

DISTRIBUCION NORMAL y la CALCULADORA GRÁFICA

Ejemplo:

En un instituto se han comprado 150 ordenadores para 4 aulas de informática. La duración de la batería permite tener una media de trabajo de 180 minutos, con una desviación típica de 25 minutos.

a) Calcule la probabilidad de que la batería de uno de los ordenadores solo dure 170 minutos (exactas, ni más ni menos)

DOS MODOS PARA RESOLVERLO CON CALCULADORA GRÁFICA:

A) Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F1(Npd) (Densidad de probabilidad normal)

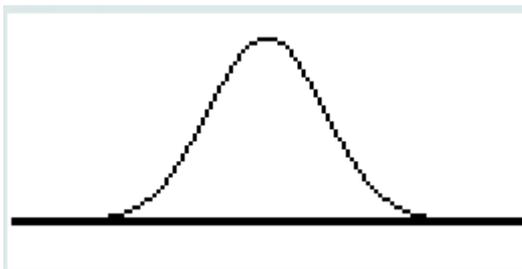
Rellenar los datos precisos y ejecutar:

CALCULADORA CASIO 9860 SD

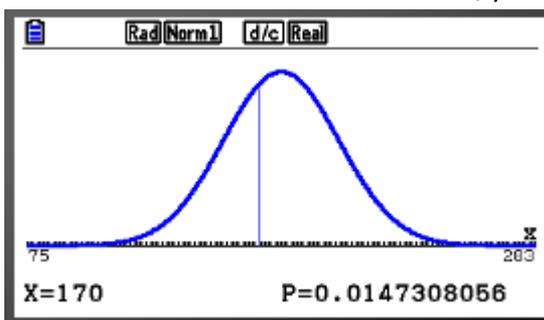
```
Normal P.D
x      :170
σ      :25
μ      :180
Save Res:None
Execute
|CALC|          |DRAW|
```

```
Normal P.D
P=0.0147308
```

Se tecllea EXIT y a continuación DRAW:



Lo mismo con la calculadora casio CG20, y en este último gráfico se presenta:



B) Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd) (Densidad acumulada normal)

Rellenar los datos precisos y ejecutar (escribir los límites inferior y superior media unidad menor y mayor que el dato pedido)

```
Normal C.D
Lower   :169.5
Upper   :170.5
σ       :25
μ       :180
Save Res:None
Execute
|CALC
```

```
Normal C.D
P       =0.01472998
z:Low=-0.42
z:Up=-0.38
```

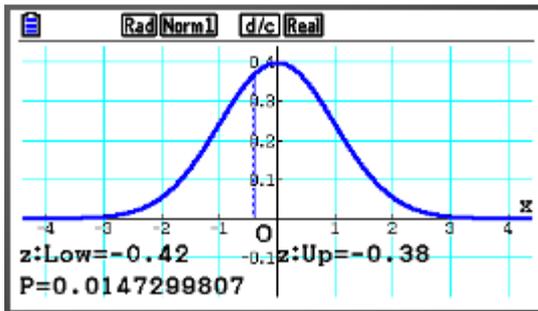
Como resultados arroja los siguientes datos:

La probabilidad pedida

El valor normalizado inferior

El valor normalizado superior.

