



ugr

Universidad
de **Granada**

Grado en Ingeniería Informática.

Práctica 5.

Nombre de la asignatura:

Ingeniería de Servidores.

Realizado por:

Néstor Rodríguez Vico



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS
INFORMÁTICA Y DE TELECOMUNICACIÓN.**

Granada, 15 de enero de 2017.

Índice

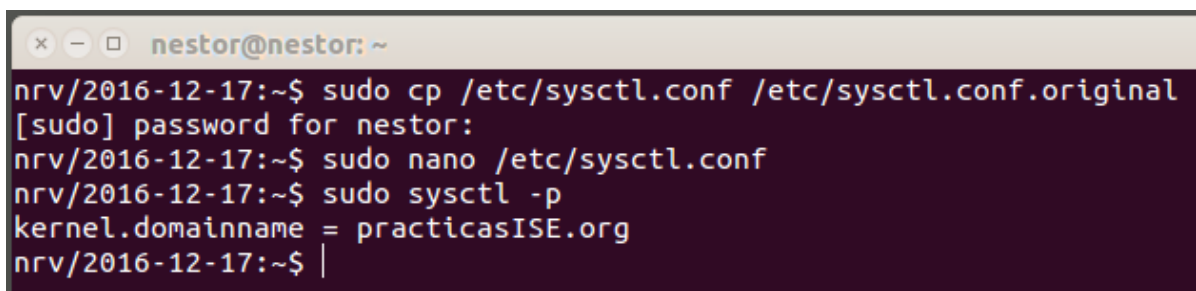
1. Cuestión 1: Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes?	4
2. Cuestión 2: Cuestión 2 : ¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.	4
3. Cuestión 3:	6
3.1. a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas.	6
3.2. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro.	10
4. Cuestión 4: Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor.	11
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.	13
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. 6.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.	17

Índice de figuras

1.1.	Cambio de un parámetro del kernel.	4
2.1.	Parte de los parámetros modificables en tiempo de ejecución.	5
2.2.	Valores de <i>net.core.netdev_budget</i> y <i>vm.max_map_count</i>	6
3.1.	Abrimos el editor del registro.	7
3.2.	Exportamos el registro.	8
3.3.	Importamos el registro.	8
3.4.	Error en la importación del registro.	9
3.5.	Opciones de arranque avanzadas.	9
3.6.	Como abrir el editor del registro.	10
3.7.	Editor del registro.	11
5.1.	Administrador de <i>Internet Information Service</i>	14
5.2.	Sección de compresión.	14
5.3.	Configuración de la compresión.	15
5.4.	<i>curl</i> con compresión activada.	15
5.5.	<i>curl</i> con compresión desactivada.	16
6.1.	<i>ext3</i> como sistema de archivos y ejecución del programa.	21
6.2.	<i>NTFS</i> como sistema de archivos y ejecución del programa.	21

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?

Como podemos ver en la página de RedHat [1] debemos editar el fichero `/etc/sysctl.conf`. Hay que tener cuidado al modificar archivos de configuración, así que lo más inteligente sería copiar dicho archivo antes de modificarlo, para ello ejecutamos `sudo cp /etc/sysctl.conf /etc/sysctl.conf.original`. De esta manera, en caso de que haya algún problema, sólo tendríamos que restaurar la copia de seguridad. Una vez modificado el archivo, hacemos los cambios permanentes. En mi caso he cambiado el dominio del kernel. Este proceso lo podemos ver en la figura 1.1.

A terminal window titled 'nestor@nestor: ~' showing a series of commands to back up and modify the sysctl configuration. The commands are: 'sudo cp /etc/sysctl.conf /etc/sysctl.conf.original', '[sudo] password for nestor:', 'sudo nano /etc/sysctl.conf', 'sudo sysctl -p', and the configuration change 'kernel.domainname = practicasISE.org'. The prompt returns to 'nrV/2016-12-17:~\$' after the final command.

```
nrV/2016-12-17:~$ sudo cp /etc/sysctl.conf /etc/sysctl.conf.original
[sudo] password for nestor:
nrV/2016-12-17:~$ sudo nano /etc/sysctl.conf
nrV/2016-12-17:~$ sudo sysctl -p
kernel.domainname = practicasISE.org
nrV/2016-12-17:~$ |
```

Figura 1.1: Cambio de un parámetro del kernel.

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.

Como podemos ver en la página del manual de `sysctl` [2] esto se consigue ejecutando `sysctl -a`. Parte de dichos parámetros lo podemos ver en la figura 2.1.

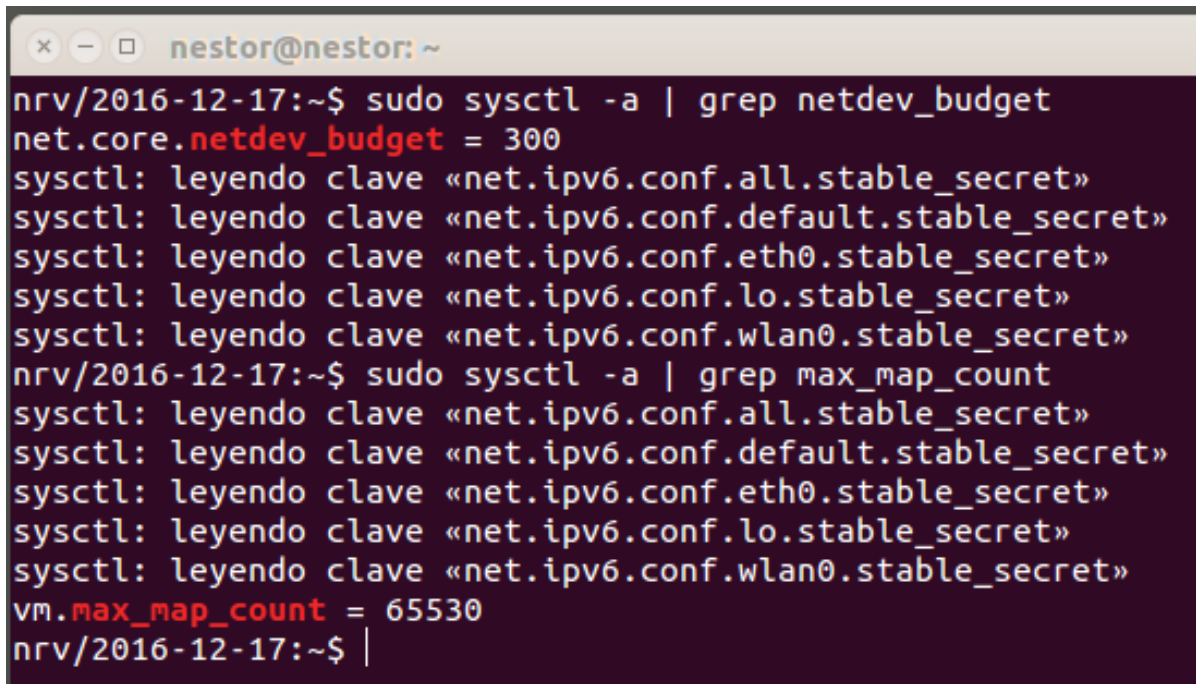
```

net.ipv6.route.mtu_expires = 600
net.ipv6.xfrm6_gc_thresh = 32768
net.netfilter.nf_log.0 = NONE
net.netfilter.nf_log.1 = NONE
net.netfilter.nf_log.10 = NONE
net.netfilter.nf_log.11 = NONE
net.netfilter.nf_log.12 = NONE
net.netfilter.nf_log.2 = NONE
net.netfilter.nf_log.3 = NONE
net.netfilter.nf_log.4 = NONE
net.netfilter.nf_log.5 = NONE
net.netfilter.nf_log.6 = NONE
net.netfilter.nf_log.7 = NONE
net.netfilter.nf_log.8 = NONE
net.netfilter.nf_log.9 = NONE
net.unix.max_dgram_qlen = 10
vm.admin_reserve_kbytes = 8192
vm.block_dump = 0
vm.compact_unevictable_allowed = 1
vm.dirty_background_bytes = 0
vm.dirty_background_ratio = 40
vm.dirty_bytes = 0
vm.dirty_expire_centisecs = 3000
vm.dirty_ratio = 60
vm.dirty_writeback_centisecs = 60000
vm.dirtytime_expire_seconds = 43200
vm.drop_caches = 0
vm.extfrag_threshold = 500
vm.hugepages_treat_as_movable = 0
vm.hugetlb_shm_group = 0
vm.laptop_mode = 5
vm.legacy_va_layout = 0
vm.lowmem_reserve_ratio = 256 256 32
vm.max_map_count = 65530
vm.memory_failure_early_kill = 0
vm.memory_failure_recovery = 1
vm.min_free_kbytes = 67584
vm.min_slab_ratio = 5
vm.min_unmapped_ratio = 1
vm.mmap_min_addr = 65536
vm.nr_hugepages = 0
vm.nr_hugepages_mempolicy = 0
vm.nr_overcommit_hugepages = 0
vm.nr_pdflush_threads = 0
vm.numa_zonelist_order = default
vm.oom_dump_tasks = 1
vm.oom_kill_allocating_task = 0
vm.overcommit_kbytes = 0
vm.overcommit_memory = 0
vm.overcommit_ratio = 50
vm.page-cluster = 3
vm.panic_on_oom = 0
vm.percpu_pagelist_fraction = 0
vm.stat_interval = 1
vm.swappiness = 60
vm.user_reserve_kbytes = 131072
vm.vfs_cache_pressure = 100
vm.zone_reclaim_mode = 0
nrv/2016-12-17:~$ |

