

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



Desarrollo de Sistemas Distribuidos

Tarea 8. Desarrollo de un cliente para un servicio web REST

Nombre: Sampayo Hernández Mauro

Grupo: 4CV1

Profesor: Pineda Guerrero Carlos

Creación de la máquina virtual:

Se realiza la creación de una máquina virtual la cual estará configurada con una imagen del S.O. Ubuntu Server 18.04 LTS.

Se inicia configurando la sección de “Datos Básicos” de la máquina virtual, donde ingresaremos el nombre tanto de usuario como de la máquina virtual, y la contraseña; seleccionaremos la región y el tamaño de la máquina virtual; y dejaremos abierto en las "Reglas de puerto de entrada" el puerto 22 para utilizar SSH (la terminal de secure shell).

The image displays two sequential screenshots of the Microsoft Azure portal's 'Crear una máquina virtual' (Create a virtual machine) wizard. The first screenshot shows the 'Datos básicos' (Basic) tab, where the user is configuring the initial settings for the virtual machine. The second screenshot shows the 'Reglas de puerto de entrada' (Inbound ports) tab, where the user is configuring the network rules for the virtual machine.

Microsoft Azure Portal - Crear una máquina virtual

Datos básicos Discos Redes Administración Opciones avanzadas Etiquetas Revisar y crear

Crear una máquina virtual que ejecute Linux o Windows. Seleccione una imagen de Azure Marketplace o use una imagen personalizada propia. Complete la pestaña Conceptos básicos y, después, use Revisar y crear para aprovisionar una máquina virtual con parámetros predeterminados o bien revise cada una de las pestañas para personalizar la configuración. [Más información](#)

Detalles del proyecto

Seleccione la suscripción para administrar recursos implementados y los costos. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción * Azure para estudiantes

Grupo de recursos * Origen [Crear nuevo](#)

Detalles de instancia

Nombre de máquina virtual * X2018630891

Región (US) Centro-Sur de EE. UU.

Opciones de disponibilidad No se requiere redundancia de la infraestructura

Imagen * Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1 [Ver todas las imágenes](#)

Instancia de Azure de acceso puntual

Tamaño * Standard_B1s - 1 vcpu, 1 GB de memoria (176.11 Mo/mes) [Ver todos los tamaños](#)

Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ☐ Clave pública SSH ☒ Contraseña

[Revisar y crear](#) < Anterior Siguiente: Discos >

Reglas de puerto de entrada

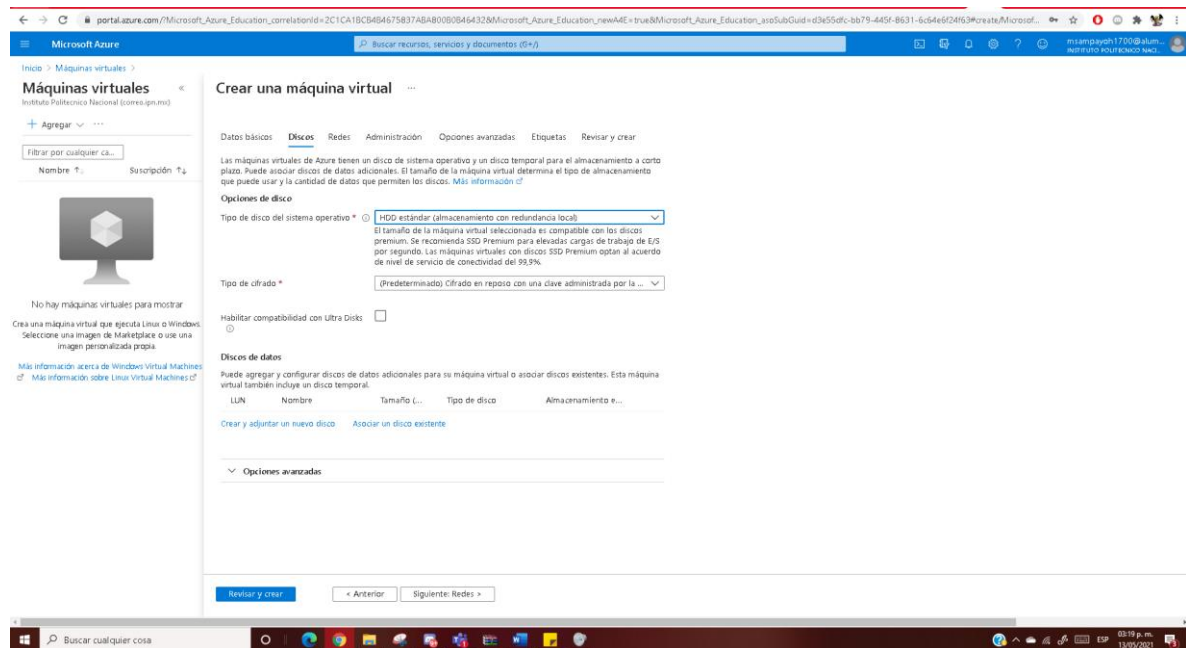
Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.

