

**NOMBRE Y APELLIDOS :**

**DNI:**

**IMPORTANTE:** Si en alguna pregunta necesita el **resultado** de algún apartado **anterior** que no ha sido capaz de calcular, asigne un valor razonable a dicho resultado y continúe con el ejercicio. No olvide poner siempre las **unidades a sus resultados finales** (se restará 0.25 puntos por cada resultado cuyas unidades no se indiquen o no sean correctas).

**1.- (1.5 puntos).** Un estudiante de Ingeniería de Servidores ha realizado un estudio sobre la influencia del parámetro *SEMMSL* del Sistema Operativo Linux sobre las prestaciones de su servidor de base datos. Para ello, ha realizado un total de 50 experimentos en los que ha calculado el tiempo medio de respuesta (*R*) a una serie de consultas al servidor, para dos posibles valores de dicho parámetro a los que ha llamado “BAJO” y “ALTO”. Para poder estar seguro de que la diferencia entre las medias de los valores medidos sea estadísticamente significativa, este estudiante ha realizado un test *t* de Student, obteniéndose los siguientes resultados:

					t <sub>exp</sub>	g.l. (df)	valor-p
	Media (s)	Desviación típica (s)	Intervalo de confianza al 95% de las diferencias				
			Bajo (s)	Alto (s)			
R <sub>BAJO</sub> -R <sub>ALTO</sub>	-0.96	2.69	-1.7	-0.19	2.52	49	0.015

- A la vista de los resultados y para un 95% de confianza. ¿Qué valor del parámetro utilizaría y por qué? **(0.75 puntos)**
- ¿A partir de qué nivel de confianza las conclusiones del apartado anterior ya no serían válidas? **(0.75 puntos)**

*Nota: En ambos apartados, indique exactamente qué elementos de la tabla ha usado para deducir la contestación y el razonamiento que ha seguido. Dar una respuesta sin justificar, aunque sea correcta, no da ninguna puntuación.*

**2.- (2.0 puntos).** Un servidor de procesamiento de imágenes fotográficas tarda 5 minutos y 27 segundos en ejecutar un determinado proceso de conversión de imágenes. De todo ese tiempo, el programa dedica un 52% en hacer operaciones de aritmética en coma flotante, y 100s en accesos al subsistema de discos.

- Calcule cuántas veces sería más rápido el servidor en ejecutar el proceso (exprese el resultado en % más rápido) si añadiéramos al equipo una GPU de 500€ capaz de ejecutar las operaciones en coma flotante 5 veces más rápido. **(0.5 puntos)**
- Calcule la ganancia en velocidad (speedup) que se conseguiría con respecto al tiempo original si reemplazáramos el subsistema de discos por otro cuyo precio es de 300€ y que consigue que los accesos al mismo sean 4 veces más rápidos. **(0.5 puntos)**
- Calcule el tiempo de ejecución del proceso si utilizáramos simultáneamente las dos mejoras de los apartados anteriores. **(0.5 puntos)**
- ¿Qué inversión es la más rentable ateniéndonos únicamente a la relación prestaciones/coste: comprar la GPU, el nuevo sub-sistema de discos o ambos a la vez? **(0.5 puntos)**

**3.- (1 punto).** Suponiendo que en el modelo de redes de colas de un servidor se cumple que, para la estación de servicio *i*-ésima,  $R_i = (N_i + 1) \times S_i$ , encuentre una expresión lo más compacta posible que relacione el número medio de trabajos en la cola de espera de dicha estación únicamente con el número medio de trabajos en la estación completa.

4.- (1.5 puntos). Conteste brevemente a las siguientes cuestiones (cada apartado vale 0.5 puntos):

- ¿Para qué sirve un profiler? ¿Qué tipo de información nos proporciona? Cite, al menos, el nombre de un profiler.
- ¿Para qué sirve el programa `sar`? ¿Qué tipo de información nos proporciona?
- ¿Para qué nos puede servir un test ANOVA en el contexto de la ingeniería de servidores?

