

# Meet MINITAB

---

Versión 14

para Windows<sup>®</sup>

Septiembre de 2003

© 2003, 2004 por Minitab Inc. Todos los derechos reservados.

MINITAB® y el logotipo MINITAB® son marcas comerciales registradas de Minitab Inc. Todas las demás marcas a las que se hace referencia son propiedad de sus respectivos dueños.

# Tabla de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1-1</b>
	Objetivos	1-1
	Revisión general	1-1
	Convenciones tipográficas de este libro	1-2
	La historia.	1-3
	Inicio de MINITAB	1-3
	Apertura de una hoja de trabajo	1-4
	A continuación	1-6
<b>2</b>	<b>Graficación de datos</b>	<b>2-1</b>
	Objetivos	2-1
	Revisión general	2-1
	Exploración de los datos.	2-2
	Examen de las relaciones entre dos variables	2-8
	Uso de diseño e impresión de gráficas	2-11
	Guardado de proyectos	2-14
	A continuación	2-14
<b>3</b>	<b>Análisis de datos</b>	<b>3-1</b>
	Objetivos	3-1
	Revisión general	3-1
	Presentación de estadísticas descriptivas	3-2
	Ejecución de un ANOVA.	3-4
	Uso del Project Manager de MINITAB.	3-10
	A continuación	3-12
<b>4</b>	<b>Evaluación de la calidad</b>	<b>4-1</b>
	Objetivos	4-1
	Revisión general	4-1
	Evaluación de la estabilidad de procesos.	4-2
	Evaluación de la capacidad de procesos	4-9
	A continuación	4-11

<b>5</b>	<b>Diseño de un experimento</b>	<b>5-1</b>
	Objetivos	5-1
	Revisión general	5-1
	Creación de un diseño experimental	5-2
	Revisión del diseño	5-5
	Ingreso de datos	5-5
	Análisis del diseño	5-6
	Conclusiones	5-9
	A continuación	5-12
<b>6</b>	<b>Uso de comandos de sesión</b>	<b>6-1</b>
	Objetivos	6-1
	Revisión general	6-1
	Activación y escritura de comandos	6-2
	Reejecución de una serie de comandos	6-5
	Repetición de análisis con Execs	6-7
	A continuación	6-8
<b>7</b>	<b>Generación de un informe</b>	<b>7-1</b>
	Objetivos	7-1
	Revisión general	7-1
	Uso de ReportPad	7-2
	Guardado de un informe	7-6
	Copia de un informe a un procesador de texto	7-7
	Uso de herramientas de edición de gráficas incorporadas	7-8
	A continuación	7-9
<b>8</b>	<b>Preparación de una hoja de trabajo</b>	<b>8-1</b>
	Objetivos	8-1
	Revisión general	8-1
	Obtención de datos de distintas fuentes	8-2
	Preparación de la hoja de trabajo para análisis	8-5
	A continuación	8-10

<b>9 Personalización de MINITAB</b> .....	<b>9-1</b>
Objetivos .....	9-1
Revisión general .....	9-1
Configuración de opciones .....	9-2
Creación de una barra de herramientas personalizada .....	9-4
Asignación de teclas de acceso rápido .....	9-6
Restauración de la configuración predeterminada de MINITAB .....	9-7
A continuación .....	9-8
<b>10 Obtención de ayuda</b> .....	<b>10-1</b>
Objetivos .....	10-1
Revisión general .....	10-1
Obtención de respuestas e información .....	10-2
Revisión general de MINITAB Help .....	10-4
Help .....	10-6
StatGuide .....	10-8
Session Command Help .....	10-10
A continuación .....	10-12
<b>11 Referencia</b> .....	<b>11-1</b>
Objetivos .....	11-1
Revisión general .....	11-1
El entorno de MINITAB .....	11-2
Datos de MINITAB .....	11-5
Referencia rápida .....	11-6
<b>Índice</b> .....	<b>I-1</b>
Documentación	
Productos adicionales de MINITAB	
Cómo ordenar productos adicionales	





# 1

# Introducción

## Objetivos

En este capítulo:

- Aprenderá a usar *Meet MINITAB*, página 1-1
- Inicio de MINITAB, página 1-3
- Abrirá y examinará una hoja de trabajo, página 1-4

## Revisión general

*Meet MINITAB* presenta las características utilizadas con mayor frecuencia en MINITAB. En este libro, usted usará funciones, creará gráficas y generará estadísticas. El contenido de *Meet MINITAB* se relaciona con las acciones que debe realizar en sus propias sesiones de MINITAB. Usted usará una muestra de las características de MINITAB para conocer la gama de características y estadísticas proporcionadas por esta aplicación.

La mayoría de los análisis estadísticos requiere una serie de pasos, con frecuencia orientados por un conocimiento previo o por el área en cuestión que se investiga. Los capítulos 2 al 5 ilustran los pasos de análisis en una sesión común de MINITAB:

- Exploración de datos con gráficas
- Realización de análisis y procedimientos estadísticos
- Evaluación de la calidad
- Diseño de un experimento

Los capítulos 6 al 9 proporcionan información acerca de:

- Uso de métodos abreviados para automatizar análisis futuros
- Generación de un informe
- Preparación de hojas de trabajo
- Personalización de MINITAB para satisfacer sus necesidades

El Capítulo 10, *Obtención de ayuda* incluye información acerca de la obtención de respuestas y del uso de las características de MINITAB Help. El Capítulo 11, *Referencia* entrega una revisión general del entorno de MINITAB, un análisis sobre los tipos y las formas de datos que usa esta aplicación y tablas de acciones y estadísticas de referencia rápida disponibles en MINITAB.

Puede trabajar con *Meet MINITAB* de dos maneras:

- De principio a fin, siguiendo la historia de una librería en línea ficticia a través de un flujo de trabajo común
- Seleccionando un capítulo específico para familiarizarse con un área en particular de MINITAB

*Meet MINITAB* presenta cuadros de diálogo y ventanas en el momento en que los necesita para realizar un paso en el análisis. A medida que trabaja, busque estos iconos para obtener información adicional:



Proporciona notas y consejos



Sugiere temas relacionados en MINITAB Help y en StatGuide

## Convenciones tipográficas de este libro

**Enter**

Indica una tecla, como por ejemplo, la tecla **Enter**.

**Alt**+**D**

Indica presionar una primera tecla y luego una segunda. Por ejemplo, mantenga presionada la tecla **Alt** y presione la tecla **D**.

**File** ► **Exit**

Denota un comando del menú, que en este caso corresponde a seleccionar **Exit** en el menú **File**. Éste es otro ejemplo: **Stat** ► **Tables** ► **Tally Individual Variables** significa abrir el menú **Stat**, luego el submenú **Tables** y finalmente seleccionar **Tally Individual Variables**.

Haga clic  
en **OK**.

El texto en negrita resalta elementos, botones de cuadros de diálogo y comandos de MINITAB.

Ingrese *Pulse1*.

El texto en cursiva especifica el texto que debe ingresar.

## La historia

Una empresa minorista de libros en línea tiene tres centros de envío regionales que distribuyen pedidos a los clientes. Cada centro de envío usa un sistema computacional distinto para ingresar y procesar la información de pedidos. Para integrar todos los pedidos y usar el método más eficaz en toda la empresa, ésta desea usar el mismo sistema computacional en los tres centros de envío.

En este libro, usted analizará datos de los centros de envío a medida que aprende a usar MINITAB. Creará gráficas y realizará análisis estadísticos para determinar cuál es el sistema computacional más eficaz y el que produce el tiempo de entrega más breve.

Luego de identificar el sistema computacional más eficaz, usted se concentrará en los datos de este centro. En primer lugar, creará gráficas de control para ver si el proceso de envío del centro está bajo control. Luego, realizará un análisis de capacidad para ver si el proceso opera dentro de los límites de las especificaciones. Finalmente, realizará un experimento diseñado para mejorar aún más los procesos del centro de envío.

Adicionalmente, conocerá comandos de sesión al generar un informe, preparar una hoja de trabajo y personalizar MINITAB.

## Inicio de MINITAB

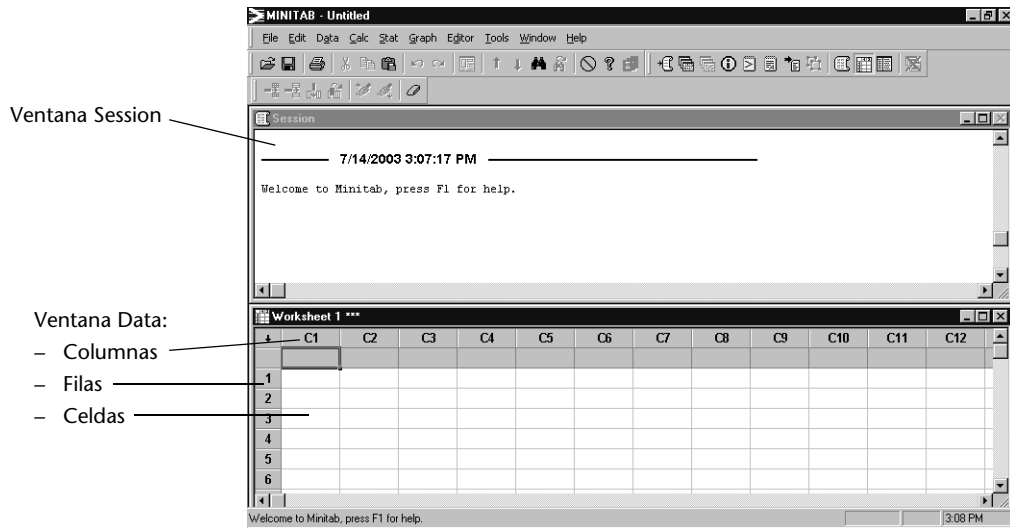
Antes de comenzar su análisis, inicie MINITAB y examine el diseño de las ventanas.

### Inicio de MINITAB

- 1 Desde la barra de tareas de Windows, seleccione **Start ► Programs ► MINITAB 14 ► MINITAB 14**.

MINITAB se abre con dos ventanas principales visibles:

- La ventana “Session” muestra los resultados de su análisis en formato de texto. Además, en esta ventana puede ingresar comandos en lugar de usar los menús de MINITAB.
- La ventana “Data” contiene una hoja de trabajo abierta, que es similar en apariencia a una hoja de cálculo. Puede abrir varias hojas de trabajo, cada una en una ventana Data distinta.



Para obtener más información acerca del entorno de MINITAB, consulte *El entorno de Minitab* en la página 11-2.

## Apertura de una hoja de trabajo

Puede abrir una nueva hoja de trabajo vacía en cualquier momento. También puede abrir uno o más archivos con datos. Cuando abre un archivo, usted copia su contenido en el proyecto MINITAB actual. Los cambios que efectúa en la hoja de trabajo mientras se encuentra en el proyecto no afectan el archivo original.

Los datos de los tres centros de envío están guardados en la hoja de trabajo SHIPPINGDATA.MTW.



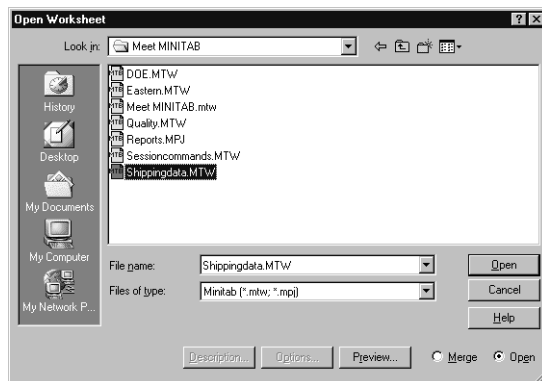
En algunos casos, tendrá que preparar su hoja de trabajo antes de comenzar un análisis. Para obtener información acerca de la configuración de una hoja de trabajo, consulte el Capítulo 8, *Preparación de una hoja de trabajo*.

**Abrir una hoja de trabajo**

1 Seleccione **File > Open Worksheet**.

2 En la carpeta Data, haga doble clic en Meet MINITAB.

Puede cambiar la carpeta predeterminada para abrir y guardar archivos en MINITAB al seleccionar **Tools > Options > General**.



3 Seleccione SHIPINGDATA.MTW y haga clic en **Open**. Si aparece un cuadro de mensaje, marque **Do not display this message again** y haga clic en **OK**. Para restaurar este mensaje para que aparezca cada vez que abra una hoja de trabajo, restablezca la configuración predeterminada de MINITAB. Consulte *Restauración de la configuración predeterminada de Minitab* en la página 9-7.

**Examinar una hoja de trabajo**

Los datos están ordenados en columnas, que también se denominan *variables*. El número y el nombre de las columnas aparecen en la parte superior de cada columna. Cada fila de la hoja de trabajo representa un caso, que es información acerca de un pedido de libros.

Columna con datos de fecha/hora      Columna con datos numéricos      Columna con datos de texto

Nombre de columna

Número de fila

	C1-T	C2-D	C3-D	C4	C5-T	C6	C7
	Center	Order	Arrival	Days	Status	Distance	
1	Eastern	3/3/2003 8:34	3/7/2003 15:21	4.28264	On time	255	
2	Eastern	3/3/2003 8:35	3/6/2003 17:05	3.35417	On time	196	
3	Eastern	3/3/2003 8:38		*	Back order	299	
4	Eastern	3/3/2003 8:40	3/7/2003 15:52	4.30000	On time	205	
5	Eastern	3/3/2003 8:42	3/9/2003 14:48	6.25417	Late	250	
6	Eastern	3/3/2003 8:43	3/8/2003 15:45	5.29306	On time	93	
7	Eastern	3/3/2003 8:50	3/7/2003 10:02	4.05000	On time	189	
8	Eastern	3/3/2003 8:55	3/8/2003 16:30	5.31597	On time	335	

MINITAB acepta tres tipos de datos: numéricos, de texto y de fecha/hora. Esta hoja de trabajo contiene cada uno de estos tipos.

Los datos incluyen:

- Nombre del centro de envío
- Fecha de pedido
- Fecha de entrega
- Número de días de entrega
- Estado de entrega (“On time” indica que el envío del libro se recibió a tiempo; “Back order” indica que el libro no está actualmente en stock; “Late” indica que el envío del libro se recibió seis o más días después del pedido)
- Distancia desde el centro de envío hasta la dirección de entrega



Para obtener más información acerca de los tipos de datos, consulte *Datos de Minitab* en la página 11-5.

## A continuación

Ahora que ya tiene una hoja de trabajo abierta, está listo para comenzar a usar MINITAB. En el próximo capítulo usará gráficas para verificar la normalidad de los datos y examinará las relaciones entre las variables.



# 2

# Graficación de datos

## Objetivos

En este capítulo:

- Creará e interpretará una gráfica de valor individual, página 2-2
- Creará un histograma con grupos, página 2-4
- Editará un histograma, página 2-5
- Ordenará varios histogramas en la misma página, página 2-7
- Accederá a Help, página 2-8
- Creará e interpretará gráficas de dispersión, página 2-9
- Editará una gráfica de dispersión, página 2-11
- Ordenará varias gráficas en la misma página, página 2-12
- Imprimirá gráficas, página 2-14
- Guardará un proyecto, página 2-14

## Revisión general

Antes de realizar un análisis estadístico, puede usar gráficas para explorar datos y evaluar relaciones entre las variables. Además, las gráficas son útiles para resumir conclusiones y facilitar la interpretación de resultados estadísticos.

Puede acceder a las gráficas de MINITAB desde los menús Graph y Stat. También hay gráficas incorporadas, que ayudan a interpretar los resultados y a evaluar la validez de los supuestos estadísticos, disponibles en muchos comandos estadísticos.

Las características de las gráficas en MINITAB incluyen:

- Una galería gráfica para seleccionar un tipo de gráfica
- Flexibilidad en la personalización de gráficas, desde la creación de subconjuntos de datos hasta la especificación de títulos y notas al pie
- Capacidad de cambiar la mayoría de los elementos de la gráfica, tal como fuentes, símbolos, líneas, colocación de vistos buenos y presentación de datos, después de su creación
- Capacidad de actualizar automáticamente las gráficas

Este capítulo explora los datos de los centros de envío, que abrió en el capítulo anterior, mediante gráficas para comparar medias, explorar la variabilidad, comprobar la normalidad y examinar la relación entre las variables.



Para obtener más información acerca de las gráficas de MINITAB:

- Vaya a *Graph overview* en el índice de MINITAB Help para conocer detalles acerca de las gráficas de MINITAB. Para acceder al índice de Help, seleccione **Help ► Help** y haga clic en la ficha **Index**.
- Seleccione **Help ► Tutorials ► Session One: Graphing Data** para revisar un tutorial paso a paso acerca del uso de gráficas y herramientas de edición de MINITAB.

## Exploración de los datos

Antes de realizar un análisis estadístico, puede resultar útil crear gráficas que muestren características importantes de los datos.

Para los datos de los centros de envío, usted desea conocer el tiempo de entrega promedio de cada centro de envío y qué tan variables son los datos dentro de cada centro de envío. También desea determinar si los datos de los centros de envío siguen una distribución normal de modo que pueda usar métodos estadísticos estándar para probar la igualdad de las medias.

### Crear una gráfica de valor individual

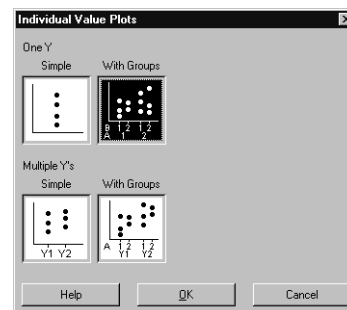
Usted sospecha que el tiempo de entrega difiere para los tres centros de envío. Cree una gráfica de valor individual para comparar los datos de los centros de envío.

- 1 Si no continúa del capítulo anterior, seleccione **File ► Open Worksheet**. Si continúa del capítulo anterior, vaya al paso 3.
- 2 Haga doble clic en Meet MINITAB y seleccione SHIPPINGDATA.MTW. Haga clic en **Open**.

### 3 Seleccione **Graph** ► **Individual Value Plot**.

Para la mayoría de las gráficas, MINITAB muestra una galería gráfica. Su opción en la galería determina las opciones de creación disponibles para la gráfica.

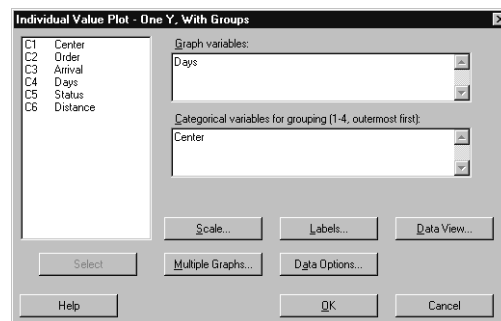
### 4 En **One Y**, seleccione **With Groups**. Haga clic en **OK**.



### 5 En **Graph variables**, ingrese *Days*.

### 6 En **Categorical variables for grouping (1-4, outermost first)**, ingrese *Center*.

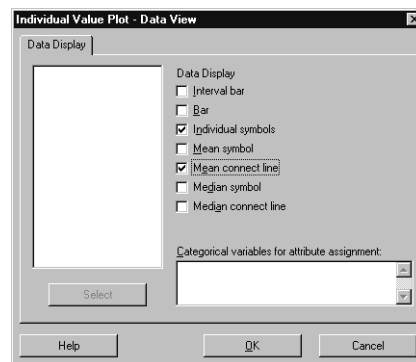
Para crear una gráfica, sólo debe completar el cuadro de diálogo principal. Sin embargo, puede hacer clic en cualquier botón para abrir cuadros de diálogo y personalizar su gráfica.



El cuadro de lista de la izquierda muestra las variables de la hoja de trabajo que están disponibles para el análisis. Los cuadros de la derecha muestran las variables que usted selecciona para el análisis.

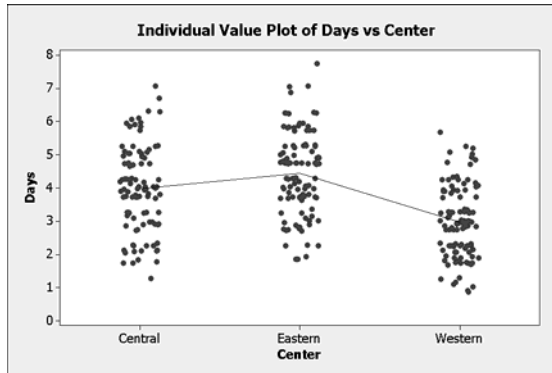
### 7 Haga clic en **Data View**. Marque **Mean connect line**.

### 8 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.



Para seleccionar variables en la mayoría de los cuadros de diálogo de MINITAB, usted puede: hacer doble clic en las variables del cuadro de lista de variables, resaltar las variables del cuadro de lista y seleccionar **Select** o escribir los nombres de las variables o los números de columna. Para obtener más información, vaya a *Dialog boxes, Selecting variables* en el índice de MINITAB Help.

Salida de la ventana Graph



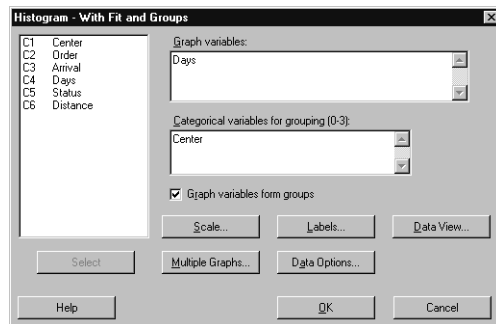
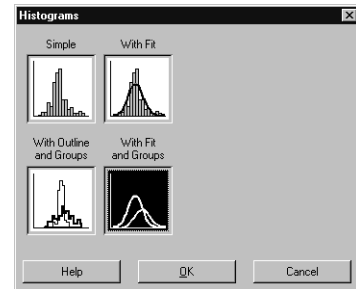
**Interpretar resultados**

Las gráficas de valor individual muestran que cada centro tiene un tiempo de entrega promedio diferente. El centro Western tiene un tiempo de entrega menor que el de los centros Central y Eastern. La varianza dentro de cada centro de entrega parece ser la misma.

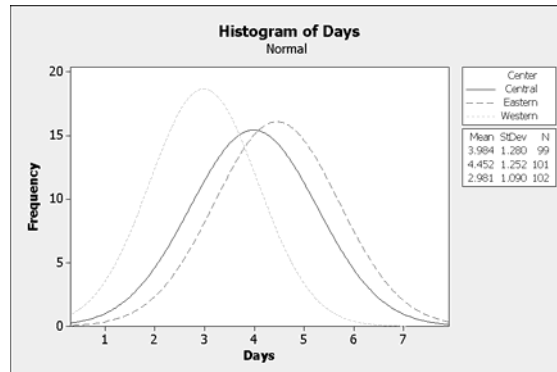
**Crear un histograma agrupado**

Otra forma de comparar los tres centros de envío es crear un histograma agrupado, el cual muestra los histogramas de cada centro en la misma gráfica. El histograma agrupado mostrará la cantidad de superposición entre los datos de cada centro de envío.

- 1 Seleccione **Graph** ► **Histogram**.
- 2 Seleccione **With Fit And Groups** y haga clic en **OK**.
- 3 En **Graph variables**, ingrese *Days*.
- 4 En **Categorical variables for grouping (0-3)**, ingrese *Center*.
- 5 Haga clic en **OK**.



*Salida de  
la ventana  
Graph*



### Interpretar resultados

Tal como pudo apreciar en la gráfica de valor individual, las medias de cada centro son distintas. Los tiempos de entrega promedio son:

Central: 3.984 días

Eastern: 4.452 días

Western: 2.981 días

El histograma agrupado muestra que los centros Central y Eastern son similares en cuanto a tiempo de entrega promedio y la dispersión del tiempo de entrega. En contraste, el tiempo de entrega promedio del centro Western es más breve y su dispersión es menor. El Capítulo 3, *Análisis de datos* muestra cómo detectar diferencias estadísticamente significativas entre las medias mediante el análisis de varianza.



Si los datos cambian, MINITAB puede actualizar automáticamente las gráficas. Para obtener más información, vaya a *Update (Editor menu)* en el índice de MINITAB Help.

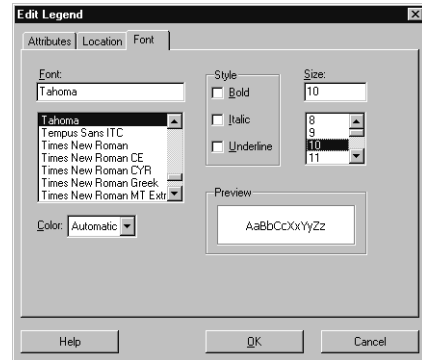
### Editar un histograma

La edición de gráficas en MINITAB es sencilla. Puede editar prácticamente cualquier elemento de una gráfica. Para el histograma que acaba de crear, usted desea:

- Aumentar el tamaño del texto en la leyenda (la tabla con la información de los centros) y en la tabla que contiene Mean, StDev y N
- Modificar el título

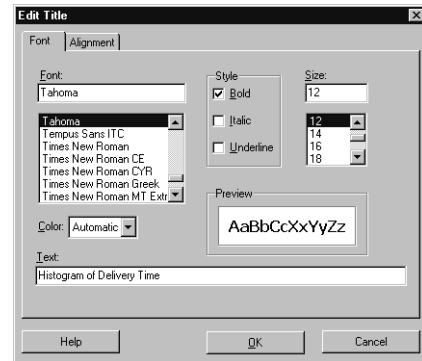
### Cambiar la fuente de la tabla de salida

- 1 Haga doble clic en la leyenda.
- 2 Haga clic en la ficha **Font**.
- 3 En **Size**, seleccione **10**.
- 4 Haga clic en **OK**.
- 5 Repita los pasos 1 al 4 para la tabla.



### Cambiar el título

- 1 Haga doble clic en el título (*Histogram of Days*).
- 2 En **Text**, escriba *Histogram of Delivery Time*.
- 3 Haga clic en **OK**.



Salida de la ventana Graph



## Interpretar resultados

Ahora, el histograma muestra una fuente más grande para la tabla de salida y un título más descriptivo.



Además de la edición de gráficas individuales, usted puede cambiar la configuración predeterminada de las futuras gráficas.

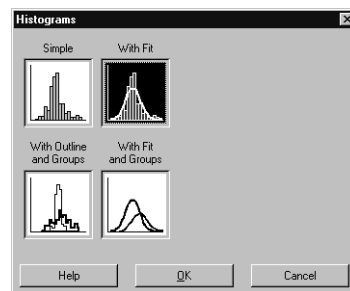
- Para modificar la configuración general de las gráficas, tal como atributos de fuentes, tamaño de gráficas y tipos de líneas, seleccione **Tools > Options > Graphics**.
- Para modificar la configuración específica de las gráficas, tal como el tipo de escala en histogramas o el método para calcular los puntos diagramados en gráficas de probabilidad, seleccione **Tools > Options > Individual Graphs**.

La próxima vez que abra un cuadro de diálogo modificado se reflejarán sus preferencias.

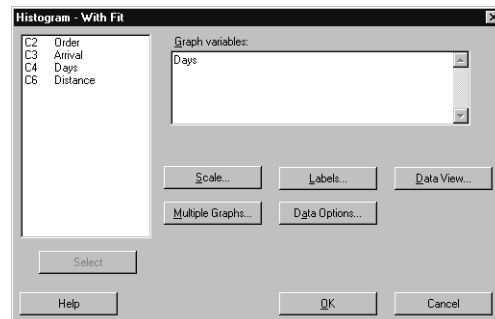
## Crear un histograma en paneles

Para determinar si los datos de los centros de envío siguen una distribución normal, cree un histograma en paneles del lapso de tiempo entre el pedido y la fecha de entrega.

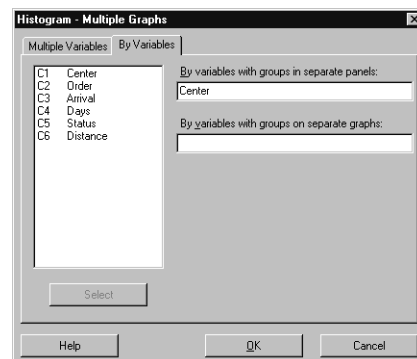
- 1 Seleccione **Graph > Histogram**.
- 2 Seleccione **With Fit** y haga clic en **OK**.



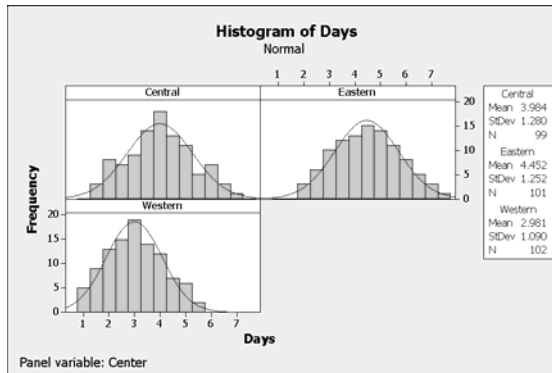
- 3 En **Graph variables**, ingrese *Days*.



- 4 Haga clic en **Multiple Graphs** y en la ficha **By Variables**.
- 5 En **By variables with groups in separate panels**, ingrese *Center*.
- 6 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.



Salida de  
la ventana  
Graph



### Interpretar resultados

Los tiempos de entrega de cada centro se distribuyen casi normalmente, tal como lo demuestran las curvas de distribución que exhiben el mismo patrón.



Si tiene menos de 50 observaciones, tal vez desee usar una gráfica de probabilidad normal (Graph ► Probability Plot) para evaluar la normalidad.

## Examen de las relaciones entre dos variables

Las gráficas pueden ayudar a identificar si existen asociaciones entre variables y la fortaleza de cualquier asociación. Conocer la relación entre variables puede ayudar a orientar análisis adicionales y a determinar qué variables resulta importante analizar.

Dado que cada centro de envío sirve como una pequeña área de entrega regional, usted sospecha que la distancia hasta el lugar de entrega no afecta considerablemente el tiempo de entrega. Para verificar esta sospecha y eliminar la distancia como posible factor importante, examine la relación entre el tiempo y la distancia de entrega.

### Acceder a Help

Para descubrir qué gráfica muestra la relación entre dos variables, use MINITAB Help.

- 1 Seleccione **Help ► Help**.
- 2 Haga clic en la ficha **Index**.
- 3 En **Type in the keyword to find**, escriba *Graph overview*.
- 4 Haga doble clic en la entrada del índice **Graph overview** para acceder al tema Help.

5 En el tema de Help, bajo el encabezado **Types of graphs**, haga clic en **Examine relationships between pairs of variables**.

**Graphing Data Overview**  
see also

Minitab provides a flexible suite of graphs to support a variety of analysis needs. Many customization options are available when you create a graph and many more are available after you create it.

**Types of graphs**

Use the following chart to select a graph from the Graph menu that fits your needs:




To ...	Use ...
<a href="#">Examine relationships between pairs of variables</a>	Scatterplot, Matrix Plot, or Marginal Plot
<a href="#">Examine and compare distributions</a>	Histogram, Dotplot, Stem-and-Leaf, Probability Plot, Empirical CDF, or Boxplot
<a href="#">Compare summaries or individual values of a variable</a>	Boxplot, Interval Plot, Individual Value Plot, Bar Chart, or Pie Chart
<a href="#">Assess distributions of counts</a>	Bar Chart or Pie Chart
<a href="#">Plot a series of data over time</a>	Time Series Plot, Area Graph, or Scatterplot
<a href="#">Examine relationships among three variables</a>	Contour Plot, 3D Scatterplot, or 3D Surface Plot

In addition to the graphs available from the Graph menu, Minitab offers analysis-specific graphs on the Stat menu, such as control charts. Minitab also has [built-in graphs](#) as part of many statistical analyses. [Character graphs](#) are available, but do not appear on a menu by default (with the exception of Stem-and-Leaf). To add character graphs to a menu, use [Tools > Customize > Command](#).

**Examining Relationships Between Pairs of Variables**  
overview

Use these graphs to explore relationships between one or more pairs of variables. For example, you can assess:

- The relationship between soil pH and the growth of plants
- The relationships between the viscosity, age, and temperature of oil and acceleration and wear in race-car engines

Graph	Uses
<b>Scatterplot</b> 	Use a <a href="#">scatterplot</a> to assess the relationship between two variables. The values of the two variables serve as the x- and y-coordinates for plotting each observation. Display options include fitted lowess and regression lines.
<b>Matrix Plot</b> 	Use a <a href="#">matrix plot</a> to assess the relationships among several pairs of variables at once. A matrix plot is an array of individual scatterplots. Display options include fitted lowess and regression lines.
<b>Marginal Plot</b> 	Use a <a href="#">marginal plot</a> to assess the distributions of two variables as well as the relationship between them. A marginal plot is a scatterplot with <a href="#">histograms</a> , <a href="#">boxplots</a> , or <a href="#">dotplots</a> in the margins.

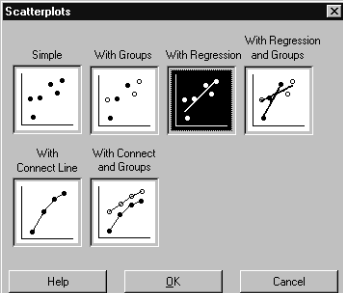
Este tema de Help sugiere que una gráfica de dispersión es la mejor opción para ver la relación entre el tiempo y la distancia de entrega.



