

Simulación de Monte Carlo
Parte III

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu

Mapa curricular de la materia

- Definiciones
- Sistemas determinísticos
- Sistemas estocásticos
- Sistemas continuos

Mapa curricular de la materia

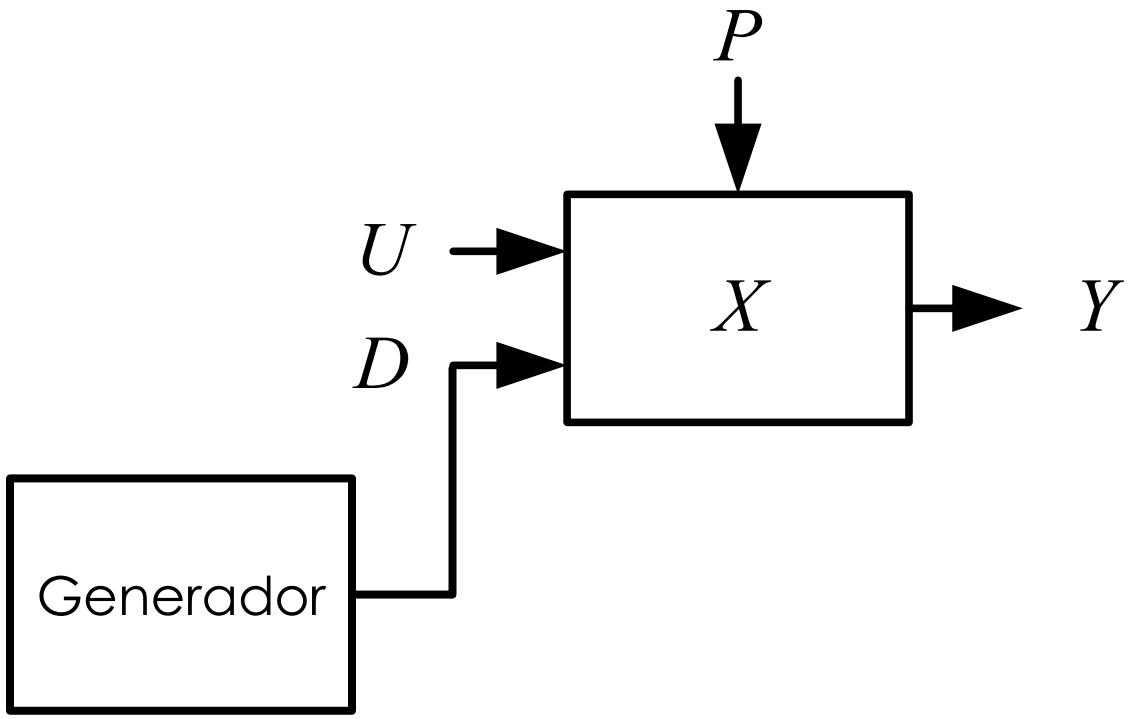
- Definiciones
- Sistemas determinísticos
- **Sistemas estocásticos**
- Sistemas continuos

Mapa curricular de Simulación de Monte Carlo

1. Análisis de resultados
2. Intervalo central de cobertura
3. Intervalo de confianza de μ
4. Intervalo de confianza de P(*A*)
5. Comparación de intervalos
6. Ejemplo completo

Simulación con Excel

Generador

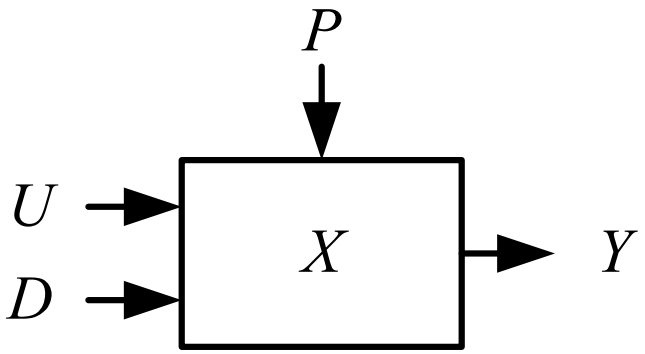


Simulación de Monte Carlo

Modelado
- Generadores
- Modelo

Simulación
- Tabla *X*, *Y*

Análisis
- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas: *P*, *D*, X_0.
- Salidas: *X*, *Y*

Proyecto

Escenario promedio

Concepto	Monto ($/mes)
Ingresos	2667
Egresos	1167
Ganancias	**1500**

Incertidumbre

Concepto	Monto ($/mes)
Ingresos	1000-4000
Egresos	500-2000
Ganancias	**¿?**

Si se trabaja con un flujo de caja, se pueden estimar el TIR y el VAN.

Proyecto

Herramienta Escenarios de Excel

Concepto	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
Ingresos	1000	1000	4000	4000
Egresos	500	2000	500	2000
Ganancias	**500**	**-1000**	**3500**	**2000**

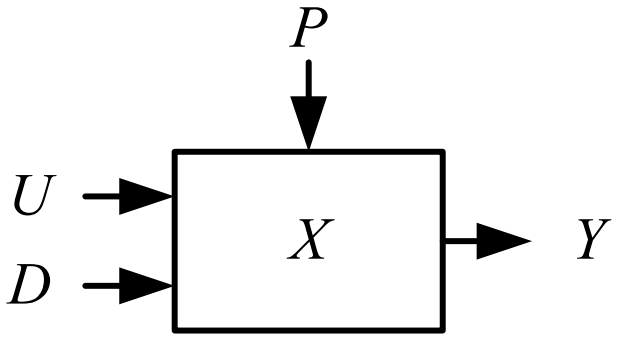
¿Riesgo?

Análisis de riesgo

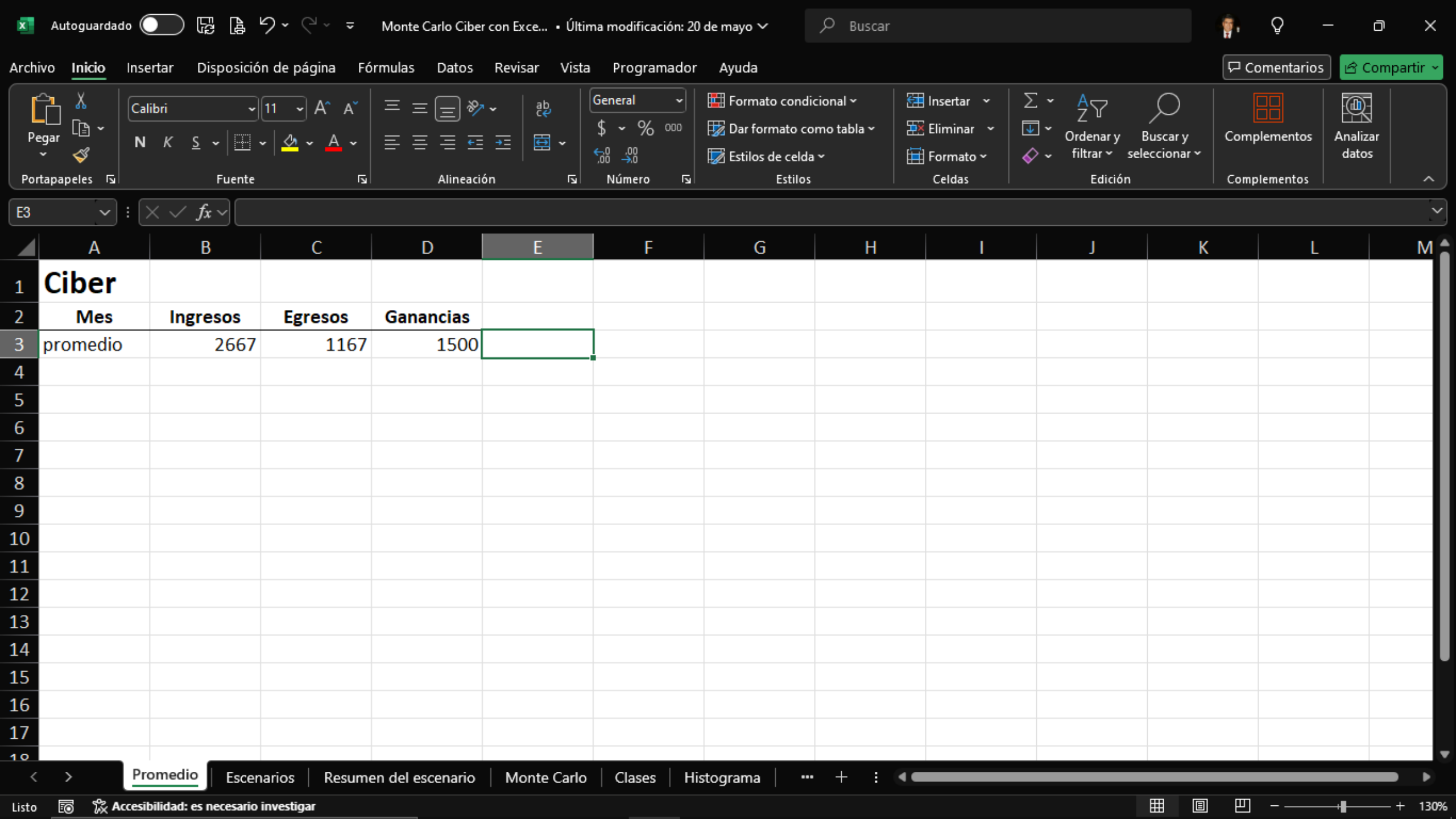
- Resultados
- Probabilidades

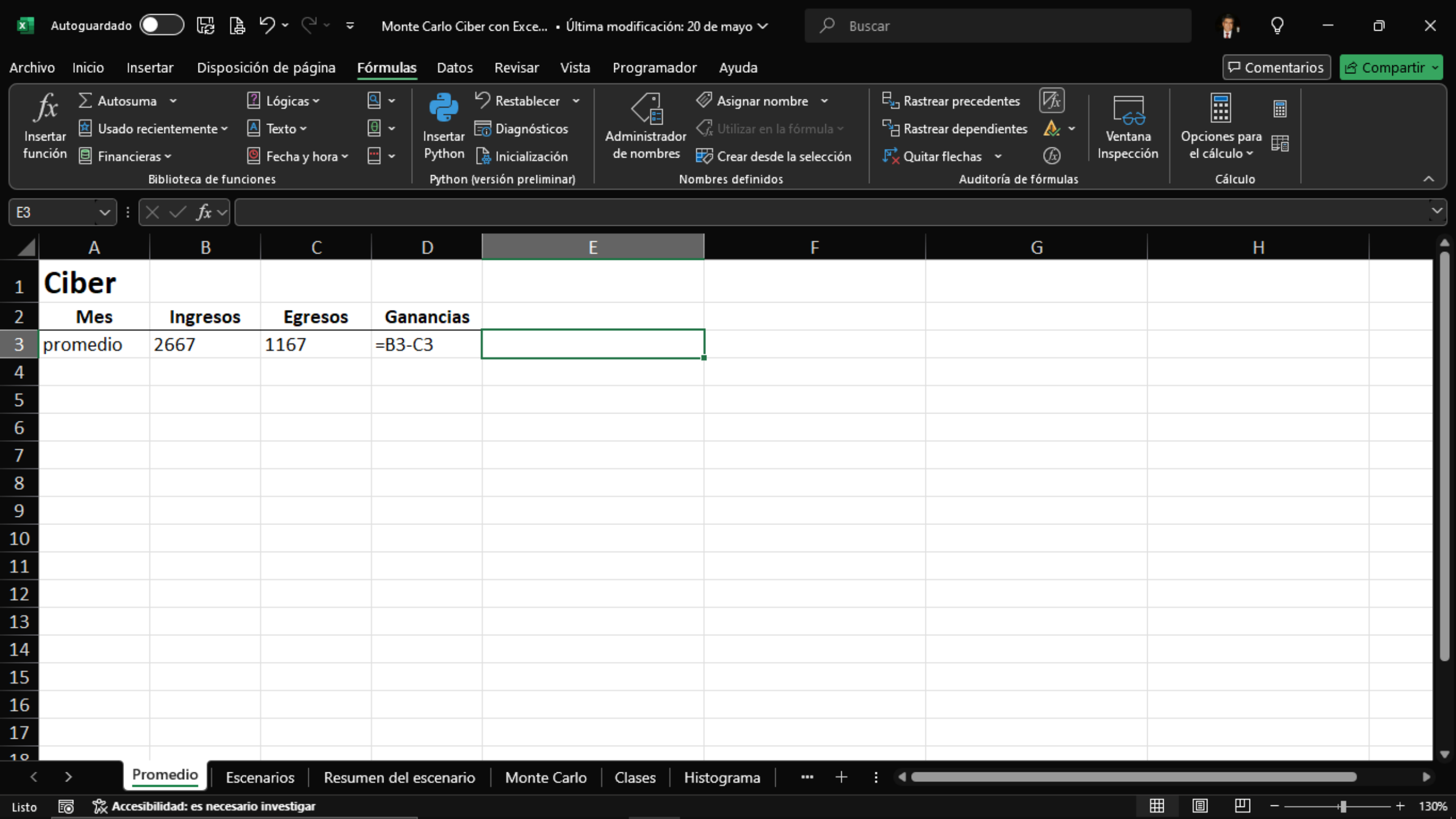
Simulación de Monte Carlo

- Ingresos *I*: distribución triangular (1000, 3000, 4000)
- Egresos *E*: distribución triangular (500, 1000, 2000)
- Ganancias *G* = *I* - *E*



Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm


Autoguardado
Monte Carlo Ciber con Exce... • Última modificación: 20 de mayo
Buscar
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda
Comentarios Compartir
Pegar Portapapeles
Calibri 11 Fuente
Alineación
General Número
Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos
Insertar Eliminar Formato Celdas
Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Edición
Complementos Complementos
Analizar datos
E3
Ciber
Mes Ingresos Egresos Ganancias
promedio 2667 1167 1500
Promedio Escenarios Resumen del escenario Monte Carlo Clases Histograma
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%


Autoguardado
Monte Carlo Ciber con Exce... • Última modificación: 20 de mayo
Buscar
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda
Comentarios Compartir
Insertar función
Autosuma
Usado recientemente
Financieras
Lógicas
Texto
Fecha y hora
Biblioteca de funciones
Insertar Python
Restablecer
Diagnósticos
Inicialización
Python (versión preliminar)
Administrador de nombres
Asignar nombre
Utilizar en la fórmula
Crear desde la selección
Nombres definidos
Rastrear precedentes
Rastrear dependientes
Quitar flechas
Auditoría de fórmulas
Ventana Inspección
Opciones para el cálculo
Cálculo
E3
Ciber
Mes Ingresos Egresos Ganancias
promedio 2667 1167 =B3-C3
Promedio Escenarios Resumen del escenario Monte Carlo Clases Histograma
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%

Resumen del escenario

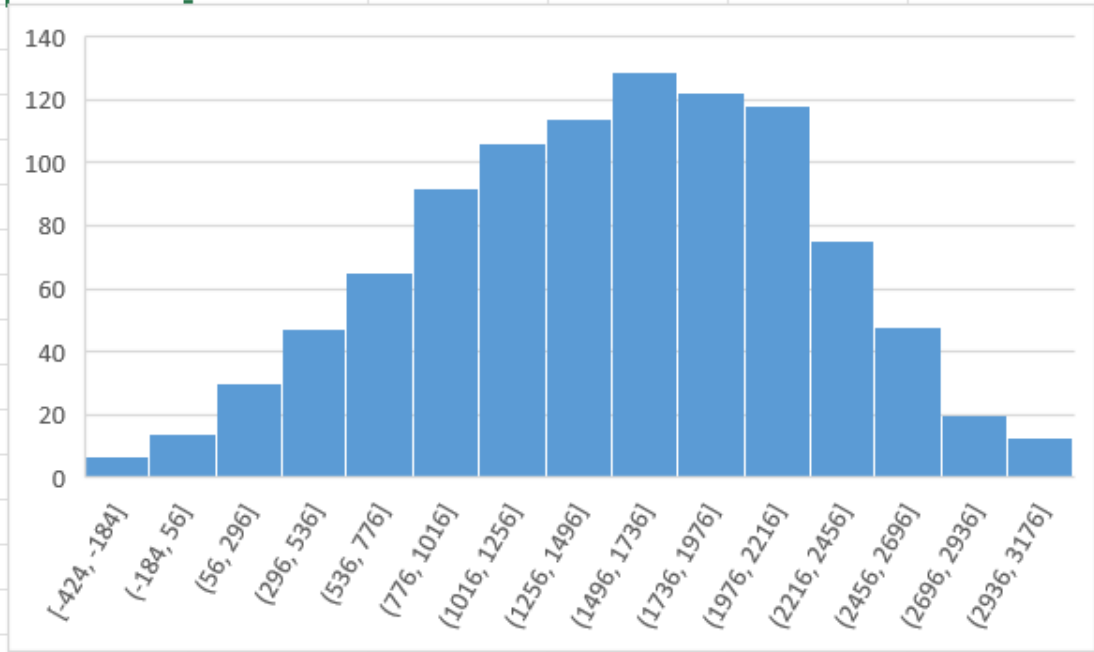
	Valores actuales:	Promedio	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
Celdas cambiantes:						
A3	Esc. 1	promedio	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
B3	1000	2667	1000	1000	4000	4000
C3	500	1167	500	2000	500	2000
Celdas de resultado:						
D3	500	1500	500	-1000	3500	2000

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.

