TRABAJO FINAL: BENCHMARK EN OS X

Autores: Javier Ramirez Quintero, José Jesús Torronteras Hernández y Juan José Mendez Torrero

12 de diciembre de 2016
Horas del trabajo: 55

ÍNDICE

1. ESPECIFICAR LOS OBJETIVOS Y DEFINIR EL SISTEMA

El objetivo principal es un análisis de una base de datos implementada en nuestro sistema.

En nuestro caso, vamos a realizar un benchmark de las métricas que se nos han propuesto tanto acciones como inserciones, actualizaciones y borrado de datos en MySQL bajo Mac OS utilizando un servidor local.

En nuestro caso vamos a utilizar MAMP, se trata de una versión gratuita para uso personal, que nos permite ejecutar en un entorno local MySQL, Apache y PHP sin necesidad de tener que instalarlos por separado. Además nos proporciona la última versión de cada servicio.

MAMP viene con MySQL, que es el sistema de base de datos más comúnmente utilizado. Gracias a MAMP podemos desarrollar fácilmente aplicaciones de bases de datos MySQL complejas en nuestro sistema. Además MAMP incorpora phpMyAdmin lo que nos permite una fácil configuración de la base de datos.

Todo esto estará instalado bajo el sistema operativo Mac OS Sierra con las siguientes especificaciones:

- Procesador: Intel Core i5 de doble núcleo a 2,7 GHz
- RAM: 8GB de memoria LPDD3 a 1866 MHz
- SSD: 128 GB

1.1 MAMP. INSTALACIÓN, ANÁLISIS Y CONFIGURACIÓN

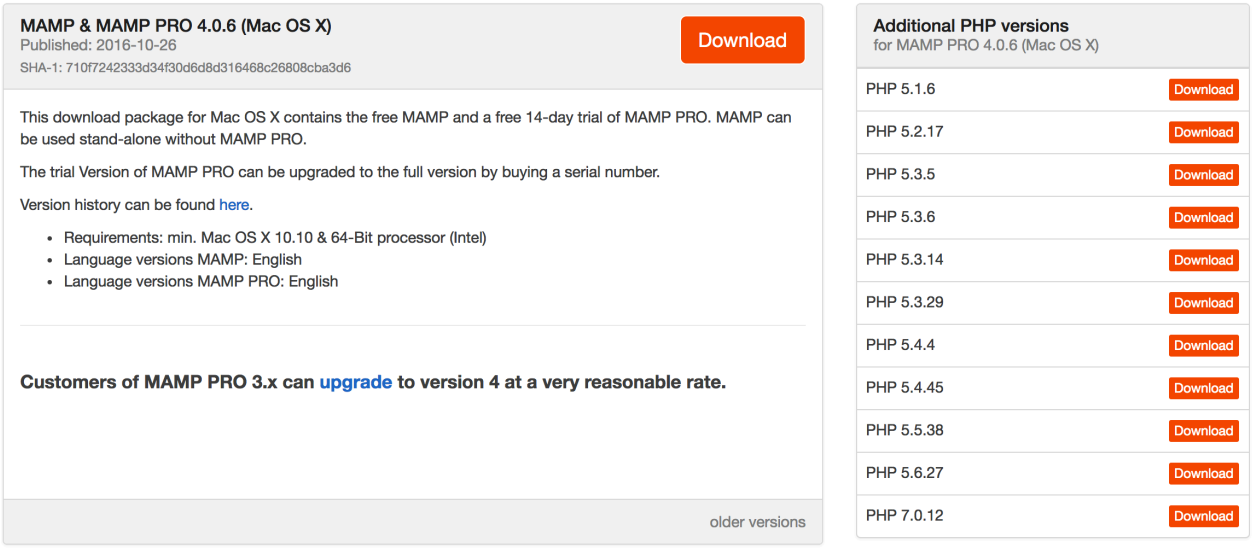
En la actualidad tenemos una gran variedad de programas que nos permite instalar un servidor local con servicios como Apache, Nginx, MySQL entre otros, destacando algunos como XAMPP para Mac OS, itools, TomCat, hubiC, etc.

Hemos elegido MAMP (Mac + Apache + MySQL + PHP), ya que nos permite instalar un servidor local enfocado exclusivamente para Mac OS. Además destaca por su sencillez tanto de instalación, configuración y de su uso.

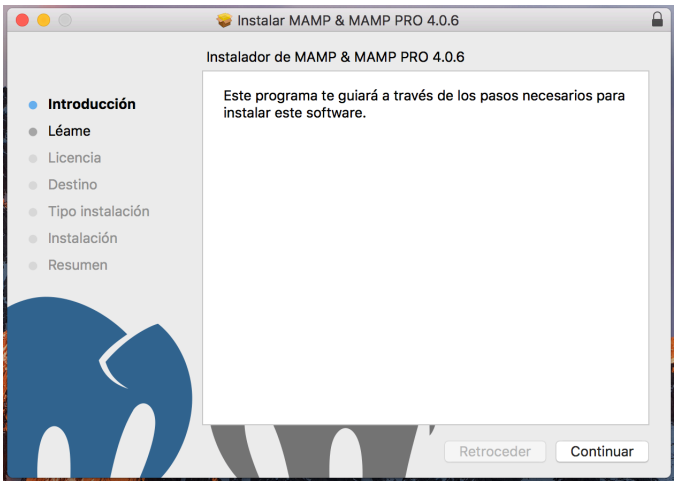
Por lo tanto MAMP nos ofrece todo lo necesario para poder realizar el benchmark de las acciones propuestas sobre la base de datos.

La instalación de MAMP es muy sencilla. Para descargarlo nos hemos dirigido a su página web oficial: https://www.mamp.info/en/

En la web encontramos infinidad de información sobre MAMP y de los servicios que nos ofrece, además cuenta con una amplia documentación.



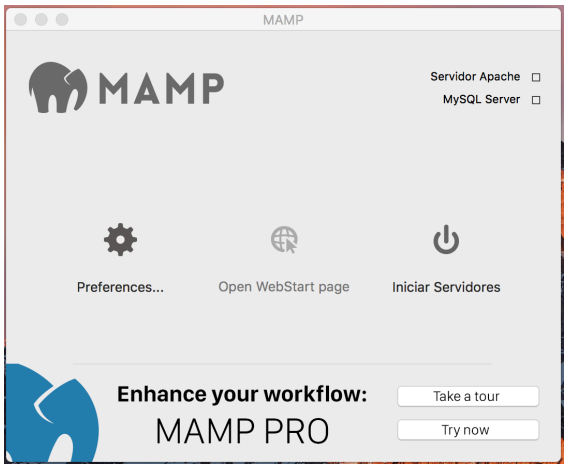
Una vez descargado y ejecutado el paquete nos aparecerá el programa de instalación, donde solo tendremos que aceptar los términos y condiciones y establecer la ruta donde nos gustaría tener instalado MAMP. Esto es una gran ventaja frente a otros sistemas operativos ya que para instalar diversos programas tenemos que usar comandos o nos encontramos con instalaciones laboriosas.