```

Figura 2.1: Parte de los parámetros modificables en tiempo de ejecución.

Para entender que hacen los parámetros del kernel podemos visitar la documentación oficial del kernel [3]. Los parámetros que yo he elegido son *net.core.netdev_budget* y *vm.max_map_count*. El valor de dichos parámetros lo podemos ver en la figura 2.2:

A terminal window with a dark background and light text. The window title is 'nestor@nestor: ~'. The user enters the command 'sudo sysctl -a | grep netdev_budget'. The output shows 'net.core.netdev_budget = 300' in red text, followed by several lines of 'sysctl: leyendo clave' for various network-related keys. Then, the user enters 'sudo sysctl -a | grep max_map_count'. The output shows 'vm.max_map_count = 65530' in red text, followed by more 'sysctl: leyendo clave' lines. The prompt 'nr/2016-12-17:~\$' is visible at the end of the first command and at the bottom of the terminal.

```
nr/2016-12-17:~$ sudo sysctl -a | grep netdev_budget
net.core.netdev_budget = 300
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.all.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.default.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.eth0.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.lo.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.wlan0.stable_secret»
nr/2016-12-17:~$ sudo sysctl -a | grep max_map_count
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.all.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.default.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.eth0.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.lo.stable_secret»
sysctl: leyendo clave «net.ipv6.conf.wlan0.stable_secret»
vm.max_map_count = 65530
nr/2016-12-17:~$ |
```

Figura 2.2: Valores de *net.core.netdev_budget* y *vm.max_map_count*.

La función del parámetro *net.core.netdev_budget* la podemos ver en la página oficial del kernel, en la sección destinada a la parte de red [4]. Dicho parámetro indica el número máximo de paquetes que pueden ser aceptados en un ciclo de sondeo.

La función del parámetro *vm.max_map_count* la podemos ver en la página oficial del kernel, en la sección destinada a la parte de la memoria virtual [5]. Dicho parámetro indica el número máximo de áreas de memoria que un proceso puede tener.

3. Cuestión 3:

3.1. a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas.

El proceso de copia y restauración del registro lo podemos ver en la página oficial de Windows [6]. Los pasos que he seguido son los siguientes:

1. Pulsamos en inicio, le damos a buscar y escribimos *regedit*, como podemos ver en la figura 3.1.
2. Pulsamos sobre *Archivo*, luego elegimos *Exportar*. Nos aparecerá la ventana que podemos ver en la figura 3.2. Ahora elegimos la ubicación y el nombre de la copia y le damos a *Guardar*.

3. Para restaurar el registro, le damos a *Archivo*, luego elegimos *Importar*. Nos aparecerá la ventana que podemos ver en la figura ?? . Ahora elegimos la ubicación de la copia y le damos a *Abrir*.
4. Esta operación puede que nos de el error que vemos en la figura 3.4 y sólo se restaurará parte del registro. En caso de querer que se restaure todo, podemos pulsar la tecla *F8* al encender la máquina y nos aparecerá un menú como el que podemos ver en la figura 3.5. En dicho menú elegimos la opción *La última configuración válida conocida (avanzada)* y se restaurará el registro que había la última vez que se encendió la máquina correctamente.

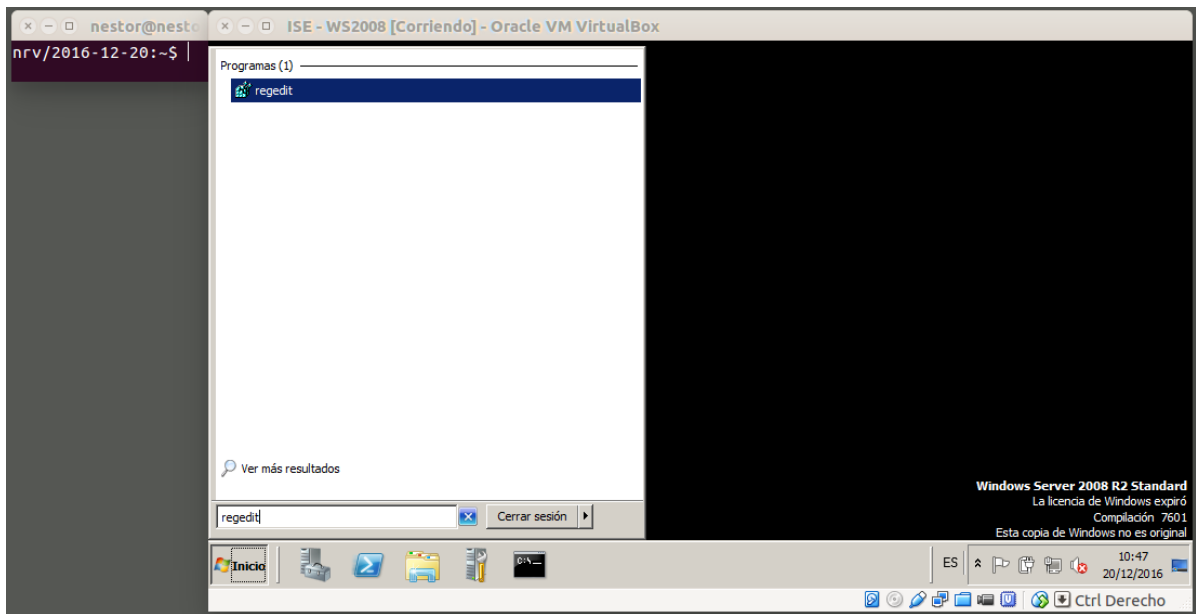


Figura 3.1: Abrimos el editor del registro.