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	3190	929	2261
2	2942	1125	1817
3	1600	1476	124
4	2879	1017	1862
5	3138	1352	1786
6	1628	1159	469
7	3618	893	2726
8	2732	1036	1695
9	2666	1227	1439
10	3205	1274	1931
11	3208	1170	2037
12	2873	1188	1685
13	2988	956	2032
14	3436	797	2638
15	2054	1220	834
16	3256	933	2323
17	1953	1138	816
18	3038	1035	2003
19	3235	1578	1656
20	2864	1227	1637
21	2938	1024	1913

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2681	1179	1502
Varianza	382962	99002	486772
Des. Est.	619	315	698
Mínimo	1095	517	-424
Máximo	3942	1980	3143



Autoguardado | Monte Carlo Ciber con Exce... • Última modificación: 20 de mayo | Buscar

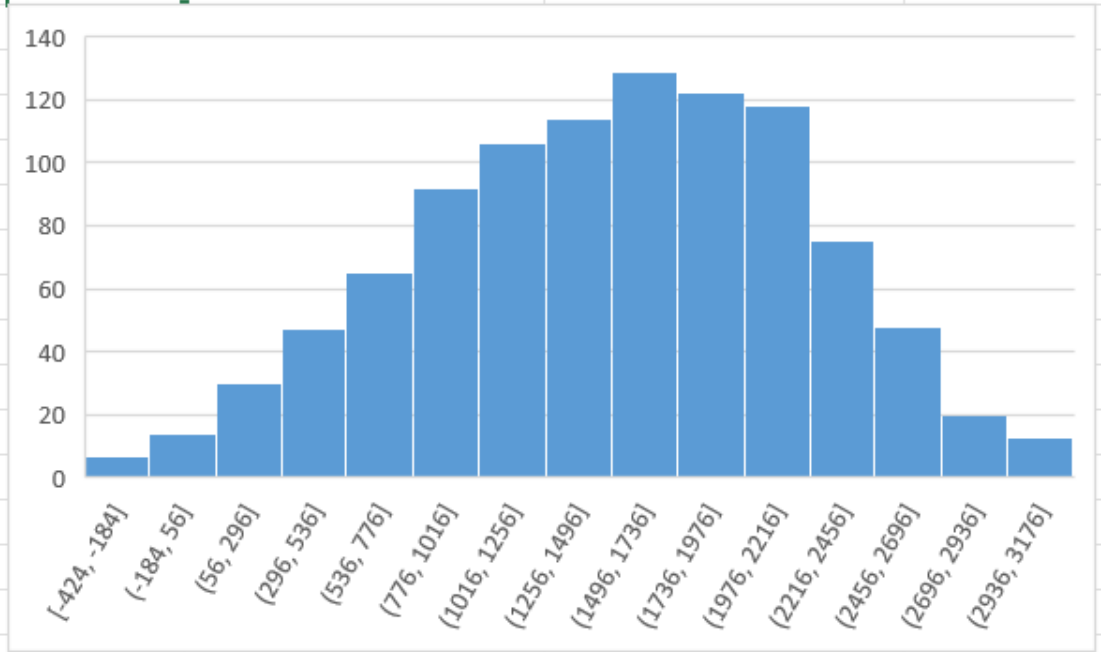
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

F8

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B3-C3
=A3+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B4-C4
=A4+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B5-C5
=A5+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B6-C6
=A6+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B7-C7
=A7+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B8-C8
=A8+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B9-C9
=A9+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B10-C10
=A10+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B11-C11
=A11+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B12-C12
=A12+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B13-C13
=A13+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B14-C14
=A14+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B15-C15
=A15+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B16-C16
=A16+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B17-C17
=A17+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B18-C18
=A18+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B19-C19
=A19+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B20-C20
=A20+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B21-C21
=A21+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B22-C22
=A22+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B23-C23

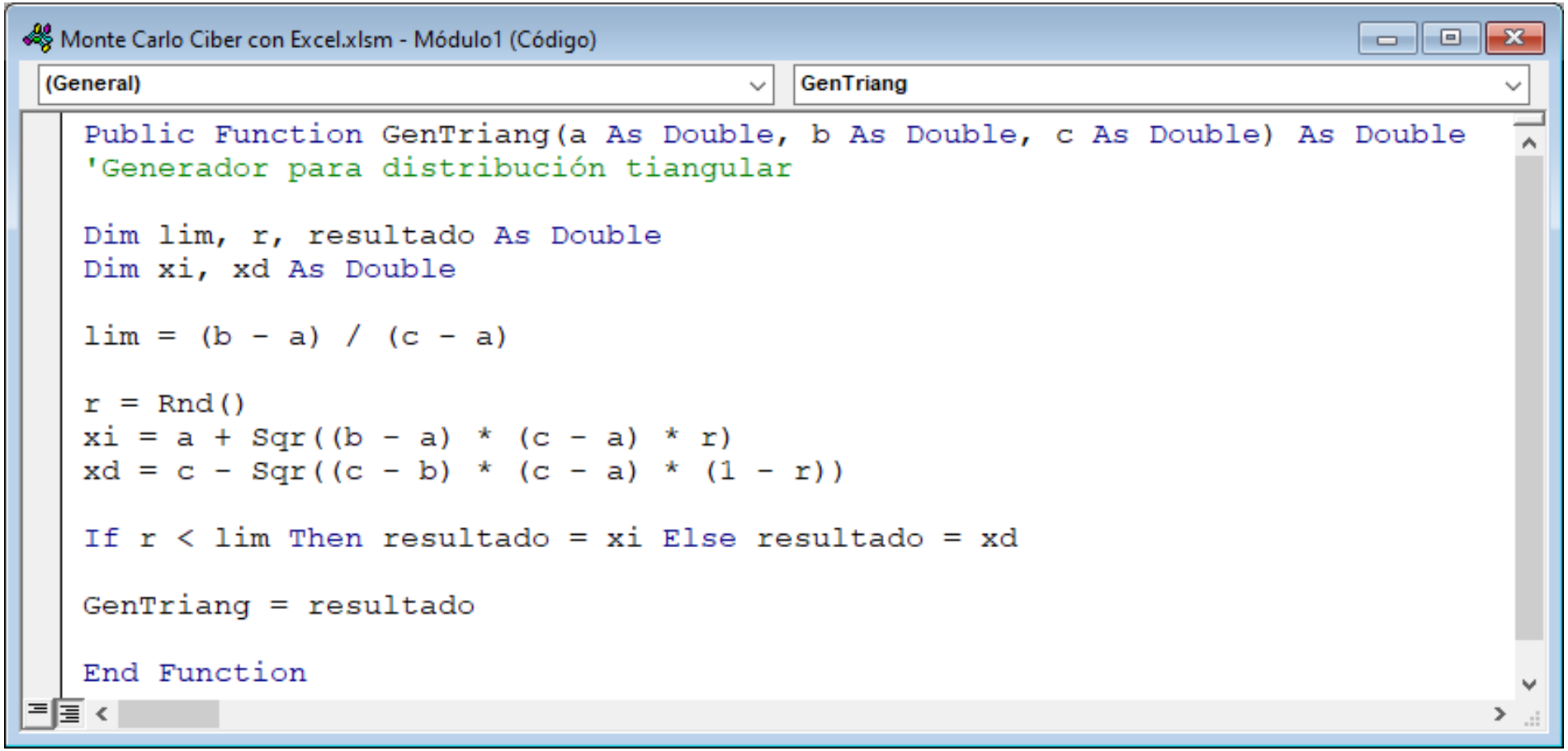
Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	=PROMEDIO(B3:B1002)	=PROMEDIO(C3:C1002)	=PROMEDIO(D3:D1002)
Varianza	=VAR.S(B3:B1002)	=VAR.S(C3:C1002)	=VAR.S(D3:D1002)
Des. Est.	=DESVEST.M(B3:B1002)	=DESVEST.M(C3:C1002)	=DESVEST.M(D3:D1002)
Mínimo	=MIN(B3:B1002)	=MIN(C3:C1002)	=MIN(D3:D1002)
Máximo	=MAX(B3:B1002)	=MAX(C3:C1002)	=MAX(D3:D1002)



Promedio | Escenarios | Resumen del escenario | Monte Carlo | Clases | Histograma

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 120%

Generador para la distribución triangular




```
Public Function GenTriang(a As Double, b As Double, c As Double) As Double
'Generador para distribución tiangular

Dim lim, r, resultado As Double
Dim xi, xd As Double

lim = (b - a) / (c - a)

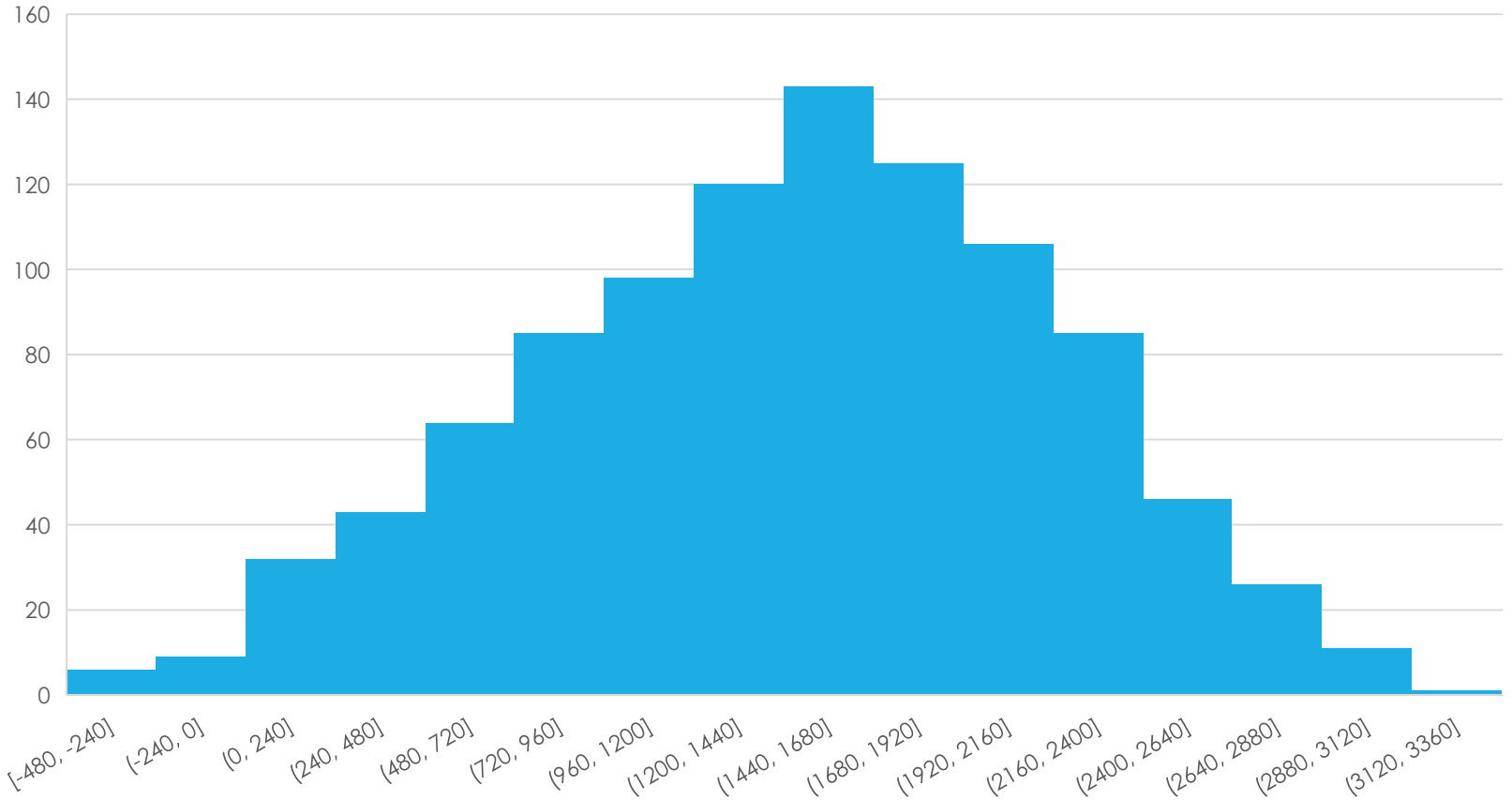
r = Rnd()
xi = a + Sqr((b - a) * (c - a) * r)
xd = c - Sqr((c - b) * (c - a) * (1 - r))

If r < lim Then resultado = xi Else resultado = xd

GenTriang = resultado

End Function
```

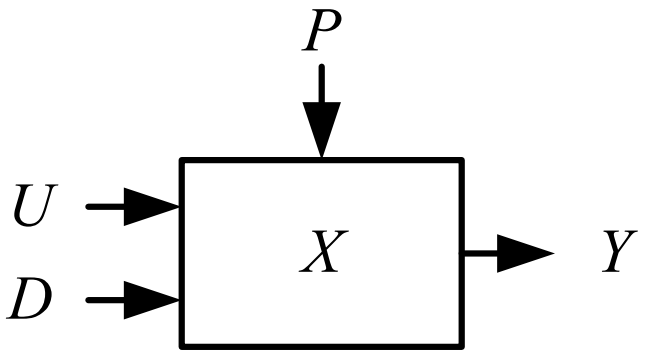
Histograma de ganancias



Análisis de resultados

Simulación de Monte Carlo

- **Modelado**
  - Generadores
  - Modelo
- **Simulación**
  - Tabla X, Y
- **Análisis**
  - Distribuciones
  - Intervalos de confianza



- Variables inciertas: P, D, X_0.
- Salidas: X, Y

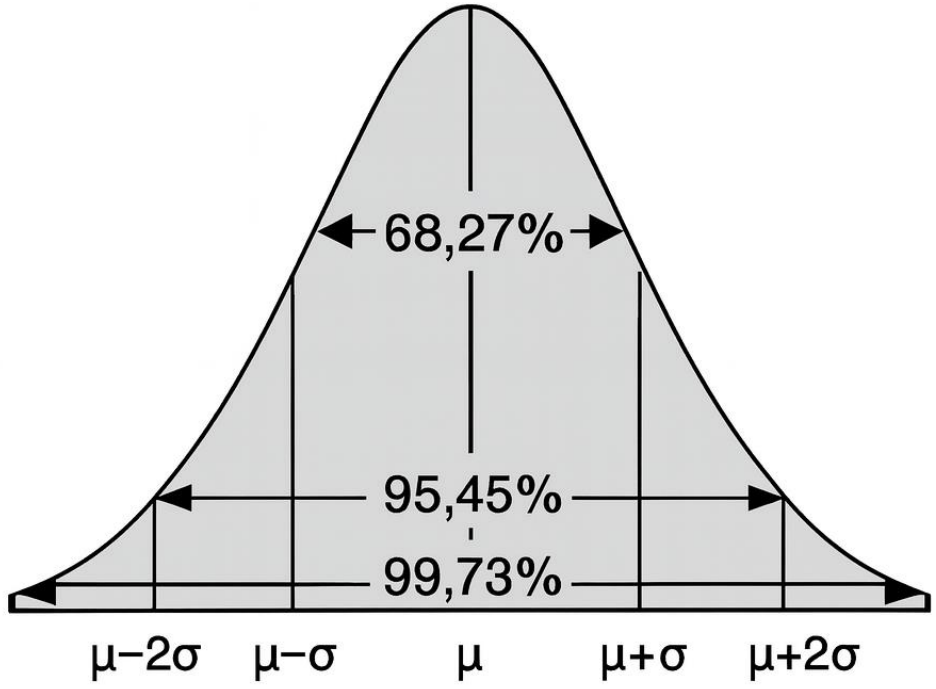
Intervalo empírico central de cobertura de X centrado en la media muestral

Intervalo central de cobertura de *X*

- Es el intervalo $[Xm - \Delta X, Xm + \Delta X]$ de mínima semiamplitud ΔX que contiene al menos el c% de los *n* valores de *X* observados.
- c% es el porcentaje de cobertura muestral.
- La probabilidad de que *X* pertenezca al intervalo es c%/100.
- En un proyecto de inversión, sirve para el análisis de riesgo porque informa un intervalo de ganancia que tiene un c%/100 de probabilidad.

