

UNIDAD DIDÁCTICA 4

BASES DE DATOS

1. ORÍGENES DE LOS DATOS

Seguro que le resulta extraño que se dedique una unidad didáctica a un tema como es una base de datos, cuando estamos estudiando un programa basado en hojas de cálculo como lo es **Excel**. Sin embargo, no debemos olvidar que Excel es un programa de tratamiento de datos y da igual el origen que tengan estos.

Además de crear bases de datos, también podemos importar los datos de distintas fuentes, como puede ser: un archivo de texto, una base de datos, desde internet, etc.

Hasta ahora, la información que hemos ido tratando, la hemos introducido nosotros mismos, sin embargo esa información se podía haber encontrado en una fuente externa y nos habríamos ahorrado el tener que introducirla manualmente.

Para poder recuperar una determinada información, lo primero que tenemos que tener claro es su origen y la naturaleza de los datos. No es lo mismo solicitar ciertos datos de una base de datos, teniendo que efectuar una consulta más o menos compleja, que importar una tabla desde una página Web. Los procesos, lógicamente, son totalmente distintos. Una vez definido el origen de los datos a usar, los parámetros pueden almacenarse para su posterior reutilización en caso de que fuese necesario.

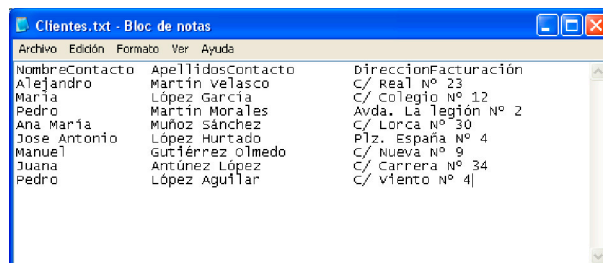
El origen de los datos puede ser local, por ejemplo un archivo en disco en un formato conocido, o bien remoto, por ejemplo en un servidor de datos o un servidor Web. A continuación, verá algunos de los formatos más usuales que puede importar Excel.

Formato	Comentario
TXT	Archivos de texto con datos de anchura fija o con separadores
CSV	Archivos de texto con datos separados por comas
DB	Archivos de bases de datos Paradox
DBF	Archivos de bases de datos dBase
HTM/HTML	Archivos con páginas Web
XML	Archivos con datos en formato XML
WK?	Archivos de Lotus 1-2-3
MDB	Archivos de bases de datos Excel

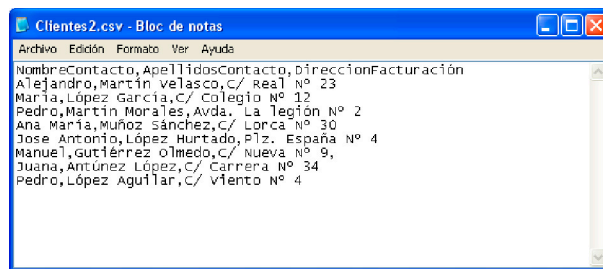
Estos formatos de archivo almacenan la información propiamente dicha, es decir, ellos son el origen de los datos a tratar. En otras ocasiones, sin embargo, lo que el archivo contendrá será la información para acceder al origen de los datos y no los datos en sí, por ejemplo el nombre del servidor de datos y una consulta SQL, o bien la referencia a una página Web que contiene una tabla.

IMPORTAR ARCHIVOS DE TEXTO

Existen muchas aplicaciones que guardan su información en archivos de texto. Estos pueden abrirse con distintos editores de texto, pero el más usual es el bloc de notas. Pues bien, Excel puede importar estos archivos y almacenar cada dato en una celda.

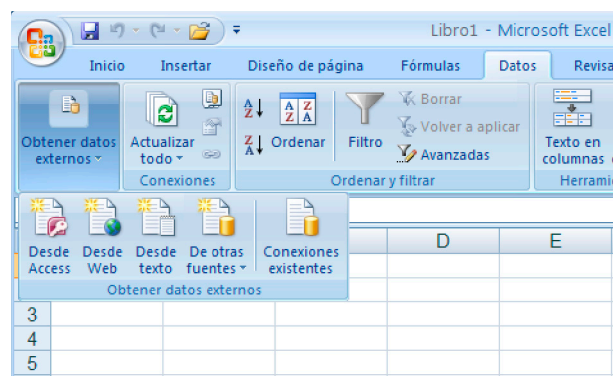


En el archivo de la imagen, podemos ver como los datos tienen una longitud fija, pero también podemos encontrarnos un archivo que esté separado por comas u otro símbolo.

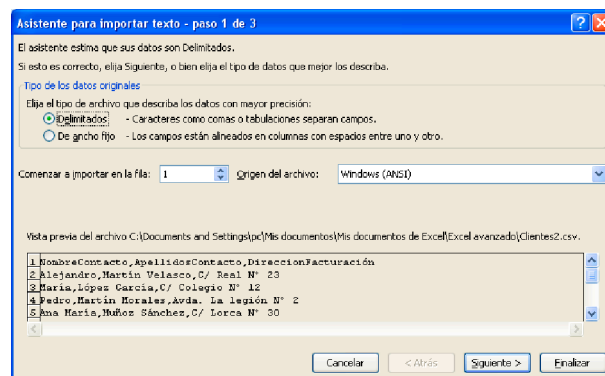


En esta imagen se muestra otro archivo con la misma información que el anterior, pero los datos están separados por comas. Esto nos puede beneficiar, ya que al no tener una longitud fija, el archivo ocupará siempre menos espacio.

Para importar estos tipos de archivos debemos situarnos en la ficha **Datos**, desplegar el botón **Obtener datos externos** y seleccionar la opción **Desde texto**.