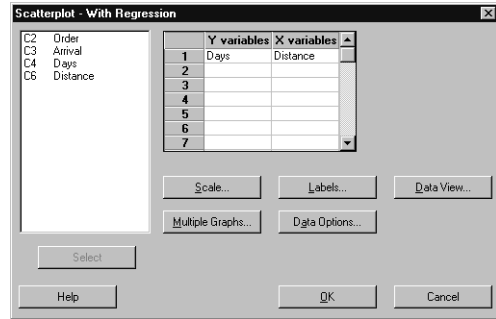
Para obtener ayuda acerca de cualquier cuadro de diálogo de MINITAB, haga clic en **Help** en la esquina inferior izquierda del cuadro de diálogo, o presione [F1]. Para obtener más información acerca de MINITAB Help, consulte el Capítulo 10, *Obtención de ayuda*.

**Crear una gráfica de dispersión**

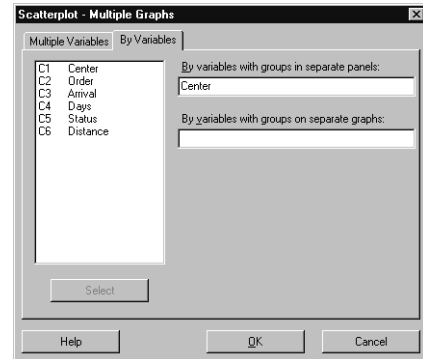
- 1 Seleccione **Graph > Scatterplot**.
- 2 Seleccione **With Regression** y haga clic en **OK**.



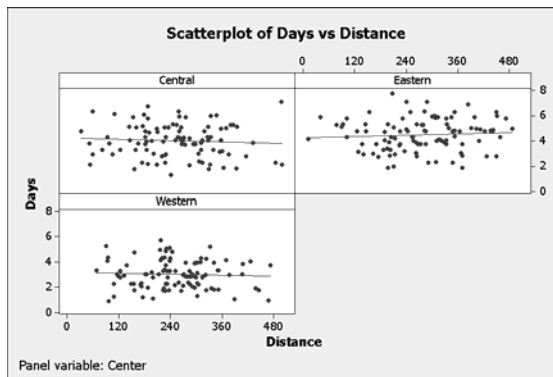
- En **Y variables**, ingrese *Days*.  
En **X variables**, ingrese *Distance*.



- Haga clic en **Multiple Graphs** y en la ficha **By Variables**.
- En **By variables with groups in separate panels**, ingrese *Center*.
- Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.



Salida de la ventana Graph



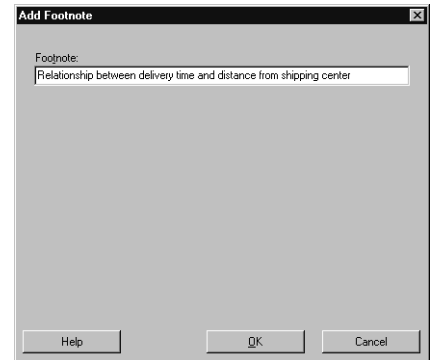
**Interpretar resultados**

Los puntos de la gráfica de dispersión no muestran un patrón claro en ninguno de los tres centros. La línea de regresión de cada centro es relativamente plana, lo que sugiere que la proximidad de una dirección de entrega respecto de un centro de envío no afecta el tiempo de entrega.

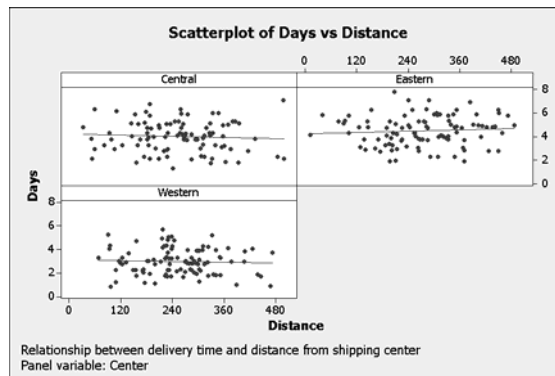
## Editar una gráfica de dispersión

Para ayudar a sus compañeros a interpretar rápidamente la gráfica de dispersión, usted desea agregar una nota al pie de página en la gráfica.

- 1 Haga clic en la gráfica de dispersión para activarla.
- 2 Seleccione **Editor** ► **Add** ► **Footnote**.
- 3 En **Footnote**, escriba *Relationship between delivery time and distance from shipping center*.
- 4 Haga clic en **OK**.



Salida de la ventana Graph



## Interpretar resultados

La gráfica de dispersión ahora muestra una nota al pie de página que entrega una breve interpretación de los resultados.

# Uso de diseño e impresión de gráficas

Use la herramienta de diseño de gráficas de MINITAB para colocar varias gráficas en la misma página. Puede agregar anotaciones al diseño y editar cada gráfica dentro del diseño.

Para mostrar a su supervisor los resultados preliminares del análisis gráfico de los datos de envío, genere las cuatro gráficas en una página.



Cuando emite un comando de MINITAB que usó anteriormente en la misma sesión, MINITAB recuerda la configuración del cuadro de diálogo. Para restablecer un cuadro de diálogo a su configuración predeterminada, presione **[F3]**.

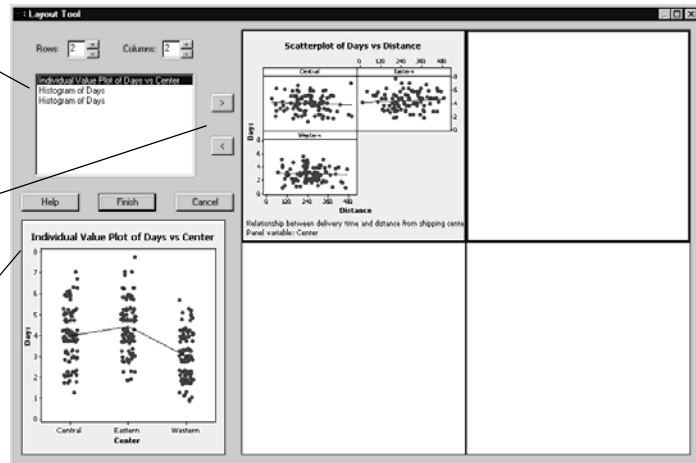
## Crear un diseño de gráfica

- 1 Con la gráfica de dispersión activa, seleccione **Editor** ► **Layout Tool**. La gráfica activa, la gráfica de dispersión, ya está incluida en el diseño.

Lista de todas las gráficas abiertas

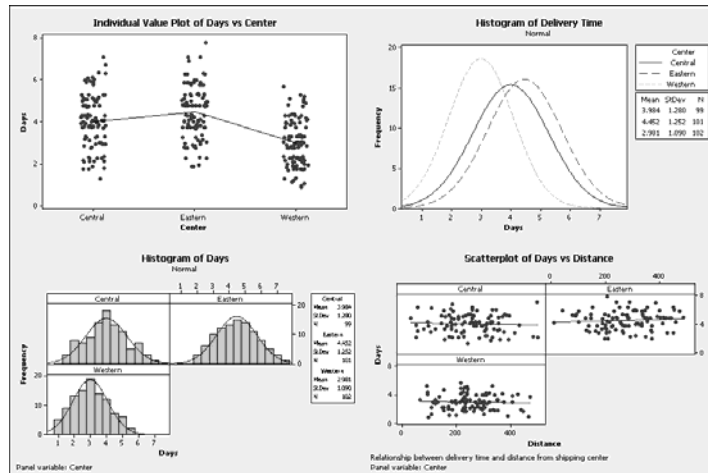
Botones que se usan para mover gráficas hacia y desde el diseño

La siguiente gráfica que se va a insertar en el diseño



- 2 Haga clic en la gráfica de dispersión y arrástrela hasta la esquina inferior derecha del diseño.
- 3 Haga clic en  para colocar la gráfica de valor individual en la esquina superior izquierda del diseño.
- 4 Haga clic en  para colocar el histograma agrupado en la esquina superior derecha.
- 5 Haga clic en  para colocar el histograma en paneles en la esquina inferior izquierda.
- 6 Haga clic en **Finish**.

Salida de la ventana Graph



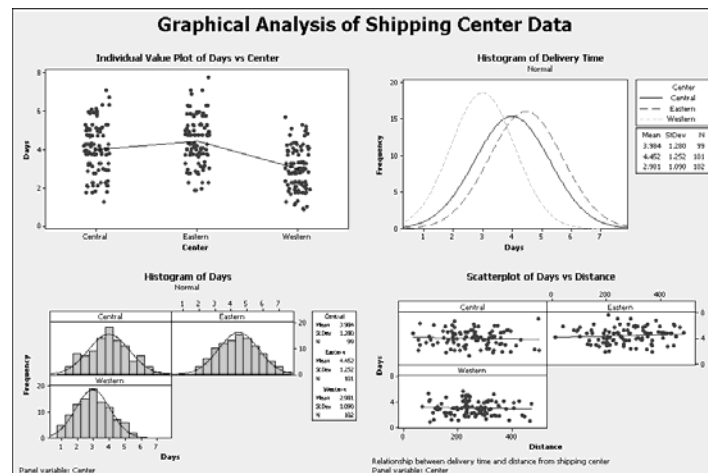
Si los datos de la hoja de trabajo cambian después de la creación de un diseño, MINITAB no actualiza automáticamente las gráficas del diseño. Debe volver a crear el diseño con cada gráfica actualizada.

### Editar el diseño

Desea agregar un título descriptivo al diseño.

- 1 Seleccione Editor ► Add ► Title.
- 2 En Title, escriba *Graphical Analysis of Shipping Center Data*. Haga clic en OK.

Salida de la ventana Graph



## Imprimir un diseño de gráfica

Puede imprimir una gráfica individual o un diseño del mismo modo que cualquier otra ventana de MINITAB.

- 1 Haga clic en la ventana Graph para activarla y seleccione **File ► Print Graph**.
- 2 Haga clic en **OK**.

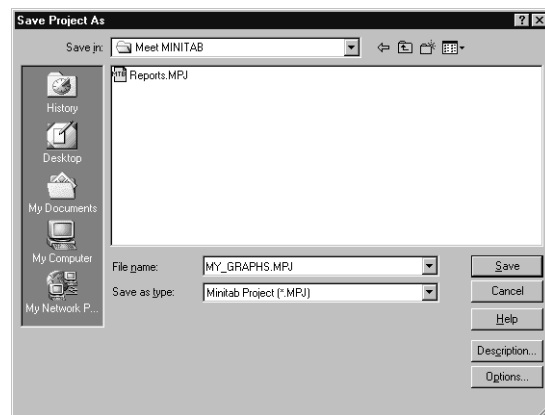
## Guardado de proyectos

Los datos de MINITAB se guardan en hojas de trabajo. También puede guardar proyectos de MINITAB que contengan varias hojas de trabajo. Un proyecto MINITAB contiene todo su trabajo, incluidos los datos, la salida de la ventana Session, las gráficas, el historial de su sesión, el contenido de ReportPad y la configuración de cuadros de diálogo. Cuando abre un proyecto, puede reanudar el trabajo en el lugar en que quedó.

## Guardar un proyecto MINITAB

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINITAB.

- 1 Seleccione **File ► Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba *MY\_GRAPHS.MPJ*. MINITAB agrega automáticamente la extensión .MPJ al nombre de archivo cuando usted guarda el proyecto.
- 3 Haga clic en **Save**.



Si cierra un proyecto antes de salvarlo, MINITAB pregunta si desea salvarlo.

## A continuación

La salida gráfica indica que los tres centros de envío tienen distintos tiempos de entrega para los pedidos de libros. En el próximo capítulo generará estadísticas descriptivas y realizará un análisis de varianza (ANOVA) para probar si la diferencia entre los centros de envío es estadísticamente significativa.



# 3

## Análisis de datos

### Objetivos

En este capítulo:

- Revisará e interpretará estadísticas descriptivas, página 3-2
- Realizará e interpretará un ANOVA unidireccional, página 3-4
- Revisará e interpretará gráficas incorporadas, página 3-4
- Accederá a StatGuide, página 3-8
- Usará Project Manager, página 3-10

### Revisión general

El campo de estadísticas proporciona principios y metodologías para recopilar, resumir, analizar e interpretar datos. También sirve para sacar conclusiones a partir de los resultados de los análisis. Las estadísticas se pueden usar para describir datos y hacer inferencias. Ambos elementos pueden orientar decisiones y mejorar procesos y productos.

MINITAB proporciona:

- Muchos métodos estadísticos organizados por categoría, tales como regresión, ANOVA, herramientas de calidad y series de tiempo
- Gráficas incorporadas que ayudan a comprender datos y a validar resultados
- La capacidad de presentar y guardar estadísticas y medidas de diagnóstico

Este capítulo presenta los comandos estadísticos de MINITAB, las gráficas incorporadas, StatGuide y Project Manager. El objetivo es calcular el número de pedidos atrasados y pendientes, y probar si la diferencia en el tiempo de entrega entre los tres centros de envío es estadísticamente significativa.



Para obtener más información acerca de las características estadísticas de MINITAB, vaya a *Stat menu* en el índice de MINITAB Help.

# Presentación de estadísticas descriptivas

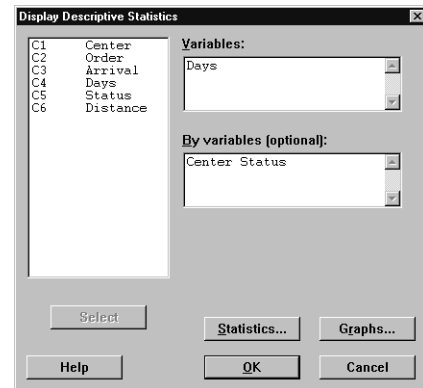
Las estadísticas descriptivas resumen y describen las características importantes de los datos.

Use “Display Descriptive Statistics” para descubrir cuántos pedidos de libros se entregaron a tiempo, cuántos estuvieron atrasados y la cantidad que quedó inicialmente pendiente para cada centro de envío.

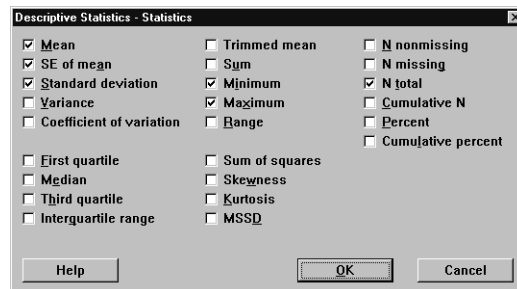
## Presentar estadísticas descriptivas

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File** ► **New** y luego **Minitab Project**. Haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File** ► **Open Worksheet**.
- 3 Haga doble clic en Meet MINITAB y seleccione SHIPPINGDATA.MTW. Haga clic en **Open**. Esta hoja de trabajo es igual a la que usó en el Capítulo 2, *Graficación de datos*.
- 4 Seleccione **Stat** ► **Basic Statistics** ► **Display Descriptive Statistics**.
- 5 En **Variables**, ingrese *Days*.
- 6 En **By variables (optional)**, ingrese *Center Status*.

En la mayoría de los comandos de MINITAB sólo debe completar el cuadro de diálogo principal para ejecutar el comando. Sin embargo, puede usar los cuadros de diálogo secundarios para modificar el análisis o la presentación de salidas adicionales, tales como gráficas.



- 7 Haga clic en **Statistics**.
- 8 Quite la marca de **First quartile**, **Median**, **Third quartile**, **N nonmissing** y **N missing**.
- 9 Marque **N total**.
- 10 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.



Los cambios hechos en el cuadro de diálogo secundario Statistics afectan sólo a la sesión actual. Para cambiar la configuración predeterminada para futuras sesiones, use **Tools** ► **Options** ► **Individual Commands** ► **Display Descriptive Statistics**. Cuando vuelva a abrir el cuadro de diálogo secundario Statistics, éste reflejará sus preferencias.



*Salida de la  
ventana Session*

### Descriptive Statistics: Days

#### Results for Center = Central

Variable	Status	Total Count	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Maximum
Days	Back order	6	*	*	*	*	*
	Late	6	6.431	0.157	0.385	6.078	7.070
	On time	93	3.826	0.119	1.149	1.267	5.983

#### Results for Center = Eastern

Variable	Status	Total Count	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Maximum
Days	Back order	8	*	*	*	*	*
	Late	9	6.678	0.180	0.541	6.254	7.748
	On time	92	4.234	0.112	1.077	1.860	5.953

#### Results for Center = Western

Variable	Status	Total Count	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Maximum
Days	Back order	3	*	*	*	*	*
	On time	102	2.981	0.108	1.090	0.871	5.681



La ventana Session muestra la salida de texto que usted puede editar, agregar a ReportPad e imprimir. ReportPad se analiza en el Capítulo 7, *Generación de un informe*.

## Interpretar resultados

La ventana Session presenta los resultados de cada centro por separado. Dentro de cada centro, puede encontrar la cantidad de pedidos pendientes, atrasados y a tiempo en la columna Total Count.

- El centro de envío Eastern tiene la mayor cantidad de pedidos pendientes (8) y atrasados (9).
- El centro de envío Central está en segundo lugar en cantidad de pedidos pendientes (6) y atrasados (6).
- El centro de envío Western tiene la menor cantidad de pedidos pendientes (3) y no tiene pedidos atrasados.

También puede revisar la salida de la ventana Session para conocer la media, el error estándar de la media, la desviación estándar, la mínima y la máxima del estado de los pedidos de cada centro. Estas estadísticas no se proporcionan para los pedidos atrasados ya que no existe información de entrega para ellos.

## Ejecución de un ANOVA

Uno de los métodos usados con mayor frecuencia en decisiones estadísticas es la prueba de hipótesis. MINITAB ofrece muchas opciones de prueba de hipótesis, incluidas pruebas t y análisis de varianza. En general, una prueba de hipótesis supone verdadera una afirmación inicial y luego prueba esta afirmación mediante datos de muestra.

Las pruebas de hipótesis incluyen dos hipótesis: la hipótesis nula (señalada como  $H_0$ ) y la hipótesis alternativa (señalada como  $H_1$ ). La hipótesis nula es la afirmación inicial y con frecuencia se especifica sobre la base de investigaciones anteriores o de conocimiento común. La hipótesis alternativa es lo que usted puede considerar verdadero.

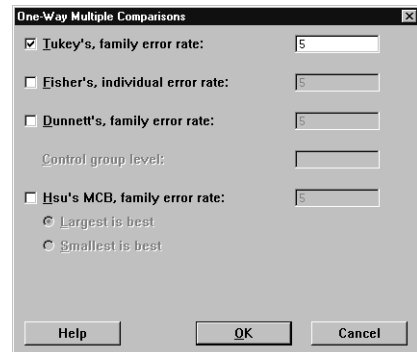
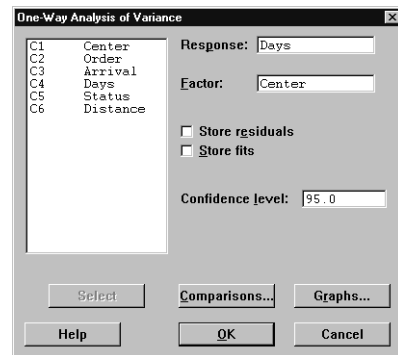
Sobre la base del análisis gráfico que realizó en el capítulo anterior y del análisis descriptivo previamente expuesto, usted sospecha que la diferencia en el número promedio de días de entrega (respuesta) entre los centros de envío (factor) es estadísticamente significativa. Para verificar esto, realice un ANOVA unidireccional que prueba la igualdad de dos o más medias categorizadas por un solo factor. Además, realice una prueba de comparación múltiple de Tukey para ver qué medias de los centros de envío son diferentes.

### Realizar un ANOVA

- 1 Seleccione **Stat** ► **ANOVA** ► **One-Way**.
- 2 En **Response**, ingrese *Days*. En **Factor**, ingrese *Center*.

En muchos cuadros de diálogo de comandos estadísticos, usted puede seleccionar opciones usadas o requeridas con frecuencia. Use los botones de los cuadros de diálogo secundarios para seleccionar otras opciones.

- 3 Haga clic en **Comparisons**.
- 4 Marque **Tukey's, family error rate** y haga clic en **OK**.



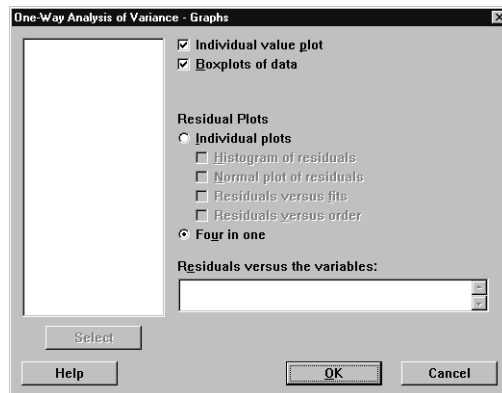
5 Haga clic en **Graphs**.

Para muchos comandos estadísticos, MINITAB incluye gráficas incorporadas que ayudan a interpretar los resultados y a evaluar la validez de los supuestos estadísticos.

6 Marque **Individual value plot** y **Boxplots of data**.

7 En **Residual Plots**, seleccione **Four in one**.

8 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.

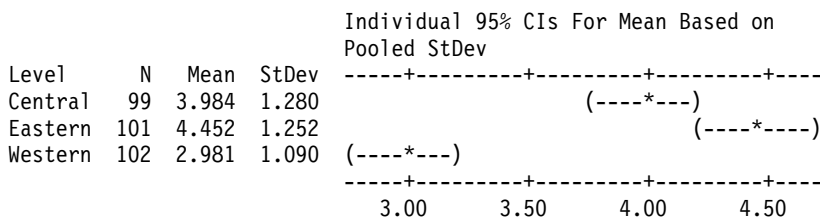


*Salida de la ventana Session*

**One-way ANOVA: Days versus Center**

Source	DF	SS	MS	F	P
Center	2	114.63	57.32	39.19	0.000
Error	299	437.28	1.46		
Total			301	551.92	

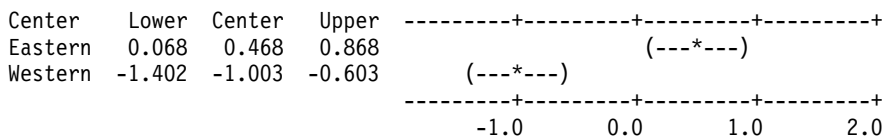
S = 1.209    R-Sq = 20.77%    R-Sq(adj) = 20.24%



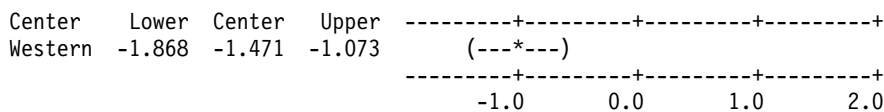
Pooled StDev = 1.209

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of Center

Individual confidence level = 98.01%  
Center = Central subtracted from:



Center = Eastern subtracted from:



**Interpretar resultados**

El proceso de toma de decisiones para una prueba de hipótesis se puede basar en el valor de probabilidad (valor p) para la prueba específica.

- Si el valor p es menor o igual que un nivel predeterminado de significancia (nivel  $\alpha$ ), usted rechaza la hipótesis nula y da crédito a la alternativa.
- Si el valor p es mayor que el nivel  $\alpha$ , usted no rechaza la hipótesis nula y no puede dar crédito a la alternativa.

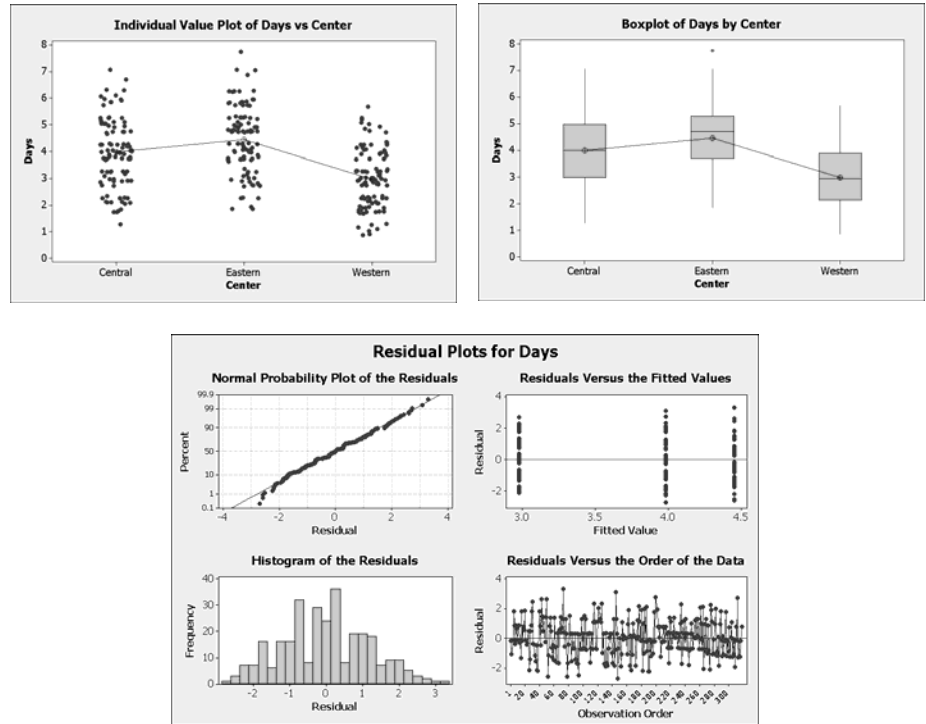
En la tabla del ANOVA, el valor p (0.000) proporciona suficiente evidencia de que el tiempo de entrega promedio difiere para al menos uno de los centros de envío cuando  $\alpha$  es 0.05. En la tabla de intervalos de confianza individual del 95%, observe que ninguno de los intervalos se superpone, lo que da crédito a la teoría de que las medias son estadísticamente distintas. Sin embargo, usted debe interpretar los resultados de la comparación múltiple para ver dónde existen diferencias entre los promedios de los centros de envío.

La prueba de Tukey proporciona dos conjuntos de intervalos de comparación múltiple:

- Media del centro de envío Central restada de medias de los centros de envío Eastern y Western
- Media del centro de envío Eastern restada de media del centro Western

El primer intervalo del primer conjunto de la salida de Tukey es 0.068 a 0.868. Es decir, el tiempo de entrega promedio del centro Eastern menos el del centro Central es una cifra entre 0.068 y 0.868 días. Debido a que el intervalo no incluye cero, la diferencia en el tiempo de entrega entre los dos centros es estadísticamente significativa. Las entregas del centro Eastern tardan más que las del centro Central. Usted interpreta de modo similar los demás resultados de la prueba de Tukey. Las medias para todos los centros de envío difieren significativamente debido a que todos los intervalos de confianza excluyen el cero. Por este motivo, todos los centros de envío tienen tiempos de entrega promedio significativamente distintos. El centro de envío Western tiene el tiempo de entrega promedio más rápido (2.981 días).

Salida de la  
ventana Graph



## Interpretar resultados

Las gráficas de valor individual y las de caja y bigote indican que el tiempo de entrega varía entre los centros de envío, lo que resulta coherente con las gráficas del capítulo anterior. La gráfica de caja y bigote del centro de envío Eastern indica la presencia de un valor atípico (señalado con \*) que corresponde a un pedido con un tiempo de entrega excepcionalmente prolongado.

Use las gráficas de residuos, disponibles con muchos comandos estadísticos, para verificar supuestos estadísticos:

- Gráfica de probabilidad normal (Normal probability plot): para detectar anomalías. Una línea aproximadamente recta indica que los residuos se distribuyen normalmente.
- Histograma de los residuos (Histogram of the residuals): para detectar diversos valores máximos, valores atípicos y anomalías. El histograma debe ser aproximadamente simétrico y con forma de campana.
- Residuos contra los valores ajustados (Residuals versus the fitted values): para detectar varianzas no constantes, términos de orden superior omitidos y valores atípicos. Los residuos se deben dispersar aleatoriamente en torno a cero.
- Residuos contra orden (Residuals versus the order of the data): para detectar la dependencia del tiempo de los residuos. Los residuos no deben exhibir un patrón claro.


Para los datos de envío, las gráficas de residuos cuatro en una no indican infracciones de supuestos estadísticos. El modelo del ANOVA unidireccional ajusta los datos de manera razonablemente adecuada.



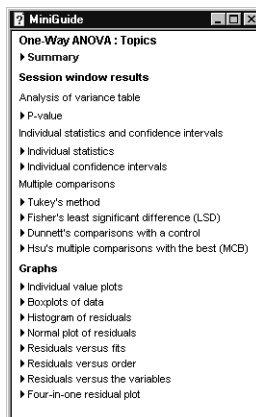
En MINITAB, usted puede presentar cada una de las gráficas de residuos en páginas por separado. También puede crear una gráfica de los residuos contra las variables.

## Acceder a StatGuide

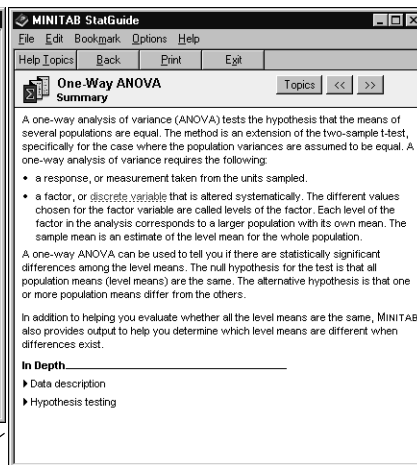
Usted desea obtener más información acerca de cómo interpretar un ANOVA unidireccional, en especial la prueba de comparación múltiple de Tukey. MINITAB StatGuide proporciona información detallada acerca de la salida de las ventanas Session y Graph para la mayoría de los comandos estadísticos.

- 1 Coloque su cursor en cualquier lugar de la salida de la ventana Session de ANOVA unidireccional.
- 2 Haga clic en  en la barra de herramientas Standard.

La ventana de MiniGuide contiene una lista de temas de One-Way ANOVA.



La ventana principal de StatGuide contiene un resumen de One-Way ANOVA.



- 3 Usted desea conocer más acerca del método de comparación múltiple de Tukey. En la ventana de MiniGuide, haga clic en **Tukey's method**.

The image shows two windows from the Minitab software. The left window, titled 'MiniGuide', displays the output of a One-Way ANOVA using Tukey's method. It shows the individual confidence intervals for the differences between means for three blends (Blend 2, Blend 3, and Blend 4) subtracted from Blend 1. The output includes the mean values for each blend and the lower and upper bounds of the confidence intervals. The right window, titled 'MINITAB StatGuide', provides a detailed explanation of Tukey's method, including the family error rate and the individual confidence level. It also includes a section titled 'In Depth' with links to further information.

La ventana de MiniGuide muestra una salida de muestra del método de Tukey.

La ventana principal de StatGuide contiene información acerca del método de Tukey y orientación para interpretar la salida de muestra.

- 4 Si lo desea, use **<<** **>>** para recorrer los temas del ANOVA unidireccional.
- 5 En la ventana StatGuide, seleccione **File** ► **Exit**.



Para obtener más información acerca del uso de StatGuide, consulte *StatGuide* en la página 10-8 o seleccione **Help** ► **How to Use the StatGuide**.

## Guardar un proyecto

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINITAB.


- 1 Seleccione **File** ► **Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba *MY\_STATS.MPJ*.
- 3 Haga clic en **Save**.

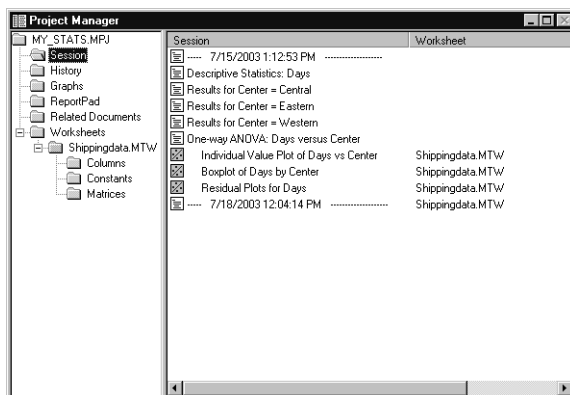
## Uso del Project Manager de MINITAB

Ahora tiene un proyecto MINITAB que contiene una hoja de trabajo, varias gráficas y la salida de la ventana Session provenientes de sus análisis. Project Manager ayuda a recorrer, ver y manipular partes de su proyecto MINITAB.

Use Project Manager para ver los análisis estadísticos que acaba de realizar.

### Abrir Project Manager


- 1 Para acceder a Project Manager, haga clic en  en la barra de herramientas de Project Manager o presione **Ctrl+I**.