Observamos que su interfaz es realmente sencilla ya que lo único que tenemos son 3 botones que explicaremos a continuación e información sobre el servidor en la esquina superior derecha.

- Preferencias: Elemento principal del servidor, donde podremos configurar tanto puertos, como ver las versiones de los servicios que nos ofrecen.

- Iniciar Página Principal: Una vez iniciado los servidores tanto de Apache como MySQL, podemos tener un control de todo nuestro servidor gracias a esta página que nos ofrece MAMP. En ella podremos acceder a nuestra web en Localhost, obtener información sobre la versión del PHP instalado, acceder a herramientas como phpmyadmin para poder gestionar y acceder a nuestra base de datos y además cuenta con guías en Python y Perl.



- Iniciar Servidores: Este botón iniciará los servidores de Apache y MySQL necesarios en nuestro servidor.

Para configurar nuestro servidor estableceremos la versión de cada servicio y también configuraremos la base de datos estableciendo puertos, usuario y contraseña.

Host	localhost
Port	8889
User	root
Password	root
Socket	/Applications/MAMP/tmp/mysql/mysql.sock

2. LISTAR LOS SERVICIOS QUE OFRECE EL SISTEMA Y SUS POSIBLES RESULTADOS

Como se ha expuesto anteriormente, MAMP instala un entorno de servidor local que incluye varios servicios que se expondrán en este apartado. Entre estos servicios se encuentran: Apache, Nginx, MySQL, PHP, Python y Perl.

2.1 SERVIDOR HTTP APACHE

Este servicio que ofrece MAMP, es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas UNIX, Windows, Mac OS, entre otras. Este servidor implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Apache presenta en Wordtre, otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero es muy criticado por su falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Otra característica es que tiene una amplia aceptación en la red ya que ayudó al desarrollo de la Worl Wide Web. La mayoría de las vulnerabilidades de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser aprovechadas por usuarios locales y no remotamente. Sin embargo, algunas se pueden accionar remotamente en ciertas situaciones, o explotar por los usuarios locales malévolos en las disposiciones de recibimiento compartidas que utilizan PHP como módulo de Apache. Las ventajas que presenta son, que es modular, es decir, facilita mucho la tarea de codificarlo, es de código abierto, con lo que cualquier programador puede ver su código. Además es multiplataforma, ya que es soportado por la mayoría de SO, también es extensible y muy popular, junto con que es muy fácil conseguir ayuda por parte del soporte técnico.

2.2 NGINX

Es un servidor web ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico. Además es un software libre y de código abierto, licenciado bajo la Licencia BSD simplificada. También es multiplataforma, por lo que corre en sistemas de tipo Unix y Windows. El sistema es usado por una larga lista de web conocidas, como: WordPress, Netflix, GitHub, etc.

Entre las características que presenta el servidor web se encuentran: Servidor de archivos estáticos, índices y auto indexado, balanceo de carga, tolerancia a fallos, soporte de HTTP y HTTP2 sobre SSL, es compatible con IPv6, también incluye un soporte para protocolo SPDY, compresión gzip, etc. Además, las características del proxy de correo son: Proxy SMTP, POP3 e IMAP y soporta STARTTLS y SSL.

2.3 MYSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos open source más popular del mundo. Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Joomla WordPress o phpBB. Es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de entornos de alta concurrencia en la modificación. Funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, Mac OS X, entre otras muchas.

Inicialmente, MySQL carecía de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad y transacciones. Pero a pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico. Poco a poco los elementos de los que carecía están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre. Entre las características se puede destacar: amplio subconjunto del lenguaje SQL, disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas, posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferentes velocidades de operación, soporte físico, capacidad, etc. También realiza transacciones y claves foráneas, conectividad segura, búsqueda e indexación de campos de texto. MySQL está escrito en una mezcla de C y C++.

2.4 PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se incorpora directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

Entre sus características destacan: Es orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas, es un lenguaje fácil de aprender, el código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Además es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.

Como hemos visto, presenta muchas ventajas con respecto a otros lenguajes, pero también presenta inconvenientes, tales como: es un lenguaje que se interpreta en ejecución, debido a esto, un script en PHP suele funcionar considerablemente más lento que su equivalente en un lenguaje de bajo nivel, sin embargo este inconveniente se puede minimizar con técnicas de caché tanto en archivos como en memoria.

2.5 PYTHON

Es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis que favorezca un código legible. Es administrado por la Python Software Foundation y posee una licencia de código abierto denominada Python Software License, que es compatible con la licencia pública general de GNU.

Entre sus características, cabe destacar que es un lenguaje de programación multiparadigma, esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional. Además usa tipado dinámico y conteo de referencias para la administración de memoria.

2.6 PERL

Perl es un lenguaje de propósito general originalmente desarrollado para la manipulación de texto y que ahora es utilizado para un amplio rango de tareas incluyendo administración de sistemas, desarrollo web, programación en red, desarrollo de GUI y más.

La estructura completa de Perl deriva ampliamente del lenguaje C. Es un lenguaje imperativo, con variables, expresiones, asignaciones, bloques de código delimitados por llaves, estructuras de control y subrutinas. También toma características de la programación Shell. Soporta estructuras de datos complejas, además tiene un modelo de programación orientada a objetos.

3. SELECCIONAR LAS MÉTRICAS

En esta sección se van a detallar las métricas usadas para comparar las prestaciones de nuestra base de datos. Hemos querido usar estas métricas pues son las que más se tienen en cuenta y las más importantes a nivel de rendimiento a la hora de definir el rendimiento de un servicio.

Se va a proceder a detallar las medidas relacionadas con las métricas usadas para la inserción, actualización y borrado de datos. Son las siguientes:

- Tamaño de la carga (b): hace referencia al tamaño de los datos a procesar por la base de datos en MySQL. Es uno de los factores más influyentes a la hora de determinar el rendimiento del servicio.

- Tiempo (s): como su nombre indica, hace referencia al tiempo que ha tardado la base de datos en ejecutar una acción. Es también otra de las métricas más importantes a analizar en nuestro trabajo.

- Lectura Disco (Kb/s): hace referencia a la velocidad con la que el sistema lee los archivos que se le solicitan del disco del sistema.

- Escritura Disco (Kb/s): hace referencia a la velocidad con la que el sistema escribe en el disco del sistema los archivos que se le solicitan.

- Uso de la CPU (%): hace referencia a la cantidad de CPU total del sistema que está siendo usada por el servicio en cada instante.

- Uso de memoria (%): hace referencia a la cantidad de memoria del sistema que está siendo usada por el servicio en cada instante.

4. LISTAR LOS PARÁMETROS QUE PUEDEN AFECTAR A LAS PRESTACIONES

Los parámetros que afectan a las prestaciones son dos: la carga de trabajo y el hardware de nuestro sistema.