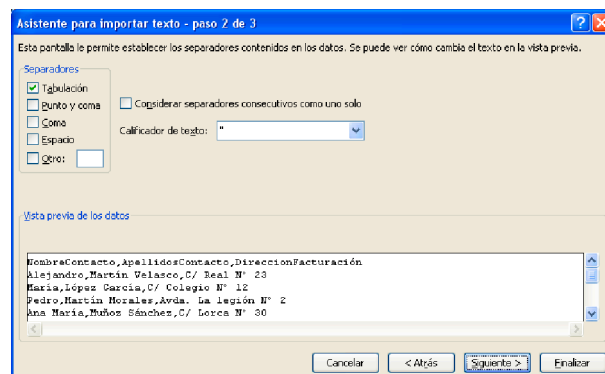


Nos aparecerá el típico cuadro de diálogo en el que debemos localizar el archivo a importar y abrirlo. Al seleccionarlo e importarlo, aparecerá la primera ficha de un asistente de tres pasos.



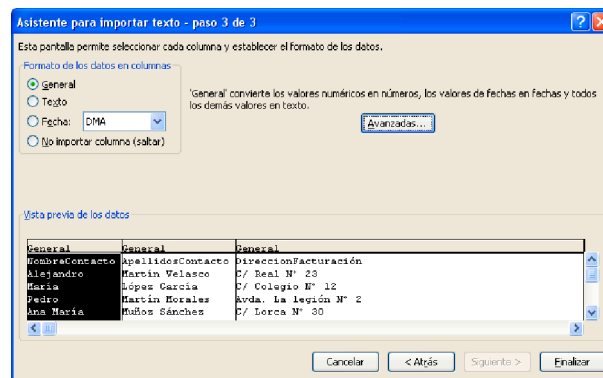
En este paso deberemos indicar si el archivo de texto utiliza algún separador entre los datos o si son de ancho fijo. Si el archivo tuviera algún comentario o alguna introducción, deberemos indicar en el campo **Comenzar a importar en la fila** a partir de qué fila deseamos importar los datos. Por último en la parte inferior podemos ver una vista parcial del contenido del archivo abierto.

Una vez tenemos las opciones correctamente seleccionadas pasamos al siguiente paso.



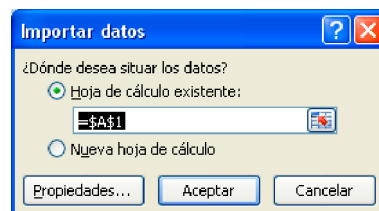
Dependiendo si el archivo de texto tiene un ancho fijo o tiene separadores el segundo paso del asistente será distinto. La ventana que acabamos de ver, nos permite indicar qué caracteres actuarán como separadores. Al seleccionar uno, en la vista previa se dispondrán los datos en columnas.

Teniendo ya las columnas delimitadas, el último paso consistirá en indicar el formato de cada una de ellas. Básicamente tenemos tres alternativas: utilizar un formato **General**, importar como **Texto** o importar como **Fecha**.



La opción que elijamos afecta a la columna que, en ese momento, tengamos marcada en la parte inferior de la ventana.

El último paso sería hacer clic en el botón **Finalizar**, de esta forma se introducirán los datos en la hoja que tengamos abierta, indicando a partir de que celda se copian los datos, o en una hoja nueva.



TABLAS DE DATOS

Al igual que los archivos de texto, puede resultar habitual la importación de datos desde tablas de bases de datos como dBase, Paradox, Access, etc.

En estos casos el archivo de datos no puede ser editado directamente con el bloc de notas, siendo preciso usar aplicaciones específicas a tal efecto. Por regla general, la importación de este tipo de archivos no requiere ningún paso previo salvo la indicación de destino de los datos que, como es habitual, puede ser en la hoja actual o en una nueva. También es posible crear una tabla dinámica a partir de los datos.

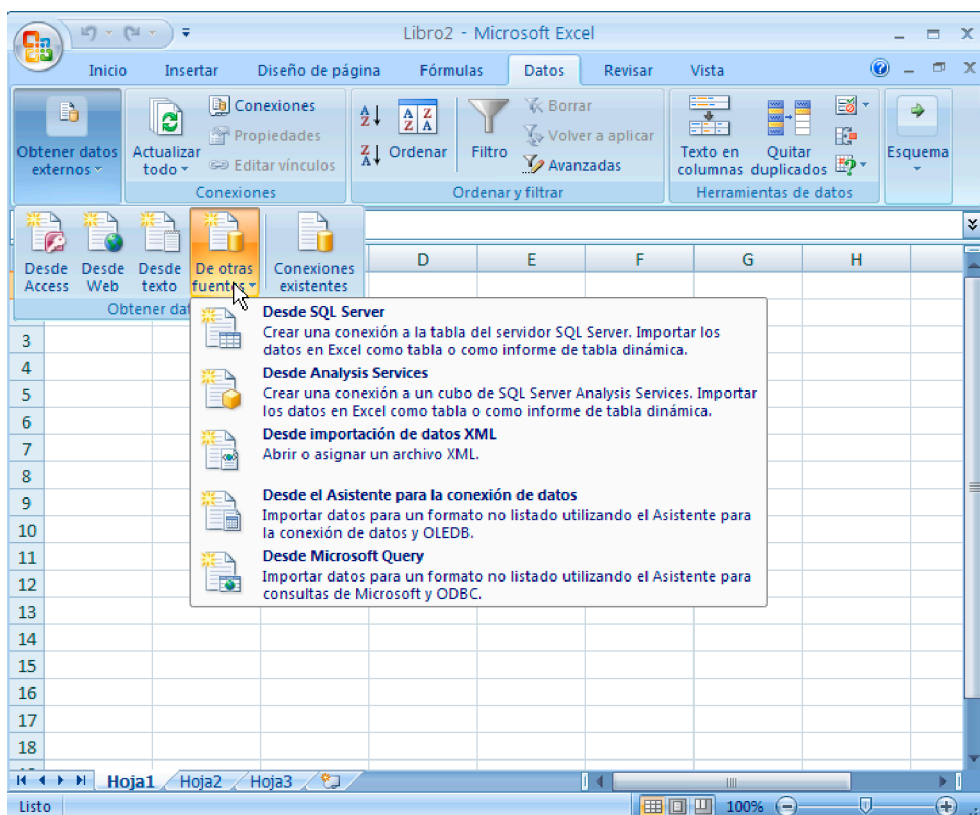
2. CONSULTAS A BASES DE DATOS

Como hemos visto, importar datos está muy bien para incorporar a Excel un archivo de completo de texto. Pero cuando los datos que se requieren se encuentran en un servidor de bases de datos, como SQL Server u Oracle, o cuando necesita buscar información de tablas en una base de datos relacional como **Microsoft Access**, necesitará una consulta.