El intervalo central del 95 % de cobertura

- El intervalo del 95 % se usa frecuentemente para conocer el intervalo que normalmente contendrá a la variable.
- El intervalo del 100 %, $[X_{\min}, X_{\max}]$, suele ser demasiado grande como para tener utilidad.
- Para un distribución normal, el primero es $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$; pero el segundo es $[-\infty, \infty]$.



Intervalo central de cobertura de X

Definición

$$P(Xm-\Delta X \le X \le Xm+\Delta X) \ge \frac{c\%}{100}$$

$$Xm-\Delta X \le X \le Xm+\Delta X \quad c\%$$

$$X \in [Xm-\Delta X, Xm+\Delta X] \quad c\%$$

$$X = Xm \pm \Delta X \quad c\%$$

Determinación del ΔX mínimo

$$fa\left(Xm+\Delta X\right)-fa\left(Xm-\Delta X\right) \ge \frac{c\%}{100}$$

$$fa\%\left(Xm+\Delta X\right)-fa\%\left(Xm-\Delta X\right) \ge c\%$$

$$F\left(Xm+\Delta X\right)-F\left(Xm-\Delta X\right) = \frac{c\%}{100}$$

Determinación de ΔX

1. Calcular $Xm = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$.
2. Calcular $d_i = |x_i - Xm|$.
3. Ordenar d_i de menor a mayor.
4. Calcular $k = \left\lceil \frac{c\%}{100}\ n \right\rceil$ (redondeo al entero superior).
5. Hacer ΔX igual al k-ésimo valor de la lista ordenada de d_i.

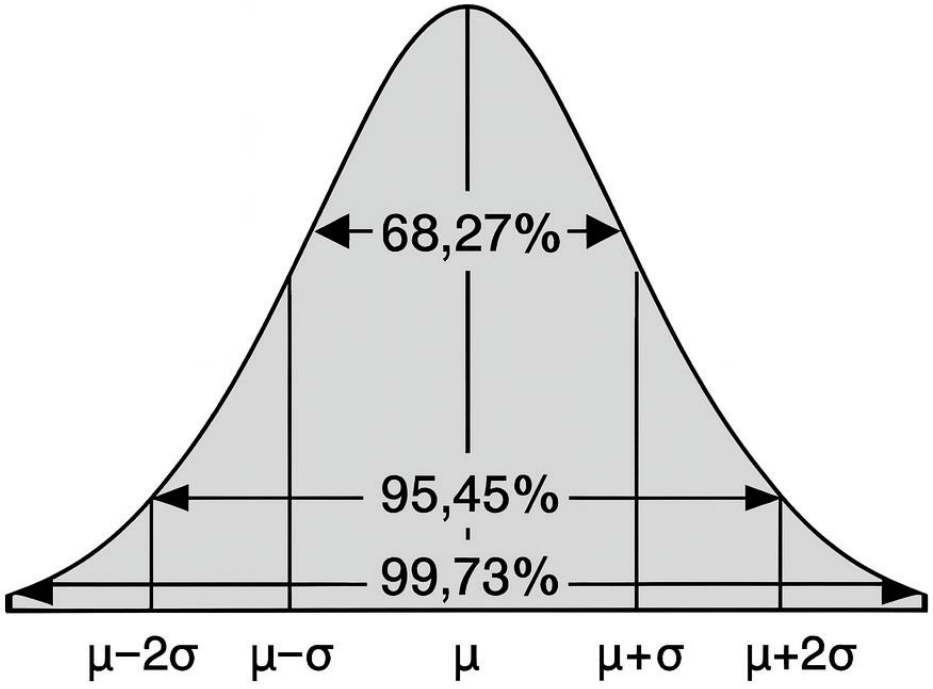
Intervalo de confianza de μ

Intervalo de confianza de μ

- Es el intervalo $[Xm - \Delta Xm, Xm + \Delta Xm]$, con margen de error ΔXm, que contiene a μ en el c% de muestras tomadas con tamaño n.
- Este intervalo tiene un c%/100 de probabilidad de contener a μ.
- El nivel de significancia es $\alpha = 1 - c\%/100$.
- En un proyecto de inversión, sirve para el análisis de la rentabilidad. Si la ganancia promedio es positiva, el proyecto es rentable.

Distribución de *Xm*

- *Xm* es también una variable aleatoria.
- *Xm* tiene distribución normal, sin importar la distribución de *X*.
- La media es μ.
- La desviación estándar es $Sm = \frac{S}{\sqrt{n}}$.
- *S* es la desviación estándar de *X*.



Autoguardado | Monte Carlo Ciber con Excel.... • Última modificación: 20 de mayo | Buscar

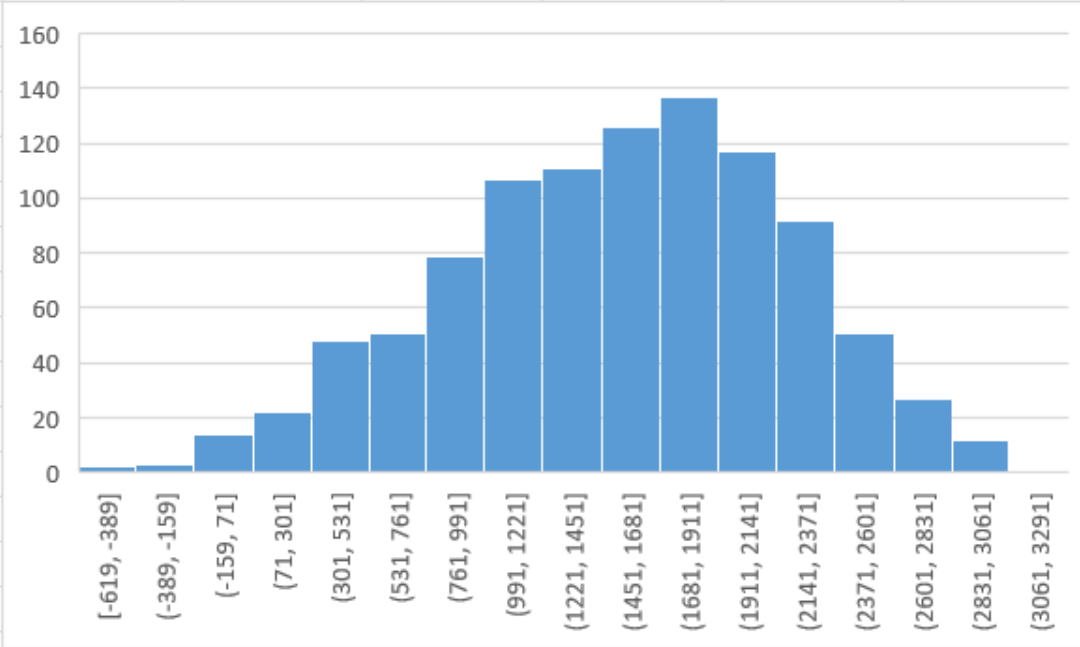
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

I3 | =PROMEDIO(D3:D1002)

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	3002	1639	1363
2	2675	1335	1340
3	2099	1023	1076
4	3437	1163	2273
5	1881	1156	725
6	3367	1206	2161
7	2905	1409	1496
8	2519	966	1553
9	2875	700	2175
10	3678	976	2702
11	3345	1218	2127
12	2737	1419	1319
13	1728	1107	620
14	3782	603	3179
15	2096	973	1123
16	2637	1401	1236
17	2950	1248	1703
18	3186	1472	1714
19	2662	1273	1389
20	2361	1339	1021
21	2309	945	1365

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2676	1157	1518
Varianza	377273	90102	447826
Des. Est.	614	300	669
Mínimo	1109	513	-619
Máximo	3971	1970	3179



Escenarios | Resumen del escenario | Monte Carlo | Clases | Histograma | IC de Y | IC (

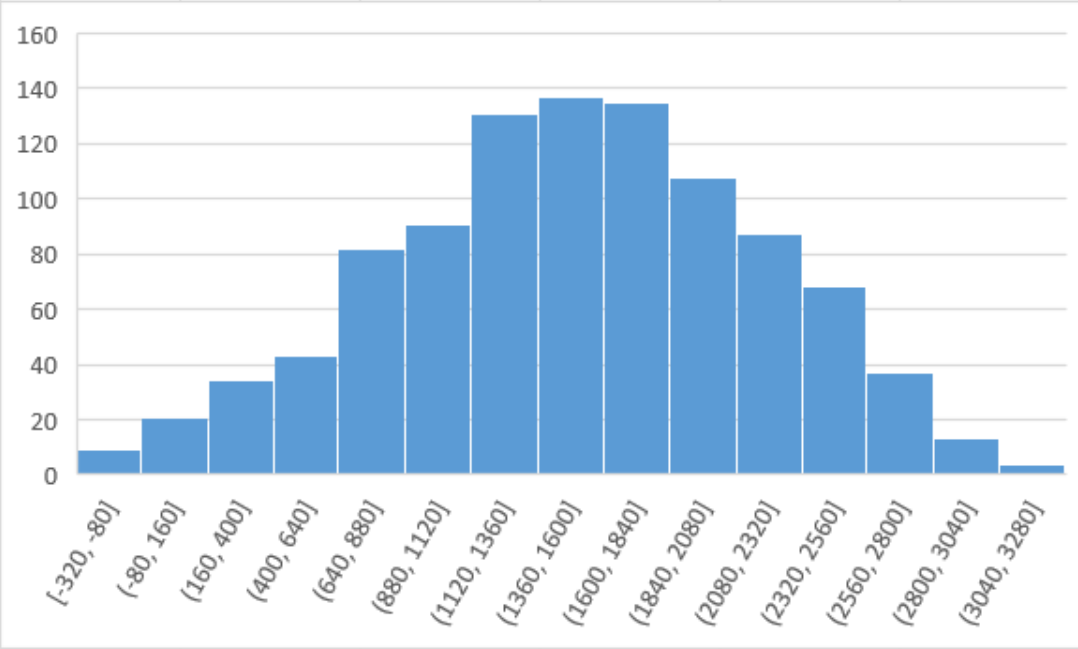
Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 120%

I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	2995	1111	1884
2	3190	681	2508
3	2213	1219	994
4	2942	1125	1817
5	2879	1017	1862
6	1628	1159	469
7	2732	1036	1695
8	3205	1274	1931
9	2873	1188	1685
10	3436	797	2638
11	3256	933	2323
12	3038	1035	2003
13	2864	1227	1637
14	1602	1177	426
15	1848	1182	666
16	2924	1696	1228
17	2795	1412	1384
18	2172	1396	776
19	3107	675	2432
20	2993	1040	1953
21	3791	1729	2062

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2682	1179	1503
Varianza	381870	99177	460568
Des. Est.	618	315	679
Mínimo	1095	517	-320
Máximo	3942	1980	3271



Autoguardado | Monte Carlo Ciber con Excel.... • Última modificación: 20 de mayo | Buscar

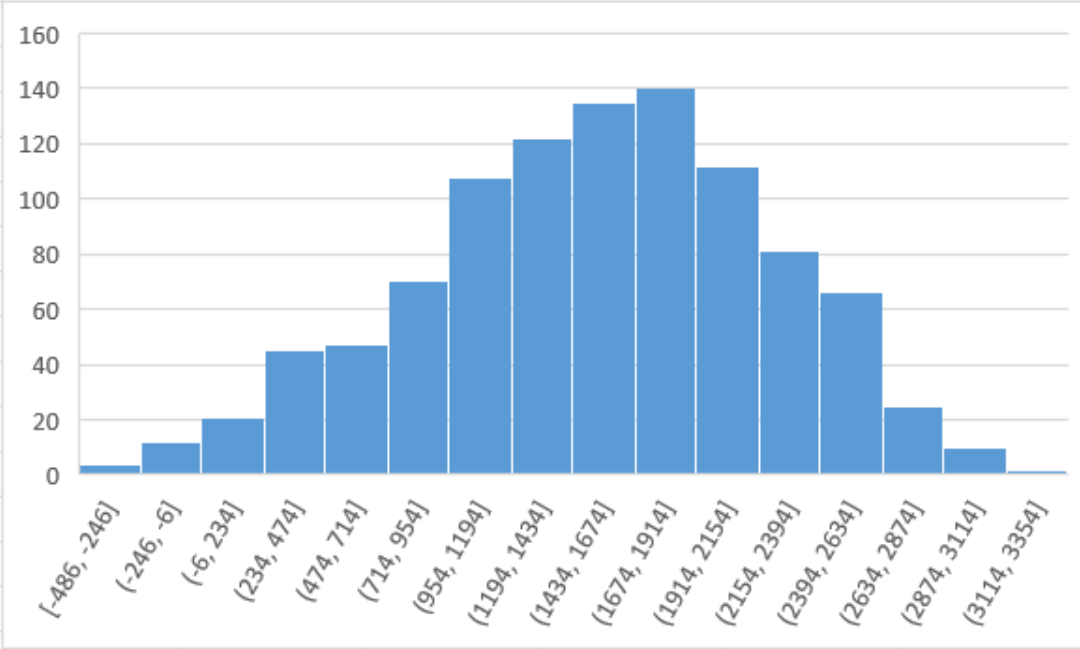
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

I3 | =PROMEDIO(D3:D1002)

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	2090	1130	960
2	2500	1539	961
3	3101	752	2349
4	2336	951	1385
5	2094	1461	633
6	3911	1488	2423
7	3276	983	2293
8	2879	1890	989
9	3152	1096	2056
10	2833	791	2043
11	2798	1713	1085
12	3346	854	2491
13	3197	912	2284
14	2112	1439	674
15	1979	1250	729
16	3041	1163	1879
17	2848	1370	1478
18	2888	1037	1851
19	2921	721	2200
20	2644	1156	1489
21	2340	1661	679

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2678	1154	1523
Varianza	376309	97942	460936
Des. Est.	613	313	679
Mínimo	1012	503	-486
Máximo	3985	1948	3290



Escenarios | Resumen del escenario | Monte Carlo | Clases | Histograma | IC de Y | IC (

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 120%

Autoguardado | Monte Carlo Ciber con Excel.... • Última modificación: 20 de mayo | Buscar