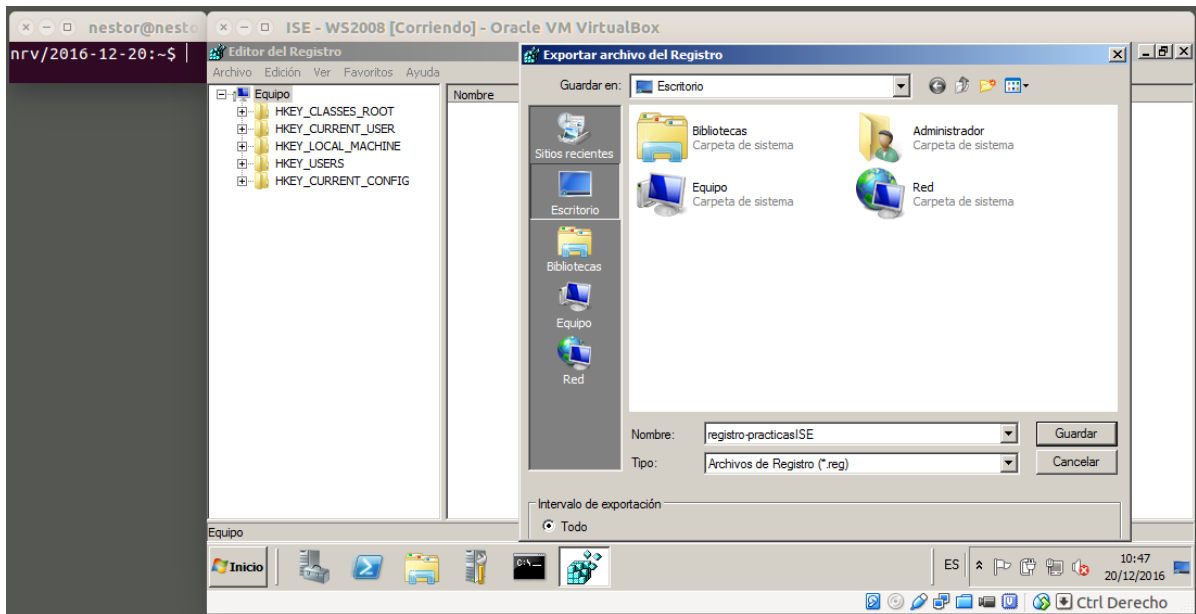


Figura 3.2: Exportamos el registro.

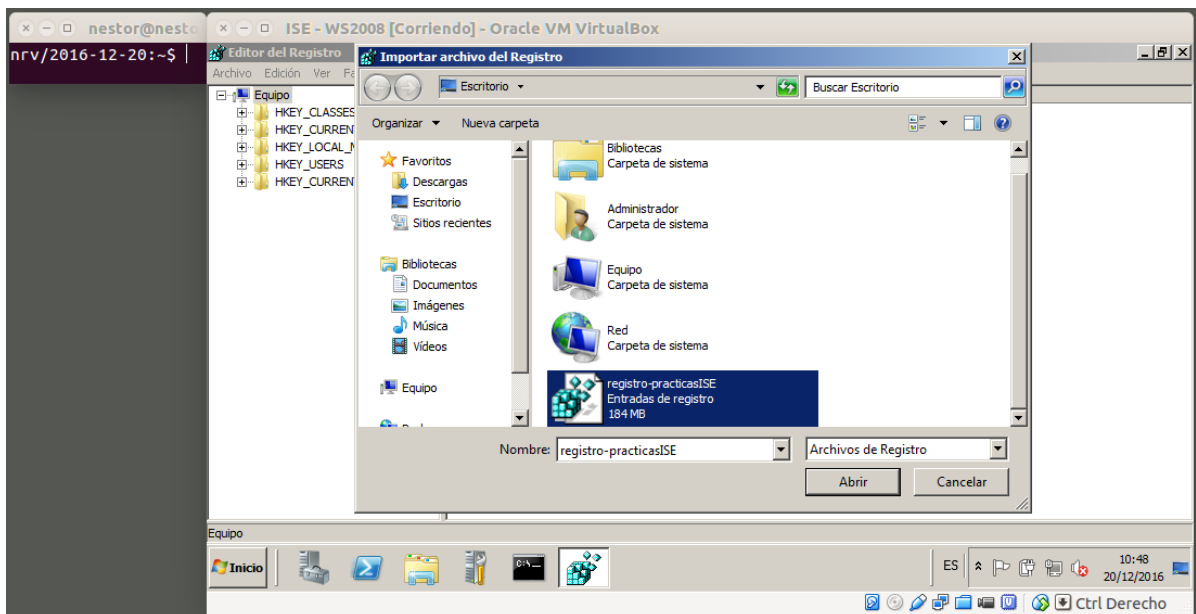


Figura 3.3: Importamos el registro.

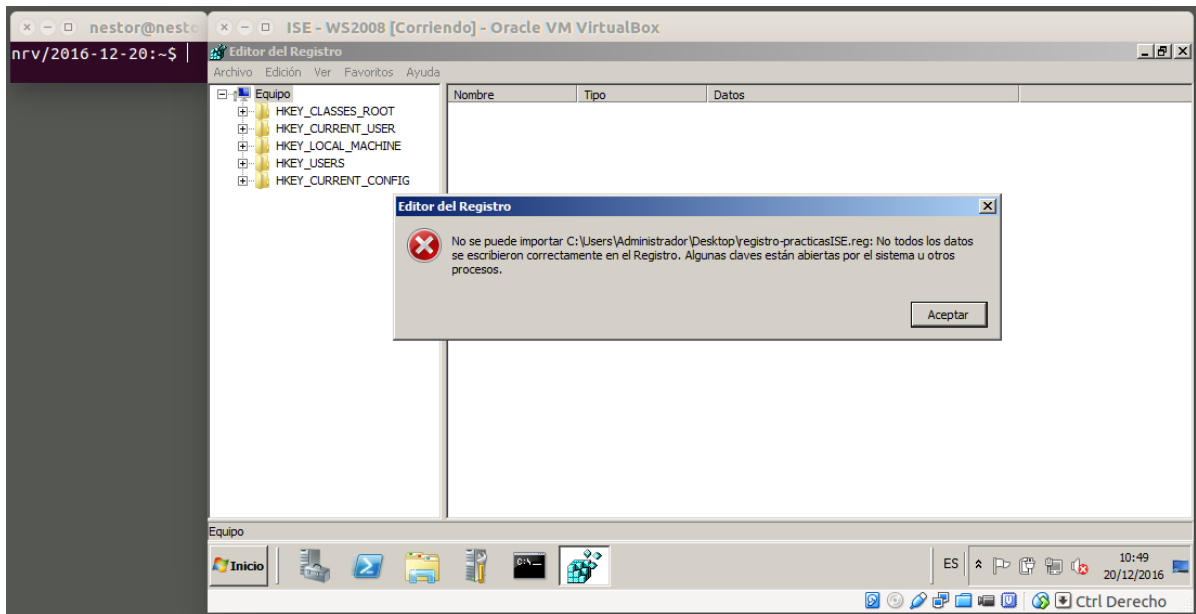


Figura 3.4: Error en la importación del registro.