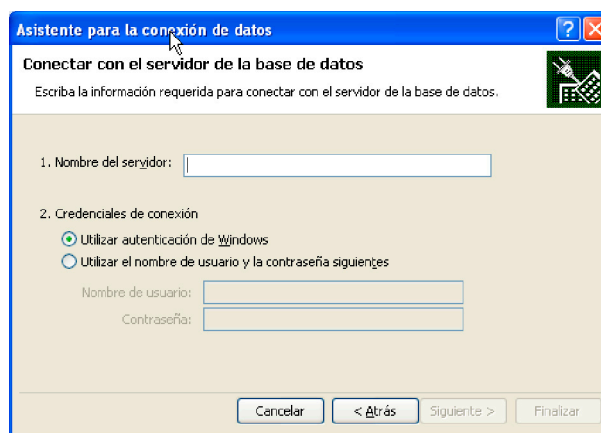
Al importar datos mediante una consulta, puede limitar la importación a los registros que cumplen ciertos criterios. Además, los datos recibidos se convierten en un **rango de datos** en la hoja actual, permitiéndole actualizar la consulta periódicamente o cuando sea necesario.

En Excel, las consultas a bases de datos se ejecutan mediante **Microsoft Query**, una herramienta de consulta suministrada por Microsoft Office. Query genera instrucciones en el lenguaje **SQL** y pasa estas instrucciones al origen de datos, evitándole la necesidad de aprender SQL. Si su consulta es relativamente simple, puede que no necesite interaccionar directamente con Query; en su lugar, puede formular su petición usando un asistente con cuatro pasos que actúa como interfaz de Query.

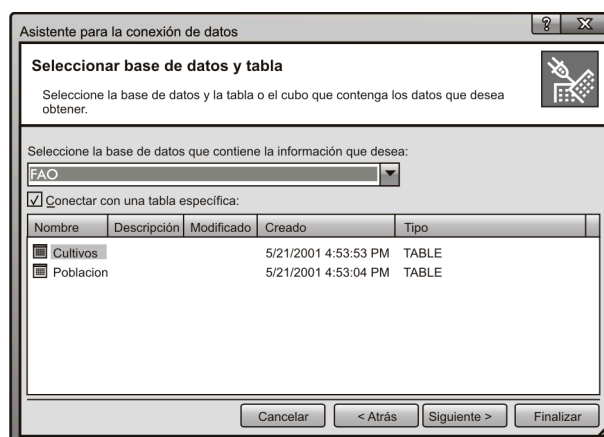
Cuando la consulta es por ejemplo a una base de datos **SQL Server**, el primer paso para crear una consulta de base de datos es crear una conexión al origen de datos. En la ficha **Datos** desplegaremos el botón **Obtener datos externos** y seleccionaremos el botón **De otras fuentes**. Éste se desplegará mostrándonos diversas opciones.



En este punto seleccionaríamos **Desde SQL Server**. Debemos asumir que tenemos una base de datos disponible en un servidor al que estamos conectados, de esta forma se iniciará el proceso de definición de una nueva conexión. El primer paso del asistente es indicar el nombre del servidor y las credenciales que utilizaremos para establecer la conexión.



Una vez que conectamos con el servidor, nos aparecerá la siguiente ventana.



En la lista desplegable que hay en la parte superior se enumeran todas las bases de datos que existen en el servidor. Al seleccionar una base de datos podremos ver todas las tablas de que se compone. Una vez que tenemos la tabla en cuestión seleccionada pasaremos al siguiente paso del asistente.

Asistente para la conexión de datos

Guardar archivo de conexión de datos y finalizar

Escriba un nombre y una descripción para el nuevo archivo de conexión de datos y presione Finalizar para guardar.

Nombre de archivo:
SIRIUS FAO Cultivos.odc Examinar...

Guardar contraseña en archivo

Descripción:
Datos sobre cultivos en Europa

Nombre descriptivo:
SIRIUS FAO Cultivos

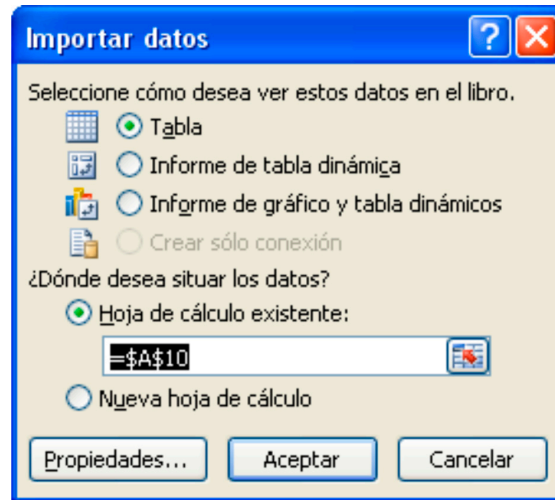
Palabras clave de búsqueda:

Intentar utilizar siempre este archivo para actualizar los datos

Servicios de Excel: Configuración de autenticación...

