

## Parte I Medición, visualización y análisis de sistemas (3,5 puntos)

**Nota:** Para la corrección del examen se tendrán en cuenta las respuestas en el examen, así como todos los ejercicios prácticos desarrollados en formato electrónico. Los ejercicios a entregar se realizarán en una carpeta cuyo identificador será el Apellido\_Nombre\_DNI del alumno (Ejemplo: Perez\_Aitor\_12345678K). Esta carpeta se comprimirá y se subirá al **Campus virtual al final del examen**.

(0,5) En el inyector desarrollado en prácticas, ¿cuál es la instrucción de código fuente que se utiliza para obtener la equivalencia entre ticks de reloj y segundos? No es necesario incluir las inicializaciones que pudieran ser necesarias.

QueryPerformanceFrequency(&ticksPorSeg);

Los archivos `info.txt` y `DataCollector01.tsv` corresponden a un experimento de medición como los realizados en prácticas. El primero recoge información sobre el tiempo de inicio y fin de cada petición, así como el tiempo entre peticiones. El segundo archivo contiene valores recogidos por el monitor de rendimiento para el experimento.

Abre con Excel, de la forma adecuada el archivo `info.txt`, copia todos los valores y pégalos como datos en la **Hoja1** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx**. Repite el proceso con el archivo `DataCollector01.tsv`, copia todos los valores y pégalos como datos ahora en la **Hoja2** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx**. Se sabe también que el servidor tiene instalada una memoria de 16 GB (considérese  $1\text{ GB} = 2^{30}$ ).

A partir de la información de los datos de los ficheros anteriores contestar a las siguientes preguntas.

(0,5) ¿Cuál es el porcentaje que alcanza la productividad real medida respecto a la productividad máxima alcanzable en el experimento? **Indica ambos valores y el porcentaje final.**

Productividad máxima = 75 pet/seg // Productividad real = 38,72

Porcentaje = 51,62%

(0,25) ¿Podría el propietario de servidor comprometerse a un acuerdo de nivel de servicio (SLA) en el que el **95 percentil** de las peticiones se completaran en menos de 1,25 segundos? Y si se tomara como referencia el valor promedio, ¿sería posible garantizar en dicho caso el SLA? **Justifica numéricamente las respuestas.**

95 percentil = 2,25 seg

Promedio = 1,73 seg

En ningún caso podría garantizar 1,25 segundos de tiempo de respuesta para las peticiones.

(0,5) ¿Cuál es el recurso que presenta una mayor utilización? **Justifica numéricamente la respuesta.**

% CPU = 29,93%

% Disco = 92,93%

% Memoria = 7,378% // % Red = 0,1073%

(0,5) En vista de toda la información recopilada, ¿A qué zona de comportamiento del servidor crees que corresponde el punto medido? **Razona la respuesta.**

Estaría en la zona de saturación. El disco está por encima del 90%, el tiempo de respuesta es elevado y la productividad apenas alcanza el 50% de la máxima alcanzable.

(0,5) En la **Hoja 3** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx** se recogen los resultados de tiempo de respuesta promedio para un conjunto de pruebas realizadas sobre dos equipos, A y B, en idénticas condiciones de carga. El coste de ambos equipos es el mismo. Se desea saber, para un nivel de confianza del 90%, ¿qué equipo debería adquirirse para obtener las mejores prestaciones?

Realiza los cálculos necesarios en la propia hoja y responde a la pregunta justificando numéricamente la respuesta.

El intervalo de confianza (0,048886047 , 3,571113953) no incluye al cero, luego para el 90% ambos sistemas son diferentes.

Al tratarse de tiempo de respuesta, el Sistema B alcanzaría menores tiempos, luego debería elegirse.

En la **Hoja 4** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx** se muestran los resultados de productividad obtenidos tras realizar un diseño experimental  $2^3 \times 4$ . Resuelve en la propia hoja y responde:

- (0,5) ¿Cuál es el factor que más influye? ¿Es posible descartar alguno de los factores? **Justificar numéricamente las respuestas en cada caso.**

A = 72,13% // B = 15,14 % // C = 5,94% // AB = 0,92% // AC = 0,03% // BC = 1,10%

ABC = 0,003%. El Valor de CPU (Factor A) es el que más influye.