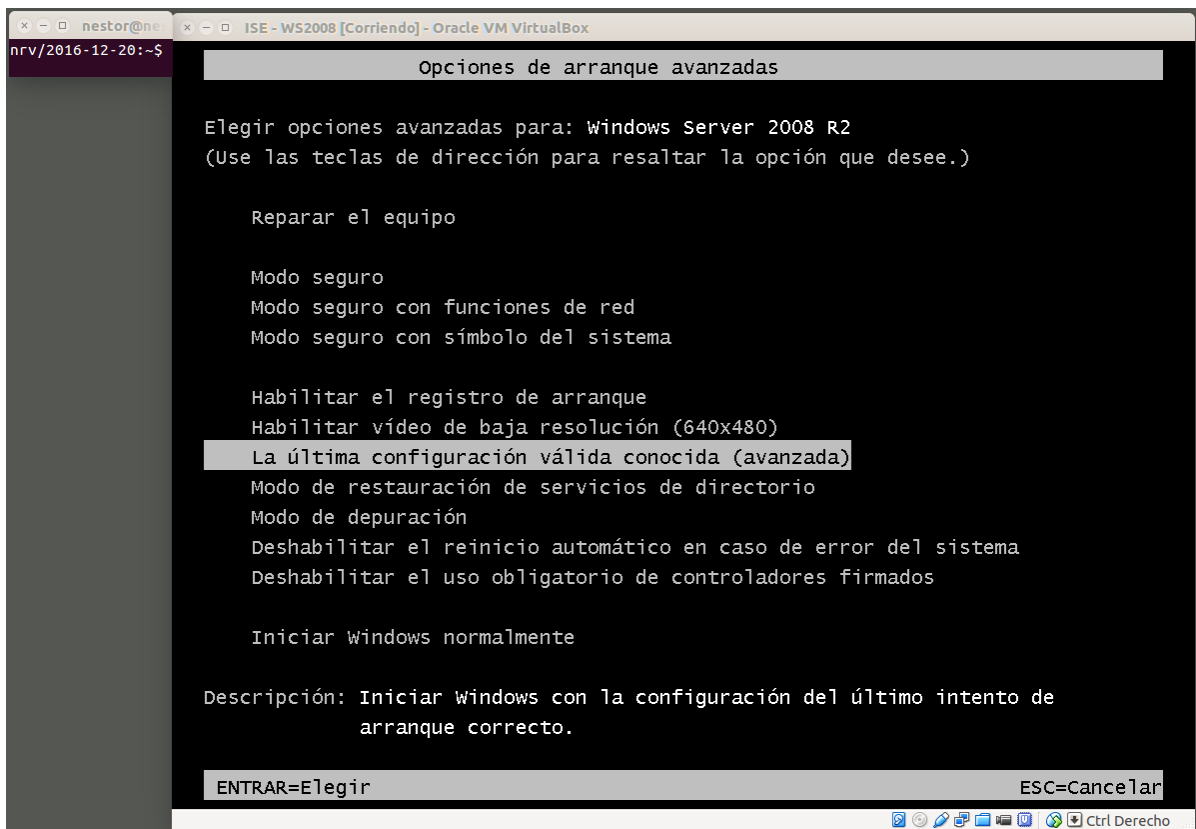


Figura 3.5: Opciones de arranque avanzadas.

3.2. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro.

Para abrir el editor del registro pulsamos en inicio, le damos a buscar y escribimos *regedit*, como podemos ver en la figura 3.6. A continuación le damos a la tecla *Intro* y se abrirá el editor del registro, como podemos ver en la figura 3.7.

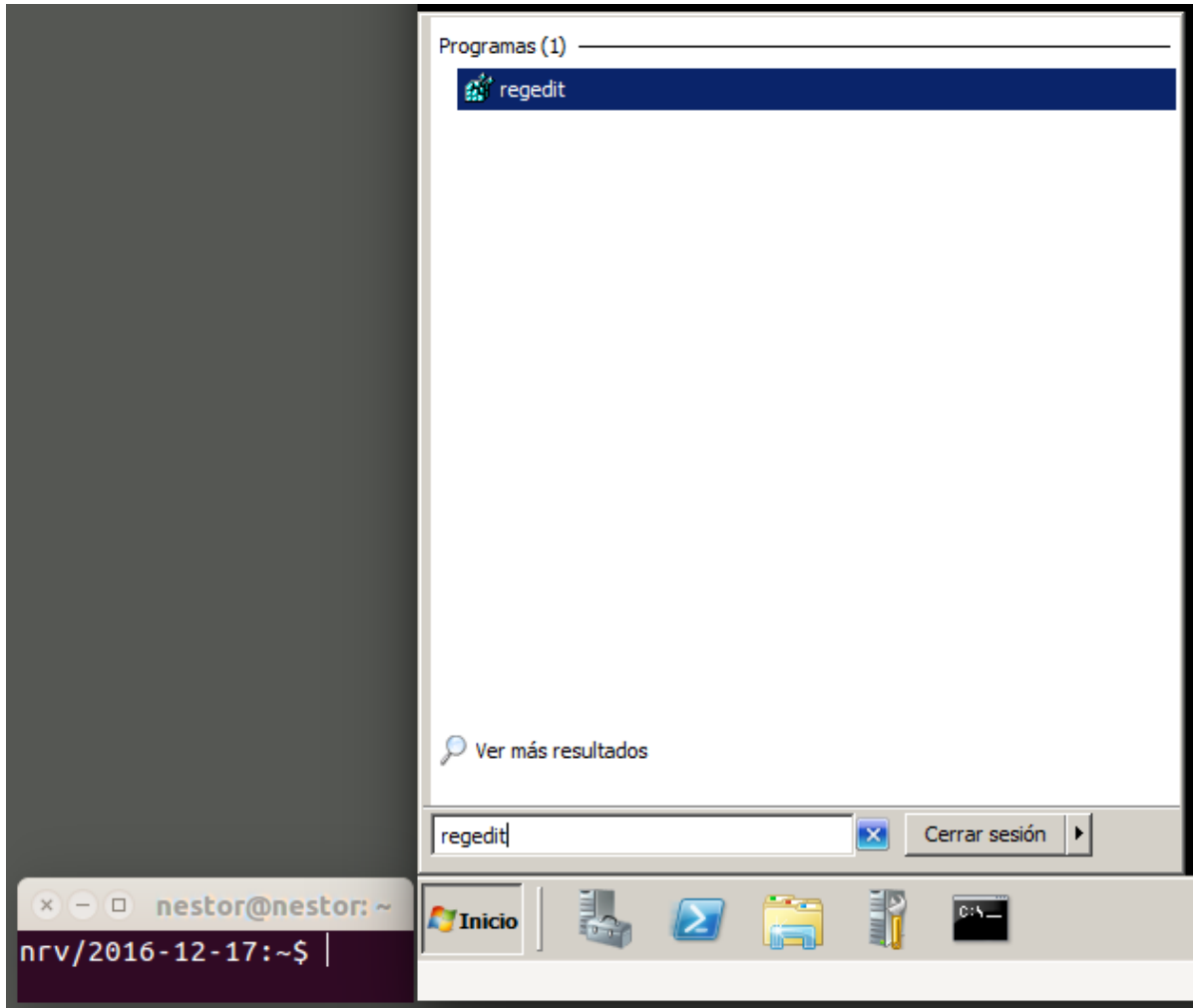


Figura 3.6: Como abrir el editor del registro.