Cancelar < Atrás Siguiete > Finalizar

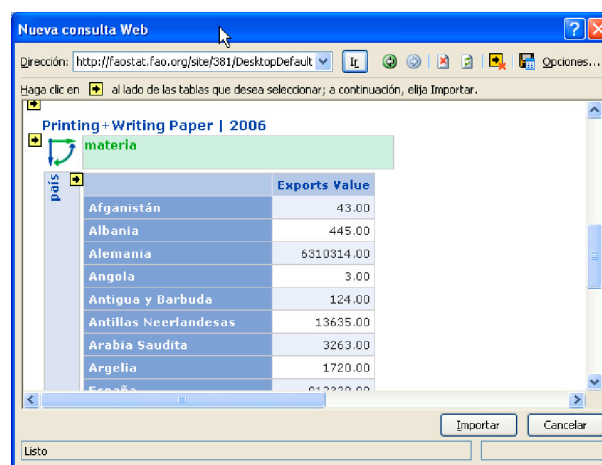
En este paso guardaremos toda la información facilitada, los parámetros de conexión, en un archivo. Éste tendrá la extensión **ODC**. Al hacer clic en el botón **Finalizar** de esta ventana llegaremos al último paso del asistente en el que podremos elegir entre distintas opciones lo que deseamos hacer con la información obtenida: una tabla de datos, una tabla dinámica o un gráfico y una tabla.



Al pulsar el botón **Aceptar**, comenzará el proceso de conexión y los datos serán introducidos en la hoja de cálculo.

CONSULTAS WEB

En estos tiempos, puede ocurrir que la información que necesitemos se encuentre en un servidor Web. Excel dispone de una herramienta para extraer información de páginas Web. Para ello en el grupo de obtención de datos, deberemos seleccionar el botón **Desde Web**. Esto abrirá una ventana al estilo de internet Explorer, donde debemos introducir la dirección o URL de donde vamos a importar la información.

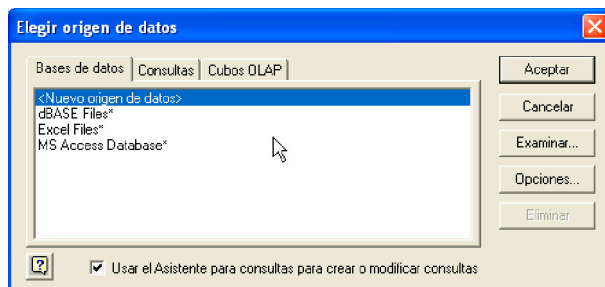


Como puede ver en la imagen, aparecen unos recuadros con una flecha en su interior. Se tratan de unos botones que añade Excel para permitirnos seleccionar los apartados que nos interesan. Tan sólo deberemos pulsar la flecha que nos interese y hacer clic en el botón **Importar**. De esta forma los datos seleccionados pasarán directamente a nuestra hoja de cálculo o a una nueva hoja.

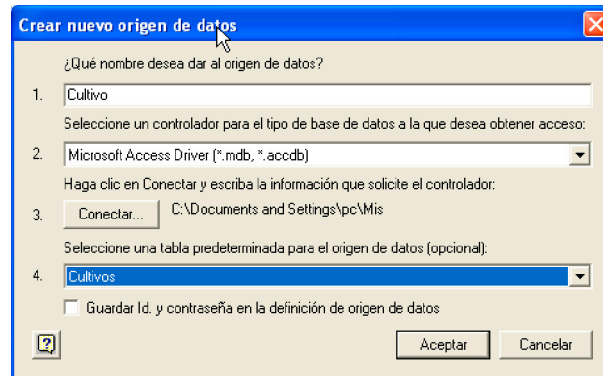
MICROSOFT QUERY

Hasta ahora hemos importado datos desde distintas fuentes, pero no hemos podido aplicar ningún criterio de filtrado, selección u ordenación. Como antes le dijimos existe una herramienta llamada **Microsoft Query** que nos permitirá realizar estas operaciones. Para abrir esta herramienta deberemos seleccionarla desde la opción **De otras fuentes** que se encuentra en el grupo **Obtener datos externos**.

Al seleccionar esta opción nos aparece un cuadro de diálogo en el que hay una lista de conexiones existentes. Podemos seleccionar cualquiera de ellas, o elegir un nuevo origen de datos. Por defecto la opción del asistente está marcada.



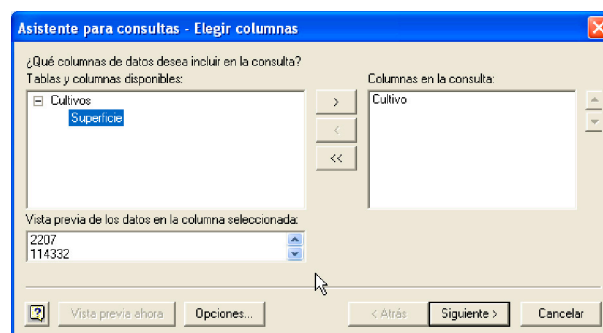
En este ejemplo utilizaremos un nuevo origen de datos con el asistente. Al pulsar el botón **Aceptar** comienza el asistente. En este primer paso debemos darle un nombre al origen de datos e indicar el tipo de base de datos en la que se encuentra la información.



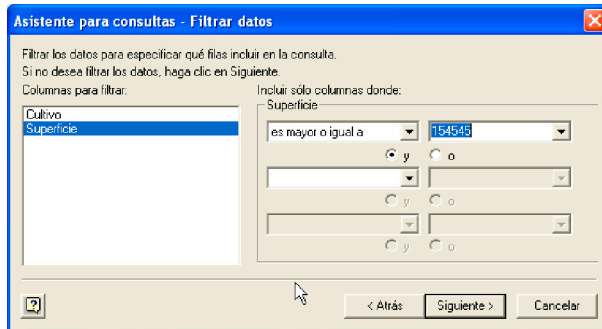
Una vez hecho esto, pulsaremos el botón **Conectar** y se nos abrirá una nueva ventana en la que debemos localizar la base de datos y seleccionarla. Finalmente, en el apartado 4 seleccionaremos la tabla de la que queremos obtener la información y pulsamos el botón **Aceptar**.