Puertos de entrada públicos * ☐ Ninguno ☒ Permitir los puertos seleccionados

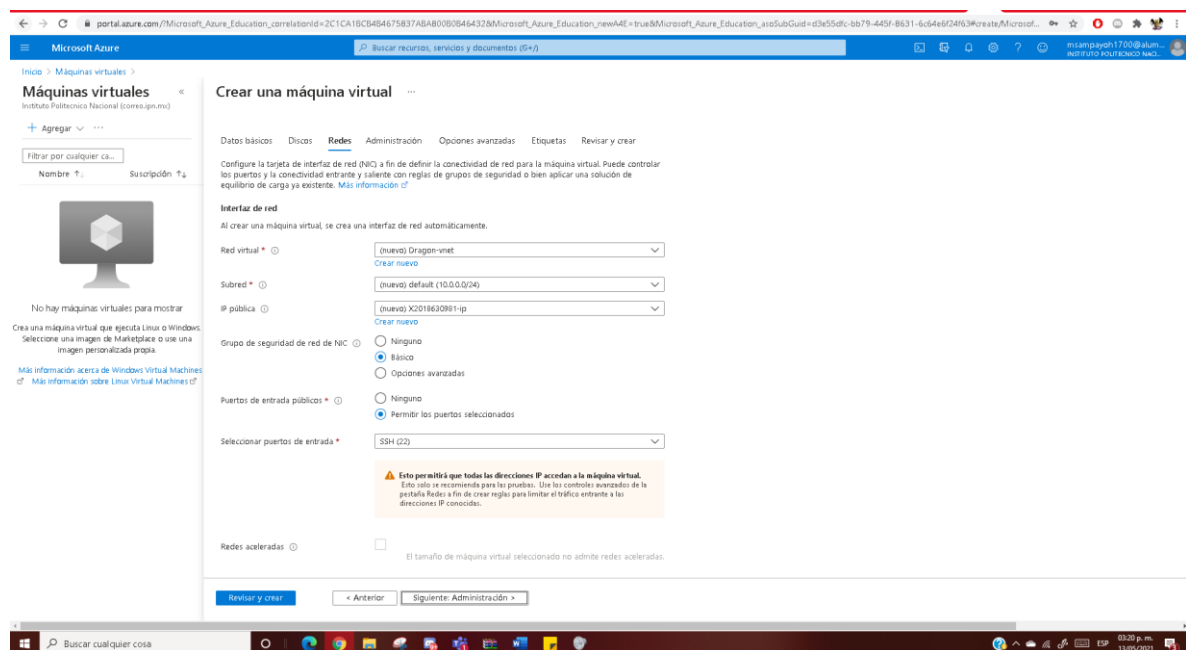
Seleccionar puertos de entrada * SSH (22)

Nota: Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual. Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.

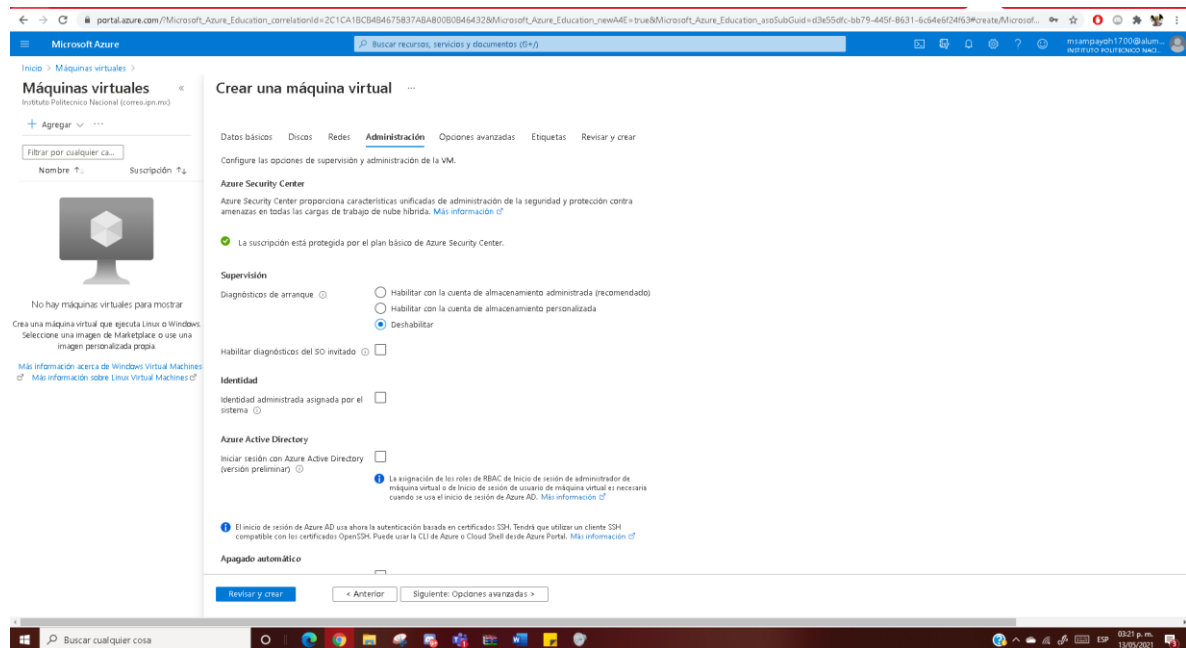
En la sección de “Discos” seleccionaremos la opción de HDD estándar como tipo de disco de sistema operativo.



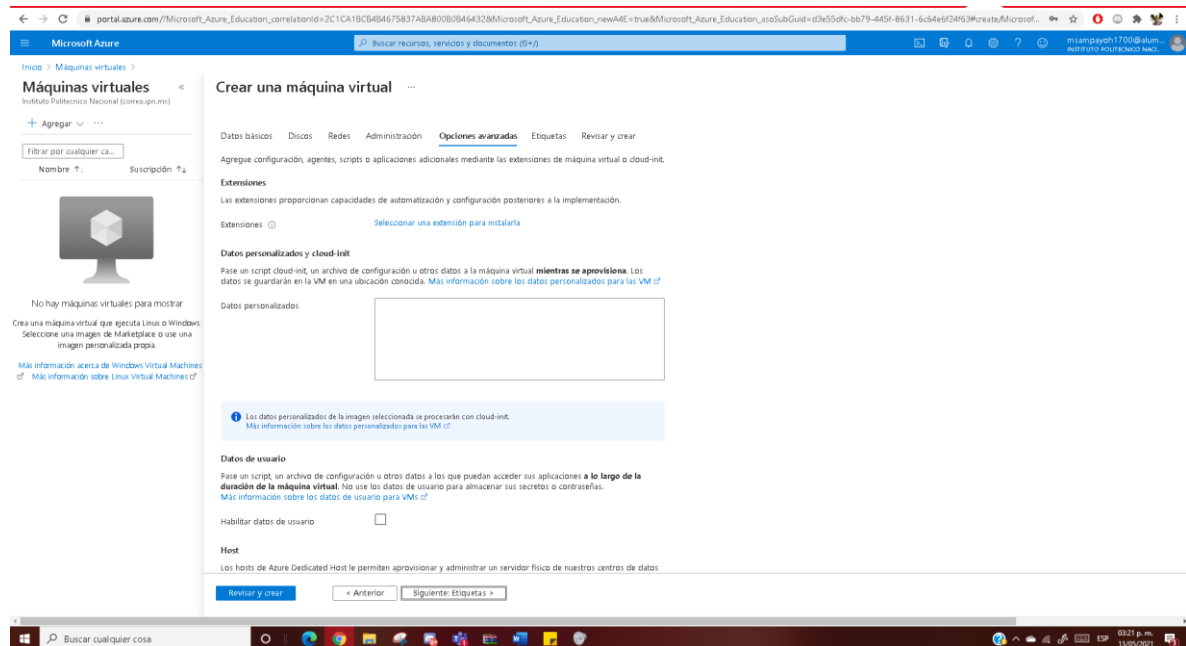
La sección de “Redes” se deja sin alterar, y con su configuración por defecto.