No es posible descartar ninguno, todos son significativos.

- (0,25) Tomando un 5% como límite de representatividad, ¿es el error cometido significativo? **Justificar numéricamente.**

No es significativo. Error = 4,726022417% < 5%

## Parte II Análisis y Configuración (Prestaciones) (4,0 puntos)

Una empresa desea que calcules la configuración que necesitaría para su nuevo servidor. Los responsables del servidor quieren que dicha configuración sea capaz de dar servicio a 1500 usuarios, el tiempo de respuesta máximo sea de 0,06 segundos y ningún recurso debería estar utilizado por encima del 80%.

Respecto al aspecto económico se establece el siguiente orden de prioridad:

- 1) Si sirve el componente del equipo de prueba, se mantiene.
- 2) Se elegirá la configuración que utilice el menor número de componentes posible.
- 3) A igualdad de número de componentes, se elegirá la configuración más económica.

Como punto de partida se han hecho pruebas con una carga similar a la esperada para el servidor en una máquina de prueba. En la **Hoja5** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx** se recogen las características de la máquina de prueba, el parámetro de carga y las métricas de prestaciones obtenidas tras realizar el conjunto de pruebas. Se tomarán como referencia para los cálculos las filas resaltadas en las medidas.

Realiza los cálculos en la Excel, que habrá que entregar, y responde a las siguientes preguntas.

**(0,5)** ¿Cuál es el número de usuarios del sistema que se podría considerar como punto nominal? **Añade la representación gráfica que necesites, su presentación cuenta.**

225

**(0,75)** Tomando como referencia las medidas de las filas resaltadas, ¿cuáles serían los valores obtenidos para los tiempos de servicio de los componentes y su probabilidad de encaminamiento? Completa la siguiente tabla indicando las unidades cuando proceda:

T. Reflex.	T. Ser. CPU	T. Ser. Disco	T. Ser. Red	Prob.CPU-Disco	Prob.CPU-Red
<b>2,2 s</b>	<b>0,00301806s</b>	<b>0,000258189s</b>	<b>1,64236E-05s</b>	<b>0,833333</b>	<b>0,166667</b>

Los cálculos realizados para determinar la configuración debes entregarlos junto con el material del examen, bien pegándolos en la **Hoja6** del archivo **Mediciones\_2022.xlsx**, o bien adjuntando el libro Excel que hayas utilizado. Tras los cálculos, responde a las siguientes preguntas:

**(0,5)** ¿Cuál sería la productividad que tendría que tener el sistema y los índices de prestaciones necesarios para cada elemento?

Productividad	Procesador	Disco	Red
<b>663,72 pet/seg</b>	<b>72,11</b>	<b>567,64</b>	<b>27,25</b>

**(0,75)** Utilizando como punto de partida los elementos disponibles en la hoja Excel "DatosConfiguracion21-22.xls", ¿cuál sería la configuración que cumpliera los objetivos y restricciones indicadas?

	Procesador	Disco	Red
Tipo	<b>Intel Xeon Silver 4309Y 2,8GHz (8 núcleos)</b>	<b>Seagate Nytro 3131</b>	<b>1 Gigabit Ethernet</b>
Índice de prestaciones	<b>81,5</b>	<b>1050</b>	<b>1000</b>
Cantidad	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Tiempo de servicio	<b>0,001422009 seg</b>	<b>0,000130324 seg</b>	<b>1,64236E-05 seg</b>

---

El archivo **Sistema.jsimg** representa el modelo de un sistema informático.

**(0,50)** Resuelve el modelo y responde, ¿cuáles son los valores de las métricas de rendimiento del sistema? **Indica las unidades.**

Tpo. de respuesta	Productividad	Uso CPU	Uso Disco	Uso Red
<b>0,1220 seg</b>	<b>76,277pet/seg</b>	<b>50,85 %</b>	<b>88,99 %</b>	<b>15,25 %</b>

Modifica el archivo **Sistema.jsimg** para que represente un sistema mixto. El sistema mixto estará formado por la parte cerrada (ya representada) y por las peticiones externas que llegan de internet, se procesan en el sistema (de forma análoga a las existentes) y una vez completadas se envían a internet. Las peticiones de internet llegan al sistema con una cadencia de 10 peticiones por segundo.