Nuestro sistema, al no tratarse de una máquina virtual, las prestaciones del host son las mismas. A continuación, se procederá a detallar el hardware de nuestro sistema y cómo influye éste en las prestaciones:

- CPU: parte fundamental del sistema el cual se encarga de interpretar la instrucción de los programas mediante la realización de operaciones. Nuestro trabajo se centrará sobre todo en este componente pues es el que rige el funcionamiento de los demás. La CPU consta de un procesador Intel Core i5 de doble núcleo a 2'7 GHz.

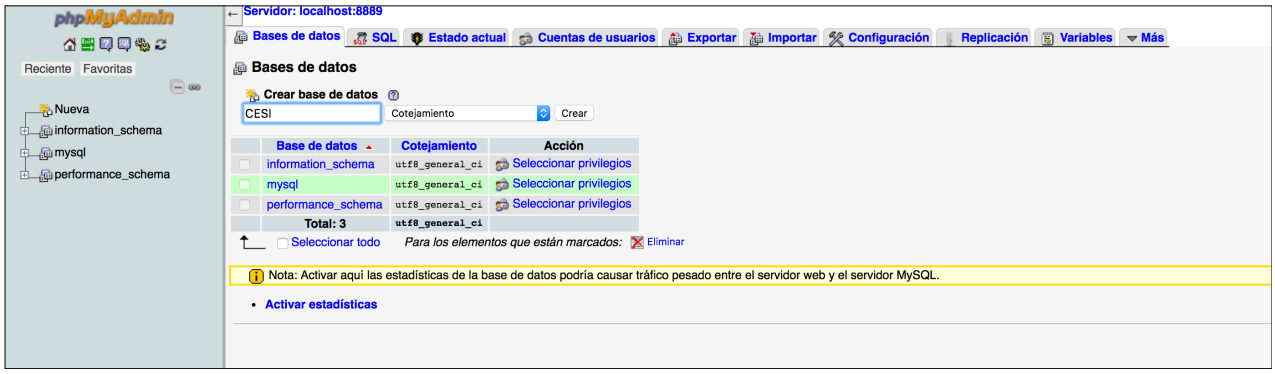
- Memoria RAM: es otra de las partes fundamentales del sistema. En ella se cargan todas las instrucciones que se ejecutan en la CPU y en otras unidades. Nuestro sistema dispone de 8 Gb de RAM.

- Memoria Física: nuestro sistema dispone de 128 Gb, los cuales son más que suficientes para probar todos nuestros experimentos con la carga de trabajo definida.

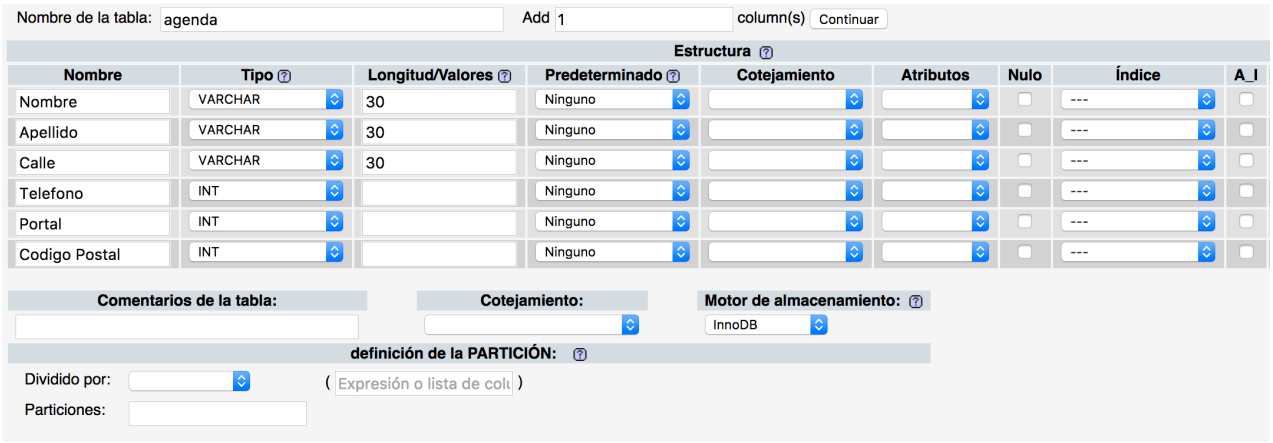
El otro parámetro que afecta a nuestras prestaciones es la carga de trabajo, ésta va a definir la carga que va a tener que soportar los componentes hardware al ejecutar nuestra base de datos. La carga de trabajo y su contenido son definidos en el punto 6 de este trabajo.

5. SELECCIONAR LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

En esta sección se van a detallar las técnicas de evaluación llevadas a cabo para poder obtener los datos que necesitamos para el análisis del servidor MySQL. Lo primero que vamos a hacer es crear la base de datos, para ello, gracias a MAMP que cuenta con phpMyAdmin, nos permite la creación de manera visual la tabla.



Primeramente, creamos la base de datos con el nombre de CESI, seguidamente hemos creado una tabla donde se almacenan los datos de una persona, y los campos podemos verlos en la siguiente imagen:



Para poder realizar la evaluación correctamente necesitamos que el servidor esté funcionando, para ello necesitamos un programa o script que se encargue tanto de la extracción de datos como de su análisis. En nuestro caso, hemos creado un script en PHP, donde el script se encargará de realizar la inserción/actualización/borrado de los datos en una tabla de MySQL creada manualmente por nosotros con PHPMyAdmin.

A continuación vamos a explicar nuestro script y la manera en que lo hemos codificado. Primero, conectamos el Script de PHP con la base de datos de MySQL para poder así realizar las acciones necesarias.

```php
$link = mysqli_connect("localhost", "root", "root");
mysqli_select_db($link, "CESI");
if (!$link) {
    echo "Error: No se pudo conectar a MySQL." . PHP_EOL;
    echo "errno de depuración: " . mysqli_connect_errno() . PHP_EOL;
    echo "error de depuración: " . mysqli_connect_error() . PHP_EOL;
    exit;
}
```

Seguidamente, con un bucle for, utilizamos la función mysqli_query de la siguiente imagen para conectar con la base de datos y dependiendo de los comando que nosotros configuremos, inserta unos datos u otros.

```php
mysqli_query($link, "INSERT INTO agenda VALUES ('Nombre', 'Apellido', 'Calle', '699887766', 35, 14008)");
```

Además, hemos encontrado una función que actúa como si fuera un cronómetro, para así poder saber el instante en el que los datos han sido insertados/borrados/actualizados. El cronómetro lo hemos codificado para que nos muestre el tiempo en que se ha hecho la acción, iteración por iteración.

```php
$tiempoG = new cronometro();
echo $tiempoG->stop( true, 4 );
```

Finalmente, para poder ver el rendimiento de nuestro PC, hemos utilizado una función en PHP denominada shell_exec que nos permite ejecutar comandos en Shell como por ejemplo, el comando ps, que es el que nosotros hemos utilizado para saber el rendimiento. El uso de esta función en PHP se muestra en la siguiente figura. Esto es una gran ventaja, ya que no necesitamos tener un terminal abierto para poder observar los resultados.

```php
$salida = shell_exec ('ps -p 8454 -o %cpu,%mem');
```

El comando ps nos permite visualizar el estado de un proceso, que si la utiliza con los opciones adecuadas, puedes seleccionar un proceso determinado, esto se consigue con la opción -p. Además, podemos, con la opción -o, seleccionar qué métricas queremos visualizar.

iterations:49999 time: 6,7069

```
%CPU %MEM
58.5  0.4
```

6. SELECCIONAR LA CARGA DE TRABAJO

La carga de trabajo es una parte fundamental para el desarrollo de la evaluación de nuestra base de datos, ya que es con lo que se define básicamente los objetivos de la base de datos.