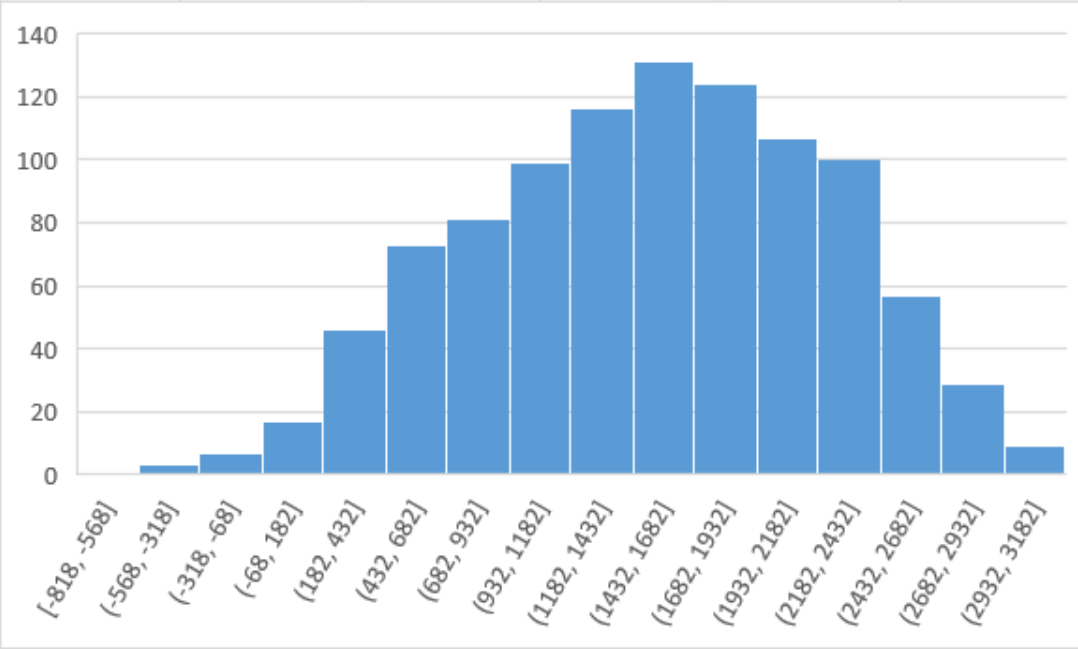
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

I3 | =PROMEDIO(D3:D1002)

Ciber

Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
1	2662	1416	1246
2	2457	1128	1329
3	1822	744	1078
4	3419	1421	1998
5	3352	970	2382
6	1862	1300	562
7	2895	671	2224
8	2248	1058	1190
9	2145	1743	401
10	2604	1043	1561
11	1579	1012	567
12	3194	1813	1381
13	2892	735	2157
14	3262	1128	2133
15	2604	1305	1299
16	3625	1131	2493
17	2636	1443	1194
18	2464	966	1497
19	2345	1416	929
20	1419	1317	102
21	1811	1212	599

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2669	1159	1510
Varianza	393749	104193	502947
Des. Est.	627	323	709
Mínimo	1096	532	-818
Máximo	3913	1995	3182



Escenarios | Resumen del escenario | Monte Carlo | Clases | Histograma | IC de Y | IC (

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 120%

Intervalo de confianza de μ

Definición

$$P(Xm - \Delta Xm \leq \mu \leq Xm + \Delta Xm) = \frac{c\%}{100}$$

$$Xm - \Delta Xm \leq \mu \leq Xm + \Delta Xm \quad c\%$$

$$\mu \in [Xm - \Delta Xm, Xm + \Delta Xm] \quad c\%$$

$$\mu = Xm \pm \Delta Xm \quad c\%$$

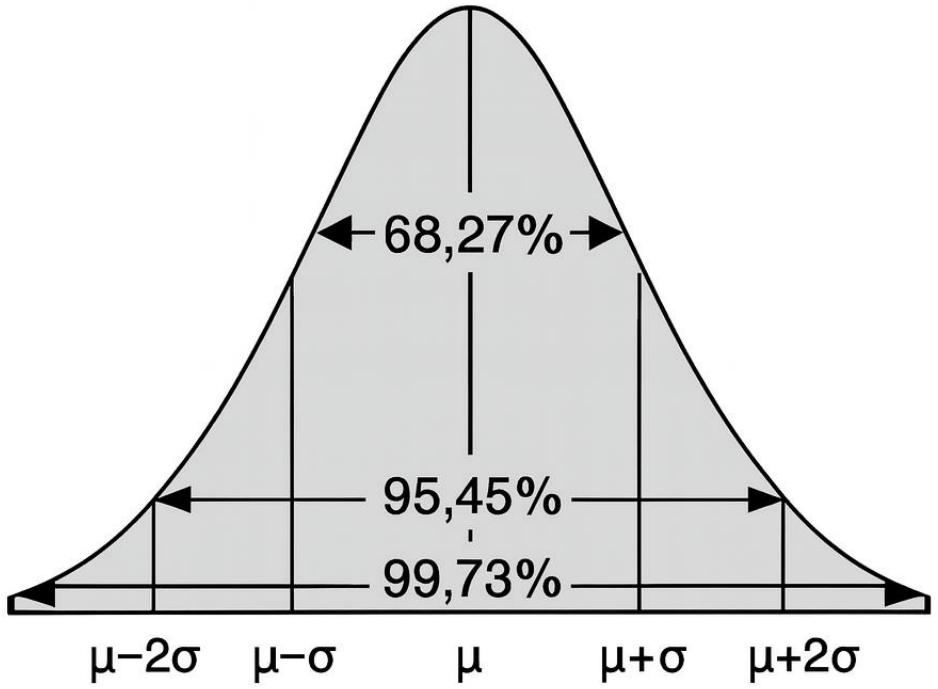
Determinación de ΔXm

- *Xm* es una variable aleatoria.
- Por el teorema del límite central, *Xm* tiene distribución normal con media μ y desviación estándar *Sm*, sin importar qué distribución tenga *X*.

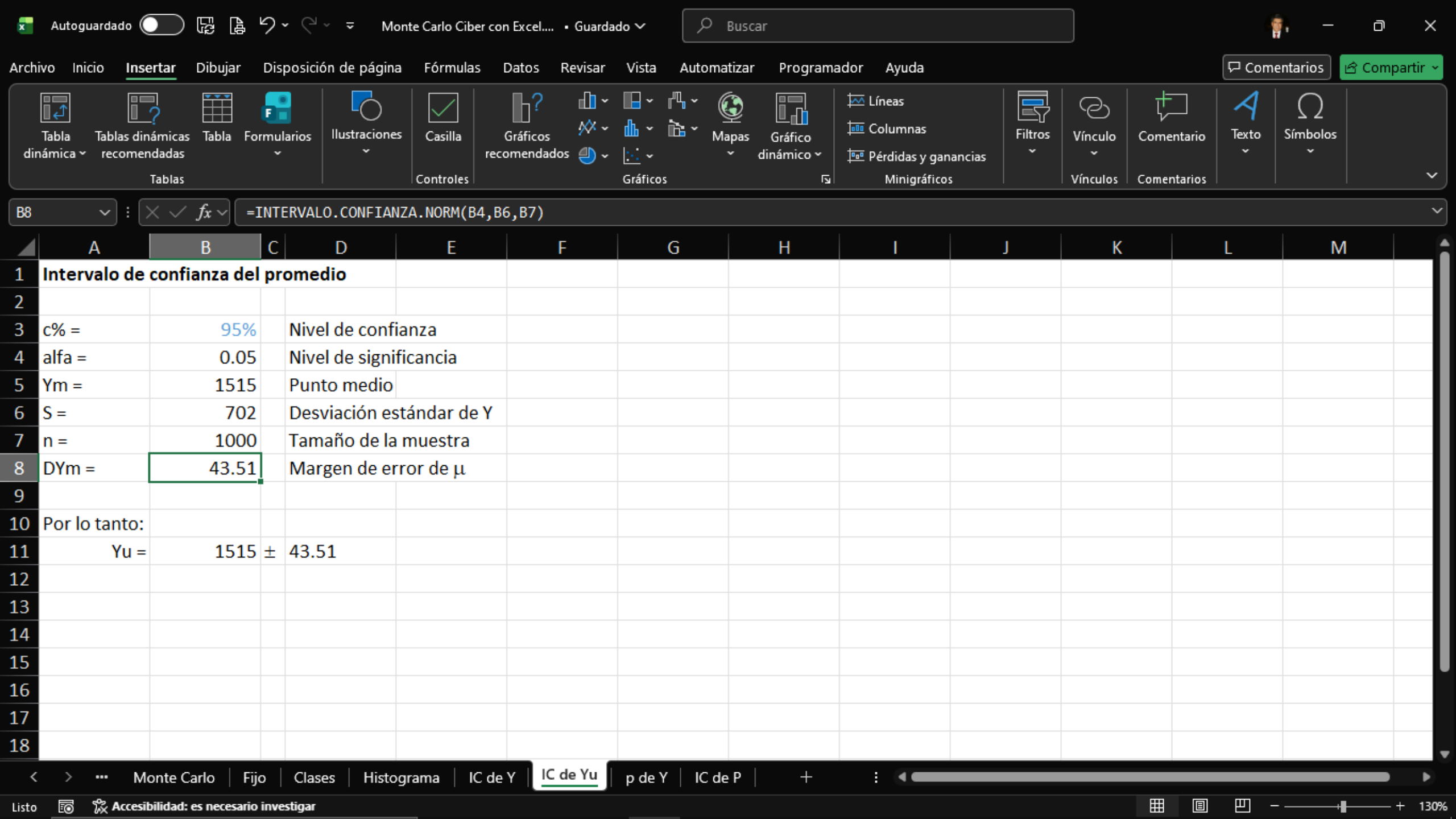
Intervalo de confianza de μ

- Si c% = 68.27%, entonces $\Delta Xm = Sm$.
- Si c% = 95.45%, entonces $\Delta Xm = 2\,Sm$.
- Si c% = 99.73%, entonces $\Delta Xm = 3\,Sm$.

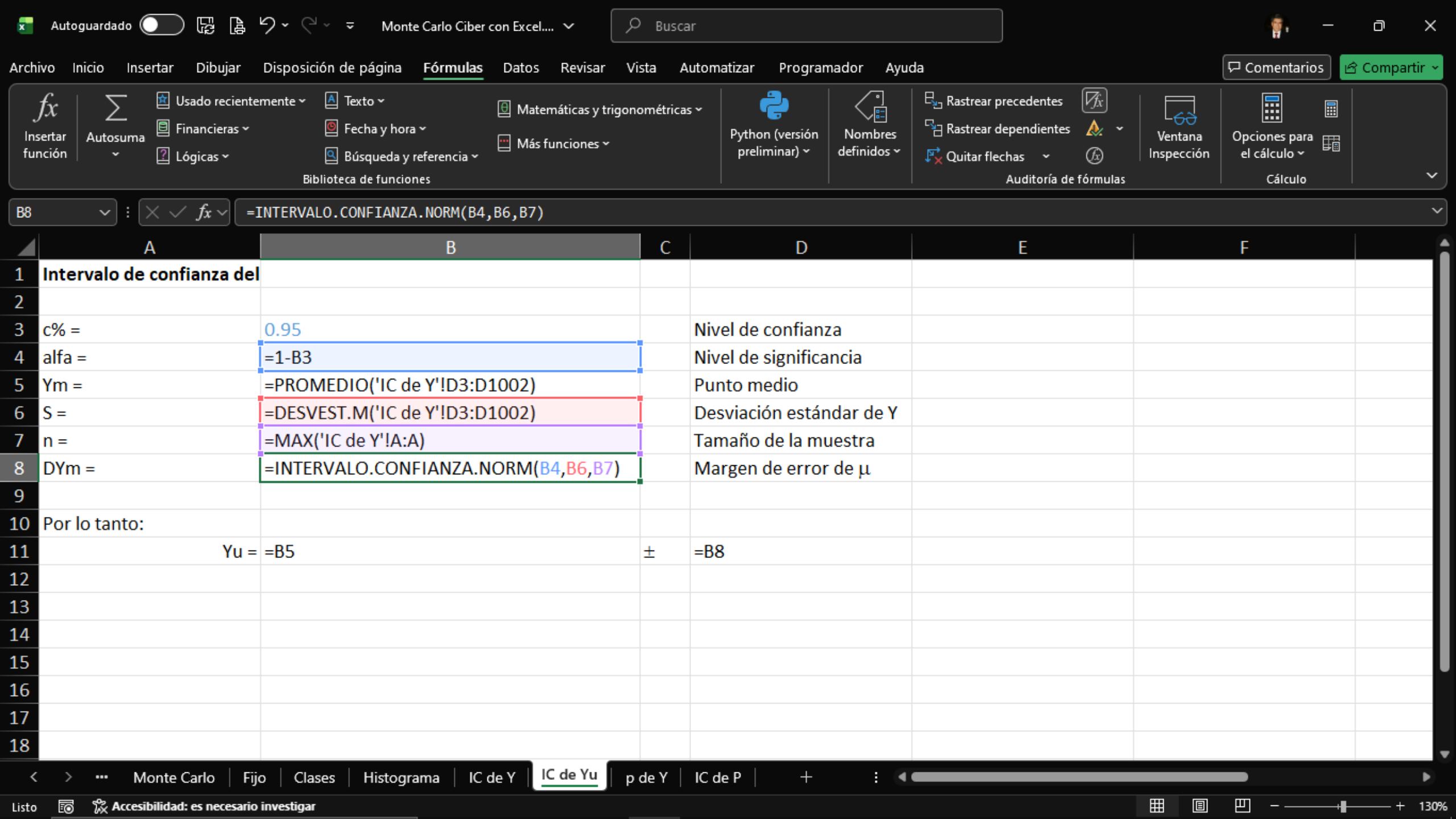
$$Sm = \frac{S}{\sqrt{n}} \qquad \Delta Xm = z_{\alpha/2}\, Sm \qquad c\% = 100\left(1-\alpha\right)$$



Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm



	A	B	C	D
1	**Intervalo de confianza del promedio**			
2				
3	c% =	95%		Nivel de confianza
4	alfa =	0.05		Nivel de significancia
5	Ym =	1515		Punto medio
6	S =	702		Desviación estándar de Y
7	n =	1000		Tamaño de la muestra
8	DYm =	43.51		Margen de error de μ
9				
10	Por lo tanto:			
11	Yu =	1515	±	43.51
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



	A	B	C	D	E	F
1	**Intervalo de confianza del**					
2						
3	c% =	0.95		Nivel de confianza		
4	alfa =	=1-B3		Nivel de significancia		
5	Ym =	=PROMEDIO('IC de Y'!D3:D1002)		Punto medio		
6	S =	=DESVEST.M('IC de Y'!D3:D1002)		Desviación estándar de Y		
7	n =	=MAX('IC de Y'!A:A)		Tamaño de la muestra		
8	DYm =	=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)		Margen de error de μ		
9						
10	Por lo tanto:					
11	Yu =	=B5	±	=B8		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

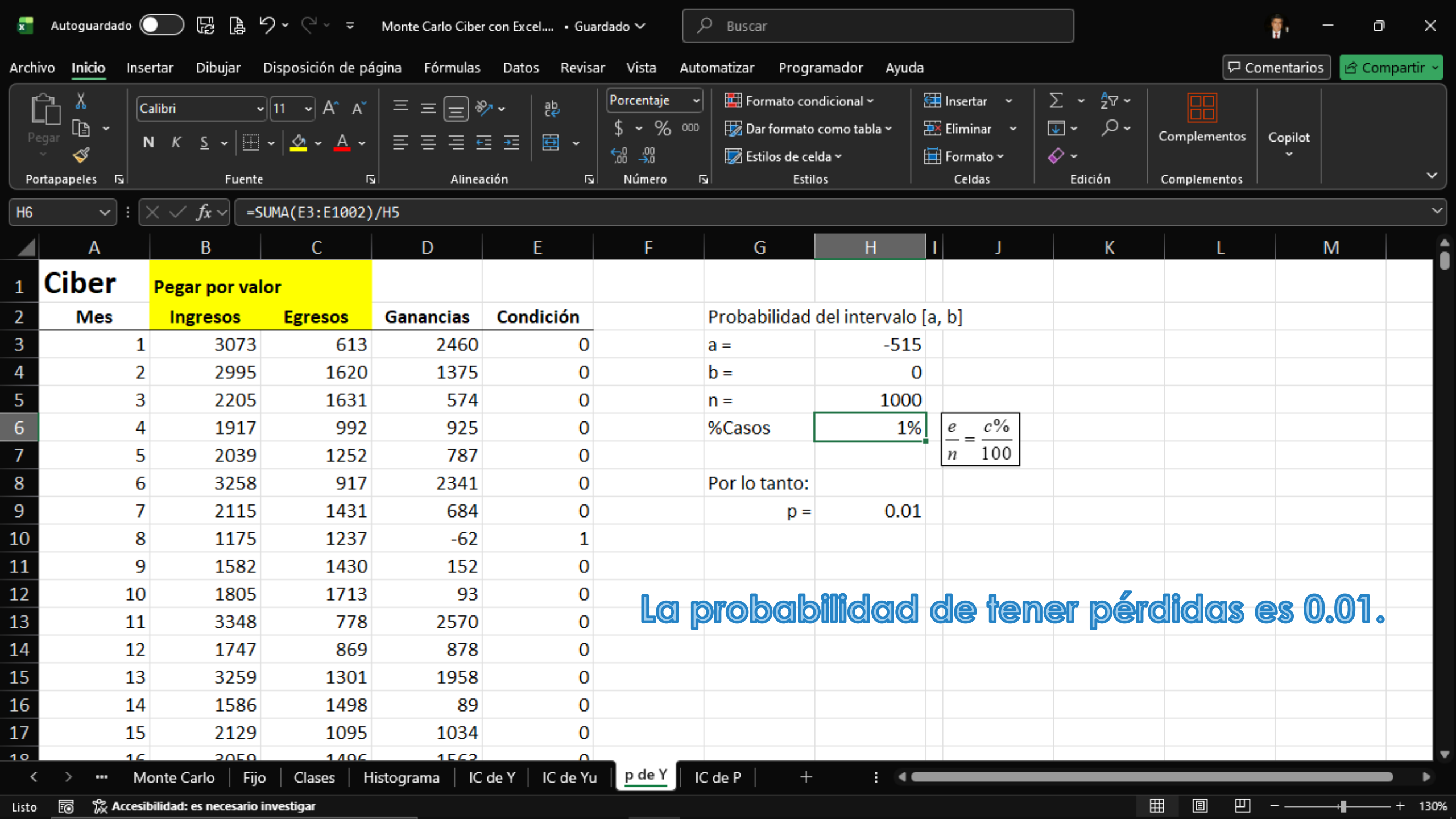
Intervalo de confianza de P(*A*)

Intervalo de confianza de P(*A*)

- Determinación de P(*A*):
  1. Definir x = 0 si no ocurre *A*, 1 si ocurre *A*.
  2. Entonces, P(*A*) = E(*X*) = *p* = μ de la distribución de Bernoulli.
- Por lo tanto, el intervalo de confianza de P(*A*) es el intervalo de confianza de μ.