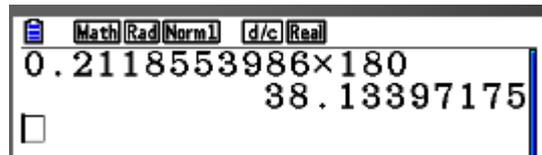
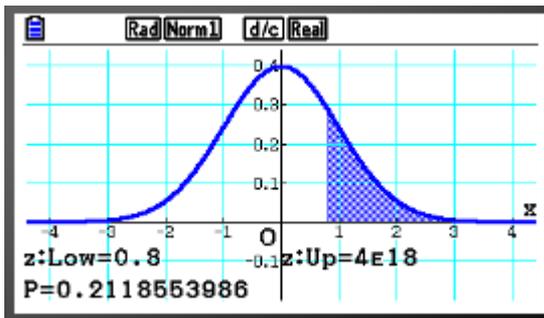
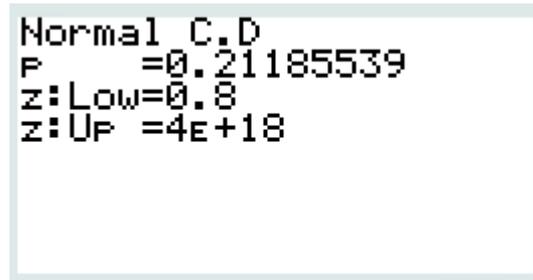
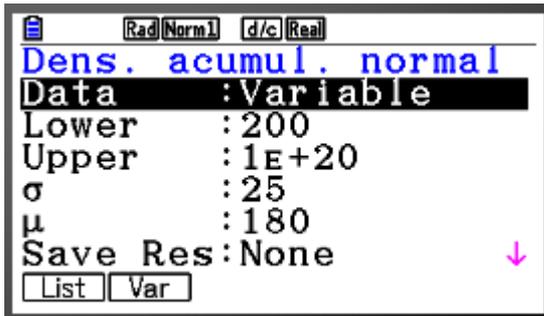
La calculadora CASIO CG20 además proporciona el gráfico resultante normalizado (tecleando EXIT y a continuación DRAW):



b) ¿cuántos ordenadores tendrán una batería cuya carga dure más de 200 minutos?

B) Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd)

Rellenar los datos precisos y ejecutar (escribir en el límite superior un número bien grande fuera del rango del problema, por ejemplo 10^{20}):

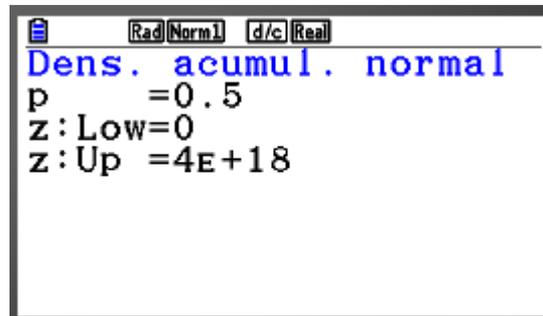
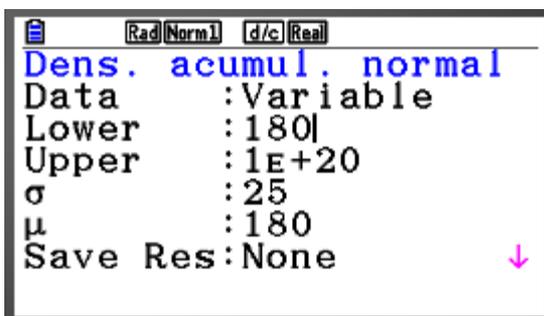


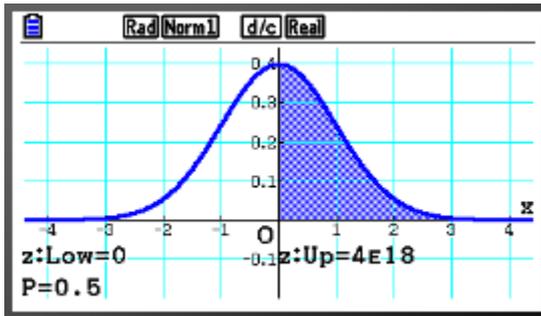
Número de ordenadores:

aprox. 38 ordenadores

c) ¿cuál es la probabilidad de que 110 de esos ordenadores sigan trabajando a los 180 minutos?

Probabilidad de que duren más de 180 minutos:





$P(x > 180) = 0.5$

Probabilidad de que haya 110 de 150 ordenadores que duren más de 180 min: $\rightarrow B(150; 0.5)$

