



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Ingeniería de Servidores

Memoria de la práctica 5

Javier León Palomares

31 de diciembre de 2016

Índice

1. Cuestión 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? 3
2. Cuestión 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. 4
3. Cuestión 3: a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro. 4
4. Cuestión 4: Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor. 8
5. Cuestión 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. 9
6. Cuestión 6: 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. 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

1.	Contenido de la variable <code>kernel.hostname</code> , que es <code>UbuntuServerISE</code> . . .	3
2.	Contenido de la variable <code>kernel.hostname</code> después de modificar el archivo <code>/etc/sysctl.conf</code> y reiniciar.	3
3.	Click derecho en Equipo y seleccionamos Exportar	4
4.	Elegimos un nombre y un lugar donde guardar la copia del registro. . . .	5
5.	Propiedades del archivo de registro que acabamos de exportar.	5
6.	Selección de la opción de restaurar la copia de seguridad.	6
7.	Selección del archivo a restaurar.	6
8.	Barra de progreso al importar el archivo que hemos elegido.	7
9.	Vista principal del editor del registro.	7
10.	Mediante <code>curl</code> conocemos el tamaño total del documento que nos devuelve el servidor, aunque sólo le pedimos la cabecera.	9
11.	Configuración por defecto de la compresión de IIS.	10
12.	Desactivando la compresión estática de IIS.	10
13.	Comprobando la respuesta de IIS con la compresión desactivada.	11
14.	Tamaño de compresión igual a 11192 bytes.	11
15.	Resultado de <code>curl</code> para un umbral de compresión igual al tamaño del documento.	11
16.	Configuración de un umbral mayor.	12
17.	En efecto, <code>curl</code> nos está diciendo con el tamaño que ahora no se ha efectuado compresión.	12
18.	Ejecución de <code>ab</code> con <code>HostnameLookups On</code>	13
19.	Ejecución de <code>ab</code> con <code>HostnameLookups On</code>	14

Índice de tablas

1. Cuestión 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?

Una visita al manual de `sysctl` indica que el archivo que estamos buscando es `/etc/sysctl.conf`. Para comprobar que es así, vamos a realizar un cambio y a comprobar, tras un reinicio, que se ha hecho efectivo. El contenido de la variable `kernel.hostname` pasará de ser `UbuntuServerISE` a `UbuntuServerISEModificado`.

En la figura 1 se muestra el contenido cargado en memoria de la variable antes del cambio:

```
jlp@UbuntuServerISEmar dic 27:~$ date
mar dic 27 18:43:58 CET 2016
jlp@UbuntuServerISEmar dic 27:~$ sudo sysctl -a | grep kernel.hostname
kernel.hostname = UbuntuServerISE
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.all.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.default.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.enp0s3.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.enp0s8.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.lo.stable_secret"
jlp@UbuntuServerISEmar dic 27:~$
```

Figura 1: Contenido de la variable `kernel.hostname`, que es `UbuntuServerISE`.

Después de reiniciar, observamos el cambio en el prompt de la terminal, además de mediante `sysctl`:

```
jlp@UbuntuServerISEModificadomar dic 27:~$ date
mar dic 27 18:48:59 CET 2016
jlp@UbuntuServerISEModificadomar dic 27:~$ sudo sysctl -a | grep kernel.hostname
sudo: unable to resolve host UbuntuServerISEModificado
kernel.hostname = UbuntuServerISEModificado
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.all.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.default.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.enp0s3.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.enp0s8.stable_secret"
sysctl: reading key "net.ipv6.conf.lo.stable_secret"
jlp@UbuntuServerISEModificadomar dic 27:~$ _
```

Figura 2: Contenido de la variable `kernel.hostname` después de modificar el archivo `/etc/sysctl.conf` y reiniciar.

Ya que no es el único archivo que hay que modificar para cambiar el nombre del host de manera completa, una línea nos avisa en la captura anterior diciendo que no puede resolver el nuevo nombre del host. Sin embargo, tras servir al propósito del ejercicio, volvemos a darle el valor anterior y el problema se soluciona.

2. Cuestión 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.

La opción `-a`, ya empleada en la cuestión anterior, muestra los parámetros que podemos cambiar en tiempo de ejecución.

Utilizando la documentación de `sysctl`, aunque ya antigua, voy a describir dos parámetros de la sección del kernel [1]:

- `kernel.pid_max`: representa el PID máximo que se le dará a un proceso. Al alcanzar este número, se vuelve al mínimo posible.
- `kernel.threads-max`: representa el número máximo de hebras que se pueden crear con la llamada al sistema `fork`.

