

## Memoria Práctica 5

---

Simón López Vico

31 de mayo de 2017

## Índice

<b>1. Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes?</b>	<b>4</b>
<b>2. ¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.</b>	<b>4</b>
<b>3. Cuestión 3.</b>	<b>5</b>
3.1. a) Realice una copia de seguridad del registro, modifique el valor de una clave (o cree una nueva) y restaure la copia de seguridad hecha . . . . .	5
3.2. b) Compruebe que la clave tiene el valor original. . . . .	7
<b>4. Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor.</b>	<b>8</b>
<b>5. Ajuste la compresión en el servidor y analice su comportamiento usando varios valores para el tamaño de archivo a partir del cual comprimir. Para comprobar que está comprimiendo puede usar el navegador o comandos como curl (see url) o lynx. Muestre capturas de pantalla de todo el proceso.</b>	<b>9</b>
<b>6. Cuestión 6.</b>	<b>13</b>
6.1. a) Usted parte de un SO con ciertos parámetros definidos en la instalación (Práctica 1), ya sabe instalar servicios (Práctica 2) y cómo monitorizarlos (Práctica 3) cuando los somete a cargas (Práctica 4). Al igual que ha visto cómo se puede mejorar un servidor web (Práctica 5 Sección 3.1), elija un servicio (el que usted quiera) y modifique un parámetro para mejorar su comportamiento. . . . .	13
6.2. b) Monitorice el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización. . . . .	13

## Índice de figuras

2.1. Lista de una parte de los parámetros modificables del kernel. . . . .	4
3.1. Interfaz gráfica de regedit. . . . .	5
3.2. Selección del nombre y la ubicación de la copia de seguridad a crear. . . . .	6
3.3. Modificando un registro mediante regedit. . . . .	6
3.4. Restaurando la copia de seguridad. . . . .	7
3.5. Comprobando la correcta restauración de la copia de seguridad. . . . .	7
5.1. Abriendo el entorno gráfico de configuración de IIS. . . . .	9
5.2. Selección del apartado <i>Compresión</i> en nuestro servidor web. . . . .	10

5.3. Deshabilitando las opciones de compresión del servidor y comprobando su comportamiento. . . . .	11
5.4. Habilitando las opciones de compresión del servidor y comprobando su comportamiento. . . . .	12
5.5. Asignando un valor muy grande al límite de compresión de archivos. . . . .	12
6.1. Monitorización de Apache con ab antes de modificar sus parámetros. . . . .	14
6.2. Monitorización de Apache con Jmeter antes de modificar sus parámetros. . . .	14
6.3. Monitorización de Apache con ab después de modificar sus parámetros. . . .	14
6.4. Monitorización de Apache con Jmeter después de modificar sus parámetros. . .	15

## 1. Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes?

Para hacer permanentes los cambios realizados sobre el kernel, simplemente tendremos que modificar el archivo `/etc/sysctl.conf` (siempre como superusuario), añadiendo a éste la configuración personalizada deseada. De esta manera, cada vez que el sistema se inicie, el programa `init` ejecutará el script `/etc/rc.d/rc.sysinit`, el cual contendrá un comando para ejecutar `sysctl` sobre la configuración definida en `/etc/sysctl.conf`. [1]

Aún así, si queremos hacer los cambios permanentes justo en el momento en el que los realizamos sin tener que reiniciar el SO, ejecutaremos el comando `sudo sysctl -p`, donde la opción `-p` recargará con `sysctl` la configuración del kernel definida en `/etc/sysctl.conf`. [2]

## 2. ¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.

Usando el comando `sudo sysctl -a` se imprimirán por pantalla todas las variables configurables del directorio `/proc/sys/`. [1]

Debido a que disponemos de 864 parámetros a modificar (información obtenida mediante `sudo sysctl -a | wc -l` [3]), no se pueden mostrar todos ellos en la terminal; por tanto, encauzaremos el comando que lista los parámetros con el tipo de parámetro que queramos ver (`sudo sysctl -a | grep [parameter_type]` [4]).

```
sinon@sinon-VirtualBox:~$ sudo sysctl -a | grep kernel
kernel.acct = 4 2 30
kernel.acpi_video_flags = 0
kernel.auto_msgmni = 0
kernel.bootloader_type = 114
kernel.bootloader_version = 2
kernel.cad_pid = 1
kernel.cap_last_cap = 37
kernel.core_pattern = |/usr/share/apport/apport %p %s %c %P
kernel.core_pipe_limit = 0
kernel.core_uses_pid = 0
kernel.ctrl-alt-del = 0
kernel.dmesg_restrict = 0
kernel.domainname = (none)
kernel.ftrace_dump_on_oops = 0
kernel.ftrace_enabled = 1
kernel.hostname = sinon-VirtualBox
kernel.hotplug =
kernel.hung_task_check_count = 32768
kernel.hung_task_panic = 0
kernel.hung_task_timeout_secs = 120
kernel.hung_task_warnings = 10
kernel.io_delay_type = 1
kernel.kexec_load_disabled = 0
kernel.keys.gc_delay = 300
kernel.keys.maxbytes = 20000
kernel.keys.maxkeys = 200
```

Figura 2.1: Lista de una parte de los parámetros modificables del kernel.