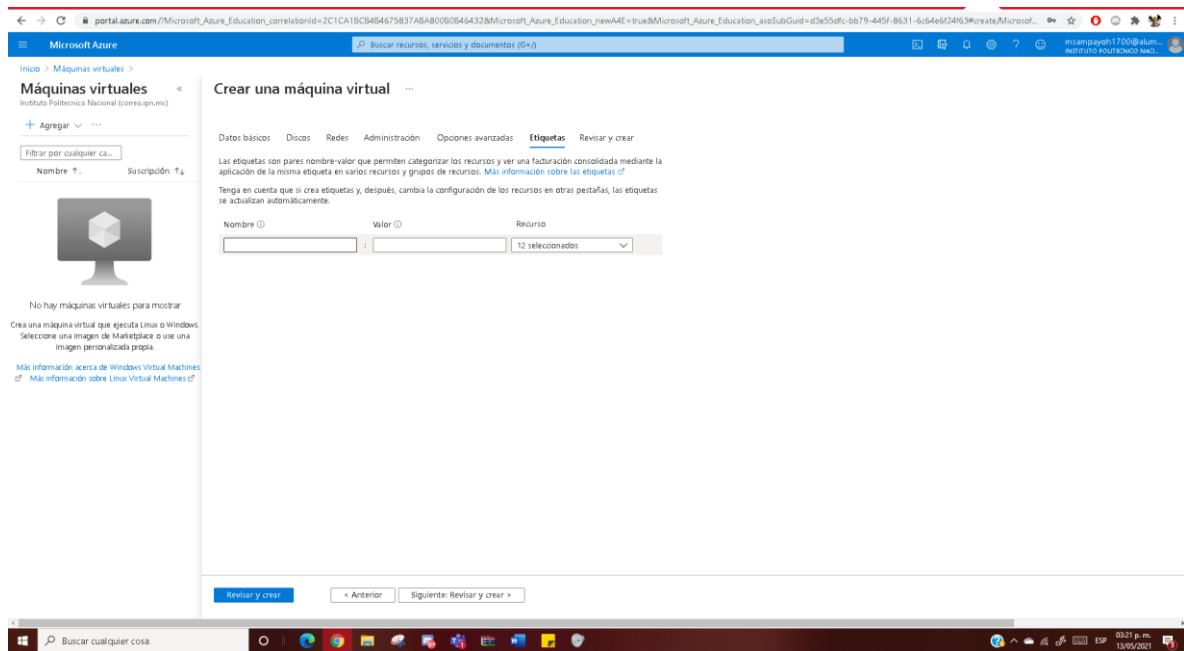


En la sección de “Administración” dejaremos el campo de “Diagnóstico de Arranque” como “Deshabilitado”.

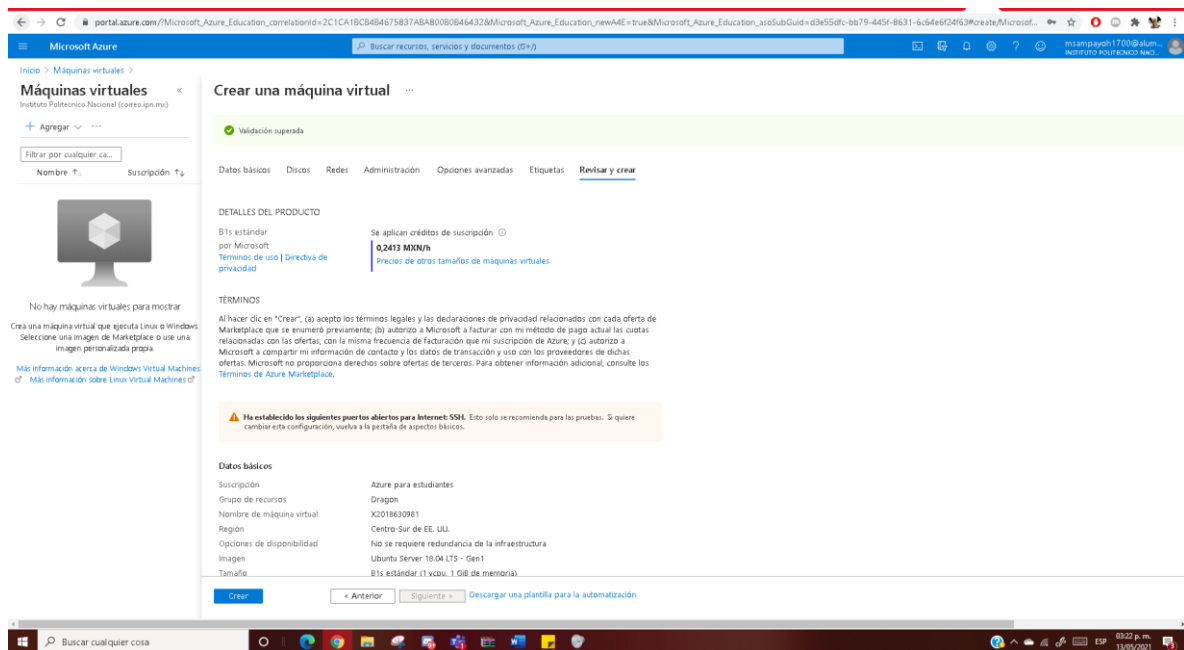


Finalmente, las secciones “Opciones Avanzadas” y “Etiquetas” se dejarán sin modificación alguna, con su configuración por defecto.