En este punto volveremos a la pantalla inicial y entre las conexiones aparecerá la nueva que hemos creado, tan sólo debemos seleccionarla y pulsar el botón **Aceptar**.

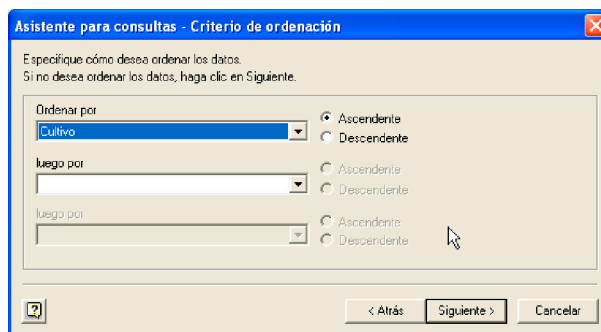
En el segundo paso del asistente, aparece una ventana con dos listas, a la izquierda las tablas disponibles junto con los campos que la forman y a la derecha debemos introducir los campos que nosotros vamos a utilizar.



En el siguiente paso del asistente será donde establezcamos las condiciones que nos permitan filtrar los datos de la consulta.

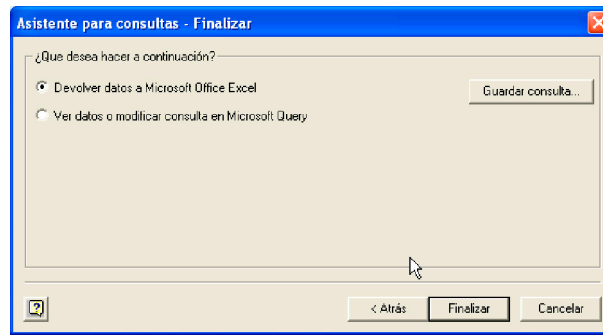


En la lista de la izquierda aparecen las columnas que nosotros habíamos seleccionado. A la derecha aparecen las condiciones que podemos establecer. Podemos establecer varias condiciones y combinar los operadores **Y** u **O** que hay debajo de cada lista. Una vez establecidas las condiciones pasamos al siguiente paso que nos muestra una ventana en la que podemos establecer el orden en el que queremos que se muestren los datos.

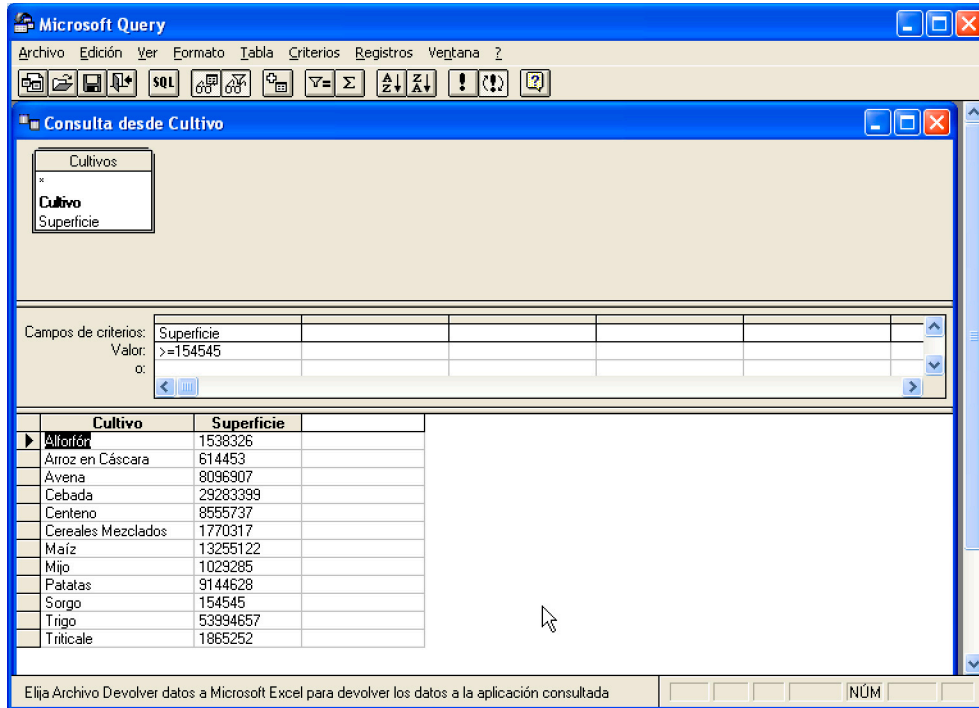


Basta con elegir la columna por la que deseamos ordenar y, a continuación, indicar que el orden sea de menor a mayor o viceversa. Una vez establecido el criterio pasamos al último paso del asistente.

En este paso podremos optar entre ejecutar la consulta y pasar los datos a Excel, guardar la consulta o ver los datos y modificar la consulta utilizando **Microsoft Query**.



Una vez que ya tenemos los datos en Excel, puede ocurrir que necesitemos modificar algunos aspectos de la consulta. Para ello basta con hacer clic derecho sobre cualquier celda de datos para que se abra el menú contextual, y luego seleccionamos la opción **Modificar consulta** del submenú **Tabla**. De esta forma nos aparecerá la ventana del asistente donde podremos repetir los pasos. Al cerrar el cuadro o pulsar la tecla **ESC** deberemos responder afirmativamente a la pregunta de si deseamos continuar la modificación de Microsoft Query. Nos aparecerá una ventana como la que se muestra a continuación.



En ella podemos ver tres partes que muestran las tablas que intervienen en la consulta, los criterios de filtrado y el resultado que se obtendría. Usando los botones que aparecen en la parte superior es posible añadir nuevas tablas a la consulta, acceder directamente a las sentencias **SQL** de consulta o modificar el orden en que aparecen los datos resultantes.