Por parte del kernel definimos el parámetro `kernel.hostname`, el cuál almacena el nombre que identifica a la máquina. Para modificarlo, añadiremos al archivo `/etc/sysctl.conf` la línea `kernel.hostname = [nuevo_nombre]`. [5]

Otro parámetro modificable es `vm.min_free_kbytes`, el cual es usado para forzar la memoria virtual de Linux a que mantenga siempre un mínimo número de Kbytes libres [6]. Al igual que para el `hostname`, tendremos que añadir la línea `vm.min_free_kbytes = [numero_de_bytes]` al fichero de configuración de `sysctl`.

### 3. Cuestión 3.

#### 3.1. a) Realice una copia de seguridad del registro, modifique el valor de una clave (o cree una nueva) y restaure la copia de seguridad hecha

Comenzaremos abriendo una terminal de Windows (`cmd`) e introduciendo el comando `regedit`. De esta manera, se abrirá la interfaz de edición de los registros del sistema.

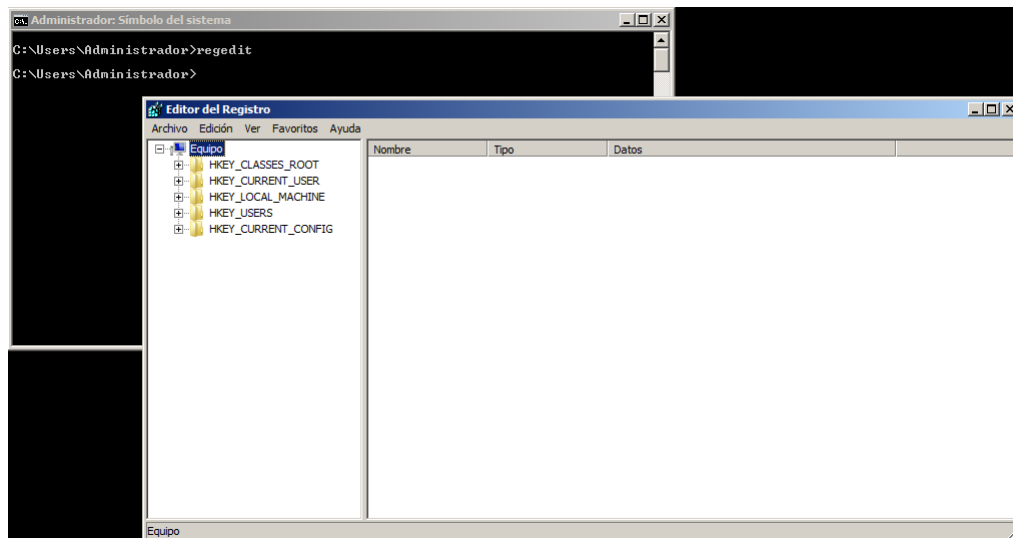


Figura 3.1: Interfaz gráfica de `regedit`.

A continuación, haremos click derecho sobre “Equipo” y seleccionaremos “Exportar”. Se abrirá un cuadro de diálogo para elegir la ubicación de la copia de seguridad y el nombre que se le asignará. En nuestro caso, la almacenaremos en el directorio `copia_seguridad`, ubicado en el escritorio, con el nombre `copia.reg`.