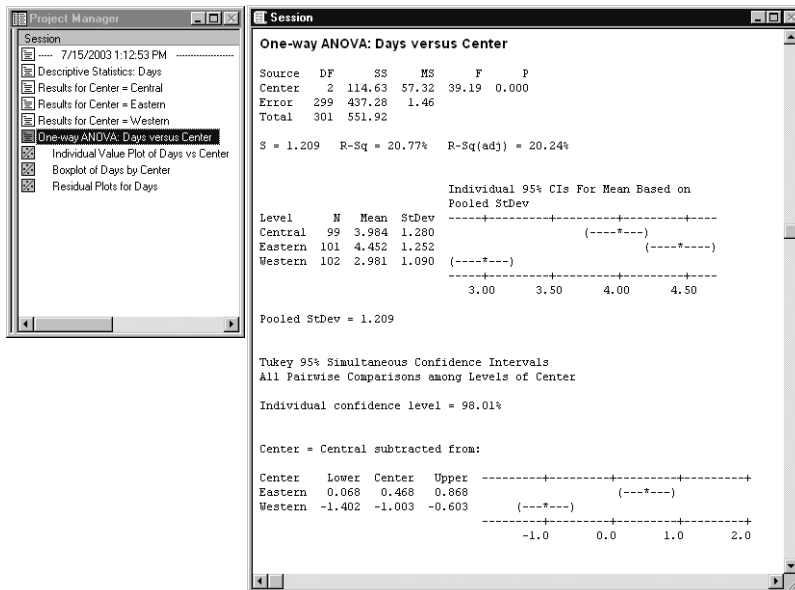
Consulte fácilmente la salida de la ventana Session y las gráficas, seleccionándolas desde la lista del panel derecho. También puede usar los iconos de la barra de herramientas de Project Manager para acceder a distintas salidas.

Para obtener más información, consulte *Project Manager* en la página 11-3.

### Ver la salida de la ventana Session


Usted desea revisar la salida del ANOVA unidireccional. Para familiarizarse con la barra de herramientas de Project Manager, use el icono Show Session Folder  de la barra de herramientas, el cual abre la ventana Session.


- 1 Haga clic en  en la barra de herramientas de Project Manager.
- 2 Haga doble clic en **One-way ANOVA: Days versus Center** en el panel izquierdo.

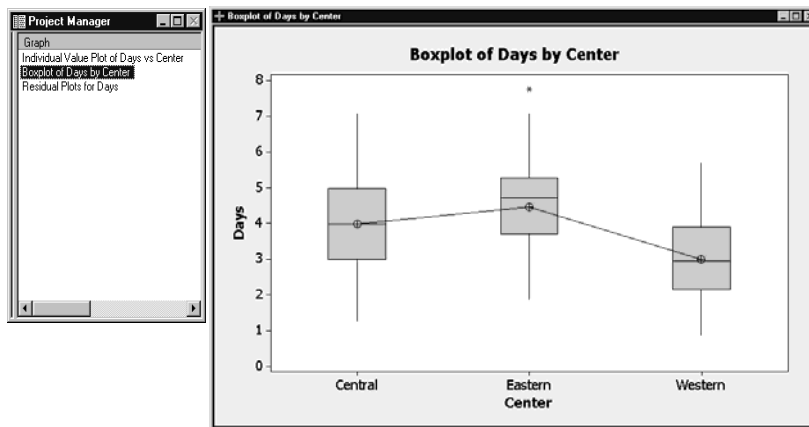


Project Manager muestra la salida de la ventana Session del ANOVA unidireccional en el panel derecho.

### Ver gráficas

Usted también desea volver a ver la gráfica de caja y bigote. Use el icono Show Graphs  de la barra de herramientas.

- 1 Haga clic en  en la barra de herramientas de Project Manager.
- 2 En el panel izquierdo, haga clic en **Boxplot of Days by Center**.



Project Manager muestra la gráfica de caja y bigote en la ventana Graph del panel derecho.

## A continuación

Las estadísticas descriptivas y los resultados del ANOVA indican que el centro Western tiene la menor cantidad de pedidos atrasados y pendientes y el tiempo de entrega más breve. En el próximo capítulo, usted creará una gráfica de control y realizará un análisis de capacidad para investigar si el proceso del centro de envío Western es estable en el tiempo y si puede operar dentro de las especificaciones.



# 4

# Evaluación de la calidad

## Objetivos

En este capítulo:

- Configuraré opciones para gráficas de control, página 4-3
- Crearé e interpretaré gráficas de control, página 4-4
- Actualizaré una gráfica de control, página 4-5
- Veré información de subgrupos, página 4-7
- Agregaré una línea de referencia a una gráfica de control, página 4-7
- Realizaré e interpretaré un análisis de capacidad, página 4-9

## Revisión general

La calidad es el grado en que productos o servicios satisfacen las necesidades de los clientes. Los objetivos comunes para profesionales de la calidad incluyen la reducción de tasas de defectos, la fabricación de productos dentro de especificaciones y la estandarización del tiempo de entrega.

MINITAB ofrece una amplia gama de métodos que ayudan a evaluar la calidad de manera objetiva y cuantitativa: gráficas de control, herramientas de planificación de la calidad y análisis de sistemas de medición (estudios de medición), capacidad de procesos y análisis de confiabilidad/supervivencia. Este capítulo analiza gráficas de control y capacidad de procesos.

Las características de las gráficas de control de MINITAB incluyen:

- La capacidad de seleccionar la forma de estimar parámetros y límites de control, y también de generar pruebas para causas especiales y etapas históricas.
- Atributos personalizables, tales como adición de una línea de referencia, cambio de la escala y modificación de títulos. Al igual que en otras gráficas de MINITAB, usted puede personalizar las gráficas de control en el momento en que las crea y también posteriormente.

Las características de los comandos de capacidad de procesos incluyen:

- La capacidad de analizar muchos tipos de distribuciones de datos, tales como normales, exponenciales, Weibull, gama, Poisson y binomiales.
- Un conjunto de gráficas que se puede usar para verificar que el proceso esté bajo control y que los datos sigan la distribución seleccionada.

Los análisis gráficos y estadísticos realizados en el capítulo anterior muestran que el centro de envío Western tiene el tiempo de entrega más rápido. En este capítulo determinará si el proceso del centro es estable (bajo control) y si puede operar dentro de las especificaciones.

## Evaluación de la estabilidad de procesos

Use gráficas de control para rastrear la estabilidad de procesos en el tiempo y detectar la presencia de causas especiales, que corresponden a ocurrencias poco comunes que no son parte normal del proceso.

MINITAB grafica la estadística de un proceso, tal como la media de un subgrupo, la observación individual, la estadística ponderada o el número de defectos, contra un número o tiempo de muestra. MINITAB traza:

- La línea central en el promedio de la estadística
- El límite de control superior (UCL) en 3 desviaciones estándar sobre la línea central
- El límite de control inferior (LCL) en 3 desviaciones estándar bajo la línea central

Para todas las gráficas de control, usted puede modificar las especificaciones predeterminadas de gráficas de MINITAB. Por ejemplo, puede definir el método de estimación para la desviación estándar del proceso, especificar las pruebas para causas especiales y consultar etapas del proceso mediante la definición de etapas históricas.



Para obtener información adicional acerca de las gráficas de control de MINITAB, vaya a *Control Charts (Stat menu)* en el índice de MINITAB Help.

## Configurar opciones para gráficas de control

Antes de crear una gráfica de control para los datos de envío de libros, usted desea especificar opciones distintas a los valores predeterminados de MINITAB para probar la aleatoriedad de los datos de todas las gráficas de control.

El Automotive Industry Action Group (AIAG) sugiere usar las siguientes pautas para probar las causas especiales:

- Prueba 1: 1 punto  $>$  3 desviaciones estándar desde la línea central
- Prueba 2: 9 puntos seguidos en el mismo lado de la línea central
- Prueba 3: 6 puntos seguidos, todos en aumento o todos en descenso

Además, de acuerdo con las pautas de AIAG, para todas las gráficas de control futuras, usted desea usar un valor de 7 para las pruebas 2 y 3. Puede hacerlo fácilmente al configurar opciones para sus análisis de gráficas de control. Cuando usted configura opciones, los cuadros de diálogo afectados reflejan automáticamente sus preferencias.

1 Seleccione **Tools** ► **Options** ► **Control Charts and Quality Tools** ► **Define Tests**.

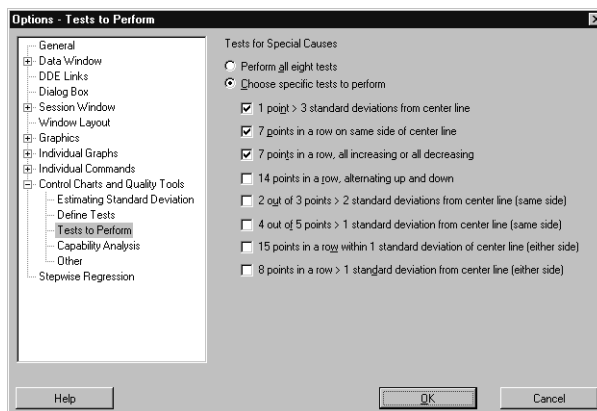
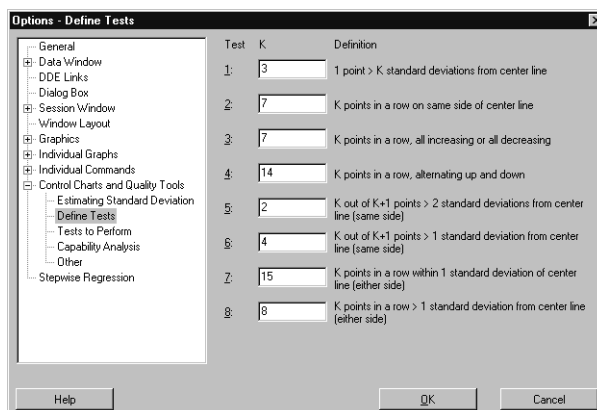
2 En **K** para **Test 2**, cambie el valor a 7.

3 En **K** para **Test 3**, cambie el valor a 7.

4 Seleccione **Tests to Perform** en el panel izquierdo.

5 Revise las tres primeras pruebas. Observe que los valores que cambió en los pasos 2 y 3 se reflejan en este cuadro de diálogo.

6 Haga clic en **OK**.



Si configura opciones, puede restaurar la configuración predeterminada de MINITAB en cualquier momento. Para obtener más información, consulte *Restauración de la configuración predeterminada de Minitab* en la página 9-7.

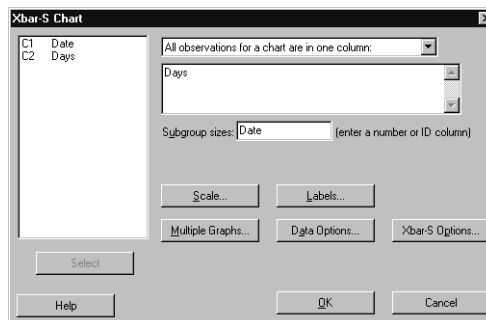
## Crear una gráfica $\bar{X}$ y S

Ahora, usted está listo para crear una gráfica de control para ver si el proceso de entrega es estable en el tiempo. Seleccione al azar 10 muestras para 20 días con el fin de examinar cambios en la media y en la variabilidad del tiempo de entrega. Cree una gráfica  $\bar{X}$  y S con la cual puede monitorear simultáneamente la media y la variabilidad del proceso. Use gráficas  $\bar{X}$  y S cuando tenga subgrupos de tamaño 9 o más.

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File ► New** y luego **Minitab Project**. Haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File ► Open Worksheet**.
- 3 Haga doble clic en Meet MINITAB y seleccione **QUALITY.MTW**. Haga clic en **Open**.
- 4 Seleccione **Stat ► Control Charts ► Variables Charts for Subgroups ► Xbar-S**.

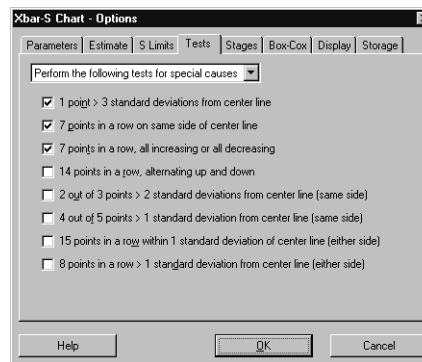
Para crear una gráfica de control, sólo debe completar el cuadro de diálogo principal. Sin embargo, puede hacer clic en cualquier botón para seleccionar opciones y personalizar su gráfica.

- 5 Seleccione **All observations for a chart are in one column** y luego ingrese *Days*.
- 6 En **Subgroup sizes**, ingrese *Date*.



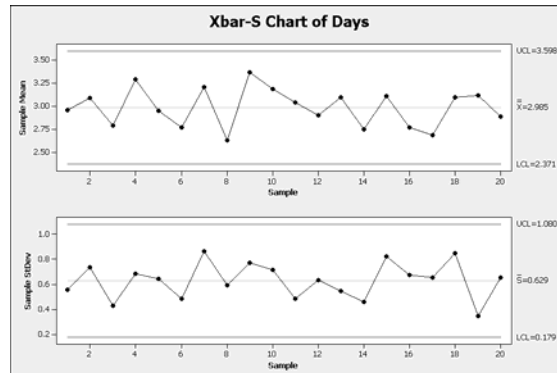
- 7 Haga clic en **Xbar-S Options** y luego en la ficha **Tests**. Observe que este cuadro de diálogo refleja las pruebas y los valores de prueba que usted especificó anteriormente. (Consulte *Configurar opciones para gráficas de control* en la página 4-3.)

Puede hacer clic en cualquier ficha para abrir cuadros de diálogo y personalizar su gráfica de control. Las fichas disponibles dependen de lo que corresponda al tipo de gráfica. **Parameters**, **Estimate**, **Display** y **Storage** están disponibles para todas las gráficas de control. **Stages**, **Tests**, **S Limits** y **Box-Cox** están disponibles para la mayoría de las gráficas. Hay otras opciones disponibles para gráficas específicas.



- 8 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.

*Salida de  
la ventana  
Graph*



**Interpretar  
una gráfica  
 $\bar{X}$  y S**

Los puntos de datos del centro de envío Western están dentro de la zona de los límites de control y no muestran patrones no aleatorios. Por lo tanto, la media y la desviación estándar del proceso parecen estar bajo control (estable). La media ( $\bar{X}$ ), es 2.985 y la desviación estándar promedio ( $\bar{S}$ ) es 0.629.

**Actualizar  
una gráfica  
de control**

La actualización de gráficas permite actualizar una gráfica cuando cambian los datos sin necesidad de volver a crearla. La actualización de gráficas está disponible para todos las gráficas del menú Graph (excepto para Stem-and-Leaf) y para todas las gráficas de control.

Luego de crear la gráfica  $\bar{X}$  y S, el gerente del centro de envío Western le entrega más datos recopilados el 3/23/2003. Agregue los datos a la hoja de trabajo y actualice la gráfica de control.

### Agregar los datos a la hoja de trabajo

Usted debe agregar datos de fecha/hora en C1 y datos numéricos en C2.

- 1 Haga clic en la ventana Data para activarla.
- 2 Coloque el cursor en cualquier celda de C1 y presione **(End)** para ir a la parte inferior de la hoja de trabajo.
- 3 Para agregar la fecha 3/23/2003 a las filas 201 a la 210:
  - En primer lugar, escriba 3/23/2003 en la fila 201 en C1.

- Luego, seleccione la celda que contiene 3/23/2003 y coloque el cursor sobre el manipulador de Llenado automático en la esquina inferior derecha de la celda resaltada. Cuando el mouse está sobre el manipulador, aparece un símbolo de cruz (+). Presione **(Ctrl)** y arrastre el cursor hasta la fila 210 para completar las celdas con el valor de fecha repetido. Cuando mantiene presionado **(Ctrl)**, aparece una cruz superíndice sobre el símbolo de cruz del Llenado automático (+) que indica que se agregarán a las celdas valores repetidos y no secuenciales.

	C1-D	C2	C3
	Date	Days	
195	3/22/2003	2.50	
196	3/22/2003	2.85	
197	3/22/2003	2.69	
198	3/22/2003	1.83	
199	3/22/2003	3.59	
200	3/22/2003	2.82	
201	3/23/2003		
202			
203			
204			

- 4 Agregue los siguientes datos en C2, a partir de la fila 201:

3.60 2.40 2.80 3.21 2.40 2.75 2.79 3.40 2.58 2.50

Si la flecha de ingreso de datos apunta hacia abajo, presione **(Enter)** para mover el cursor a la siguiente celda hacia abajo.

Flecha de ingreso de datos →

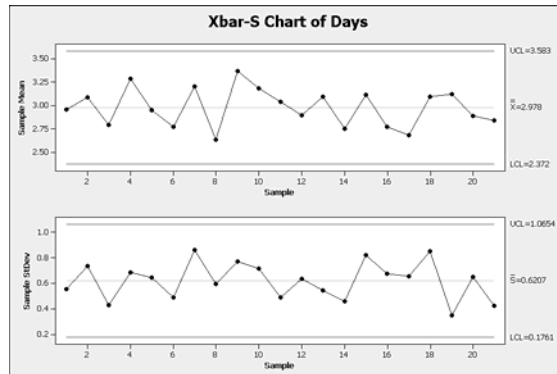
	C1-D	C2	C3
	Date	Days	
201	3/23/2003	3.60	
202	3/23/2003	2.40	
203	3/23/2003	2.80	
204	3/23/2003	3.21	
205	3/23/2003	2.40	
206	3/23/2003	2.75	
207	3/23/2003	2.79	
208	3/23/2003	3.40	
209	3/23/2003	2.58	
210	3/23/2003	2.50	
211			

- 5 Compruebe que haya ingresado correctamente los datos.

## Actualizar la gráfica de control

- Haga clic con el botón derecho en la gráfica  $\bar{X}$  y S y seleccione Update Graph Now.

Salida de  
la ventana  
Graph



La gráfica  $\bar{X}$  y S incluye el nuevo subgrupo. La media ( $\bar{X} = 2.978$ ) y la desviación estándar ( $\bar{S} = 0.6207$ ) cambiaron levemente, pero el proceso aún parece estar bajo control.



- Para actualizar automáticamente todas las gráficas y gráficas de control:
- Seleccione **Tools** ► **Options** ► **Graphics** ► **Other Graphics Options**.
  - Marque **On creation, set graph to update automatically when data change**.

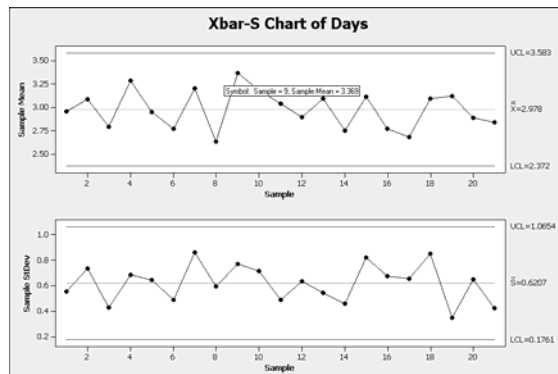
Ver  
información  
de subgrupos

Como en cualquier gráfica de MINITAB, cuando mueve el mouse sobre los puntos de una gráfica de control, puede ver información acerca de los datos.

Desea descubrir la media de la muestra 9, el subgrupo que tiene la media mayor.

- Mueva el mouse sobre el punto de datos de la muestra 9.

Salida de  
la ventana  
Graph



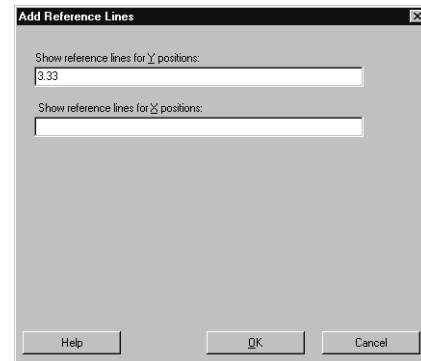
**Interpretar resultados**

Esta información indica que la muestra 9 tiene un tiempo de entrega promedio de 3.369 días.

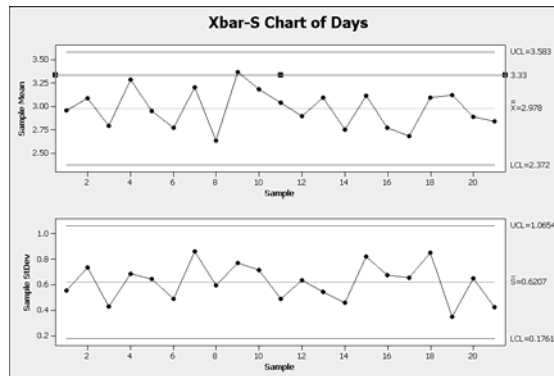
**Agregar una línea de referencia**

Un objetivo de la librería en línea es que todos los clientes reciban sus pedidos en un promedio de 3.33 días (80 horas), de modo que usted desea comparar el tiempo de entrega promedio del centro de envío Western con este objetivo. Puede mostrar el nivel de objetivo en la gráfica  $\bar{X}$  al agregar una línea de referencia.

- 1 Haga clic con el botón derecho en la gráfica  $\bar{X}$  (la gráfica superior) y seleccione **Add ► Reference Lines**.
- 2 En **Show reference lines for Y positions**, escriba 3.33.
- 3 Haga clic en **OK**.



*Salida de la ventana Graph*



**Interpretar resultados**

La línea central ( $\bar{X}$ ) está mucho más abajo que la línea de referencia, lo que indica que, en promedio, el centro de envío Western entrega los libros más rápido que el objetivo de 3.33 días. Sólo el subgrupo 9 tiene un tiempo de entrega sobre la línea de referencia ( $> 3.33$ ).

# Evaluación de la capacidad de procesos

Luego de determinar que un proceso está bajo control estadístico, usted desea saber si el proceso es competente. ¿El proceso cumple con las especificaciones y produce partes o resultados “satisfactorios”? Determine la capacidad comparando la magnitud de la varianza del proceso con el ancho de los límites de especificación. Si el proceso no está bajo control antes de la evaluación de su capacidad, puede obtener estimaciones incorrectas de la capacidad del proceso.

En MINITAB, usted puede evaluar gráficamente la capacidad de procesos al generar histogramas y gráficas de capacidad. Estas gráficas ayudan a evaluar la distribución de los datos y a verificar que el proceso esté bajo control. Los índices de capacidad, o estadísticas, son una forma simple de evaluar la capacidad de procesos. Dado que la información de un proceso se reduce a un solo número, puede usar estadísticas de capacidad para comparar la capacidad de un proceso con la de otro. MINITAB ofrece análisis de capacidad para muchos tipos de distribuciones, incluidos normales, exponenciales, Weibull, gama, Poisson y binomiales.



Para obtener más información acerca de la capacidad de procesos, vaya a *Process capability* en el índice de MINITAB Help.

## Realizar un análisis de capacidad

Ahora que sabe que el proceso de entrega está bajo control, realice un análisis de capacidad para determinar si el proceso de entrega de libros está dentro de los límites de las especificaciones y si produce tiempos de entrega aceptables. El valor objetivo del proceso de entrega es 3.33 días. El límite superior de especificación (USL) es 6 (un pedido que se recibe después de 6 días se considera atrasado); no se identifica un límite inferior de especificación (LSL). La distribución es aproximadamente normal, de modo que puede usar un análisis de capacidad normal.

1 Seleccione Stat ►  
Quality Tools ►  
Capability Analysis  
► Normal.

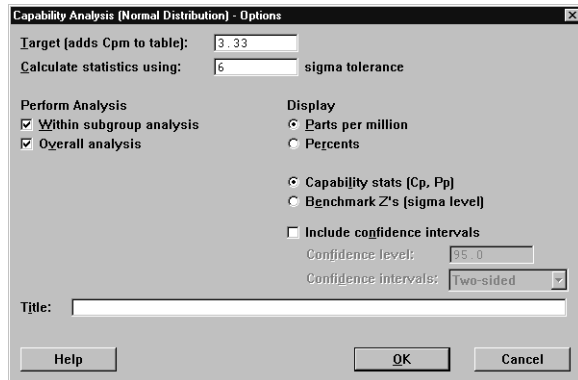
2 En Data are arranged as, seleccione Single column. Ingrese Days.

3 En Subgroup size, ingrese Date.

4 En Upper spec, escriba 6.

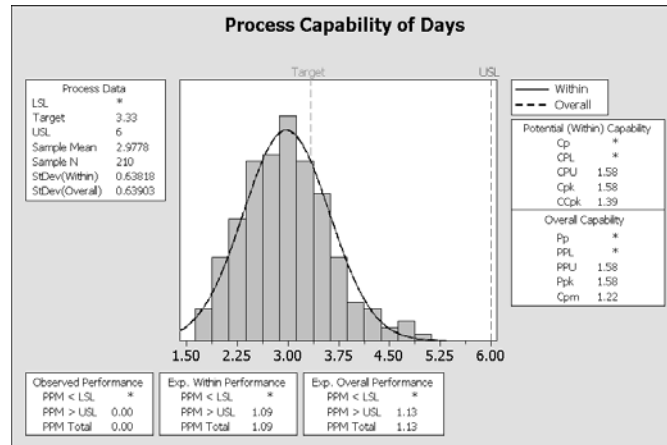
- Haga clic en **Options**. En **Target (adds Cpm to table)**, escriba 3.33.

Al igual que con otros comandos de MINITAB, usted puede modificar un análisis de capacidad al especificar información en el cuadro de diálogo principal o al hacer clic en uno de los botones del cuadro de diálogo secundario.



- Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.

*Salida de la ventana Graph*



## Interpretar resultados

Todas las estadísticas de capacidad potencial y general son mayores que 1.33 (un valor mínimo comúnmente aceptado), lo que indica que el proceso del centro de envío Western es competente y, por lo tanto, que entrega pedidos en un período de tiempo aceptable.

El valor Cpm (la relación de la magnitud de la especificación,  $USL - LSL$ , con la raíz cuadrada de la desviación elevada al cuadrado de la media respecto del valor objetivo) es 1.22, lo que indica que el proceso no cumple con el valor objetivo. La gráfica  $\bar{X}$  con la línea de referencia muestra que el promedio del proceso es inferior a este valor objetivo, lo que indica resultados favorables. Usted concluye que los clientes, en promedio, reciben sus pedidos antes que el objetivo de 3.33 días.



Para obtener más información acerca de cómo interpretar análisis de capacidad, consulte los temas capability analysis de StatGuide.

## Guardar un proyecto

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINTAB.

- 1 Seleccione **File** ► **Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba *MY\_QUALITY.MPJ*.
- 3 Haga clic en **Save**.

## A continuación

El análisis de la calidad indica que el proceso del centro de envío Western está bajo control y que puede satisfacer los límites de las especificaciones. En el próximo capítulo diseñará un experimento y analizará los resultados para investigar formas de mejorar aún más el proceso de pedido y de entrega en el centro de envío Western.





# 5

# Diseño de un experimento

## Objetivos

En este capítulo:

- Se familiarizará con experimentos diseñados en MINITAB, página 5-1
- Creará un diseño factorial, página 5-2
- Revisará un diseño e ingresará datos en la hoja de trabajo, página 5-5
- Analizará un diseño e interpretará resultados, página 5-6
- Creará e interpretará gráficas de efectos principales y de interacción, página 5-9

## Revisión general

Las capacidades de Diseño de experimentos (DOE) proporcionan un método para investigar simultáneamente los efectos de múltiples variables en una variable de salida (respuesta). Estos experimentos constan de una serie de ejecuciones, o pruebas, en las que se hacen cambios con el propósito de ingresar variables o factores y en cada ejecución se recopilan datos. Los profesionales de calidad usan el DOE para identificar las condiciones de procesos y los componentes de productos que influyen en la calidad, y luego determinan la configuración de la variable de entrada (factor) que maximiza los resultados.

MINITAB ofrece cuatro tipos de experimentos diseñados: factorial, de superficie de respuesta, de combinación y Taguchi (robusto). Los pasos que debe seguir en MINITAB para crear, analizar y graficar un diseño experimental son similares para todos los tipos de diseños. Una vez realizado el experimento e ingresados los resultados, MINITAB proporciona varias herramientas analíticas y gráficas para ayudarle a comprender los resultados. Aunque este capítulo muestra los pasos comunes para crear y analizar un diseño factorial, puede aplicar estos pasos a cualquier diseño que cree en MINITAB.

Las características de los comandos del DOE de MINITAB incluyen:

- Catálogos de diseños experimentales que puede seleccionar para facilitar la creación de un diseño
- Creación y almacenamiento automáticos de su diseño luego de especificar sus propiedades
- Capacidad de mostrar y almacenar estadísticas de diagnóstico que ayudan a interpretar los resultados
- Gráficas que ayudan a interpretar y presentar los resultados

En este capítulo, el objetivo es mejorar aún más la cantidad de tiempo que requiere la entrega de pedidos a los clientes desde el centro de envío Western. Después de evaluar muchos factores posiblemente importantes, usted decide investigar dos factores que pueden disminuir el tiempo que tarda la preparación de un pedido para envío: el sistema de procesamiento de pedidos y el procedimiento de embalaje.

El centro Western está experimentando con un nuevo sistema de procesamiento de pedidos y usted desea determinar si éste acelerará la preparación de pedidos. El centro también tiene dos procedimientos de embalaje distintos y usted desea investigar cuál de ellos es más eficaz. Usted decide realizar un experimento factorial para descubrir qué combinación de factores produce el tiempo más breve para preparar un pedido para envío. Los resultados de este experimento le ayudarán a tomar decisiones acerca del sistema de procesamiento de pedidos y de los procedimientos de embalaje que se usan en el centro de envío.



Para obtener más información acerca de los tipos de diseños que ofrece MINITAB, vaya a *DOE (Stat menu)* en el índice de MINITAB Help.

## Creación de un diseño experimental

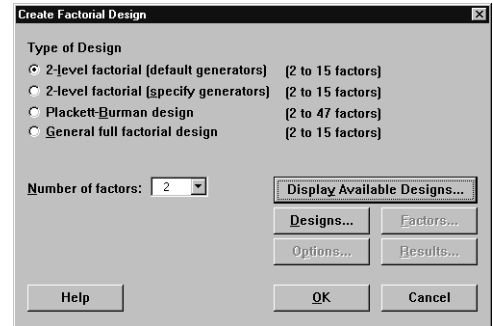
Antes de que pueda ingresar o analizar datos de mediciones en MINITAB, debe crear en primer lugar un diseño experimental y guardarlo en la hoja de trabajo. Dependiendo de los requisitos de su experimento, puede seleccionar entre una serie de diseños. MINITAB proporciona una lista de todos los diseños disponibles para ayudarle a seleccionar un diseño. Una vez que elige el diseño y sus características, MINITAB lo crea automáticamente y lo guarda en la hoja de trabajo.

## Seleccionar un diseño

Usted desea crear un diseño factorial para examinar la relación entre dos factores, el sistema de procesamiento de pedidos y el procedimiento de embalaje, y el tiempo que tarda la preparación de un pedido para envío.

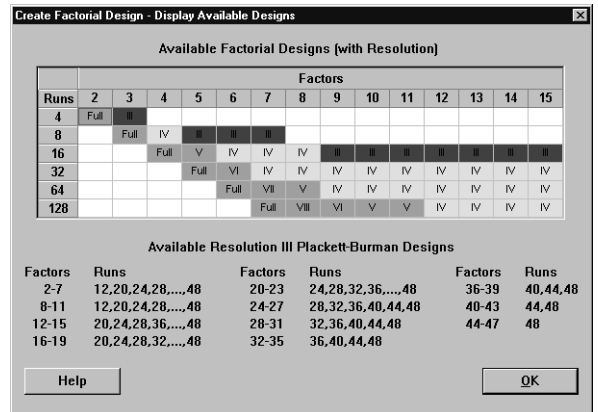
- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File** ► **New** y luego **Minitab Project**. Haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **Stat** ► **DOE** ► **Factorial** ► **Create Factorial Design**.

Cuando crea un diseño en MINITAB, inicialmente sólo hay dos botones activados, **Display Available Designs** y **Designs**. Los otros botones se activan cuando usted completa el cuadro de diálogo secundario **Designs**.



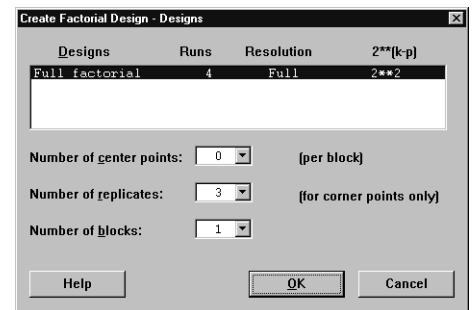
- 3 Haga clic en **Display Available Designs**.

Para la mayoría de los tipos de diseños, MINITAB muestra todos los diseños posibles y la cantidad de ejecuciones requeridas en el cuadro de diálogo **Display Available Designs**.



- 4 Haga clic en **OK** para volver al cuadro de diálogo principal.
- 5 En **Type of Design**, seleccione **2-level factorial (default generators)**.
- 6 En **Number of factors**, seleccione 2.
- 7 Haga clic en **Designs**.

El cuadro de la parte superior muestra todos los diseños disponibles para el tipo de diseño y la cantidad de factores que seleccionó. En este ejemplo, como está realizando un diseño factorial con dos factores, sólo tiene una opción: un diseño factorial completo con cuatro ejecuciones. Un diseño de dos niveles con dos factores tiene  $2^2$  (o cuatro) posibles combinaciones de factores.

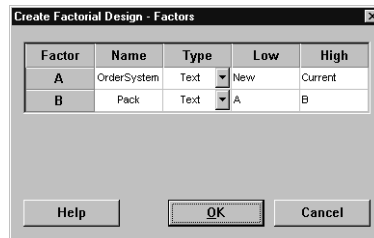


- 8 En **Number of replicates**, seleccione 3.
- 9 Haga clic en **OK** para volver al cuadro de diálogo principal. Tenga en cuenta que MINITAB activa los botones restantes.

**Nombrar factores y definir niveles de factores**

MINITAB ingresa los nombres y los niveles que usted ingresa para cada factor en la hoja de trabajo, y usa los nombres como las etiquetas de los factores en la salida y en las gráficas del análisis. Si no ingresa niveles de factores, MINITAB define el nivel inferior en -1 y el superior en 1.