3. Cuestión 3: a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro.

- a) Será suficiente con seguir las instrucciones para Windows 7 y Vista [2].

Para realizar una copia de seguridad debemos abrir el editor del registro; como primer paso, hemos de hacer click derecho en el icono de **Equipo** (para hacer copias de seguridad parciales seguiríamos el mismo proceso pero empezando desde otros elementos de la jerarquía) y seleccionar **Exportar**:

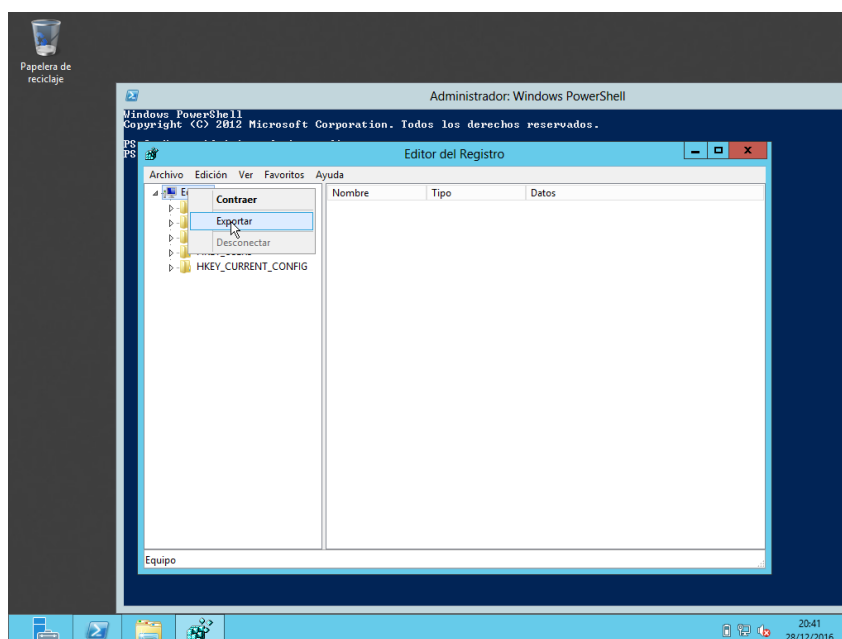


Figura 3: Click derecho en **Equipo** y seleccionamos **Exportar**.

Posteriormente, se nos pedirá que indiquemos un nombre de archivo y la ruta donde guardarlo:

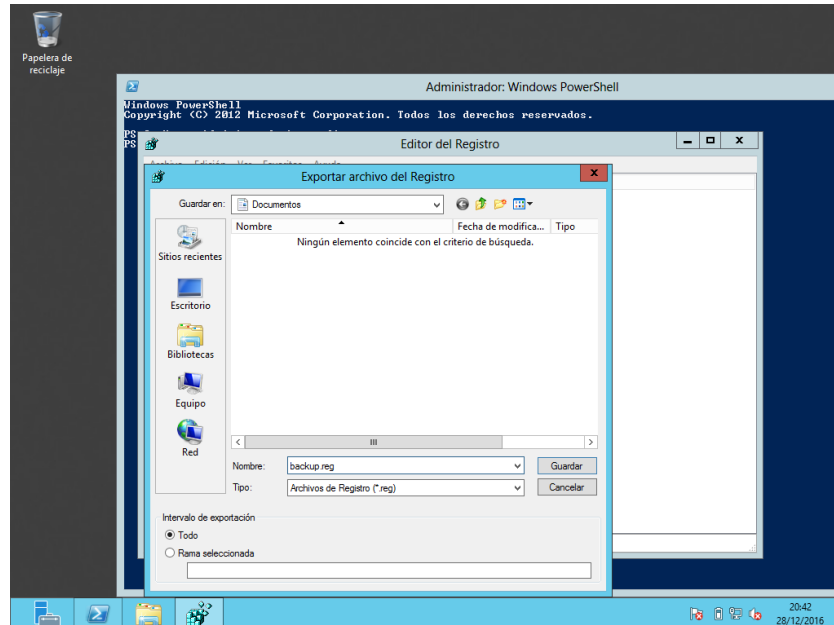


Figura 4: Elegimos un nombre y un lugar donde guardar la copia del registro.

