



Análisis de hipótesis, simulación

Tabla de Datos y Escenarios. Simulaciones con Excel

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Contabilidad y Finanzas - Universidad de La Laguna

www.jggomez.eu

INDICE

1	Introducción.....	1
2	Tabla de datos	2
2.1	Tabla de datos de una variable.....	2
2.2	Tabla de datos de dos variables.....	4
2.3	Conclusiones relacionadas con el uso de la tabla de datos	5
3	Escenarios.....	6
3.1	Cuestiones generales.....	6
3.2	Definir las variables estratégicas y diseñar modelo	6
3.3	Definir y modificar los escenarios.....	7
3.4	Aplicar escenarios.	9
3.4.1	Mostrar escenarios.....	9
3.4.2	Generar un informe resume de escenario	10
3.4.1	Generar un informe de tabla dinámica de escenario	11

1 Introducción

Palabras claves: Herramienta de Datos. Administración de Escenarios, Tabla de Datos, Excel

Fuente: <http://excelvba.com/analisis-de-datos-con-escenarios-en-excel-2013/>
<http://excelvba.com/tablas-de-datos-excel-2013/>
<https://exceltotal.com/tabla-de-datos/>
<https://exceltotal.com/tabla-de-datos-de-dos-variables/>
<http://excelvba.com/analisis-de-datos-con-escenarios-en-excel-2013/>

Excel cuenta con un instrumento que nos facilita el trabajar con escenarios simulando situaciones diversas en función de cambios en las variables seleccionadas como estratégicas.

Así por ejemplo supongamos que queremos determinar el nivel de beneficio bruto diario en un restaurante en función del número de comensales que acudan diariamente en el marco de un intervalo razonable.

	A	B	C	D	E	F	G
1			Restaurante "Menú Diario"				
2							
3			Calculos y Estimaciones				
4			Coste unitario del menú		3,5 €		
5			Precio medio		10,0 €		
6			Tasa promedio comensal	290%		5 com	
7			Comisiones (Cocina y restaurante)		3,0%	10 com	
8			Margen bruto:	6,25 €		15 com	
9			Número de comensales día		15 com	25 com	
10						35 com	
11			Beneficio Bruto Estimado Día		93,75 €	45 com	

Ilustración 1

Para facilitar este proceso disponemos de la creación de tablas de datos que es un tipo de análisis y sí que permite cambiar el valor de algunas celdas para ver cómo es afectado el resultado en una celda seleccionada como objetivo o de atención especial.

El acceso a este tipo de análisis se realiza a través de la pestaña Datos, Herramienta de Datos, Análisis de Hipótesis.

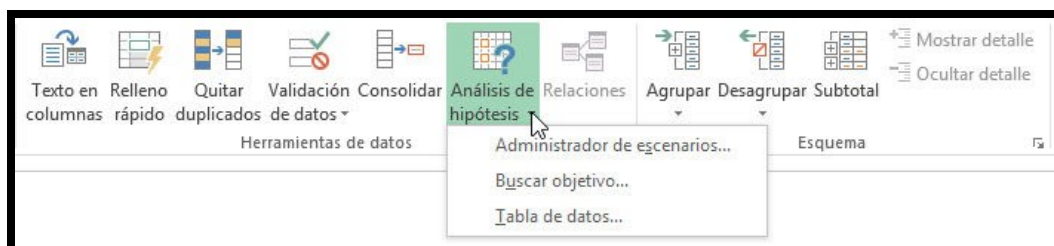


Ilustración 2

Por tanto la construcción de estas tablas de datos es una versión simplificada del análisis de sensibilidad que completaremos más adelante con la herramienta Escenarios de Excel.

En resumen, una tabla de datos analiza un conjunto de valores y determina posibles resultados, el ejemplo más sencillo de una **tabla de datos** es aquél que utiliza **una variable** para realizar los cálculos.

Antes de continuar consideramos una práctica especialmente recomendable cuando trabajamos con el "Análisis de hipótesis" tanto con tabla de datos como con escenarios como es el uso de nombres de rango de datos aunque sea de una sola celda porque esto facilitaría no solo el trabajo con las formulas sino su comprensión.

El ejemplo que tomaremos como referencia queda resumido en la siguiente ilustración.