- 1 Haga clic en **Factors**.
- 2 Haga clic en la primera fila de la columna **Name** para cambiar el nombre del primer factor. Luego, use las teclas de flecha para navegar dentro de la tabla, moviéndose entre las filas o hacia abajo por las columnas. En la fila de:



- **Factor A**, escriba *OrderSystem* en **Name**, *New* en **Low** y *Current* en **High**. En **Type**, seleccione **Text**.
- **Factor B**, escriba *Pack* en **Name**, *A* en **Low** y *B* en **High**. En **Type**, seleccione **Text**.

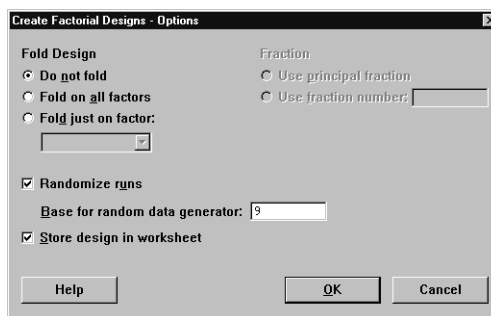
- 3 Haga clic en **OK** para volver al cuadro de diálogo principal.

**Aleatorizar y guardar un diseño**

En forma predeterminada, MINITAB aleatoriza el orden de ejecución de todos los tipos de diseños, excepto de los diseños Taguchi. La aleatorización ayuda a asegurarse de que el modelo cumpla con ciertos supuestos estadísticos y también puede ayudar a reducir los efectos de factores no incluidos en el estudio.

Configure la base del generador de datos aleatorios para asegurarse de obtener el mismo orden de ejecución cada vez que crea el diseño. Aunque en la práctica no lo haría, la configuración de la base entrega el mismo orden de ejecución que se usa en este ejemplo.

- 1 Haga clic en **Options**.
- 2 En **Base for random data generator**, escriba 9.
- 3 Asegúrese de que la opción **Store design in worksheet** esté marcada. Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.



## Revisión del diseño

Cada vez que crea un diseño, MINITAB guarda la información del diseño y los factores en las columnas de la hoja de trabajo. Abra la ventana Data para ver la estructura de un diseño común. También puede abrir la hoja de trabajo DOE.MTW en la carpeta de datos Meet MINITAB, que incluye el diseño y los datos de respuesta.

### Ver un diseño

- 1 Seleccione **Window** ► **Worksheet 1**.

	C1	C2	C3	C4	C5-T	C6-T
	StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	OrderSystem	Pack
1	1	2	1	1	Current	A
2	2	11	2	1	New	B
3	3	4	3	1	Current	B
4	4	3	4	1	New	B
5	5	1	5	1	New	A
6	6	12	6	1	Current	B
7	7	10	7	1	Current	A
8	8	7	8	1	New	B
9	9	6	9	1	Current	A
10	10	8	10	1	Current	B
11	11	5	11	1	New	A
12	12	9	12	1	New	A

La columna RunOrder (C2), que se determina en forma aleatoria, indica el orden en que debe recopilar datos. Si usted no aleatoriza un diseño, las columnas StdOrder y RunOrder son iguales.

En este ejemplo, como usted no agregó puntos centrales ni bloqueó el diseño, MINITAB define en 1 todos los valores de C3 y C4. Los factores se guardan en las columnas C5 y C6, etiquetadas OrderSystem y Pack. Como ingresó los niveles de factores en el cuadro de diálogo secundario **Factors**, usted puede ver los niveles reales en la hoja de trabajo.



Puede usar **Stat** ► **DOE** ► **Display Design** para alternar entre una pantalla de orden aleatorio y estándar, y entre una pantalla codificada y no codificada en la hoja de trabajo.

Para cambiar la configuración o los nombres de los factores, use **Stat** ► **DOE** ► **Modify Design**. Si sólo necesita cambiar los nombres de los factores, puede escribirlos directamente en la ventana Data.

## Ingreso de datos

Luego de realizar el experimento y de recopilar los datos, usted puede ingresar los datos en la hoja de trabajo. La característica que mide se denomina respuesta.

En este ejemplo, usted mide el número de horas necesarias para preparar un pedido para envío. Del experimento, usted obtuvo los siguientes datos:

14.72 9.62 13.81 7.97 12.52 13.78 14.64 9.41 13.89 13.89 12.57 14.06

**Ingresar datos en la hoja de trabajo**

- 1 En la ventana Data haga clic en la celda del nombre de columna de C7 y escriba *Hours*.
- 2 Escriba las horas observadas enumeradas anteriormente en la columna Hours de la ventana Data.

Puede ingresar datos en cualquier columna, excepto en las que contienen información de diseño. También puede ingresar varias respuestas para un experimento, una por columna.

	C1	C2	C3	C4	C5-T	C6-T	C7
	StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	OrderSystem	Pack	Hours
1	2	1	1	1	Current	A	14.72
2	11	2	1	1	New	B	9.62
3	4	3	1	1	Current	B	13.81
4	3	4	1	1	New	B	7.97
5	1	5	1	1	New	A	12.52
6	12	6	1	1	Current	B	13.78
7	10	7	1	1	Current	A	14.64
8	7	8	1	1	New	B	9.41
9	6	9	1	1	Current	A	13.89
10	8	10	1	1	Current	B	13.89
11	5	11	1	1	New	A	12.57
12	9	12	1	1	New	A	14.06



Imprima un formulario de recopilación de datos seleccionando **File > Print Worksheet** y asegurándose de que la opción **Print Grid Lines** esté marcada. Use este formulario para registrar mediciones mientras realiza el experimento.

## Análisis del diseño

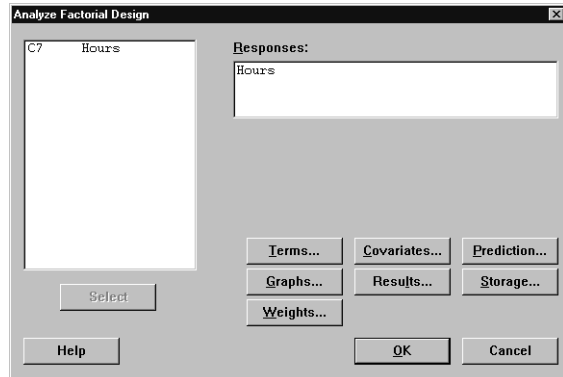
Ahora que creó un diseño y que recopiló los datos de respuesta, puede ajustar un modelo a los datos y generar gráficas para evaluar los efectos. Use los resultados del modelo ajustado y las gráficas para ver los factores que son importantes para reducir el número de horas necesarias para preparar un pedido para envío.

**Ajustar un modelo**

Dado que creó y guardó un diseño factorial, MINITAB activa los comandos de menú **DOE > Factorial, Analyze Factorial Design** y **Factorial Plots**. En este punto, usted puede ajustar un modelo o generar gráficas, dependiendo del diseño. En este ejemplo, usted ajusta en primer lugar el modelo.

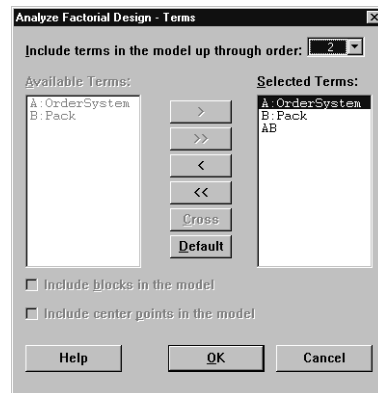
- 1 Seleccione **Stat > DOE > Factorial > Analyze Factorial Design**.
- 2 En **Responses**, ingrese *Hours*.

Debe ingresar una columna de respuesta antes de poder abrir los cuadros de diálogo secundarios.



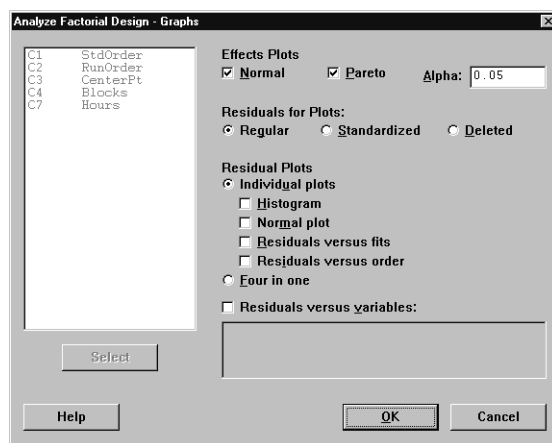
- Haga clic en **Terms**. Verifique y asegúrese de que *A: OrderSystem*, *B: Pack* y *AB* están en el cuadro **Selected Terms**.

Al analizar un diseño, use siempre el cuadro de diálogo secundario **Terms** para seleccionar los términos que va a incluir en el modelo. Puede agregar o quitar factores e interacciones mediante los botones de flecha. Use las casillas de verificación para incluir bloques y puntos centrales en el modelo.



- Haga clic en **OK**.
- Haga clic en **Graphs**.
- En **Effects Plots**, marque **Normal** y **Pareto**.

Las gráficas de efectos están disponibles sólo en diseños factoriales. Es posible generar gráficas de residuos, útiles al comprobar supuestos de modelos, para todos los tipos de diseños.



- Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.

### Identificar efectos importantes

Puede usar la ventana de salida *Session* y las dos gráficas de efectos para determinar los efectos que son importantes para su proceso. En primer lugar, observe la salida de la ventana *Session*.

*Salida de la ventana Session*

#### Factorial Fit: Hours versus OrderSystem, Pack

Estimated Effects and Coefficients for Hours (coded units)

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constant		12.573	0.1929	65.20	0.000
OrderSystem	3.097	1.548	0.1929	8.03	0.000
Pack	-2.320	-1.160	0.1929	-6.01	0.000
OrderSystem*Pack	1.730	0.865	0.1929	4.49	0.002

S = 0.668069    R-Sq = 93.79%    R-Sq(adj) = 91.46%

Analysis of Variance for Hours (coded units)

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	2	44.9152	44.9152	22.4576	50.32	0.000
2-Way Interactions	1	8.9787	8.9787	8.9787	20.12	0.002
Residual Error	8	3.5705	3.5705	0.4463		
Pure Error	8	3.5705	3.5705	0.4463		
Total	11	57.4645				

Estimated Coefficients for Hours using data in uncoded units

Term	Coef
Constant	12.5733
OrderSystem	1.54833
Pack	-1.16000
OrderSystem*Pack	0.865000

Alias Structure  
 I  
 OrderSystem  
 Pack  
 OrderSystem\*Pack

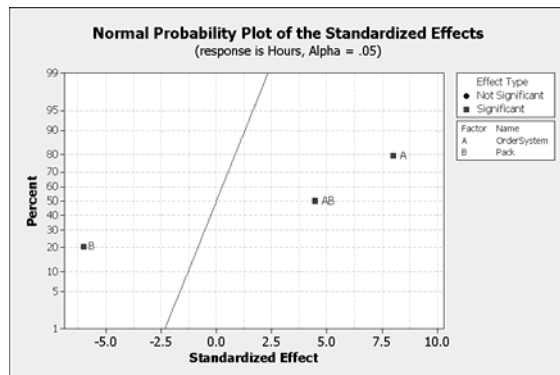
Usted ajusta el modelo completo, que incluye los dos efectos principales y la interacción bidireccional. Use los valores p (P) de la tabla Estimated Effects and Coefficients para determinar los efectos que son importantes. Con  $\alpha = 0.05$ , los efectos principales para el sistema de procesamiento de pedidos (OrderSystem) y para el procedimiento de embalaje (Pack) y la interacción OrderSystem\*Pack son estadísticamente significativos; es decir, sus valores p son menores que 0.05.

**Interpretar gráficas de efectos**

A continuación, evalúe la gráfica de probabilidad normal y la gráfica de Pareto de los efectos estandarizados para ver los efectos que influyen en la respuesta, Hours.

- 1 Para hacer que la gráfica de probabilidad normal sea la ventana activa, seleccione **Window ► Effects Plot for Hours**.

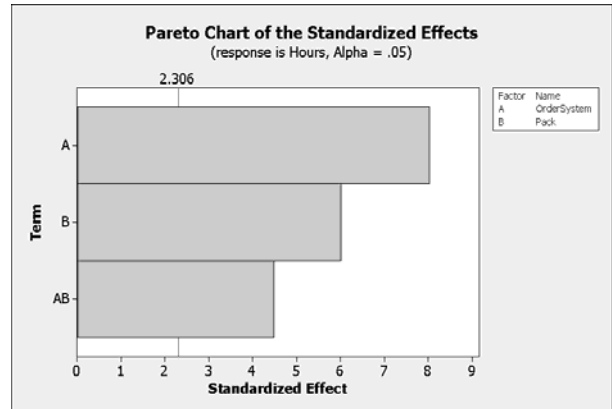
Los términos significativos se identifican con un símbolo cuadrado. OrderSystem (A), Pack (B) y OrderSystem\*Pack (A\*B) son significativos ( $\alpha = 0.05$ ).



- 2 Para hacer que la gráfica de Pareto sea la ventana activa, seleccione **Window ► Effects Pareto for Hours**.

MINITAB muestra el valor absoluto de los efectos en la gráfica de Pareto. Los efectos que se extienden más allá de la línea de referencia son significativos en el nivel predeterminado de 0.05.

OrderSystem (A), Pack (B) y OrderSystem\*Pack (A\*B) son significativos ( $\alpha = 0.05$ ).



## Conclusiones

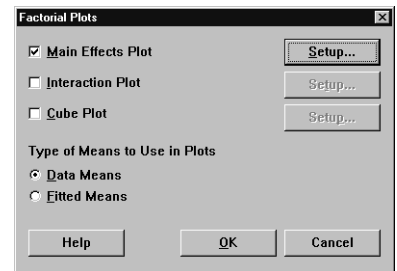
### Revisar gráficas factoriales

MINITAB proporciona gráficas específicas del diseño que puede usar para interpretar sus resultados.

En este ejemplo, usted genera dos gráficas factoriales que le permiten visualizar los efectos: una gráfica de efectos principales y una gráfica de interacción.

1 Seleccione **Stat > DOE > Factorial > Factorial Plots**.

2 Marque **Main Effects Plot** y haga clic en **Setup**.

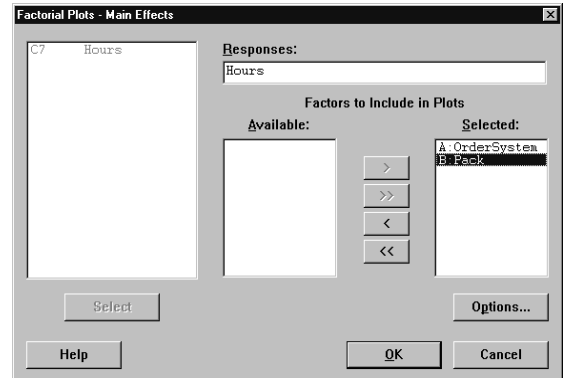


3 En **Responses**, ingrese *Hours*.

4 Seleccione los términos que desea graficar:

- Haga clic en *A:OrderSystem* en **Available**. Luego, haga clic en **>** para mover el factor *A:OrderSystem* a **Selected**.

- Repita estas acciones para mover *B:Pack* a **Selected**. Haga clic en **OK**.



- 5 Marque **Interaction Plot** y haga clic en **Setup**.
- 6 Repita los pasos 3 y 4.
- 7 Haga clic en **OK** en cada cuadro de diálogo.

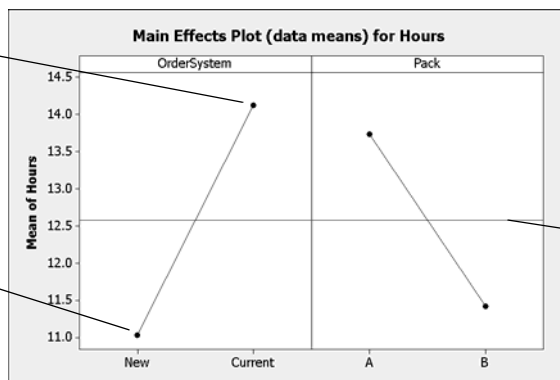
**Evaluar gráficas**

Examine la gráfica que muestra el efecto de usar el sistema de procesamiento de pedidos nuevo en comparación con el actual, o de usar el procedimiento de embalaje A en comparación con el B. Estos efectos de un factor se denominan efectos principales.

- 1 Seleccione **Window > Main Effects Plot (data means) for Hours** para activar la gráfica de efectos principales.

Este punto muestra la media de todas las ejecuciones con el sistema de procesamiento de pedidos actual.

Este punto muestra la media de todas las ejecuciones con el sistema de procesamiento de pedidos nuevo.



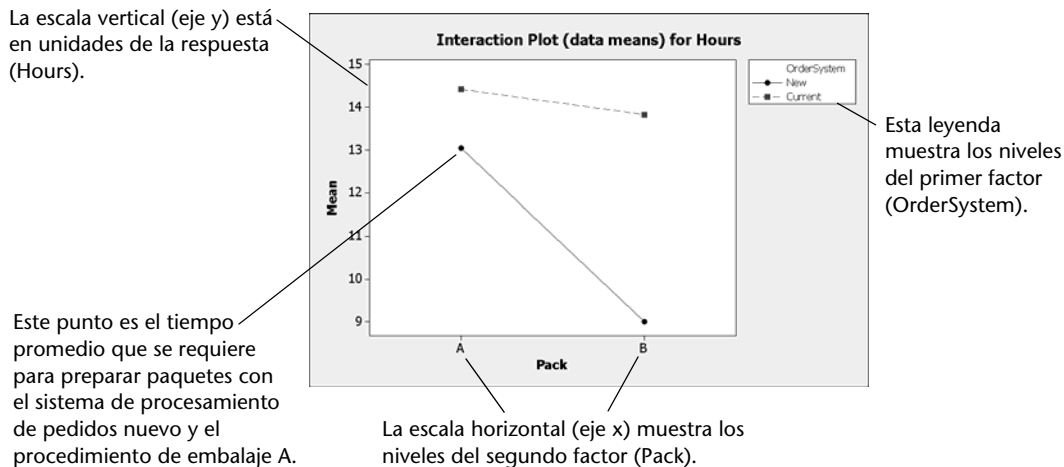
Esta línea muestra la media de todas las respuestas (Hours) en el experimento.

El sistema de procesamiento de pedidos y el procedimiento de embalaje tienen un efecto similar en el tiempo de preparación de pedidos. Es decir, la línea que conecta las respuestas promedio para los sistemas de procesamiento de pedidos nuevo y actual tiene una pendiente similar a la de la línea que conecta la respuesta promedio para los procedimientos de embalaje A y B. La gráfica también indica que:

- Los pedidos que usan el sistema de procesamiento de pedidos nuevo tardaron menos que los pedidos que usaron el sistema de procesamiento de pedidos actual.
- Los pedidos que usan los procedimientos de embalaje B tardaron menos que los pedidos que usaron el procedimiento de embalaje A.

Si no hubo interacciones significativas entre los factores, una gráfica de efectos principales describiría adecuadamente dónde puede obtener el mayor beneficio con los cambios a su proceso. Debido a que la interacción en este ejemplo es significativa, usted debe examinar la gráfica de interacción. Una interacción significativa entre dos factores puede afectar la interpretación de los efectos principales.

- 2 Seleccione **Window ► Interaction Plot (data means) for Hours** para activar la gráfica de interacción.



Una gráfica de interacción muestra el impacto que tiene el cambio de la configuración de un factor sobre otro factor. Debido a que una interacción puede aumentar o disminuir los efectos principales, la evaluación de las interacciones es extremadamente importante.

La gráfica muestra que la preparación de los pedidos de libros procesados con el sistema de procesamiento de pedidos nuevo y el procedimiento de embalaje B tardó menos (cerca de 9 horas). La preparación de los pedidos procesados con el sistema de procesamiento de pedidos actual y el procedimiento de embalaje A tardó más (cerca de 14.5 horas). Como la pendiente de la línea del sistema de procesamiento de pedidos nuevo es más pronunciada, usted concluye que el procedimiento de embalaje tiene un mayor efecto cuando se usa el sistema de procesamiento de pedidos nuevo en comparación con el actual.

Sobre la base de los resultados del experimento, usted recomienda que el centro de envío Western use el sistema de procesamiento de pedidos nuevo y el procedimiento de embalaje B para acelerar el proceso de envío de libros.

### Guardar un proyecto

- 1 Seleccione **File ► Save Project As**.
- 2 Haga doble clic en Meet MINITAB. En **File name**, ingrese MY\_DOE.MPJ.
- 3 Haga clic en **Save**.

## A continuación

El experimento factorial indica que usted puede disminuir el tiempo que tarda la preparación de pedidos en el centro de envío Western al usar el sistema de procesamiento de pedidos nuevo y el procedimiento de embalaje B. En el próximo capítulo, aprenderá cómo usar el lenguaje de comandos y cómo crear y ejecutar Execs para reejecutar rápidamente un análisis cuando se recopilan nuevos datos.



# 6

## Uso de comandos de sesión

### Objetivos

En este capítulo:

- Activará y escribirá comandos de sesión, página 6-2
- Realizará un análisis mediante comandos de sesión, página 6-3
- Reejecutará una serie de comandos de sesión con Command Line Editor, página 6-5
- Creará y ejecutará un Exec, página 6-7

### Revisión general

Cada comando del menú tiene un comando de sesión correspondiente. Los comandos de sesión constan de un comando principal y, en la mayoría de los casos, de uno o más subcomandos. En general, los comandos son palabras fáciles de recordar, tales como PLOT, CHART o SORT. Los comandos principales y los subcomandos pueden ir seguidos por una serie de argumentos que pueden ser columnas, constantes o matrices, cadenas de texto o números.

Los comandos de sesión se pueden:

- Escribir en la ventana Session o en Command Line Editor.
- Copiar desde la carpeta History a Command Line Editor. (Cuando usa comandos de menú, MINITAB genera y guarda los comandos de sesión correspondientes en la carpeta History).
- Copiar y guardar en un archivo llamado Exec, que se puede reejecutar y compartir con otros o usar en sesiones futuras.

Use comandos de sesión para reejecutar rápidamente un análisis en sesiones actuales o futuras o como alternativa a comandos del menú. Para algunos usuarios es más rápido usar comandos de sesión que comandos del menú una vez que se familiarizan con ellos.

El centro de envío Western recopila y analiza continuamente el tiempo de envío cuando hay nuevos datos disponibles. En el Capítulo 4, *Evaluación de la calidad*, usted realizó un análisis de capacidad con datos de marzo. En este capítulo, usted realizará un análisis de capacidad con datos de abril y usará comandos de sesión.



Para obtener más información acerca de los comandos de sesión, seleccione **Help** ► **Session Command Help**.

## Activación y escritura de comandos

Un modo de usar comandos de sesión es escribir los comandos y subcomandos directamente en la interfaz de comandos de la ventana *Session*. Sin embargo, MINITAB no muestra la interfaz de comandos en forma predeterminada. Para ingresar comandos directamente en la ventana *Session*, debe activar esta interfaz.

### Activar comandos de sesión

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File** ► **New**, luego **Minitab Project** y haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File** ► **Open Worksheet**.
- 3 Haga doble clic en Meet MINITAB y seleccione **SESSIONCOMMANDS.MTW**. Haga clic en **Open**.
- 4 Haga clic en la ventana *Session* para activarla.
- 5 Seleccione **Editor** ► **Enable Commands**. Junto al elemento del menú aparece una marca.

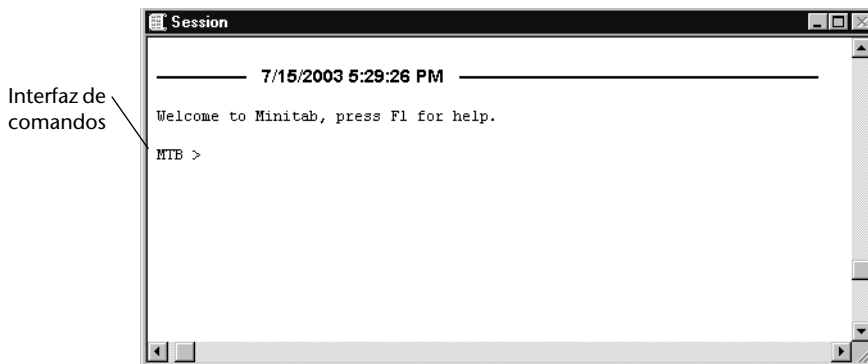


Para cambiar las opciones predeterminadas y activar comandos de sesión para todas las sesiones futuras:

- 1 Seleccione **Tools** ► **Options** ► **Session Window** ► **Submitting Commands**.
- 2 En **Command Language**, haga clic en **Enable**.

## Examine la ventana Session

Con la interfaz de comandos activada, ahora puede escribir comandos de sesión en la ventana Session.



Cuando ejecuta un comando desde un menú y los comandos de sesión están activados, aparece el comando de sesión correspondiente en la ventana Session junto con su salida de texto. Esta técnica proporciona un modo conveniente de aprender comandos de sesión.

## Realizar un análisis con comandos de sesión

En el Capítulo 4, *Evaluación de la calidad*, usted realizó un análisis de capacidad para determinar si los tiempos de envío estaban dentro de las especificaciones (menos de seis días de entrega). Para realizar este análisis, usted usó **Stat > Quality Tools > Capability Analysis > Normal**. Luego, en dos cuadros de diálogo distintos, usted ingresó diversas variables y valores.

Para continuar evaluando los tiempo de envío del centro de envío Western, usted decide repetir este análisis a intervalos regulares. Al recopilar nuevos datos, usted puede volver a crear esta gráfica mediante unos pocos comandos de sesión en lugar de completar varios cuadros de diálogo. Analice los datos de envío de abril mediante comandos de sesión.

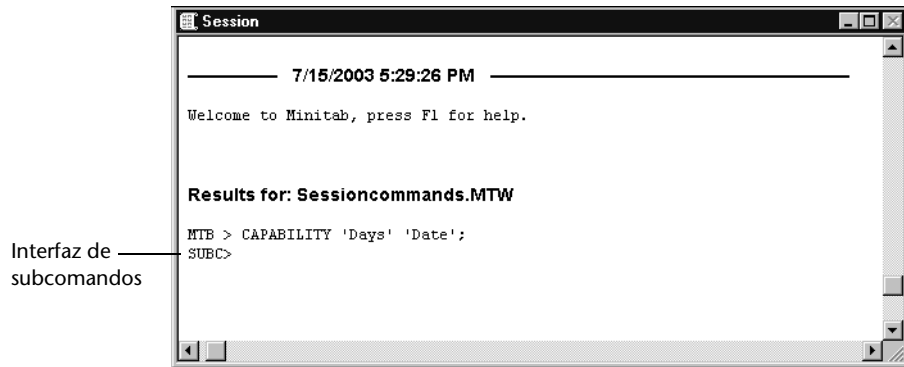
- 1 En la ventana Session, en el símbolo MTB >, escriba:

```
CAPABILITY 'Days' 'Date';
```

- 2 Presione **Enter**.

El punto y coma indica que usted desea escribir un subcomando.

Observe que el símbolo MTB > se transforma en SUBC>, lo que le permite agregar subcomandos para las diversas opciones utilizadas en el análisis de capacidad anterior.



3 En el símbolo SUBC>, escriba:

*USPEC 6;*

4 Presione **Enter**.

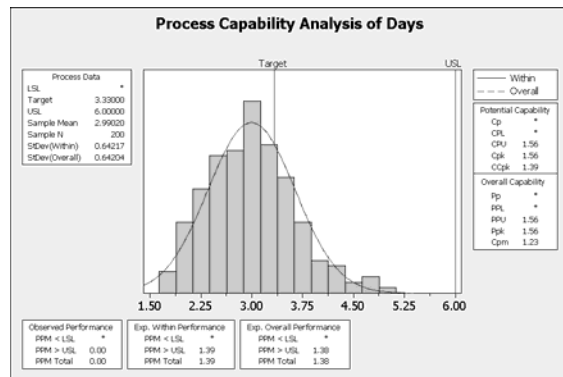
5 En el símbolo SUBC>, escriba:

*TARGET 3.33.*

6 Presione **Enter**.

El punto indica el fin de una secuencia de comandos.

MINITAB muestra el análisis de capacidad para los datos de envío de abril.



Para obtener más información acerca de comandos de sesión, incluida la sintaxis de comandos y de subcomandos, escriba *Help* en la interfaz de comandos, seguido por las primeras cuatro letras del nombre del comando. Para obtener información general acerca de la notación de la sintaxis, vaya a *Notation for session commands* en el índice de MINITAB Help.

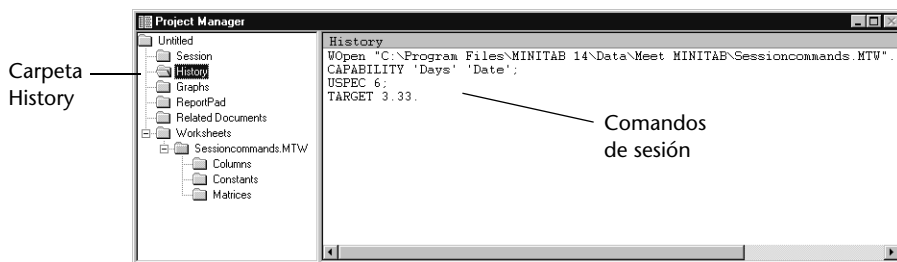
## Reejecución de una serie de comandos

MINITAB genera los comandos de sesión correspondientes para la mayoría de los comandos de menú que usted usa y los guarda en la carpeta History de Project Manager. En lugar de repetir todos los pasos anteriores de su análisis mediante los menús, puede simplemente reejecutar estos comandos al seleccionarlos en la carpeta History y elegir **Edit > Command Line Editor**.

Los comandos de sesión para el análisis de capacidad que acaba de realizar se guardan en la carpeta History. Use la carpeta History y Command Line Editor para volver a crear el análisis de capacidad.

### Abrir la carpeta History

- 1 Seleccione **Window > Project Manager**.
- 2 Haga clic en la carpeta **History**.

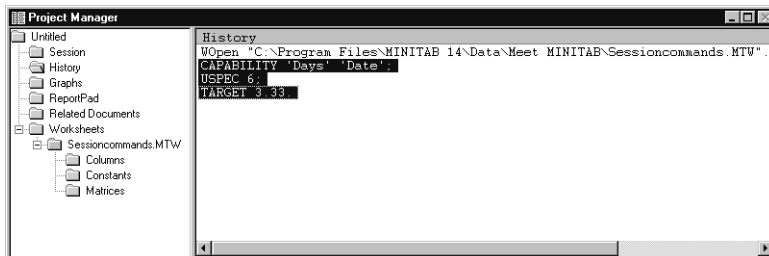


El panel derecho de Project Manager contiene todos los comandos de sesión generados durante una sesión de MINITAB. Estos comandos se guardan independientemente de si está activada la interfaz de comandos.

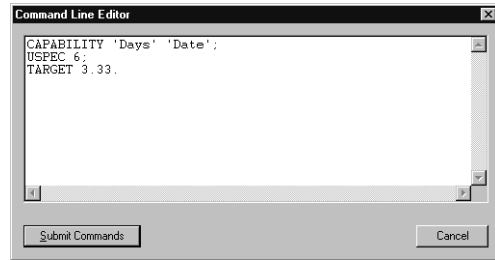
Cuando selecciona cualquier parte de los comandos de sesión de la carpeta History, esos comandos aparecen automáticamente en Command Line Editor al abrirlo.

### Reejecutar una serie de comandos

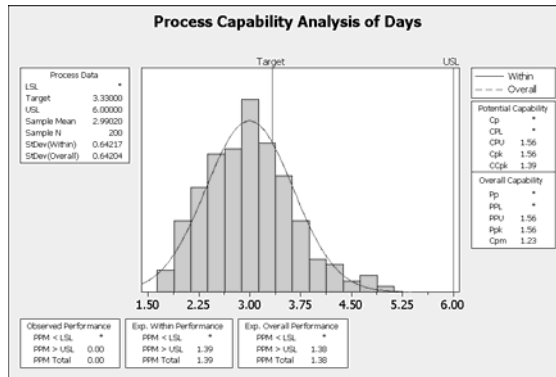
- 1 Para resaltar los comandos de sesión del análisis de capacidad, haga clic en `CAPABILITY 'Days' 'Date'`; presione **(Shift)** y haga clic en `TARGET 3.33`.



- 2 Seleccione **Edit ► Command Line Editor**.
- 3 Haga clic en **Submit Commands**.



Salida de la ventana Graph



Acaba de volver a crear el análisis de capacidad en sólo unos pocos pasos sencillos.



Si edita una gráfica o una gráfica de control, MINITAB no genera automáticamente comandos de sesión para los cambios efectuados. Sin embargo, usted puede generar los comandos de sesión, incluidos todos los cambios de edición, mediante:

- **Editor ► Copy Command Language**, que copia los comandos en el portapapeles.
- **Editor ► Duplicate Graph**, que vuelve a crear la gráfica y guarda los comandos de sesión en la carpeta History.

Para obtener más información acerca de **Copy Command Language** y **Duplicate Graph**, vaya a *Copy Command Language (Editor menu)* y *Duplicate Graph (Editor menu)* en el índice de MINITAB Help.

