



Instituto Politécnico Nacional



Escuela Superior de Cómputo

Multiplicación de matrices utilizando objetos distribuidos

TAREA 5

Materia:

Desarrollo De Sistemas Distribuidos

Grupo:

4CV14

Profesor:

Pineda Guerrero Carlos

Alumno:

Castro Cruces Jorge Eduardo

Boleta:

2015080213

Fecha:

Viernes, 22 de octubre de 2021

1. Desarrollo del programa

Cada alumno deberá desarrollar un sistema que calcule el producto de dos matrices cuadradas utilizando Java RMI, tal como se explicó en clase.

Se deberá ejecutar dos casos:

- $N=9$, se deberá desplegar las matrices A, B y C y el checksum de la matriz C.
- $N=3000$, deberá desplegar el checksum de la matriz C.

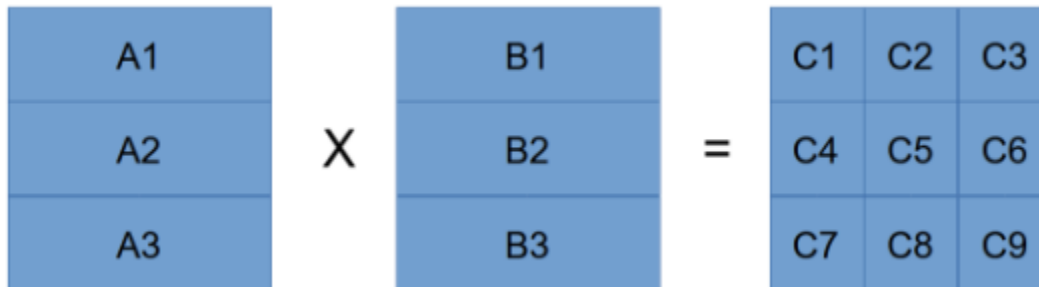
Los elementos de las matrices A, B y C serán de tipo double y el checksum será de tipo double.

Se deberá inicializar las matrices A y B de la siguiente manera:

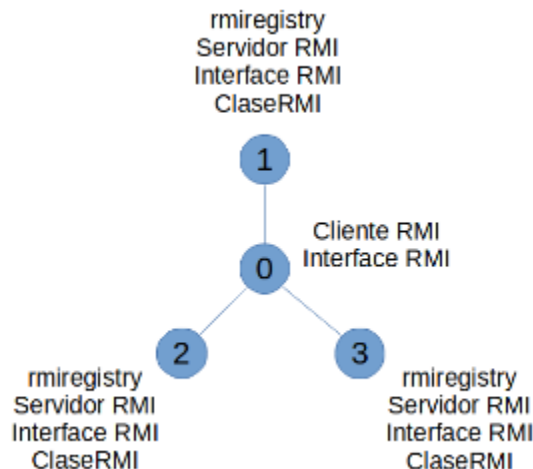
$$A[i][j] = 3*i + j$$

$$B[i][j] = i - 4 * j$$

Se deberá dividir las matrices A y B en tres partes, por tanto la matriz C estará dividida en 9 partes:



El cliente RMI ejecutará en una máquina virtual con Ubuntu en Azure (nodo 0). El servidor RMI ejecutará en tres máquinas virtuales (nodo 1, nodo 2 y nodo 3) con Ubuntu en Azure. El programa rmiregistry ejecutará en cada nodo donde ejecute el servidor RMI. El nodo 1 calculará los productos C1, C2 y C3, el nodo 2 calculará los productos C4, C5 y C6, y el nodo 3 calculará los productos C7, C8 y C9.



El cliente RMI inicializará las matrices A y B, obtendrá la transpuesta de la matriz B, invocará el método remoto `multiplica_matrices()`, calculará el checksum de la matriz C, y en su caso (N=9) desplegará las matrices A, B y C.

Se deberá adaptar las funciones: `separa_matriz()`, `multiplica_matrices()` y `acomoda_matriz()` que vimos en clase.

Se **deberá** subir a la plataforma los archivos texto correspondientes al código fuente del sistema desarrollado y un reporte de la tarea en formato PDF con portada, desarrollo y conclusiones como mínimo. El archivo PDF deberá incluir las capturas de pantalla de la compilación y ejecución del programa, se **deberá incluir** la captura de pantalla correspondiente a **cada paso** de la creación de la primera máquina virtual (nodo 0). **No se admitirá la tarea** si no incluye las pantallas correspondientes a cada paso del procedimiento de creación de la máquina virtual. Cada captura de pantalla deberá incluir una descripción.

El nombre de cada máquina virtual deberá iniciar con "JR" seguido del número de boleta del alumno, un guion y el número de nodo, por ejemplo, si el número de boleta del alumno es 12345678, entonces el nodo 0 deberá llamarse: JR12345678-0, el nodo 1 deberá llamarse JR12345678-1, y así sucesivamente. **No se admitirá la tarea** si los nodos no se nombran como se indicó anteriormente.

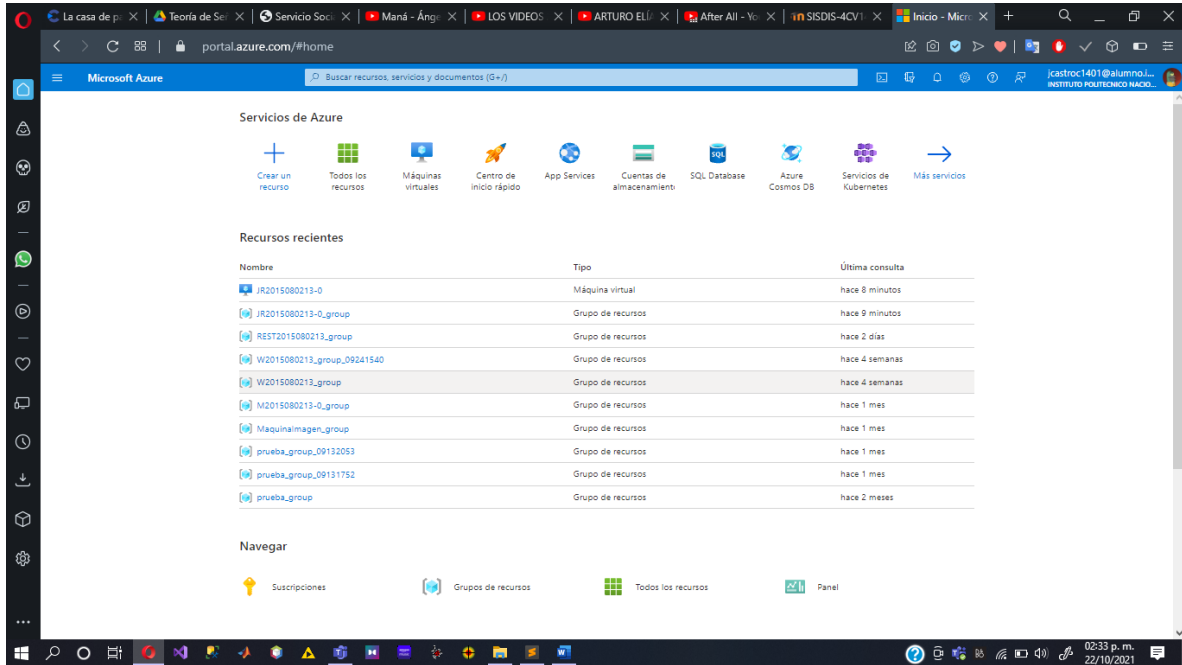
Valor de la tarea: 30% (2.1 puntos de la segunda evaluación parcial)