A continuación, vamos a ver el archivo recién creado. Podemos notar que es bastante grande:

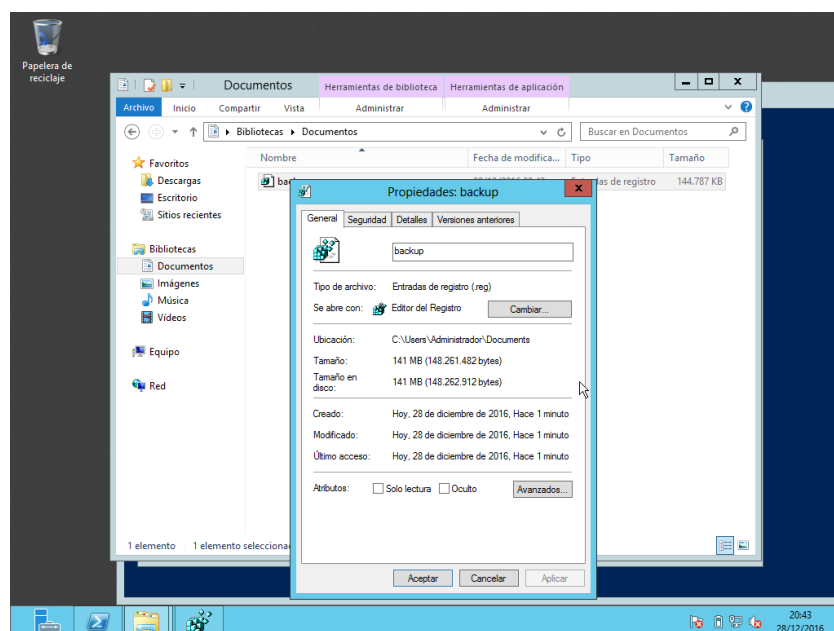


Figura 5: Propiedades del archivo de registro que acabamos de exportar.

Para restaurar esta copia, nos vamos a **Archivo** y seleccionamos **Importar** (figura 6). Aparecerá una ventana como la de la figura 7 en la que deberemos seleccionar el archivo que hemos creado previamente.

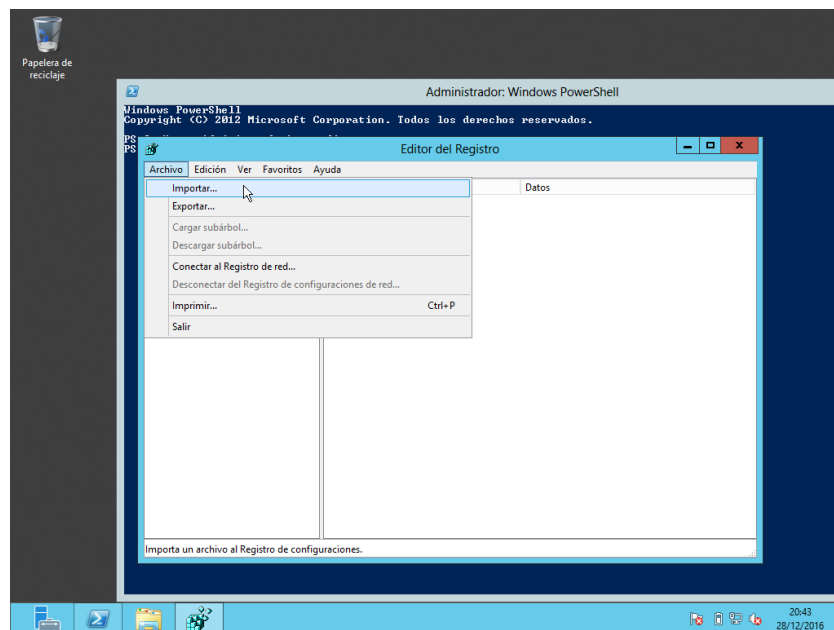


Figura 6: Selección de la opción de restaurar la copia de seguridad.

