

Pruebas de performance con moodle

Apuntes de las pruebas del 3 y 4 de diciembre de 2020

1. Resumen

En la segunda mitad de 2020 se realizaron pruebas de performance con cuestionarios de moodle (quiz). En el proceso se fueron realizando ajustes de infraestructura, configuración y datos, hasta llegar a la configuración que registramos en este informe. Los días 3 y 4 de diciembre de 2020 se ejecutaron dos pruebas que nos parecen relevantes (con 2500 y 3000 usuarios virtuales) e implicaron una carga importante para el ambiente de pruebas, por ese motivo las consideramos como límite superior recomendable (se hicieron pruebas con una carga superior, pero los recursos de hardware se vieron demasiado exigidos y los tiempos de respuesta no fueron buenos).

2. Infraestructura

El ambiente de pruebas de performance cuenta con 3 servidores virtuales (Vmware).

Función	Sistema	Nombre	Cores	Memoria (GB)
Rev proxy	Apache	maasy	4	8
Aplicación	Apache+PHP	hasy	16	12
Base de datos	Mysql	papyre	4	16

Todos los servidores utilizan el sistema operativo Debian 10.

Configuraciones relevantes en el servidor de aplicación:

Apache 2.4.38 con mpm event:

```
<IfModule mpm_event_module>
    StartServers          3
    MinSpareThreads      1200
    MaxSpareThreads      3600
    ThreadLimit           150
    ThreadsPerChild      150
    MaxRequestWorkers    4800
    MaxConnectionsPerChild 0
    ServerLimit           32
    GracefulShutdownTimeout 5
</IfModule>
```

PHP 7.3 usando modulo FPM y la siguiente configuración:

```
pm = dynamic
pm.max_children = 250
pm.start_servers = 2
pm.min_spare_servers = 1
pm.max_spare_servers = 3
```

Opcache habilitado con la siguiente configuración (en php.ini)

```
[opcache]
opcache.memory_consumption=132
opcache.interned_strings_buffer=16
opcache.max_accelerated_files=10000
opcache.use_cwd=1
opcache.validate_timestamps=1
opcache.revalidate_freq=60
opcache.save_comments=1
```

Configuración de KeepAlive:

Durante las pruebas sucedió que algunos (pocos) pedidos fallaban. Al configurar la directiva KeepAlive a Off en el apache del servidor de aplicaciones, dejaron de aparecer esas fallas. Queda pendiente investigar si con otra configuración de esa directiva podría funcionar mejor.

Servidor de Base de datos:

Se configuró el máximo de conexiones permitidas en 750.

3. Datos de prueba

Se creó un quiz en moodle (3.8) con 16 preguntas, distribuidas en 8 páginas de 2 preguntas en cada página, los tipos de preguntas utilizadas fueron:

- 8 múltiple opción
- 4 múltiple opción con imagen de 20kb
- 2 verdadero o falso
- 2 emparejamiento

Se generaron 5000 usuarios de prueba, ya que en la simulación, se realiza el login de cada usuario y luego se completa el quiz (con ciertos tiempos de espera).

4. Script de prueba

En el script cada usuario virtual realiza los siguientes pasos:

- inicio de sesión (cuenta de tipo manual de moodle)
- visualizar página del curso
- visualizar página del cuestionario
- espera para comenzar a llenar el cuestionario
- inicio del cuestionario (start attempt)
- completa el cuestionario, página por página (con esperas de algunos segundos entre una respuesta y otra)
- finalización y revisión

Espera para comenzar:

Se observó que un momento crítico de la prueba es el momento en el cual los usuarios comienzan a llenar el cuestionario. Previamente los usuarios van haciendo el login en un lapso de 5 minutos y cuando están todos logueados, inician el cuestionario (start attempt) con una espera configurada de modo que la distribución en el tiempo sea similar a la observada en producción en varios casos. Para simular eso, se utilizó un timer gaussiano en jmeter.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos en el cual se hace el pedido para iniciar el cuestionario (start attempt). Por ejemplo, se observa que un 44% inicia en los primeros 30 segundos, un 73% inicia en el primer minuto, y un 98% inicia en los primeros 2 minutos.