2. Pruebas de escritorio

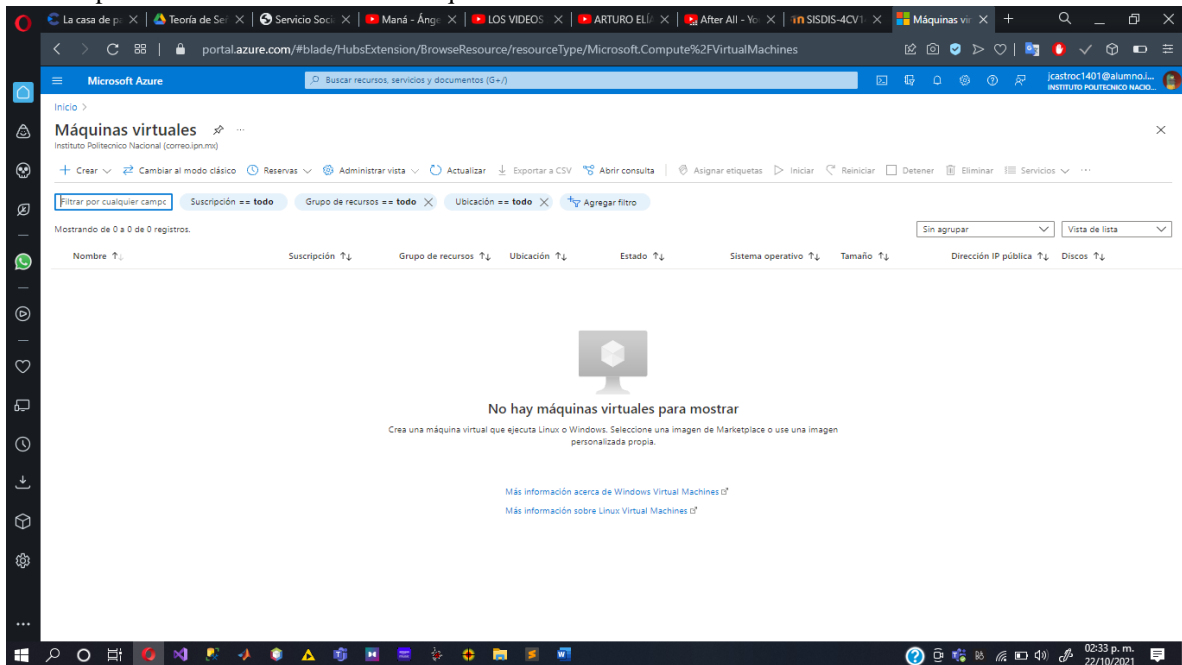
Ingresar al portal de Azure en la siguiente URL:

<https://azure.microsoft.com/es-mx/features/azure-portal/>

1. Dar click al botón "Iniciar sesión".

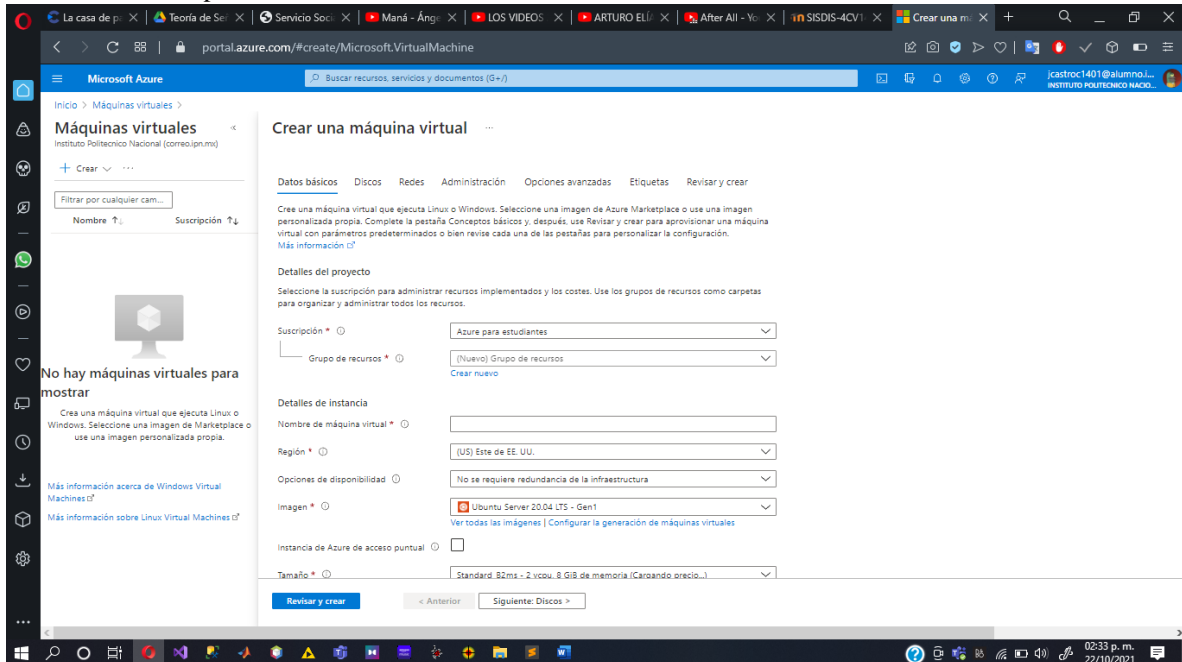


2. En el portal de Azure seleccionar "Máquinas virtuales".



3. Seleccionar la opción "+Crear".

4. Seleccionar la opción "+Virtual machine"



5. Seleccionar el grupo de recursos o crear uno nuevo. Un grupo de recursos es similar a una carpeta dónde se pueden colocar los diferentes recursos de nube que se crean en Azure.