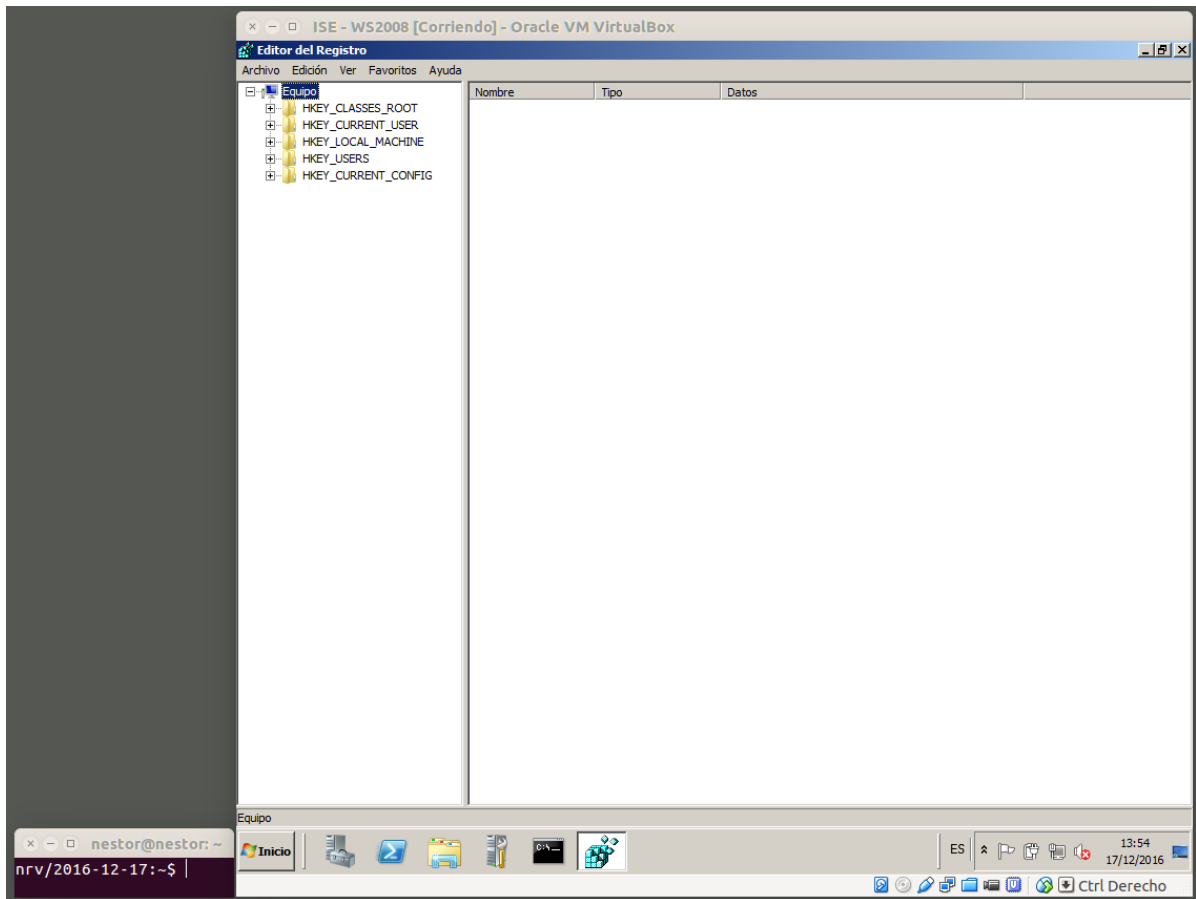


Figura 3.7: Editor del registro.

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

Para ver que elementos podemos modificar para mejorar el rendimiento nos dirigimos a la página de Moodle [7]. En el caso de *Apache* dichas recomendaciones son:

- En caso de estar usando *Apache* en Windows Server es recomendable instalar *Apache Lounge* [8] en vez de *Apache*, ya que se han reportado mejoras de rendimiento con esta versión no oficial de *Apache*.
- Cambiar el valor de *MaxClients*. El nuevo valor sería: $MaxClients = Memoria\ total\ disponible * 80\ \% / Memoria\ máxima\ para\ el\ proceso\ apache$. La memoria máxima para el proceso apache suele ser 10MB, pero *Moodle* puede usar hasta 100MB. En caso de querer poner un valor superior a 256 sería necesario cambiar también el valor de *ServerLimit*.

- Reducir el número de módulos que *Apache* carga modificando el fichero *httpd.conf* o el fichero *apache2.conf*, según el sistema operativo usado.
- Usar la última versión de *Apache*.
- En caso de usar un sistema operativo basado en Unix/Linux, reducir el valor de *MaxRequestsPerChild* a un valor entre 20 y 30.
- Para servidores con alta carga cambiar el valor de *KeepAlive* a *Off* o reducir el valor de *KeepAliveTimeout* a un valor entre 2 y 5.
- Una alternativa a cambiar el valor de *KeepAlive* es configurar un *Reverse Proxy server* que almacene en la caché del servidor los archivos HTML y las imágenes.
- Si no se usa un fichero de acceso *.htaccess*, cambiar el valor de la variable *AllowOverride* a *None*.
- Establecer el valor de *DirectoryIndex* correctamente para evitar la negación de contenido.
- Si no se está haciendo ninguna prueba sobre el servidor, cambiar el valor de *ExtendedStatus* a *Off* y desactivar *mod_info* y *mod_status*.
- Dejar *HostnameLookups* a su valor por defecto (*Off*).
- Cambiar el valor de *TimeOut* a un valor entre 30 y 60 (segundos).
- En la directiva *Options* evitar *Options Multiviews*. Para reducir las entradas/salidas en disco hay que usar *Indexes FollowSymLinks*.

En el caso de estar usando IIS las recomendaciones se realizan modificando la localización *HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Inetinfo\Parameters* en el registro. Las recomendaciones son:

- El equivalente a *KeepAliveTimeout* es *ListenBackLog* así que lo cambiamos a un valor entre 2 y 5.
- Cambiar el valor de *MemCacheSize* para ajustarlo a la cantidad de memoria en Mb que ISS utilizará para su fichero de cache.
- Cambiar el valor de *MaxCachedFileSize* para ajustarlo al tamaño máximo que tendrá un fichero en cache en bytes.
- Crear una nueva *DWORD* llamado *ObjectCacheTTL* para cambiar el tiempo (en milisegundos) que los objetos en caché serán mantenidos en memoria. El valor por defecto es 30000 milisegundos.

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.