Lo más interesante es que, a medida que efectuemos cambios, podremos ir viendo de manera inmediata los datos que obtendríamos en Excel. Una vez terminado, tan solo haremos clic en el botón **Cerrar** y Microsoft Query devolverá los datos a nuestra hoja de cálculo.

3. FUNCIONES DE BASES DE DATOS

Sobre los datos de una base de datos podemos utilizar cualquier tipo de función estadística y matemática de las que ya conocemos. Por ejemplo, podemos contar las entradas que existen, hallar el máximo, el mínimo, etc. También podremos utilizar funciones para filtrar los datos y hacer más fácil la búsqueda e interpretación.

Aparte de las funciones que conocemos, Excel dispone de unas funciones específicas para trabajar con bases de datos. Estas funciones tienen la característica de que su nombre comienza con los caracteres **BD**. A continuación verá una tabla con las distintas funciones que podemos utilizar.

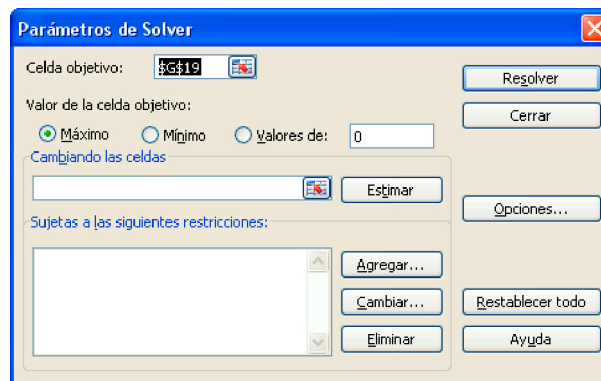
Función	Finalidad
BDCONTAR	Cuenta el número de celdillas que contienen datos numéricos
BDCONTARA	Cuenta el número de celdillas que no están vacías
BDDESVEST	Calcula la desviación estándar basándose en una muestra
BDDESVESTP	Calcula la desviación estándar basándose en todos los datos de la base
BDEXTRAER	Recupera un cierto dato de la base
BDMAX	Devuelve el máximo valor
BDMIN	Devuelve el mínimo valor
BDPRODUCTO	Multiplica los valores indicados
BDPROMEDIO	Devuelve el valor promedio
BDSUMA	Devuelve la suma de los valores
BDVAR	Calcula la varianza basándose en una muestra
BDVARP	Calcula la varianza basándose en todos los datos de la base

Los parámetros que utilizan estas funciones son tres:

- Una referencia al rango de celdas que contiene la base de datos. La primera fila debe contener los títulos de cada columna.
- Nombre de la columna sobre la que va a operarse. Ese nombre deberá ser el título que exista en dicha columna, aunque también pueden utilizarse números para referirse a ellas por orden.
- Referencia a un rango de celdillas que contenga los criterios de selección de los datos.

Podría resolver este problema sustituyendo muchas alternativas en los valores de **D2:D7**, controlando las restricciones y observando el efecto de los cambios sobre la cifra total en **E8**. De hecho, esto es lo que Solver hará por nosotros, aunque lo hará más rápidamente y aplicando algunas técnicas analíticas para obtener la solución óptima sin tener que probar todas las posibilidades imaginables.

Elija en la pestaña **Datos** la opción **Solver**, para acceder al siguiente cuadro de diálogo.



Para completar este cuadro de diálogo tiene que darle a Solver tres elementos: su objetivo (minimizar el coste total), las variables o celdas cambiantes (el número de anuncios que pondrá en cada publicación) y las restricciones (las condiciones resumidas en la parte inferior de la hoja).

ESTABLECIMIENTO DEL OBJETIVO

En el cuadro de edición **Celda objetivo** indique el objetivo o meta que debe alcanzar Solver. En este ejemplo desea minimizar los costes totales (el valor de la celda E8), por lo que escribirá E8 en el cuadro de edición **Celda objetivo**. En este ejemplo, como desea que Solver busque para su celda objetivo el menor valor posible, usará la opción **Mínimo** en **Valor de la celda objetivo**.

ESPECIFICACION DE LAS CELDAS VARIABLES

El siguiente paso es decirle a Solver qué celdas debe cambiar. En nuestro ejemplo, las celdas cuyos valores hay que ajustar son las que indican el número de anuncios que se deben poner en cada publicación. Estas celdas se encuentran en el rango **D2:D7**.

ESPECIFICACION DE LAS RESTRICCIONES

El último paso, la especificación de restricciones, es opcional. Para especificar una restricción, haga clic en el botón **Agregar** en el cuadro de diálogo **Parámetros de Solver** y complete el cuadro de diálogo **Agregar restricción**.



Después de rellenar el cuadro de diálogo **Parámetros de Solver**, haga clic en **Resolver**. En el ejemplo de la campaña publicitaria, Solver consigue encontrar un valor óptimo de la celda objetivo que cumple todas las restricciones.

Publicación	Coste por anuncio	Personas por anuncio (millones)	Número de anuncios	Coste total	Porcentaje del total	Personas total (millones)
Pub1	147.420,00 €	9,90	6,00	884.520,00 €	26%	59,40
Pub2	124.410,00 €	8,40	6,00	746.460,00 €	22%	50,40
Pub3	113.100,00 €	8,20	6,00	678.600,00 €	20%	49,20
Pub4	70.070,00 €	5,10	97,35	6.821.400,00 €	13%	496,49
Pub5	53.000,00 €	3,70	33,22	1.760.585,18 €	9%	122,91
Pub6	52.440,00 €	3,60	6,00	314.640,00 €	9%	21,60
Total				11.206.206,18 €		800,00

Presupuesto para publicidad total	12.000.000,00 €
Presupuesto total para Pub3 + Pub4	7.500.000,00 €
Mínimo de audiencia total (millones)	800
supuesto a gastar en una publicación	33,30%
máximo de anuncios por publicación	6

Los valores que aparecen en este momento en la hoja conforman la solución óptima. Puede dejar estos valores en la hoja seleccionando la opción **Utilizar solución de Solver** y haciendo clic en **Aceptar**, o bien puede restaurar los valores originales haciendo clic en **Cancelar** o seleccionando la opción **Restaurar valores originales** y haciendo clic en **Aceptar**. También puede asignar los valores de la solución a un escenario con nombre. Los valores de la solución mostrada indican que los anuncios llegarán a su audiencia 800 millones de veces.