**(0,50)** Introduce los cambios necesarios para representar el sistema mixto descrito y añade los índices de prestaciones necesarios para calcular las métricas que se indican en la tabla de resultados de la siguiente pregunta. Guarda el nuevo modelo con el nombre de **Sistema-mixto.jsimg** y súbelo al campus virtual junto con el material a entregar.

**(0,50)** Con los índices de prestaciones que has introducido, simula el sistema con el comportamiento por defecto y obtén los valores para las siguientes métricas de rendimiento. **Indica las unidades cuando proceda.**

Tiempo de respuesta global del sistema	<b>0,23937 seg</b>
Productividad global del sistema	<b>84,003 pet/seg</b>
Productividad para las peticiones internas	<b>73,498 pet/seg</b>
Productividad para las peticiones de internet	<b>10,015 pet/seg</b>
% Utilización global para la CPU	<b>56%</b>
% Utilización de la CPU para pet. internas	<b>48,7%</b>
% Utilización de la CPU para pet. de internet	<b>6,9%</b>

### Parte III Análisis y Configuración (Funcionamiento) (2,5 puntos)

Se dispone de un computador construido utilizando los elementos presentes en la siguiente tabla. Los discos del computador se organizan formando un RAID0.

Elemento	Cantidad	MTTF (h)	MTTR (h)
Controladora RAID	1	435000	24
Adaptador Ethernet Gigabit 3C996B-T de 3COM	1	200000	24
Fuente alimentación	2	454000	24
ST12000DM001 SATA 12TB 7200rpm	3	600000	24
Intel Core i7-6700K 4 GHz (4 núcleos)	2	1020000	24
Placa Intel Core X MSI X299	1	146000	24
Memoria RAM	1	270000	24
Windows Server Estándar Edition	1	6850	8
Aplicaciones instaladas	1	10000	8
Red eléctrica	1	1440	0,5

(0,75) Construye el modelo que represente el computador descrito, guárdalo con el nombre `base.will` y súbelo al campus virtual junto con el material a entregar.

(0,25) Asumiendo que se trata de un sistema reparable, ¿Cuál es la probabilidad de que el equipo no pueda realizar su función de manera ininterrumpida en un plazo de un mes? Considérese un mes de 30 días. (Contesta con 5 decimales).

$$P = 1 - \text{Fiabilidad}(720) = 1 - 0.49889 = 0.50111$$

(0,75) ¿Que supondría un mayor impacto en la disponibilidad del equipo, modificar el RAID a tipo 3 con 3 discos de datos, incluir un SAI o modificar el operativo a un Windows Server DataCenter Edition? Tienes los valores de los nuevos componentes en la siguiente tabla. **Justifica tu respuesta con resultados numéricos.**

Elemento	MTTF (h)	MTTR (h)
Windows Server DataCenter Edition	12500	8
SAI	350000	24

Disponibilidad original = 0.9970

Opción RAID 3 = 0.9972

Opción SAI = 0.9974

Opción SO = 0.9976

La mejor opción es modificar el operativo

(0,25) ¿Qué dos elementos, propios del computador (componentes), son los que más influyen en tener una baja disponibilidad? **Justifica con datos numéricos**

El Sistema operativo con 0.9988 de disponibilidad y las aplicaciones con 0.9992

(0,50) Realiza un bucle variando el tiempo medio hasta el fallo de las Aplicaciones Instaladas desde 1000 horas hasta 50000 en intervalos de 1000 horas. Obtén una gráfica en la que se observe la evolución de la disponibilidad y la fiabilidad para un mes (considera un mes de 30 días) de las Aplicaciones Instaladas en función de este parámetro. Guarda el gráfico generado como `Gráfico.png` y súbelo al campus virtual junto con el material a entregar.