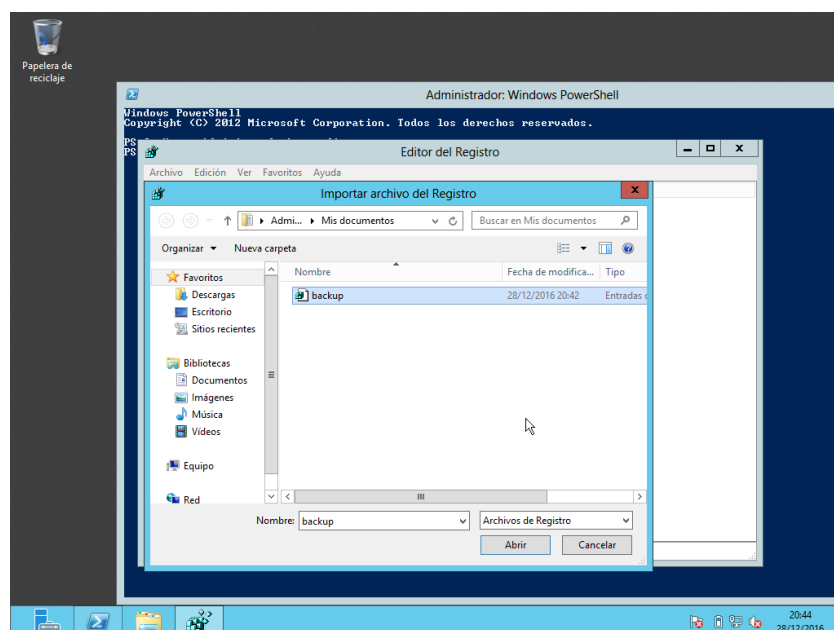


Figura 7: Selección del archivo a restaurar.

Finalmente, el proceso de restauración que ocurre se muestra en la figura 8.

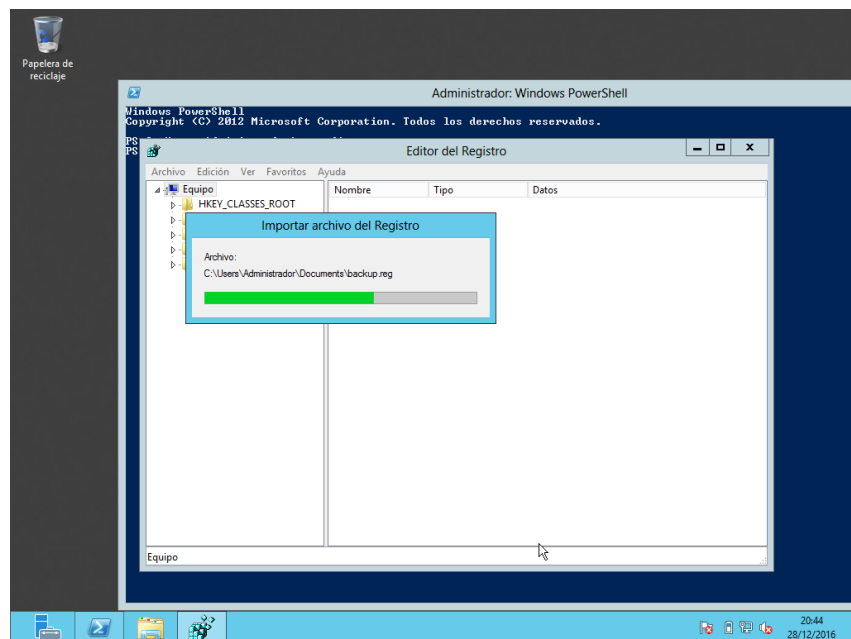


Figura 8: Barra de progreso al importar el archivo que hemos elegido.

- b) La pantalla principal del editor del registro se ve a continuación:

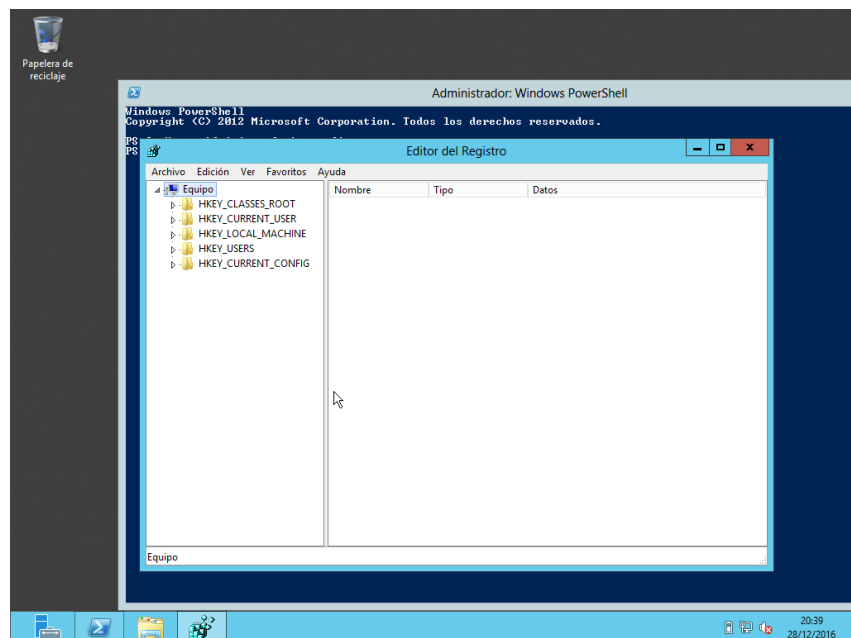


Figura 9: Vista principal del editor del registro.

