flechas izquierda y derecha para mover el lado izquierdo del cuadro de líneas discontinuas hasta el lado izquierdo del primer pico.



Para ver las instrucciones detalladas sobre la utilización de Herramienta área, consulte la [página 20](#).

- o Área bajo el primer pico = _____ (incluya el signo y las unidades)
3. Averigüe el área bajo el segundo pico.
 - o Repita el paso [2](#) para posicionar el cuadro de líneas discontinuas alrededor del segundo pico.
 - o Área bajo el segundo pico = _____



4. Compare el flujo de entrada (área bajo el primer pico) con el flujo de salida (área bajo el segundo pico).

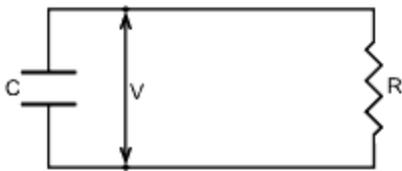
5. ¿Por qué es el pico de salida mayor que el pico de entrada?

6. ¿Porque están los picos en direcciones opuestas?

Actividad 8: Descarga de Condensador

Equipos ¹	Cantidad
Xplorer GLX	1
Sonda de tensión	1
Condensador (entre 0,015 y 1 F)	1
Reóstato (entre 100 y 1000 Ω)	1
Batería y portabaterías ("AA," "C," "D," o similar)	1
Cables con pinzas de cocodrilo	4

Antecedentes



¹Use separate electronic components or the PASCO EM-8878 Charge/Discharge board, which includes a capacitor, resistors, and battery holder.

En el circuito anterior, la velocidad a la que la tensión, V , disminuye es directamente proporcional a la tensión. Matemáticamente esto se puede escribir como:

$$\text{(ecu. 1)} \quad \frac{dV}{dt} = -\tau V$$

donde dV/dt es el valor de cambio de la tensión y τ es una constante mayor de 0 conocida como la Constante de Tiempo Capacitivo. El signo negativo indica que la tensión *disminuye* con el tiempo.

La ecuación [1](#) se puede escribir como:

$$\text{(ecu. 2)} \quad \ln \frac{V}{V_0} = -\tau t$$

donde V es la tensión en cualquier tiempo dado, t ; y V_0 es la tensión en $t = 0$.

En este experimento se creará un circuito como el del diagrama. El GLX medirá y representará gráficamente la tensión con respecto al tiempo como las descargas del condensador. A partir de los datos recogidos, determinará la constante de tiempo capacitivo, τ , de su circuito.

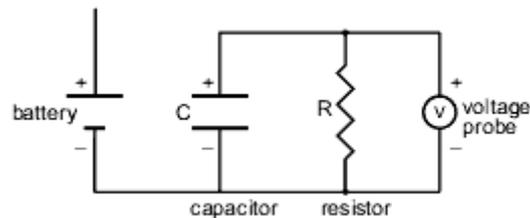
Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse **F1** para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse **Enter** para abrir la pantalla Archivos de datos.
3. Pulse **F4** para abrir el menú Files y pulse **Enter** para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse **F1** para guardarlo o **F2** para no guardarlo.

Procedimiento

Configuración del Equipo

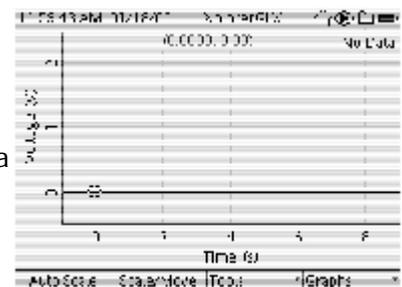


1. Haga el circuito mostrado anteriormente. Tenga en cuenta que el borne negativo de la batería está conectado pero el positivo no lo está. La sonda de tensión está conectada de forma que mida la tensión a través del condensador.
2. Anote los valores de capacidad y resistencia. (Mídalos directamente si tiene un capacitómetro y un ohmímetro, o anote los valores nominales)

C = _____
R = _____

Configuración del GLX

1. Conecte la sonda de tensión al GLX.
 - a. Conecte la sonda de tensión al puerto de tensión del lado izquierdo del GLX.
 - b. Si hay algún otro sensor conectado, quítelo.
2. Configure el gráfico para que represente la tensión (Voltage) con respecto al tiempo (Time).
 - o Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla Gráfico. La pantalla se configurará automáticamente para representar la tensión (Voltage) con respecto al tiempo (Time).