6. Ingresar el nombre de la máquina virtual.

7. Seleccionar la región dónde se creará la máquina virtual. Notar que el costo de la máquina virtual depende de la región.

8. Seleccionar la imagen, en este caso vamos a seleccionar Ubuntu Server 18.04 LTS.

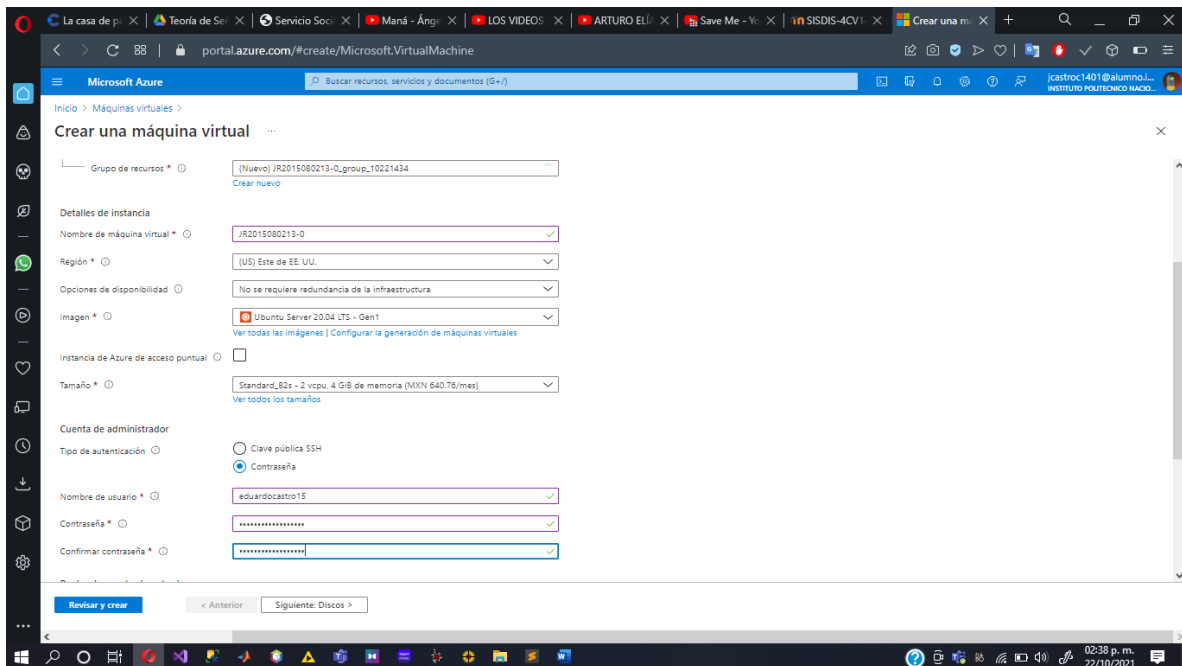
9. Dar click en "Seleccionar tamaño" de la máquina virtual, en este caso vamos a seleccionar una máquina virtual con 1 GB de memoria RAM. Dar click en el botón "Seleccionar".

10. En tipo de autenticación seleccionamos "Contraseña".

11. Ingresamos el nombre del usuario, por ejemplo: ubuntu

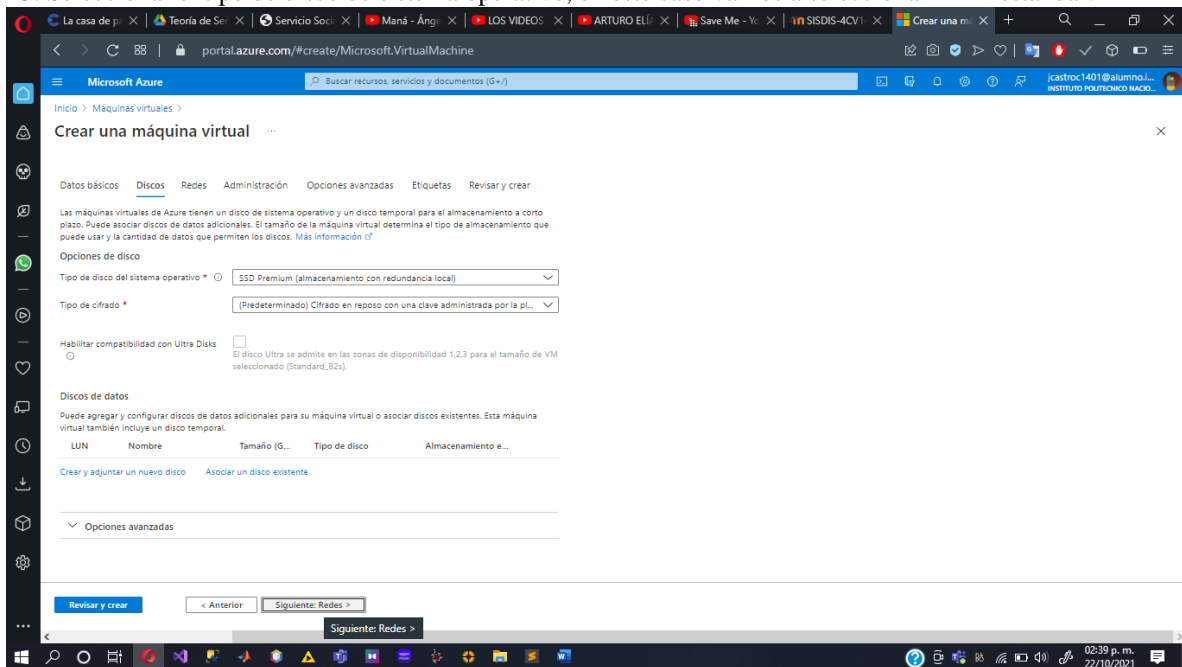
12. Ingresamos la contraseña y confirmamos la contraseña. La contraseña debe tener al menos 12 caracteres, debe al menos una letra minúscula, una letra mayúscula, un dígito y un carácter especial.

13. En las "Reglas de puerto de entrada" se deberá dejar abierto el puerto 22 para utilizar SSH (la terminal de secure shell).