	A	B	C	D	E
1		Restaurante "Menú Diario"			
2					
3		Calculos y Estimaciones			
4		Coste unitario del menú			3,5 €
5		Precio medio			10,0 €
6		Tasa promedio comensal		290%	
7		Comisiones (Cocina y restaurante)			3,0%
8		Margen bruto:		6,25 €	
9		Número de comensales día			15 com
10					
11		Beneficio Bruto Estimado Día			93,75 €

Ilustración 3

En concreto se trata de una estimación del beneficio bruto diario que genera un restaurante tomando en consideración las variables estratégicas del sector como son los costes y precio medio unitario correspondiente al menú tipo, las comisiones al personal así como la estimación del número de comensales promedio día.

2 Tabla de datos

2.1 Tabla de datos de una variable

En el caso planteado deseamos saber cuál sería el beneficio bruto por día en una escala de crecimiento del número de comensales de hasta 45 comensales diarios.

La manera más fácil de proceder sería copiar la formula y pegarla a lo largo del rango tal y como se muestra en la Ilustración 4, sin embargo vamos a proceder mediante el método de creación de una tabla de datos de una sola variable.

	A	B	C	D	E	G	H	I
1		Restaurante "Menú Diario"				Variables estratégicas		
2								
3		Calculos y Estimaciones				Variable estratégica:	Variación comensales	
4		Coste unitario del menú			3,5 €	Nº de comensales día		
5		Precio medio			10,0 €		93,75 €	
6		Tasa promedio comensal		290%		5 com	=G6*\$D\$8	
7		Comisiones (Cocina y restaurante)			3,0%	10 com		
8		Margen bruto:		6,25 €		15 com		
9		Número de comensales día			15 com	25 com		
10						35 com		
11		Beneficio Bruto Estimado Día			93,75 €	45 com		

Ilustración 4

Seleccionamos el rango G5:H11 en el que vamos a definir el ámbito de influencia de la tabla y en la que podemos observar en la columna G los intervalos o escala de valores a considerar o simular y el celda H5 disponemos de la variable objetivo que es el Beneficio Bruto estimado día y que está vinculado a la celda E11.

Restaurante "Menú Diario"				Variables estratégicas	
Calculos y Estimaciones				Variable estratégica:	Variación comensales
4	Coste unitario del menú		3,5 €	Nº de comensales día	
5	Precio medio		10,0 €		93,75 €
6	Tasa promedio comensal	290%		5 com	
7	Comisiones (Cocina y restaurante)		3,0%	10 com	
8	Margen bruto:		6,25 €	15 com	
9	Número de comensales día		15 com	25 com	
10				35 com	
11	Beneficio Bruto Estimado Día		93,75 €	45 com	

Ilustración 5

Una vez seleccionado el rango correspondiente a la tabla de datos unidimensional, accedemos a la pestaña Datos, Herramienta de Datos, Análisis de hipótesis y Tabla de Datos, tal y como se muestra en la Ilustración 6.

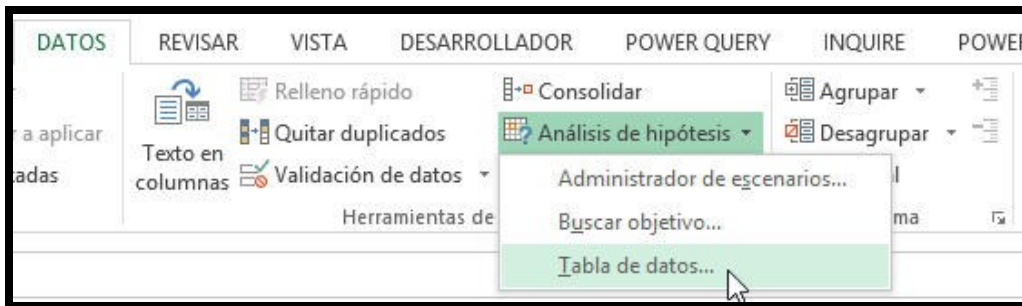


Ilustración 6

De esta forma seleccionamos la Celda de entrada (Columna) como E9 (ver Ilustración 5) y que se corresponde con el valor que va a cambiar en la fórmula para obtener los resultados deseados, obteniendo así la tabla de resultados correspondiente al beneficio bruto estimado día en función de la escala de comensales considerada.