# Repetición de análisis con Execs

Un Exec es un archivo de texto que contiene una serie de comandos de MINITAB. Para repetir un análisis sin usar comandos de menú ni escribir comandos de sesión, guarde los comandos como un Exec y ejecute Exec.

Los comandos guardados en la carpeta History que usó para reejecutar la serie de comandos anterior con **Command Line Editor** también se pueden guardar como un Exec y ejecutar en cualquier momento.

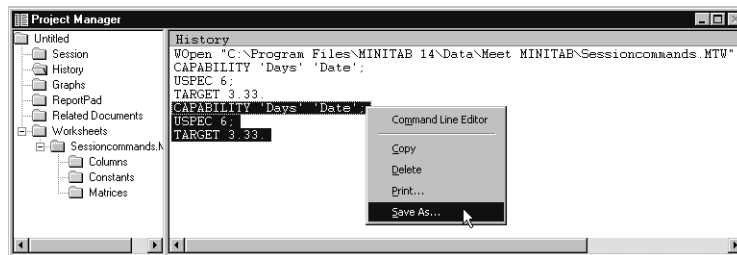


Para obtener más información acerca de Execs y de otras macros más complejas, seleccione **Help ► Macros Help**.

## Crear un Exec desde la carpeta History

Guarde los comandos de la sesión del análisis de capacidad como un Exec. Puede usar este Exec para analizar continuamente los datos de envío.

- 1 Seleccione **Window ► Project Manager**.
- 2 Haga clic en la carpeta **History**.
- 3 Para resaltar los comandos de sesión del análisis de capacidad, haga clic en **CAPABILITY 'Days' 'Date'**; presione (Shift) y haga clic en **TARGET 3.33**.
- 4 Haga clic con el botón derecho en el texto seleccionado y elija **Save As**.



- 5 En **File name**, escriba **SHIPPINGGRAPHS**.
- 6 En **Save as type**, seleccione **Exec Files (\*.MTB)**. Haga clic en **Save**.

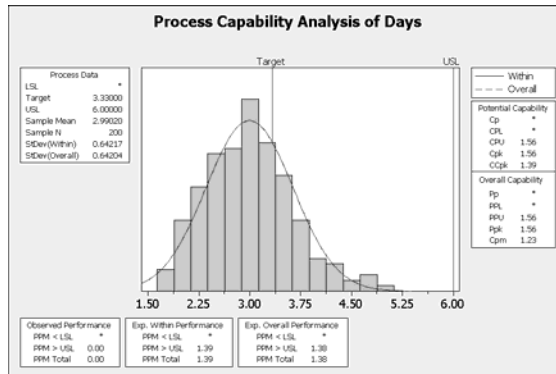
## Reejecutar comandos

Puede repetir este análisis en cualquier momento al ejecutar el Exec.

- 1 Seleccione **File ► Other Files ► Run an Exec**.
- 2 Haga clic en **Select File**.
- 3 Seleccione el archivo **SHIPPINGGRAPHS.MTB** y haga clic en **Open**.



Salida de la ventana Graph



MINITAB ejecuta los comandos del Exec para generar el análisis de capacidad. Como puede ejecutar el Exec usando cualquier hoja de trabajo (siempre que coincidan los nombres de columna), puede compartir este archivo con otros usuarios de MINITAB que deban realizar el mismo análisis. Por ejemplo, es posible que el centro de envío Western desee compartir el análisis de capacidad Exec con los centros de envío Central y Eastern, de modo que puedan realizar el mismo análisis con sus propios datos de envío. Si desea usar el Exec con otra hoja de trabajo o con otra columna, edite el Exec mediante un editor de texto como Bloc de notas.

### Guardar un proyecto

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINITAB.

- 1 Seleccione **File** ► **Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba **MY\_SESSIONCOMMANDS.MPJ**.
- 3 Haga clic en **Save**.

## A continuación

Usted aprendió a usar comandos de sesión como alternativa a los comandos del menú y como una forma de reejecutar rápidamente un análisis. En el próximo capítulo, usted creará un informe para mostrar a sus compañeros los resultados de su análisis.



# 7

# Generación de un informe

## Objetivos

En este capítulo:

- Agregará una gráfica en ReportPad, página 7-2
- Agregará la salida de la ventana Session en ReportPad, página 7-3
- Editará en ReportPad, página 7-5
- Guardará y verá un informe, página 7-6
- Copiará el contenido de ReportPad a un procesador de texto, página 7-7
- Editará una gráfica de MINITAB en otra aplicación, página 7-8

## Revisión general

MINITAB incluye varias herramientas que le ayudarán a crear informes:

- ReportPad en Project Manager, donde puede agregar resultados generados por MINITAB en sus sesiones
- Copy to Word Processor, que permite copiar fácilmente el contenido de ReportPad en un procesador de texto
- Editor de gráficas incorporado, para editar gráficas con MINITAB después de copiarlas a otras aplicaciones

Para mostrar a sus compañeros los resultados del análisis de los datos de envío, usted desea preparar un informe con diversos elementos obtenidos en sus sesiones de MINITAB.

## Uso de ReportPad

En el transcurso de *Meet MINITAB*, usted realizó varios análisis y desea compartir los resultados con sus compañeros. Project Manager de MINITAB contiene una carpeta, denominada ReportPad, en la que usted puede crear informes simples.

ReportPad actúa como un simple editor de texto (tal como Bloc de notas) desde el cual puede imprimir rápidamente o guardar en formato RTF (texto enriquecido) o HTML (Web). En ReportPad usted puede:

- Guardar resultados y gráficas de MINITAB en un solo documento
- Agregar comentarios y encabezados
- Redistribuir su salida
- Cambiar tamaños de fuentes
- Imprimir la salida completa de un análisis
- Crear informes listos para la Web

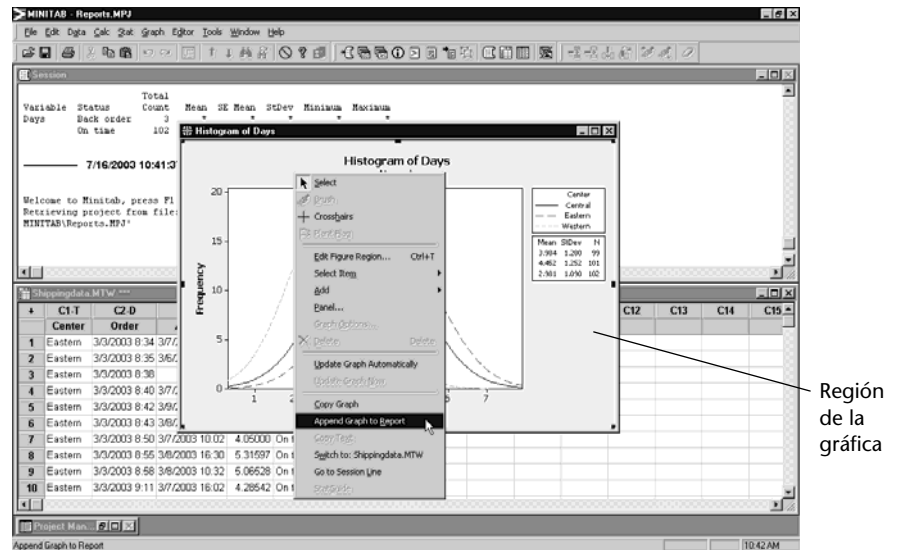
### Agregar una gráfica en ReportPad

Puede agregar componentes a ReportPad al hacer clic con el botón derecho del mouse en una gráfica o en la salida de la ventana Session y luego seleccionar **Append to Report**. Además, puede copiar texto y gráficas de otras aplicaciones y pegarlos a ReportPad de MINITAB.

Agregue a ReportPad el histograma con ajustes y grupos que creó en el Capítulo 2, *Graficación de datos*.

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File ► New** y luego **Minitab Project**. Haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File ► Open Project**.
- 3 Haga doble clic en Meet MINITAB y seleccione REPORTS.MPJ. Haga clic en **Open**.
- 4 Seleccione **Window ► Histogram of Days**.

- Haga clic con el botón derecho en cualquier parte de la región de la gráfica y seleccione **Append Graph to Report**.



- Seleccione **Window ► Project Manager**.
- Haga clic en la carpeta **ReportPad**. El histograma se agregó a ReportPad.

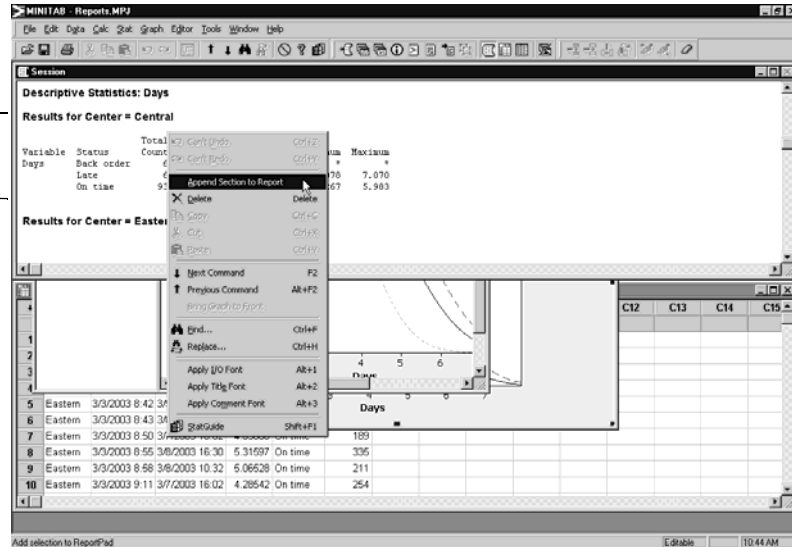
### Agregar la salida de la ventana Session en ReportPad


También puede agregar a ReportPad la salida de la ventana Session. En el Capítulo 3, *Análisis de datos*, usted generó estadísticas descriptivas para los tres centros de envío regionales. Agregue la salida de los tres centros a ReportPad.

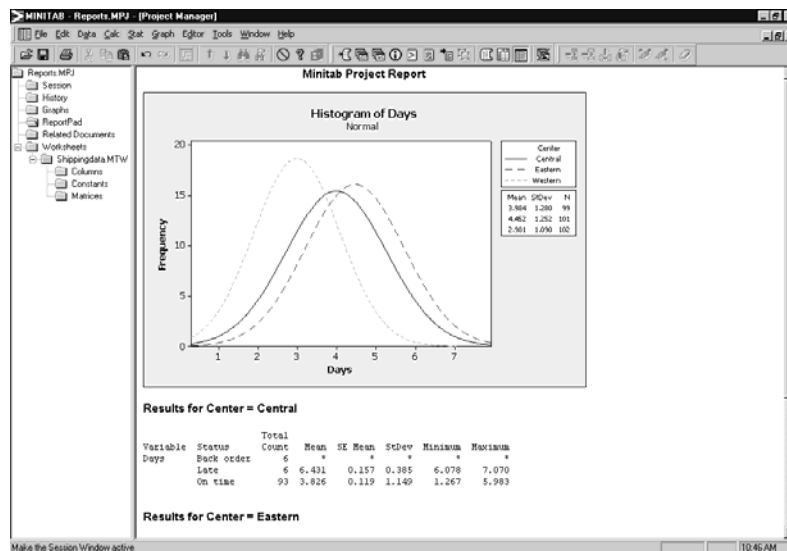
- Seleccione **Window ► Session**.

- En la ventana Session, haga clic con el botón derecho en la sección bajo el título *Results for Center = Central* y seleccione **Append Section to Report**. La sección de salida que agrega MINITAB se indica mediante los títulos de la salida (en texto en negrita).

Si hace clic con el botón derecho en esta área y selecciona **Append Section to Report**, los resultados del centro de envío Central se agregan a ReportPad.



- Repita los pasos anteriores para los *Results for Center = Eastern* y *Results for Center = Western*.
- Seleccione **Window > Project Manager** y haga clic en la carpeta **ReportPad**. Haga clic en  para maximizar la ventana y ver más del contenido del informe.





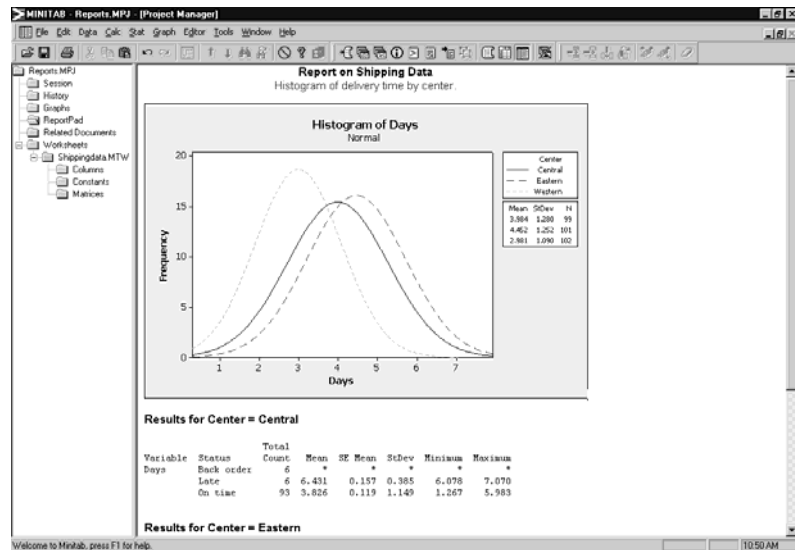
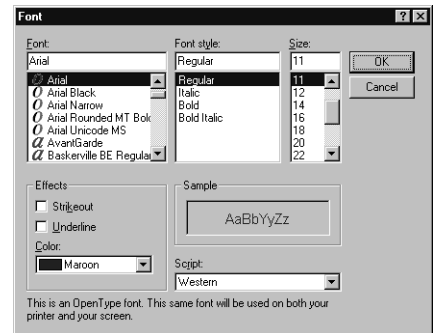
Para agregar simultáneamente varias secciones de la salida de la ventana Session a ReportPad:

- 1 Resalte la salida de la ventana Session.
- 2 Haga clic con el botón derecho en la ventana Session.
- 3 Seleccione **Append Selected Lines to Report**.

## Editar en ReportPad

Personalice el informe reemplazando el título predeterminado y agregando un breve comentario en la salida gráfica.

- 1 Resalte el título predeterminado (**Minitab Project Report**). Escriba *Report on Shipping Data*. Presione **[Enter]**.
- 2 Bajo *Report on Shipping Data*, escriba *Histogram of delivery time by center*.
- 3 Resalte el texto *Histogram of delivery time by center*. Haga clic con el botón derecho en el texto resaltado y seleccione **Font**.
- 4 En **Font**, seleccione **Arial**. En **Font style**, seleccione **Regular**. En **Size**, seleccione **11**. En **Color**, seleccione **Maroon**.
- 5 Haga clic en **OK**.



Ahora tiene un informe simple que ilustra algunos de sus resultados. Si guarda un proyecto MINITAB, puede agregar comentarios adicionales y formatearlo en cualquier momento, ya que MINITAB guarda el contenido de ReportPad como parte del proyecto.



Todas las gráficas y la salida de la ventana Session pueden seguir editándose completamente después de que se agregan en ReportPad. Para editar una gráfica en ReportPad, haga doble clic en la gráfica para activar las herramientas de edición de gráficas incorporadas de MINITAB.

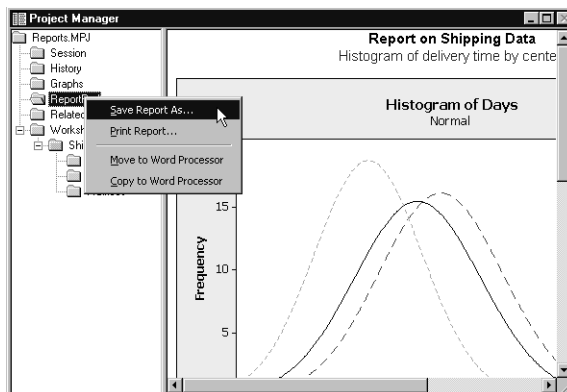
## Guardado de un informe

Puede guardar el contenido de ReportPad (y también la salida de la ventana Session y las hojas de trabajo) como Formato de texto enriquecido (RTF) o como Página Web (HTML) de modo que pueda abrirlo en otras aplicaciones.

### Guardar como archivo RTF

Guarde su informe como archivo RTF para enviarlo electrónicamente a sus compañeros o para abrirlo en otras aplicaciones.

- 1 En Project Manager, haga clic con el botón derecho en la carpeta **ReportPad** y seleccione **Save Report As**.
- 2 En **File name**, escriba *ShippingReport*.
- 3 En **Save as type**, seleccione **Rich Text Format (\*.RTF)**. Haga clic en **Save**.



## Copia de un informe a un procesador de texto

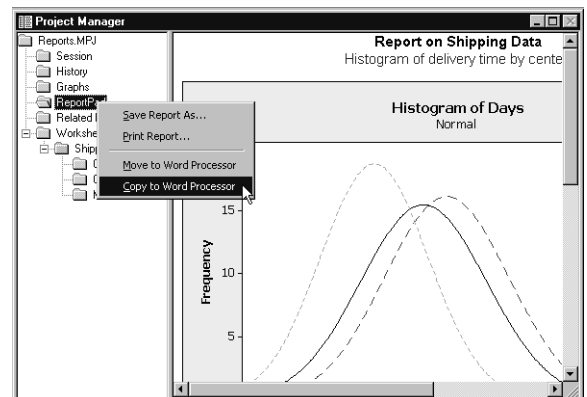
Los procesadores de texto proporcionan opciones de formato no disponibles en ReportPad, como agregar leyendas para resaltar conclusiones importantes y colocar gráficas una al lado de la otra.

Dos herramientas en ReportPad, Copy to Word Processor y Move to Word Processor, permiten transferir el contenido de ReportPad a un procesador de texto sin copiar y pegar:

- Copy to Word Processor transfiere el contenido de ReportPad a un procesador de texto y deja el contenido original en ReportPad.
- Move to Word Processor transfiere el contenido de ReportPad a un procesador de texto y elimina el contenido de ReportPad.

### Copiar un informe a un procesador de texto

- 1 En Project Manager, haga clic con el botón derecho en la carpeta ReportPad.
- 2 Seleccione Copy to Word Processor.
- 3 En File name, escriba *Shipping Report*. No es necesario seleccionar un tipo de archivo, ya que Rich Text Format (\*.RTF) es la única opción disponible.
- 4 Haga clic en Save.



MINITAB abre automáticamente el procesador de texto predeterminado y carga el archivo RTF que acaba de guardar.

Ahora puede editar el contenido de MINITAB en el procesador de texto.

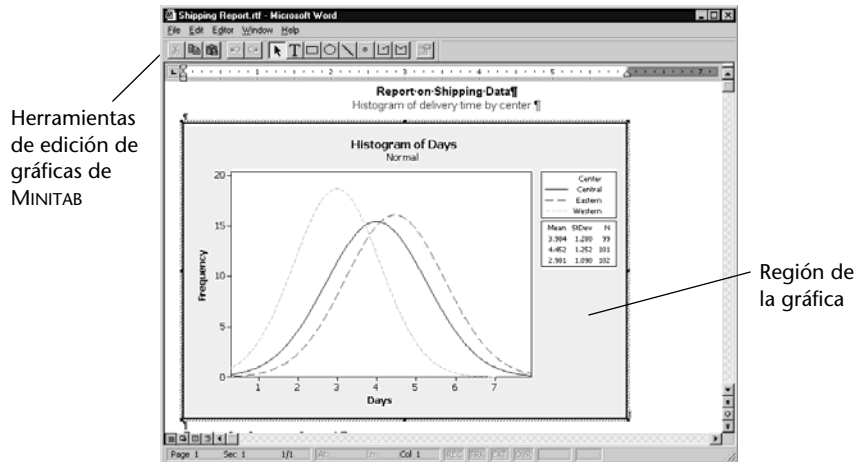
# Uso de herramientas de edición de gráficas incorporadas

Cuando copia gráficas en un procesador de texto o en otra aplicación, ya sea con copiar/pegar o con Copy to Word Processor, puede usar el Editor de gráficas incorporado para acceder a todas las herramientas de edición de gráficas de MINITAB.

## Editar una gráfica de MINITAB en un procesador de texto

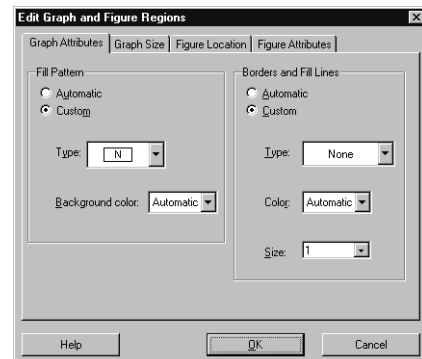
Para fusionar la gráfica en el fondo del informe y crear un mejor efecto visual, use las herramientas del Editor de gráficas incorporado para cambiar el patrón de relleno, los bordes y las líneas de relleno de la gráfica, sin volver a MINITAB.

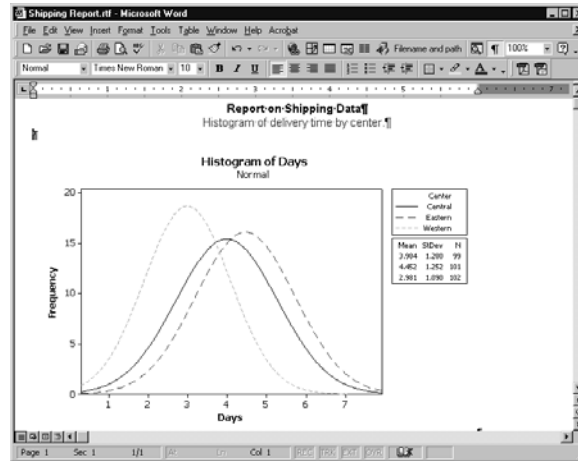
- 1 En el procesador de texto, haga doble clic en el histograma. Ahora cuenta con varias barras de herramientas con herramientas de edición.



La gráfica está en modo de edición; puede hacer doble clic en un elemento de la gráfica para editarlo tal como lo haría en MINITAB.

- 2 Haga doble clic en la región de la gráfica del histograma.
- 3 En **Fill Pattern**, seleccione **Custom**.
- 4 En **Type**, seleccione **N**.
- 5 En **Borders and Fill Lines**, seleccione **Custom**.
- 6 En **Type**, seleccione **None**. Haga clic en **OK**.
- 7 Haga clic fuera de la gráfica para cerrar el modo de edición.





Para obtener más información acerca del Editor de gráficas incorporado de MINITAB, vaya a *Embedded Graph Editor* en el índice de MINITAB Help.

## Guardar un proyecto

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINITAB.

- 1 En MINITAB, seleccione **File** ► **Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba *MY\_REPORTS.MPJ*.
- 3 Haga clic en **Save**.

## A continuación

En el próximo capítulo aprenderá a preparar una hoja de trabajo de MINITAB. Combinará datos de varias fuentes y los colocará en MINITAB. Además, para preparar los datos y simplificar el análisis, editará los datos y reorganizará columnas y filas.





# 8

## Preparación de una hoja de trabajo

### Objetivos

En este capítulo:

- Abrirá una hoja de trabajo, página 8-2
- Fusionará datos de una hoja de cálculo Excel a una hoja de trabajo de MINITAB, página 8-3
- Copiará y pegará datos de un archivo de texto a una hoja de trabajo, página 8-4
- Verá la información de la hoja de trabajo, página 8-5
- Reingresará un valor omitido, página 8-6
- Apilará columnas de datos, página 8-6
- Codificará datos, página 8-8
- Agregará nombres de columna, página 8-8
- Insertará y nombrará una nueva columna de datos, página 8-9
- Usará Calculator para crear una nueva columna en la hoja de trabajo, página 8-9

### Revisión general

En muchos casos usa hojas de trabajo ya configuradas para usted, tal como lo ha hecho durante *Meet MINITAB*, sin embargo, en ocasiones debe combinar datos de distintas fuentes y colocarlos en una hoja de trabajo de MINITAB antes de comenzar un análisis. MINITAB puede usar datos provenientes de:

- Archivos de hojas de trabajo de MINITAB guardados con anterioridad
- Archivos de texto
- Documentos de Microsoft Excel

Para colocar estos datos en MINITAB, usted puede:

- Escribirlos directamente en MINITAB
- Copiarlos y pegarlos desde otras aplicaciones
- Abrirlos desde diversos tipos de archivos, incluidos archivos de Excel o de texto

Cuando los datos estén en MINITAB, es posible que deba editar celdas y reorganizar columnas y filas para prepararlos para el análisis. La manipulación común incluye apilamiento, creación de subconjuntos, especificación de nombres de columna y edición de valores de datos.

Este capítulo muestra cómo colocar datos de distintas fuentes en MINITAB y cómo se preparó para análisis el archivo SHIPPINGDATA.MTW utilizado en los capítulos 2 y 3.

## Obtención de datos de distintas fuentes

Para los análisis iniciales de *Meet MINITAB*, la hoja de trabajo SHIPPINGDATA.MTW, que contiene datos de tres centros de envío, ya estaba configurada. Sin embargo, los tres centros de envío originalmente guardaron los datos de pedidos de libros de distintas maneras:

- Eastern: en una hoja de trabajo de MINITAB
- Central: en un archivo de Microsoft Excel
- Western: en un archivo de texto

Para analizar todos los datos de pedidos de libros, debe combinar los datos de los tres centros de envío en una sola hoja de trabajo de MINITAB.

### Abrir una hoja de trabajo

Comience con los datos del centro de envío Eastern guardados en una hoja de trabajo de MINITAB denominada EASTERN.MTW.

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File** ► **New**, luego **Minitab Project** y haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File** ► **Open Worksheet**.
- 3 Haga doble clic en *Meet MINITAB* y seleccione EASTERN.MTW. Haga clic en **Open**.



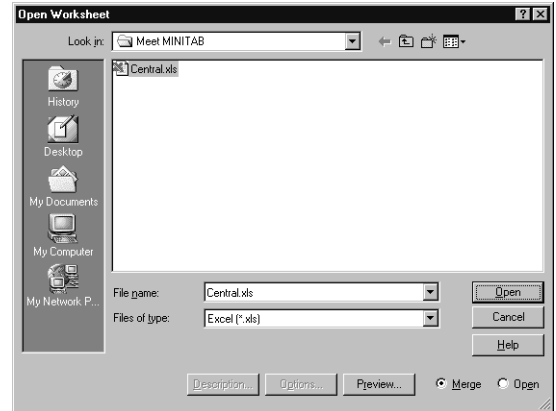
MINITAB puede abrir una serie de tipos de archivos. Para ver los tipos de archivos, haga clic en **Files of Type** en el cuadro de diálogo **Open Worksheet**.

## Fusionar datos de Excel

El centro de envío Central guardó los datos en una hoja de cálculo de Excel.

Para combinar los datos de pedidos de libros de Central con los datos de Eastern, fusione los datos de la hoja de cálculo de Excel con los de la hoja de trabajo actual de MINITAB.

- 1 Seleccione **File > Open Worksheet**.
- 2 En **Files of type**, seleccione **Excel (\*.xls)**.
- 3 Seleccione **CENTRAL.XLS**.
- 4 Seleccione **Merge**.
- 5 Haga clic en **Open**.



## Examinar una hoja de trabajo

Seleccione **Merge** para agregar los datos de Excel en su hoja de trabajo actual. MINITAB coloca los datos en celdas a la derecha de los datos de la hoja de trabajo actual, en las columnas C5 a la C8. Si no hubiera seleccionado **Merge**, MINITAB hubiera colocado los datos en una hoja de trabajo por separado.

Datos originales

Datos fusionados

	C1-D	C2-D	C3-T	C4	C5-D	C6-D	C7-T	C8
	Order	Arrival	Status	Distance	Order_1	Arrival_1	Status_1	Distance_1
1	3/3/2003 8:34	3/7/2003 15:21	On time	255	3/3/2003 8:46:00 AM	3/5/2003 4:56:00 PM	On time	307
2	3/3/2003 8:35	3/6/2003 17:05	On time	196	3/3/2003 8:52:00 AM	3/6/2003 3:12:00 PM	On time	340
3	3/3/2003 8:38		* Back order	299	3/3/2003 8:55:00 AM	3/7/2003 3:10:00 PM	On time	327
4	3/3/2003 8:40	3/7/2003 15:52	On time	205	3/3/2003 8:58:00 AM	3/6/2003 2:59:00 PM	On time	81
5	3/3/2003 8:42	3/9/2003 14:48	Late	250	3/3/2003 9:04:00 AM	3/8/2003 10:12:00 AM	On time	235
6	3/3/2003 8:43	3/8/2003 15:45	On time	93	3/3/2003 9:06:00 AM	3/9/2003 4:13:00 PM	Late	259
7	3/3/2003 8:50	3/7/2003 10:02	On time	189	3/3/2003 9:08:00 AM	3/8/2003 11:17:00 AM	On time	328
8	3/3/2003 8:55	3/8/2003 16:30	On time	335	3/3/2003 9:09:00 AM	3/8/2003 10:14:00 AM	On time	226
9	3/3/2003 8:58	3/8/2003 10:32	On time	211	3/3/2003 9:11:00 AM	3/6/2003 3:46:00 PM	On time	312
10	3/3/2003 9:11	3/7/2003 16:02	On time	254	3/3/2003 9:14:00 AM	3/6/2003 3:17:00 PM	On time	184

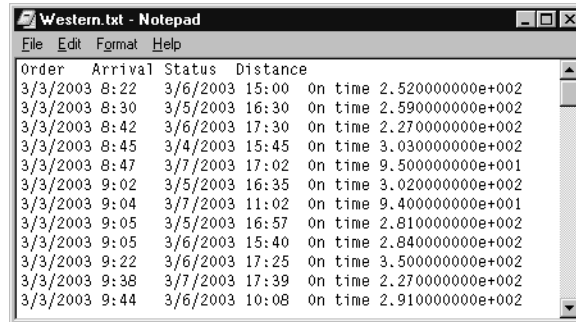


MINITAB también proporciona un comando de menú **Merge Worksheets** que ofrece opciones adicionales para fusionar dos o más hojas de trabajo abiertas. Para obtener más información acerca de **Merge**, vaya a **Merge Worksheets** en el índice de MINITAB Help.

**Copiar y  
pegar desde  
un archivo  
de texto**

En lugar de abrir archivos con datos, usted puede copiar los datos de otras aplicaciones y pegarlos en MINITAB. El centro de envío Western guardó los datos en un archivo de texto simple que puede abrir en Bloc de notas o en WordPad.

- 1 Abra WESTERN.TXT (desde la carpeta Meet MINITAB) en Bloc de notas o en cualquier otro programa de edición de texto.



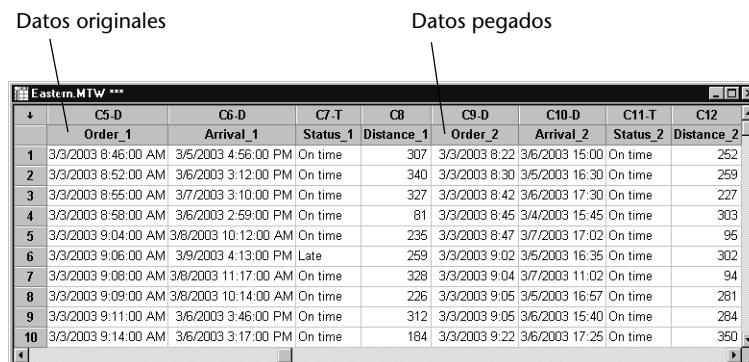
- 2 Seleccione Edit ► Select All.
- 3 Seleccione Edit ► Copy.
- 4 En MINITAB, haga clic en la celda de nombre de la columna de la primera columna vacía (C9).

Si copia y pega datos que incluyen nombres de columna, haga clic en la primera columna en blanco en la celda de nombre de la columna y pegue los datos. Si los datos no incluyen celdas de nombre de la columna, haga clic en la primera celda en blanco antes de pegar los datos.

- 5 Seleccione Edit ► Paste Cells.

**Examinar  
una hoja  
de trabajo**

MINITAB pega los datos en la hoja de trabajo y completa las celdas correspondientes de las columnas C9 a C12. El formato de este archivo de texto se configuró con anterioridad para que MINITAB pudiera interpretarlo correctamente, utilizando los títulos de texto para completar las celdas de nombre de columna y todos los datos subsiguientes para completar las columnas hacia abajo.



También puede abrir archivos de texto directamente en MINITAB mediante **File > Open Worksheet**. Para ver cómo lucirán esos datos en MINITAB, seleccione **Preview** en el cuadro de diálogo Open Worksheet.



MINITAB lee con facilidad el archivo delimitado por tabuladores anterior, pero no todos los archivos de texto están en un formato que se pueda importar fácilmente. MINITAB proporciona varias herramientas para interpretar formatos de archivos de texto. Para obtener más información, vaya a *Text files* en el índice de MINITAB Help.

## Preparación de la hoja de trabajo para análisis


Con los datos en una sola hoja de trabajo, usted está casi listo para comenzar el análisis. Sin embargo, debe modificar la hoja de trabajo para:


- Reingresar un valor omitido
- Apilar datos
- Reemplazar datos
- Agregar nombres de columna
- Agregar una nueva columna
- Crear una columna de valores calculados



Para obtener una lista completa de manipulaciones de datos disponibles en MINITAB, vaya a *Data menu* en el índice de MINITAB Help.