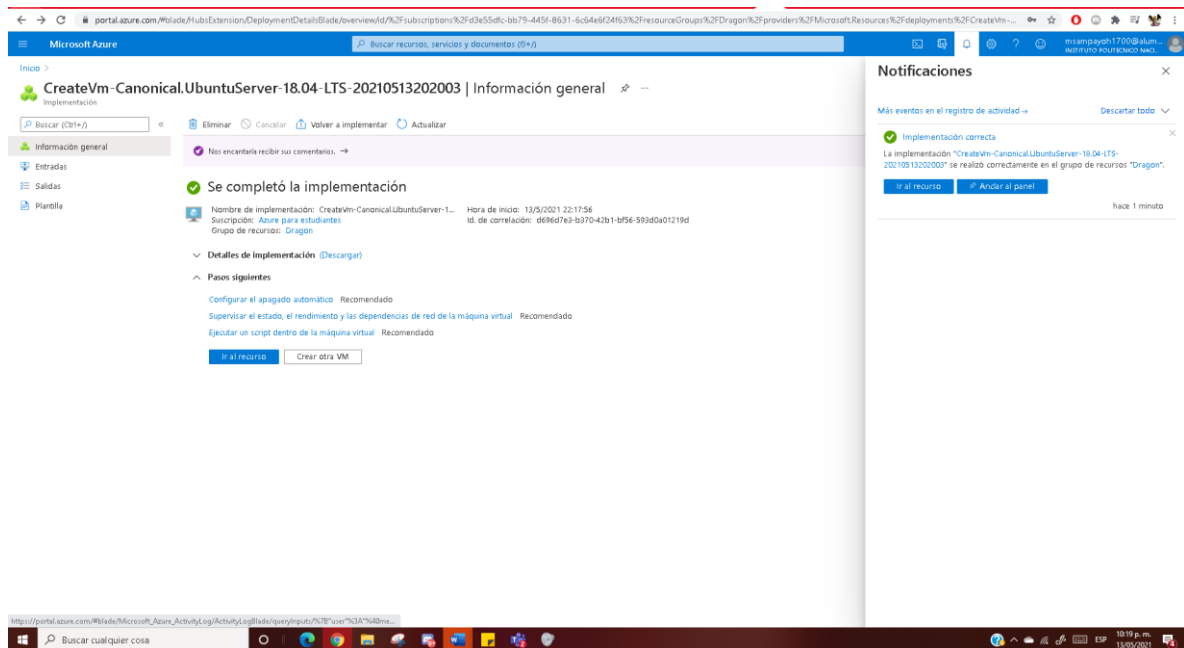




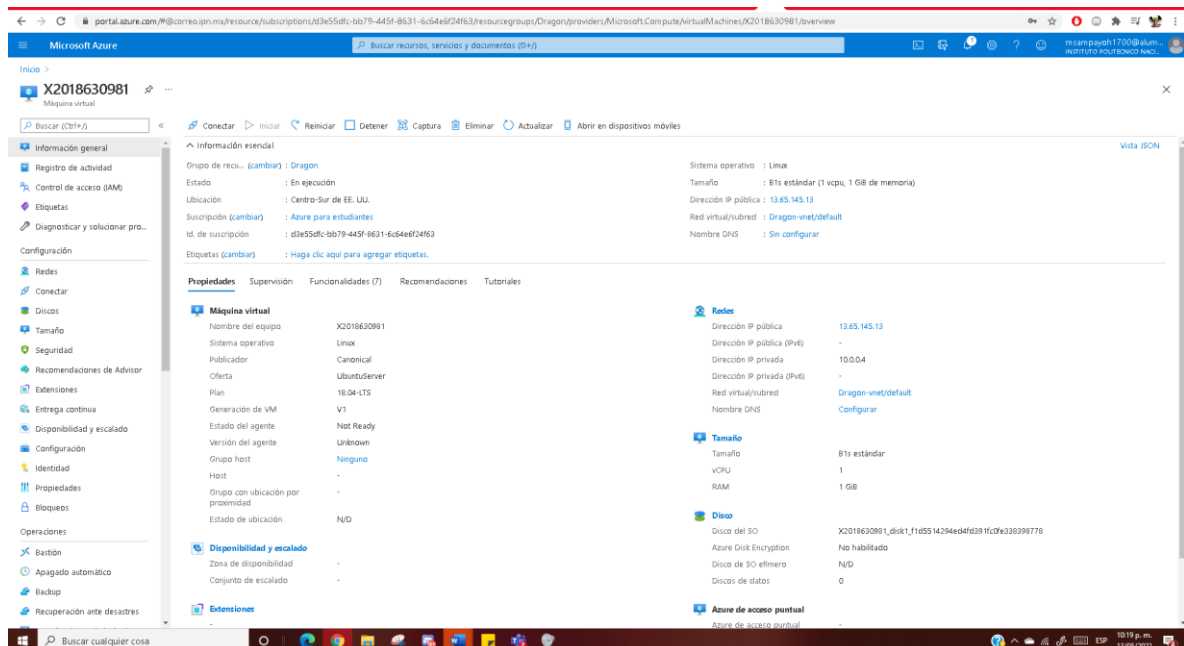
Damos click en el botón “Revisar y Crear”.