Restaurante "Menú Diario"				Variables estratégicas	
Calculos y Estimaciones				Variable estratégica:	Variación comensales
4	Coste unitario del menú		3,5 €	Nº de comensales día	
5	Precio medio		10,0 €		93,75 €
6	Tasa promedio comensal	290%		5 com	31,25 €
7	Comisiones (Cocina y restaurante)		3,0%	10 com	62,50 €
8	Margen bruto:		6,25 €	15 com	93,75 €
9	Número de comensales día		15 com	25 com	156,25 €
10				35 com	218,75 €
11	Beneficio Bruto Estimado Día		93,75 €	45 com	281,25 €

Ilustración 7

Destaca en la fórmula de cálculo del beneficio (ver Ilustración 7, rango H6:H11) que se hace referencia a un elemento tabla vinculada con la celda E9 que es la que cambia en función de los valores del rango G6:G11 que se corresponde con el escenario considerado.

En concreto la fórmula {=TABLA(;E9)} debe ser interpretada en los siguientes términos:

- Toma el valor de la celda de la izquierda (G6) y me lo sustituyes en la celda cambiante E9 como habíamos definido en la Celda Entrada Columna (ver Ilustración 5). Es decir, el elemento que varía es la celda E9 “número de comensales día”.
- Calcula en oculto como se ve afectado esta sustitución en la celda H5 que es el valor que nos interesa mostrar y asígnalo a la celda H6 y así sucesivamente a todo el intervalo de simulación.
- Por tanto al pulsar Aceptar Excel rellena automáticamente con una fórmula matricial las celdas del rango G6 a G11 con el cálculo del beneficio del beneficio bruto día estimado.

Finalmente debemos tener presente las siguientes cuestiones:

- Si intentamos eliminar alguna de las celdas pertenecientes al rango de la tabla de datos, Excel desplegará un mensaje advirtiéndolo que no se puede cambiar parte de una tabla de datos. Si deseas eliminar la tabla de datos deberemos primero seleccionar el rango completo antes de oprimir la tecla suprimir.
- ¿Cómo sabe Excel que queremos que calcule cómo varía el beneficio? Porque se lo hemos dicho en la celda H5.
- Como es natural, si el elemento que varía estuviera en una fila, habría que rellenar la opción Celda de entrada (fila).

Variables estratégicas								
Variable estratégica:	Variación comensales							
Nº de comensales día								
	93,75 €	5 com	10 com	15 com	25 com	35 com	45 com	
5 com	31,25 €	93,75 €	31,25	62,5	93,75	156,25	218,75	281,25
10 com	62,50 €							
15 com	93,75 €							
25 com	156,25 €							
35 com	218,75 €							
45 com	281,25 €							

Ilustración 8

2.2 Tabla de datos de dos variables

Basándonos en el caso anterior ahora queremos incorporar una nueva variable estratégica, el precio medio por menú y que combinaremos con el número de comensales previstos, así estamos interesados en conocer el efecto conjunto de estas dos variables sobre el beneficio bruto diario estimado.

Así deseamos construir una tabla de datos de dos variables, Beneficio Diario, condicionado a dos variables estratégicas combinadas, precio medio del menú y comensales día previsto.

Restaurante "Menú Diario"					Variables estratégicas						
Calculos y Estimaciones					Comensales Día & Precio Medio del Menú						
4	Coste unitario del menú			3,5 €	Precio del Menú						
5	Precio medio			10,0 €	93,75 €	15,00 €	10,00 €	9,00 €	8,00 €	7,50 €	7,00 €
6	Tasa promedio comensal			290%	5 com						
7	Comisiones (Cocina y restaurante)			3,0%	10 com						
8	Margen bruto:			6,25 €	15 com						
9	Número de comensales día			15 com	25 com						
10					35 com						
11	Beneficio Bruto Estimado Día			93,75 €	45 com						

Ilustración 9

Este nuevo planteamiento queda reflejado en la Ilustración 9, donde tabla de datos es un poco diferente:

- La celda H5 contiene una referencia a la celda E11 donde está la fórmula que calcula el beneficio bruto estimado que es nuestro objetivo
- En el rango I5 a N5 están los valores correspondientes a la variable estratégica, precio medio del menú.
- En el rango H6:H11 disponemos del intervalo correspondiente a los comensales medios previstos según precio de menú, segunda variable estratégica que afecta al beneficio bruto.