$np = 75 > 5$ y

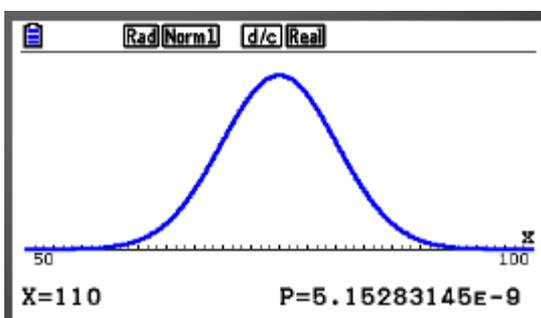
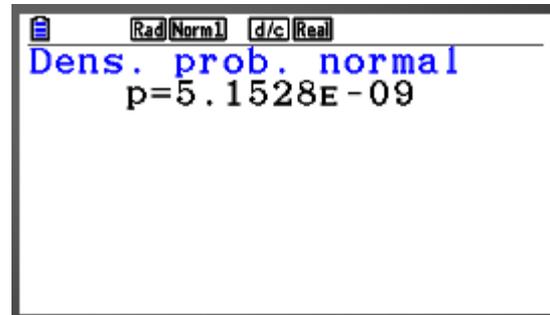
$n(1-p) = 75 > 5 \quad \rightarrow \quad B(150; 0.5) \approx N(75; 6.12)$

$P(Y=110)$ se puede calcular con las dos calculadoras gráficas mediante la opción Npd como se explicó en a), o mediante la opción Ncd, también explicado en a)

Utilizando Npd:

Menú \rightarrow Estadística \rightarrow F5(DIST) \rightarrow F1(NORM) \rightarrow F1(Npd) (Densidad de probabilidad normal)

Rellenar los datos precisos y ejecutar:

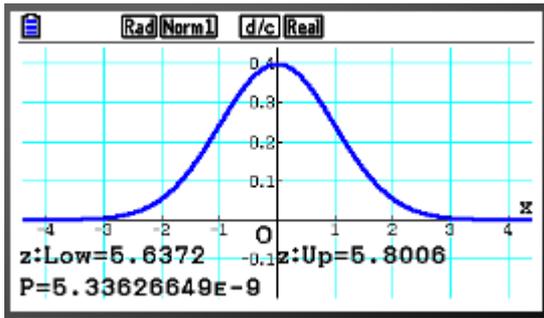
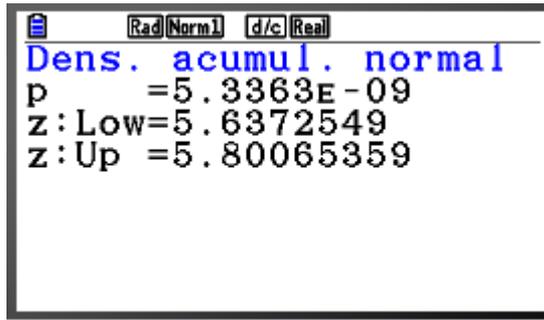
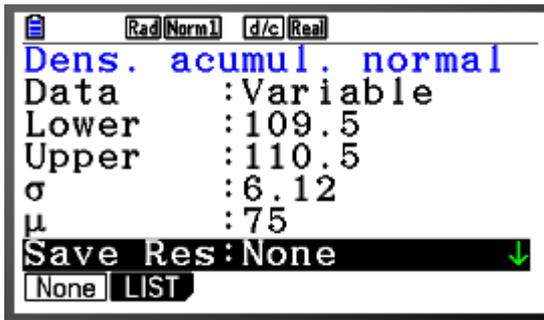


$P(Y=110) = 5.1528 \times 10^{-9} \approx 0$

Utilizando Ncd:

Menú \rightarrow Estadística \rightarrow F5(DIST) \rightarrow F1(NORM) \rightarrow F2(Ncd)

Rellenar los datos precisos y ejecutar:

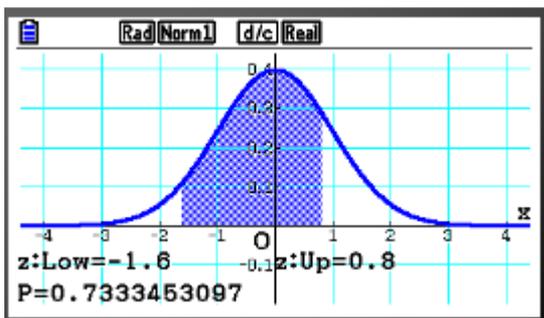
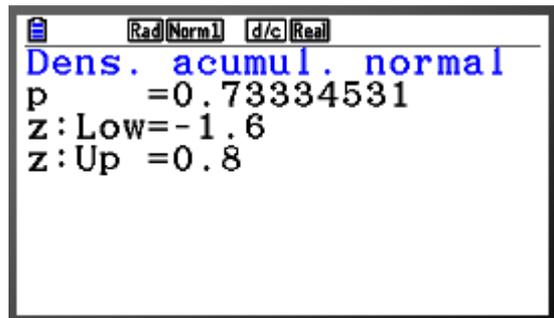
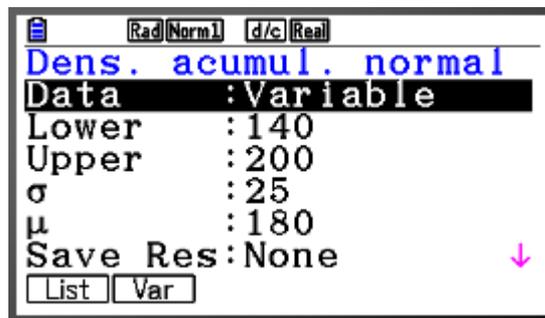


$$P(109.5 < Y < 110.5) = 5.3362 \times 10^{-9} \approx 0$$

d) ¿Cuál es la probabilidad de que duren entre 140 y 200 minutos?

Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd)

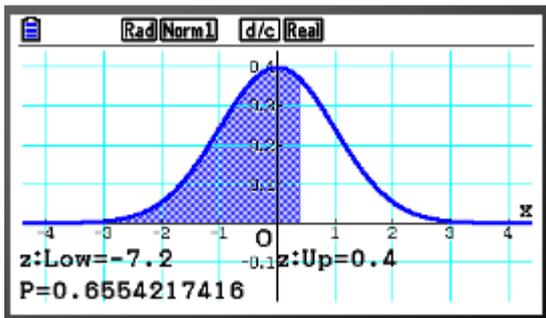
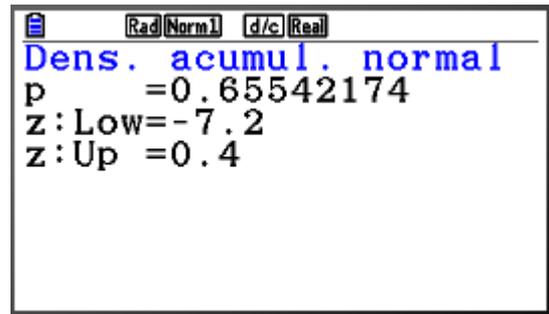
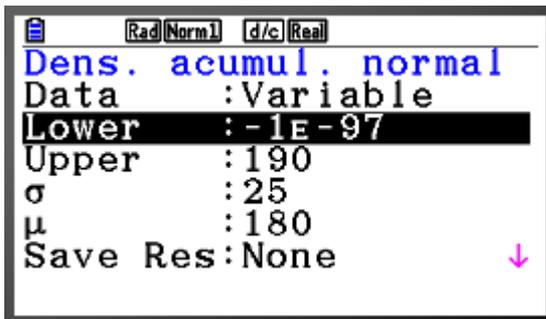
Rellenar los datos precisos y ejecutar:



e) ¿Cuál es la probabilidad de que duren menos de 190 minutos?

Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd)

Rellenar los datos precisos y ejecutar:



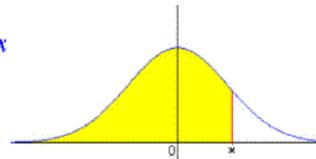
$p(X < 190) = 0.6554217416$

Utilizando la tabla N(0,1) sin calculadora:

$z = \frac{190 - 180}{25} = 0.400$; valor que debemos buscar en la tabla para hallar la probabilidad:

TABLA DE DISTRIBUCION
NORMAL TIPIFICADA N(0,1)