Una vez la máquina virtual es validada, se da click en el botón de “Crear” para así completar su implementación.

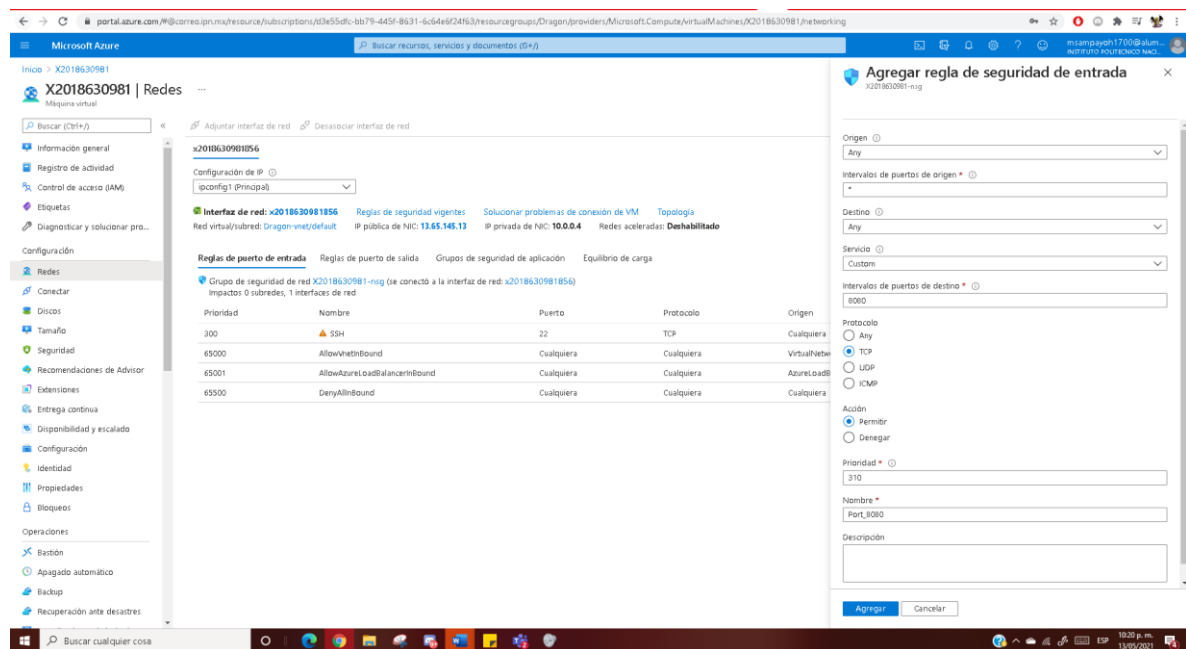


Una vez completado lo anteriormente mencionado se da click a la campana de notificaciones para verificar que la máquina virtual se haya creado. y posteriormente se da click al botón “Ir al Recurso”.



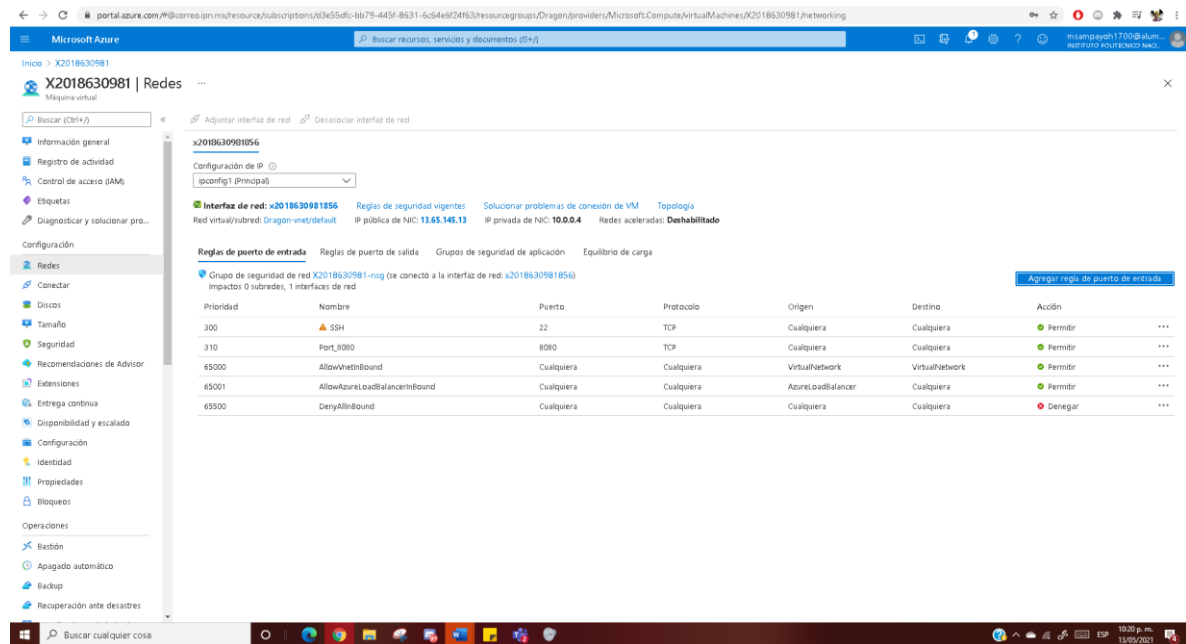
Abriremos el puerto 8080 que usará el protocolo TCP, lo cual se realiza yendo a la sección de “Redes”. Una vez ahí, se selecciona la opción que dice “Agregar regla de puerto de entrada” que nos desplegará un menú, en el cuál seleccionaremos la

casilla con la opción “TCP”, y en el apartado “Intervalos de puertos de destino” se seleccionará el puerto el cuál para nuestro caso será el 8080. Finalmente, solo queda dar click en “Agregar”.