Una vez configurados los valores de la tabla de datos y pulsando el botón aceptar (Ilustración 9) obtenemos los cálculos y estimaciones deseadas, tal y como se observa en la Ilustración 10, donde destaca la fórmula de las celdas que contienen los cálculos que hace referencia a la fila y columna de entrada.

		Precio del Menú						
		15,00 €	10,00 €	9,00 €	8,00 €	7,50 €	7,00 €	
Comensales día	5 com	55,50 €	31,25	26,40 €	21,55	19,125	16,7	
	10 com	111,00 €	62,5	52,80 €	43,1	38,25	33,4	
	15 com	166,50 €	93,75	79,2	64,65	57,375	50,1	
	25 com	277,50 €	156,25	132,00 €	107,75	95,625	83,5	
	35 com	388,50 €	218,75	184,80 €	150,85	133,875	116,9	
	45 com	499,50 €	281,25	237,60 €	193,95	172,125	150,3	

Ilustración 10

2.3 Conclusiones relacionadas con el uso de la tabla de datos

Las **tablas de datos** son una herramienta que nos ayuda en el análisis de sensibilidad pero que presenta como limitación que solamente se puede hacer el análisis de dos variables como máximo. En caso de que te encuentres en una situación que requiera de un análisis de tres o más variables es necesario utilizar los Escenarios o también utilizar Excel Solver, entramos en este caso en la optimización, programación lineal.

3 Escenarios

<http://excelyvba.com/analisis-de-datos-con-escenarios-en-excel-2013/>

3.1 Cuestiones generales

En el proceso de “Análisis de hipótesis” es decir en el marco de la simulación, lo natural es evolucionar de las situaciones más sencillas a las más complejas. En situaciones sencillas en las que intervienen uno o dos variables estratégicas, como hemos visto anteriormente, contamos con la herramienta Tabla de Datos que nos permite llevar a cabo este tipo de análisis sin complicaciones.

Sin embargo cuando el número de variables estratégicas crece (supera las dos) el problema se vuelve más complejo y la técnica Tabla de Datos es insuficiente, en estos casos Excel nos ofrece una técnica denominada Escenarios y a la que accedemos a través de la pestaña Datos, Herramienta de Datos, Administrador de escenarios (Ver Ilustración 6).

Retomemos el caso propuesto, supongamos que queremos simular el resultado sobre el beneficio bruto diario del restaurante ante distintos cambios (escenarios) en las siguientes variables estratégicas:

- Cambios en el coste unitario del menú ante los incrementos de comensales y posibilidad de acceso a descuento por volumen
- Reducción de precio del menú y su efecto sobre el número de comensales
- Aumento de las comisiones a los trabajadores con el fin de dar respuesta a las demandas de incremento de actividad.
- Variaciones en el número medio de comensales diarios, etc...

La herramienta Tabla de Datos es insuficiente al intervenir más de dos variables estratégicas y en este caso hemos de utilizar la opción disponible en Excel “Escenarios” que es sencilla de utilizar y lo realmente difícil será en el correcto planteamiento del problema.

Finalmente la limitación presente esta herramienta es que el número máximo de celdas cambiantes que podemos usar en un escenario es de 32, pero podemos crear tantos escenarios como sea necesario.

Señalar una vez más, como comentamos anteriormente, el usar nombres con significado a las celdas o rango de celdas cambiantes que hará mucho más fácil e legible nuestro diseño.

3.2 Definir las variables estratégicas y diseñar modelo

Como hemos señalado anteriormente el seleccionar las variables estratégicas y diseñar el modelo es la parte crítica del trabajo, es decir del correcto uso de la herramienta. En otras palabras, hay que entender bien el problema para identificar y seleccionar las variables estratégicas que vamos a analizar.

Retomemos nuestro caso, hemos definido las variables estratégicas en el rango E2:E5 definiendo el valor por defecto y que será el que cambiara (estas serán nuestras celdas cambiantes), y asignándole un nombre a cada celda (columna D, rango D2:D5).