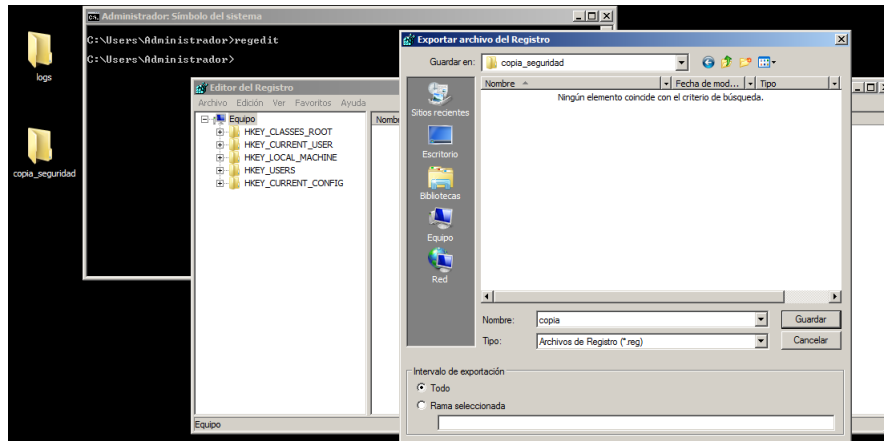


Figura 3.2: Selección del nombre y la ubicación de la copia de seguridad a crear.

Tras esto, vamos a cambiar el valor de un registro cualquiera, por ejemplo el ubicado en *Equipo->HKEY\_USERS->.DEFAULT->Control Panel->Accessibility->Blind Access*; éste dispondrá de un campo *On* con valor 0, el cual cambiaremos por el valor 100 (por ejemplo) haciendo click derecho sobre él y seleccionando modificar.

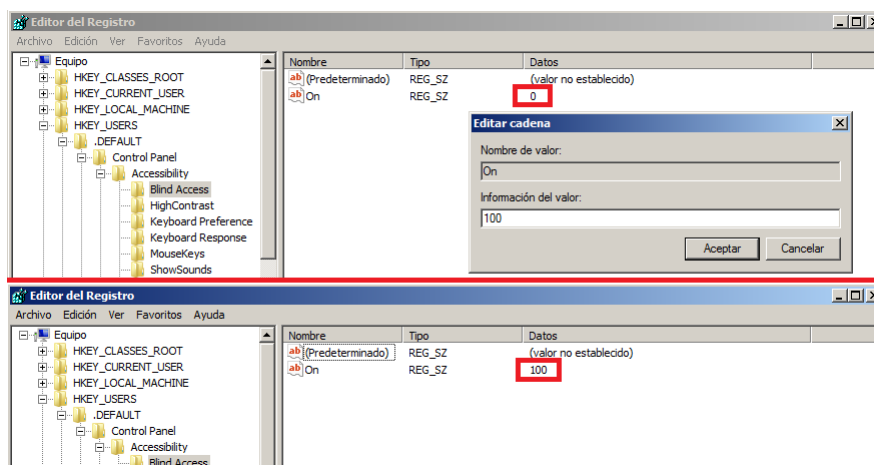


Figura 3.3: Modificando un registro mediante regedit.

Finalmente, restauraremos la copia que realizamos al comienzo desde la misma ventana de regedit, pinchando sobre Archivo->Importar. Se abrirá otra vez un cuadro de diálogo desde el que seleccionaremos restaurar el archivo *copia.reg* generado al comienzo; esperamos unos segundos mientras se restaura la copia, y, tras ello, ya tendremos los mismos valores que al comienzo de la realización de esta cuestión. [7]

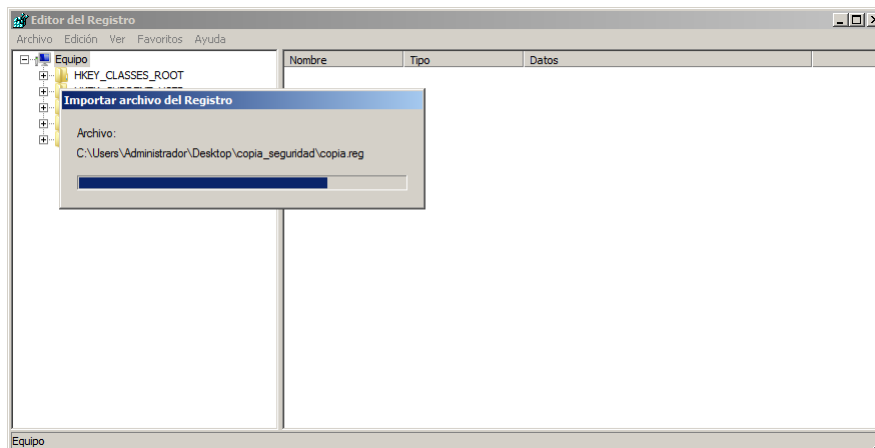


Figura 3.4: Restaurando la copia de seguridad.

### 3.2. b) Compruebe que la clave tiene el valor original.

Para comprobar que la copia de seguridad se ha restaurado correctamente, simplemente accedemos de nuevo a *Equipo->HKEY\_USERS->.DEFAULT->Control Panel->Accessibility->Blind Access* y comprobaremos que el valor del campo *On* vuelve a ser 0.