The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. On the left, the navigation pane is open, showing the 'Redes' (Networks) section. The main area displays the configuration for the virtual machine 'X2018630981'. The 'Reglas de punto de entrada' (Inbound rules) tab is selected, showing a table of rules. A new rule is being added in the 'Agregar regla de seguridad de entrada' (Add inbound security rule) dialog box.

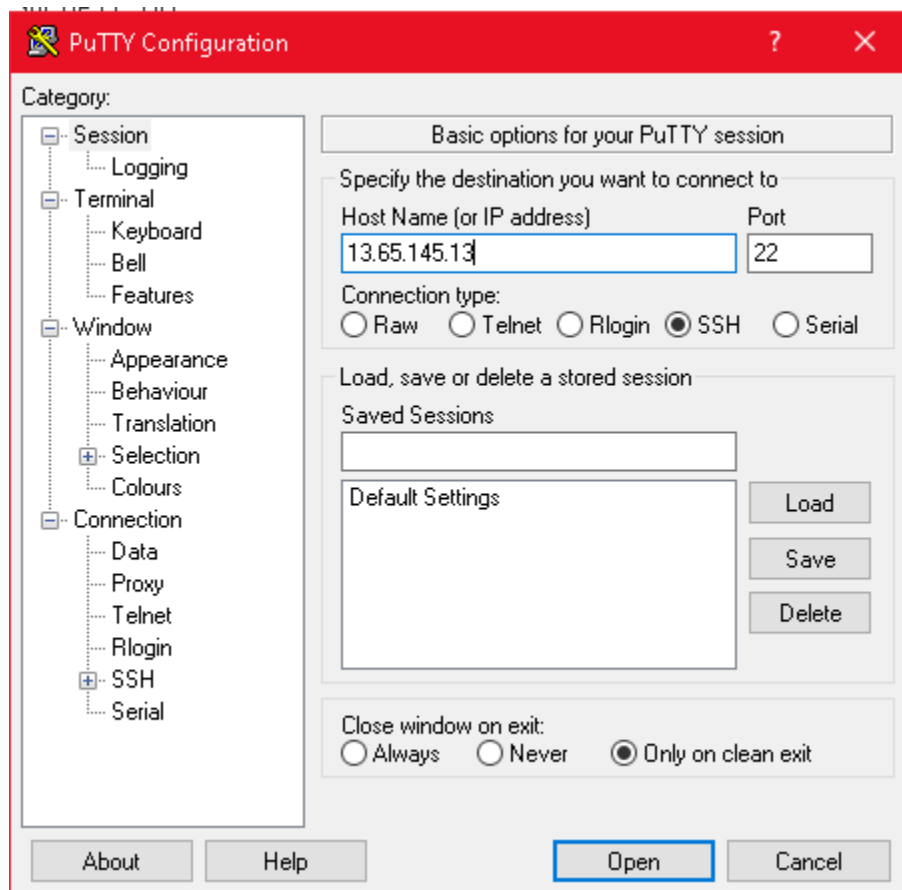
Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
65000	AllowVnetInbound	Cualquiera	Cualquiera	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Permitir
65001	AllowAzureLoadBalancerInbound	Cualquiera	Cualquiera	AzureLoadBalancer	Cualquiera	Permitir
65500	DenyAllInbound	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Denegar



The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. On the left, the navigation pane is open, showing the 'Redes' (Networks) section. The main area displays the configuration for the virtual machine 'X2018630981'. The 'Reglas de punto de entrada' (Inbound rules) tab is selected, showing a table of rules. A new rule is being added in the 'Agregar regla de seguridad de entrada' (Add inbound security rule) dialog box.

Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
310	Port_8080	8080	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

Nos conectamos a la máquina virtual por medio del uso el programa putty.exe ingresando la IP pública de esta.



Hecho esto, accedemos a la máquina virtual con el usuario y la contraseña que configuramos previamente al momento de su creación.


```
mauro@X2018630981: ~  
login as: mauro  
mauro@13.65.145.13's password:  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1047-azure x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:        https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Fri May 14 03:22:42 UTC 2021  
  
System load:  0.01               Processes:            113  
Usage of /:   4.6% of 28.90GB    Users logged in:     0  
Memory usage: 20%               IP address for eth0: 10.0.0.4  
Swap usage:   0%  
  
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.  
  
mauro@X2018630981:~$
```

Instalación de Tomcat:

Se realiza la instalación del JDK8 ejecutando los siguientes comandos en la máquina virtual:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install openjdk-8-jdk-headless
```

Comprobamos su correcta instalación por medio del comando "java -version".

```
mauro@X2018630981: ~  
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-21) ...  
mauro@X2018630981:~$ java -version  
openjdk version "1.8.0_292"  
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-8u292-b10-0ubuntu1~18.04-b10)  
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)  
mauro@X2018630981:~$
```

Descargar la distribución binaria de Tomcat, la cual ya ha sido previamente configurado y subido como archivo ZIP a un repositorio. Por medio de la siguiente URL <https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/tomcat.zip> y con el uso del comando "wget".

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ wget https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/tomcat.zip  
--2021-05-14 03:43:04-- https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/tomcat.zip  
Resolving github.com (github.com)... 140.82.112.4  
Connecting to github.com (github.com)|140.82.112.4|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found  
Location: https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/tomcat.zip [following]  
--2021-05-14 03:43:04-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/tomcat.zip  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.110.133, 185.199.111.133, 185.199.108.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.110.133|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 15833350 (15M) [application/zip]  
Saving to: 'tomcat.zip'  
  
tomcat.zip          100%[=====>]  15.10M  37.4MB/s   in 0.4s  
  
2021-05-14 03:43:05 (37.4 MB/s) - 'tomcat.zip' saved [15833350/15833350]  
  
mauro@X2018630981:~$ ls  
tomcat.zip  
mauro@X2018630981:~$
```