	A	B	C	D	E
1			Variables estratégicas		
2			Coste unitario del menú	CU	3,45 €
3			Precio Unitario del Menú	PU	10,00 €
4			Comisiones (Cocina y restaurante)	CO	3,0%
5			Número de comensales día	NC	15 com
6			Restaurante "Menú Diario"		
7			Calculos y Estimaciones		
8			Coste unitario del menú		3,45 €
9			Precio medio		10,00 €
10			Tasa promedio comensal		290%
11			Comisiones (Cocina y restaurante)		3,0%
12			Margen bruto:		6,25 €
13			Número de comensales día		15 com
14					
15			Beneficio Bruto Estimado Día		93,75 €

Ilustración 11

Las celdas con fondo negro, como por ejemplo el coste unitario por menú (E9) esta vinculada con su correspondiente en las variables estratégicas, en este caso con la celda E2.

De tal forma que cualquier alteración en las variables estratégicas tendrán su repercusión en las celdas vinculadas y en el beneficio bruto estimado.

En la Ilustración 11 se presenta el modelo final propuesto en el que queremos conocer el comportamiento del beneficio bruto diario ante cambios en las variables estratégicas definidas.

3.3 Definir y modificar los escenarios

Definidas las variables estratégicas y diseñado el modelo queremos evaluar qué ocurrirá con el beneficio si cambian o alteran los valores de las variables estratégicas lo que supone definir los escenarios tal y como mostramos a continuación.

	I	J	K	L	M	N	O
1	Configuración de Escenarios						
2	Probabilidad que suceda	Escenarios	Variables Estratégicas				
3			Coste unitario del menú (CU)	Precio Menú (PU)	Comisiones (CO)	Comensales día (NC)	
4							
5	15,00%	Temporada Baja	5,00 €	6,00 €	4,00%	5	
6	60,00%	Temporada Frecuente	3,45 €	10,00 €	3,00%	15	
7	15,00%	Temporada Alta	2,45 €	15,00 €	2,75%	25	
8	10,00%	Temporada Excepcional	2,45 €	15,00 €	3,00%	35	

Ilustración 12

Para adaptar estos escenarios planteados en la Ilustración 12 a nuestro modelo haremos uso de la herramienta “Administración de Escenarios” y que accedemos a través de la pestaña Datos, Herramienta de Datos, Análisis de hipótesis y Administración de Escenarios, tal y como se muestra en la Ilustración 6

Como hemos señalado, a través del Administrador de Escenario configuramos las distintas simulaciones e hipótesis tal y como se muestra en la Ilustración 13 e Ilustración 14, donde en primer lugar asignamos un nombre a la simulación y sobre que celdas actuarán, es decir las variables estratégicas que hemos definido y que se corresponde en nuestro caso con el rango E2: E5.

Finalmente asignamos los valores correspondientes a esta simulación, como se muestra en la Ilustración 15, quedando así configurado el escenario deseado.

Procederemos de igual forma con el resto de escenarios.