Graph prepared to plot V vs. t

Recogida de Datos

1. Cambie el condensador conectando temporalmente el borne positivo de la batería al terminal positivo del condensador. Mantenga la conexión durante unos 5 segundos antes de ir al siguiente paso. (No deje la conexión durante demasiado tiempo porque descargará la batería).
2. Desconecte el borne positivo de la batería e inmediatamente pulse  para iniciar la recopilación de datos.
3. Pulse  para ajustar automáticamente la escala del gráfico.
4. Cuando la tensión haya caído por debajo de 0,1 V, pulse  para detener la recogida de datos.

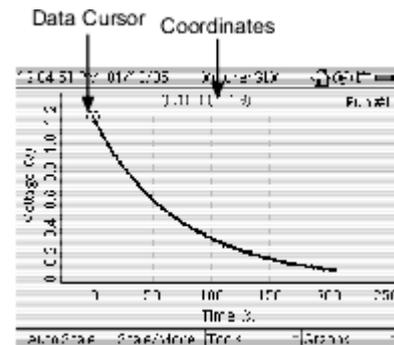
²For more information on multipress text entry, see page 76.

Análisis

En la ecuación 2, se ve que, en un gráfico de $\ln(V/V_0)$ con respecto a t , la pendiente igualaría $-\tau$. En este análisis se averiguará el valor de la constante V_0 , se calculará $\ln(V/V_0)$ para cada valor registrado de V , creará un gráfico de $\ln(V/V_0)$ con respecto al tiempo y se averiguará su pendiente.

1. ¿Cuál ha sido la tensión registrada en $t = 0$?

Pulse la tecla de flecha arriba para mover el cursor de datos hasta el primer punto registrado. Las coordenadas del punto se muestran en la parte superior del gráfico.



$V_0 =$ _____

2. Cree un cálculo para $\ln(V/V_0)$.
 - a. Pulse  para volver a la pantalla Inicio; pulse  para abrir la calculadora.
 - b. En una línea en blanco, introduzca²

$$\ln([\text{Voltage (V)}]/v_0) \quad \checkmark$$

Para insertar la función $\ln()$, pulse  para abrir el menú Funciones, utilice las teclas de flechas para resaltar $\ln()$, y pulse .

<	>	<<	>>
sin()	cos()	tan()	*
arc sin()	arc cos()	arc tan()	1/x
e^x	log()	ln()	1/x^2
sqrt()	inv	r^n	1/x^n
Funciones	Data	Stat	CL



Para introducir [Voltage (V)], pulse  para abrir el menú [Data] y seleccione Voltage.

Funciones	Time	Temp	Unit
-----------	------	------	------

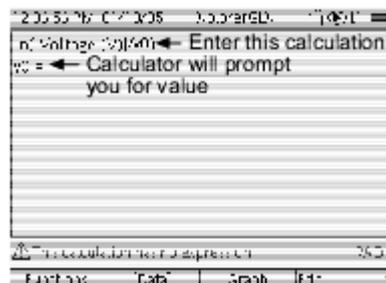


³If Num Lock is on (as indicated by the icon  in the lower right corner of the screen), press  then press  to open the Edit menu and turn off Num Lock.

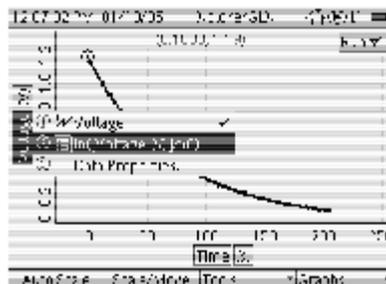
For more information on multipress text entry, see page 76.

Para escribir la letra v con las teclas de múltiples caracteres del teclado del GLX, *desactive* Bloqueo numérico **3** y pulse **2** varias veces hasta que aparezca la letra v.