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

Voy a consultar la página de recomendaciones de la última versión de Moodle [3], ya que en la guía de la práctica se enlaza a una antigua.

Para Apache, las recomendaciones son las siguientes:

- Usar Apache Lounge en un servidor Windows, ya que hay mejoras de rendimiento y estabilidad.
- Configurar el máximo número de clientes (`MaxRequestWorkers`) para optimizar el uso de memoria evitando swap:
`MaxRequestWorkers = Total available memory * 80% / Max memory usage of apache process`
- Eliminar la carga de módulos innecesarios.
- Utilizar Apache2, que puede reducir el uso de memoria.
- Reducir el valor de `MaxConnectionsPerChild` a 20-30 (cada proceso hijo crea ese número de hebras para atender peticiones, por lo que si son aún menos no es rentable lanzar procesos hijos por el overhead de hacer `fork`).
- Desactivar `KeepAlive` o bajar `KeepAliveTimeout` a un valor entre 2 y 5 segundos. En servidores con mucha carga, esto puede ayudar a evitar que pierdan tiempo esperando a conexiones sin más actividad que realizar. Una alternativa a esto es usar un servidor proxy que tenga en caché las páginas con imágenes.
- Los archivos `.htaccess` se usan para personalizar el comportamiento de Apache en los directorios en los que sean situados. Si no los usamos, `AllowOverride None` hará que Apache no se moleste en buscarlos innecesariamente.
- Configurar correctamente `DirectoryIndex` para que el servidor sepa exactamente los archivos que tiene que buscar en un directorio.
- Desactivar los módulos `mod_info` y `mod_status` y configurar `ExtendedStatus` a `Off` si no se está desarrollando nada en el servidor para evitar la sobrecarga que produce la información que proveen dichas características.
- Dejar `HostnameLookups` `Off` para reducir la latencia que supone la resolución (quizás innecesaria) de DNS.
- Bajar `Timeout` a un valor entre 30 y 60 segundos (es 60 por defecto) para disminuir el tiempo que el servidor espera por entradas y salidas.
- Si se quiere minimizar el uso del disco duro, no usar `Options Multiview` para no hacer escaneos de directorios, y usar `Options -Indexes FollowSymLinks`.
- Usar compresión de datos.
- Usar Apache event MPM en lugar de Prefork o Worker, lo que permite servir más solicitudes a la vez.

Por otra parte, para IIS se aconseja:

- Dar un valor entre 2 y 5 al equivalente de `KeepAliveTimeout`, `ListenBackLog`.
- Ajustar la cantidad de memoria que se usa para caché mediante el valor de `MemCacheSize`.
- Cambiar `MaxCachedFileSize` para controlar el tamaño máximo de un archivo guardado en caché.
- Crear `ObjectCacheTTL` para limitar el tiempo que pasan en memoria principal los objetos almacenados en caché.

5. Cuestión 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.

Probando lo expuesto en [4] y asegurándonos con `man curl` obtenemos información de cómo usar `curl` para saber cómo está comprimiendo IIS (sirve igual que para Apache). En la figura 10 tenemos el resultado de analizar su comportamiento antes de hacer modificaciones. Después, y siguiendo la documentación oficial [5], en la figura 11 vemos la configuración que tenía por defecto.

```
Javier León Palomares
vie dic 30 15:54:27 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ curl -I -H 'Accept-Encoding:gzip,deflate' http://192.168.56.103/
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 3409
Content-Type: text/html
Content-Encoding: gzip
Last-Modified: Thu, 22 Dec 2016 17:35:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "0f5a4c0795cd21:0"
Vary: Accept-Encoding
Server: Microsoft-IIS/8.0
Date: Fri, 30 Dec 2016 14:54:30 GMT
```

Figura 10: Mediante `curl` conocemos el tamaño total del documento que nos devuelve el servidor, aunque sólo le pedimos la cabecera.