14. Dar click en el botón "Siguiente: Discos>"

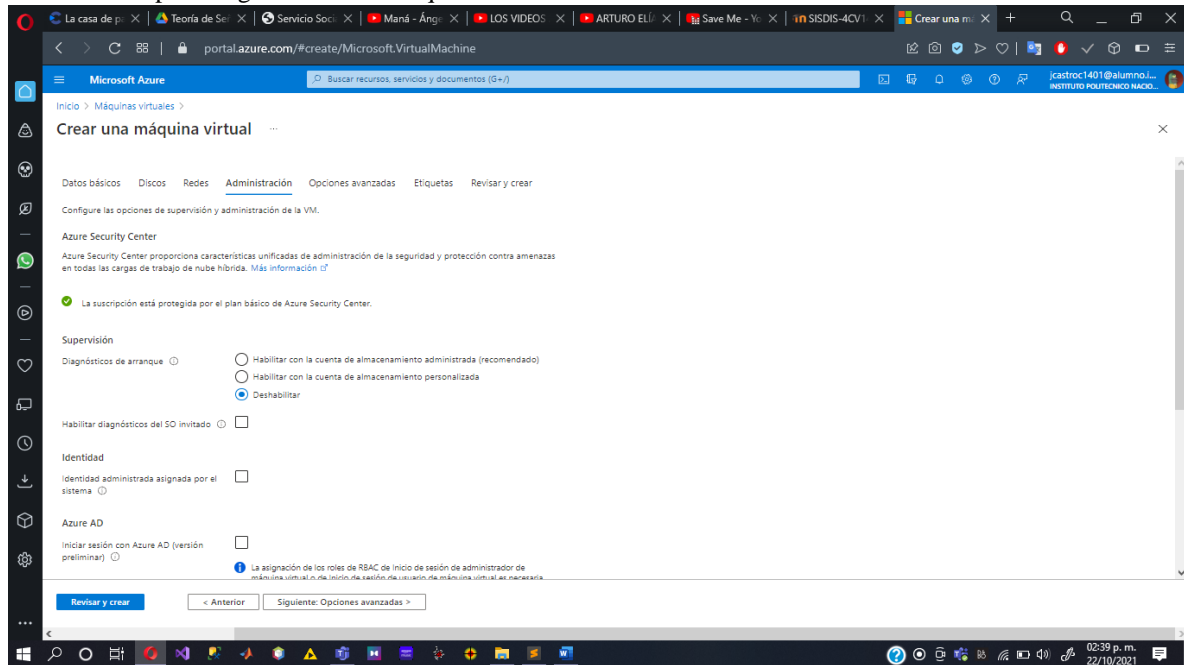
15. Seleccionar el tipo de disco de sistema operativo, en este caso vamos a seleccionar HDD estándar.



16. Dar click en el botón "Siguiente: Redes>"

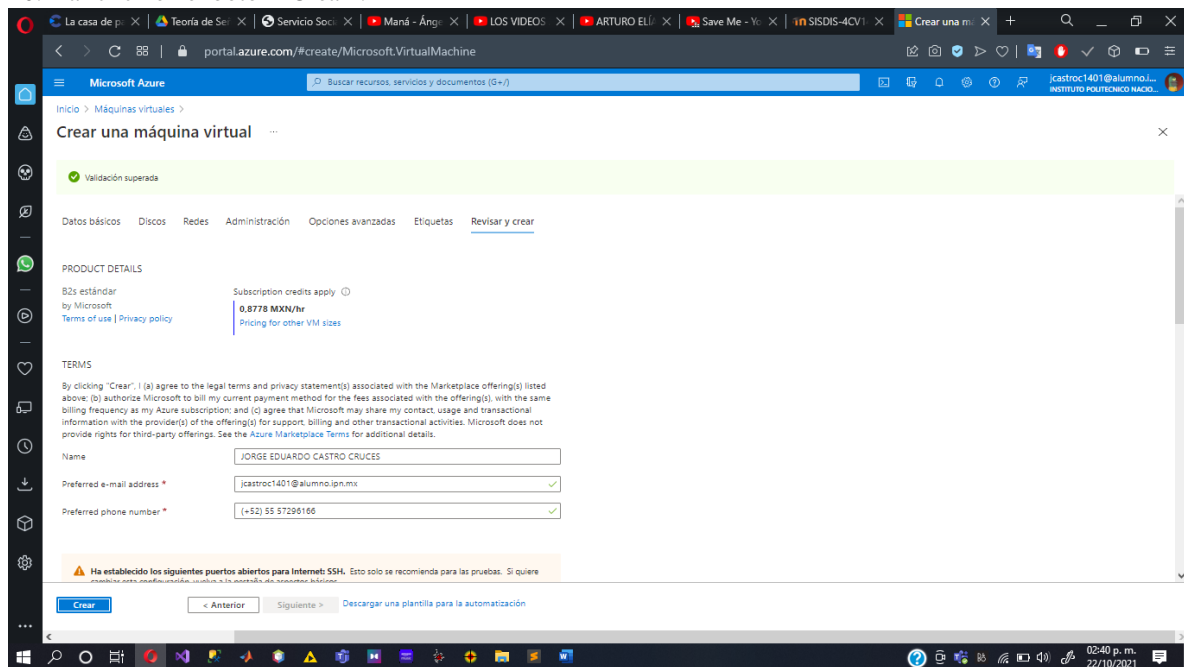
17. Dar click en el botón "Siguiente: Administración>"

18. En el campo "Diagnóstico de arranque" seleccionar "Desactivado".



19. Dar click en el botón "Revisar y crear".

20. Dar click en el botón "Crear".



21. Dar click a la campana de notificaciones (barra superior de la pantalla) para verificar que la maquina virtual se haya creado.

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The main content area displays the deployment details for 'CreateVm-canonical.0001-com-ubuntu-server-focal-2-2021022143341'. The status is 'La implementación está en curso' (Implementation is in progress). A table lists the resources created:

Recurso	Tipo	Estado
JR2015080213-0-ip	Microsoft.Network/publicAddresses	Created
JR2015080213-0-nsg	Microsoft.Network/networkSecurityGroups	Created

On the right side, the 'Notificaciones' (Notifications) panel is open, showing a notification for 'Implementación en curso...' (Implementation in progress...).