Puede existir varios tipos de carga de trabajo, como número de consultas de datos simultáneamente, pero en nuestro caso nos hemos centrado en el rendimiento de inserción, actualización y borrado de datos de una base de datos en MySQL.

Para ello hemos definido una carga de prueba basada en un conjunto de tablas con diferentes cargas. Cada carga siempre utiliza la misma variable de registros

- Carga pequeña: Consiste en la inserción/borrado/actualización de 10.000 datos. Cuyo tamaño es de 1.5MB (1572864 Bytes).
- Carga mediana: Consiste en la inserción/borrado/actualización de 50.000 datos. Cuyo tamaño es de 3.5MB (3670016 Bytes).
- Carga grande: Consiste en la inserción/borrado/actualización de 100.000 datos. Cuyo tamaño es de 5.5MB (5767168 Bytes).

7. DISEÑAR LOS EXPERIMENTOS

En esta sección se va a proceder a detallar los experimentos realizador sobre el servidor MySQL, con los medios definidos en el apartado 6. Los experimentos irán destinados a analizar la inserción, actualización y borrado de los datos de nuestra tabla creada a través de MySQL. Todo esto se llevará a cabo mediante un script en PHP, en el cual vamos a poner una serie de funciones que se encargarán de estas acciones.

En cuanto a la inserción de datos, los hemos basado en el funcionamiento del comando mysqli_query, y su estructura se muestra en la siguiente imagen:

```
mysqli_query($link, "INSERT INTO agenda VALUES ('Nombre', 'Apellido', 'Calle', '699887766', 35, 14008)");
```

Esta función tiene como parámetro principal un link de la base de datos que hemos conectado, y una consulta realizada a la base de datos ya preestablecida. En este caso, realizará una inserción dentro de la tabla agenda, ya creada previamente con los siguientes valores, que corresponden con los campos de la tabla. El experimento consiste en realizar un número elevado de iteraciones, y para ello utilizaremos un bucle for. Todo esto medirá todas las métricas que hemos declarado en el punto.

En lo referente al borrado, el funcionamiento del experimento es muy similar al realizado para la inserción de datos. Cambiando la consulta de la función mysqli_query, conseguimos borrar los datos de la tabla agenda. En la siguiente figura se muestra cómo quedaría esta función para el borrado.

```
mysqli_query($link, "DELETE FROM agenda WHERE 1");
```

En cuanto a la modificación de los datos, es muy parecida a la de insertar, con la diferencia de que en este caso, los datos de la tabla agenda, son modificados campo a campo según se ponga dentro de la función mysqli_query. En la siguiente figura vemos cómo se pueden cambiar, por ejemplo, los campos de "Nombre" a "nombre" o de "Apellido" a "apellido".

```
mysqli_query($link, "UPDATE `agenda` SET `Nombre`='nonbre',`Apellido`= 'apellido',`Calle`='calle',`Telefono`='2',`Portal`='5',`Codigo Postal`='123'
WHERE 1");
```

8. ANALIZAR E INTERPRETAR LOS DATOS

Procedemos a hacer un benchmark del servidor MySQL, haciendo inserciones de datos:

ANÁLISIS DE INSERCIÓN DE DATOS EN MYSQL

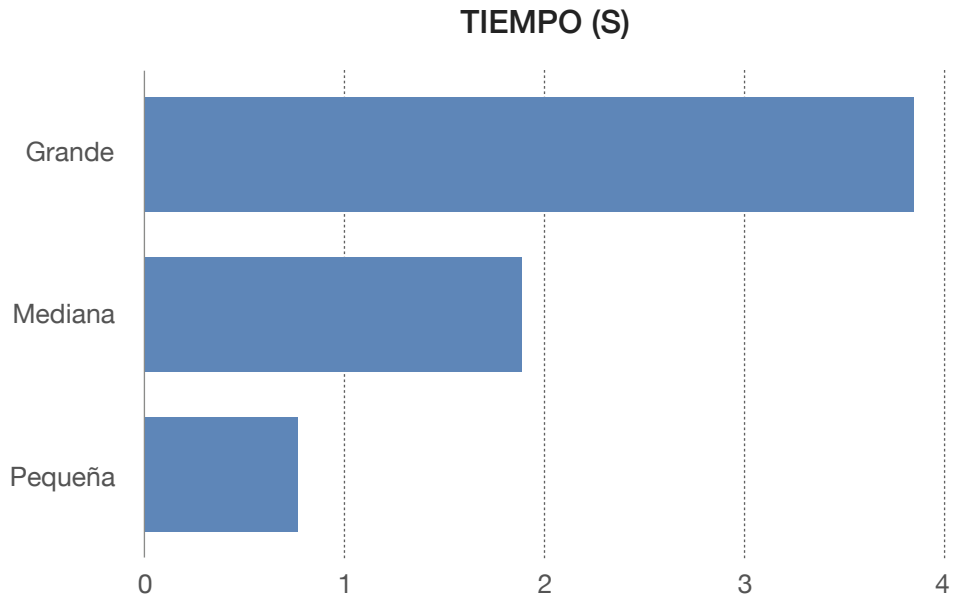
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
1572864	1.000	0,69s	16k	528k	39,7	0,3
3670016	5.000	1.81s	0K	108K	67,3	0,3
5767168	10.000	4.39s	0K	756K	58,8	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	2.000	1,08s	28K	820K	57,1	0,3
3670016	10.000	3.68s	12K	316K	64,8	0,3
5767168	20.000	8.6s	0K	856K	64,7	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	3.000	1,47	28K	872K	60,9	0,3
3670016	15.000	5.37s	24K	784K	65,4	0,3
5767168	30.000	12.5s	0k	768K	63,10	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	4.000	2,21s	24K	764K	42,1	0,3
3670016	20.000	7,3s	32K	780K	62,8	0,3
5767168	40.000	16.4s	0K	816K	63,7	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	5.000	3,56s	24K	788K	31,2	0,3

Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
3670016	25.000	8,96s	24K	748K	66,6	0,3
5767168	50.000	20.5s.	0K	796K	63,00	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	6.000	4,7s	24K	752K	29,7	0,3
3670016	30.000	10,72s	24K	840K	66,4	0,3
5767168	60.000	24.4s	0K	776K	63,60	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	7.000	5,71s	12K	736K	34,6	0,3
3670016	35.000	12,9s	28K	856K	63,3	0,3
5767168	70.000	27.9s	0K	748K	63,50	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	8.000	6,58s	0K	764K	37,2	0,3
3670016	40.000	15,06s	24K	856K	59,4	0,3
5767168	80.000	31.5s	0K	808K	58,80	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	9.000	7,15s	0K	812K	54,3	0,3
3670016	45.000	17,04s	24K	892K	61,1	0,3
5767168	90.000	35.2s	0K	772K	59,40	4,4
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**