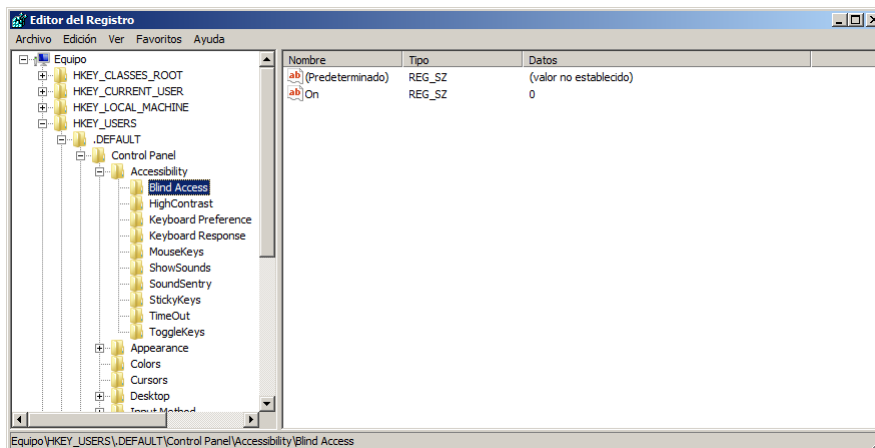


Figura 3.5: Comprobando la correcta restauración de la copia de seguridad.

## 4. Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor.

Consultando en la documentación de Moodle, podremos encontrar la información sobre los parámetros a modificar para obtener un mejor rendimiento. [8]

### Mejoras para Apache: [9]

- Para empezar, se recomienda el uso de la versión “Apache Lounge” si queremos instalar Apache en una máquina Windows Server, ya que esta versión dispone de un mejor rendimiento y estabilidad.
- Establecer el valor de `MaxRequestWorkers` <sup>1</sup> correctamente mediante la fórmula siguiente:

```
MaxRequestWorkers=(Memoria total disponible)*0.8  
/(Maximo uso de la memoria de los procesos de Apache)
```

- Considerar reducir el número de módulos que carga Apache para minimizar la memoria necesaria; establecer también el valor del parámetro `MaxConnectionsPerChild` entre 20 y 30.
- Para conseguir una carga más rápida en nuestro servidor, podremos cambiar a `On` el parámetro `KeepAlive` (siempre y cuando el Moodle que administremos no disponga de links a otros recursos o imágenes subidas a éste) o establecer la variable `KeepAliveTimeout` entre 2 y 5.
- Si no hacemos uso del fichero `.htaccess`, establecer el parámetro `AllowOverride` `None`.
- Establecer el valor de `TimeOut` entre 30 y 60 segundos.
- Comprimir los archivos relacionados con el servidor para reducir el tiempo de respuesta de las peticiones HTTP.

### Mejoras para IIS: [10]

- Dar a la variable `ListenBackLog` un valor entre 2 y 5.
- Cambiar el valor de `MemCacheSize` para ajustar la cantidad de memoria que se usará para el archivo de caché.
- Cambiar el valor de `MaxCachedFileSize` para ajustarlo al máximo tamaño (en bytes) que pueda tener un archivo almacenado en caché.
- Crear un nuevo registro de tipo `DWORD`[11] con el nombre `ObjectCacheTTL` para establecer el tiempo que un objeto puede pasar en la memoria caché.

---

<sup>1</sup>El código de debajo no me dejaba escribir “Máximo” con tilde, por lo que es una falta de ortografía por un fallo de mi versión de LaTeX.



**5. Ajuste la compresión en el servidor y analice su comportamiento usando varios valores para el tamaño de archivo a partir del cual comprimir. Para comprobar que está comprimiendo puede usar el navegador o comandos como curl (see url) o lynx. Muestre capturas de pantalla de todo el proceso.**

Para realizar la compresión en el servidor seguiremos los pasos dados en la página de Microsoft proporcionada en el PDF de la práctica. [12]

Comenzaremos pinchando sobre *Inicio->Todos los programas->Herramientas administrativas->Administrador de Internet Information Service*, abriendo así la ventana de configuración de Windows IIS.