Para ver como habilitar y configurar la compresión he seguido las indicaciones que podemos encontrar en la documentación oficial de Microsoft [9]. Los pasos que he seguido son los siguientes:

1. Para habilitar la compresión desde la interfaz gráfica abrimos el administrador de *Internet Information Service*, para ello pulsamos en *Inicio*, le damos a buscar y escribimos *IIS* y abrimos el primer resultado, como podemos ver en la figura 5.1.
2. Elegimos nuestro servidor, *NESTOR* en mi caso, y buscamos *Compresión*, tal y como podemos ver en la figura 5.2.
3. Pinchamos sobre *Habilitar compresión de contenido estático*. Para forzar al servidor a que comprima todos los archivos cambiamos el tamaño mínimo para comprimir un archivo a 1. Este proceso lo podemos ver en la figura 5.3.
4. Una vez hemos configurado la compresión, la probamos con *curl*. Para ver como usarlo he mirado la documentación oficial [10] y las páginas del manual [11]. Para ejecutarlo usamos el comando *curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip,deflate' direccionIP* desde mi máquina remota. En mi caso, como podemos ver en la figura 5.4 la dirección IP de mi servidor es *192.168.56.101* (máquinas conectadas en modo *host-only*) así que ejecutamos *curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip,deflate' 192.168.56.101*, como podemos ver en la figura 5.4. El argumento *-I* sirve para indicar que sólo se capten las cabeceras HTTP. El argumento *-H* seguido de *'Accept-Encoding: gzip,deflate'* sirve para indicar una cabecera extra cuando se está obteniendo una página web. Además, indicamos que use *gzip* y forzamos al servidor a comprimir los datos con *deflate*. En la figura 5.4 podemos ver que el tamaño del contenido es 457 bytes y podemos ver que en el atributo *Content-Encoding* tiene el valor *gzip*, tal y como indicamos en el comando.
5. A continuación desactivamos la compresión y ejecutamos el mismo comando, como podemos ver en la figura 5.5. En la figura 5.5 también podemos ver que ahora el tamaño del contenido es de 689 bytes.

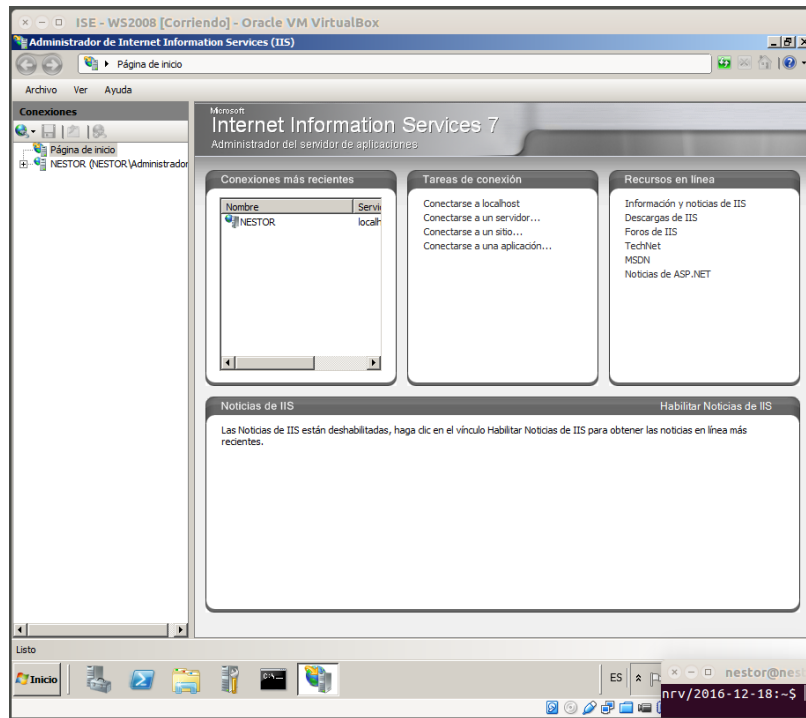


Figura 5.1: Administrador de *Internet Information Service*.

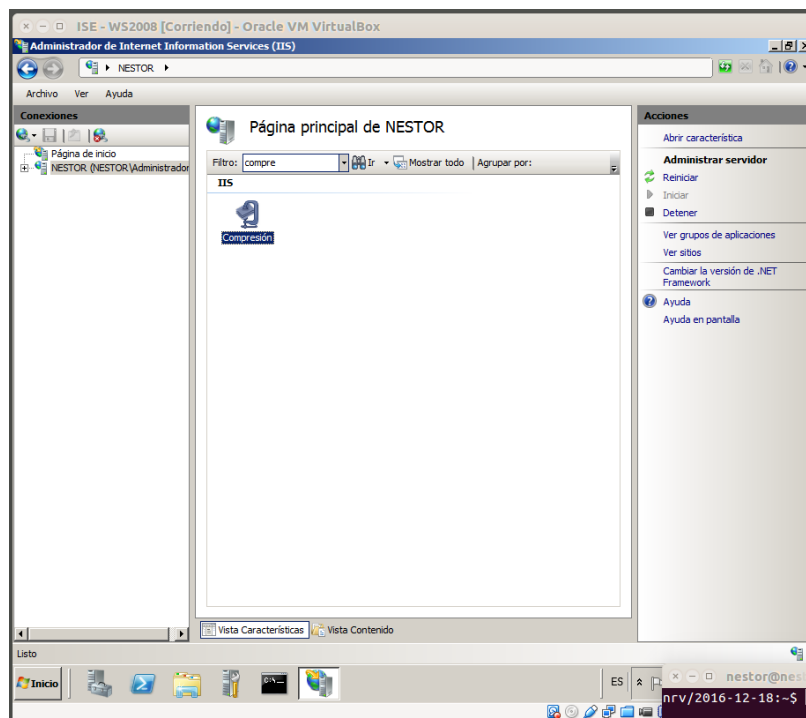


Figura 5.2: Sección de compresión.

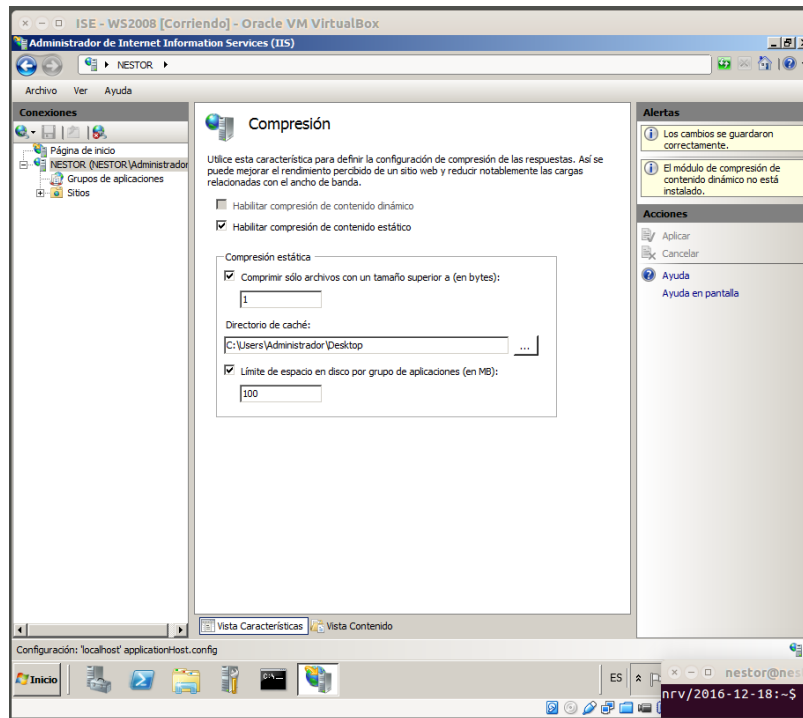


Figura 5.3: Configuración de la compresión.