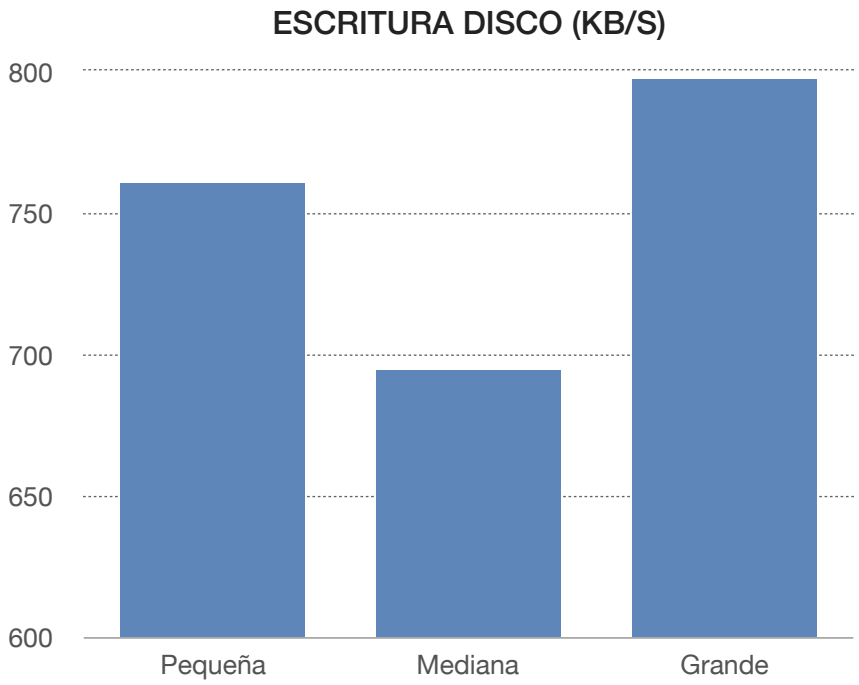
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
1572864	10.000	7,69s	0K	768K	54,8	0,3
3670016	50.000	18,85s	28K	768K	64,0	0,3
5767168	100.000	38.8s	0K	876K	59,20	4,4

Para realizar el análisis nos hemos basado en las medias aritméticas de los datos, reflejadas en la siguiente tabla:

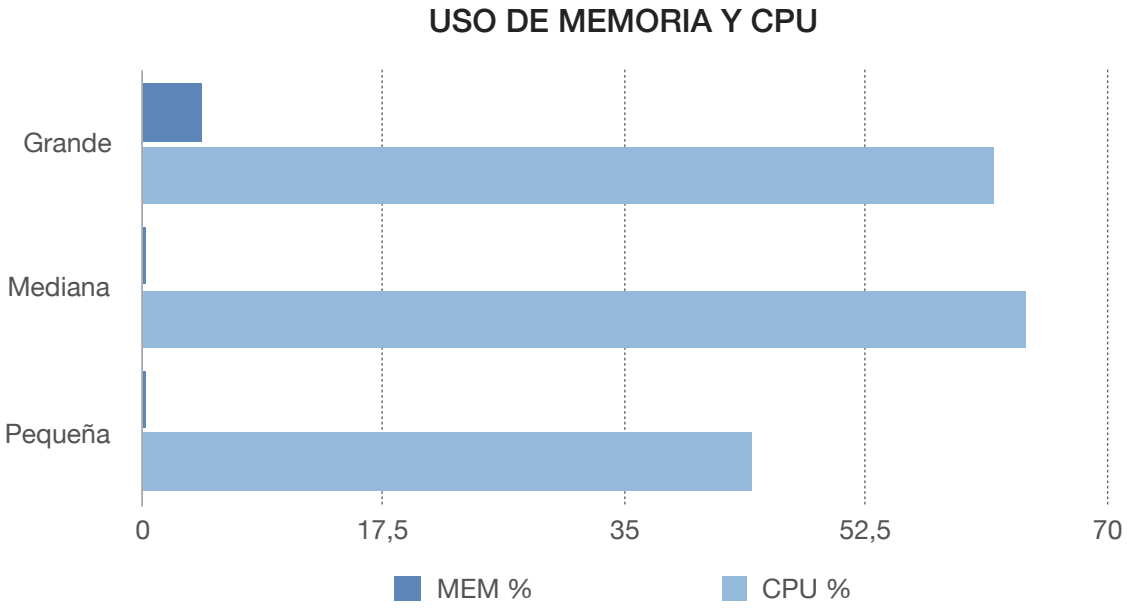
Tamaño Carga (bytes)	Tiempo (s)	Lectura (Kb/s)	Escritura (Kb/s)	CPU %	MEM %
Pequeña	0,769	15,6	760,4	44,16	0,3
Mediana	1,885	22	694,8	64,11	0,3
Grande	3,85	0	797,2	61,78	4,4



Como podemos observar el tiempo, va aumentando conforme se va aumentando el tamaño de la carga, esto se debe a que mientras más grande es el tamaño de los datos, mayor tiempo de inserción y mayor tiempo entre interrupciones de inserciones de nuevos datos



También observamos como la escritura en disco se ve reducida para la carga mediana. En cuanto a la lectura de disco no se ve representada en ningún gráfico ya que en la inserción de datos no se ve afectada nada más que la escritura en disco.



Aquí observamos una comparativa del uso de la CPU y el de memoria. Como dato decir que en este benchmark hemos visto conveniente escoger el uso de CPU general en el sistema, cosa que no se verá reflejada en los siguientes benchmarks. Según nuestras observaciones mediante el benchmark, vemos que el uso de la CPU se mantiene estable y la memoria se ve incrementada un poco a mayor carga.