Probabilidad de tener pérdidas

- En un proyecto de inversión, se puede determinar la probabilidad de tener pérdidas: $Ganancia \in [-\infty, 0]$.
- El problema es que esa probabilidad va a variar de muestra en muestra porque también es una variable aleatoria.


Autoguardado
Monte Carlo Ciber con Excel.... • Guardado
Buscar
Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda
Comentarios Compartir
Pegar Portapapeles
Calibri 11 Fuente
Alineación
Porcentaje Número
Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos
Insertar Eliminar Formato Celdas
Edición
Complementos Complementos
Copilot
H6
=SUMA(E3:E1002)/H5
Ciber
Pegar por valor
Mes Ingresos Egresos Ganancias Condición
1 3073 613 2460 0
2 2995 1620 1375 0
3 2205 1631 574 0
4 1917 992 925 0
5 2039 1252 787 0
6 3258 917 2341 0
7 2115 1431 684 0
8 1175 1237 -62 1
9 1582 1430 152 0
10 1805 1713 93 0
11 3348 778 2570 0
12 1747 869 878 0
13 3259 1301 1958 0
14 1586 1498 89 0
15 2129 1095 1034 0
Probabilidad del intervalo [a, b]
a = -515
b = 0
n = 1000
%Casos 1%
$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$
Por lo tanto:
p = 0.01
La probabilidad de tener pérdidas es 0.01.
Monte Carlo Fijo Clases Histograma IC de Y IC de Yu p de Y IC de P
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%

Autoguardado | Monte Carlo Ciber con Excel.... | Buscar

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

Insertar función | Autosuma | Usado recientemente | Financieras | Lógicas | Texto | Fecha y hora | Búsqueda y referencia | Matemáticas y trigonométricas | Más funciones — Biblioteca de funciones

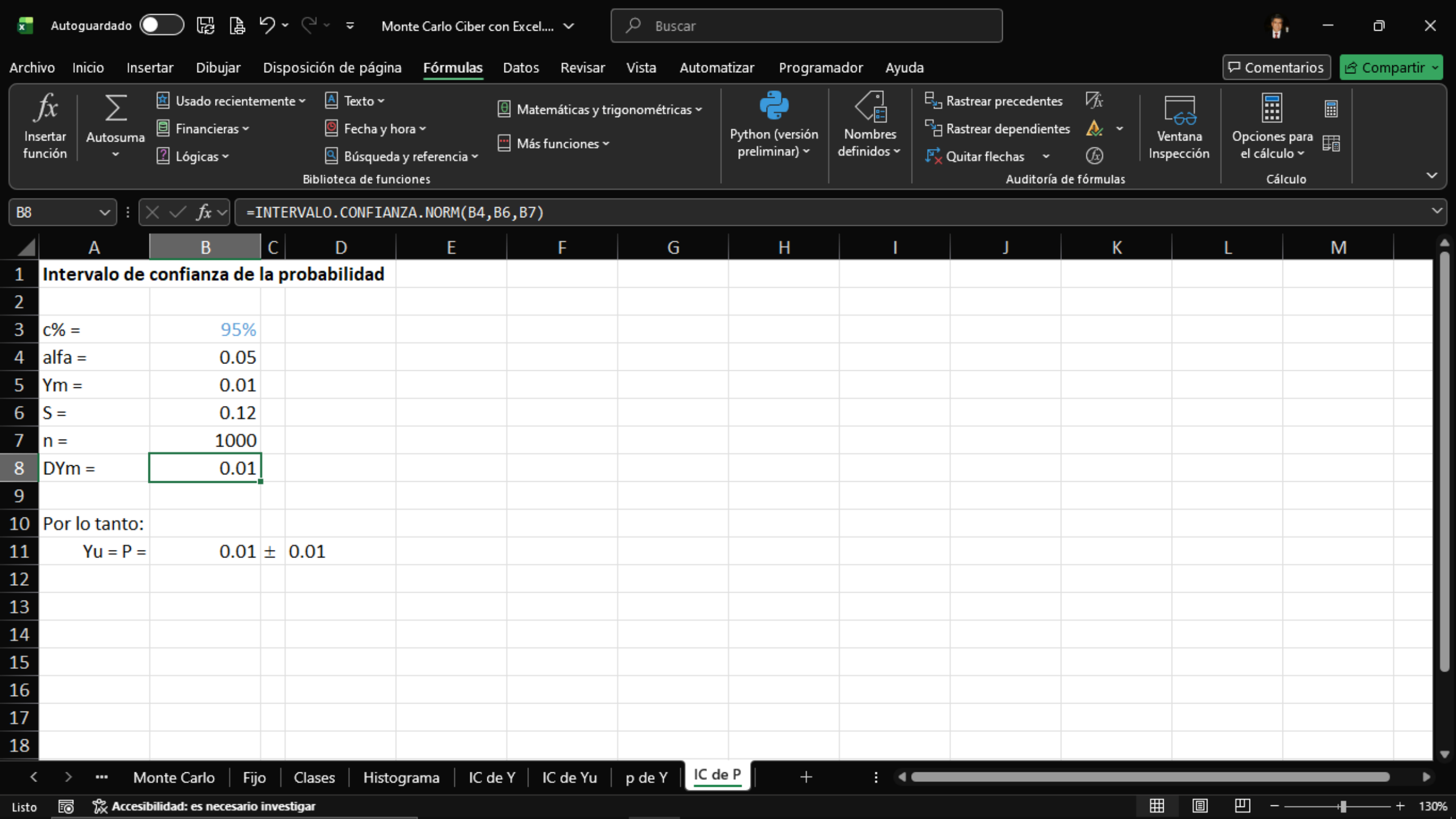
Python (versión preliminar) | Nombres definidos | Rastrear precedentes | Rastrear dependientes | Quitar flechas — Auditoría de fórmulas | Ventana Inspección | Opciones para el cálculo — Cálculo

H6 | =SUMA(E3:E1002)/H5

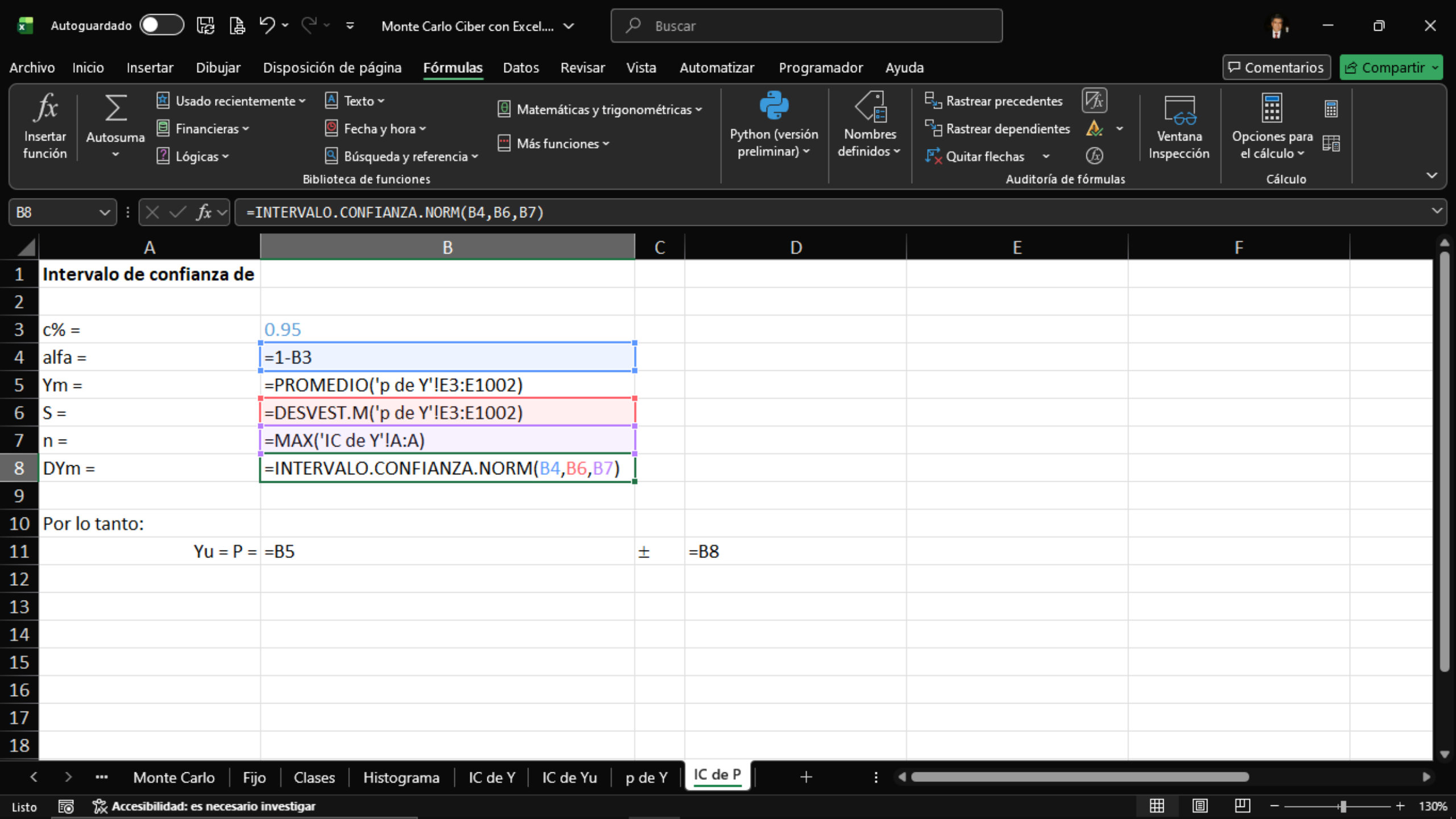
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	**Ciber**	**Pegar por valor**								
2	**Mes**	**Ingresos**	**Egresos**	**Ganancias**	**Condición**		Probabilidad			
3	1	3072.71948421786	612.604752091195	=B3-C3	=SI(Y(D3>=H$3,D3<=H$4),1,0)		a =	=MIN(D3:D1002)		
4	=A3+1	2994.60742056398	1619.65131519596	=B4-C4	=SI(Y(D4>=H$3,D4<=H$4),1,0)		b =	0		
5	=A4+1	2205.24123709341	1630.98340377293	=B5-C5	=SI(Y(D5>=H$3,D5<=H$4),1,0)		n =	=Clases!G10		
6	=A5+1	1917.14193565618	991.754932145139	=B6-C6	=SI(Y(D6>=H$3,D6<=H$4),1,0)		%Casos	=SUMA(E3:E1002)/H5		$\frac{e}{n}=\frac{c\%}{100}$
7	=A6+1	2039.31618942165	1252.44114711973	=B7-C7	=SI(Y(D7>=H$3,D7<=H$4),1,0)					
8	=A7+1	3258.18534980846	916.70889243105	=B8-C8	=SI(Y(D8>=H$3,D8<=H$4),1,0)		Por lo tanto:			
9	=A8+1	2115.29262945079	1431.49175332346	=B9-C9	=SI(Y(D9>=H$3,D9<=H$4),1,0)		p =	=H6		
10	=A9+1	1174.71498713282	1236.64866586668	=B10-C10	=SI(Y(D10>=H$3,D10<=H$4),1,0)					
11	=A10+1	1582.43766778607	1430.09929630941	=B11-C11	=SI(Y(D11>=H$3,D11<=H$4),1,0)					
12	=A11+1	1805.41344646107	1712.80313384642	=B12-C12	=SI(Y(D12>=H$3,D12<=H$4),1,0)					
13	=A12+1	3347.87178173717	777.855334117556	=B13-C13	=SI(Y(D13>=H$3,D13<=H$4),1,0)					
14	=A13+1	1746.76483491019	868.538744267762	=B14-C14	=SI(Y(D14>=H$3,D14<=H$4),1,0)					
15	=A14+1	3259.01972925914	1300.65337343474	=B15-C15	=SI(Y(D15>=H$3,D15<=H$4),1,0)					
16	=A15+1	1586.40484292085	1497.75401543209	=B16-C16	=SI(Y(D16>=H$3,D16<=H$4),1,0)					
17	=A16+1	2129.21085670028	1095.26146948654	=B17-C17	=SI(Y(D17>=H$3,D17<=H$4),1,0)					

Monte Carlo | Fijo | Clases | Histograma | IC de Y | IC de Yu | p de Y | IC de P

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 130%



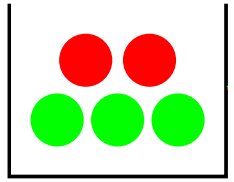
	A	B	C	D
1	**Intervalo de confianza de la probabilidad**			
2				
3	c% =	95%		
4	alfa =	0.05		
5	Ym =	0.01		
6	S =	0.12		
7	n =	1000		
8	DYm =	0.01		
9				
10	Por lo tanto:			
11	Yu = P =	0.01	±	0.01
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



	A	B	C	D	E	F
1	**Intervalo de confianza de**					
2						
3	c% =	0.95				
4	alfa =	=1-B3				
5	Ym =	=PROMEDIO('p de Y'!E3:E1002)				
6	S =	=DESVEST.M('p de Y'!E3:E1002)				
7	n =	=MAX('IC de Y'!A:A)				
8	DYm =	=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)				
9						
10	Por lo tanto:					
11	Yu = P =	=B5	±	=B8		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Método analítico

- Gana si de dos bolillas extraídas solo una es verde.
- ¿Qué relación existe entre el premio y el precio del turno?
- $P = 3/10 + 3/10 = 6/10$
- *precio* > costo = *P premio*
- *premio* = 10000
- precio > 6/10*10000 = 6000



Monte Carlo Bolillas Verdes.xlsx

Autoguardado | Monte Carlo Bolillas Verdes.... • Última modificación: mar. a las 22:14 | Buscar