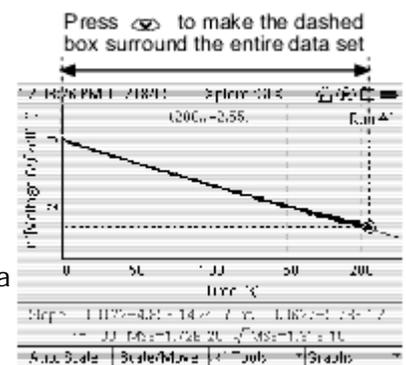
- c. La calculadora solicitará la introducción en la siguiente línea del valor de v0. Teclee la tensión inicial y pulse **✓**.



3. Cree un gráfico de $\ln(V/V_0)$ con respecto a t .
 - a. Pulse **5** para volver a la pantalla Inicio; pulse **F1** para abrir la pantalla gráfico.
 - b. Pulse **F4** para abrir el menú Gráficos; pulse **6** para seleccionar Nueva página gráficos.
 - c. Pulse **✓** *dos veces* para resaltar el menú Origen datos. En el menú, seleccione $\ln(v/v_0)$.



4. Aplique un ajuste lineal y averigüe el valor de τ .
 - a. Pulse **F3** para abrir el menú Herramientas; pulse **5** para seleccionar Ajuste lineal
 - b. Pulse la tecla de flecha abajo para rodear todo el grupo de datos con un cuadro de líneas discontinuas.
 - c. La pendiente de la línea de ajuste óptimo iguala τ .
 - d. $\tau =$ _____ (incluya unidades)



5. (Opcional) Repita el experimento con distintos reóstatos. Haga un nuevo gráfico de R con respecto a τ . ¿Cuál es la relación entre constante de tiempo y resistencia?

6. (Opcional) Repita el experimento con distintos condensadores. Haga un nuevo gráfico de C con respecto a τ . ¿Cuál es la relación entre constante de tiempo y capacidad?

Actividad 9: Interferencia Constructiva y Destructiva

Antecedentes

Cuando dos ondas sonoras con frecuencias y amplitudes idénticas se combinan, puede interferir constructiva y destructivamente. Cuando hay una interferencia constructiva, el tono resultante es más alto que cualquiera de los tonos individuales. Cuando la interferencia es destructiva, el tono combinado es menos alto que los tonos individuales. Para dos ondas de igual frecuencia, el tipo de interferencia depende de la relación de fase entre las ondas.

En esta actividad se utilizará el GLX para generar dos tonos a 440 Hz mientras se varía la fase de una de ellas.

Antes de Empezar

Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse  para ir a la pantalla Inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Archivo datos y pulse  para abrir la pantalla Archivos de datos.
3. Pulse  para abrir el menú Archivos y pulse  para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse  para guardarlo o  para no guardarlo.

Procedimiento

1. Pulse  para volver a la pantalla Inicio.
 2. Utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Output y pulse .
-
3. Si la configuración del altavoz no está en Mono, resalte Configuración altavoz con las teclas de flechas y pulse  para configurarlo a Mono.
 4. Con las teclas de flechas resalte Fase en Canal derecho de salida (como se indica en la ilustración derecha).
- | Left Output Channel | | Right Output Channel | |
|---------------------|--------|----------------------|--------|
| Volume | 8.00 | Volume | 8.00 |
| Phase (Deg) | 0 | Phase (Deg) | 0 |
| On | Step 1 | On | Step 1 |
5. Pulse  para activar Canal derecho de salida.
 6. Pulse  y  para variar la fase de la onda de Salida derecha. A medida que varía la fase de la onda entre -360° y $+360^\circ$, ¿cómo cambia el sonido?

7. Vuelva a ajustar la fase de la onda de Salida derecha. a 0° .
8. Pulse  para activar Canal izquierdo de salida.. ¿Cómo afecta la adición de la onda de la salida izquierda al sonido que se escucha?