Seguidamente, procedemos a realizar el benchmark, pero esta vez, para la actualización de datos:

ANÁLISIS DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN MYSQL

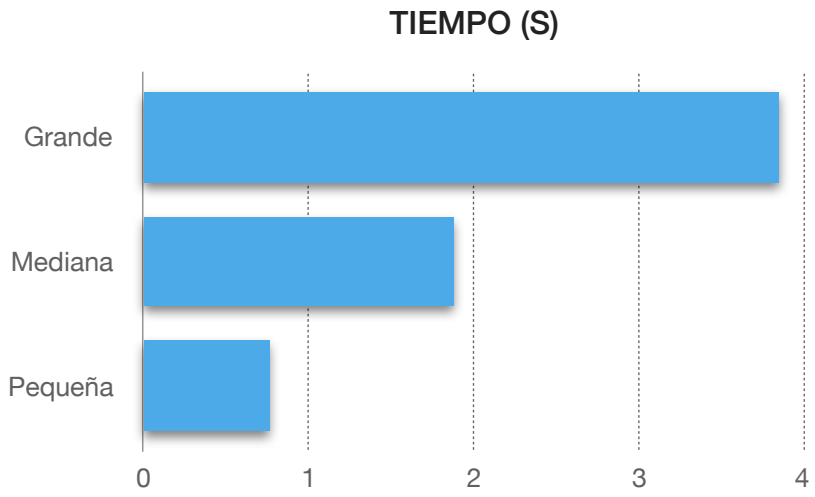
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
1572864	1.000	107s	0K	140M	30,7	0,6
3670016	5.000	168s	0K	133.2M	32.5	0.7
5767168	10.000	250	0K	106.7M	36.1	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	2.000	215s	0K	113.8M	96,1	0,6
3670016	10.000	312	0K	131.2M	94.2	0.7
5767168	20.000	361	0K	128.2M	98.1	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	3.000	284,08s	0K	121.1M	95,3	0,6
3670016	15.000	360	0K	129.5M	96.4	0.7
5767168	30.000	421	0k	131M	93.2	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	4.000	357,35s	0K	109.3M	84,7	0,6
3670016	20.000	450	0K	127.4M	85.1	0.7
5767168	40.000	513	0K	129.1M	87.6	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	5.000	432,36s	0K	105.3M	96,2	0,6
3670016	25.000	520	0K	123.4M	97.5	0.7

Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
5767168	50.000	604	0K	144.3M	98.1	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	6.000	505,162	0K	116.3M	92,2	0,6
3670016	30.000	610	0K	129.9M	91.5	0.7
5767168	60.000	697	0K	132.9M	94.2	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	7.000	577,072	0K	113.8M	97,3	0,6
3670016	35.000	701	0K	129.9M	94.9	0.7
5767168	70.000	761	0K	153.9M	98.1	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	8.000	649,25	0K	105.3M	92,5	0,6
3670016	40.000	794	0K	114.5M	90.1	0.7
5767168	80.000	839	0K	149.8M	93.2	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	9.000	719,14	0K	116M	94,3	0,6
3670016	45.000	831	0K	120.9M	98.6	0.7
5767168	90.000	940	0K	106.7M	93.5	1.2
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	10.000	789,9	0K	132.9M	94,0	0,6
3670016	50.000	911	0K	128.6M	96.4	0.7

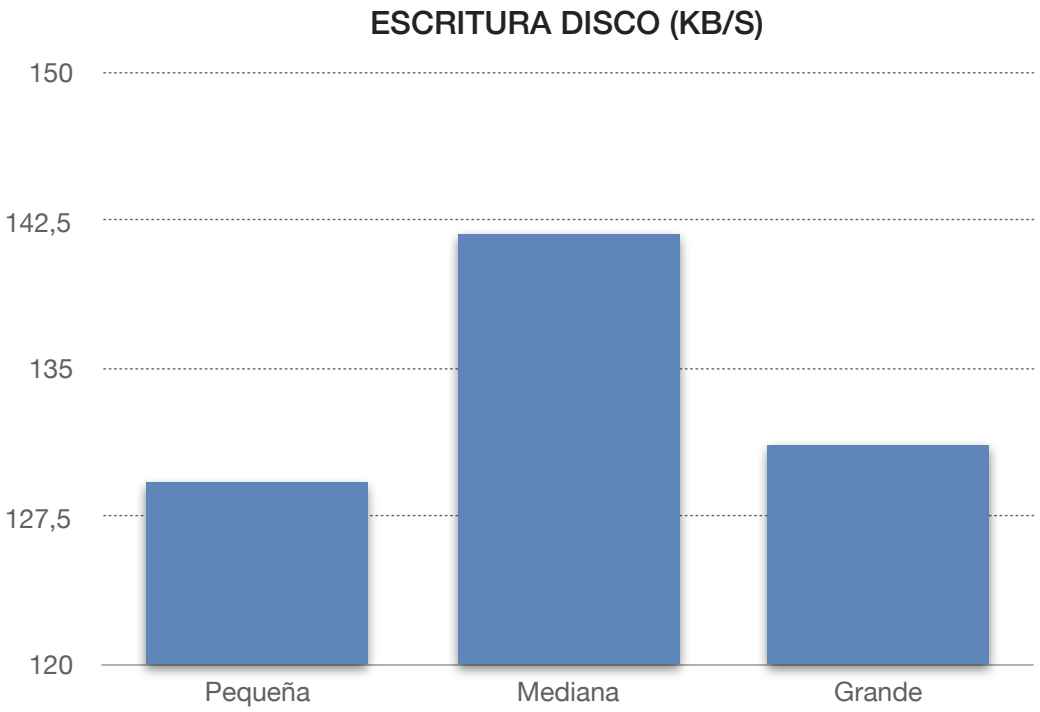
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
5767168	100.000	1096	0K	128.2M	97.0	1.2

Para realizar el análisis nos hemos basado en las medias aritméticas de los datos, reflejadas en la siguiente tabla:

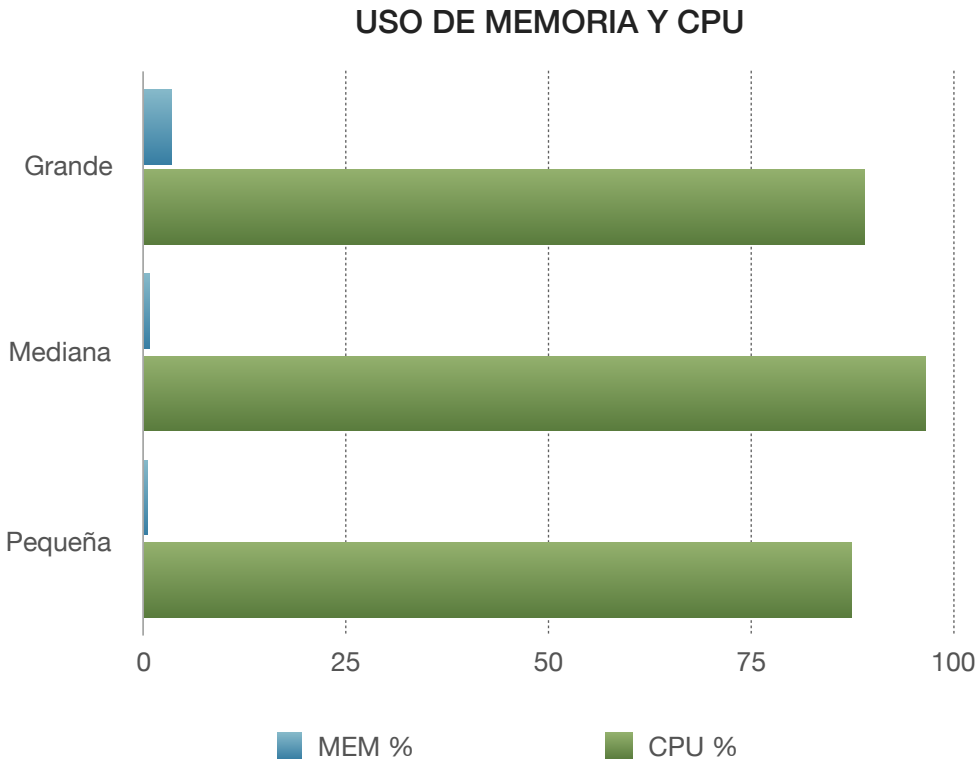
Tamaño Carga (bytes)	Tiempo (s)	Lectura (Kb/s)	Escritura (Mb/s)	CPU %	MEM %
Pequeña	0,769	0	129.18	87.39	0.6
Mediana	1,885	0	141.83	96.59	0,7
Grande	3,85	0	131.08	88.91	3,4



Como podemos observar el tiempo, va aumentando conforme se va aumentando el tamaño de la carga, esto se debe a que mientras más grande es el tamaño de los datos, mayor tiempo de actualización y mayor tiempo entre interrupciones de actualización de nuevos datos.