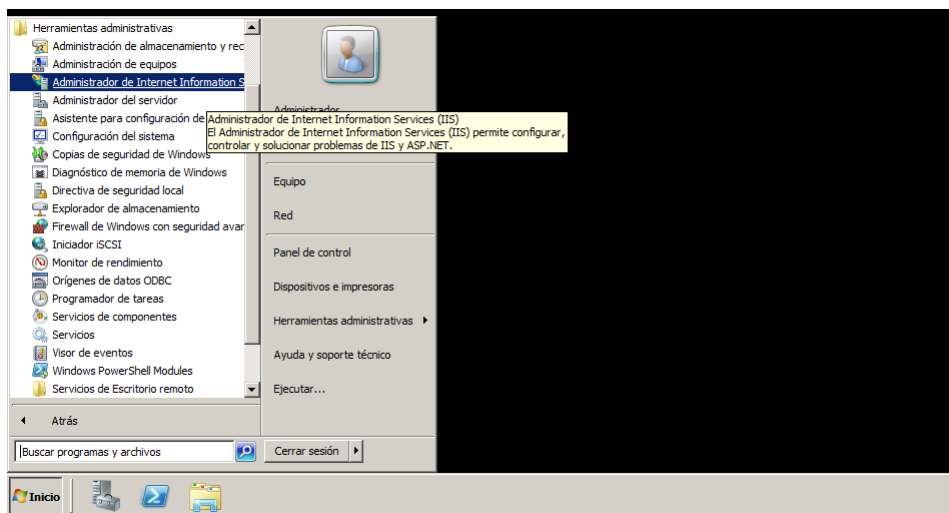


Figura 5.1: Abriendo el entorno gráfico de configuración de IIS.

A continuación, en el apartado *Conexiones*, seleccionaremos el servidor web sobre el que realizaremos la compresión y se abrirá la ventana principal de éste, en la que buscaremos la opción *Compresión* y haremos doble click sobre ella.

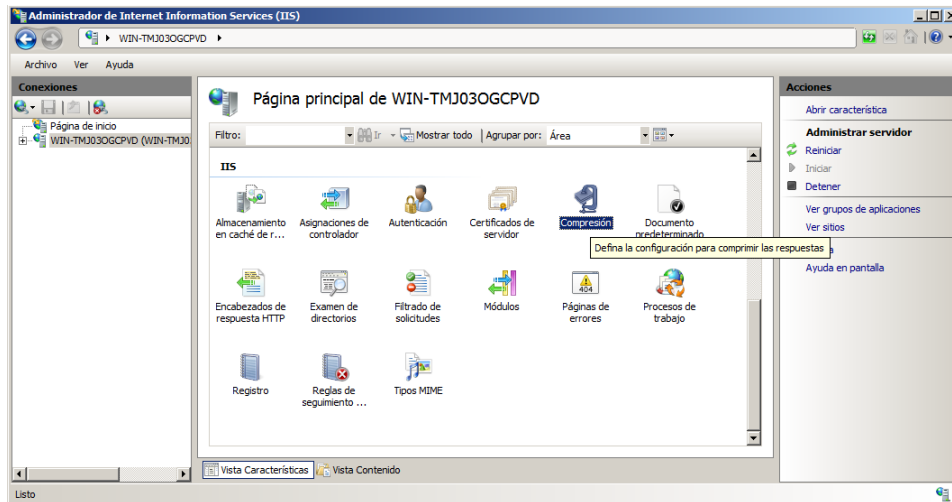


Figura 5.2: Selección del apartado *Compresión* en nuestro servidor web.

Tras ello, se nos mostrarán las opciones de compresión del servidor web y realizaremos diversos cambios sobre ellas, comprobando su funcionamiento desde Ubuntu mediante el comando `curl [url] -I -compressed`, donde la opción `-I` nos mostrará la cabecera HTTP por pantalla (la cual incluye el nombre de servidor, el tamaño del documento, etc. [13]), y `-compressed` devolverá los documentos descomprimidos.

Para empezar deshabilitaremos la compresión del servidor eliminando la selección de las casillas *Habilitar compresión de contenido dinámico* y *Habilitar compresión de contenido estático*; tras esto, usaremos el comando `curl` tal y como lo hemos descrito en el anterior párrafo y obtendremos la siguiente salida.