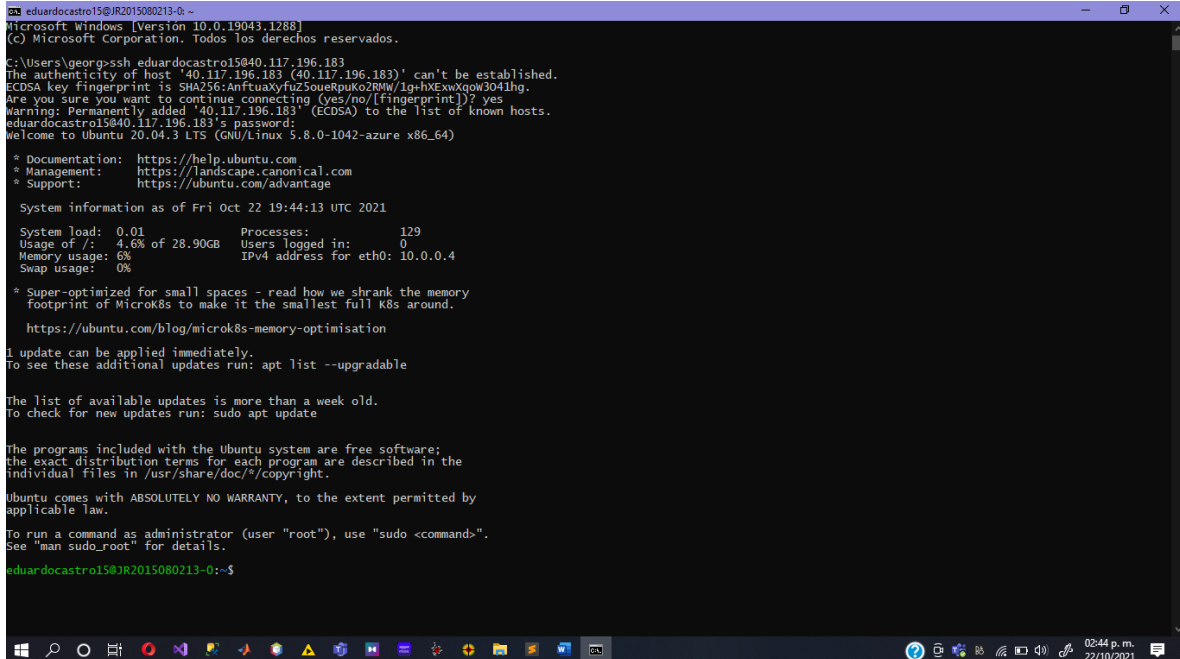
22. Dar click en el botón "Ir al recurso". En la página de puede ver la dirección IP pública de la máquina virtual. Esta dirección puede cambiar cada vez que se apague y se encienda la máquina virtual.

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The main content area displays the deployment details for 'CreateVm-canonical.0001-com-ubuntu-server-focal-2-2021022143341'. The status is 'Se completó la implementación' (Implementation completed). The 'Pasos siguientes' (Next steps) section includes links to 'Configurar el apagado automático', 'Supervisar el estado', and 'Ejecutar un script dentro de la máquina virtual'. The 'Ir al recurso' button is highlighted.

On the right side, the 'Notificaciones' (Notifications) panel is open, showing a notification for 'Implementación correcta' (Implementation correct).

23. Para conectarnos a la máquina virtual vamos a utilizar el programa ssh disponible en Windows, Linux y MacOS.

24. En una ventana de comandos de Windows o una terminal de Linux o MacOS ejecutar el programa ssh así:
ssh usuario@ip



```
eduardocastro15@JR2015080213-0: ~
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.1288]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\georg-ssh>ssh eduardocastro15@40.117.196.183
The authenticity of host '40.117.196.183 (40.117.196.183)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:AnftuaXyfuZ5oueRpuKoZRMW/1g-hXExwXgoW3041hg.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '40.117.196.183' (ECDSA) to the list of known hosts.
eduardocastro15@40.117.196.183's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.8.0-1042-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Oct 22 19:44:13 UTC 2021

System load:  0.01          Processes:      129
Usage of /:    4.6% of 28.90GB   Users logged in: 0
Memory usage: 6%            IP4 address for eth0: 10.0.0.4
Swap usage:   0%

 * Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
   footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.
   https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

1 update can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

eduardocastro15@JR2015080213-0:~$
```

Donde **usuario** es el usuario que ingresamos en el paso 11, **ip** es la ip pública de la máquina virtual.

25. Para enviar o recibir archivos de la máquina virtual, se puede utilizar el programa sftp disponible en Windows, Linux y MacOS. Se ejecuta así:

sftp usuario@ip

Para enviar archivos se utiliza el comando put y para recibir archivos se utiliza el comando get.

Para mayor información sobre sftp ver:

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-use-sftp-to-securely-transfer-files-with-a-remote-server-es>

Abrir un puerto de entrada

Para que los programas que ejecutan en la máquina virtual pueda recibir conexiones a través de un determinado puerto, es necesario crear una regla de entrada para el puerto.

Por ejemplo, vamos a abrir el puerto 50000 en la máquina virtual que acabamos de crear:

1. Entrar al portal de Azure
2. Seleccionar "Maquinas virtuales".
3. Seleccionar la máquina virtual.
4. Dar clic en "Redes".

5. Dar clic en el botón "Agregar regla de puerto de entrada".

The screenshot shows the Azure portal interface for a virtual machine named JR2015080213-0. The left sidebar contains navigation options like 'Información general', 'Registro de actividad', 'Control de acceso (IAM)', 'Etiquetas', 'Diagnosticar y solucionar problemas', 'Configuración', 'Redes', 'Conectar', 'Discos', 'Tamaño', 'Seguridad', 'Recomendaciones de Advisor', 'Extensiones', 'Entrega continua', 'Disponibilidad y escalado', 'Configuración', 'Identidad', 'Propiedades', and 'Bloques'. The main pane displays the 'Reglas de puerto de entrada' section for the network interface 'jr2015080213-0182'. It shows a table of existing rules and a button to 'Agregar regla de puerto de entrada'.

Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
65000	AllowVnetInBound	Cualquiera	Cualquiera	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Permitir
65001	AllowAzureLoadBalancerInBound	Cualquiera	Cualquiera	AzureLoadBalancer	Cualquiera	Permitir
65500	DenyAllInBound	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Denegar

6. En el campo "Intervalos de puertos de destino" ingresar: 50000

7. Seleccionar el protocolo: TCP

8. En el campo "Nombre" ingresar un nombre para la regla: Puerto_50000

The screenshot shows the 'Agregar regla de seguridad de entrada' dialog box in the Azure portal. The dialog is for adding a new inbound security rule to the network interface 'jr2015080213-0182'. The 'Servicio' (Service) is set to 'Custom'. The 'Intervalos de puertos de destino' (Destination port ranges) field is set to '50000'. The 'Protocolo' (Protocol) is set to 'TCP'. The 'Acción' (Action) is set to 'Permitir' (Allow). The 'Prioridad' (Priority) is set to '310'. The 'Nombre' (Name) field is set to 'Port_50000'. The 'Descripción' (Description) field is empty.