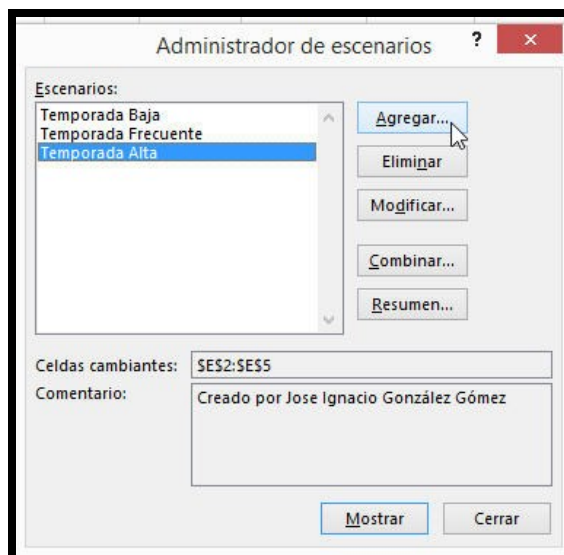


Ilustración 13

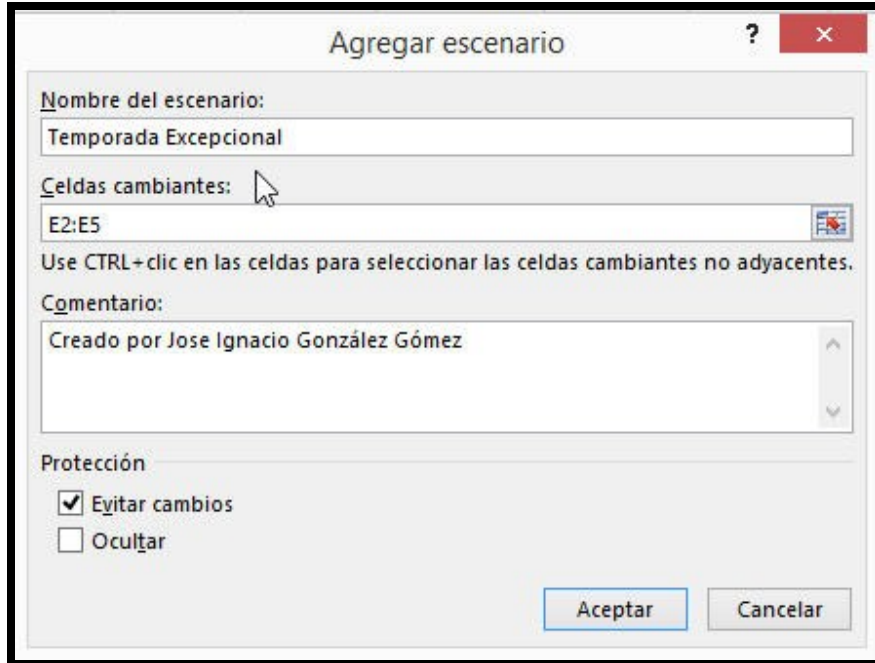


Ilustración 14

Las etiquetas que aparecen a la izquierda de cada cuadro (Ilustración 15) son los nombres de celda que dimos a cada una de las celdas cambiantes.