Desempacamos el archivo con el comando “unzip”

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ ls  
apache-tomcat  tomcat.zip  
mauro@X2018630981:~$
```

Exportación de archivos

Descargamos los archivos necesarios para ejecutar el servidor web, cual ya ha sido previamente subido como archivo ZIP a un repositorio. Por medio de la siguiente URL

<https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/Servicio.zip> con el uso del comando “wget”.

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ wget https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/  
/Servicio.zip  
--2021-05-14 04:21:19-- https://github.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/raw/main/  
Servicio.zip  
Resolving github.com (github.com)... 140.82.112.3  
Connecting to github.com (github.com)|140.82.112.3|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found  
Location: https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/Servicio.zip [following]  
--2021-05-14 04:21:20-- https://raw.githubusercontent.com/Zekyal/Diuse-o-de-Sistemas-Distribuidos/main/Servicio.zip  
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)... 185.199.108.133, 185.199.109.133, 185.199.110.133, ...  
Connecting to raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)|185.199.108.133|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 223783 (219K) [application/zip]  
Saving to: `Servicio.zip'  
  
Servicio.zip      100%[=====>] 218.54K  --.-KB/s    in 0.02s  
  
2021-05-14 04:21:20 (12.3 MB/s) - `Servicio.zip' saved [223783/223783]  
  
mauro@X2018630981:~$ ls  
Servicio.zip  apache-tomcat  tomcat.zip  
mauro@X2018630981:~$
```

Desempacamos el archivo con el comando “unzip”

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ unzip Servicio.zip  
Archive: Servicio.zip  
  inflating: DB_servicioWEB.sql  
  inflating: gson-2.8.6.jar  
  inflating: META-INF/context.xml  
  inflating: negocio/AdaptadorGsonBase64.java  
  inflating: negocio/Error.java  
  inflating: negocio/Foto.java  
  inflating: negocio/Servicio.java  
  inflating: negocio/Usuario.java  
  inflating: Usuario.java  
   creating: WEB-INF/classes/  
   creating: WEB-INF/classes/negocio/  
  inflating: WEB-INF/web.xml  
mauro@X2018630981:~$ ls  
DB_servicioWEB.sql  Servicio.zip  WEB-INF      gson-2.8.6.jar  tomcat.zip  
META-INF           Usuario.java  apache-tomcat  negocio  
mauro@X2018630981:~$
```

Instalación y configuración de MySQL

Instalamos el paquete default de MySQL por medio del comando:

sudo apt install mysql-server

Iniciamos la ejecución del monitor de MySQL con el comando:

sudo mysql

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ sudo mysql  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 2  
Server version: 5.7.34-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql>
```

Modificamos la contraseña de root usando:

ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'silverstar';

```
mysql> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'silverstar';  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
mysql>
```

Actualizamos los privilegios usando:

FLUSH PRIVILEGES;

```
mysql> FLUSH PRIVILEGES;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
mysql>
```

Salimos del monitor de MySQL usando:

Quit

```
mysql> Quit  
Bye  
mauro@X2018630981:~$
```

Ahora realizaremos la creación de un usuario para MySQL.

Iniciamos ejecutando el monitor de MySQL con el comando:

mysql -u root -p

```
mauro@X2018630981: ~  
mauro@X2018630981:~$ mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 3  
Server version: 5.7.34-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql>
```

Para esta ocasión se utilizará como usuario "mauro" y la contraseña "Islandia" con el comando

create user mauro@localhost identified by 'islandia';

```
mauro@X2018630981: ~  
mysql> create user mauro@localhost identified by 'islandia';  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
mysql>
```

Otorgamos todos los permisos al usuario "mauro" sobre la base de datos "servicio_web":

grant all on servicio_web.* to mauro@localhost;

```
mauro@X2018630981: ~  
mysql> grant all on servicio_web.* to mauro@localhost;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
mysql>
```

Salimos del monitor de MySQL usando:

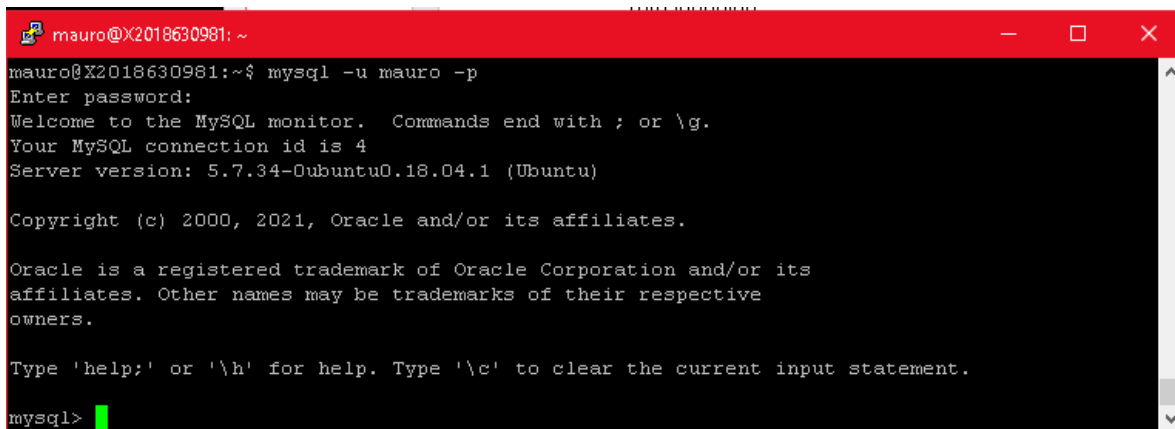
Quit

```
mauro@X2018630981: ~  
mysql> Quit  
Bye  
mauro@X2018630981:~$
```

Creación de la base de datos

Ejecutamos el monitor de MySQL usando el nombre de usuario definido previamente, el comando será el siguiente:

mysql -u mauro -p

A terminal window with a red title bar containing the text 'mauro@X2018630981: ~'. The terminal output shows the command 'mysql -u mauro -p' being executed. It prompts for a password, then displays a welcome message: 'Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g. Your MySQL connection id is 4. Server version: 5.7.34-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)'. It also shows copyright information for Oracle and instructions on how to use help and clear the input. The prompt 'mysql>' is visible at the bottom with a green cursor.

```
mauro@X2018630981: ~$ mysql -u mauro -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 4
Server version: 5.7.34-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Creamos la base de datos "servicio_web" con el comando:

create database servicio_web;

A terminal window with a red title bar containing the text 'mauro@X2018630981: ~'. The terminal output shows the command 'create database servicio_web;' being executed. The response is 'Query OK, 1 row affected (0.00 sec)'. The prompt 'mysql>' is visible at the bottom with a green cursor.