Segundo	Cant Usuarios	Porcentaje
0	0	0 %
10	334	13 %
20	731	29 %
30	1100	44 %
40	1416	57 %
50	1685	67 %
60	1835	73 %
70	2020	81 %
80	2187	87 %
90	2295	92 %
100	2365	95 %
110	2418	97 %
120	2451	98 %

5. Resultados

5.1 Resumen

Observamos que la prueba con 2500 UV (usuarios virtuales) ejecutó sin fallas y con tiempos de espera relativamente bajos.. Con respecto al servidor, el recurso más exigido fue CPU del servidor de aplicaciones. La prueba con 3000 UV también ejecutó sin fallas y tiempos de respuesta aceptables, pero vemos que el CPU estuvo muy exigido durante varios minutos. Se llegaron a ejecutar sin fallas otras pruebas con más usuarios pero los tiempos de respuesta no fueron buenos.

5.2 Prueba 1 (2500 UV)

La prueba se ejecutó el 4/12 de 12:00:41 a 12:17:17.

En la siguiente imagen se observan los tiempos de respuesta en cada pedido, se ve que no se generaron errores y los tiempos de respuesta tuvieron una media de 500ms (1.7s en el caso del startattemp).

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes
43 /login/index....	2500	105	82	686	49,20	0,00%	8,9/sec	97,37	11154,1
58 /login/index....	2500	400	230	1677	136,67	0,00%	8,9/sec	211,68	24230,3
63 /course/Me...	2500	145	110	650	42,20	0,00%	9,0/sec	199,99	22817,6
65 /mod/quiz/Vi...	5000	506	109	7031	698,58	0,00%	11,0/sec	247,00	22945,7
68 /mod/quiz/st...	2500	1716	224	10051	1782,19	0,00%	14,2/sec	318,51	22920,4
recupero recur...	15000	493	6	6894	639,17	0,00%	85,6/sec	214,31	2563,8
Lleno primer pr...	2500	1837	139	11793	2219,19	0,00%	12,6/sec	283,04	22986,2
Lleno segunda...	2500	918	135	8063	1450,42	0,00%	11,6/sec	261,20	22965,6
paso de pagina	17500	635	121	15167	968,29	0,00%	28,8/sec	914,67	32575,0
Lleno tercer pr...	2500	430	138	6898	562,52	0,00%	11,0/sec	226,83	21167,3
Lleno cuarta pr...	2500	513	134	3841	560,09	0,00%	9,9/sec	203,93	21144,4
Pregunta 5	2500	481	139	4727	543,74	0,00%	9,1/sec	188,61	21172,8
Pregunta 6	2500	510	140	4576	559,08	0,00%	9,0/sec	202,43	23084,0
Pregunta 7	2500	469	137	4122	524,95	0,00%	8,4/sec	188,20	23047,5
Pregunta 8	2500	426	143	3486	448,65	0,00%	8,1/sec	166,63	21093,5
Pregunta 9	2500	380	144	4089	378,03	0,00%	8,1/sec	183,43	23115,4
Pregunta 10	2500	372	139	7591	382,06	0,00%	7,3/sec	150,62	21160,7
Pregunta 11	2500	409	137	5200	467,71	0,00%	7,2/sec	162,13	23134,8
Pregunta 12	2500	464	132	6170	601,96	0,00%	7,1/sec	160,54	23121,6
Pregunta 13	2500	518	127	6135	707,93	0,00%	7,0/sec	155,55	22784,5
Pregunta 14	2500	552	128	6061	757,94	0,00%	6,9/sec	153,47	22771,6
Pregunta 15	2500	464	128	6053	673,44	0,00%	6,6/sec	149,46	23238,3
Pregunta 16	2500	363	125	3347	543,40	0,00%	6,9/sec	156,73	23229,4
finish	5000	443	147	6183	549,26	0,00%	13,8/sec	362,01	26846,6
Total	92500	561	6	15167	885,85	0,00%	92,9/sec	1920,98	21171,2

En la tabla siguiente se ve el load average (LA) y la cantidad de procesos de apache y php-fpm en el servidor de aplicaciones. Se observa que durante 2 minutos el LA fue mayor que 12 (cantidad de cores del servidor) y llegó a 13.64. En ese minuto, habían 14 procesos de apache y 25 de php-fpm.