### Ver la información de la hoja de trabajo

Para ver un resumen de las columnas de su hoja de trabajo, use  en la barra de herramientas de Project Manager. Este botón abre la subcarpeta Columns de Project Manager en la carpeta Worksheets. Este resumen es especialmente útil para identificar longitudes desiguales de columnas o columnas con valores omitidos.

- 1 Haga clic en  en la barra de herramientas de Project Manager o presione **Ctrl+Alt+I**.

Name	Id	Count	Missing	Type	Description
Order	C1	109	0	D	
Arrival	C2	109	8	D	
Status	C3	109	0	T	
Distance	C4	109	0	N	
Order_1	C5	105	0	D	
Arrival_1	C6	105	6	D	
Status_1	C7	105	0	T	
Distance_1	C8	105	0	N	
Order_2	C9	105	0	D	
Arrival_2	C10	104	2	D	
Status_2	C11	105	0	T	
Distance_2	C12	105	0	N	

La subcarpeta Columns contiene detalles acerca de la hoja de trabajo actual. Dentro de cada centro, el conteo debe ser el mismo para todas las columnas. Observe que los conteos de los datos de Eastern (C1 a C4) son 109 para todas las columnas, y que los conteos de los datos de Central (C5 a C8) son 105 para todas las columnas. Sin embargo, para el centro Western, C10 tiene un conteo de 104, a diferencia de otras columnas en las que el conteo es 105.

- 2 Vuelva a hacer clic en  para regresar a la vista anterior.



Para obtener más información acerca de la barra de herramientas de Project Manager, vaya a *Project Manager Toolbar* en el índice de MINITAB Help.

### Examinar una hoja de trabajo

Examine C10 para ver el valor que falta. Observe que la última fila de la columna está vacía. Cuando usted copia y pega datos de un archivo de texto o de Excel en una hoja de trabajo, MINITAB interpreta las celdas numéricas o de datos/fecha vacías como valores omitidos, los que aparecen en forma predeterminada como asteriscos (\*). Sin embargo, si la última fila de una columna de datos de un archivo de texto contiene una celda vacía, MINITAB deja la celda vacía cuando usted pega los datos en la hoja de trabajo, tal como puede ver en la columna C10.

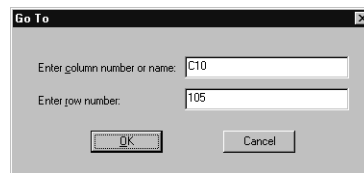
	C8	C9-D	C10-D	C11-T	C12	C13
	Distance_1	Order_2	Arrival_2	Status_2	Distance_2	
100	182	3/3/2003 16:15	3/6/2003 10:05	On time	199	
101	182	3/3/2003 16:18	3/5/2003 10:12	On time	324	
102	191	3/3/2003 16:20	3/5/2003 9:20	On time	228	
103	98	3/3/2003 16:26	3/6/2003 11:34	On time	278	
104	346	3/3/2003 16:32	3/7/2003 9:57	On time	473	
105	32	3/3/2003 16:39		Back order	279	
106						

Celda vacía

### Reingresar un valor omitido

Para que MINITAB realice el análisis correcto, usted debe escribir el símbolo del valor omitido en la celda vacía de la última fila.

- 1 Haga clic en la ventana Data para activarla y seleccione **Editor > Go To**.
- 2 En **Enter column number or name**, escriba *C10*.
- 3 En **Enter row number**, escriba *105*. Haga clic en **OK**.
- 4 En la fila 105 de la columna C10, escriba un asterisco (\*). Presione **[Enter]**.

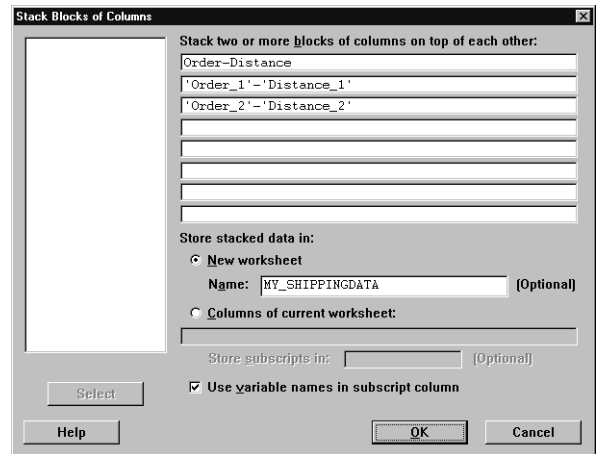


### Apilar datos

Ahora que los datos están ordenados en una sola hoja de trabajo de MINITAB, observe las variables similares para cada centro de envío. Algunos de los comandos de MINITAB permiten que datos de distintos grupos permanezcan desapilados en columnas separadas. Otros requieren que los grupos estén apilados con una columna de niveles de grupo. Sin embargo, todos los análisis se pueden realizar con datos apilados.

Para analizar los datos, debe redistribuir estas variables en columnas apiladas. Puede mover los datos dentro de la hoja de trabajo mediante copiar y pegar, o usar los elementos del menú Data para redistribuir bloques de datos.

- 1 Seleccione **Data > Stack > Blocks of Columns**.
- 2 En la lista de variables, resalte *Order*, *Arrival*, *Status* y *Distance*. Haga clic en **Select** para mover las variables a la primera fila de **Stack two or more blocks of columns on top of each other**.
- 3 Repita el paso 2 para las columnas de *Order*, *Arrival*, *Status* y *Distance* de los centros de envío Central y Western.
- 4 En **Store stacked data in**, seleccione **New worksheet**. En **Name**, escriba *MY\_SHIPPINGDATA*.
- 5 Marque **Use variable names in subscript column**.
- 6 Haga clic en **OK**.



### Examinar una hoja de trabajo

Las variables de los centros de envío están todas en las mismas columnas, con *Order* (Eastern centro), *Order\_1* (Central centro) y *Order\_2* (Western centro) como etiquetas o índices para indicar en qué centro de envío se originaron los datos.

Columna Subscripts

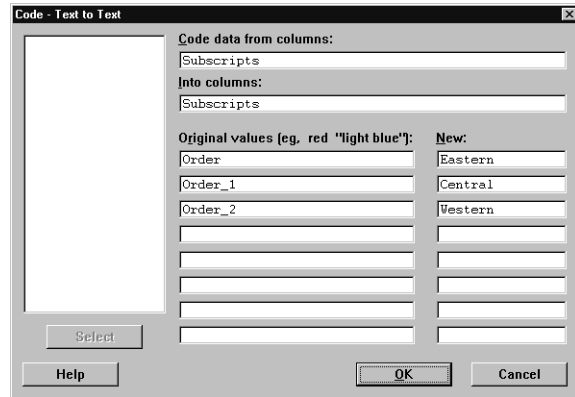
Flèche de ingreso de datos

	C1-T	C2-D	C3-D	C4-T	C5	C6
	<b>Subscripts</b>					
1	Order	3/3/2003 8:34	3/7/2003 15:21	On time	255	
2	Order	3/3/2003 8:35	3/6/2003 17:05	On time	196	
3	Order	3/3/2003 8:38	* Back order		299	
4	Order	3/3/2003 8:40	3/7/2003 15:52	On time	205	
5	Order	3/3/2003 8:42	3/9/2003 14:48	Late	250	
6	Order	3/3/2003 8:43	3/8/2003 15:45	On time	93	
7	Order	3/3/2003 8:50	3/7/2003 10:02	On time	189	
8	Order	3/3/2003 8:55	3/8/2003 16:30	On time	335	
9	Order	3/3/2003 8:58	3/8/2003 10:32	On time	211	
10	Order	3/3/2003 9:11	3/7/2003 16:02	On time	254	

## Codificar datos

Las etiquetas de la columna Center no indican adecuadamente de qué centro provienen los datos. Codifique con nombres más significativos las etiquetas.

- 1 Seleccione **Data** ► **Code** ► **Text to Text**.
- 2 En **Code data from columns**, ingrese *Subscripts*.
- 3 En **Into columns**, ingrese *Subscripts*.
- 4 En la primera fila bajo **Original values**, escriba *Order*. En la primera fila bajo **New**, escriba *Eastern*.
- 5 En la segunda fila bajo **Original values**, escriba *Order\_1*. En la segunda fila bajo **New**, escriba *Central*.
- 6 En la tercera fila bajo **Original values**, escriba *Order\_2*. En la tercera fila bajo **New**, escriba *Western*.
- 7 Haga clic en **OK**.



Las etiquetas de los centros de envío de la columna de índices ahora se denominan Eastern, Central y Western.

## Agregar nombres de columna

Agregue nombres de columna a los datos apilados.

- 1 Haga clic en la flecha de ingreso de datos en la esquina superior izquierda de la ventana Data para hacer que apunte hacia la derecha.
- 2 Haga clic en la celda de nombre de C1. Para reemplazar la etiqueta *Subscripts*, escriba *Center* y presione **Enter**.
- 3 Repita el procedimiento para el resto de los nombres:
  - En C2, escriba *Order*.
  - En C3, escriba *Arrival*.
  - En C4, escriba *Status*.
  - En C5, escriba *Distance*.

## Calcular valores de diferencia

Antes de guardar la nueva hoja de trabajo y de realizar análisis, debe calcular el número de días que transcurrieron entre fechas de pedidos y de entrega. Puede usar Calculator de MINITAB para crear una columna con estos valores.

## Insertar y nombrar una columna

Inserte una columna con el nombre *Days* entre *Arrival* y *Status*.

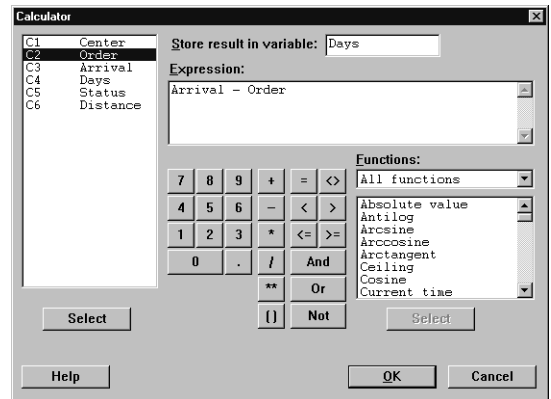
- 1 Haga clic con el botón derecho en C4 y seleccione **Insert Columns**.
- 2 Haga clic en la celda de nombre de C4. Escriba *Days*, luego presione **Enter**.

## Usar Calculator

Use Calculator de MINITAB para realizar funciones aritméticas o matemáticas básicas. MINITAB guarda los resultados en una columna o constante.

Calcule el tiempo de entrega y guarde los valores en la columna *Days*.

- 1 Seleccione **Calc** ► **Calculator**.
- 2 En **Store result in variable**, ingrese *Days*.
- 3 En **Expression**, ingrese *Arrival - Order*. Haga clic en **OK**.



Para obtener más información acerca de Calculator de MINITAB y de las operaciones y funciones disponibles, vaya a *Calculator* en el índice de MINITAB Help.

## Examinar una hoja de trabajo

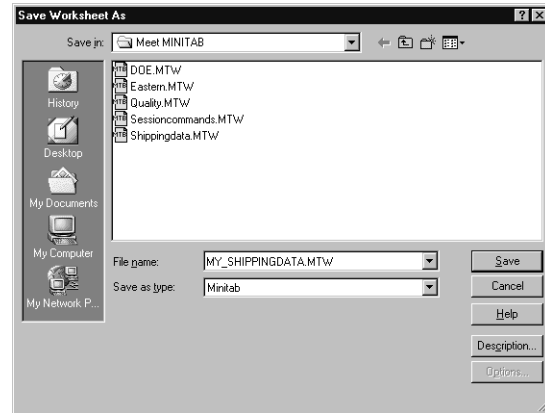
La columna *Days* contiene los valores recientemente calculados que representan el tiempo de entrega. Estos valores se expresan en número de días.

	C1-T	C2-D	C3-D	C4	C5-T	C6	C7
	Center	Order	Arrival	Days	Status	Distance	
1	Eastern	3/3/2003 8:34	3/7/2003 15:21	4.28264	On time	255	
2	Eastern	3/3/2003 8:35	3/6/2003 17:05	3.35417	On time	196	
3	Eastern	3/3/2003 8:38	*	* Back order		299	
4	Eastern	3/3/2003 8:40	3/7/2003 15:52	4.30000	On time	205	
5	Eastern	3/3/2003 8:42	3/9/2003 14:48	6.25417	Late	250	
6	Eastern	3/3/2003 8:43	3/8/2003 15:45	5.29306	On time	93	
7	Eastern	3/3/2003 8:50	3/7/2003 10:02	4.05000	On time	189	
8	Eastern	3/3/2003 8:55	3/8/2003 16:30	5.31597	On time	335	
9	Eastern	3/3/2003 8:58	3/8/2003 10:32	5.06528	On time	211	
10	Eastern	3/3/2003 9:11	3/7/2003 16:02	4.28542	On time	254	

## Guardar una hoja de trabajo

Guarde todo su trabajo en una hoja de trabajo de MINITAB.

- 1 Seleccione **File ► Save Current Worksheet As**.
- 2 En **File name**, escriba *MY\_SHIPPINGDATA*.
- 3 En **Save as type**, seleccione **Minitab**.
- 4 Haga clic en **Save**.



## A continuación

Los datos de los centros de envío de diversas fuentes se encuentran en MINITAB y están configurados correctamente para análisis. En el próximo capítulo ajustará los valores predeterminados de MINITAB para acelerar futuros análisis de datos de envío.



# 9

# Personalización de MINITAB

## Objetivos

En este capítulo:

- Cambiará las opciones predeterminadas de las gráficas, página 9-2
- Creará una nueva barra de herramientas, página 9-4
- Agregará comandos a una barra de herramientas personalizada, página 9-5
- Asignará teclas de acceso rápido a un comando del menú, página 9-6
- Restaurará su configuración predeterminada de MINITAB mediante Manage Profiles, página 9-7

## Revisión general

MINITAB tiene diversas herramientas para cambiar las opciones predeterminadas o crear herramientas personalizadas tales como barras de herramientas o métodos abreviados de teclado individualizados.

Use **Tools > Options** para cambiar los valores predeterminados para:

- Configuración del programa (uso de memoria, directorio inicial, diseño de ventanas y cuadros de diálogo)
- Ventanas Data y Session
- Comandos estadísticos
- Gráficas

Use **Tools** ► **Customize** para:

- Asignar una tecla de acceso rápido a un elemento del menú
- Configurar opciones para la forma en que MINITAB muestra las barras de herramientas
- Crear iconos personalizados para elementos del menú o botones de barras de herramientas

Ahora que realizó su primer análisis del envío de libros y que generó un informe, usted decide usar **Tools** ► **Options** y **Tools** ► **Customize** para adaptar el entorno de MINITAB con el fin de que los futuros análisis sean más rápidos y más sencillos.

## Configuración de opciones

Usted puede cambiar muchas opciones durante una sesión de MINITAB, como por ejemplo, modificar la configuración de la presentación de gráficas o activar la interfaz de comandos de sesión. Sin embargo, cuando cierra MINITAB, estas opciones regresan a los valores predeterminados para las futuras sesiones del programa.

Si desea que una configuración sea su valor predeterminado para todas las sesiones de MINITAB, use **Tools** ► **Options**. La configuración que modifica permanecerá activa hasta que la vuelva a cambiar.

Dado que durante los próximos meses piensa realizar análisis similares con los datos de envío, usted desea modificar sus preferencias predeterminadas.



Si cambia opciones, puede restaurar la configuración predeterminada de MINITAB en cualquier momento. Para obtener más información, consulte *Restauración de la configuración predeterminada de Minitab* en la página 9-7.

### Agregar nota al pie automática

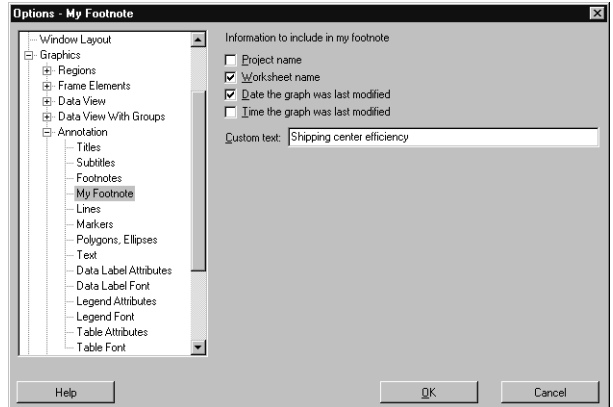
Dado que en el futuro creará las mismas gráficas con datos similares, usted necesita un modo de distinguir los resultados de cada análisis. Usted decide agregar una nota al pie automática a sus gráficas para incluir el nombre de la hoja de trabajo, la fecha de la última modificación e información acerca de los datos empleados.

- 1 Si continúa del capítulo anterior, seleccione **File** ► **New**, luego **Minitab Project** y haga clic en **OK**. De lo contrario, simplemente inicie MINITAB.
- 2 Seleccione **File** ► **Open Worksheet**.
- 3 Haga doble clic en **Meet MINITAB** y seleccione **SHIPPINGDATA.MTW**. Haga clic en **Open**.

- 4 Seleccione **Tools** ► **Options** ► **Graphics** ► **Annotation** ► **My Footnote**.

- 5 En **Information to include in my footnote**, marque **Worksheet name** y **Date the graph was last modified**.

- 6 En **Custom text**, escriba *Shipping center efficiency*. Haga clic en **OK**.



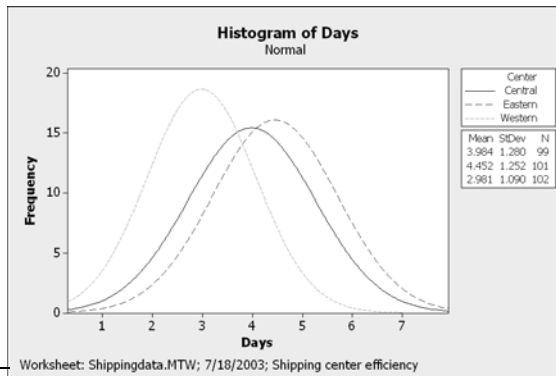
Con esta configuración, cada vez que usted cree una gráfica, MINITAB agregará una nota al pie automática.

### Crear un histograma para ver una nota al pie

Para ver un ejemplo de la nota al pie automática, cree un histograma.

- 1 Seleccione **Graph** ► **Histogram**.
- 2 Seleccione **With Fit and Groups** y haga clic en **OK**.
- 3 En **Graph variables**, ingrese *Days*.
- 4 En **Categorical variables for grouping (0-3)**, ingrese *Center*.
- 5 Haga clic en **OK**.

Nota al pie automática



# Creación de una barra de herramientas personalizada

Además de ahorrar tiempo al cambiar la configuración predeterminada de opciones para cada comando, también puede ahorrar tiempo en futuras sesiones de MINITAB mediante el uso de **Tools > Customize**.

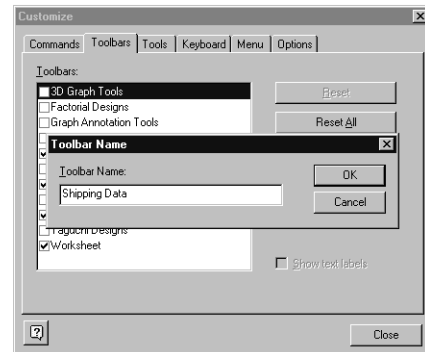
Use **Customize** para crear nuevos menús y barras de herramientas que contengan sólo los comandos que usted elija agregar, y para asignar métodos abreviados de teclado a comandos a los que accede con frecuencia.

## Crear una barra de herramientas

Durante algunos análisis, usted regresa muchas veces a los mismos elementos del menú. La combinación de estos elementos en una sola barra de herramientas personalizada puede simplificar futuros análisis.

Cree una barra de herramientas personalizada que incluya algunos de los comandos que usó en el análisis del centro de envío.

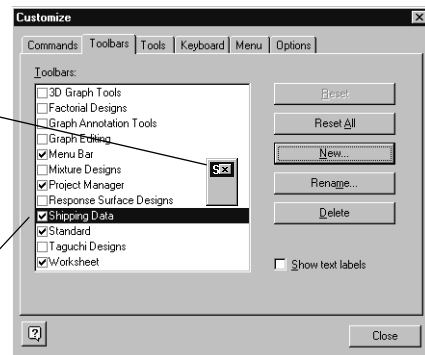
- 1 Seleccione **Tools > Customize**.
- 2 Haga clic en la ficha **Toolbars**.
- 3 Haga clic en **New**.
- 4 En **Toolbar Name**, escriba *Shipping Data*. Haga clic en **OK**.



Aparecerá una nueva barra de herramientas en blanco etiquetada *Shipping Data* bajo **Toolbars**, y el nombre de la nueva barra de herramientas aparecerá en la lista de barras de herramientas.

Barra de herramientas en blanco

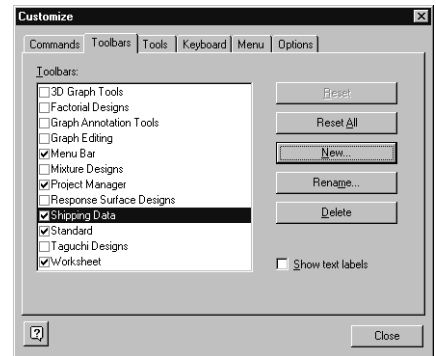
Nombre de nueva barra de herramientas



## Agregar comandos a la barra de herramientas

Agregue comandos a la barra de herramientas en blanco. En el análisis del centro de envío, usted usó **Graph** ► **Histogram** y **Graph** ► **Scatterplot**, de modo que ahora desea agregar estos comandos a una barra de herramientas.

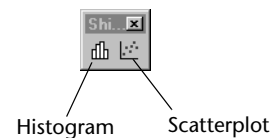
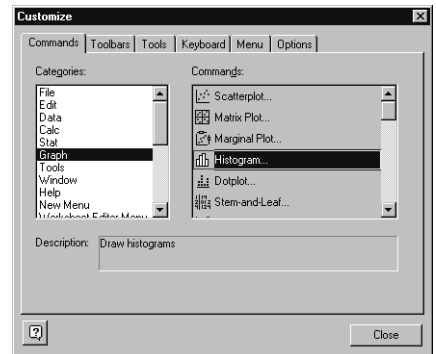
- 1 Haga clic y arrastre la barra de herramientas en blanco fuera del cuadro de diálogo **Customize**.



- 2 Haga clic en la ficha **Commands**.
- 3 En **Categories**, seleccione **Graph**.
- 4 En **Commands**, seleccione **Histogram**.

En **Categories** aparece una lista de todos los menús de MINITAB. Cuando selecciona uno de estos menús, aparece una lista de elementos de menú correspondientes en **Commands**.

- 5 Haga clic y arrastre **Histogram** hasta la nueva barra de herramientas.
- 6 En **Commands**, seleccione **Scatterplot**.
- 7 Haga clic y arrastre **Scatterplot** hasta la nueva barra de herramientas.
- 8 Haga clic en **Close**.



Puede agregar una cantidad ilimitada de comandos hasta formar una barra de herramientas personalizada que incluya todos los comandos que usa con frecuencia. Para acceder rápidamente a los elementos de la nueva barra de herramientas desde el teclado, asigne métodos abreviados de teclado.



También puede crear un menú personalizado. Para obtener más información acerca de **Tools** ► **Customize**, vaya a *Customize* en el índice de MINITAB Help.

# Asignación de teclas de acceso rápido

MINITAB ya contiene muchas teclas de acceso rápido para funciones de uso frecuente, tales como copiar (**Ctrl**+**C**), Pegar (**Ctrl**+**V**) y Guardar como (**Ctrl**+**S**). Las teclas de acceso rápido permiten omitir los menús y abrir cuadros de diálogo rápidamente.

Para asignar teclas de método abreviado, use **Tools** ► **Customize** ► **Keyboard**.

## Asignar una tecla de acceso rápido

Ya que con frecuencia crea histogramas para su análisis de datos de envío, debe asignar una tecla de acceso rápido para este comando.

- 1 Seleccione **Tools** ► **Customize**.
- 2 Haga clic en la ficha **Keyboard**.
- 3 En **Category**, seleccione **Graph**.

**Categories** proporciona una lista de todos los menús de MINITAB. Cuando selecciona uno de estos menús, aparece una lista de elementos de menú correspondientes en **Commands**.

- 4 En **Commands**, seleccione **Histogram**.
- 5 Haga clic en **Press New Shortcut Key**.
- 6 Presione **Ctrl**+**Shift**+**H**.

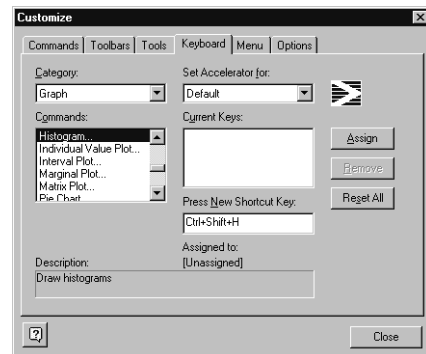
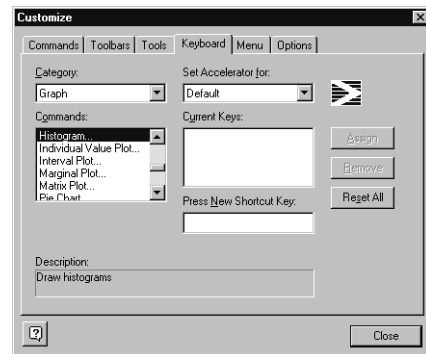
En **Press New Shortcut Key**, el texto **Assigned to** muestra el estado actual de la combinación de teclas seleccionada. En este caso, el texto indica **[Unassigned]**. Aquí se indican las teclas o las combinaciones de teclas asignadas a un comando. Cualquier combinación existente que entre en conflicto con su opción debe ser eliminada de su comando antes de que se pueda asignar a un comando nuevo.

- 7 Haga clic en **Assign**. La nueva tecla de método abreviado aparece en **Current Keys**.
- 8 Haga clic en **Close**.

Ahora puede acceder a la galería Histogram al presionar **Ctrl**+**Shift**+**H**.



Para obtener una lista de teclas de método abreviado predeterminadas de MINITAB, seleccione **Help** ► **Keyboard Map** o vaya a *Shortcut keys* en el índice de MINITAB Help.



## Restauración de la configuración predeterminada de Minitab

La configuración que usted cambia mediante **Tools ► Options** y **Tools ► Customize** se guarda en un perfil, al igual que los cambios que efectúa en la configuración de los datos de fecha/hora o en la configuración del orden de valores. Puede activar y desactivar este perfil (y eliminar toda esta configuración) mediante **Tools ► Manage Profiles**. También puede exportar y compartir este perfil con otros usuarios que realizan análisis similares.

Toda la configuración que ajustó mientras trabajaba con *Meet MINITAB* ya se guardó en su perfil activo. Desactive el perfil actual para restaurar la configuración predeterminada de MINITAB y cambie el nombre del perfil para usarlo en futuros análisis de centros de envío.



Para obtener más información acerca de la administración de perfiles, vaya a *Manage Profiles* en el índice de Minitab Help.

### Restaurar valores predeterminados

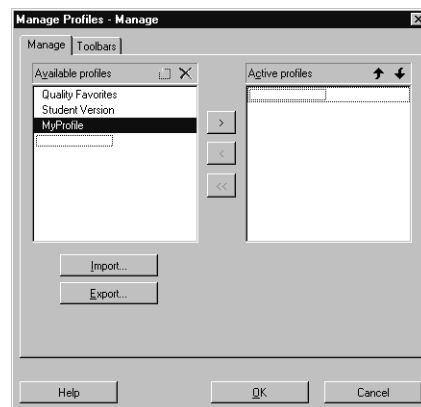
- 1 Seleccione **Tools ► Manage Profiles**.
- 2 Haga clic en **<** para mover *MyProfile* desde **Active profiles** a **Available profiles**.
- 3 Haga doble clic en *MyProfile* en **Available profiles** y escriba *ShippingCenterAnalysis*.
- 4 Haga clic en **OK**.

En este momento se restaura la configuración predeterminada. MINITAB crea un nuevo perfil activo para guardar los cambios que usted efectúe a partir de este punto.

Para activar la configuración que ajustó durante sus sesiones de *Meet MINITAB*, mueva el perfil activo actual a **Available profiles**, mueva *ShippingCenterAnalysis* a **Active profiles** y haga clic en **OK**.



También puede restablecer los valores predeterminados de MINITAB haciendo doble clic en el archivo *RestoreMinitabDefaults.exe* que está en la carpeta principal de MINITAB instalada en su disco duro. Exporte los perfiles que desee guardar antes de ejecutar este programa.



## Guardar un proyecto

Guarde todo su trabajo en un proyecto MINITAB.

- 1 Seleccione **File ► Save Project As**.
- 2 En **File name**, escriba *My\_CUSTOMIZE.MPJ*.
- 3 Haga clic en **Save**.

## A continuación

Su análisis está completo, pero ¿qué puede hacer si tiene preguntas o si desea obtener más información acerca de un tema? El próximo capítulo sugiere métodos para obtener respuestas a sus preguntas relacionadas con MINITAB y entrega detalles acerca del uso de MINITAB Help y de StatGuide.



# 10

# Obtención de ayuda

## Objetivos

En este capítulo:

- Obtendrá respuestas y encontrará información, página 10-2
- Usará MINITAB Help, página 10-6
- Usará MINITAB StatGuide, página 10-8
- Usará Session Command Help, página 10-10

## Revisión general

Si tiene preguntas sin respuesta o descubre que necesita más detalles acerca de un tema, MINITAB puede ayudarle.



Obtenga asistencia para completar un cuadro de diálogo, ayuda para interpretaciones estadísticas e instrucciones para usar comandos de sesión en sus análisis.

La documentación en línea y los recursos de Internet fáciles de usar de MINITAB pueden ayudarle a encontrar las respuestas que necesita.

Este capítulo analiza el uso de Help, StatGuide y Session Command Help para explorar MINITAB, y sugiere formas de encontrar respuestas a sus preguntas relacionadas con MINITAB.

## Obtención de respuestas e información

*Meet MINITAB* presenta sólo algunas de las características de MINITAB usadas con frecuencia. Para obtener detalles acerca de otros comandos, funciones y conceptos estadísticos, explore la documentación y los recursos en línea de MINITAB.

Recurso	Descripción	Acceso
Help	<p>Documentación acerca de características y conceptos de MINITAB. Incluye información acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menús y cuadros de diálogo</li> <li>■ Métodos y fórmulas</li> <li>■ Comandos de sesión</li> <li>■ Macros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Haga clic en <b>Help</b> en cualquier cuadro de diálogo.</li> <li>■ Haga clic en  en la barra de herramienta.</li> <li>■ Presione (F1) en cualquier momento.</li> <li>■ Seleccione <b>Help</b> ► <b>Help</b>.</li> </ul> <p>Para obtener más información, consulte <i>Help</i> en la página 10-6.</p>
How to Use Help	Información general acerca de la navegación en MINITAB Help.	Seleccione <b>Help</b> ► <b>How to Use Help</b> .
StatGuide	Orientación estadística que se concentra en la interpretación de resultados de la muestra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Haga clic con el botón derecho en la ventana <i>Session</i> o en una ventana <i>Graph</i> y seleccione <b>StatGuide</b>.</li> <li>■ Haga clic con el botón derecho en la carpeta <i>Session</i> o <i>Graph</i> de <i>Project Manager</i> y seleccione <b>StatGuide</b>.</li> <li>■ Haga clic en  en la barra de herramienta.</li> <li>■ Presione (Shift)+F1.</li> <li>■ Seleccione <b>Help</b> ► <b>StatGuide</b>.</li> </ul> <p>Para obtener más información, consulte <i>StatGuide</i> en la página 10-8.</p>
How to Use the StatGuide	Información general acerca del uso de MINITAB StatGuide.	Seleccione <b>Help</b> ► <b>How to Use the StatGuide</b> .

Recurso	Descripción	Acceso
Session Command Help	Documentación acerca de comandos de sesión de MINITAB que puede usar de manera interactiva o para crear una macro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seleccione <b>Help ► Session Command Help</b>.</li> <li>■ En el símbolo MTB &gt; de la ventana Session, escriba <i>HELP</i>.</li> <li>■ Para acceder a información acerca de un comando de sesión específico, en el símbolo MTB &gt; de la ventana Session, escriba <i>HELP</i> seguido por un comando.</li> </ul> <p>Para obtener más información, consulte <i>Session Command Help</i> en la página 10-10.</p>
Macros Help	Soporte para escribir y ejecutar macros de MINITAB, con comandos guardados en archivos de texto.	Seleccione <b>Help ► Macros Help</b> .
Tutorials	Tutoriales paso a paso que presentan el entorno de MINITAB y proporcionan una revisión general de MINITAB.	Seleccione <b>Help ► Tutorials</b> .
PDF de Meet MINITAB	Versión PDF de <i>Meet MINITAB</i> . (Para su comodidad se proporciona Adobe Acrobat Reader.)	En el menú Start, seleccione <b>Programs ► MINITAB 14 ► Meet MINITAB</b> .
Archivos Help-to-Go	MINITAB Help disponible en archivos PDF fáciles de imprimir. Archivos disponibles sólo en inglés.	Visite <a href="http://www.minitab.com/products/minitab/14/">www.minitab.com/products/minitab/14/</a> y haga clic en el vínculo Documentation.
What's New	Información acerca de nuevas características de la versión 14 de MINITAB.	En el menú Start, seleccione <b>Programs ► MINITAB 14 ► What's New</b> .
ReadMe	Información más reciente acerca de esta versión de MINITAB, incluidos detalles sobre cambios en el software o en la documentación.	En el menú Start, seleccione <b>Programs ► MINITAB 14 ► ReadMe</b> .