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

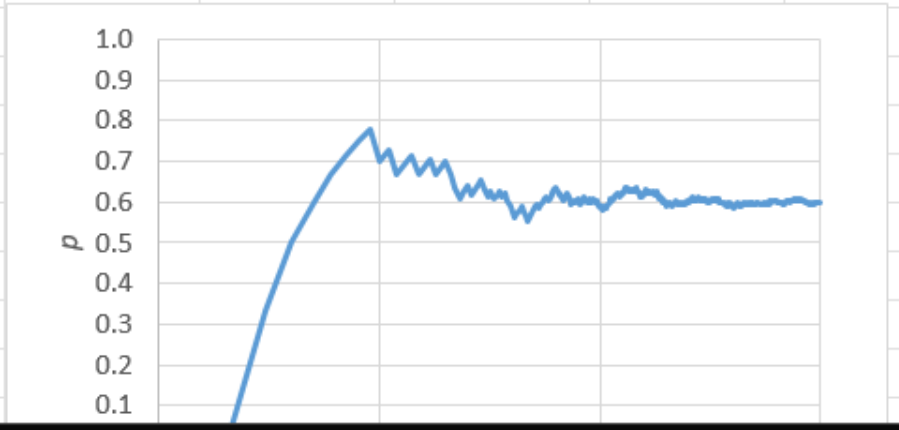
Pegar | Portapapeles | Calibri 11 | Fuente | Alineación | Número | Formato condicional | Dar formato como tabla | Estilos de celda | Estilos | Insertar | Eliminar | Formato | Celdas | Edición | Complementos | Analizar datos | Copilot

I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

Bolillas

Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané	Suma	p
1	1	1	0	0	0.00
2	1	1	0	0	0.00
3	1	0	1	1	0.33
4	1	0	1	2	0.50
5	0	1	1	3	0.60
6	1	0	1	4	0.67
7	0	1	1	5	0.71
8	0	1	1	6	0.75
9	0	1	1	7	0.78
10	1	1	0	7	0.70
11	1	0	1	8	0.73
12	1	1	0	8	0.67
13	0	1	1	9	0.69
14	1	0	1	10	0.71
15	1	1	0	10	0.67

Parámetro	Gané
Promedio	0.60
Varianza	0.24
Des. Est.	0.49
Mínimo	0.00
Máximo	1.00
n	1000



Un juego | Monte Carlo | Fijo | IC del Yu

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 130%

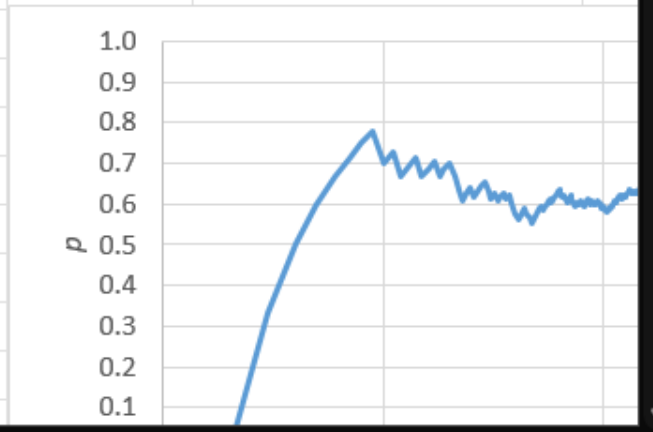
Autoguardado | Monte Carlo Bolillas Verdes.... • Última modificación: mar. a las 22:14 | Buscar

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

Pegar | Portapapeles | Fuente | Alineación | Número | Formato condicional | Dar formato como tabla | Estilos de celda | Estilos | Insertar | Eliminar | Formato | Celdas | Edición | Complementos | Analizar datos | Copilot

DISTR.T.2C | =PROMEDIO(D3:D1002)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	='Un j								
2	**Juego**	**1° bolilla**	**2° bolilla**	**Gané**	**Suma**	**p**		**Parámetro**	**Gané**
3	1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B3)/4,1,0)	=SI(B3+C3=1,1,0)	=D3	=E3/A3		Promedio	=PROMEDIO(D3:D1002)
4	=A3+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B4)/4,1,0)	=SI(B4+C4=1,1,0)	=E3+D4	=E4/A4		Varianza	=VAR.S(D3:D1002)
5	=A4+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B5)/4,1,0)	=SI(B5+C5=1,1,0)	=E4+D5	=E5/A5		Des. Est.	=DESVEST.M(D3:D1002)
6	=A5+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B6)/4,1,0)	=SI(B6+C6=1,1,0)	=E5+D6	=E6/A6		Mínimo	=MIN(D3:D1002)
7	=A6+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B7)/4,1,0)	=SI(B7+C7=1,1,0)	=E6+D7	=E7/A7		Máximo	=MAX(D3:D1002)
8	=A7+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B8)/4,1,0)	=SI(B8+C8=1,1,0)	=E7+D8	=E8/A8		n	=MAX(A:A)
9	=A8+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B9)/4,1,0)	=SI(B9+C9=1,1,0)	=E8+D9	=E9/A9			
10	=A9+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B10)/4,1,0)	=SI(B10+C10=1,1,0)	=E9+D10	=E10/A10			
11	=A10+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B11)/4,1,0)	=SI(B11+C11=1,1,0)	=E10+D11	=E11/A11			
12	=A11+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B12)/4,1,0)	=SI(B12+C12=1,1,0)	=E11+D12	=E12/A12			
13	=A12+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B13)/4,1,0)	=SI(B13+C13=1,1,0)	=E12+D13	=E13/A13			
14	=A13+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B14)/4,1,0)	=SI(B14+C14=1,1,0)	=E13+D14	=E14/A14			
15	=A14+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B15)/4,1,0)	=SI(B15+C15=1,1,0)	=E14+D15	=E15/A15			
16	=A15+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B16)/4,1,0)	=SI(B16+C16=1,1,0)	=E15+D16	=E16/A16			
17	=A16+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B17)/4,1,0)	=SI(B17+C17=1,1,0)	=E16+D17	=E17/A17			



Un juego | Monte Carlo | Fijo | IC del Yu

Modificar | Accesibilidad: es necesario investigar | 130%

Autoguardado | Monte Carlo Bolillas Verdes.... • Última modificación: mar. a las 22:14 | Buscar

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

Pegar | Portapapeles | Calibri | 11 | Fuente | Alineación | Número | Formato condicional | Dar formato como tabla | Estilos de celda | Estilos | Insertar | Eliminar | Formato | Celdas | Edición | Complementos | Analizar datos | Copilot

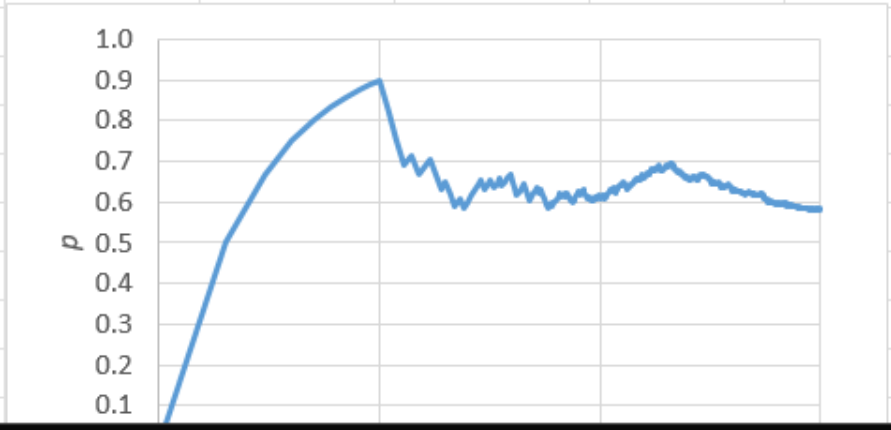
I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

Bolillas

Pegar por valor

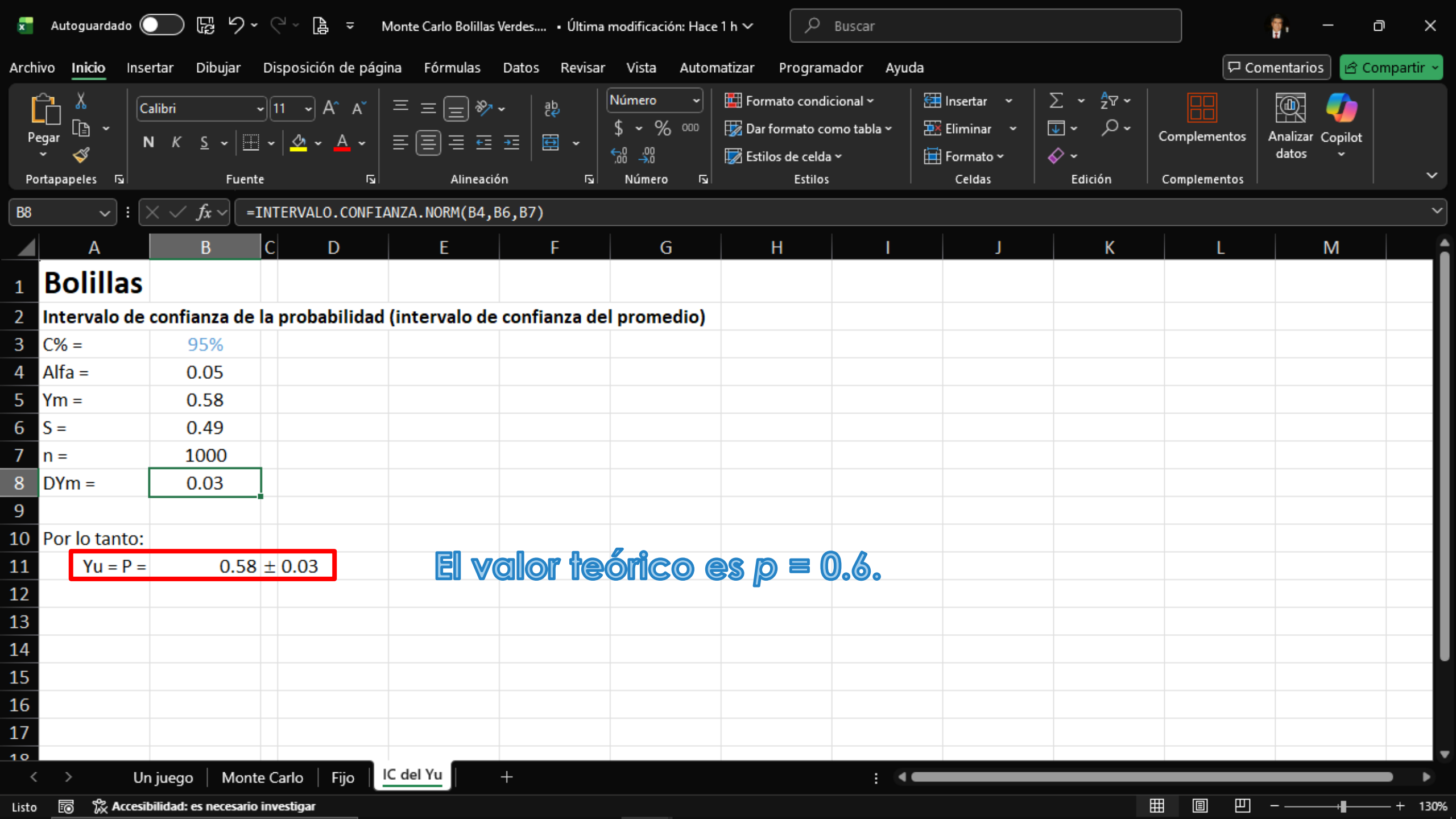
Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané	Suma	p
1	1	1	0	0	0.00
2	1	0	1	1	0.50
3	0	1	1	2	0.67
4	1	0	1	3	0.75
5	1	0	1	4	0.80
6	0	1	1	5	0.83
7	1	0	1	6	0.86
8	0	1	1	7	0.88
9	1	0	1	8	0.89
10	0	1	1	9	0.90
11	1	1	0	9	0.82
12	1	1	0	9	0.75
13	0	0	0	9	0.69
14	1	0	1	10	0.71
15	1	1	0	10	0.67

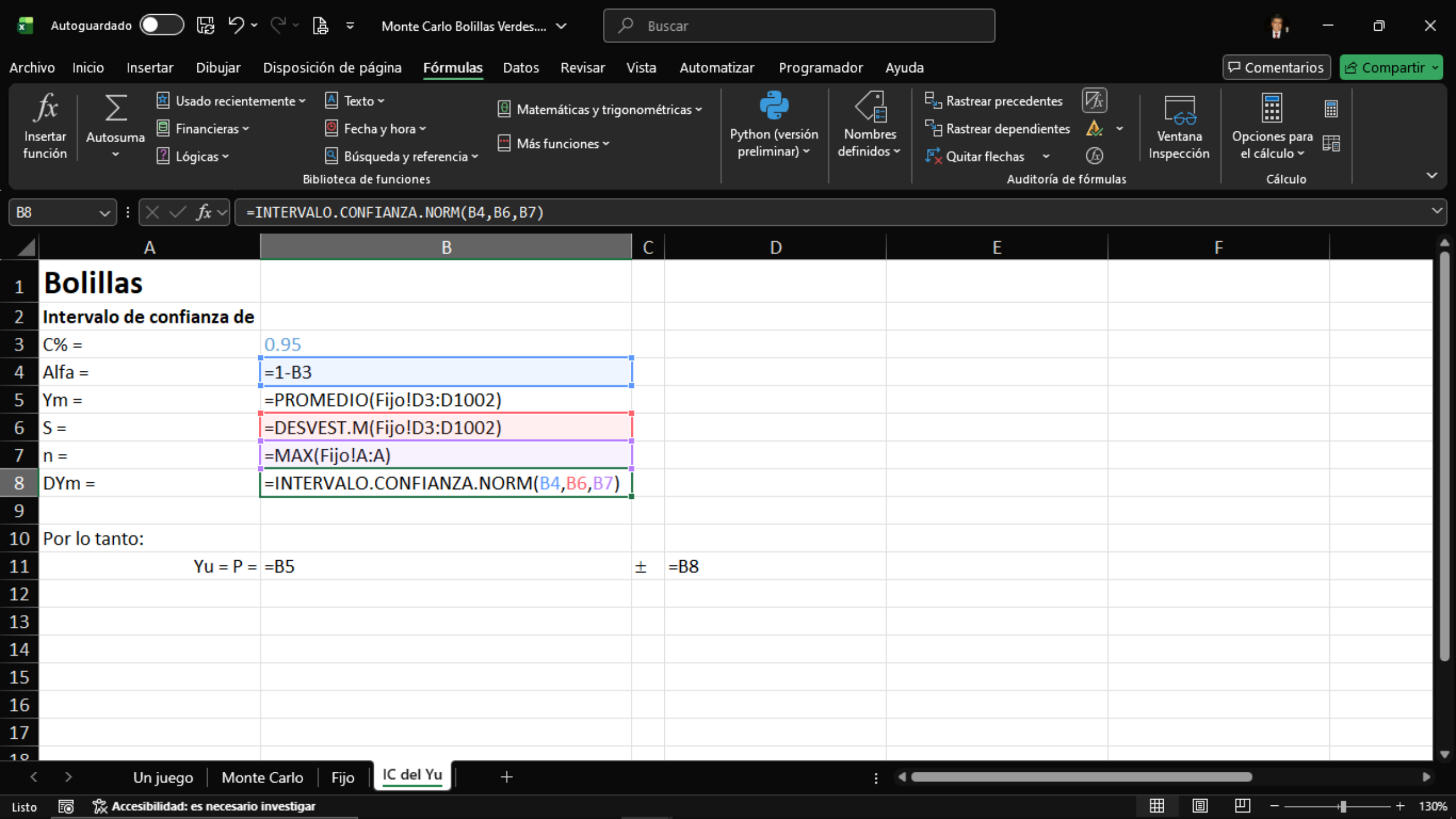
Parámetro	Gané
Promedio	0.58
Varianza	0.24
Des. Est.	0.49
Mínimo	0.00
Máximo	1.00
n	1000