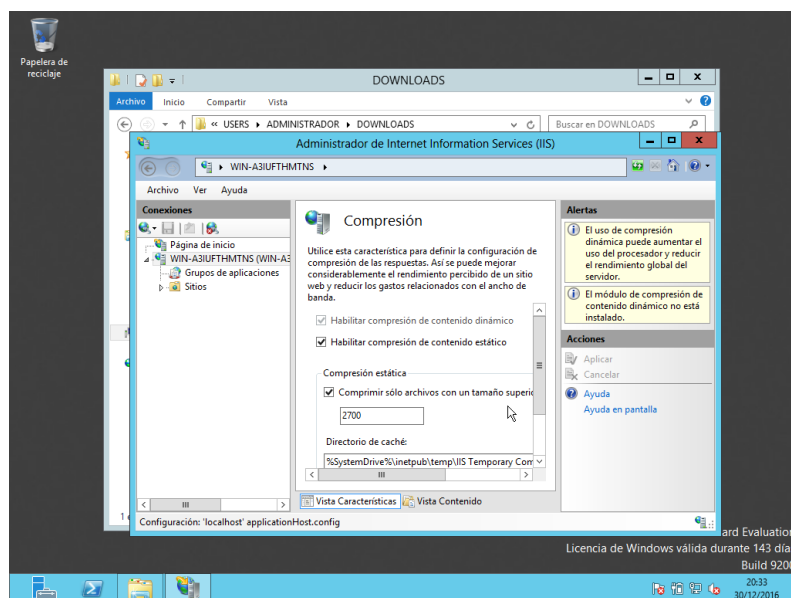


Figura 11: Configuración por defecto de la compresión de IIS.

Todo parece indicar que IIS tenía la compresión activada para documentos a partir de 2700 bytes de tamaño. El tamaño devuelto anteriormente (3409), como veremos más adelante, es el resultado de comprimir un documento de 11192 bytes (el usado en la práctica anterior), por lo que todo es coherente hasta ahora.

A continuación, vamos a desactivar la compresión (figura 12) y a ver de nuevo la respuesta del servidor (figura 13).

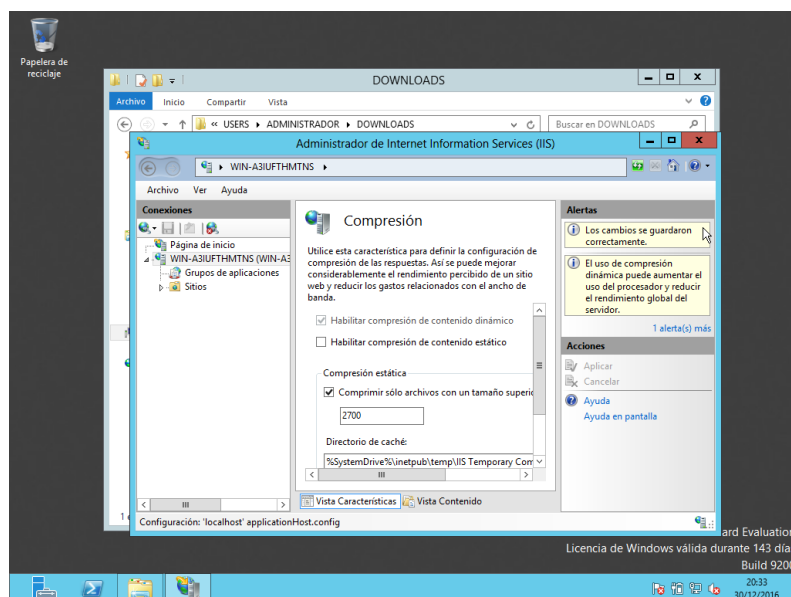


Figura 12: Desactivando la compresión estática de IIS.

```
Javier León Palomares
vie dic 30 20:34:39 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip, deflate' http://192.168.56.103/
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 11192
Content-Type: text/html
Last-Modified: Thu, 22 Dec 2016 17:35:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "103dfcc0795cd21:0"
Server: Microsoft-IIS/8.0
Date: Fri, 30 Dec 2016 19:34:40 GMT
```

Figura 13: Comprobando la respuesta de IIS con la compresión desactivada.