Recurso	Descripción	Acceso
Soporte técnico	Comuníquese con nuestros especialistas de soporte técnico altamente capacitados, obtenga respuestas a preguntas técnicas comunes, descargue macros y actualizaciones de software gratuitas de MINITAB.	Enviar correo electrónico a <a href="mailto:soporte@multion.com.mx">soporte@multion.com.mx</a> para ponerse en contacto con el soporte técnico. También puede comunicarse con el soporte técnico llamando al 52-55-5559-4050. Para obtener información en línea, visite <a href="http://www.minitab.com/support">www.minitab.com/support</a> .
Sitio Web	Conozca nuestros productos, obtenga información acerca de la capacitación, de los recursos y más.	Visite <a href="http://www.minitab.com">www.minitab.com</a> .


Envíe sus comentarios acerca de la documentación en línea e impresa de MINITAB a [doc\\_comments@minitab.com](mailto:doc_comments@minitab.com).

## Revisión general de MINITAB Help

Los componentes de la documentación en línea de MINITAB, al igual que otra información relacionada, se resumen en una sola página. Desde esta página, usted puede avanzar para obtener asistencia detallada, instrucciones y temas de soporte. Esta revisión general organiza vínculos a temas de Ayuda de acuerdo con la estructura de menús de MINITAB.

### Búsqueda de información

Para abrir la página de revisión general:

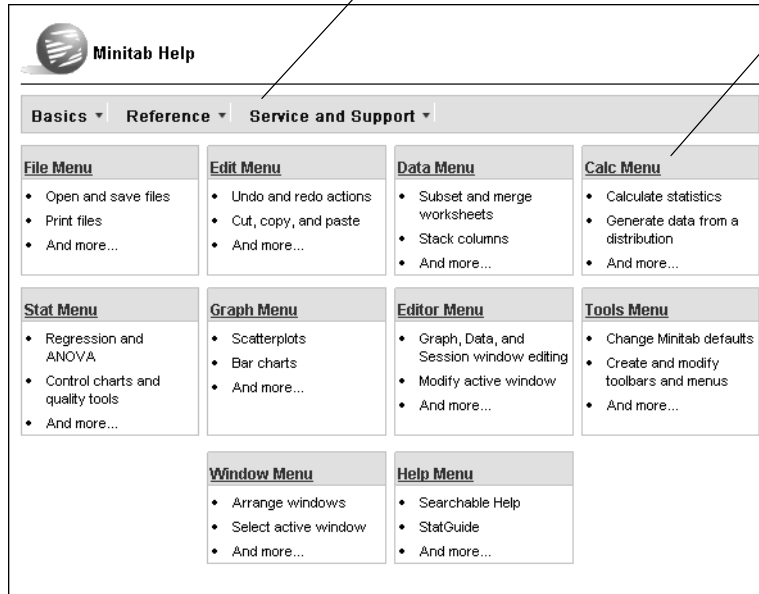
- Seleccione **Help** ► **Help**.
- Presione **F1**.
- Haga clic en  en la barra de herramientas Standard.

Hay tres menús desplegables que facilitan y aceleran la búsqueda de información:

- **Basics:** cómo usar Help, pautas para comenzar a usar MINITAB y descripciones de ventanas de MINITAB
- **Reference:** ejemplos de comandos, glosario de términos y abreviaturas, pautas para la solución de problemas e instrucciones para usar comandos de sesión y macros
- **Service and Support:** cómo registrar MINITAB, métodos para ponerse en contacto con el soporte técnico y descripciones de la documentación de MINITAB, de recursos de Internet y de otros productos

Use los menús para acceder a conceptos básicos, material de referencia y servicios e información de soporte.

Haga clic en el vínculo de un menú para ver temas de Help de todos los comandos de ese menú.



Para obtener más información acerca del entorno de MINITAB Help, seleccione **Help ► How to Use Help**.

# Help

MINITAB Help es una fuente de información completa y conveniente que incluye instrucciones para menús y cuadros de diálogo, información general, ejemplos, pautas para configurar sus datos y métodos y fórmulas. Puede explorar las características estadísticas de MINITAB y descubrir nuevos métodos para realizar tareas de rutina. Help también ofrece pautas para usar las herramientas estadísticas, de control de calidad, de análisis de confiabilidad y supervivencia y de diseño de experimentos de MINITAB.

Adicionalmente, en Help puede conocer el entorno de MINITAB, el uso de comandos de sesión, la escritura de macros y de Execs, las capacidades de entrada, salida y manipulación de datos de MINITAB y aprender a trabajar con datos y gráficas.

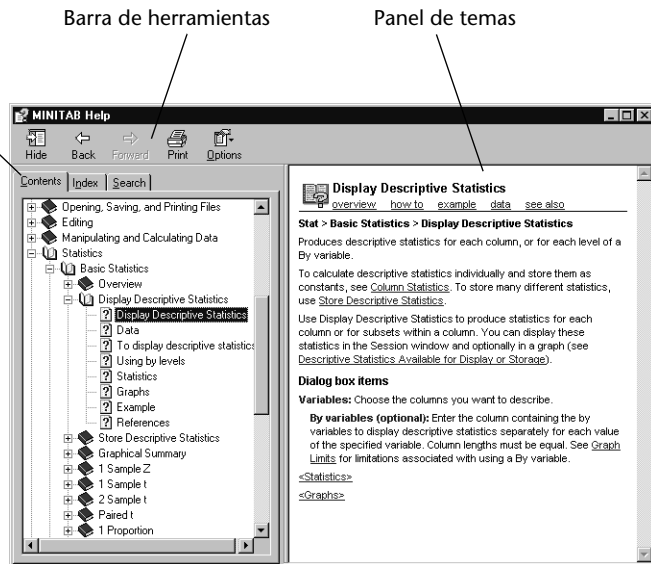
## Búsqueda de información

La mayoría de los temas de Help aparece en una ventana que consta de tres áreas:

- **Barra de herramientas:** contiene botones para ocultar y mostrar el panel de navegación, regresar a un tema anterior, imprimir uno o más temas, y herramientas para trabajar dentro del entorno de ayuda
- **Panel de navegación:** proporciona cuatro fichas para explorar la tabla de contenidos y el índice, buscar palabras o frases y guardar temas usados con frecuencia para acceso rápido y sencillo
- **Panel de temas:** muestra el tema de Help seleccionado

### Panel de navegación

- **Contents:** haga clic en cualquier carpeta o tema para obtener más información.
- **Index:** busque un término en el índice o recorra la lista.
- **Search:** busque palabras o frases específicas en Help.

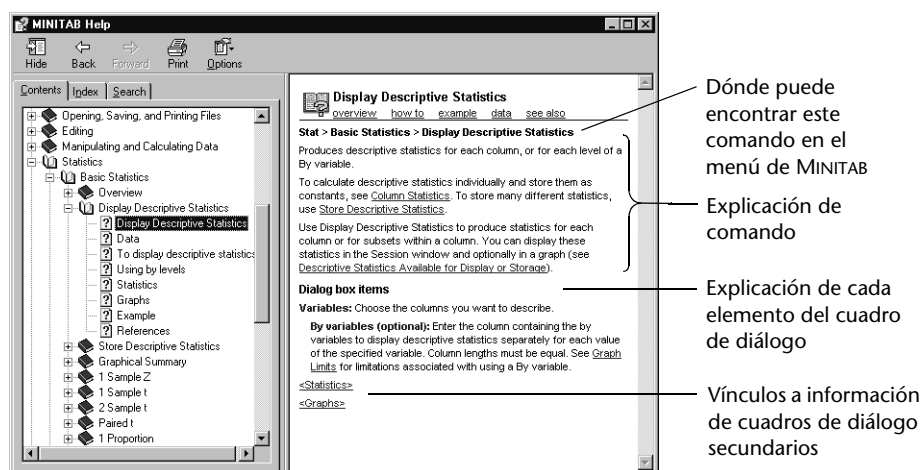


## Información específica de comandos

Puede acceder a asistencia específica para comandos desde los cuadros de diálogo de MINITAB al hacer clic en **Help** en el cuadro de diálogo o al presionar **F1**. Help sugiere formas de completar el cuadro de diálogo y alienta a una total comprensión de la tarea al proporcionar vínculos a temas relacionados y comandos asociados.

La mayoría de los temas sobre los cuadros de diálogo principales contiene los siguientes vínculos:

- **Overview** del área en cuestión, incluida información acerca del motivo por el cual cierto método es útil y de la forma de optar por un método
- Instrucciones **How to** para completar el cuadro de diálogo
- **Example** del uso del comando, incluida salida e interpretación
- Requisitos de **Data** que explican cómo debe ordenar los datos en la hoja de trabajo y qué tipos de datos puede analizar con ese comando
- Vínculos **See also** a temas y comandos relacionados, incluidos métodos y fórmulas



# StatGuide



MINITAB StatGuide explica cómo interpretar tablas y gráficas estadísticas de un modo práctico y fácil de comprender. A diferencia de Help, que proporciona pautas para el uso de MINITAB, StatGuide se concentra en la interpretación de resultados de MINITAB e incluye ejemplos preseleccionados para explicar la salida.

Los temas de StatGuide incluyen la siguiente información:

- Situaciones de análisis de datos reales
- Breves resúmenes de capacidades estadísticas
- Énfasis en importantes componentes de la salida

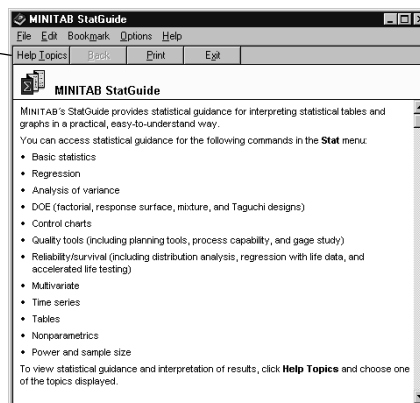
## Búsqueda de información

Luego de emitir un comando, usted puede conocer más acerca de la salida al examinar la salida de muestra y la interpretación de StatGuide. StatGuide proporciona una vía directa a pautas específicas de comandos:

- Haga clic con el botón derecho en la ventana de salida Session o en una gráfica y seleccione **StatGuide**.
- Haga clic en la ventana de salida Session o en una gráfica y luego en  en la barra de herramientas, o presione **(Shift)+F1**.
- En Project Manager, haga clic en el nombre de la ventana de salida o de la gráfica Session y luego en  en la barra de herramientas, o presione **(Shift)+F1**. También puede hacer clic con el botón derecho en el nombre de la gráfica o de la ventana de salida Session y seleccionar **StatGuide**.

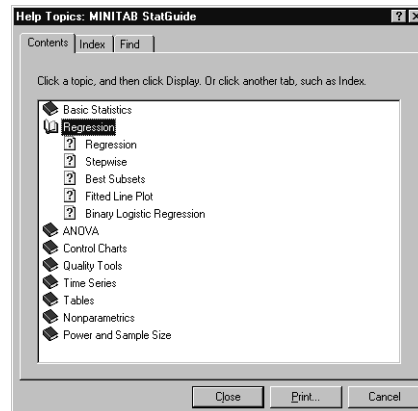
También puede buscar palabras o frases específicas en StatGuide. En MINITAB, seleccione **Help > Search the StatGuide** y haga clic en la ficha **Find**. También puede acceder a StatGuide seleccionando **Help > StatGuide** y haciendo clic en **Help Topics**.

Haga clic en **Help Topics** para abrir el panel de navegación de StatGuide.



El panel de navegación de MINITAB StatGuide contiene:

- **Contents:** explore StatGuide. Los temas aparecen en el orden del menú Stat de MINITAB. Haga doble clic en un libro para acceder a los elementos del menú.
- **Index:** busque un término en el índice o recorra la lista de palabras clave.
- **Find:** busque en el contenido de StatGuide para encontrar todas las apariciones de una palabra o frase específica.

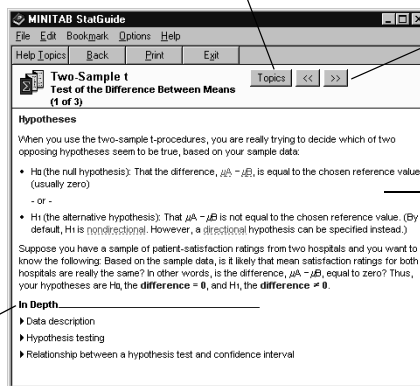
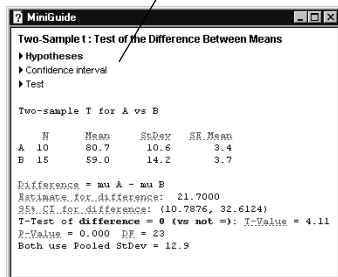


### Información específica de comandos

StatGuide cuenta con dos ventanas: la ventana de contenido principal y MiniGuide. MiniGuide contiene la salida o las gráficas de la ventana Session de muestra y, con frecuencia, una lista de temas relacionados que le ayudarán a navegar en StatGuide. La ventana de contenido principal contiene la interpretación de resultados y vínculos a contenido detallado.

Examine la salida de muestra y navegue por temas relacionados.

Revise una lista de todos los temas de StatGuide para un comando.



Examine todos los temas de StatGuide correspondientes a un comando.

Lea acerca del análisis y de la interpretación de resultados.

Consulte contenido detallado para obtener más información acerca del análisis.



Para obtener más información acerca del uso de StatGuide, seleccione **Help > How to Use the StatGuide**.

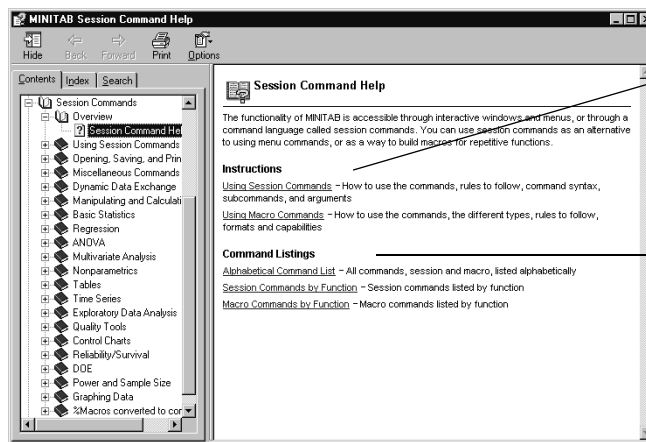
# Session Command Help

Además del uso de menús y cuadros de diálogo de MINITAB, también puede realizar análisis, generar gráficas y manipular datos mediante comandos de sesión. Cada comando del menú de MINITAB tiene un comando de sesión correspondiente que consta de un comando principal y, comúnmente, de uno o más subcomandos. Los comandos de sesión son especialmente útiles porque se pueden usar para crear macros, las que corresponden a comandos de sesión guardados en un archivo de texto. Las macros pueden ayudar a automatizar tareas repetidas. Consulte **Help ► Macros Help** para obtener más información acerca de cómo escribir Execs y macros.

## Búsqueda de información

Para acceder a MINITAB Session Command Help, seleccione **Help ► Session Command Help**.

El entorno de Session Command Help es similar al de MINITAB Help. La barra de herramientas, el panel de navegación y el panel de temas proporcionan las herramientas necesarias para conocer y usar comandos de sesión.



Consulte estos temas para obtener instrucciones acerca de cómo usar comandos de sesión y macros.

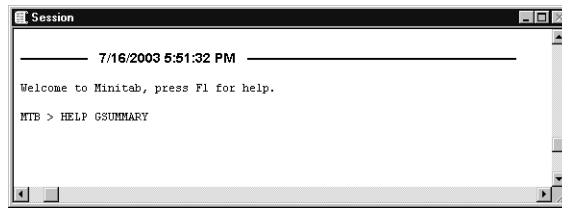
Consulte estos temas para obtener listas de comandos y macros.



Para obtener más información acerca de comandos de sesión, vaya a **Capítulo 6, Uso de comandos de sesión**.

## Información específica de comandos

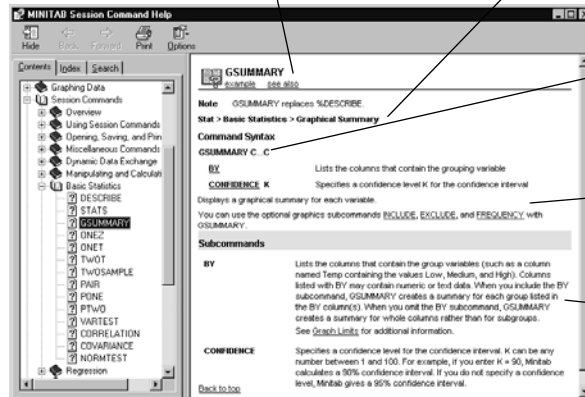
Para acceder a información sobre un comando de sesión específico, en la interfaz de comandos MTB >, escriba *HELP* seguido por el nombre del comando. Presione **[Enter]**.



La mayoría de los temas sobre comandos de sesión contiene vínculos a:

- Ejemplo (Example) del uso del comando, incluida la salida.
- Vínculos See also a temas relacionados.

Ubicación del comando correspondiente en el menú de MINITAB.



Sintaxis de comandos. Haga clic en un subcomando para acceder a información más detallada.

Explicación del comando.

Información detallada acerca de subcomandos.

## A continuación

En el próximo capítulo aprenderá más acerca del entorno de MINITAB y de los tipos y las formas de datos que usa esta aplicación. El capítulo también incluye una lista de tablas de acciones y análisis de referencia rápida disponibles en MINITAB.



# 11

## Referencia

### Objetivos

En este capítulo encontrará información acerca de:

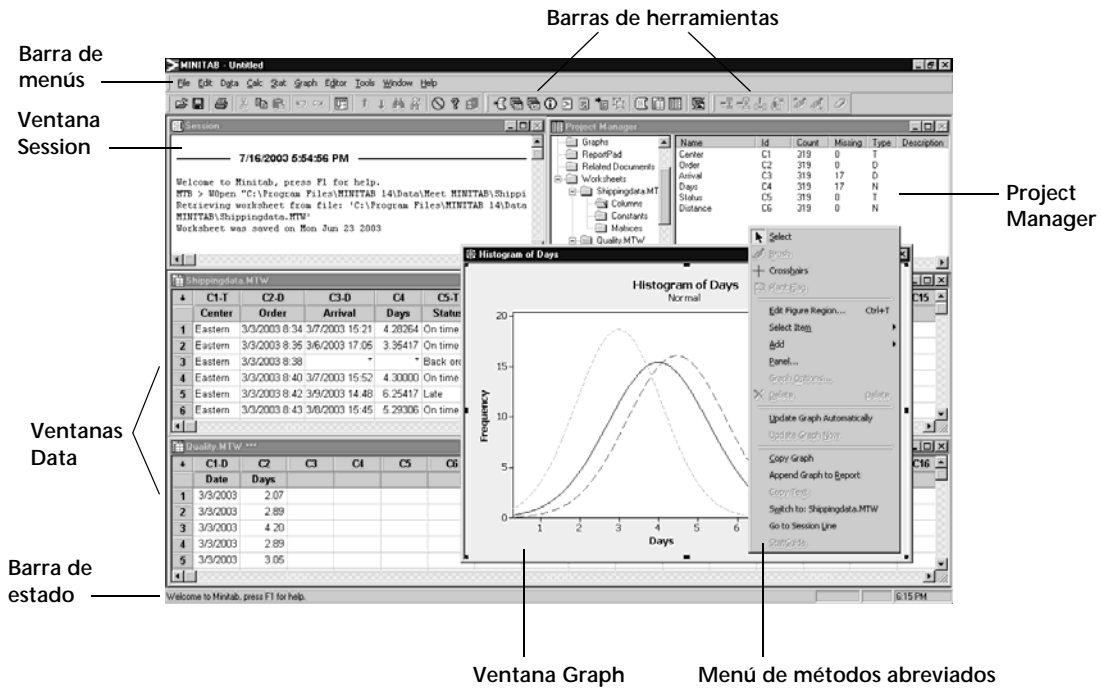
- El entorno de MINITAB, página 11-2
- Datos de MINITAB, página 11-5
- Referencia rápida, página 11-6

### Revisión general

Los capítulos anteriores de *Meet MINITAB* le presentaron MINITAB y algunas de sus características y comandos. Este capítulo proporciona información detallada acerca del entorno y de los datos de MINITAB, además de tablas de referencia rápida que le ayudarán a realizar las acciones y las estadísticas que necesita en sus propios análisis.

# El entorno de Minitab

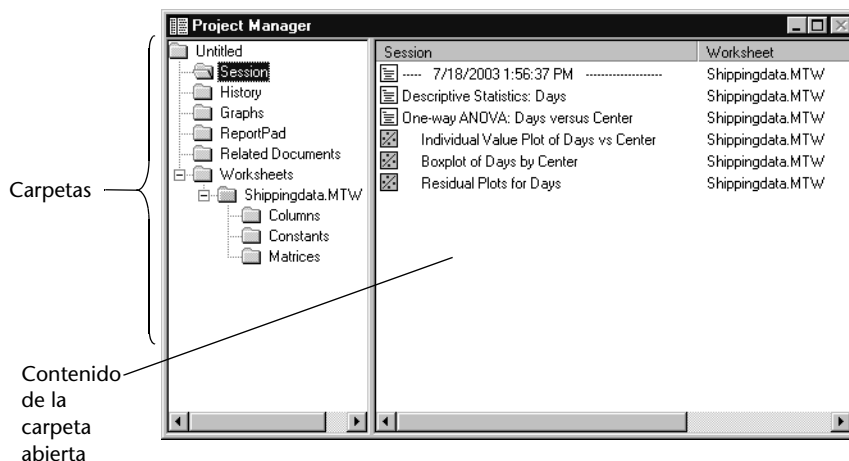
A medida que realiza sus análisis de datos, usted trabajará con muchas ventanas y herramientas distintas de MINITAB. La siguiente es una breve revisión general del entorno de MINITAB:



## Ventanas de MINITAB

- La ventana **Session** muestra salidas de texto tales como tablas de estadísticas. En esta ventana puede ver columnas, constantes y matrices al seleccionar **Data ► Display Data**.
- Las ventanas **Data** contienen columnas y filas de celdas en las que puede ingresar, editar y ver los datos de cada hoja de trabajo.
- Las ventanas **Graph** muestran gráficas. Puede tener hasta 200 ventanas Graph abiertas simultáneamente.

## Project Manager



Project Manager contiene carpetas que permiten navegar, ver y manipular diversas partes de su proyecto. Al hacer clic con el botón derecho en cualquiera de las carpetas o en el contenido de ellas, puede acceder a una serie de menús que permiten administrar la salida, las gráficas, las hojas de trabajo, el lenguaje de comandos y las áreas de proyecto relacionadas de la ventana Session.

Esta carpeta...	Contiene...	Úsela para...
Session	Una lista de: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas las salidas de la ventana Session por comando</li> <li>■ Todas las gráficas</li> </ul>	Administrar la salida de la ventana Session. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ir a la salida de la ventana Session</li> <li>■ Copiar, eliminar, cambiar el nombre o imprimir la salida o gráficas de la ventana Session</li> <li>■ Agregar la salida o las gráficas de la ventana Session en ReportPad</li> </ul>
History	Todos los comandos que usó	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Repetir secuencias complejas de comandos</li> <li>■ Use comandos para crear Execs y macros</li> </ul>
Graph	Una lista de todas las gráficas de su proyecto	Administrar sus gráficas. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ordenar, cambiar el nombre, colocar títulos o eliminar sus gráficas</li> <li>■ Agregar gráficas en ReportPad</li> </ul>

Esta carpeta...	Contiene...	Úsela para...
ReportPad	Una herramienta básica de procesamiento de texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Crear, ordenar o editar informes del trabajo del proyecto</li> <li>■ Mover el contenido de ReportPad a un programa de procesador de texto con más funciones para edición y diseño adicionales</li> </ul>
Related Documents	Una lista de archivos de programa, documentos o direcciones URL de Internet relacionados con su proyecto MINITAB	Acceder rápidamente a archivos que no pertenecen a MINITAB pero que están relacionados con el proyecto para referencia rápida
Worksheet	Las carpetas <b>Columns</b> , <b>Constants</b> y <b>Matrices</b> y <b>Design</b> para cada hoja de trabajo abierta	Ver resúmenes de información de hojas de trabajo, incluidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conteos de columnas, valores omitidos y descripciones de columnas</li> <li>■ Constantes</li> <li>■ Matrices</li> <li>■ Resumen de diseño</li> </ul>

## Menús y herramientas

MINITAB proporciona:

- Una **barra de menús** para seleccionar comandos.
- Una **barra de herramientas Standard** con botones de funciones usadas con frecuencia, que cambian según la ventana de MINITAB que esté activa.
- Una **barra de herramientas de Project Manager** con métodos abreviados a carpetas de Project Manager.
- Una barra de herramientas **Worksheet** con botones para insertar o limpiar celdas, filas y columnas, mover columnas y pasar a la fila destacada siguiente o anterior.
- Una **barra de estado** que muestra texto aclaratorio cuando usted coloca el cursor sobre un elemento del menú o botón de la barra de herramientas.
- **Menús de métodos abreviados** que aparecen cuando usted hace clic con el botón derecho en cualquier ventana de MINITAB o en cualquier carpeta de Project Manager. El menú muestra las funciones usadas con mayor frecuencia para esa ventana o carpeta.
- Barras de herramientas de edición de gráficas (**Graph Editing**, **Graph Annotation Tools** y **3D Graph Tools**) con botones para agregar o cambiar elementos de gráficas.

- Barras de herramientas de DOE (diseños factoriales, de superficie de respuesta, de combinación y Taguchi) con botones de funciones de DOE.



Las barras de herramientas de edición de gráficas y de DOE no están visibles inicialmente, pero se pueden abrir al seleccionar **Tools** ► **Toolbars** y hacer clic en las barras de herramientas que se deseen mostrar.

## Datos de Minitab

En MINITAB, los datos se colocan en una *hoja de trabajo*. El número de hojas de trabajo que un proyecto puede tener está limitado sólo por la memoria de su computadora.

### Tipos de datos

Una hoja de trabajo puede incluir tres tipos de datos:

- Datos *numéricos*: números.
- Datos de *texto*: cartas, números, espacios y caracteres especiales. Por ejemplo, *Prueba n° 4* o *América del Norte*.
- Datos de *fecha/hora*: fechas (como 1 de enero de 2004 ó 17/03/04), horas (como 08:25:22 AM) o ambos (como 17/03/04 08:25:22 AM). Inicialmente, MINITAB guarda las fechas y las horas como números, pero las muestra en el formato que usted elija.

### Formas de datos

Los datos pueden estar en una de tres formas:

Forma	Contiene...	Se usa como...	Número disponible
Columna	Datos numéricos, de texto o de fecha/hora	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ C + número, como C1 o C22</li> <li>■ Nombre de columna, como <i>Centro</i> o <i>Llegada</i></li> </ul>	Limitada sólo por la memoria de su computadora, hasta un máximo de 4000
Constante guardada	Un solo número o cadena de texto (por ejemplo, <i>Nueva York</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K + número, como K1 o K93</li> <li>■ Nombre de columna, como <i>Primero</i> o <i>Conteo</i></li> </ul>	1000
Matriz	Un bloque rectangular de celdas que contiene números	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M + número, como M1 o M44</li> <li>■ Nombre de columna, como <i>Inverso</i></li> </ul>	100

La carpeta Worksheets de Project Manager contiene una lista de las columnas, constantes y matrices de cada proyecto.

**Conjuntos de datos de muestra**

MINITAB incluye una serie de conjuntos de datos de muestra guardados en las subcarpetas DATA, STUDENT1, STUDENT8, STUDENT9, STUDENT12 y STUDENT14 de la carpeta principal de MINITAB. Los conjuntos de datos que se usan en *Meet MINITAB* se ubican en la subcarpeta Meet MINITAB de la carpeta DATA. Para obtener una descripción completa de la mayoría de estos conjuntos de datos, vaya a *Sample data sets* en el índice de MINITAB Help.

## Referencia rápida

Para saber dónde encontrar comandos en los menús de MINITAB, use las siguientes tablas de referencia rápida. Seleccione una tabla y busque en la primera columna la información que necesita. La segunda columna de cada tabla indica dónde dirigirse en MINITAB para realizar la acción. Para obtener más información acerca de un comando, busque el nombre del comando en el índice de MINITAB Help.