9. Una vez que realizamos la conexión mediante ssh, procedemos a actualizar el SO e instalar el JDK 8 de Java para poder compilar los programas. (Así fue en cada una de las 4 máquinas)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
aduardocastro15@JR2015080211-0:~$ sudo apt update
Hit:1 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Get:2 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Get:3 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [101 kB]
Get:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Get:5 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 Packages [8628 kB]
Get:6 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe Translation-en [5124 kB]
Get:7 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 c-n-f Metadata [265 kB]
Get:8 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/multiverse amd64 Packages [144 kB]
Get:9 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/multiverse Translation-en [104 kB]
Get:10 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/multiverse amd64 c-n-f Metadata [9136 B]
Get:11 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 Packages [1294 kB]
Get:12 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main Translation-en [269 kB]
Get:13 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 c-n-f Metadata [14.4 kB]
Get:14 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/restricted amd64 Packages [522 kB]
Get:15 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/restricted Translation-en [74.8 kB]
Get:16 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/restricted amd64 c-n-f Metadata [504 B]
Get:17 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 Packages [867 kB]
Get:18 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe Translation-en [186 kB]
Get:19 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 c-n-f Metadata [19.3 kB]
Get:20 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe amd64 Packages [24.6 kB]
Get:21 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/multiverse Translation-en [6856 B]
Get:22 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/multiverse amd64 c-n-f Metadata [620 B]
Get:23 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/main amd64 Packages [2568 B]
Get:24 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/main amd64 c-n-f Metadata [400 B]
Get:25 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/restricted amd64 c-n-f Metadata [116 B]
Get:26 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe amd64 Packages [3800 B]
Get:27 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe Translation-en [2068 B]
Get:28 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe amd64 c-n-f Metadata [276 B]
Get:29 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/multiverse amd64 c-n-f Metadata [116 B]
Get:30 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 Packages [945 kB]
Get:31 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main Translation-en [178 kB]
Get:32 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 c-n-f Metadata [8840 B]
Get:33 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/restricted amd64 Packages [482 kB]
Get:34 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/restricted Translation-en [69.2 kB]
Get:35 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 Packages [647 kB]
Get:36 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe Translation-en [106 kB]
Get:37 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 c-n-f Metadata [12.6 kB]
Get:38 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 Packages [21.9 kB]
Get:39 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse Translation-en [4946 B]
Get:40 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 c-n-f Metadata [540 B]
Fetched 20.4 MB in 3s (6889 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
22 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
aduardocastro15@JR2015080211-0:~$ sudo apt install openjdk-8-jdk-headless
Reading package lists... Done
Building dependency tree
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
aduardocastro15@JR2015080211-0:~$ sudo apt install openjdk-8-jdk-headless
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  ca-certificates-java fontconfig-config fonts-dejavu-core java-common libavahi-client3 libavahi-common-data libavahi-common3 libcups2 libfontconfig1 libjpeg-turbo8
  libjpeg8 liblcms2-2 libpccs-lite1 libx11 libxrender1 libxtst6 openjdk-8-jre-headless x11-common
Suggested packages:
  default-jre cups-common liblcms2-utils pcsd openjdk-8-demo openjdk-8-source libnss-mdns fonts-dejavu-extra fonts-ipafont-gothic fonts-ipafont-mincho
  fonts-wqy-microhei fonts-wqy-zenhei fonts-indic
The following NEW packages will be installed:
  ca-certificates-java fontconfig-config fonts-dejavu-core java-common libavahi-client3 libavahi-common-data libavahi-common3 libcups2 libfontconfig1 libjpeg-turbo8
  libjpeg8 liblcms2-2 libpccs-lite1 libx11 libxrender1 libxtst6 openjdk-8-jdk-headless openjdk-8-jre-headless x11-common
0 upgraded, 19 newly installed, 0 to remove and 22 not upgraded.
Need to get 38.4 MB of archives.
After this operation, 150 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 java-common all 0.72 [6816 B]
Get:2 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libavahi-common-data amd64 0.7-4ubuntu7.1 [21.4 kB]
Get:3 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libavahi-common3 amd64 0.7-4ubuntu7.1 [21.7 kB]
Get:4 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libavahi-client3 amd64 0.7-4ubuntu7.1 [25.5 kB]
Get:5 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libcups2 amd64 2.3.1-9ubuntu1.1 [233 kB]
Get:6 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 liblcms2-2 amd64 2.9-4 [140 kB]
Get:7 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libjpeg-turbo8 amd64 2.0.3-0ubuntu1.20.04.1 [117 kB]
Get:8 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libjpeg8 amd64 8c-2ubuntu1 [2194 B]
Get:9 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 fonts-dejavu-core all 2.37-1 [1041 kB]
Get:10 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 fontconfig-config all 2.13.1-2ubuntu3 [28.8 kB]
Get:11 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libfontconfig1 amd64 2.13.1-2ubuntu3 [114 kB]
Get:12 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libpccs-lite1 amd64 1.8.26-3 [22.0 kB]
Get:13 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libx11 amd64 2:1.7.10-0ubuntu1 [29.9 kB]
Get:14 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libxrender1 amd64 1:0.9.10-1 [18.7 kB]
Get:15 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 x11-common all 1:7.7+19ubuntu14 [22.3 kB]
Get:16 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libxtst6 amd64 2:1.2.3-1 [12.8 kB]
Get:17 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 openjdk-8-jre-headless amd64 8u292-b10-0ubuntu1~20.04 [28.2 MB]
Get:18 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 ca-certificates-java all 20190405ubuntu1 [12.2 kB]
Get:19 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 openjdk-8-jdk-headless amd64 8u292-b10-0ubuntu1~20.04 [8287 kB]
Fetched 38.4 MB in 1s (53.2 MB/s)
Selecting previously unselected package java-common.
(Reading database ... 59497 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../00-java-common_0.72_all.deb ...
Unpacking java-common (0.72) ...
Selecting previously unselected package libavahi-common-data:amd64.
Preparing to unpack .../01-libavahi-common-data_0.7-4ubuntu7.1_amd64.deb ...
Unpacking libavahi-common-data:amd64 (0.7-4ubuntu7.1) ...
Selecting previously unselected package libavahi-common3:amd64.
Preparing to unpack .../02-libavahi-common3_0.7-4ubuntu7.1_amd64.deb ...
Unpacking libavahi-common3:amd64 (0.7-4ubuntu7.1) ...
Selecting previously unselected package libavahi-client3:amd64.
Preparing to unpack .../03-libavahi-client3_0.7-4ubuntu7.1_amd64.deb ...
Unpacking libavahi-client3:amd64 (0.7-4ubuntu7.1) ...
```

10. Cabe acotar que las maquinas se crearon dentro del mismo recurso o grupo, para poder realizar la conexión mediante la IP privada de las máquinas virtuales.

11. Hecho lo anterior, procedimos a enviar los archivos .java (ClienteRMI.java, InterfazRMI.java, ClaseRMI.java, ServidorRMI.java), haciendo uso del protocolo sftp, el cual nos fue de gran ayuda.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\georg>sftp eduardocastro15@52.142.62.135
eduardocastro15@52.142.62.135's password:
Connected to 52.142.62.135.
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\*.java"
stat C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\*.java: No such file or directory
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java to /home/eduardocastro15/ClienteRMI.java
100% 4311 34.4KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java to /home/eduardocastro15/ClaseRMI.java
100% 977 8.0KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java to /home/eduardocastro15/InterfazRMI.java
100% 569 5.0KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java
sftp> exit

C:\Users\georg>ssh eduardocastro15@52.136.121.174
The authenticity of host '52.136.121.174 (52.136.121.174)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:F8qctucyJlVhYfrcYjoBxbzzepN2GdDPQlmgXg.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '52.136.121.174' (ECDSA) to the list of known hosts.
eduardocastro15@52.136.121.174's password:
Permission denied, please try again.
eduardocastro15@52.136.121.174's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.8.0-1042-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Oct 22 22:32:34 UTC 2021

System load:  0.0          Processes:    128
Usage of /:   4.5% of 28.90GB Users logged in:  0
Memory usage: 7%          IPv4 address for eth0: 10.0.0.5
Swap usage:   0%

1 update can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Connection to 52.136.121.174 closed.

C:\Users\georg>sftp eduardocastro15@52.188.70.98
The authenticity of host '52.188.70.98 (52.188.70.98)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:aduCj9u5ZkyXdeJ8UR7bybWVEVbmA2SHrPBbARZ84.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])?
Warning: Permanently added '52.188.70.98' (ECDSA) to the list of known hosts.
eduardocastro15@52.188.70.98's password:
Connected to 52.188.70.98.
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java to /home/eduardocastro15/ClienteRMI.java
100% 4311 3.9KB/s 00:01
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClienteRMI.java
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java to /home/eduardocastro15/ClaseRMI.java
100% 977 7.0KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ClaseRMI.java
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java to /home/eduardocastro15/InterfazRMI.java
100% 569 4.9KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\InterfazRMI.java
sftp> put "C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ServidorRMI.java"
Uploading C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ServidorRMI.java to /home/eduardocastro15/ServidorRMI.java
100% 605 5.6KB/s 00:00
C:\Users\georg\Desktop\ESCOM\8vo Semestre\Distribuidos\Tareas\Tarea5\ServidorRMI.java
sftp> exit

C:\Users\georg>ssh eduardocastro15@52.188.70.98
eduardocastro15@52.188.70.98's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.8.0-1042-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Oct 22 22:35:33 UTC 2021

System load:  0.04         Processes:    128
Usage of /:   4.6% of 28.90GB Users logged in:  0
Memory usage: 7%          IPv4 address for eth0: 10.0.0.6
Swap usage:   0%

1 update can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

eduardocastro15@52.188.70.98:~$ sudo apt update
```