Acabamos de confirmar lo esperado: el documento ahora tiene su longitud original de 11192 bytes. Vamos ahora a activar la compresión de nuevo, configurando el umbral a exactamente el tamaño del documento:

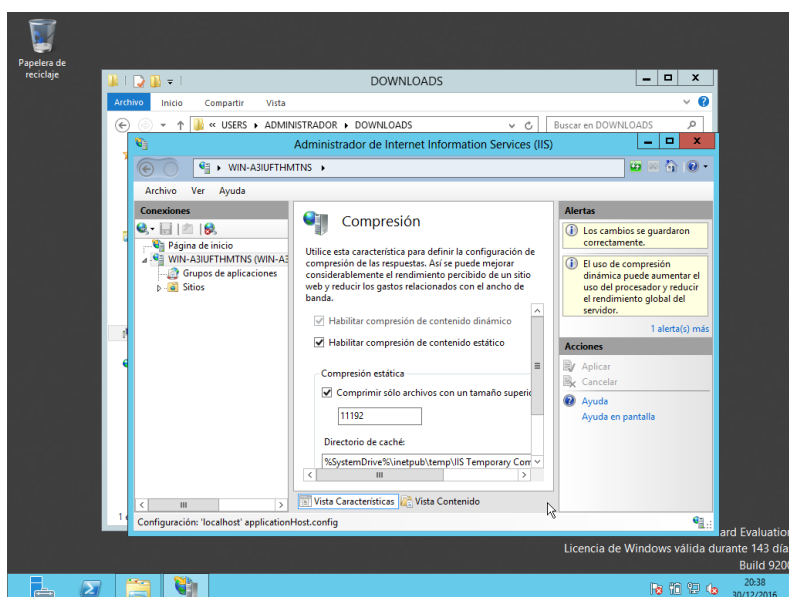


Figura 14: Tamaño de compresión igual a 11192 bytes.

Y vemos que el documento es comprimido:

```
Javier León Palomares
vie dic 30 20:39:30 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip, deflate' http://192.168.56.103/
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 3409
Content-Type: text/html
Content-Encoding: gzip
Last-Modified: Thu, 22 Dec 2016 17:35:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "0f5a4c0795cd21:0"
Vary: Accept-Encoding
Server: Microsoft-IIS/8.0
Date: Fri, 30 Dec 2016 19:39:31 GMT
```

Figura 15: Resultado de curl para un umbral de compresión igual al tamaño del documento.

Finalmente, vamos a darle un umbral mayor (figura 16) para asegurarnos de que, efectivamente, ya no se comprime nuestro documento (figura 17).

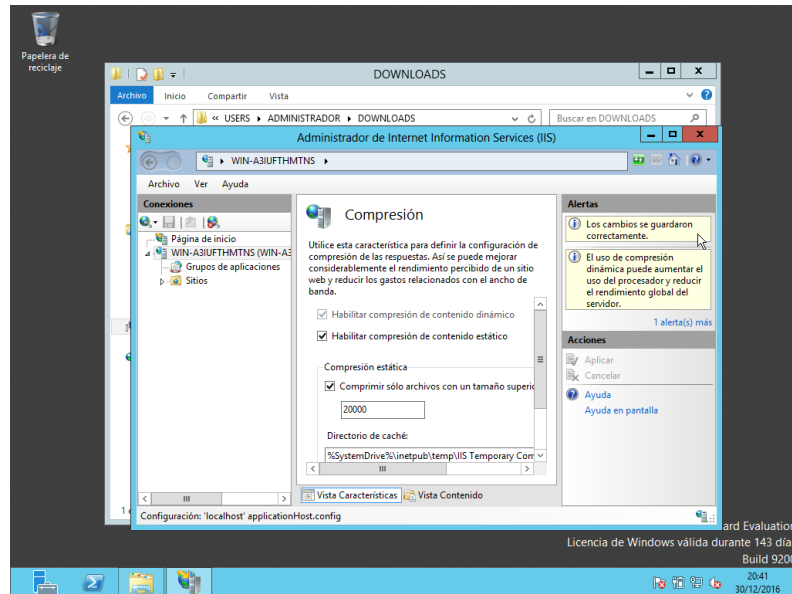


Figura 16: Configuración de un umbral mayor.

```
Javier León Palomares
vie dic 30 20:43:34 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip, deflate' http://192.168.56.103/
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 11192
Content-Type: text/html
Last-Modified: Thu, 22 Dec 2016 17:35:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "103dfcc0795cd21:0"
Server: Microsoft-IIS/8.0
Date: Fri, 30 Dec 2016 19:43:35 GMT
```

Figura 17: En efecto, curl nos está diciendo con el tamaño que ahora no se ha efectuado compresión.

Es de esperar que, para volúmenes de datos y tráfico significativos, esta disminución del tamaño suponga una mejora notable de velocidad a la hora de servir las peticiones.

6. **Cuestión 6:** 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. Monitorice el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización.