Un juego | Monte Carlo | Fijo | IC del Yu

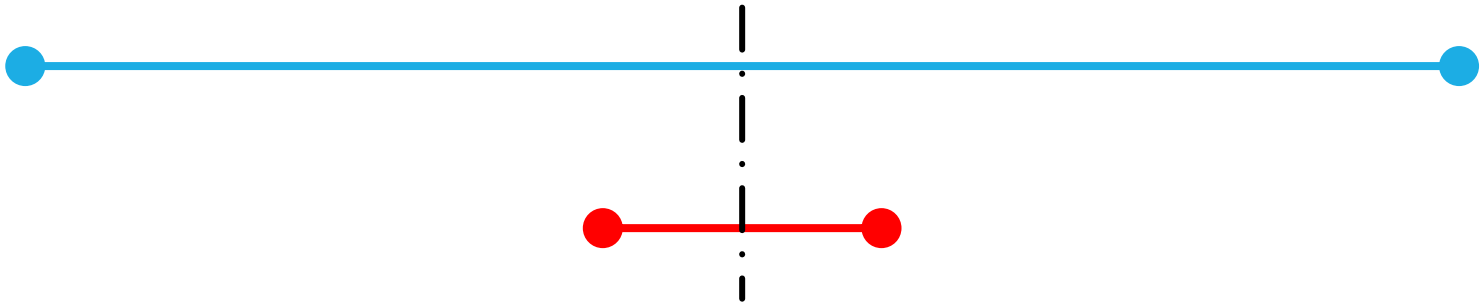
Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 130%


Autoguardado
Monte Carlo Bolillas Verdes.... • Última modificación: Hace 1 h
Buscar
Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda
Comentarios Compartir
Pegar Portapapeles
Calibri 11 Fuente
Alineación
Número Número
Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos
Insertar Eliminar Formato Celdas
Edición
Complementos Complementos
Analizar datos Copilot
B8
=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Bolillas
Intervalo de confianza de la probabilidad (intervalo de confianza del promedio)
C% = 95%
Alfa = 0.05
Ym = 0.58
S = 0.49
n = 1000
DYm = 0.03
Por lo tanto:
Yu = P = 0.58 ± 0.03
El valor teórico es p = 0.6.
Un juego
Monte Carlo
Fijo
IC del Yu
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%


Autoguardado
Monte Carlo Bolillas Verdes....
Buscar
Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda
Comentarios
Compartir
Insertar función
Autosuma
Usado recientemente
Financieras
Lógicas
Texto
Fecha y hora
Búsqueda y referencia
Matemáticas y trigonométricas
Más funciones
Biblioteca de funciones
Python (versión preliminar)
Nombres definidos
Rastrear precedentes
Rastrear dependientes
Quitar flechas
Auditoría de fórmulas
Ventana Inspección
Opciones para el cálculo
Cálculo
B8
=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Bolillas
Intervalo de confianza de
C% = 0.95
Alfa = =1-B3
Ym = =PROMEDIO(Fijo!D3:D1002)
S = =DESVEST.M(Fijo!D3:D1002)
n = =MAX(Fijo!A:A)
DYm = =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Por lo tanto:
Yu = P = =B5 ± =B8
Un juego
Monte Carlo
Fijo
IC del Yu
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%

Intervalos de X y μ

$$X = Xm \pm \Delta X \quad c\%$$



$$\mu = Xm \pm \Delta Xm \quad c\%$$

$$Sm = \frac{S}{\sqrt{n}} \qquad \Delta Xm = z_{\alpha/2}\, Sm \qquad n \uparrow \rightarrow \Delta Xm \downarrow$$

Determinación de n

Determinación

- Con n y c%, se determina ΔXm
- Se desea ΔXm^* con c%
- $n^* \cong n\ (\Delta Xm/\Delta Xm^*)^2$

Ejemplo

- n = 1000
- c% = 95 %
- ΔXm = 0.03
- ΔXm^* = 0.01
- $n^* \cong 1000\ (0.03/0.01)^2 = 9000$

Ascensor urbano

Inauguraron el segundo ascensor urbano en la ciudad

17 DE JULIO 2023 - 20:58 La obra está emplazada en avda. Fascio y conecta el centro con el Barrio Belgrano.



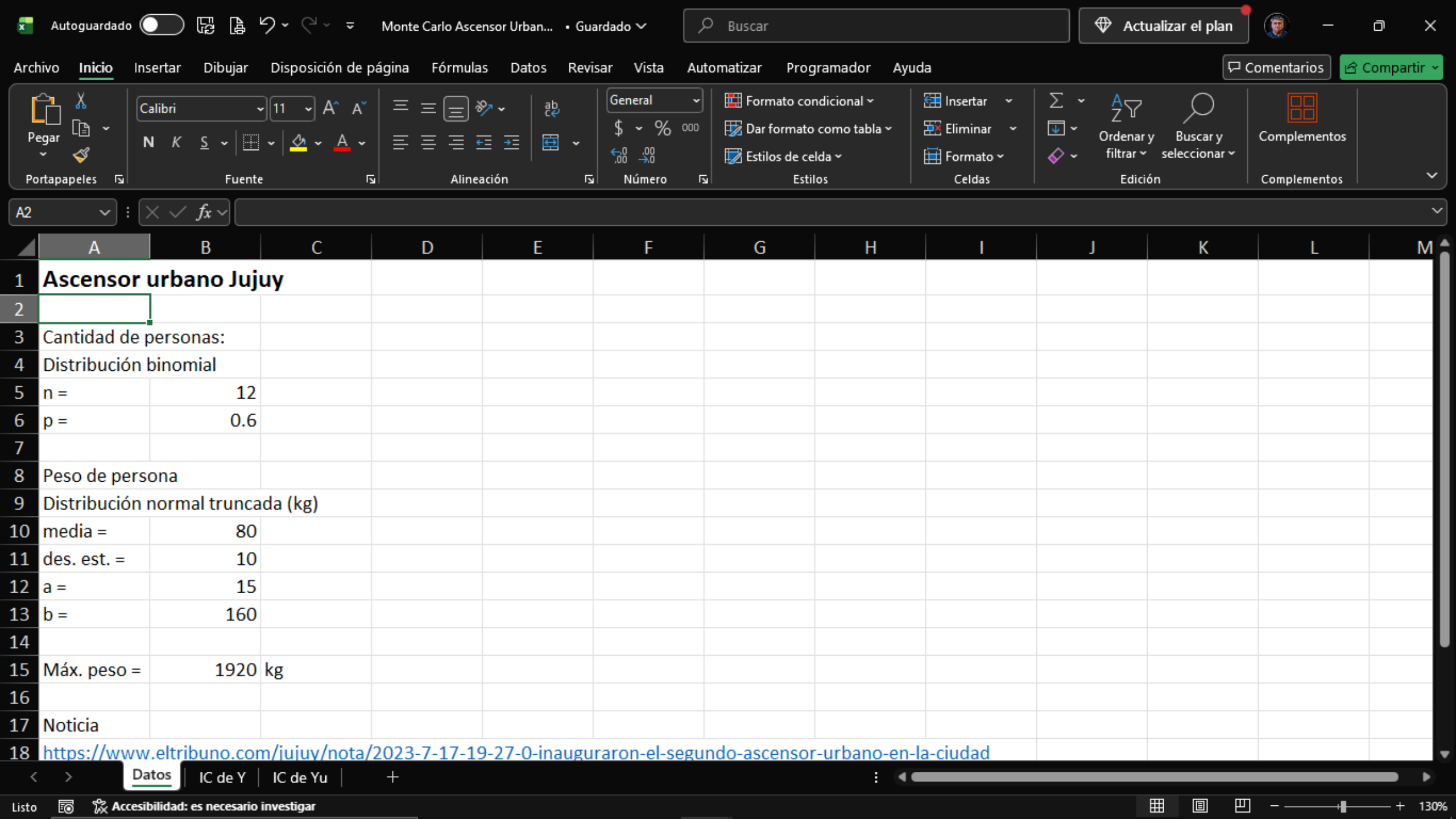
- El primero de hormigón visto, contiene al ascensor urbano doble cabina de 2100 m x 2000 cada una, con capacidad total para 12 personas cada uno (1.920 Kg).

Ascensor urbano

- Cantidad de personas:
  - Distribución binomial:
    - $n = 12, p = 0.6$
- Peso de cada persona:
  - Distribución normal truncada (kg):
    - $\mu = 80, \sigma = 10, a = 15, b = 160.$
- Carga máxima = 1920 kg

Estrategia

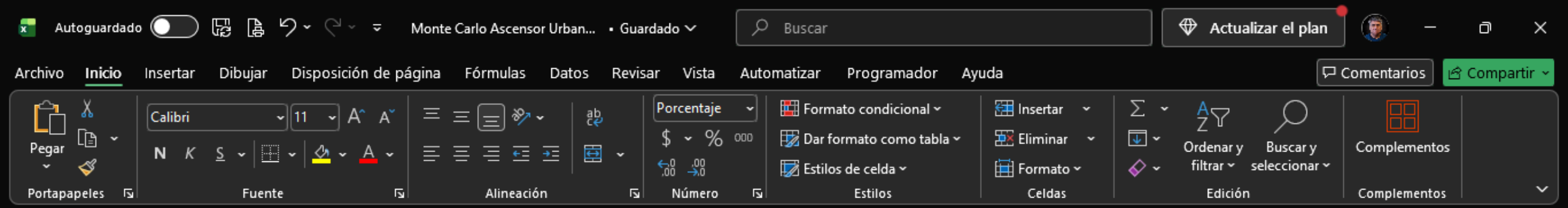
```
1  Proceso Ascensor
2      n ← 12;
3      p ← 0.6;
4      mu ← 80;
5      sigma ← 10;
6      a ← 15;
7      b ← 160;
8  +   personas ← GenBinomial(n,p);
9      carga ← 0;
10     Para i←1 Hasta personas Con Paso 1 Hacer
11 +       carga ← carga + GenNormalTruncada(mu,sigma,a,b);
12     FinPara
13     Escribir "La carga es",carga;
14 FinProceso
```



Autoguardado
Monte Carlo Ascensor Urban... • Guardado
Buscar
Actualizar el plan
Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda
Comentarios Compartir
Pegar Portapapeles
Calibri 11 Fuente
Alineación
General Número
Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos
Insertar Eliminar Formato Celdas
Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Edición
Complementos Complementos
A2

	A	B	C
1	**Ascensor urbano Jujuy**		
2			
3	Cantidad de personas:		
4	Distribución binomial		
5	n =	12	
6	p =	0.6	
7			
8	Peso de persona		
9	Distribución normal truncada (kg)		
10	media =	80	
11	des. est. =	10	
12	a =	15	
13	b =	160	
14			
15	Máx. peso =	1920	kg
16			
17	Noticia		
18	https://www.eltribuno.com/jujuy/nota/2023-7-17-19-27-0-inauguraron-el-segundo-ascensor-urbano-en-la-ciudad		

Datos IC de Y IC de Yu
Listo Accesibilidad: es necesario investigar
130%



Autoguardado | Monte Carlo Ascensor Urban... • Guardado | Buscar | Actualizar el plan

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Programador Ayuda | Comentarios | Compartir

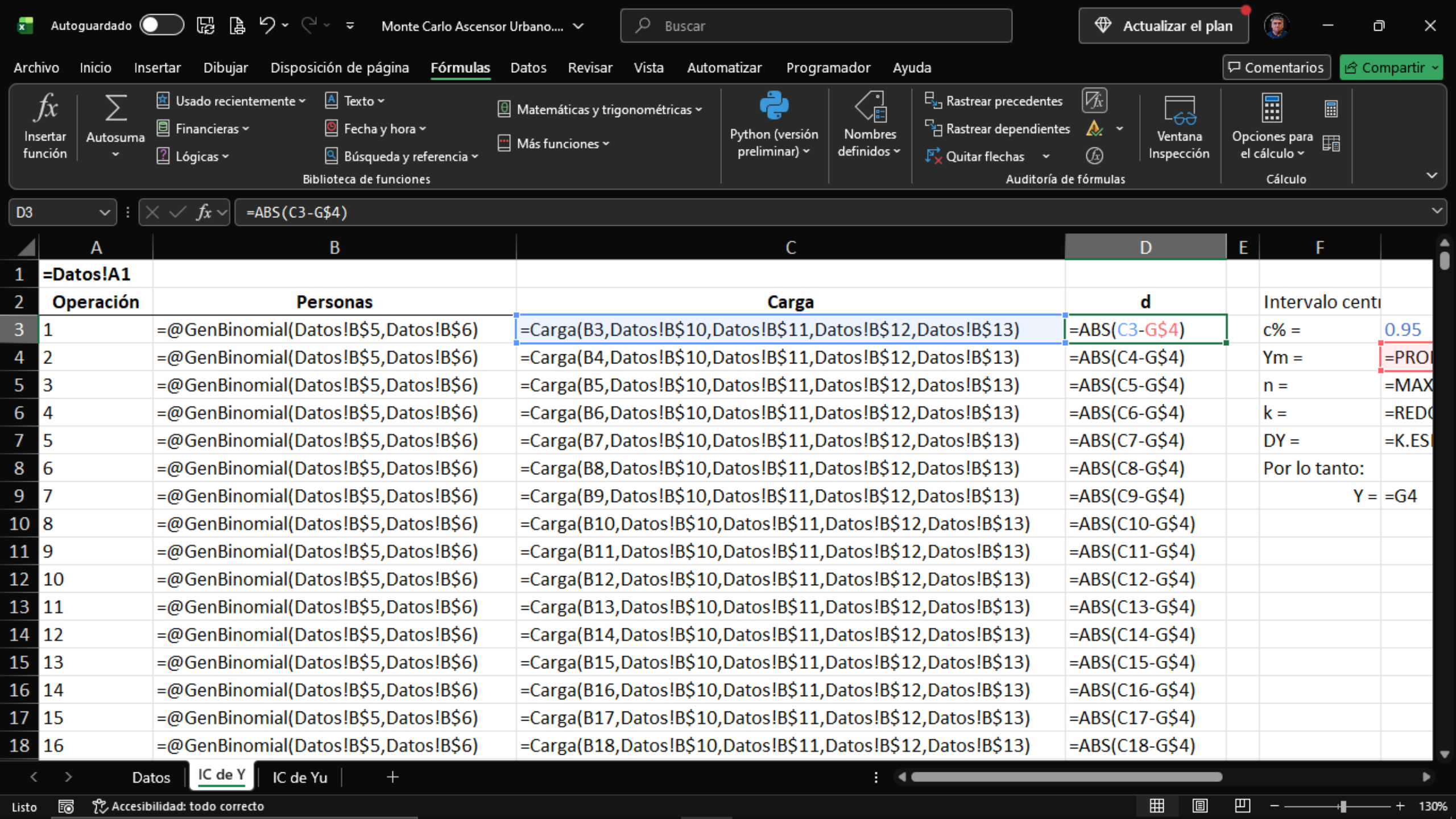
Pegar | Portapapeles | Calibri | 11 | Fuente | Alineación | Porcentaje | Número | Formato condicional | Dar formato como tabla | Estilos de celda | Estilos | Insertar | Eliminar | Formato | Celdas | Ordenar y filtrar | Buscar y seleccionar | Edición | Complementos