12. Acto seguido, procedimos a la compilación de los archivos (ClienteRMI.java, InterfazRMI.java, ClaseRMI.java, ServidorRMI.java), respectivamente en cada máquina virtual.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\georgs>ssh eduardocastro15@52.136.121.174
eduardocastro15@52.136.121.174's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.8.0-1042-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Oct 22 22:41:26 UTC 2021

System load:  0.06          Processes:    129
Usage of /:   5.6% of 28.90GB Users logged in:  0
Memory usage: 8%           IPv4 address for eth0: 10.0.0.5
Swap usage:   0%

30 updates can be applied immediately.
23 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Fri Oct 22 22:40:08 2021 from 189.216.75.154
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ ls
ClaseRMI.java  ClienteRMI.java  InterfazRMI.java  ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac InterfazRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ rmregistry &
[1] 4307
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ java ServidorRMI
^Ceduardocastro15@JR2015080213-1:~$ nano ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac ClaseRMI.java
^[[eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac InterfazRMI.java
^[[eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-1:~$ java ServidorRMI
logout
^Ceduardocastro15@JR2015080213-1:~$ exit
logout
connection to 52.136.121.174 closed.
C:\Users\georgs>
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Last login: Fri Oct 22 22:37:31 2021 from 189.216.75.154
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ ls
ClaseRMI.java  ClienteRMI.java  InterfazRMI.java  ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac InterfazRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac Cl
error: Class names, 'Cl', are only accepted if annotation processing is explicitly requested
^ error
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ rmregistry &
[1] 4215
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ java ServidorRMI
^Ceduardocastro15@JR2015080213-3:~$ nano ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac InterfazRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ javac ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ rmregistry &
[2] 4320
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ java.rmi.server.ExportException: Port already in use: 1099; nested exception is:
    java.net.BindException: Address already in use (Bind failed)
    at sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.listen(TCPEndpoint.java:346)
    at sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.exportObject(TCPEndpoint.java:254)
    at sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.exportObject(TCPEndpoint.java:412)
    at sun.rmi.transport.LiveRef.exportObject(LiveRef.java:147)
    at sun.rmi.server.UnicastServerRef.exportObject(UnicastServerRef.java:237)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl.setup(RegistryImpl.java:213)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl.access$100(RegistryImpl.java:79)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl$2.run(RegistryImpl.java:189)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl$2.run(RegistryImpl.java:186)
    at java.security.AccessController.doPrivileged(Native Method)
    at java.security.AccessController.doPrivileged(AccessController.java:715)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl.<init>(RegistryImpl.java:186)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl$5.run(RegistryImpl.java:492)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl$5.run(RegistryImpl.java:490)
    at java.security.AccessController.doPrivileged(Native Method)
    at sun.rmi.registry.RegistryImpl.main(RegistryImpl.java:489)
Caused by: java.net.BindException: Address already in use (Bind failed)
    at java.net.PlainSocketImpl.socketBind(Native Method)
    at java.net.AbstractPlainSocketImpl.bind(AbstractPlainSocketImpl.java:387)
    at java.net.ServerSocket.bind(ServerSocket.java:390)
    at java.net.ServerSocket.<init>(ServerSocket.java:252)
    at java.net.ServerSocket.<init>(ServerSocket.java:143)
    at sun.rmi.transport.proxy.RMIDirectSocketFactory.createServerSocket(RMIDirectSocketFactory.java:45)
    at sun.rmi.transport.proxy.RMIMasterSocketFactory.createServerSocket(RMIMasterSocketFactory.java:345)
    at sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.newServerSocket(TCPEndpoint.java:670)
    at sun.rmi.transport.tcp.TCPEndpoint.listen(TCPEndpoint.java:335)
    ... 15 more
^C
[2]: Exit 1
eduardocastro15@JR2015080213-3:~$ java ServidorRMI
```

13. Se ejecutó el comando **rmiregistry** en segundo plano, para poder ejecutar el ServidorRMI en los nodos 1, 2, 3.
14. Se ejecuto el comando **rmiregistry** en segundo plano, para poder ejecutar el ClienteRMI en el nodo 0.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
c:\Users\georgs-ssh-eduardocastro15852.188.70.98
eduardocastro15852.188.70.98's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.8.0-1042-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Oct 22 22:41:54 UTC 2021

System load:  0.0          Processes:    128
Usage of /:   5.6% of 28.90GB   Users logged in:  0
Memory usage: 8%            IPv4 address for eth0: 10.0.0.6
Swap usage:   0%

30 updates can be applied immediately.
23 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Fri Oct 22 22:35:34 2021 from 189.216.75.154
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ ls
ClaseRMI.java  ClienteRMI.java  InterfaceRMI.java  ServidorRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac InterfaceRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ ajvac ClaseRMI.java
Command 'ajvac' not found, did you mean:
  command 'javac' from deb openjdk-11-jdk-headless (11.0.11+9-0ubuntu2~20.04)
  command 'javac' from deb default-jdk (2:1.11-72)
  command 'javac' from deb ecj (3:16.0-1)
  command 'javac' from deb openjdk-16-jdk-headless (16.0.1+9-1~20.04)
  command 'javac' from deb openjdk-8-jdk-headless (8u292-b10-0ubuntu1~20.04)
  command 'javac' from deb openjdk-13-jdk-headless (13.0.7+5-0ubuntu1~20.04)
  command 'javac' from deb openjdk-17-jdk-headless (17+35-1~20.04)

Try: sudo apt install <deb name>
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac ClaseRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ rmiregistry &
[1] 4219
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ java ServidorRMI
C:\eduardocastro1583R2015080213-2:~$ nano ClaseRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac ServidorRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac InterfaceRMI.java
eduardocastro1583R2015080213-2:~$ javac ClaseRMI.java
```