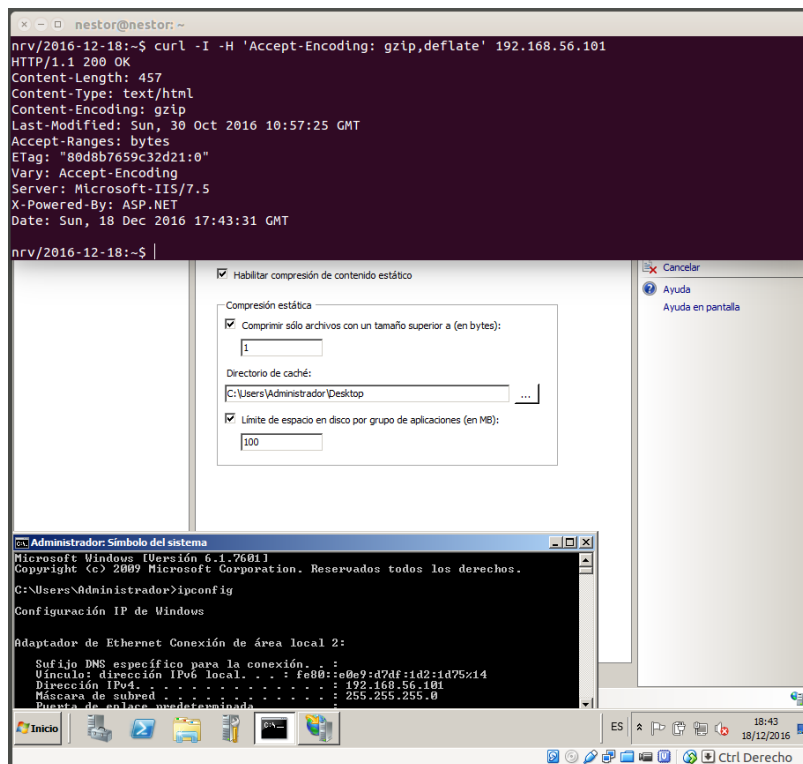


Figura 5.4: *curl* con compresión activada.

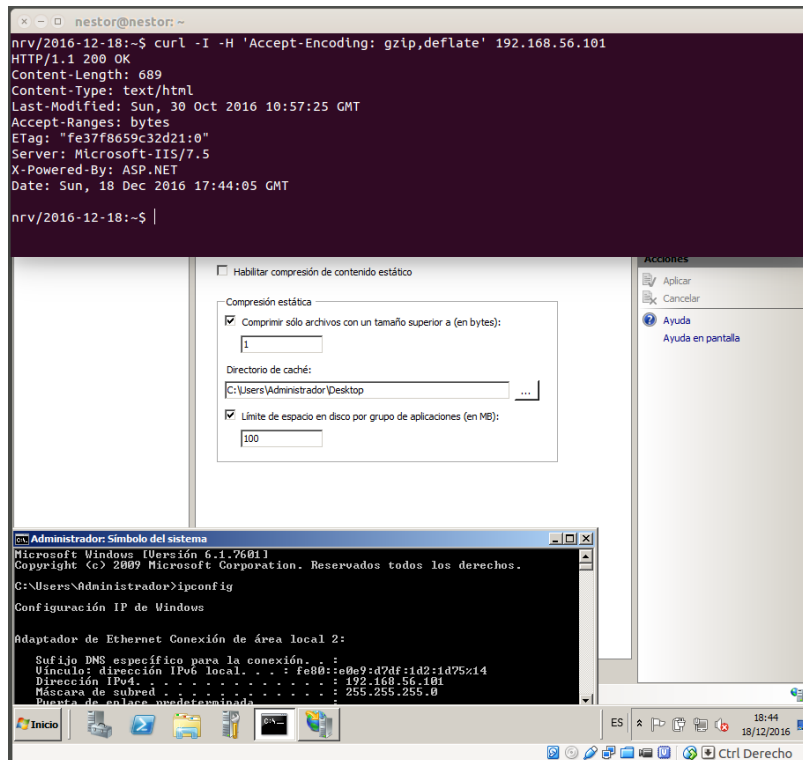


Figura 5.5: *curl* con compresión desactivada.

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. 6.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.

Lo que voy a realizar es comparar dos sistemas de archivos con idea de ver cuál sería más recomendable para usar en nuestro servidor. Para ello voy a realizar escrituras y lecturas en un disco duro y medir el tiempo empleado. Si esto lo hiciésemos sobre un disco duro virtual de *VirtualBox* los datos podrían no ser realmente fiables así que lo voy a hacer sobre un dispositivo de almacenamiento externo, un *pendrive* de 2GB. ¹ El código empleado es el siguiente:

```
#include <iostream>
#include <omp.h>
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <stdio.h>
#include <string.h>

using namespace std;

int main(int argc, char *argv[]){
    double t_lectura1, t_escritura1, t_lectura2, t_escritura2,
        t_lectura, t_escritura;
    int i, hebra = -1;
    string line1, line2, line3, line4;
    char file1[100];
    char file2[100];
    char file3[100];
    char file4[100];
```

¹El programa en C++ que he realizado para realizar los test se encuentra dentro de la carpeta *Archivos auxiliares* bajo el nombre “*filesystem.cpp*”.

```

strcpy(file1 , argv[1]); strcat(file1 , "file1.txt");
strcpy(file2 , argv[1]); strcat(file2 , "file2.txt");
strcpy(file3 , argv[1]); strcat(file3 , "file3.txt");
strcpy(file4 , argv[1]); strcat(file4 , "file4.txt");

cout << file1 << endl;
cout << file2 << endl;
cout << file3 << endl;
cout << file4 << endl;

omp_set_num_threads(4);

ofstream output_file1(file1);
ofstream output_file2(file2);
ofstream output_file3(file3);
ofstream output_file4(file4);

#pragma omp parallel private(i)
{
    //Medida de tiempo
#pragma omp single
    {
        t_escritura1 = omp_get_wtime();
    }
#pragma omp for
    for(i=0;i<25000000; i++){
        hebra = omp_get_thread_num();
        switch(hebra)
        {
            case 0:
                output_file1 << "Iteracion " << i << "
                ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_0123456789 * Hebra 0 \n";
                break;
            case 1:
                output_file2 << "Iteracion " << i << "
                ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_0123456789 * Hebra 1 \n";
                break;
            case 2:
                output_file3 << "Iteracion " << i << "
                ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_0123456789 * Hebra 2 \n";
                break;
            case 3:
                output_file4 << "Iteracion " << i << "
                ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_0123456789 * Hebra 3 \n";
                break;
        }
    }
    //Medida de tiempo
#pragma omp single
    {
        t_escritura2 = omp_get_wtime();
    }
}

```

```

}

output_file1.close();
output_file2.close();
output_file3.close();
output_file4.close();

ifstream input_file1(file1);
ifstream input_file2(file2);
ifstream input_file3(file3);
ifstream input_file4(file4);

#pragma omp parallel private(i)
{
    //Medida de tiempo
#pragma omp single
    {
        t_lectura1 = omp_get_wtime();
    }
    hebra = omp_get_thread_num();
    switch(hebra)
    {
    case 0:
        while(getline(input_file1, line1))
            line1.size();
        break;
    case 1:
        while(getline(input_file2, line2))
            line2.size();
        break;
    case 2:
        while(getline(input_file3, line3))
            line3.size();
        break;
    case 3:
        while(getline(input_file4, line4))
            line4.size();
        break;
    }
    //Medida de tiempo
#pragma omp single
    {
        t_lectura2 = omp_get_wtime();
    }
}

input_file1.close();
input_file2.close();
input_file3.close();
input_file4.close();

t_escritura = t_escritura2 - t_escritura1;

```

```

    t_lectura = t_lectura2 - t_lectura1;

    cout << "Tiempo de escritura en segundos: " << t_escritura <<
        endl;
    cout << "Tiempo de lectura en segundos: " << t_lectura << endl;

    return 0;
}

```

Para compilar el programa ejecutamos `g++ filesystem.cpp -o filesystem -fopenmp` y lo ejecutamos con el comando `sudo ./filesystem <ruta>`. El procedimiento va a ser el siguiente:

1. Formateamos el *pendrive* usando el sistema de archivos *ext3*, tal y como podemos ver en la figura 6.1.
2. Ejecutamos el código en C++ pasándole como argumento la ruta de nuestro *pendrive* y guardamos los tiempos, tal y como podemos ver en la figura 6.1.
3. Formateamos el *pendrive* usando el sistema de archivos *ntfs*, tal y como podemos ver en la figura 6.2.
4. Ejecutamos el código en C++ pasándole como argumento la ruta de nuestro *pendrive* y guardamos los tiempos, tal y como podemos ver en la figura 6.2.
5. Comparamos los tiempos para ver que sistema de archivos nos da mejor rendimiento.