G3 | 95%

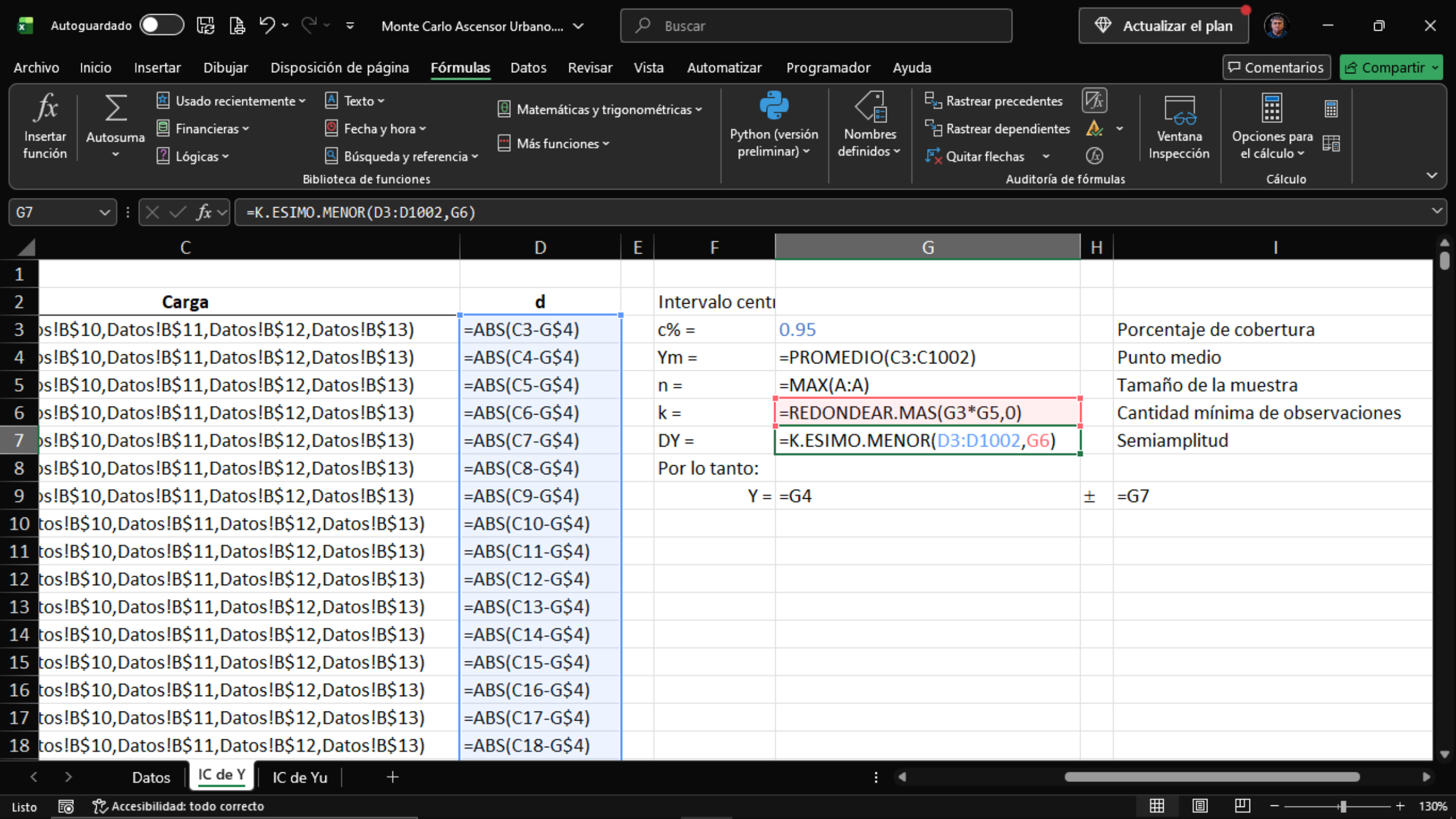
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	**Ascensor urbano Jujuy**												
2	**Operación**	**Personas**	**Carga**	**d**		Intervalo central de cobertura de X							
3	1	8	654.49937	77.199056		c% =	95%		Porcentaje de cobertura				
4	2	7	556.62991	20.670398		Ym =	577		Punto medio				
5	3	10	835.57642	258.2761		n =	1000		Tamaño de la muestra				
6	4	6	490.93774	86.362571		k =	950		Cantidad mínima de observaciones				
7	5	5	411.37767	165.92264		DY =	268		Semiamplitud				
8	6	9	689.20299	111.90268		Por lo tanto:							
9	7	8	673.08345	95.783142		Y =	577	±	268				
10	8	7	547.87722	29.423087									
11	9	4	299.98382	277.31649									
12	10	9	684.62996	107.32965									
13	11	10	773.77974	196.47943									
14	12	5	401.82613	175.47418									
15	13	8	633.31584	56.015529									
16	14	6	451.07435	126.22596									
17	15	7	574.748	2.5523159									
18	16	7	555.71754	21.582769									

Datos | IC de Y | IC de Yu

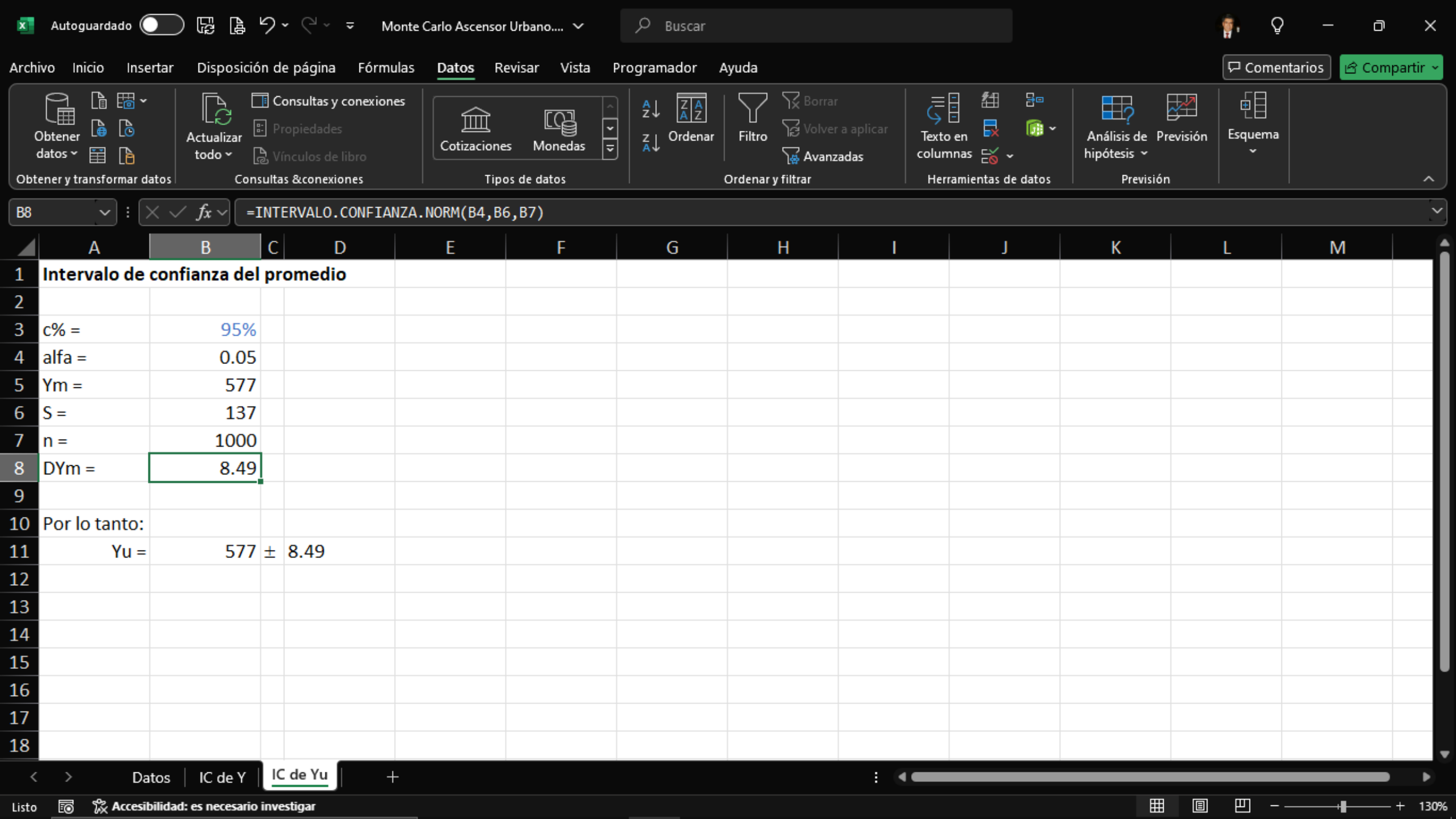
Listo | Accesibilidad: todo correcto | 130%

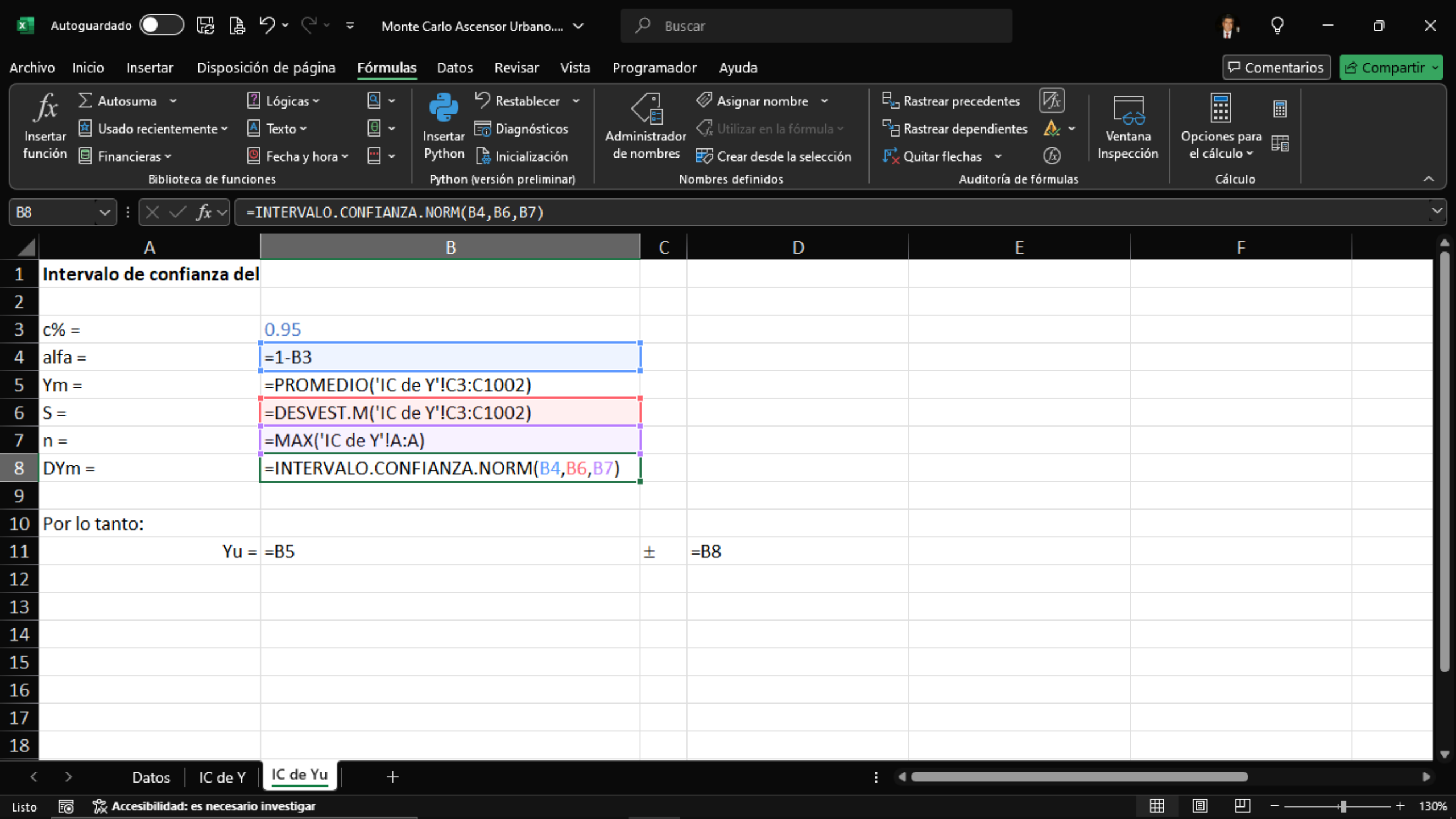


	A	B	C	D	E	F	
1	=Datos!A1						
2	**Operación**	**Personas**	**Carga**	**d**		Intervalo centi	
3	1	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B3,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C3-G$4)		c% =	0.95
4	2	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B4,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C4-G$4)		Ym =	=PRO
5	3	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B5,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C5-G$4)		n =	=MAX
6	4	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B6,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C6-G$4)		k =	=RED(
7	5	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B7,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C7-G$4)		DY =	=K.ES
8	6	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B8,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C8-G$4)		Por lo tanto:	
9	7	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B9,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C9-G$4)		Y =	=G4
10	8	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B10,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C10-G$4)			
11	9	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B11,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C11-G$4)			
12	10	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B12,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C12-G$4)			
13	11	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B13,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C13-G$4)			
14	12	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B14,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C14-G$4)			
15	13	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B15,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C15-G$4)			
16	14	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B16,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C16-G$4)			
17	15	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B17,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C17-G$4)			
18	16	=@GenBinomial(Datos!B$5,Datos!B$6)	=Carga(B18,Datos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C18-G$4)			



	C	D	E	F	G	H	I
1							
2	**Carga**	**d**		Intervalo centr			
3	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C3-G$4)		c% =	0.95		Porcentaje de cobertura
4	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C4-G$4)		Ym =	=PROMEDIO(C3:C1002)		Punto medio
5	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C5-G$4)		n =	=MAX(A:A)		Tamaño de la muestra
6	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C6-G$4)		k =	=REDONDEAR.MAS(G3*G5,0)		Cantidad mínima de observaciones
7	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C7-G$4)		DY =	=K.ESIMO.MENOR(D3:D1002,G6)		Semiamplitud
8	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C8-G$4)		Por lo tanto:			
9	os!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C9-G$4)		Y =	=G4	±	=G7
10	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C10-G$4)					
11	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C11-G$4)					
12	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C12-G$4)					
13	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C13-G$4)					
14	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C14-G$4)					
15	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C15-G$4)					
16	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C16-G$4)					
17	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C17-G$4)					
18	tos!B$10,Datos!B$11,Datos!B$12,Datos!B$13)	=ABS(C18-G$4)					


Autoguardado
Monte Carlo Ascensor Urbano....
Buscar
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda
Comentarios
Compartir
Obtener datos
Actualizar todo
Consultas y conexiones
Propiedades
Vínculos de libro
Obtener y transformar datos
Consultas &conexiones
Cotizaciones
Monedas
Tipos de datos
Ordenar
Filtro
Borrar
Volver a aplicar
Avanzadas
Ordenar y filtrar
Texto en columnas
Herramientas de datos
Análisis de hipótesis
Previsión
Previsión
Esquema
B8
=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Intervalo de confianza del promedio
c% = 95%
alfa = 0.05
Ym = 577
S = 137
n = 1000
DYm = 8.49
Por lo tanto:
Yu = 577 ± 8.49
Datos
IC de Y
IC de Yu
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%


Autoguardado
Monte Carlo Ascensor Urbano....
Buscar
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda
Comentarios
Compartir
Insertar función
Autosuma
Usado recientemente
Financieras
Lógicas
Texto
Fecha y hora
Biblioteca de funciones
Insertar Python
Restablecer
Diagnósticos
Inicialización
Python (versión preliminar)
Administrador de nombres
Asignar nombre
Utilizar en la fórmula
Crear desde la selección
Nombres definidos
Rastrear precedentes
Rastrear dependientes
Quitar flechas
Auditoría de fórmulas
Ventana Inspección
Opciones para el cálculo
Cálculo
B8
=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Intervalo de confianza del
c% = 0.95
alfa = =1-B3
Ym = =PROMEDIO('IC de Y'!C3:C1002)
S = =DESVEST.M('IC de Y'!C3:C1002)
n = =MAX('IC de Y'!A:A)
DYm = =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)
Por lo tanto:
Yu = =B5 ± =B8
Datos
IC de Y
IC de Yu
Listo
Accesibilidad: es necesario investigar
130%

Generador binomial

```
Public Function GenBinomial(n As Integer, p As Double) As Integer
'n, p

Dim suma As Double

suma = 0
For i = 1 To n
  If Rnd() < p Then suma = suma + 1
Next

x = suma
GenBinomial = x
End Function
```

Generador Normal truncada

```
Public Function GenNormTrunc(mu As Double, sigma As Double, _
                             a As Double, b As Double) As Double

Dim Fa, Fb, v As Double

Fa = WorksheetFunction.Norm_Dist(a, mu, sigma, True)
Fb = WorksheetFunction.Norm_Dist(b, mu, sigma, True)

v = Fa + (Fb - Fa) * Rnd()
GenNormTrunc = WorksheetFunction.Norm_Inv(v, mu, sigma)
End Function
```

Función carga

```
Public Function Carga(personas As Integer, mu As Double, _
                      sigma As Double, a As Double, b As Double) As Double
' Determina la carga total considerando el peso de cada persona.
Dim Acumulado As Double

Acumulado = 0
For i = 1 To personas
  Acumulado = Acumulado + GenNormTrunc(mu, sigma, a, b)
Next
Carga = Acumulado
End Function
```

Mapa curricular de Simulación de Monte Carlo

1. Análisis de resultados
2. Intervalo central de cobertura
3. Intervalo de confianza de μ
4. Intervalo de confianza de P(*A*)
5. Comparación de intervalos
6. Ejemplo completo