ESPECIFICACIÓN DE RESTRICCIONES ENTERAS

En la imagen observe que Solver ha calculado 97,4 como número de anuncios a publicar en Pub4. Desafortunadamente no es posible insertar cuatro décimas de anuncio, por lo que la solución no es práctica.

Para establecer que las variables del número de inserciones de anuncios tomen valores enteros, comience con **Solver** de la forma habitual y haga clic en **Agregar** en el cuadro de diálogo **Parámetros de Solver**. En el cuadro de diálogo **Agregar restricción**, seleccione el rango que contiene los números de anuncios (**D2:D7**). A continuación abra la lista desplegable del centro del cuadro de diálogo y seleccione el elemento **int**. Solver inserta la palabra **integer** en el cuadro de edición **Restricción**. Pulse **Aceptar** para volver al cuadro de diálogo **Parámetros de Solver**.

Observe que al convertir número a enteros, Excel los redondea al entero inferior; la parte decimal del número es truncada simplemente. La solución entera muestra que poniendo 97 anuncios en Pub4 puede poner un anuncio adicional en

Pub5. A cambio de un pequeño incremento en el presupuesto, puede llegar a 1,10 millones de lectores más.

	A	B	C	D	E	F	G
	Publicación	Coste por anuncio	Personas por anuncio (millones)	Número de anuncios	Coste total	Porcentaje del total	Personas total (millones)
2	Pub1	147.420 €	9,9	6,0	884.520,00 €	26%	59,40
3	Pub2	124.410 €	8,4	6,0	746.460,00 €	22%	50,40
4	Pub3	113.100 €	8,2	6,0	678.600,00 €	20%	49,20
5	Pub4	70.070 €	5,1	97,0	6.796.790,00 €	13%	494,70
6	Pub5	53.000 €	3,7	34,0	1.802.000,00 €	9%	125,80
7	Pub6	52.440 €	3,6	6,0	314.640,00 €	9%	21,60
8	Total				11.223.010,00 €		801,10
9	Total Pub3 + Pub4				7.475.390,00 €		

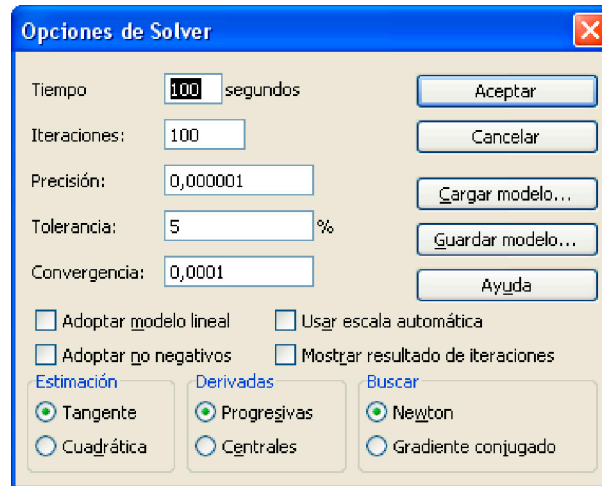
Resultados de Solver	
Solver ha hallado una solución. Se han satisfecho todas las restricciones y condiciones.	
<input checked="" type="radio"/> Aplicar solución de Solver	Informes: Respuestas, Sensibilidad, Límites
<input type="radio"/> Restaurar valores originales	
Presupuesto para publicidad total: 12.000.000,00 € Presupuesto total para Pub3 + Pub4: 7.500.000,00 € Mínimo de audiencia total (millones): 800 Presupuesto a gastar en una publicación: 33,30% Número máximo de anuncios por publicación: 6,0	

ALMACENAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SOLVER

Cuando guarda un libro después, de haber utilizado Solver, todos los valores introducidos en los cuadros de diálogo de Solver se almacenan junto con los datos de la hoja. Si desea continuar con el mismo problema durante otra sesión de Excel, no es necesario volver a introducir los parámetros del problema.

Cada hoja de un libro de trabajo puede almacenar un juego de valores de parámetros de Solver. Para almacenar más de un juego de valores de Solver en una hoja, tendrá que usar la opción Guardar modelo de Solver. Para usarla, siga estas indicaciones:

1. Seleccione Herramientas, Solver.
2. Haga clic en el botón **Opciones** y a continuación, en el cuadro de diálogo **Opciones de Solver**, haga clic en **Guardar modelo**. Excel le pedirá una celda o rango donde guardar los parámetros de Solver.



3. Especifique una celda en blanco haciendo clic con el ratón o escribiendo su referencia y a continuación haga clic en Aceptar. Solver coloca el modelo en el rango que comienza por dicha celda, ocupando todas las celdas que sean necesarias, pero debe asegurarse de que las celdas situadas debajo no contienen datos.
4. Para volver a usar los parámetros almacenados, haga clic en **Opciones** en el cuadro de diálogo **Parámetros de Solver**, haga clic en **Cargar modelo** y a continuación especifique el rango en el que guardó los parámetros de Solver.

Le resultará más fácil guardar y reutilizar los parámetros de Solver si asigna un nombre al rango de cada modelo inmediatamente después de usar la opción cargar modelo. Así, en la opción Cargar modelo podrá especificar el nombre del rango.