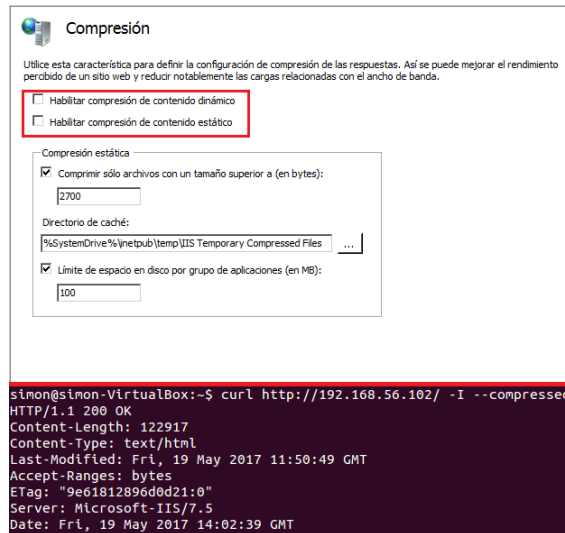


Figura 5.3: Deshabilitando las opciones de compresión del servidor y comprobando su comportamiento.

Como podemos ver, `Content-Length` devuelve el mismo tamaño (en bytes) del que dispone el documento alojado en la dirección IP a la que realizamos el `curl`<sup>2</sup>; es normal, debido a que no hemos realizado ninguna compresión sobre el servidor web.

Seleccionemos ahora las opciones de compresión y volvamos a realizar `curl` para comprobar si cambia el valor de `Content-Length`.

---

<sup>2</sup>Esto lo sabemos porque en la anterior práctica, al realizar el comando `ab`, se imprimía por pantalla la longitud del documento en bytes.

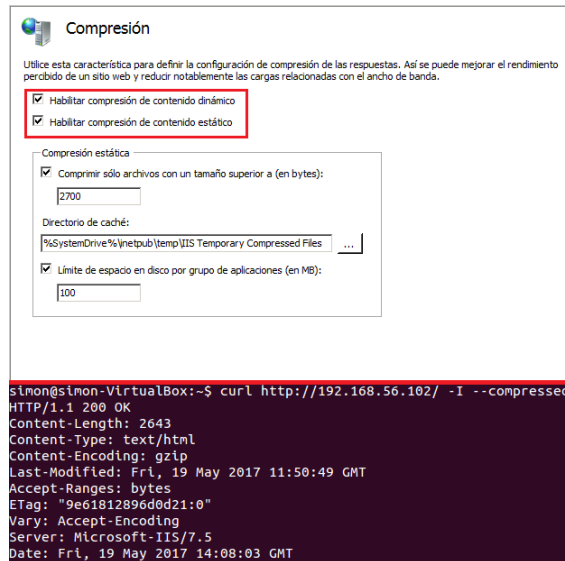


Figura 5.4: Habilitando las opciones de compresión del servidor y comprobando su comportamiento.

Como era de esperar, el valor de `Content-Length` ha disminuido bastante (hasta 2643 bytes). Además, ahora disponemos de nueva información sobre la compresión del servidor web, por ejemplo, se nos muestra el tipo de compresión que se ha realizado sobre los archivos (`gzip`). Finalmente, daremos un valor muy grande al tamaño de archivo a partir del cual comprimir introduciéndolo en el campo *Comprimir sólo archivos con un tamaño superior a (en bytes)*.

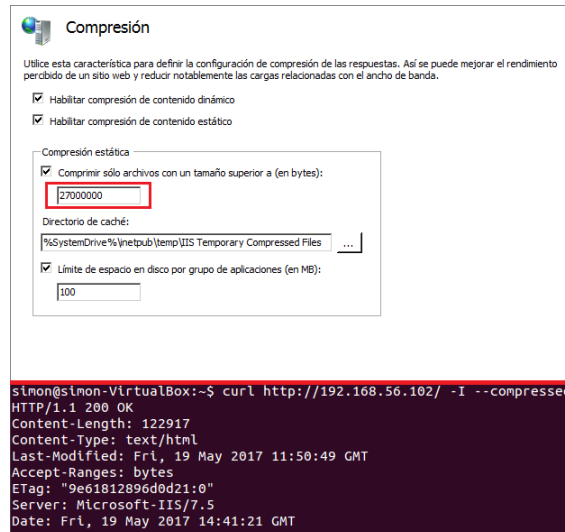


Figura 5.5: Asignando un valor muy grande al límite de compresión de archivos.

Podemos ver en la imagen 5.5 que, al ejecutar el `curl`, el valor de `Content-Length` vuelve

a ser muy grande, lo cual es normal, pues al asignar 27000000 bytes como límite de compresión, todos los archivos de los que dispone nuestro servidor web no se comprimirán ya que su tamaño es menor a 27000000 bytes.

## 6. Cuestión 6.

### 6.1. a) Usted parte de un SO con ciertos parámetros definidos en la instalación (Práctica 1), ya sabe instalar servicios (Práctica 2) y cómo monitorizarlos (Práctica 3) cuando los somete a cargas (Práctica 4). Al igual que ha visto cómo se puede mejorar un servidor web (Práctica 5 Sección 3.1), elija un servicio (el que usted quiera) y modifique un parámetro para mejorar su comportamiento.