Para formatear el *pendrive* ejecutamos `sudo fdisk -l`, como podemos ver en la figura 6.1, para ver donde cual es la ruta de nuestro *pendrive*. En mi caso está en `/dev/sdb/`. Lo formateamos con el sistema de archivos *ext3* con el comando `sudo mkfs.ext3 -F /dev/sdb`, como podemos ver en la figura 6.1. Para la segunda parte de la prueba desmontamos el *pendrive* con el comando `umount /dev/sdb` y lo formateamos con el sistema de archivos *NTFS* ejecutando el comando `sudo mkfs.ntfs -F /dev/sdb`.

Como podemos ver en la figura 6.1 el sistema de archivos *ext3* nos da un tiempo de escritura de 2.39499 segundos y un tiempo de lectura de 0.594771 segundos, mientras que el sistema de archivos *NTFS* nos da un tiempo de escritura de 7.13254 segundos y un tiempo de lectura de 1.1876 segundos. En el caso de tener que usar uno de los dos sistemas de archivos en nuestro servidor, si creemos que el uso del disco va a ser similar al que hemos reproducido en nuestro código, sería preferible usar *ext3* sobre *NTFS* ya que nos proporciona mejores tiempos para la misma tarea.

```

nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ sudo fdisk -l

Disco /dev/sda: 1000.2 GB, 1000204886016 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 121601 cilindros, 1953525168 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 4096 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 4096 bytes / 4096 bytes
Identificador del disco: 0x3f8bd7bc

Disposit. Inicio Comienzo Fin Bloques Id Sistema
/dev/sda1 * 2048 1026047 512000 7 HPFS/NTFS/exFAT
/dev/sda2 1026048 420460543 209717248 7 HPFS/NTFS/exFAT
/dev/sda3 420462590 1953523711 766530561 5 Extendida
La partición 3 no se inició en el límite físico del sector
/dev/sda5 420462592 421437439 487424 83 Linux
/dev/sda6 421439488 621436927 99998720 83 Linux
/dev/sda7 621438976 1913524223 646042624 83 Linux
/dev/sda8 1913526272 1953523711 19998720 82 Linux swap / Solaris

Disco /dev/sdb: 2021 MB, 2021654528 bytes
63 cabezas, 62 sectores/pista, 1010 cilindros, 3948544 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Identificador del disco: 0x00000000

Disposit. Inicio Comienzo Fin Bloques Id Sistema
nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ sudo mkfs.ext3 -F /dev/sdb
mke2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)
Etiqueta del sistema de ficheros=
OS type: Linux
Tamaño del bloque=4096 (bitácora=2)
Tamaño del fragmento=4096 (bitácora=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
123392 inodes, 493508 blocks
24678 blocks (5.00%) reserved for the super user
Primer bloque de datos=0
Número máximo de bloques del sistema de ficheros=507510784
16 bloque de grupos
32768 bloques por grupo, 32768 fragmentos por grupo
7712 nodos-i por grupo
Respaldo del superbloque guardado en los bloques:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocating group tables: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creating journal (8192 blocks): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de ficheros: hecho

nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ |
```

Figura 6.1: *ext3* como sistema de archivos y ejecución del programa.

```

nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ sudo fdisk -l

Disco /dev/sda: 1000.2 GB, 1000204886016 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 121601 cilindros, 1953525168 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 4096 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 4096 bytes / 4096 bytes
Identificador del disco: 0x3f8bd7bc

Disposit. Inicio Comienzo Fin Bloques Id Sistema
/dev/sda1 * 2048 1026047 512000 7 HPFS/NTFS/exFAT
/dev/sda2 1026048 420460543 209717248 7 HPFS/NTFS/exFAT
/dev/sda3 420462590 1953523711 766530561 5 Extendida
La partición 3 no se inició en el límite físico del sector
/dev/sda5 420462592 421437439 487424 83 Linux
/dev/sda6 421439488 621436927 99998720 83 Linux
/dev/sda7 621438976 1913524223 646042624 83 Linux
/dev/sda8 1913526272 1953523711 19998720 82 Linux swap / Solaris

Disco /dev/sdb: 2021 MB, 2021654528 bytes
63 cabezas, 62 sectores/pista, 1010 cilindros, 3948544 sectores en total
Unidades = sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico / físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Identificador del disco: 0x00000000

El disco /dev/sdb no contiene una tabla de particiones válida
nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ umount /dev/sdb
nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ sudo mkfs.ntfs -F /dev/sdb
/dev/sdb is entire device, not just one partition.
mkntfs forced anyway.
Cluster size has been automatically set to 4096 bytes.
Initializing device with zeroes: 100% - Done.
Creating NTFS volume structures.
mkntfs completed successfully. Have a nice day.
nrv/2017-01-14:~/Escritorio$ |
```

Figura 6.2: *NTFS* como sistema de archivos y ejecución del programa.

Referencias

- [1] https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_MRG/1.3/html/Realtime_Tuning_Guide/sect-Realtime_Tuning_Guide-General_System_Tuning-Setting_persistent_tuning_parameters.html. Fecha de acceso: 16/12/2016.
- [2] <https://linux.die.net/man/8/sysctl>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [3] <https://www.kernel.org/doc/Documentation/>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [4] <https://www.kernel.org/doc/Documentation/sysctl/net.txt>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [5] <https://www.kernel.org/doc/Documentation/sysctl/vm.txt>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [6] <https://support.microsoft.com/en-us/kb/322756>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [7] http://docs.moodle.org/23/en/Performance_recommendations. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [8] <https://www.apachelounge.com/>. Fecha de acceso: 17/12/2016.
- [9] <https://technet.microsoft.com/en-us/library/60f3fa55-f005-496e-9d2f-cc4fc2732fce>. Fecha de acceso: 18/12/2016.
- [10] https://curl.haxx.se/libcurl/c/CURLOPT_ACCEPT_ENCODING.html. Fecha de acceso: 18/12/2016.
- [11] <https://linux.die.net/man/1/curl>. Fecha de acceso: 18/12/2016.
- [12] <https://download.moodle.org/releases/supported/>. Fecha de acceso: 19/12/2016.
- [13] <https://linux.die.net/man/1/scp>. Fecha de acceso: 19/12/2016.
- [14] https://docs.moodle.org/23/en/Installing_Moodle. Fecha de acceso: 19/12/2016.