Observamos como la escritura en disco se ve aumentada en la carga mediana. En cuanto a la lectura de disco no se ve representada en ningún gráfico ya que en la actualización de datos no se ve afectada nada más que la escritura en disco.



Procedemos a hacer un benchmark del servidor MySQL, pero esta vez, se hará un borrado de los datos de datos:

ANÁLISIS DE BORRADO DE DATOS EN MYSQL

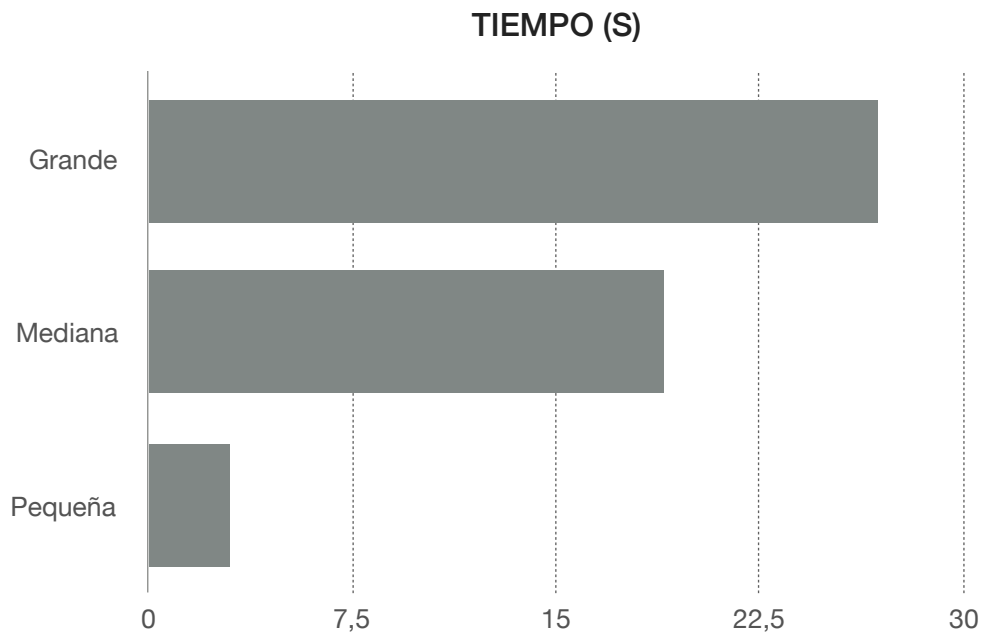
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
1572864	1.000	0.44	0K	52K	79.7	1.7
3670016	5.000	5.2	0K	136,6M	53.2	2.0
5767168	10.000	6.57	0K	137.2M	24.1	1.7
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	2.000	0.9	0K	492K	36.6	1.7
3670016	10.000	7.2	0K	124,8M	35.4	2.0
5767168	20.000	9.72	0K	648K	50.3	1.7
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	3.000	1.11	0K	580K	45.8	1.7
3670016	15.000	9.44	0K	136,1M	46	2.0
5767168	30.000	12.47	0K	125.7M	47.1	1.7
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	4.000	1.46	0K	52K	49.2	1.7
3670016	20.000	11.2	0K	125,9M	50	2.0
5767168	40.000	14.82	0K	162.1M	51.9	1.7
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	5.000	1.68	0K	32K	49.6	1.7

Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
3670016	25.000	13.06	0K	135,2M	37.4	2.0
5767168	50.000	16.85	0K	800K	46.0	1.5
1572864	6.000	1.95	0K	240K	56.6	1.7
3670016	30.000	14.3	0K	648K	44.1	2.0
5767168	60.000	18.67	0K	142.1M	65.8	1.5
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	7.000	2.20	0K	52K	49.4	1.7
3670016	35.000	15.82	0K	648K	50.7	2.0
5767168	70.000	20.55	0K	123.2M	49.9	1.5
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	8.000	2.42	0K	128K	57.9	1.7
3670016	40.000	16.91	0K	800K	49.5	2.0
5767168	80.000	22.80	0K	945K	47.5	1.5
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	9.000	2.64	0K	365K	52	1.7
3670016	45.000	17.99	0K	800K	52.9	2.0
5767168	90.000	24.73	0K	124.1M	71.4	1.5
Tamaño Carga (bytes)	**Número de Iteracciones**	**Tiempo (segundos)**	**Lectura**	**Escritura**	**%CPU**	**%MEM**
1572864	10.000	2.94	0K	35K	50.7	1.7
3670016	50.000	19	0K	728K	58.6	2.0

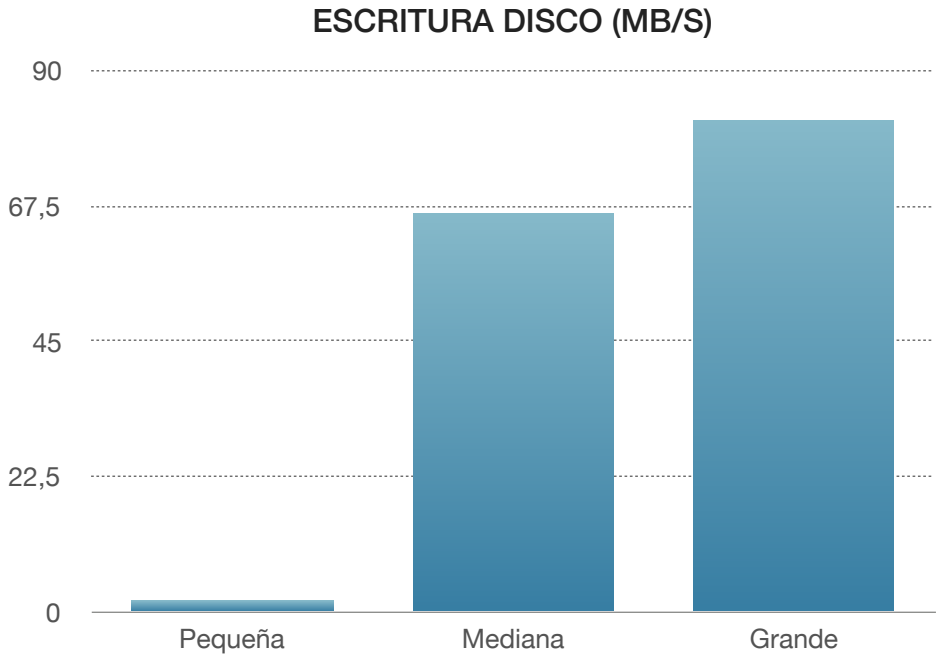
Tamaño Carga (bytes)	Número de Iteracciones	Tiempo (segundos)	Lectura	Escritura	%CPU	%MEM
5767168	100.000	26.8	0K	848K	49	1.5