Para realizar esta cuestión, nos dedicaremos a modificar distintos parámetros del servidor web Apache instalado en la máquina Ubuntu Server, intentando conseguir así un mejor rendimiento; estos cambios consistirán en la modificación de variables del fichero `/etc/apache2/apache.conf`. La variables que modificaremos serán las siguientes:

- `Timeout`: define el tiempo de espera de las E/S al leer o escribir datos en el cliente. Inicialmente se encuentra a 300, y lo cambiaremos a 45.
- `KeepAlive`: cuando está en `On`, el servidor permitirá que se realicen múltiples peticiones del mismo cliente y no tener que cargar cada vez la página; es decir, la conexión se mantendrá abierta. La pondremos en `On`.
- `MaxKeepAliveRequests`: establece el número máximo de peticiones permitidas por conexión cuando la variable `KeepAlive` tenga el valor `On`. Le daremos el valor 75.
- `KeepAliveTimeout`: define el número de segundos que Apache esperará a otra petición antes de cerrar la conexión que mantenemos abierta mediante `KeepAlive`. La modificaremos de 5 segundos a 2.

Toda las definiciones han sido obtenidas de la documentación de Apache. [15]

### 6.2. b) Monitoree el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización.

En la práctica anterior realizamos el benchmark `ab` sobre la máquina Ubuntu Server, la cual aloja el Apache que acabamos de modificar. Por tanto, utilizaremos como monitorización anterior a la modificación de Apache la obtenida en la práctica 4. También tendremos en cuenta los datos obtenidos por el *Reporte resumen* de Jmeter en la anterior práctica.

Server Software:	Apache/2.4.10	Connection Times (ms)				
Server Hostname:	192.168.56.103		min	mean[+/-sd]	median	max
Server Port:	80	Connect:	0	1 1.6	1	17
Document Path:	/	Processing:	4	11 4.4	10	60
Document Length:	118422 bytes	Waiting:	0	5 3.2	5	29
		Total:	5	12 4.5	11	61
Concurrency Level:	10	Percentage of the requests served within a certain time (ms)				
Time taken for tests:	1.219 seconds	50%	11			
Complete requests:	1000	66%	13			
Failed requests:	0	75%	14			
Total transferred:	118698000 bytes	80%	15			
HTML transferred:	118422000 bytes	90%	17			
Requests per second:	820.13 [#/sec] (mean)	95%	20			
Time per request:	12.193 [ms] (mean)	98%	25			
Time per request:	1.219 [ms] (mean, across all concurrent requests)	99%	29			
Transfer rate:	95066.04 [Kbytes/sec] received	100%	61 (longest request)			

Figura 6.1: Monitorización de Apache con ab antes de modificar sus parámetros.

**Reporte resumen**

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo 

Log/Mostrar sólo:
☐ Escribir en Log
☐ Sólo Errores
☐ Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes
Petición HTTP	1000	3	2	49	2,48	0,00%	81,8/sec	9488,53	118732,6
Total	1000	3	2	49	2,48	0,00%	81,8/sec	9488,53	118732,6

Figura 6.2: Monitorización de Apache con Jmeter antes de modificar sus parámetros.

A continuación, vemos los resultados del Apache Benchmark y el Jmeter realizados sobre Ubuntu Server con los parámetros ya modificados. La ejecución de los dos benchmarks se han realizado igual que en la anterior práctica: Jmeter con 1 hilo, el período de subida puesto a 1 segundo y 1000 peticiones, y ab con el siguiente comando:

```
ab -c 10 -n 1000 http://192.168.56.103/
```

Server Software:	Apache/2.4.10	Connection Times (ms)				
Server Hostname:	192.168.56.103		min	mean[+/-sd]	median	max
Server Port:	80	Connect:	0	1 0.9	1	7
Document Path:	/	Processing:	3	9 4.4	8	48
Document Length:	118421 bytes	Waiting:	0	4 2.1	4	16
		Total:	4	10 4.5	9	49
Concurrency Level:	10	Percentage of the requests served within a certain time (ms)				
Time taken for tests:	1.008 seconds	50%	9			
Complete requests:	1000	66%	10			
Failed requests:	0	75%	11			
Total transferred:	118697000 bytes	80%	11			
HTML transferred:	118421000 bytes	90%	13			
Requests per second:	992.00 [#/sec] (mean)	95%	15			
Time per request:	10.081 [ms] (mean)	98%	17			
Time per request:	1.008 [ms] (mean, across all concurrent requests)	99%	47			
Transfer rate:	114987.89 [Kbytes/sec] received	100%	49 (longest request)			

Figura 6.3: Monitorización de Apache con ab después de modificar sus parámetros.