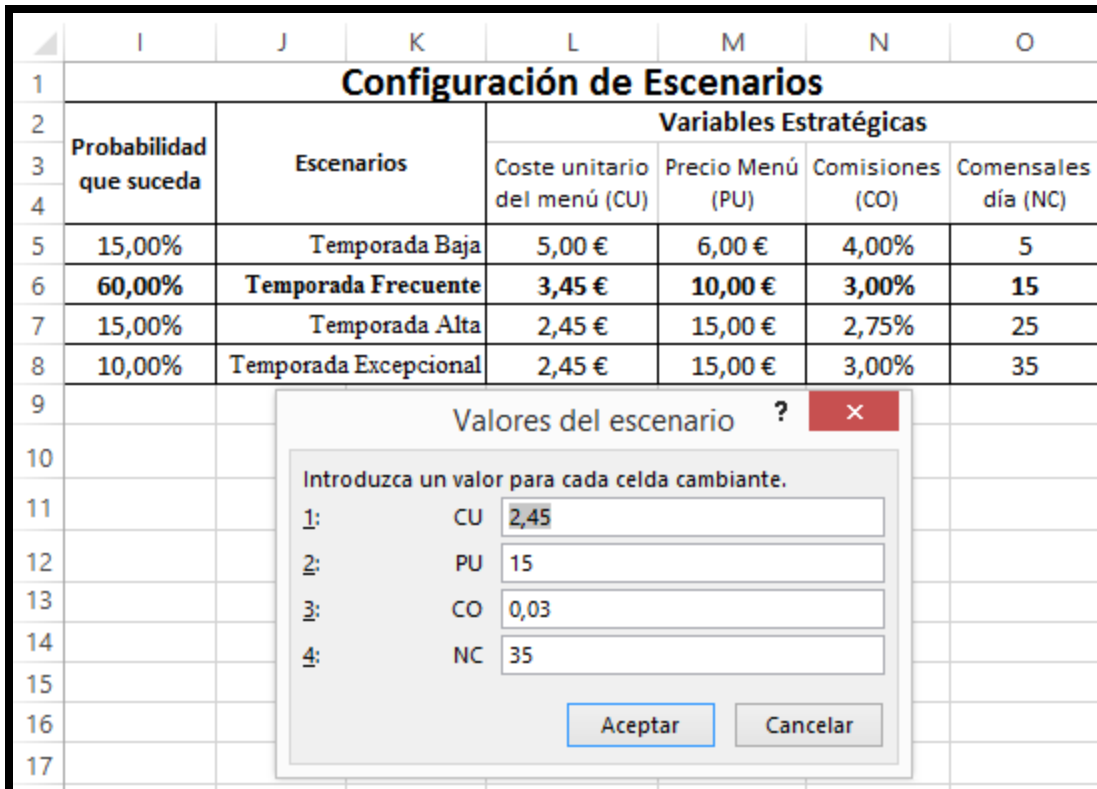


Ilustración 15

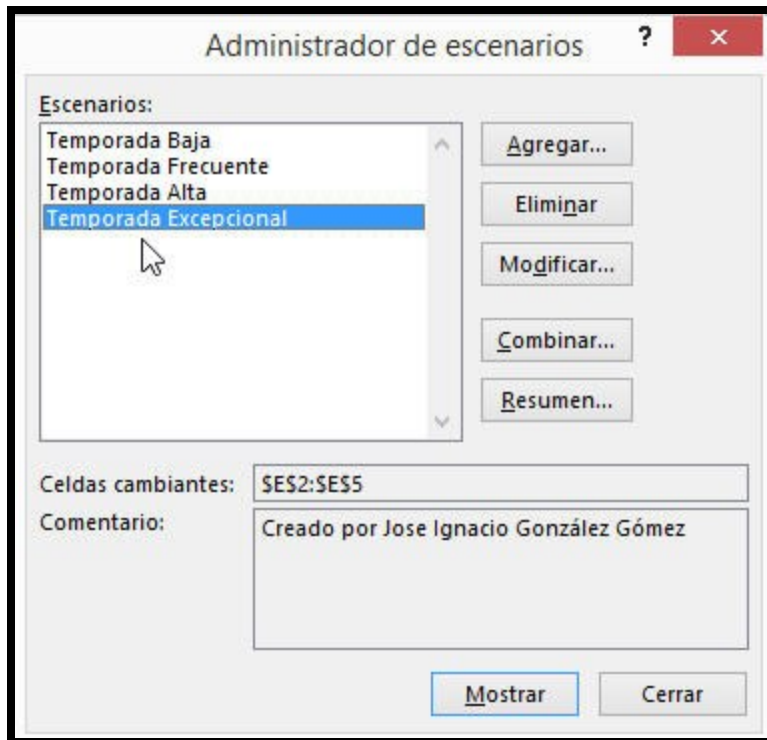


Ilustración 16

A través del administrador de escenarios (Ilustración 16) podemos gestionar todos los escenarios deseados, modificar, eliminar, etc.

3.4 Aplicar escenarios.

3.4.1 Mostrar escenarios

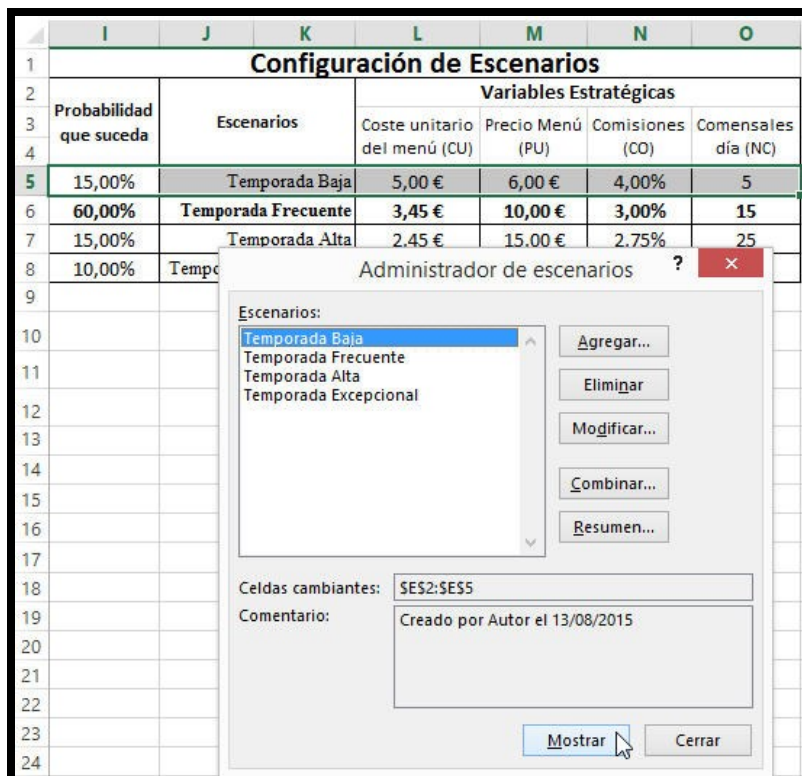


Ilustración 17

Si abrimos el administrador de escenarios y seleccionamos uno aceptando el botón Mostrar, Excel sustituye en el modelo los valores de las variables estratégicas por las que hemos configurado para el escenario y podremos valorar el efecto en la celda objetivo, en nuestro ejemplo el beneficio bruto día.