Checksum: -135108.0

Checksum: -7.0826408326101299E17

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ nano ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ javac InterFaceRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ javac ClienteRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ javac ClaseRMI.java
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ java ClienteRMI
Checksum: -7.0826408326101299E17
eduardocastro15@JR2015080213-0:~$ exit
logout
Connection to 52.142.62.135 closed.

C:\Users\georg>

```

17. Finalmente, se finalizó la conexión con las máquinas virtuales y se eliminaron los recursos para evitar gasatar todos nuestro créditos de la plataforma Azure for Students.

Microsoft Azure

Inicio >

Todos los recursos

+ Crear Administrar vista Actualizar Exportar a CSV Abrir consulta Asignar etiquetas Eliminar Comentarios

Filtrar por cualquier campo... Suscripción == todo Grupo de recursos == todo Tipo == todo Ubicación == todo Agregar filtro

Mostrando de 1 a 17 de 17 registros. ☐ Mostrar tipos ocultos

Nombre	Tipo	Grupo de recursos	Ubicación
JR2015080213-0-ip	Dirección IP pública	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-0-nsg	Grupo de seguridad de red	area5	Este de EE. UU.
j2015080213-0979	Interfaz de red	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-0_OsDisk_1_05773f65a5d34ba0aa8330804331317e	Disco	TAREA5	Este de EE. UU.
JR2015080213-1-ip	Dirección IP pública	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-1-nsg	Grupo de seguridad de red	area5	Este de EE. UU.
j2015080213-1406	Interfaz de red	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-1_OsDisk_1_8a7fc82a0cb74e4ebce5b98efca3b1b	Disco	TAREA5	Este de EE. UU.
JR2015080213-2-ip	Dirección IP pública	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-2-nsg	Grupo de seguridad de red	area5	Este de EE. UU.
j2015080213-2318	Interfaz de red	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-2_OsDisk_1_58740a7a74464da38e6d56c740f3c3e1	Disco	TAREA5	Este de EE. UU.
JR2015080213-3-ip	Dirección IP pública	area5	Este de EE. UU.
JR2015080213-3-nsg	Grupo de seguridad de red	area5	Este de EE. UU.
j2015080213-3303	Interfaz de red	area5	Este de EE. UU.

< Anterior Página 1 de 1 Siguiente >

Eliminar recursos

Eliminando 17 recursos

¿Quiere eliminar todos los recursos seleccionados?

Advertencia: La eliminación del recurso seleccionado es irreversible. Esto eliminará permanentemente los recursos seleccionados, así como sus contenidos y recursos relacionados. Si no está seguro acerca de las dependencias del recurso seleccionado, vaya a la hoja del tipo de recurso individual para realizar la operación de eliminación. Esta acción no se puede deshacer. ¿Quiere continuar?

Confirmar eliminación ☐

Recursos seleccionados

- JR2015080213-0-ip (Dirección IP pública)
- JR2015080213-0-nsg (Grupo de seguridad de red)
- j2015080213-0979 (Interfaz de red)
- JR2015080213-0_OsDisk_1_05773f65a5d34ba0aa8330804331317e (Disco)
- JR2015080213-1-ip (Dirección IP pública)
- JR2015080213-1-nsg (Grupo de seguridad de red)
- j2015080213-1406 (Interfaz de red)
- JR2015080213-1_OsDisk_1_8a7fc82a0cb74e4ebce5b98efca3b1b (Disco)
- JR2015080213-2-ip (Dirección IP pública)

05:57 p. m. 22/10/2021

3. Conclusiones

En esta práctica, sí voy a cabo una variación de la práctica anterior de multiplicación de matrices pero en esta ocasión se realizó de forma distribuida eso significa que se distribuyó el trabajo en varias máquinas, precisamente en 3 servidores y un cliente el cual realizaba la solicitud a cada uno de ellos.

Se puede concluir que se lograron los objetivos principales de la práctica ya que los resultados del checksum de cada una de las variantes cuando $N = 9$ y cuando $N = 3000$, Cabe mencionar que algunas dificultades que se presentaron al momento de realizar la práctica fueron las siguientes:

Se tuvo que crear máquinas virtuales que pertenecieron al mismo grupo de recursos, esto con el fin de que pudiera realizarse la conexión mediante las IP privadas.

Algunas de las versiones de las máquinas virtuales que la plataforma de Azure nos proporcionaba no nos permitían crear las cuatro máquinas al mismo tiempo, ya que al ser de recursos altos, me refiero a grandes cantidades de memoria, mayor número de núcleos de procesador, mayor velocidad de conexión, etcétera, la plataforma las contaba como si fueran más de una máquina abierto a lo que nos impedía crearlas.

Por último, quiero mencionar que me pareció una práctica muy interesante y muy nutritiva para los conocimientos requeridos para un ingeniero en sistemas computacionales.