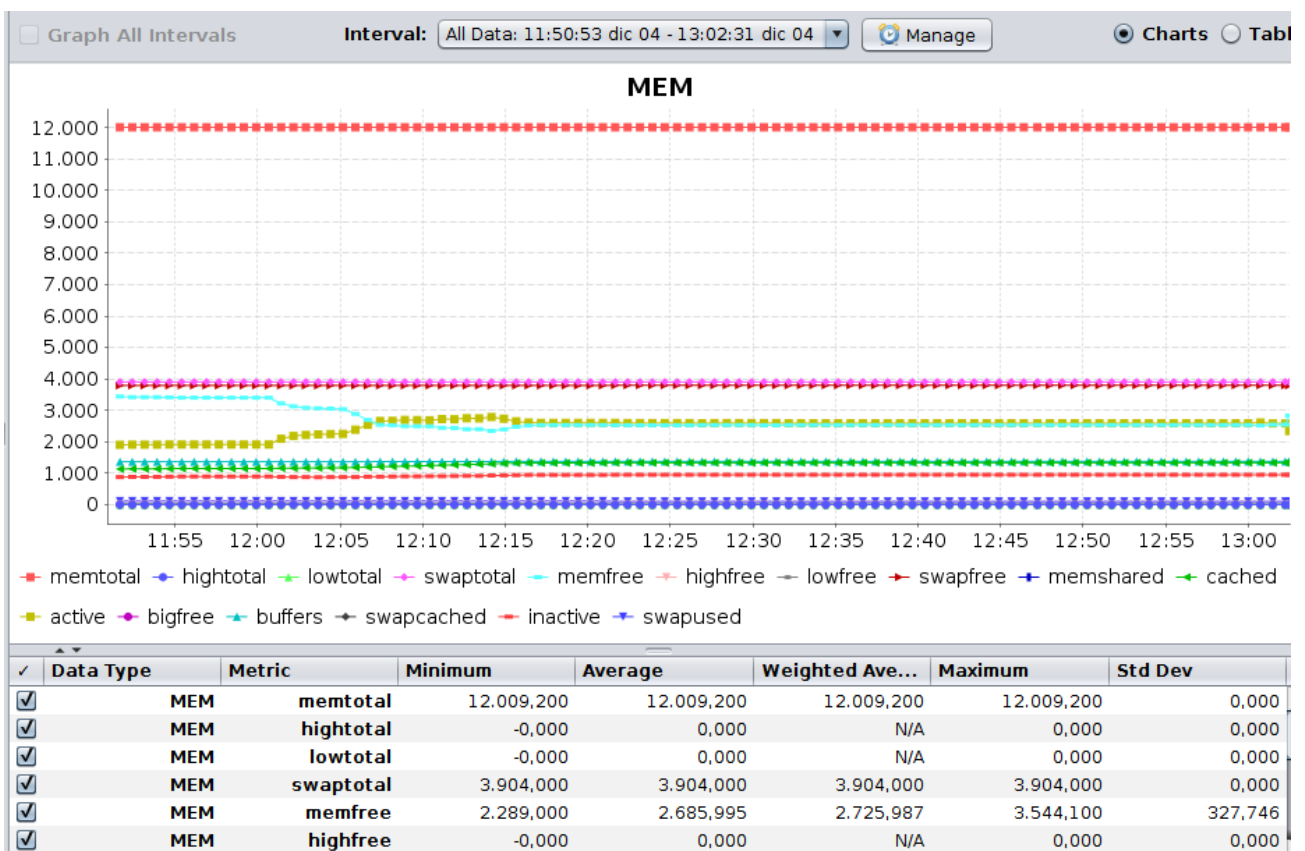
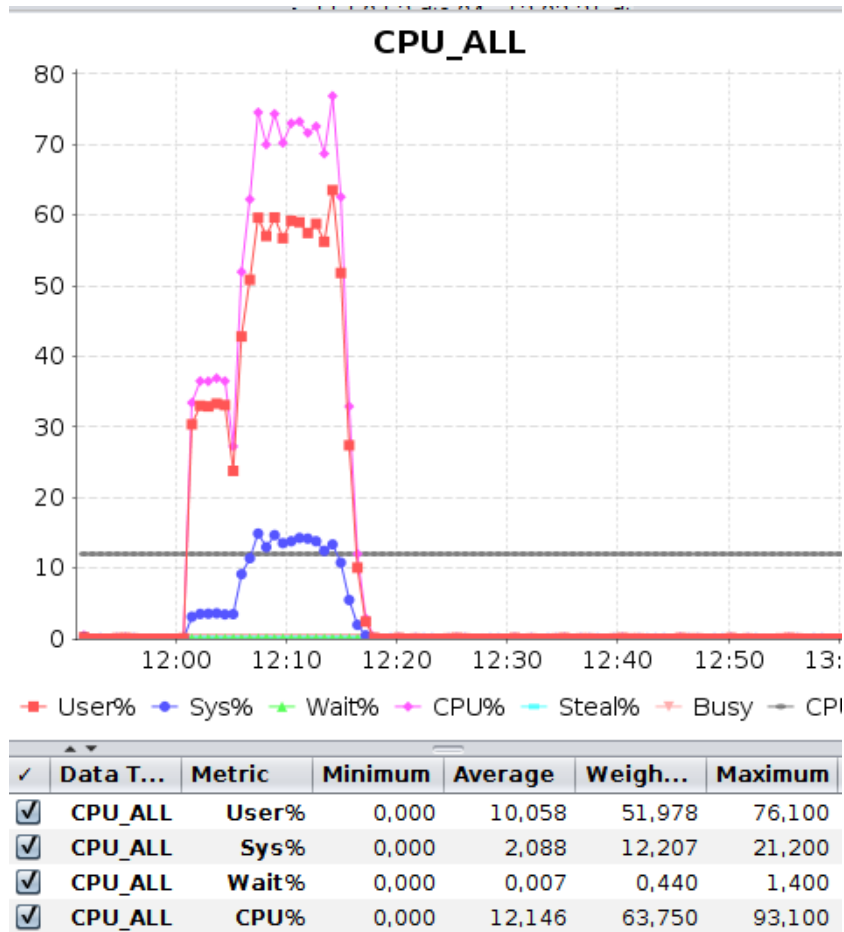
dic	4	12:02:01	load	average:	3,43,	1,09,	0,39]	apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---9*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:03:01	load	average:	4,07,	1,72,	0,65]	apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---8*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:04:01	load	average:	4,40,	2,24,	0,89]	apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---8*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:05:01	load	average:	3,67,	2,44,	1,05]	apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---7*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:06:01	load	average:	5,78,	3,19,	1,39]	apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---20*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:07:01	load	average:	10,11,	4,81,	2,05]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---27*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:08:01	load	average:	10,85,	6,09,	2,68]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---25*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:09:01	load	average:	12,39,	7,52,	3,41]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---24*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:10:01	load	average:	13,64,	8,69,	4,06]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---25*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:11:01	load	average:	12,52,	9,24,	4,52]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---26*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:12:01	load	average:	10,84,	9,38,	4,87]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---26*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:13:01	load	average:	12,67,	10,16,	5,42]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---28*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:14:01	load	average:	14,06,	11,13,	6,08]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---24*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:15:01	load	average:	9,48,	10,44,	6,16]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---16*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:16:01	load	average:	4,86,	9,02,	5,93]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---5*[php-fpm7.3]total
dic	4	12:17:01	load	average:	2,06,	7,47,	5,58]	apache2---14*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---3*[php-fpm7.3]total