Para realizar el análisis nos hemos basado en las medias aritméticas de los datos, reflejadas en la siguiente tabla:

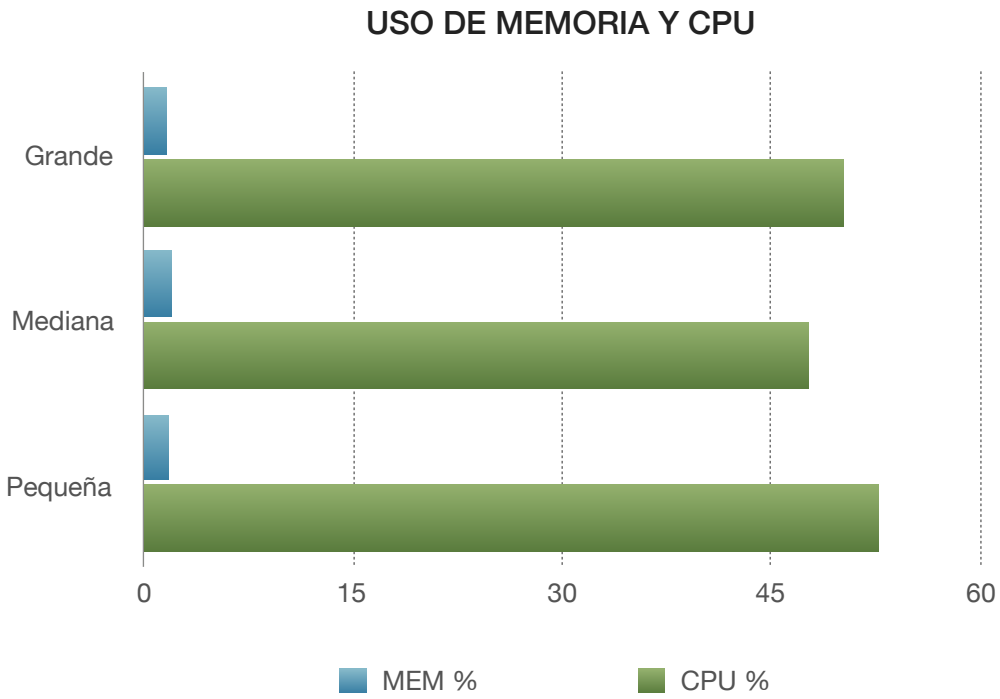
Tamaño Carga (bytes)	Tiempo (s)	Lectura (Kb/s)	Escritura (Mb/s)	CPU %	MEM %
Pequeña	2,94	0	2,028	52,75	1,7
Mediana	19	0	66,2224	47,78	2,0
Grande	26,8	0	81,7641	50,3	1,58



Como podemos observar el tiempo, va aumentando conforme se va aumentando el tamaño de la carga, esto se debe a que mientras más grande es el tamaño de los datos, mayor tiempo de borrado y mayor tiempo entre interrupciones de borrado de nuevos datos.



También observamos como la escritura en disco se ve aumentada en función al tamaño de las cargas. En cuanto a la lectura de disco no se ve representada en ningún gráfico ya que en la inserción de datos no se ve afectada nada más que la escritura en disco.



10. CONCLUSIONES

Tras la finalización del estudio realizado, podemos sacar una serie de conclusiones acerca del servidor MySQL. El objetivo principal de este estudio es medir las capacidades del sistema para poder obtener una conclusión de si es o no apto el servidor MySQL como servidor de archivos de uso específico. En primer lugar, según el análisis de los datos obtenidos a través de haber sometido al servidor a una carga, podemos afirmar que el servidor es apto para las tareas de insertar, borrar o actualizar los datos. Aun así, podemos sacar diferentes conclusiones como:

- La inserción de datos en la tabla se hace a una velocidad mayor que la actualización, pero menor que el borrado.
- La actualización de los datos es la acción que más tarda en ejecutarse, además de ser la que más uso CPU utiliza.
- En cuanto al porcentaje de uso de memoria, como hemos podido ver en las tablas resumen que se ponen al final de cada tabla de iteraciones, la acción de inserción de datos con una carga grande, es la que más uso hace de ella.

11. PREGUNTAS

1. ¿Cuál es la desventaja de utilizar MAMP?

La principal desventaja de utilizar MAMP es que nosotros estamos instalando servicios que ya están instalados predeterminadamente. Esto puede causar problemas cuando, por ejemplo, queremos utilizar PHP usando línea de comandos, esto activará el construido en la versión de PHP por defecto en lugar de la usada con MAMP. Si estos son diferentes, los resultados podrían ser inesperados.

2. ¿Qué es la Apache Software Foundation?

Es una organización sin ánimo de lucro que fue creada para dar soporte a los proyectos de software bajo la denominación Apache, incluyendo el popular servidor HTTP Apache.

Es una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma descentralizada y con los proyectos de código libre. Entre los objetivos de la ASF se encuentra el de proporcionar protección legal a los voluntarios que trabajan en proyectos Apache de ser empleado por otras organizaciones.

3 .¿Qué ventajas nos ha proporcionado phpmyadmin?

El uso de phpmyadmin ha sido fundamental, ya que cuenta con una gran serie de ventajas.

Posee una interfaz web muy intuitiva, en vez de tener que usar linea de comandos. Está desarrollado en PHP. Una característica fundamental es que permite importar datos de archivos CVS y SQL.

Tiene la capacidad de ejecutar la mayoría de características de MYSQL.

12. BIBLIOGRAFÍA

https://www.mamp.info/en/

https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

https://es.wikipedia.org/wiki/PHP#Caracter.C3.ADsticas_de_PHP

https://es.wikipedia.org/wiki/Nginx

https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL

https://es.wikipedia.org/wiki/Python#Caracter.C3.ADsticas_y_paradigmas

https://es.wikipedia.org/wiki/Perl#Descripci.C3.B3n

http://snipplr.com/view/383/

http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=615:php-insert-into-values-insertar-datos-registros-filas-en-base-de-datos-mysql-ejemplos-y-ejercicio-cu00843b&catid=70:tutorial-basico-programador-web-php-desde-cero&Itemid=193

http://www.atoptool.nl/screenshots.php

http://php.net/manual/es/mysqli.query.php

http://php.net/manual/es/function.shell-exec.php

https://github.com/odan/benchmark-php/blob/master/benchmark.php