Durante la realización de la cuestión 4, se mencionaba en el apartado dedicado a Apache la latencia producida por DNS y se recomendaba dar a `HostnameLookups` el valor `Off`, ya que puede crear significantes aumentos de los tiempos de respuesta. Voy a comprobar la diferencia al servir la página por defecto de Apache en Ubuntu Server mediante `ab`.

En primer lugar, hay que modificar el archivo `/etc/apache2/apache2.conf`. Por defecto, el parámetro que vamos a cambiar tiene el valor recomendado [6], así que lo voy a poner a `On`. Tras reiniciar el servicio, es el momento de probar el cambio:

```
Server Software:      Apache/2.4.18
Server Hostname:      192.168.56.101
Server Port:          80

Document Path:        /index.html
Document Length:      11321 bytes

Concurrency Level:    100
Time taken for tests:  48.383 seconds
Complete requests:    10000
Failed requests:       0
Total transferred:    115950000 bytes
HTML transferred:     113210000 bytes
Requests per second:  206.68 [#/sec] (mean)
Time per request:     483.830 [ms] (mean)
Time per request:     4.838 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        2340.33 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min   mean[+/-sd] median   max
Connect:    0    0  17.3      0    998
Processing: 58   447 882.9    292  10153
Waiting:    0    55 167.1      0   1015
Total:      59   448 883.3    292  10153

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    292
 66%    296
 75%    299
 80%    305
 90%    395
 95%    759
 98%   5168
 99%   5301
100%  10153 (longest request)
javi@javi-X555LJ:~$ date
sáb dic 31 21:59:02 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ Javier León Palomares
```

Figura 18: Ejecución de `ab` con `HostnameLookups On`.

Tal y como se puede intuir en la figura 18, los tiempos no parecen ser muy buenos. Volvemos a poner a `Off` el parámetro, y el resultado de `ab` es el siguiente:

```

Server Software:      Apache/2.4.18
Server Hostname:      192.168.56.101
Server Port:          80

Document Path:        /index.html
Document Length:      11321 bytes

Concurrency Level:    100
Time taken for tests:  7.497 seconds
Complete requests:    10000
Failed requests:       0
Total transferred:    115950000 bytes
HTML transferred:     113210000 bytes
Requests per second:  1333.88 [#/sec] (mean)
Time per request:     74.969 [ms] (mean)
Time per request:     0.750 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        15103.88 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0    0  17.3    0   998
Processing:  5   74  45.6    67  383
Waiting:    4   61  10.7    65   85
Total:      6   75  48.7    67 1067

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    67
 66%    69
 75%    71
 80%    73
 90%    94
 95%   145
 98%   290
 99%   311
100%  1067 (longest request)
javi@javi-X555LJ:~$ date
sáb dic 31 22:01:48 CET 2016
javi@javi-X555LJ:~$ Javier León Palomares

```

Figura 19: Ejecución de `ab` con `HostnameLookups On`.

Esta vez, en la figura 19 vemos una mejora bastante importante. Para este caso en concreto, el *speedup* es de $\frac{48,383s}{7,497s} = 6,45$, lo que significa que, sin la sobrecarga por consultas DNS, Apache ha sido 6,45 veces más rápido sirviendo la página con un nivel de concurrencia de 200 y un total de 10000 solicitudes.

Referencias

- [1] “Variables de sysctl del kernel. <https://www.kernel.org/doc/Documentation/sysctl/kernel.txt>,” consultado el 27 de Diciembre de 2016.
- [2] “Cómo hacer una copia de seguridad y restaurar el registro de Windows. <https://support.microsoft.com/en-us/kb/322756>,” consultado el 28 de Diciembre de 2016.
- [3] “Recomendaciones para aumentar el rendimiento de moodle. https://docs.moodle.org/32/en/Performance_recommendations,” consultado el 30 de Diciembre de 2016.
- [4] “Cómo comprobar la compresión http de apache, <https://www.if-not-true-then-false.com/2010/curl-tip-check-that-the-apache-compression-gzip-deflate-is-working/>,” consultado el 30 de Diciembre de 2016.
- [5] “Compresión de iis 8.0. [https://technet.microsoft.com/es-es/library/hh831370\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/hh831370(v=ws.11).aspx),” consultado el 30 de Diciembre de 2016.
- [6] “Parámetro HostnameLookups de Apache. <https://httpd.apache.org/docs/2.4/es/mod/core.html#hostnamelookups>,” consultado el 31 de Diciembre de 2016.