El consumo de memoria, según el comando “free”, en el momento con mayor carga fue:

```
total used free shared buff/cache available Mem:
11Gi 1,7Gi 2,4Gi 111Mi 7,7Gi 9,9Gi
Swap: 3,8Gi 111Mi 3,7Gi
```

En las siguientes imágenes se muestran los registros nmon para cpu y memoria del servidor de aplicaciones (en la prueba siguiente se agregan también del de base de datos).

Servidor de aplicaciones:



5.3 Prueba 2 (3000 UV)

La prueba se ejecutó el 3/12 de 16:45:55 a 17:03:16.

En esta prueba tampoco se observaron fallos y los tiempos de respuesta fueron aceptables (menos de 2 segundos de media en el pedido que más demoró). Algo que notamos es que el CPU estaba muy exigido durante un periodo más largo de tiempo (más del 200% de cpu durante unos 5 minutos), y por lo tanto consideramos que en principio, por prudencia, convendría considerar los 2500 UV como un limite superior para una ejecución no tan exigida.

En la tabla siguiente se ve el load average (LA) y la cantidad de procesos de apache y php-fpm en el servidor de aplicaciones. Se observa que durante 9 minutos el LA fue mayor que 12 (cantidad de cores del servidor) y llegó a 27. En ese minuto, habían 12 procesos de apache y 48 de php-fpm.

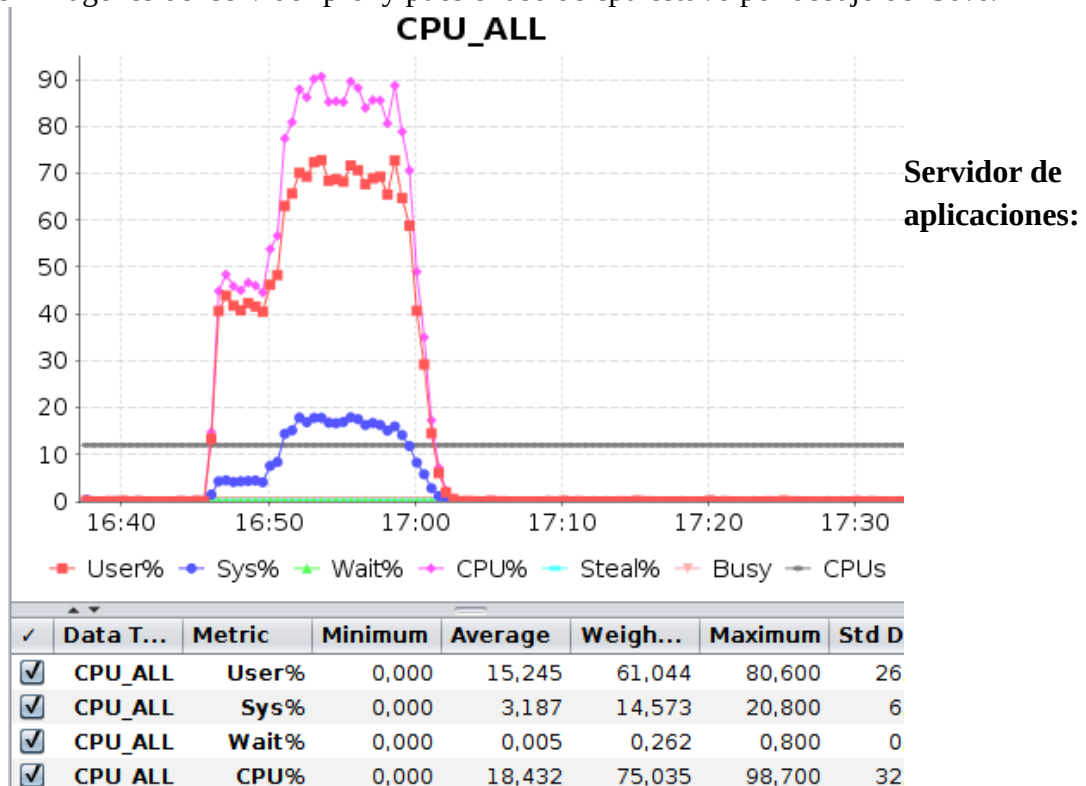
dic	316:47:01	load	average:	3,69,	1,10,	0,38 -apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---9*[php-fpm7.3]total
dic	316:48:01	load	average:	5,16,	2,01,	0,74 -apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---10*[php-fpm7.3]total
dic	316:49:01	load	average:	5,81,	2,72,	1,06 -apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---10*[php-fpm7.3]total
dic	316:50:01	load	average:	5,36,	3,15,	1,32 -apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---13*[php-fpm7.3]total
dic	316:51:01	load	average:	8,49,	4,34,	1,84 -apache2---10*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---31*[php-fpm7.3]total
dic	316:52:01	load	average:	17,45,	7,61,	3,11 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---42*[php-fpm7.3]total
dic	316:53:01	load	average:	27,51,	12,05,	4,91 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---48*[php-fpm7.3]total
dic	316:54:01	load	average:	24,93,	14,41,	6,19 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---46*[php-fpm7.3]total
dic	316:55:01	load	average:	27,05,	16,96,	7,58 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---48*[php-fpm7.3]total
dic	316:56:01	load	average:	25,57,	18,47,	8,70 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---45*[php-fpm7.3]total
dic	316:57:01	load	average:	24,10,	19,26,	9,58 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---38*[php-fpm7.3]total
dic	316:58:01	load	average:	19,80,	18,90,	10,01 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---37*[php-fpm7.3]total
dic	316:59:01	load	average:	19,43,	19,12,	10,70 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---30*[php-fpm7.3]total
dic	317:00:01	load	average:	13,11,	17,58,	10,71 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---12*[php-fpm7.3]total
dic	317:01:01	load	average:	6,59,	14,94,	10,24 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---4*[php-fpm7.3]total
dic	317:02:01	load	average:	2,58,	12,26,	9,61 -apache2---12*[apache2---151*{apache2}]]-php-fpm7.3---3*[php-fpm7.3]total