	A	B	C	D	E
1			Variables estratégicas		
2			Coste unitario del menú	CU	5,00 €
3			Precio Unitario del Menú	PU	6,00 €
4			Comisiones (Cocina y restaurante)	CO	4,0%
5			Número de comensales día	NC	5 com
6			Restaurante "Menú Diario"		
7					
8			Calculos y Estimaciones		
9			Coste unitario del menú		5,00 €
10			Precio medio		6,00 €
11			Tasa promedio comensal	120%	
12			Comisiones (Cocina y restaurante)		4,0%
13			Margen bruto:	0,76 €	
14			Número de comensales día		5 com
15					
16			Beneficio Bruto Estimado Día		3,80 €

Ilustración 18

3.4.2 Generar un informe resume de escenario

El administrador de escenarios puede generar dos tipos de informes: un resumen y una tabla dinámica. Estos informes presentan los valores de cada una de las celdas cambiantes que hemos definido en Definir Escenarios y aquellos valores de resultados que hayamos elegido, en este caso queremos mostrar el efecto sobre la "Tasa Promedio Comensal" (D11), "Margen bruto" (D13) y "Beneficio Bruto Estimado Día" (D16)

	A	B	C	D	E
1			Variables estratégicas		
2			Coste unitario del menú	CU	5,00 €
3			Precio Unitario del Menú	PU	6,00 €
4			Comisiones (Cocina y restaurante)	CO	4,0%
5			Número de comensales día	NC	5 com
6			Restaurante "Menú Diario"		
7					
8			Calculos y Estimaciones		
9			Coste unitario del menú		5,00 €
10			Precio medio		6,00 €
11			Tasa promedio comensal	120%	
12			Comisiones (Cocina y restaurante)		4,0%
13			Margen bruto:	0,76 €	
14			Número de comensales día		5 com
15					
16			Beneficio Bruto Estimado Día		3,80 €

Resumen del escenario ? x

Tipo de informe

Resumen

Informe de tabla dinámica de escenario

Celdas de resultado:

D11;D13;D16

Aceptar Cancelar

Ilustración 19

Seleccionado la opción Resumen se creara una nueva pestaña con el nombre de “Resumen del escenario” donde se presentan los valores de cada una de las variables estratégicas que hemos definido para cada escenario definido y aquellos valores de resultados que hallamos elegido, en nuestro caso las variables Tasa_Comensal, Margen_Bruto y Beneficio_Día, tal y como se muestra en la Ilustración 20

	Valores actuales:	Temporada Baja	Temporada Frecuente	Temporada Alta	Temporada Excepcional
Celdas cambiantes:					
CU	5,00 €	5,00 €	3,75 €	2,45 €	2,45 €
PU	6,00 €	6,00 €	9,50 €	15,00 €	15,00 €
CO	4,0%	4,0%	3,3%	2,8%	3,0%
NC	5 com	5 com	13 com	25 com	35 com
Celdas de resultado:					
Tasa_comensal	120%	120%	253%	612%	612%
Margen_Bruto	0,76 €	0,76 €	5,44 €	12,14 €	12,10 €
Bº_Bruto_Dia	3,80 €	3,80 €	70,74 €	303,44 €	423,50 €

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

Ilustración 20

3.4.1 Generar un informe de tabla dinámica de escenario

En caso de optar por esta opción se genera una nueva pestaña con el nombre de “Tabla Dinámica del Escenario” que contiene un informe muy poco desarrollado tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

	Tasa_comensal	Margen_Bruto	Bº_Bruto_Dia
Temporada Alta	6,12244898	12,1375	303,4375
Temporada Baja	1,2	0,76	3,8
Temporada Excepcional	6,12244898	12,1	423,5
Temporada Frecuente	2,533333333	5,44125	70,73625

Ilustración 21