ASIGNACION DE LOS RESULTADOS DE SOLVER A ESCENARIOS NOMBRADOS

Una forma aún mejor de almacenar los parámetros de Solver es guardarlos como un escenario con nombre utilizando el **Administrador de escenarios**. Como puede que haya advertido, el cuadro de diálogo **Resultados de Solver** incluye el botón **Guardar escenario**. Haga clic en este botón para asignar un nombre de escenario a los valores actuales de las celdas variables. Esta opción es un excelen-

te método para explorar y realizar numerosos análisis de hipótesis sobre diversos resultados.

OTRAS OPCIONES DE SOLVER

El cuadro de diálogo Opciones de Solver contiene algunas opciones que pueden necesitar alguna explicación:

- Con los cuadros de edición **Tiempo e Iteraciones** se le indica a Solver cuánto se debe esforzar por encontrar la solución. Si Solver alcanza el tiempo límite o el número de iteraciones sin encontrar una solución, se detienen los cálculos, y Excel pide conformidad para continuar. Los valores predeterminados son suficientes para resolver la mayoría de los problemas, pero si no alcanza la solución con estos valores puede tratar de ajustarlos.
- La **Precisión** se usa para determinar la aproximación que desea en el cumplimiento de las restricciones. Cuanto más cercano a 1 sea el valor, menor es la precisión. Si especifica un valor menor que 0.000001, el valor predeterminado, tardará más en obtener el resultado.
- La **Tolerancia** se aplica sólo a problemas que utilizan restricciones enteras y representa el porcentaje de error permitido en la solución.
- Las opciones **Estimación, Derivadas y Buscar** debe dejarlas con sus valores predeterminados, a menos que conozca las técnicas de optimización lineal. Si desea más información sobre ellas, haga clic en el botón Ayuda del cuadro de diálogo Opciones de Solver.

MODELOS LIENALES

Un problema de optimización lineal es aquel en el que el valor de la celda objetivo es una función lineal de cada celda variable; es decir, que si representa gráficos XY de la celda objetivo en función de cada celda variable, obtiene líneas rectas. Si alguno de los gráficos produce una línea curva en lugar de recta, el problema no es lineal.

La opción **Adoptar modelo lineal** se puede activar sólo en los modelos de hipótesis en los que todas las relaciones son lineales. Los modelos construidos con sumas y restas y funciones, tales como **SUMA**, son lineales por naturaleza. Sin

embargo, la mayoría de los modelos no son lineales. Son los que se generan con productos de celdas cambiantes, con potencias o factores de crecimiento, o que utilizan funciones de la hoja no lineales, tales como **PAGO**.

Solver puede solucionar problemas de optimización tanto lineal como no lineal. Los problemas lineales los resuelve más rápido si hace clic en el botón Opciones del cuadro de diálogo Parámetros de Solver y luego marca la opción **Adoptar modelo lineal**. Sin embargo, si selecciona esta opción en un problema no lineal e intenta resolverlo, el cuadro de diálogo Resultados de Solver muestra el mensaje «No se han satisfecho las condiciones para Adoptar modelo lineal». Si no está seguro de la naturaleza de su modelo, es mejor no activar esta opción.

VISUALIZAR EL RESULTADO DE LAS ITERACIONES

Si está interesado en explorar muchas combinaciones de las celdas variables en lugar de hacerlo sólo con la que produzca el resultado óptimo, puede aprovechar la opción **Mostrar resultado de iteraciones** de Solver. Haga clic en el botón Opciones del cuadro de diálogo Parámetros de Solver y seleccione la opción Mostrar resultado de iteraciones en el cuadro de diálogo Opciones de Solver. Después de cada iteración parar o pasar a la siguiente iteración.

Cuando utilice la opción Mostrar resultado de iteraciones deber tener cuidado, ya que Solver se detiene en soluciones que no cumplen todas las restricciones, así como en soluciones que no son óptimas.

GENERACION DE INFORMES

Además de insertar los valores óptimos en las celdas variables de su problema, Solver puede resumir los resultados en tres tipos de informes: **Respuestas**, **Sensibilidad** y **Límites**. Para generar uno o más informes, seleccione sus nombres en el cuadro de diálogo Resultados de Solver. Seleccione los informes que desee (mantenga pulsado CONTROL si desea seleccionar más de uno) y haga clic en Aceptar. Cada informe se guarda en una hoja nueva del libro actual.

EL INFORME DE SENSIBILIDAD

El informe de Sensibilidad ofrece información sobre la sensibilidad de la celda objetivo ante cambios en las restricciones. Este informe tiene dos secciones: una

para las celdas variables y otra para las restricciones. La columna derecha de cada sección contiene la información sobre la sensibilidad.

Cada celda cambiante y con restricciones aparece en una fila distinta. La sección Celdas cambiantes incluye un valor de Gradiente reducido que indica cómo se vería afectada la celda objetivo por el incremento en una unidad de la celda cambiante correspondiente. De forma similar, la columna Multiplicador de LaGrange de la sección Restricciones indica cómo cambiaría la celda objetivo al incrementar en una unidad el valor de la restricción correspondiente.

EL INFORME DE RESPUESTAS

En el informe de Respuestas aparecen la celda objetivo, las celdas variables y las restricciones. También incluye información sobre el estado y la divergencia de cada restricción. El estado puede ser **Obligatorio**, **Opcional** o **No Satisfecho**. La Divergencia es la diferencia entre el valor en la solución de las celdas con restricciones y el número de la parte derecha de la fórmula de la restricción. Una restricción obligatoria es la que presenta una divergencia de 0. Una restricción opcional es la que se ha satisfecho con una divergencia distinta de cero.

EL INFORME DE LÍMITES

El informe de Límites muestra cuánto pueden incrementarse o decrementarse los valores de las celdas variables sin dejar de satisfacer las restricciones del problema. Para cada celda variable, el informe muestra el valor óptimo junto con los valores mínimo y máximo que se pueden usar sin violar las restricciones.