El consumo de memoria, según el comando “free”, en el momento con mayor carga fue:

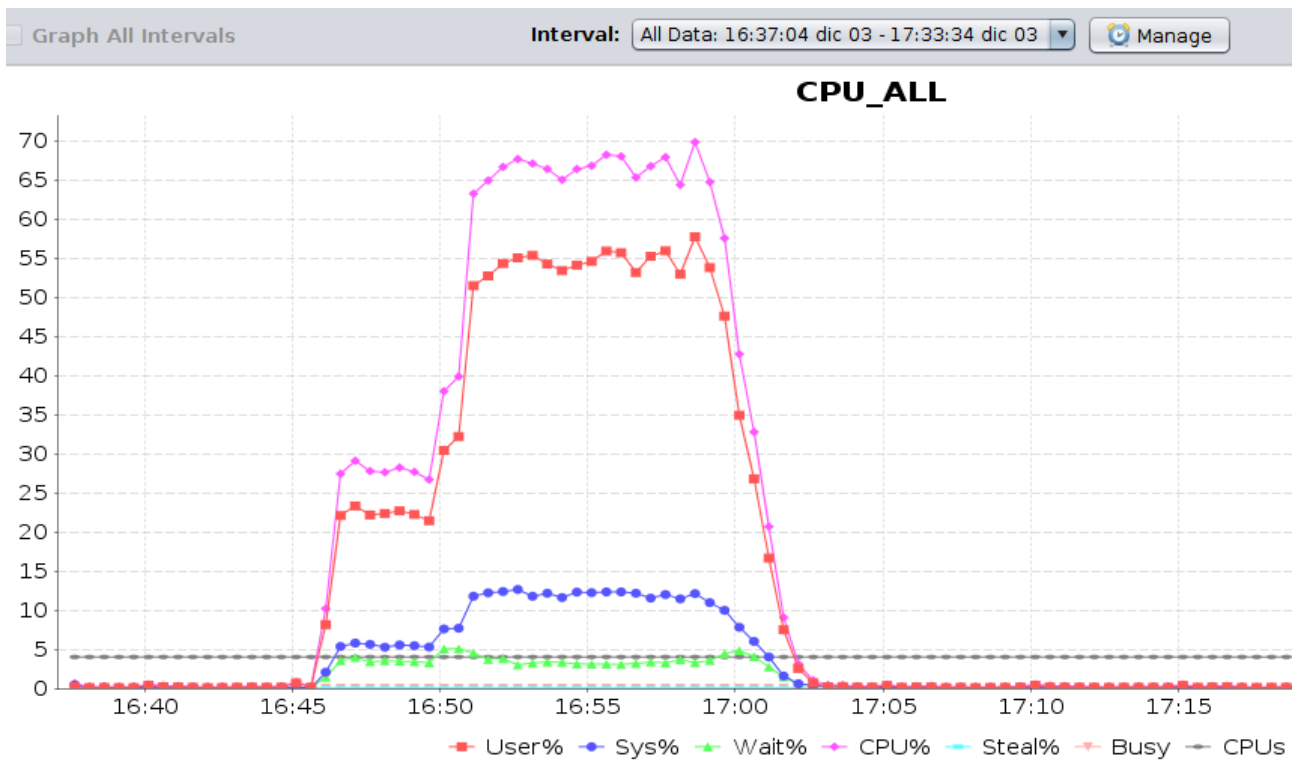
```
Total used free shared buff/cache available Mem:
11Gi 1,8Gi 2,2Gi 118Mi 7,8Gi 9,7Gi
Swap: 3,8Gi 103Mi 3,7Gi
```