Reporte resumen										
Nombre: Reporte resumen										
Comentarios										
Escribir todos los datos a Archivo										
Nombre de archivo					Navegar...	Log/Mostrar sólo: <input type="checkbox"/> Escribir en Log Sólo Errores <input type="checkbox"/> Éxitos <input type="button" value="Configurar"/>				
Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes	
Petición HTTP	1000	3	2	51	2,67	0,00%	92,8/sec	10763,98	118732,4	
Total	1000	3	2	51	2,67	0,00%	92,8/sec	10763,98	118732,4	

Figura 6.4: Monitorización de Apache con Jmeter después de modificar sus parámetros.

Si comparamos las imágenes 6.1 y 6.3 comprobaremos que en la segunda, la cuál ha sido realizada tras modificar los parámetros, expone mejores resultados. Mientras que al realizar ab sin modificar parámetros obteníamos 820.13 peticiones por segundo, 1.2193 milisegundos de media por petición y una velocidad de transferencia de 95066.04 Kbytes por segundo, al ejecutar el benchmark con las modificaciones mejoran todos estos datos, consiguiendo 992 peticiones por segundo, 1.008 milisegundos por petición y 114987.89 Kbytes/segundo.

Por otro lado, comparando las figuras 6.2 y 6.4 ocurre algo similar: 81.8 peticiones/seg sin modificaciones contra 92.8 peticiones/seg con modificaciones; 9488.53 Kbytes/seg transferidos sin modificaciones contra 10763.98 Kbytes/seg con modificaciones.

Por tanto, podemos concluir que las modificaciones realizadas sobre el servidor web Apache son útiles para la optimización de éste.

## Referencias

- [1] RED HAT ENTERPRISE LINUX 4: MANUAL DE REFERENCIA, <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/sl-proc-sysctl.html>, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [2] SYSCTL(8) - LINUX MAN PAGE, <https://linux.die.net/man/8/sysctl>, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [3] MANUAL DE LINUX, man `wc`, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [4] MANUAL DE LINUX, man `grep`, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [5] 8.3. SETTING THE HOSTNAME AND CONFIGURING THE NAME SERVICE, <https://debian-handbook.info/browse/stable/sect.hostname-name-service.html>, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [6] DOCUMENTATION FOR `/PROC/SYS/VM/*`, <https://www.kernel.org/doc/Documentation/sysctl/vm.txt>, consultado el 17 de mayo de 2017.
- [7] HACER UNA COPIA DE SEGURIDAD DEL REGISTRO Y RESTAURARLO EN WINDOWS, <https://support.microsoft.com/es-es/help/322756/how-to-back-up-and-restore-the-registry-in-windows>, consultado el 18 de mayo de 2017.
- [8] PERFORMANCE RECOMMENDATIONS, [https://docs.moodle.org/33/en/Performance\\_recommendations](https://docs.moodle.org/33/en/Performance_recommendations), consultado el 18 de mayo de 2017.
- [9] APACHE PERFORMANCE, [https://docs.moodle.org/33/en/Performance\\_recommendations#Apache\\_performance](https://docs.moodle.org/33/en/Performance_recommendations#Apache_performance), consultado el 18 de mayo de 2017.
- [10] IIS PERFORMANCE, [https://docs.moodle.org/33/en/Performance\\_recommendations#IIS\\_performance](https://docs.moodle.org/33/en/Performance_recommendations#IIS_performance), consultado el 18 de mayo de 2017.
- [11] WINDOWS DATA TYPES, [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa383751\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa383751(v=vs.85).aspx), consultado el 18 de mayo de 2017.
- [12] OPTIMIZING IIS PERFORMANCE, [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee377050\(v=bts.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee377050(v=bts.10).aspx), consultado el 19 de mayo de 2017.
- [13] CURL(1) - LINUX MAN PAGE, <https://linux.die.net/man/1/curl>, consultado el 19 de mayo de 2017.
- [14] COMO VER SI SERVICIOS CONTENIDO COMPRIMIDO USANDO CURL, <http://systemadmin.es/2010/07/como-ver-si-servicios-contenido-comprimido-usando-curl>, consultado el 19 de mayo de 2017.



[15] APACHE CORE FEATURES, <https://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/core.html>, consultado el 31 de mayo de 2017.