5.- (2.0 puntos). Durante una sesión de medida de una semana de duración un monitor software ha extraído las siguientes variables operacionales básicas del **disco duro** de un servidor de ficheros no saturado:

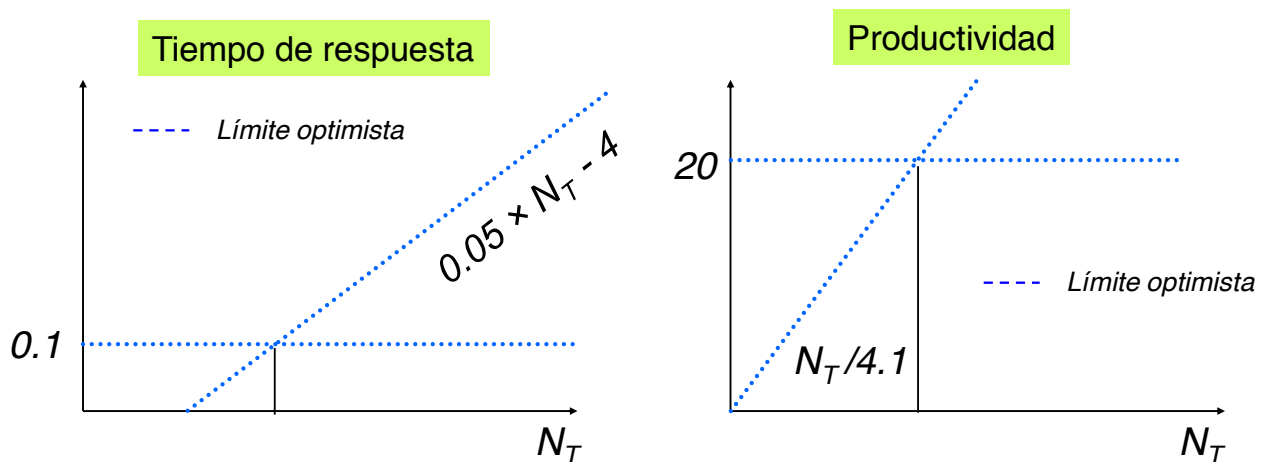
Nº de accesos completados: 470000

Utilización: 54%

Sabiendo que cada petición al servidor de ficheros requiere, de media, 10 accesos al disco duro:

- Calcule la productividad del disco duro. (0.25 puntos)
- Calcule el tiempo de servicio del disco duro. (0.5 puntos)
- Si añadiéramos otro disco duro de idénticas características, ¿de qué forma variaría la demanda de servicio del disco duro actual? ¿Y si lo reemplazáramos por otro el doble de rápido? Justifique ambas respuestas. (0.5 puntos)
- Suponiendo que el cuello de botella es el disco duro, ¿a partir de cuántas peticiones al servidor equidistribuidas durante el periodo de monitorización serían suficientes para saturarlo? (0.75 puntos)

6.- (2.0 puntos). En un servidor de base de datos, durante un tiempo  $T=2$  horas, se encuentran conectados un total de 8 usuarios, cada uno realizando una única consulta (1 usuario = 1 consulta). En las siguientes dos figuras se muestran los límites optimistas tanto del tiempo de respuesta como de la productividad del servidor en función del número total de usuarios (todas las unidades temporales se expresan en segundos en dichas figuras). A partir de dicha información:



- Determine **de forma razonada** cuánto tiempo transcurre, de media, entre que un usuario recibe el resultado de su última consulta al servidor y el momento en el que éste vuelve a pedirle al servidor una nueva consulta. (0.75 puntos)
- Realice **de forma justificada** una estimación de la productividad actual del servidor, indicando **explícitamente** si el valor estimado estará por encima o por debajo del valor indicado por los límites optimistas de la gráfica. (0.75 puntos)
- A partir de las estimaciones anteriores, determine cuántos usuarios se encuentran, por término medio, en reflexión. (0.5 puntos)