En las siguientes imágenes se muestran algunos gráficos generados con NMON (uso de CPU y memoria) del servidor de aplicaciones y del servidor de base de datos en los minutos de la prueba.

No se incluyen imágenes del servidor proxy pues el uso de cpu estuvo por debajo del 30%.



Servidor de base de datos:

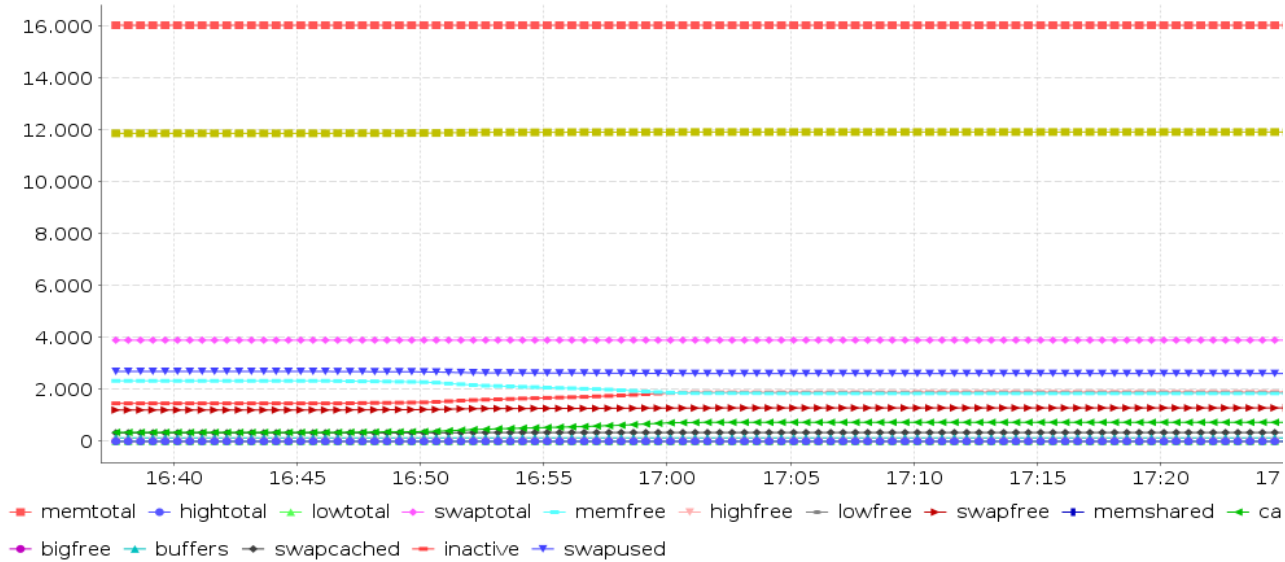


Graph All Intervals

Interval: All Data: 16:37:04 dic 03 - 17:33:34 dic 03

[Manage](#)

MEM



✓	Data Type	Metric	Minimum	Average	Weighted Average	Maximum
✓	MEM	memtotal	16.042,500	16.042,500	16.042,500	16.042,500
✓	MEM	hightotal	-0,000	0,000	N/A	0,000
✓	MEM	lowtotal	-0,000	0,000	N/A	0,000
✓	MEM	swaptotal	3.904,000	3.904,000	3.904,000	3.904,000
✓	MEM	memfree	1.853,100	2.001,337	2.021,452	2.336,800