9. Pulse  y  para volver a variar la fase de la onda de Salida derecha. A medida que varía la fase de la onda de Salida derecha entre -360° y $+360^\circ$, ¿cómo cambia el sonido de las ondas combinadas?

10. Escuche el sonido. ¿En qué valores de fase tiene lugar la interferencia máxima *destructiva*?

11. Pulse la tecla de flecha izquierda para resaltar Fase en Canal de salida izquierdo. Pulse  para ajustar la fase a 30° .

12. Pulse la tecla de la flecha derecha para volver a resaltar Fase en en el canal de salida derecho. Mientras escucha el tono combinado, varíe la fase de la onda en salida derecha Output entre -360° y $+360^\circ$.



13. Con la fase de Salida izquierda a 30° , ¿en que valores de fase (para salida derecha) tiene lugar la interferencia máxima *destructiva*?

Actividad 10: Frecuencia Acústica/de batido

Antecedentes

Cuando dos ondas sonoras con frecuencias ligeramente distintas se combinan, el patrón de interferencia producido se conoce como batido. La velocidad a la que tienen lugar los batidos es la frecuencia de batido.

En esta actividad el GLX generará dos tonos cuyas frecuencias difieran en Δf , y se escucharán los batidos resultantes. Variando la frecuencia de uno de los tonos, descubrirá la relación entre Δf y la frecuencia de batido.

Antes de Empezar

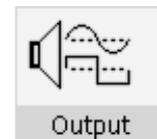
Inicie un nuevo experimento en el GLX.

1. Pulse  para ir a la pantalla inicio.
2. Con las teclas de flechas resalte el icono Data Files y pulse  para abrir la pantalla Data Files.
3. Pulse  para abrir el menú Files y pulse  para seleccionar Archivo nuevo.
4. Cuando el GLX pregunte si desea guardar el archivo anterior, pulse  para guardarlo o  para no guardarlo.

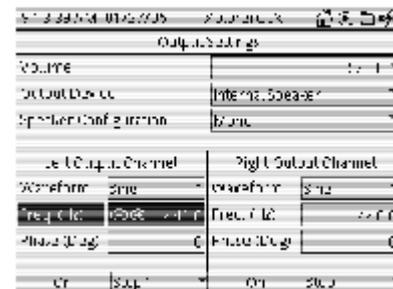
Procedimiento

Configuración del GLX

1. Pulse  para volver a la pantalla Inicio.
2. Utilice las teclas de flechas para resaltar el icono Output y pulse .



3. Si Configuración altavoz no está en Mono, resalte Configuración altavoz con las teclas de flechas y pulse  para configurarlo a Mono.
4. Con las teclas de flechas resalte Frecuencia en canal de salida izquierdo (como se indica en la ilustración derecha) y pulse  para aumentar la frecuencia a hasta 441 Hz.