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



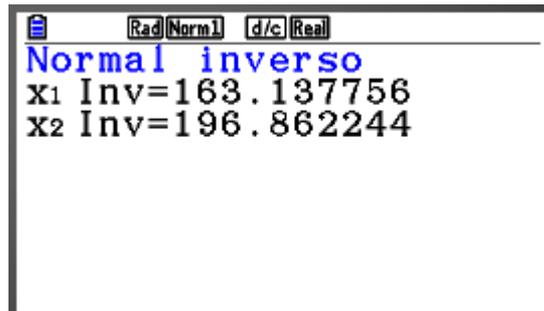
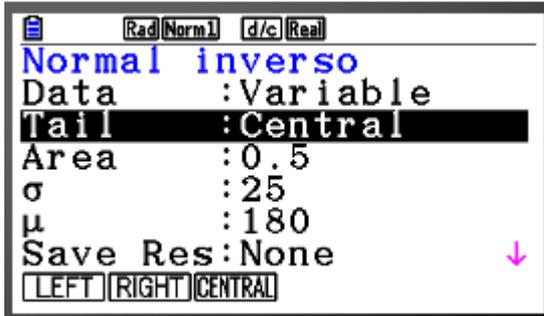
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08
0,0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319
0,1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714
0,2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103
0,3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480
0,4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844
0,5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190
0,6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517
0,7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823
0,8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106

Correspondiéndole una probabilidad: $p(X < 190) = 0.6554$

f) ¿Entre qué minutos de duración se encuentra en 50 % central de ordenadores?

Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F3(InvN) (Normal inverso)

Rellenar los datos precisos y ejecutar (en tail, escoger F3 (CENTRAL)):



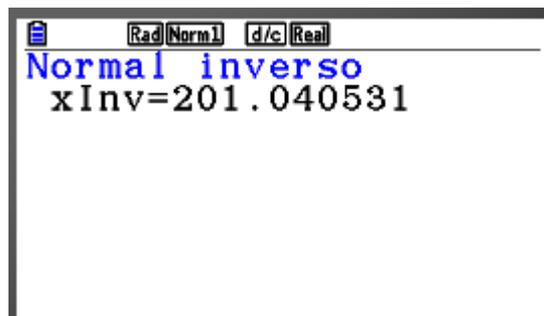
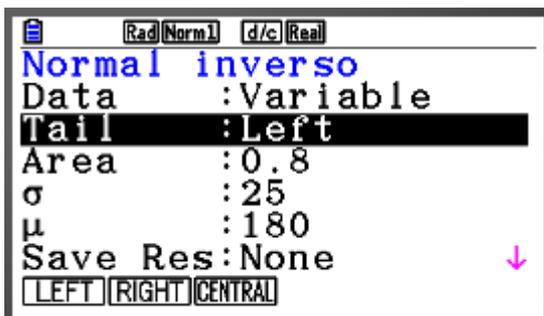
El 50 % central de los ordenadores tendrán una duración de la batería entre 163.13 y 196.86 minutos

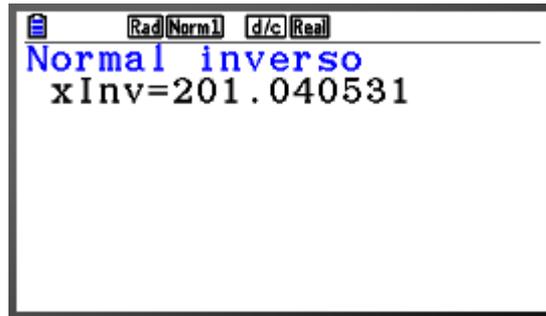
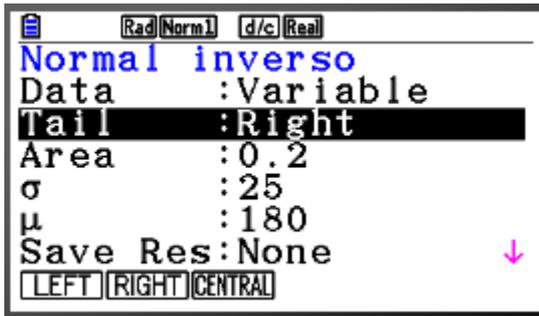
g) ¿A partir de cuantos minutos duran las baterías del 20 % de ordenadores que más les duran las baterías?

Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F3(InvN) (Normal inverso)

Rellenar los datos precisos y ejecutar (en tail, escoger F1 (LEFT), si como área cogemos el 80%)

(escoger F2 (RIGHT), si como área cogemos 20 %), se presentan las dos opciones que deben dar los mismos resultados:





Hay un 20 % de ordenadores que las baterías les duran más de 201.04 minutos

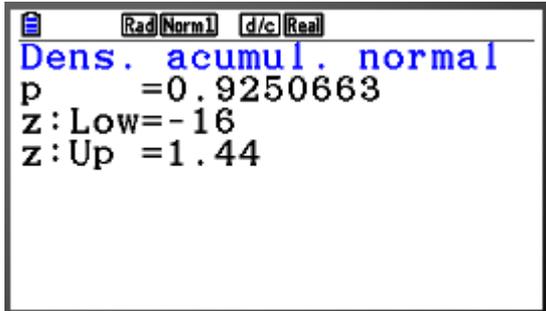
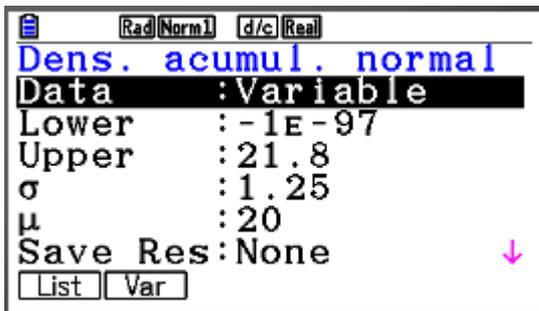
Ejemplo.

Problema BI

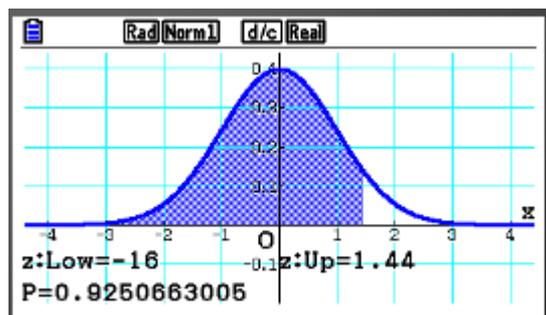
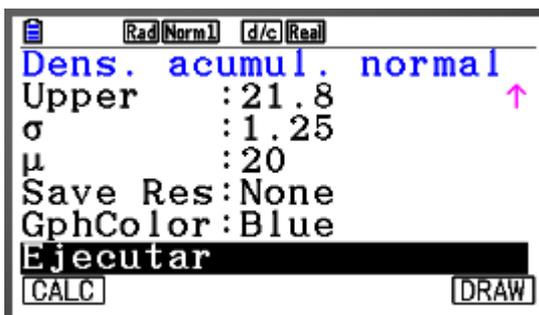
Nov 13 P2#6 El tiempo que tarda un alumno en terminar una tarea dada sigue una distribución normal, de media 20 minutos y desviación típica 1,25 minutos.

- (a) Se elige un alumno al azar. Halle la probabilidad de que el alumno termine la tarea en menos de 21,8 minutos.
- (b) La probabilidad de que un alumno tarde entre k minutos y 21,8 minutos es igual a 0,3. Halle el valor de k .

a) Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd)



EXIT → DRAW



$P(X < 21.8) = 0.9250663005$

b) Este apartado se realizaría formalmente como veremos en clase, pero como estamos utilizando la calculadora gráfica, lo realizaremos utilizando las prestaciones que nos proporciona.

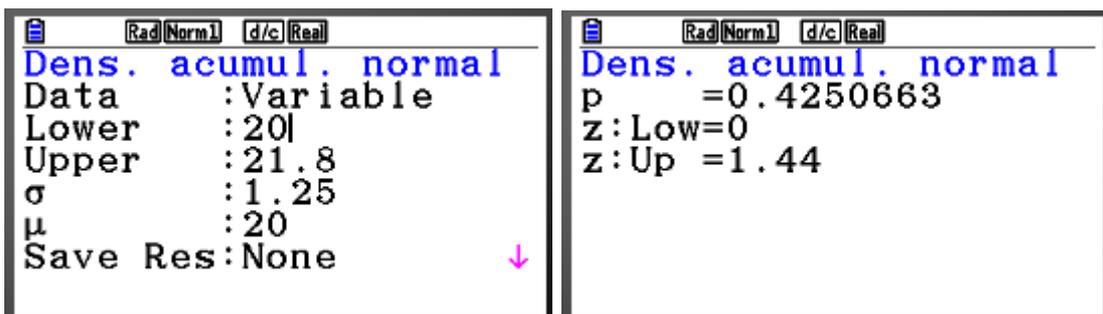
Nos encontramos que la calculadora no ofrece la posibilidad de calcular directamente lo que nos piden. En el modo inverso de la distribución normal, solamente tenemos las opciones CENTRAL (área simétrica respecto el eje central), LEFT (Cola izquierda de la distribución normal), RIGHT (cola derecha).