Las tablas de referencia rápida son:

- Proyectos, página 11-6
- Hojas de trabajo, página 11-8
- Barras de herramientas y menús, página 11-8
- Columnas, filas y celdas, página 11-9
- Manipulación de datos, página 11-11
- Importación y exportación de datos, página 11-12
- Estadísticas, página 11-13
- Gráficas, página 11-20
- Ventanas Graph, página 11-21

**Proyectos**

Para...	Seleccione...
Abrir archivos que no pertenecen a MINITAB, documentos y direcciones URL de Internet relacionados con el proyecto	Window ► Project Manager ► carpeta Related Documents
Abrir un proyecto existente	File ► Open Project

Para...	Seleccione...
Administrar gráficas (guardar, copiar, imprimir, colocar títulos, cambiar nombres o agregar en ReportPad)	Window ► Project Manager ► carpeta Graphs
Agregar la salida de la ventana Session en ReportPad	Window ► Project Manager ► Session folder y carpeta ReportPad
Cerrar el proyecto actual	File ► New ► Minitab Project File ► Open Project File ► Exit
Copiar, eliminar, cambiar el nombre o imprimir la salida o gráficas de la ventana Session	Window ► Project Manager ► carpeta Session
Crear macros mediante comandos	Window ► Project Manager ► carpeta History
Crear un nuevo proyecto	File ► New ► Minitab Project
Editar el último cuadro de diálogo	Edit ► Edit Last Dialog
Editar y ejecutar comandos usados anteriormente	Edit ► Command Line Editor
Ejecutar un archivo Exec (tipo de macro de MINITAB)	File ► Other Files ► Run an Exec
Generar, ordenar y editar informes en ReportPad	Window ► Project Manager ► carpeta ReportPad
Guardar un proyecto	File ► Save Project File ► Save Project As
Ingresar o ver la descripción de un proyecto (autor, fecha y comentarios)	File ► Project Description
Ir a una salida específica de la ventana Session	Window ► Project Manager ► carpeta Session
Repetir secuencias complejas de comandos	Window ► Project Manager ► carpeta History
Salir de MINITAB	File ► Exit
Ver un resumen actualizado automáticamente de la hoja de trabajo actual	Window ► Project Manager ► carpeta(s) Worksheet

## Hojas de trabajo

Para...	Seleccione...
Abrir una hoja de trabajo existente	File ► Open Worksheet
Abrir una nueva hoja de trabajo	File ► New ► Minitab Worksheet
Cambiar la dirección de ingreso de datos (horizontal o vertical)	Editor ► Worksheet ► Change Entry Direction
Cerrar una hoja de trabajo	File ► Close Worksheet
Copiar una hoja de trabajo en una nueva hoja de trabajo o agregarla en una existente	Data ► Copy ► Worksheet to Worksheet
Crear un subconjunto de una hoja de trabajo completa o de parte de ella y copiarlo en una nueva hoja de trabajo	Data ► Subset Worksheet
Dividir una hoja de trabajo	Data ► Split Worksheet
Editar vínculos a hojas de trabajo (administrar vínculos, obtener datos externos y ejecutar comandos externos)	Edit ► Worksheet Links
Fusionar hojas de trabajo	Data ► Merge Worksheets
Guardar la hoja de trabajo actual	File ► Save Current Worksheet
Guardar la hoja de trabajo actual con un nuevo nombre	File ► Save Current Worksheet As
Imprimir una hoja de trabajo	File ► Print Worksheet
Ingresar o ver la descripción de una hoja de trabajo (autor, fechas y comentarios)	Editor ► Worksheet ► Description

## Barras de herramientas y menús

Para...	Seleccione...
Administrar la configuración específica del usuario	Tools ► Manage Profiles
Asignar métodos abreviados de teclado a comandos	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Keyboard
Configurar opciones en MINITAB para cambiar los valores predeterminados de sus preferencias	Tools ► Options

Para...	Seleccione...
Crear o eliminar una barra de herramientas	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Toolbars
Mostrar botones de una barra de herramientas con iconos grandes	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Options
Mostrar u ocultar consejos en pantalla o teclas de acceso rápido	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Options
Mostrar u ocultar una barra de herramientas	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Toolbars
Ocultar o mostrar la barra de estado	Tools ► Status Bar
Ocultar o mostrar una barra de herramientas	Tools ► Toolbars
Personalizar menús, submenús, barras de menús o barras de herramientas	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Commands, Toolbars o Menu
Restablecer los menús de MINITAB	Tools ► Customize y haga clic en la ficha Menu

## Columnas, filas y celdas

Para...	Seleccione...
Apilar columnas individuales o bloques de columnas	Data ► Stack ► Columns Data ► Stack ► Blocks of Columns
Apilar filas en columnas	Data ► Stack ► Rows
Borrar columnas, constantes y matrices	Data ► Erase Variables
Borrar el contenido de celdas seleccionadas; dejar en su lugar celdas vacías o símbolos de valores omitidos	Edit ► Clear Cells
Combinar dos o más columnas de texto lado a lado en una columna	Data ► Concatenate
Copiar columnas, constantes y matrices	Data ► Copy
Copiar el contenido de celdas seleccionadas al portapapeles	Edit ► Copy Cells
Cortar celdas de una hoja de trabajo y copiarlas al portapapeles	Edit ► Cut Cells
Desapilar columnas	Data ► Unstack Columns

Para...	Seleccione...
Eliminar celdas de una hoja de trabajo y subir otras filas en una columna	Edit ► Delete Cells
Eliminar filas de la hoja de trabajo	Data ► Delete Rows
Formatear columnas (tipo de datos, ancho, ancho estándar para todas las columnas de la hoja de trabajo, ocultar o mostrar y definir el orden de valores)	Editor ► Format Column Editor ► Column
Ingresar o ver la descripción de una columna	Editor ► Column ► Description
Insertar una celda vacía sobre una seleccionada	Editor ► Insert Cell
Insertar una columna vacía a la izquierda de una seleccionada	Editor ► Insert Column
Insertar una fila vacía sobre una seleccionada	Editor ► Insert Row
Ir a la columna siguiente, celda activa o fila destacada siguiente/anterior	Editor ► Go To ► <i>seleccione el elemento</i>
Ir a una celda designada	Editor ► Go To...
Mover columnas seleccionadas a la izquierda de la columna designada o después de la última columna en uso	Editor ► Move Columns
Ordenar columnas y guardarlas en columnas originales, en otras columnas especificadas o en una nueva hoja de trabajo	Data ► Sort
Pegar el contenido del portapapeles en celdas seleccionadas	Edit ► Paste Cells
Seleccionar todas las celdas de la hoja de trabajo	Edit ► Select All Cells
Transponer columnas en filas y guardarlas en una nueva hoja de trabajo o al final de la actual	Data ► Transpose Columns

**Manipulación de datos**

Para...	Seleccione...
Calcular densidades de probabilidad (pdf), distribución acumulativa de probabilidad (dap) y distribución acumulativa de probabilidad inversa (invdap) para una distribución seleccionada	Calc ► Probability Distributions
Calcular estadísticas de columnas, tales como media, mediana o desviación estándar	Calc ► Column Statistics
Calcular estadísticas de filas, tal como media, mediana o desviación estándar, para cada fila de variables seleccionadas	Calc ► Row Statistics
Cambiar el tipo de datos desde/hacia datos numéricos, de texto o de fecha/hora	Data ► Change Data Type
Cambiar un valor o un conjunto de valores a nuevos valores (datos numéricos, de texto o de fecha/hora al mismo tipo de datos o a otro, o usar una tabla de conversión)	Data ► Code
Colocar datos en patrones (conjuntos de números simples o arbitrarios, valores de texto y conjuntos de valores de fecha/hora simples o arbitrarios)	Calc ► Make Patterned Data
Configurar un punto inicial para el generador de datos aleatorios	Calc ► Set Base
Crear datos granulométricos para gráficas 3D	Calc ► Make Mesh Data
Crear variables indicadoras (simuladas)	Calc ► Make Indicator Variables
Definir cadenas de valores omitidos para datos pegados	Editor ► Clipboard Settings
Definir listas personalizadas para Llenado automático	Editor ► Define Custom Lists
Encontrar y reemplazar datos	Editor ► Find Editor ► Replace

Para...	Seleccione...
Estandarizar (centrar y escalar) columnas de datos	Calc ► Standardize
Extraer una o más partes de datos de fecha/hora, por ejemplo, trimestre y año, y colocarlas en otra columna	Data ► Extract from Date/Time ► To Numeric Data ► Extract from Date/Time ► To Text
Generar datos aleatorios para muchas distribuciones, incluidas normales, chi-cuadrada, binomiales y Weibull	Calc ► Random Data
Generar una columna de clasificaciones para variables	Data ► Rank
Mostrar columnas, constantes o matrices en la ventana Session	Data ► Display Data
Trabajar con matrices	Calc ► Matrices
Usar Calculator para efectuar operaciones aritméticas, operaciones de comparación, operaciones lógicas, funciones y operaciones de columnas y filas	Calc ► Calculator

**Importación y exportación de datos**

Para...	Seleccione...
Activar o desactivar el lenguaje de comandos	Editor ► Enable Commands
Configurar fuentes para usar en la ventana Session	Editor ► Apply Font
Copiar, cortar o pegar texto en la ventana Session	Edit ► Copy Edit ► Cut Edit ► Paste
Desplazarse a través de la salida mediante comandos	Editor ► Next Editor ► Previous
Encontrar y reemplazar el contenido de salidas	Editor ► Find Editor ► Replace
Hacer que una salida sea editable o no editable	Editor ► Output Editable
Imprimir la ventana Session	File ► Print Session Window

Para...	Seleccione...
Guardar la salida de la ventana Session como archivo TXT, RTF, HTM, HTML o LIS	File ► Save Session Window As
Seleccionar el contenido completo de la ventana Session	Edit ► Select All
Ver la ventana Session	Window ► Session

## Estadísticas

Para realizar este análisis...	Seleccione...
<b>Estadísticas básicas</b>	
Calcular estadísticas de columnas, tales como media, mediana o desviación estándar	Calc ► Column Statistics
Calcular estadísticas de filas, tal como media, mediana o desviación estándar, para cada fila de variables seleccionadas	Calc ► Row Statistics
Estadísticas descriptivas	Stat ► Basic Statistics ► Display Descriptive Statistics Store Descriptive Statistics Graphical Summary
Pruebas Z o t	Stat ► Basic Statistics ► 1-Sample Z 1-Sample t 2-Sample t Paired t
1 ó 2 proporciones	Stat ► Basic Statistics ► 1 Proportion 2 Proportions
Igualdad de 2 varianzas	Stat ► Basic Statistics ► 2 Variances
Correlación o covarianza	Stat ► Basic Statistics ► Correlation Covariance
Prueba de normalidad	Stat ► Basic Statistics ► Normality Test

Para realizar este análisis...	Seleccione...
<b>Regresión</b>	
Regresión (simple/múltiple, paso a paso, mejores subconjuntos o gráfica de líneas ajustadas)	Stat ► Regression ► Regression Stepwise Best Subsets Fitted Line Plot
Cuadrados mínimos parciales	Stat ► Regression ► Partial Least Squares
Regresión logística	Stat ► Regression ► Binary Logistic Regression Ordinal Logistic Regression Nominal Logistic Regression
<b>ANOVA (análisis de varianza)</b>	
Análisis de varianza	Stat ► ANOVA ► One-Way One-Way (Unstacked) Two-Way Balanced ANOVA General Linear Model Fully Nested ANOVA
ANOVA multivariado	Stat ► ANOVA ► Balanced MANOVA General MANOVA
Análisis gráfico	Stat ► ANOVA ► Analysis of Means Interval Plot Main Effects Plot Interactions Plot
Prueba de varianzas equivalentes	Stat ► ANOVA ► Test for Equal Variances

Para realizar este análisis...	Seleccione...
<b>DOE (diseño de experimentos)</b>	
Diseños factoriales (crear, analizar o graficar)	Stat ► DOE ► Factorial ► Create Factorial Design Define Custom Factorial Design Pre-Process Responses for Analyze Variability Analyze Factorial Design Analyze Variability Factorial Plots Contour/Surface Plots Overlaid Contour Plot Response Optimizer
Diseños de superficie de respuesta (crear, analizar o graficar)	Stat ► DOE ► Response Surface ► Create Response Surface Design Define Custom Response Surface Design Select Optimal Design Analyze Response Surface Design Contour/Surface Plots Overlaid Contour Plot Response Optimizer
Diseños de combinación (crear, analizar o graficar)	Stat ► DOE ► Mixture ► Create Mixture Design Define Custom Mixture Design Select Optimal Design Simplex Design Plot Factorial Plots Analyze Mixture Design Response Trace Plot Contour/Surface Plots Overlaid Contour Plot Response Optimizer
Diseños Taguchi (crear, analizar o graficar)	Stat ► DOE ► Taguchi ► Create Taguchi Design Define Custom Taguchi Design Analyze Taguchi Design Predict Taguchi Results

Para realizar este análisis...	Seleccione...
<b>Gráficas de control</b>	
Transformación Box-Cox	Stat ► Control Charts ► Box-Cox Transformation
Gráficas de variables para datos en subgrupos	Stat ► Control Charts ► Variables Charts for Subgroups ► Xbar-R Xbar-S I-MR-R/S (Between/Within) Xbar R S Zone
Gráficas de variables para puntos de datos individuales	Stat ► Control Charts ► Variables Charts for Individuals ► I-MR Z-MR Individuals Moving Range
Gráficas de atributos	Stat ► Control Charts ► Attributes Charts ► P NP C U
Gráficas con ponderación de tiempo	Stat ► Control Charts ► Time-Weighted Charts ► Moving Average EWMA CUSUM
Gráficas de control multivariadas	Stat ► Control Charts ► Multivariate Charts ► Tsquared-Generalized Variance Tsquared Generalized Variance Multivariate EWMA

Para realizar este análisis...	Seleccione...
<b>Herramientas de calidad</b>	
Gráficas	Stat ► Quality Tools ► Run Chart Pareto Chart Cause-and-Effect Multi-Vari Chart Symmetry Plot
Capacidad de procesos	Stat ► Quality Tools ► Individual Distribution Identification Johnson Transformation Capability Analysis Capability Sixpack
Análisis de sistemas de medición	Stat ► Quality Tools ► Gage Study ► Gage Run Chart Gage Linearity and Bias Study Gage R&R (Crossed) Gage R&R (Nested) Attribute Gage Study (Analytic Method)
Evaluación de un sistema de medición por atributos	Stat ► Quality Tools ► Attribute Agreement Analysis
<b>Confiabilidad/supervivencia</b>	
Planes de prueba	Stat ► Reliability/Survival ► Demonstration Test Plans Estimation Test Plans Accelerated Life Test Plans
Análisis de distribución: limitación de observaciones exacta o arbitraria	Stat ► Reliability/Survival ► Distribution Analysis ► Distribution ID Plot Distribution Overview Plot Parametric Distribution Analysis Nonparametric Distribution Analysis
Curvas de crecimiento	Stat ► Reliability/Survival ► Parametric Growth Curve Nonparametric Growth Curve
Regresión con datos de vida útil	Stat ► Reliability/Survival ► Regression with Life Data
Pruebas de vida útil acelerada	Stat ► Reliability/Survival ► Accelerated Life Testing

Para realizar este análisis...	Seleccione...
Análisis de Probit	Stat ► Reliability/Survival ► Probit Analysis
<b>Multivariado</b>	
Análisis de componentes principales y factorial	Stat ► Multivariate ► Principal Components Factor Analysis
Análisis de grupos	Stat ► Multivariate ► Cluster Observations Cluster Variables Cluster K-Means
Análisis discriminante	Stat ► Multivariate ► Discriminant Analysis
Análisis de correspondencia	Stat ► Multivariate ► Simple Correspondence Analysis Multiple Correspondence Analysis
<b>Series de tiempo</b>	
Gráfica de series de tiempo	Stat ► Time Series ► Time Series Plot
Técnicas de ajuste de modelos específicos	Stat ► Time Series Trend Analysis Decomposition Moving Average Single Exp Smoothing Double Exp Smoothing Winters' Method
Diferencias y desfase	Stat ► Time Series ► Differences Lag
Análisis de correlación	Stat ► Time Series ► Autocorrelation Partial Autocorrelation Cross Correlation
ARIMA	Stat ► Time Series ► ARIMA
<b>Tablas</b>	
Variables de registro	Stat ► Tables ► Tally Individual Variables
Tabulación cruzada y chi-cuadrada	Stat ► Tables ► Cross-Tabulation and Chi-Square

Para realizar este análisis...	Seleccione...
Prueba de chi-cuadrada	Stat ► Tables ► Chi-Square Test (Table in Worksheet)
Estadísticas descriptivas	Stat ► Tables ► Descriptive Statistics
<b>No paramétricos</b>	
Pruebas de mediana	Stat ► Nonparametrics ► 1-Sample Sign 1-Sample Wilcoxon Mann-Whitney
Análisis de varianza por clasificaciones	Stat ► Nonparametrics ► Kruskal-Wallis Mood's Median Test Friedman
Prueba de aleatoriedad (prueba de ejecuciones)	Stat ► Nonparametrics ► Runs Test
Estadísticas en parejas	Stat ► Nonparametrics ► Pairwise Averages Pairwise Differences Pairwise Slopes
<b>Análisis de datos exploratorios (EDA)</b>	
Gráficas	Stat ► EDA ► Stem-and-Leaf Boxplot
Análisis	Stat ► EDA ► Letter Values Median Polish Resistant Line Resistant Smooth Rootogram
<b>Potencia y tamaño de muestra</b>	
Pruebas Z y t	Stat ► Power and Sample Size ► 1-Sample Z 1-Sample t 2-Sample t
1 ó 2 proporciones	Stat ► Power and Sample Size ► 1 Proportion 2 Proportions

Para realizar este análisis...	Seleccione...
ANOVA unidireccional	Stat ► Power and Sample Size ► One-Way ANOVA
Diseño factorial	Stat ► Power and Sample Size ► 2-Level Factorial Design Plackett Burman Design

**Gráficas**

Para...	Seleccione...
Examinar relaciones entre pares de variables	Graph ► Scatterplot Matrix Plot Marginal Plot
Examinar y comparar distribuciones	Graph ► Histogram Dotplot Stem-and-Leaf Probability Plot Empirical CDF Boxplot
Comparar resúmenes o valores individuales de variables	Graph ► Boxplot Interval Plot Individual Value Plot Bar Chart Pie Chart
Evaluar distribuciones de conteos	Graph ► Bar Chart Pie Chart
Graficar una serie de datos en el tiempo	Graph ► Time Series Plot Area Graph Scatterplot
Examinar relaciones entre tres variables	Graph ► Contour Plot 3D Scatterplot 3D Surface Plot
Mostrar gráficas de caracteres (se debe agregar con Tools ► Customize ► Menu)	Character Graphs ► <i>choose graph</i>

## Ventanas Graph

Para...	Seleccione...
Abrir una gráfica	File ► Open Graph
Acercar y alejar una gráfica	Editor ► Zoom
Actualizar una gráfica cuando cambian los datos	Editor ► Update
Agregar cuadrículas, líneas de referencia, etiquetas de datos, títulos u otros elementos a una gráfica	Editor ► Add
Agregar variables a una tabla de elementos destacados	Editor ► Set ID Variables
Cambiar la iluminación de la Gráfica de superficie 3D (sólo disponible en la barra de herramientas 3D Graph Tools)	Tools ► Toolbars ► 3D Graph Tools
Cancelar la selección de elementos de una gráfica	Editor ► Select
Colocar distintas gráficas en la misma página	Editor ► Layout Tool
Colocar en paneles gráficas de distintos grupos en la misma ventana de la gráfica	Editor ► Panel
Copiar el lenguaje de comandos de una gráfica, incluido para edición	Editor ► Copy Command Language
Copiar el texto de una gráfica seleccionado	Editor ► Copy Text
Copiar una gráfica para pegarla en otra aplicación	Edit ► Copy Graph
Crear una columna que identifica filas destacadas	Editor ► Create Indicator Variables
Crear una gráfica similar al cambiar sólo variables	Editor ► Make Similar Graph
Destacar gráficas	Editor ► Brush
Duplicar una anotación	Editor ► Annotation ► Duplicate Annotation
Duplicar una gráfica	Editor ► Duplicate Graph

Para...	Seleccione...
Editar elementos seleccionados de una gráfica	Editor ► Edit <i>elemento seleccionado</i>
Girar una gráfica 3D (sólo disponible en la barra de herramientas 3D Graph Tools)	Tools ► Toolbars ► 3D Graph Tools
Girar un elemento de anotación seleccionado	Editor ► Annotation ► Rotate Left o Rotate Right
Guardar una gráfica (MINITAB MGF, JPG, TIF, PNG o Windows BMP)	File ► Save Graph As
Imprimir una gráfica	File ► Print Graph
Mostrar u ocultar la barra de herramientas de anotaciones de gráficas	Editor ► Annotation ► Graph Annotation Tools
Seleccionar elementos de una gráfica para edición	Editor ► Select Item ►
Traer al frente o enviar atrás elementos de anotación seleccionados	Editor ► Annotation ► Bring to Front Editor ► Annotation ► Send to Back
Ver coordenadas xy exactas de un punto en gráficas con regiones de dos variables estándar	Editor ► Crosshairs
Ver coordenadas xyz exactas de un punto en gráficas de contorno factoriales, de superficie de respuesta o de combinación	Editor ► Plant Flag

# Índice

## A

- actualización de gráficas 4-5
- adición de datos a una hoja de trabajo 4-6
- aleatorización del orden de ejecución 5-4
- análisis de capacidad 4-9
- análisis de datos 3-1
- análisis de varianza 3-4
  - prueba de comparación múltiple de Tukey 3-4
- anotación de diseño de gráfica 2-13
- anotación, automática 9-2
- ANOVA
  - consulte* análisis de varianza
- ANOVA unidireccional 3-4, 3-8
- apertura de una hoja de trabajo 1-4, 8-2
- apilamiento de datos 8-6
- Append to Report 7-2
- archivo de macro MTB 6-7
- archivo Exec 6-7
- archivo Novedades 10-3
- archivo ReadMe 10-3
- archivos
  - apertura de una hoja de trabajo 8-2
  - formato HTML 7-6
  - formato RTF 7-6, 7-7
  - formato XLS 8-3
  - fusión 8-3
  - guardado de proyectos 2-14
  - texto 8-4
  - tipo de archivo MPJ 2-14
  - tipo de archivo MTB 6-7
  - tipo de archivo MTW 8-2
  - tipos usados por MINITAB 8-2

- archivos de proyecto, guardado 2-14
- automatización de un análisis 6-7
- Ayuda 10-1
  - acceso 2-8, 10-4
  - búsqueda de información 10-6
  - comandos de sesión 10-10
  - información específica de comandos 10-7
  - Novedades 10-3
  - revisión general 10-4
  - StatGuide 10-8
- Ayuda de comandos de sesión 10-10
  - búsqueda de información 10-10
  - información específica de comandos 10-11

## B

- barra de estado 11-2, 11-4
- barra de herramientas 3D Graph Tools 11-4
- barra de herramientas Factorial Designs 11-5
- barra de herramientas Graph Annotation Tools 11-4
- barra de herramientas Graph Editing 11-4
- barra de herramientas Mixture Designs 11-5
- barra de herramientas Response Surface Designs 11-5
- barra de herramientas Standard 11-4
- barra de herramientas Taguchi Designs 11-5

- barra de herramientas Worksheet 11-4
- barra de menú 11-4
- barras de herramientas 11-2
  - 3D Graph Tools 11-4
  - creación personalizada 9-4
  - DOE 11-5
  - Factorial Designs 11-5
  - Graph Annotation Tools 11-4
  - Graph Editing 11-4
  - Mixture Designs 11-5
  - Project Manager 3-10, 11-4
  - Response Surface Designs 11-5
  - Standard 11-4
  - Taguchi Designs 11-5
  - Worksheet 11-4
- barras de herramientas personalizadas, creación 9-4

## C

- Calculator 8-9
- calidad 4-1
- cambio de valores predeterminados 9-2
- capacidad de procesos 4-9
- carpeta
  - configuración de valor predeterminado 1-5
  - Graph 11-3
  - History 6-5, 11-3
  - Related Documents 11-4
  - ReportPad 7-2, 11-4
  - Session 11-3
  - Worksheet 11-4
- carpeta de datos, configuración de valor predeterminado 1-5

- carpeta Graph 11-3
- carpeta History 6-5, 11-3
- carpeta Related Documents 11-4
- carpeta Session 11-3
- carpeta Worksheet 11-4
- causas especiales 4-2
- codificación de datos 8-8
- columnas 1-5, 11-5
  - apilamiento 8-6
  - inserción 8-9
  - nombramiento 8-8
  - número 1-5
- comandos de sesión 6-1
  - activación 6-2
  - generación para gráfica editada 6-6
  - uso 6-1
- Command Line Editor 6-5
- comparación múltiple de medias 3-4
  - interpretación 3-6
  - StatGuide 3-8
- configuración de opciones 9-2
- configuración predeterminada
  - cambio 9-2
  - carpeta de datos 1-5
  - gráficas 2-7
  - restauración 9-2, 9-7
- conjuntos de datos de muestra 11-6
- conjuntos de datos, muestra 11-6
- constantes 11-5
- constantes guardadas 11-5
- contacto con MINITAB 10-4
- convenciones tipográficas 1-2
- copia y pegado de datos 8-4
- Copy to Word Processor 7-7

## D

- datos
  - adición a una hoja de trabajo 4-6
  - análisis 3-1
  - apilamiento 8-6
  - codificación 8-8
  - copia y pegado 8-4
  - fecha/hora 11-5
  - formas 11-5
  - numéricos 11-5
  - reemplazo 8-8
  - texto 11-5
  - tipos 1-6, 11-5
- datos de fecha/hora 11-5
- datos de hora
  - consulte* datos de fecha/hora
- datos numéricos 11-5
- dirección WWW 10-4
- diseño de experimentos (DOE) 5-1
- diseños de combinación 5-1
- diseños de superficie de respuesta 5-1
- diseños experimentales 5-1
- diseños factoriales 5-1
  - ajuste de un modelo 5-6
  - aleatorización del orden de ejecución 5-4
  - análisis 5-6
  - creación 5-2
  - gráfica de efectos principales 5-9
  - gráfica de interacción 5-9
  - gráficas de efectos 5-8
  - ingreso de datos 5-5
  - nombramiento de factores 5-4
  - selección 5-3
- diseños Taguchi 5-1
- distribución normal 2-2
- DOE 5-1

## E

- edición de gráficas 2-5
- edición en ReportPad 7-5
- Editor de gráficas incorporado 7-8
- elementos repetitivos 5-4
- entorno, en MINITAB 11-2
- estabilidad 4-2
- estadísticas descriptivas, presentación 3-2
- evaluación de la calidad 4-1
- Excel, fusionar datos en una hoja de trabajo 8-3

## F

- filas 1-5
- flecha de ingreso de datos 4-6
- flecha, ingreso de datos 4-6
- formas de datos 11-5
- formato de archivo HTML 7-6
- formato de archivo MPJ 2-14
- formato de archivo MTW 8-2
- formato de archivo RTF 7-6, 7-7
- formato de archivo XLS 8-3
- fuelle, cambio en ReportPad 7-5
- funciones aritméticas
  - consulte* Calculator
- funciones matemáticas
  - consulte* Calculator
- fusión de archivos 8-3

## G

- gráfica de dispersión 2-9
  - edición 2-11
  - interpretación 2-10
- gráfica de efectos principales 5-9
- gráfica de interacción 5-9
- gráfica de Pareto de efectos 5-8
- gráfica de probabilidad normal de efectos 5-8
- gráfica de residuos cuatro en una 3-8
- gráfica de valor individual 2-2, 3-5
  - interpretación 2-4
- gráfica X-barra - s 4-4
  - interpretación 4-5
- graficación de datos 2-1
- gráficas 2-1
  - actualización 4-5
  - adición de una línea de referencia 4-8
  - adición en ReportPad 7-2
  - cambio de la configuración predeterminada 2-7
  - edición 2-5, 2-11, 7-8
  - edición en otra aplicación 7-8
  - efectos 5-8
  - factorial 5-9
  - galería 2-3
  - generación de comandos de sesión después de la edición 6-6
  - gráfica de dispersión 2-9
  - herramienta de diseño 2-11
  - herramientas de edición incorporadas 7-8
  - impresión 2-14
  - incorporadas 2-1, 3-1, 3-5
  - residuo 3-5, 3-7
  - valor individual 2-2, 3-5
  - visualización 3-11
- gráficas de caja y bigote de datos 3-5
- gráficas de control 4-2
  - actualización 4-7
  - adición de una línea de referencia 4-8
  - configuración de opciones 4-3
  - subgrupos 4-4

- gráficas de efectos 5-8
- gráficas de residuos 3-5
  - cuatro en una 3-8
  - gráfica de probabilidad normal 3-7
  - histograma de los residuos 3-7
  - residuos contra los valores ajustados 3-7
  - residuos contra orden 3-7
- gráficas factoriales 5-9
- gráficas incorporadas 2-1, 3-1
  - generación 3-5
- guardado
  - Execs 6-7
  - hoja de trabajo 8-10
  - informe 7-6
  - proyecto 2-14

## H

- herramienta de diseño para gráficas 2-11
  - adición de anotación 2-13
  - impresión 2-14
- herramientas de edición para gráficas 7-8
- histograma
  - agrupado 2-4
  - agrupado, interpretación 2-5
  - en paneles 2-7
- histograma agrupado 2-4
  - interpretación 2-5
- histograma en paneles 2-7
- hoja de trabajo 1-3
  - adición de datos 4-6
  - apertura 1-4, 8-2
  - copia y pegado de datos 8-4
  - fusión de datos de Excel 8-3
  - guardado 8-10
  - ingreso de datos 4-6
  - Llenado automático 4-6
  - preparación 8-1
  - vista previa 8-5
  - visualización de un resumen 8-5

## I

- icono de carpeta Show Session 3-10
- icono Show Graphs 3-11
- impresión 2-14
- información, recursos 10-2
- informes
  - copia en un procesador de texto 7-7
  - guardado 7-6
- inicio de MINITAB 1-3
- inserción de una columna 8-9
- interfaz de comandos 6-2
- Internet, Minitab en 10-4
- intervalos de confianza 3-6

## L

- límite de control 4-2
- límites de especificación 4-9
- línea central 4-2
  - interpretación 4-8
- línea de referencia 4-8
- Llenado automático 4-6

## M

- macros 6-7
- Manage Profiles 9-7
- matrices 11-5
- menús de métodos abreviados 11-4
- métodos abreviados de teclado
  - asignación 9-6
  - predeterminados 9-6
- Move to Word Processor 7-7

## N

- nombramiento de columnas 8-8
- nota al pie
  - adición en gráficas 2-11
  - creación de automática 9-2
- nota al pie automática, creación 9-2

## O

- opciones
  - configuración de MINITAB 9-2
  - configuración para pruebas para causas especiales 4-3

## P

- perfiles, administración 9-7
- personalización de MINITAB 9-1
- preparación de una hoja de trabajo 8-1
- Presentar estadísticas descriptivas 3-2
- procesador de texto, copia de un informe en 7-7
- Project Manager 3-10
  - barra de herramientas 3-10, 11-4
  - carpeta Graph 11-3
  - carpeta History 6-5, 11-3
  - carpeta Session 11-3
  - carpeta Worksheet 11-4
  - icono de carpeta
    - Show Session 3-10
  - icono Show Graphs 3-11
  - Related Documents 11-4
  - ReportPad 7-2, 11-4
  - ventana Info 8-5

- prueba de comparación múltiple de Tukey 3-4
  - interpretación 3-6
  - StatGuide 3-8
- prueba de hipótesis 3-4
- pruebas para causas especiales 4-3
  - configuración de opciones 4-3

## R

- reemplazo de valores en una hoja de trabajo 8-8
- referencia rápida 11-6
- repetición de un análisis 6-5
- ReportPad 7-2, 11-4
  - adición de gráficas 7-2
  - adición de la ventana de salida Session 7-3
  - cambio de fuente 7-5
  - edición 7-5
  - guardado de contenido 7-6
- restauración de la configuración predeterminada 9-2, 9-7

## S

- Sitio Web 10-4
- soporte al cliente 10-4
- soporte técnico 10-4
- StatGuide 10-8
  - acceso 3-8, 10-8
  - búsqueda de información 10-8
  - información específica de comandos 10-9
- subgrupos 4-4
- subscripts 8-7

## T

- teclas de acceso rápido
  - asignación 9-6
  - predeterminados 9-6
- texto
  - archivos 8-4
  - datos 11-5

## V

- valor Cpm, interpretación 4-11
- valor objetivo 4-8, 4-9
  - interpretación 4-11
- valor p 3-6
- valores omitidos 8-6
- variables 1-5
  - ingreso en un cuadro de diálogo 2-3
- ventana
  - Data 1-3, 11-2
  - Graph 11-2
  - Project Manager 11-3
  - Session 1-3, 11-2
- ventana Data 1-3
- ventana Session 1-3, 11-2
  - adición de la salida en ReportPad 7-3
  - interfaz de comandos 6-2
  - visualización de salida 3-3
- ventanas Graph 11-2
- vista previa de una hoja de trabajo 8-5
- visualización
  - gráficas 3-11
  - ventana de salida Session 3-3



## Documentación

Como ayuda para un uso más eficaz de MINITAB, se ofrecen diversos y útiles recursos de documentación.

**Meet MINITAB:** *Meet MINITAB* es una concisa guía que presenta una introducción al software MINITAB. Póngase en contacto con la oficina más próxima de Minitab para ordenar *Meet MINITAB*, o descargue la versión electrónica gratuita desde nuestro sitio Web. Simplemente visite <http://www.minitab.com/support/docs/re114/MeetMinitabSp.pdf>.

**MINITAB Help:** esta completa y conveniente fuente de información está disponible con sólo tocar una tecla o hacer clic con el mouse. Además de una completa documentación de menús y cuadros de diálogo, puede encontrar revisiones generales, ejemplos, ayuda para configurar sus datos, información acerca de cálculos y métodos y un glosario.

**MINITAB StatGuide:** el recurso StatGuide en línea explica cómo interpretar tablas y gráficas estadísticas de un modo práctico y fácil de comprender. El tono es informal y cordial y es de fácil acceso a través de las opciones del botón derecho del mouse o haciendo clic en el icono de la barra de herramientas. Con estadísticas básicas hasta herramientas de calidad y diseño de experimentos, obtendrá ayuda fácil de comprender en el momento en que la necesite.

**Tutoriales:** los tutoriales ayudan a aprender rápidamente el uso de MINITAB. Puede encontrarlos en el menú Help.

**Archivos Help-to-Go:** el sitio Web de MINITAB ahora ofrece archivos Help en formato imprimible y completos, con tabla de contenido, páginas enumeradas e índice. Imprima los archivos que desee como documentos con formato PDF y fáciles de leer. Simplemente visite [www.minitab.com/products/minitab/14](http://www.minitab.com/products/minitab/14) y haga clic en el vínculo Documentation. Los archivos están disponibles sólo en inglés.

**Companion Text List:** la Companion Text List, actualizada continuamente, es un recurso para estadísticos, profesores y usuarios de MINITAB. La CTL es un listado bibliográfico de textos actualmente disponibles que incluyen el software estadístico MINITAB, incluidos libros de texto, suplementos de libros de texto y otros materiales de enseñanza relacionados. Para conocer la bibliografía completa, revise nuestra Companion Text List en <http://www.minitab.com/resources/ctl/>.

**MINITAB Handbook, cuarta edición:** texto complementario que enseña estadística básica mediante MINITAB. Este manual presenta el uso creativo de gráficas, la aplicación de métodos estadísticos estándar en datos reales, la exploración de datos en profundidad y más. Para ordenarlo, póngase en contacto con la oficina de Minitab más próxima.

Sus comentarios serán bienvenidos. Si encuentra errores o problemas en alguno de los recursos de documentación de MINITAB, infórmenos vía correo electrónico a [doc\\_comments@minitab.com](mailto:doc_comments@minitab.com).

## Productos adicionales de MINITAB

Minitab ofrece un conjunto de software, materiales de apoyo y servicios que permiten administrar sus iniciativas de mejora de la calidad y de los procesos. Póngase en contacto con la oficina de Minitab más próxima para recibir información adicional acerca de lo siguiente:

**Software de administración de procesos:** Minitab Quality Companion™ permite administrar y coordinar las tareas básicas de la mejora de procesos, tal como la asignación de procesos, la recopilación de ideas y la obtención de consenso.

**Productos en otros idiomas:** en un continuo esfuerzo por brindar soporte a la comunidad global, Minitab tiene ofertas de productos y de documentación en varios idiomas. Actualmente hay productos disponibles en francés, alemán, japonés y coreano, portugués y español.

**Producto para estudiantes:** MINITAB Student Software es una versión acotada y económica de Professional MINITAB, que está diseñada específicamente para cursos de introducción y de estadística comercial. Viene con una gran variedad de libros de texto de los principales editores.

**Capacitación:** sin duda, MINITAB es uno de los paquetes de estadística más fáciles de usar, pero para aumentar al máximo su poder, usted deseará aprovechar la gran variedad de cursos de capacitación que ofrecemos. Hay sesiones disponibles para usuarios principiantes a avanzados, las que se adaptan para abarcar las necesidades específicas de diversas industrias. Puede obtener más información en:

Para EE.UU. y Canadá: [www.minitab.com/training](http://www.minitab.com/training)

Para Europa: [www.minitab.co.uk/training](http://www.minitab.co.uk/training)

## Cómo ordenar productos adicionales

**Para ordenar,** póngase en contacto con Minitab Inc., Minitab Ltd. o con un socio local. La información de contacto se incluye en la contraportada de este libro. También puede visitar nuestro sitio Web en:

Para EE.UU. y Canadá: [www.minitab.com](http://www.minitab.com)

Para Europa: [www.minitab.co.uk](http://www.minitab.co.uk)