5. Pulse  para abrir el menú Paso izquierdo (Left Step Size.) Pulse la tecla de flecha arriba

para resaltar

Step 0.1 y después pulse

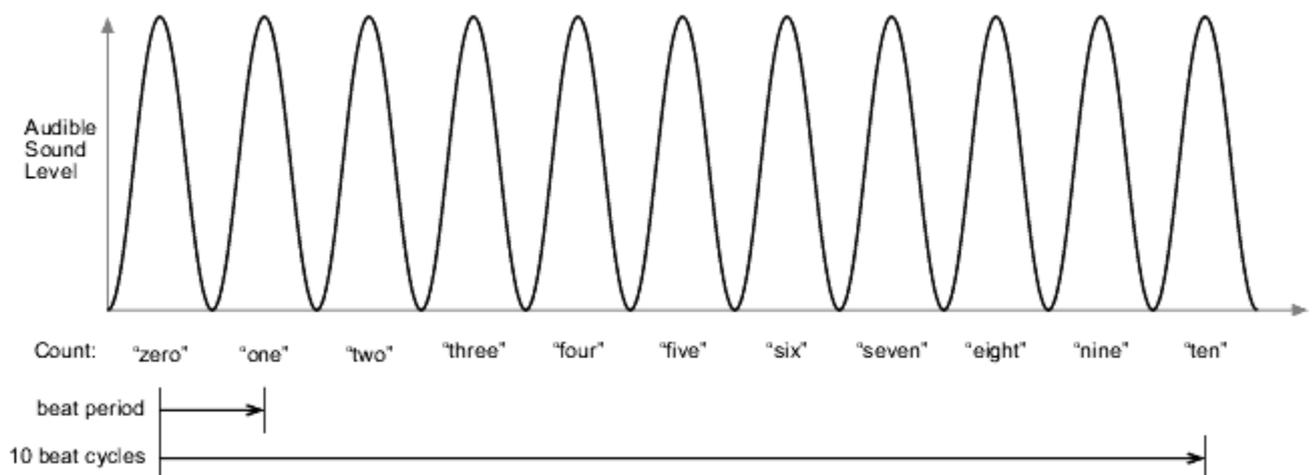


Recogida de Datos

1. Pulse **F1** y **F3** para activar los canales de salida izquierdo y derecho. Describa lo que escucha.

2. En el cuadro de la página siguiente, escriba las frecuencias de los canales de salida de la izquierda y la derecha (Left and Right Output Channels) (f_{izqu} y f_{dcha}).

Utilizará la pantalla Cronómetro del GLX para cronometrar el periodo de batido. Como no resulta práctico medir el cortísimo espacio de tiempo entre dos batidos, cronometrará 10 ciclos completos de batidos y después lo dividirá entre 10 para calcular el periodo. Empiece a cronometrar en el batido "cero" y pare en el batido "diez", como se muestra a continuación.



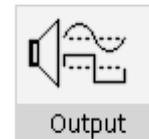
3. Pulse **F1** para volver a la pantalla Inicio; con las teclas de flechas resalte Cronómetro y pulse .

- Cuente los batidos, "cero, uno, dos, tres, ..., diez". Pulse **F1** en el batido "cero" para empezar a cronometrar. Vuelva a pulsar **F1** en el batido "diez" para detener el cronómetro.



- Anote el tiempo transcurrido de los 10 ciclos en el cuadro inferior.
- Pulse **F2** para reiniciar el cronómetro.

- Pulse **F3** para volver a la pantalla Inicio; con las teclas de flechas resalte Output y pulse **✓**.



- Utilice las teclas de flechas para resaltar Frecuencia en canal izquierdo de salida.
- Pulse **+** dos veces para aumentar la frecuencia 0.2 Hz.
- En la siguiente línea del cuadro anote las frecuencias de los canales de salida izquierdo y derecho.
- Repita los pasos [3](#) al [10](#) hasta que haya anotado datos en 6 líneas del cuadro.
- Mientras visualiza la pantalla Output, pulse **F1** y **F2** para desactivar ambos canales de salida.

Frecuencia Canal Izquierdo $f_{izqu.}$	Frecuencia Canal Derecho $f_{dcha.}$	Diferencia Frecuencia Δf	Tiempo Transcurrido para 10 Ciclos Compl.	Periodo de Batido T_{batido}	Frecuencia de Batido f_{batido}

Análisis

- Para cada línea del cuadro, calcule y anote la diferencia de frecuencia ($\Delta f = f_{izqu.} - f_{dcha.}$) y periodo de batido, T_{batido} . (Los cálculos los puede hacer de cabeza).

Guía de Usuario Xplorer GLX

2. Pulse ⏪ para volver a la pantalla inicio pulse F3 para abrir la calculadora. Emplee la calculadora para calcular la frecuencia de batido, f_{batido} , para cada línea del cuadro.

$$f_{\text{beat}} = 1/T_{\text{beat}}$$

3. Según sus datos, ¿cuál es la relación entre Δf y f_{batido} ?

Resumen de las Teclas de Método Abreviado

Estas teclas y combinación de teclas funcionan en cualquier pantalla del entorno del GLX.

Iniciar y detener la recogida de datos	
Luz de Fondo	 + 
Contraste	 + 
Gráfico	 + 
Tabla	 + 
Calculadora	 + 
Sondas	 + 
Pantalla inicio	