Lo que piden es un área central, y da la impresión que asimétrico. Utilizaremos la opción Ncd (Densidad acumulada normal) e iremos probando con distintos valores hasta que encontremos el que nos da un área de 0,3. (El típico método de TRY and TEST).

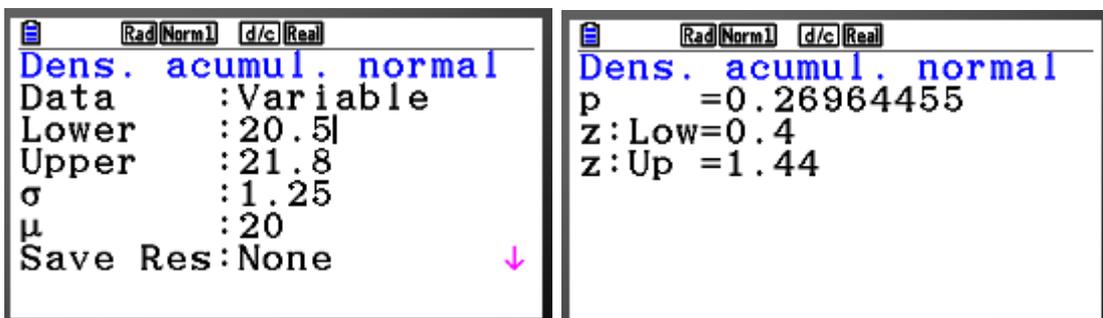
Además sabemos que el límite por la derecha es 21.8 (Nos dan un solo decimal. Luego utilizaremos como mucho esa misma precisión, con un decimal. No más).

Menú → Estadística → F5(DIST) → F1(NORM) → F2(Ncd)

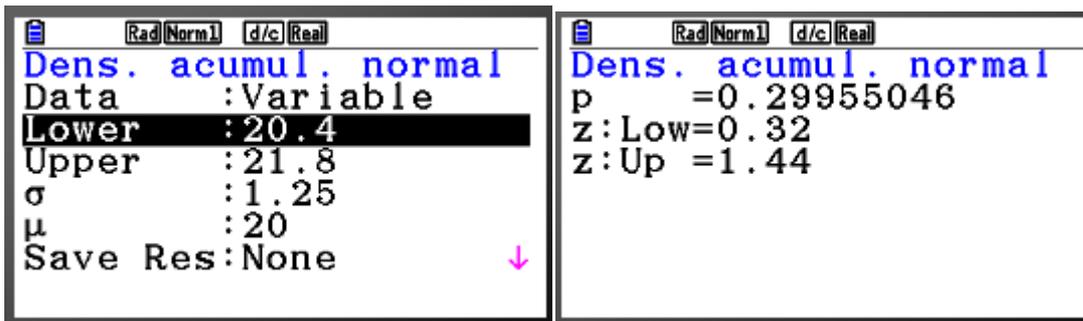
Introducimos los valores conocidos, y en el límite inferior comenzaremos, por 20, para saber si estamos a la izquierda o derecha de la media:



La probabilidad (área) es superior a 0,3, da 0.425. Luego el área debe ser todavía menor, como no podemos mover el extremo superior de 21.8, moveremos el inferior hacia la derecha estrechando el área:



La probabilidad (área) ahora es menor de 0,3, pero por poco, vamos a ensancharlo un poco, pero como hemos dicho (un solo decimal)



La probabilidad casi es 0.3. Podemos probar ensanchado un poco con otro decimal menos (20.3) y el área supera 0,3 con creces. Luego el valor pedido asumimos que es 20.4
 Luego **k=20.4 minutos**.