```
mysql> create database servicio_web;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql>
```

Nos conectamos a la base de datos creada anteriormente:

use servicio_web;

A terminal window with a red title bar containing the text 'mauro@X2018630981: ~'. The terminal output shows the command 'use servicio_web;' being executed. The response is 'Database changed'. The prompt 'mysql>' is visible at the bottom with a green cursor.

```
mysql> use servicio_web;
Database changed
mysql>
```

Creamos la base de datos a partir del script que venía incluido dentro del archivo Servicio.zip por medio del comando:

source DB_servicioWEB.zip

```
mauro@X2018630981: ~  
mysql> source DB_servicioWEB.sql  
ERROR 1007 (HY000): Can't create database 'servicio_web'; database exists  
Database changed  
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)  
  
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)  
  
Query OK, 0 rows affected (0.11 sec)  
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0  
  
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)  
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0  
  
mysql>
```

Salimos del monitor de MySQL usando:

Quit

```
mauro@X2018630981: ~  
mysql> quit  
Bye  
mauro@X2018630981:~$
```

Iniciar/detener el servidor Tomcat

Para iniciar el servidor Tomcat definimos las siguientes variables de entorno:

```
export CATALINA_HOME=aquí va la ruta del directorio de Tomcat 8  
export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64
```

```
mauro@X2018630981: ~/apache-tomcat  
mauro@X2018630981:~/apache-tomcat$ export CATALINA_HOME=apache-tomcat  
mauro@X2018630981:~/apache-tomcat$ export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64  
mauro@X2018630981:~/apache-tomcat$
```

Iniciamos la ejecución de Tomcat ejecutando el siguiente comando:

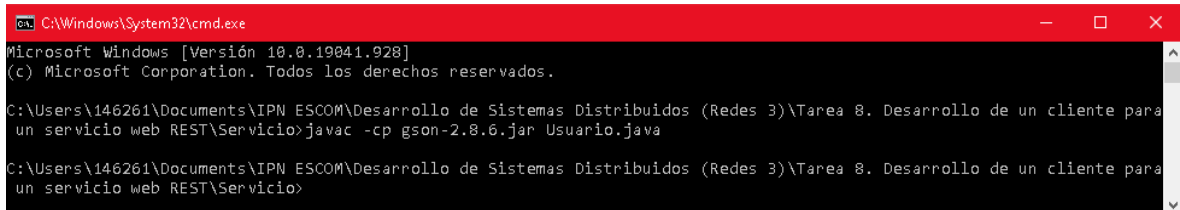
sh \$CATALINA_HOME/bin/catalina.sh start

```
mauro@A2018630981: ~/apache-tomcat-8.5.65/lib  
mauro@A2018630981:~/apache-tomcat-8.5.65/lib$ sh $CATALINA_HOME/bin/catalina.sh s  
tart  
Using CATALINA_BASE:   /home/mauro/apache-tomcat-8.5.65/  
Using CATALINA_HOME:   /home/mauro/apache-tomcat-8.5.65/  
Using CATALINA_TMPDIR: /home/mauro/apache-tomcat-8.5.65/temp  
Using JRE_HOME:        /usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64  
Using CLASSPATH:       /home/mauro/apache-tomcat-8.5.65/bin/bootstrap.jar:/home/  
mauro/apache-tomcat-8.5.65/bin/tomcat-juli.jar  
Using CATALINA_OPTS:  
Tomcat started.  
mauro@A2018630981:~/apache-tomcat-8.5.65/lib$
```

Compilación del programa Cliente:

En nuestra máquina abrimos un cmd, en el cual se realizará la compilación del Cliente por medio del comando:

```
javac -cp gson-2.8.6.jar Usuario.java
```



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.19041.928]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

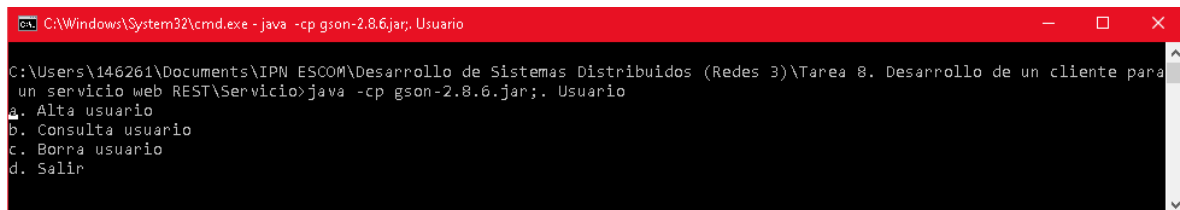
C:\Users\146261\Documents\IPN ESCOM\Desarrollo de Sistemas Distribuidos (Redes 3)\Tarea 8. Desarrollo de un cliente para un servicio web REST\Servicio>javac -cp gson-2.8.6.jar Usuario.java

C:\Users\146261\Documents\IPN ESCOM\Desarrollo de Sistemas Distribuidos (Redes 3)\Tarea 8. Desarrollo de un cliente para un servicio web REST\Servicio>
```

Ejecución del programa Cliente:

Ejecutamos el cliente por medio del comando:

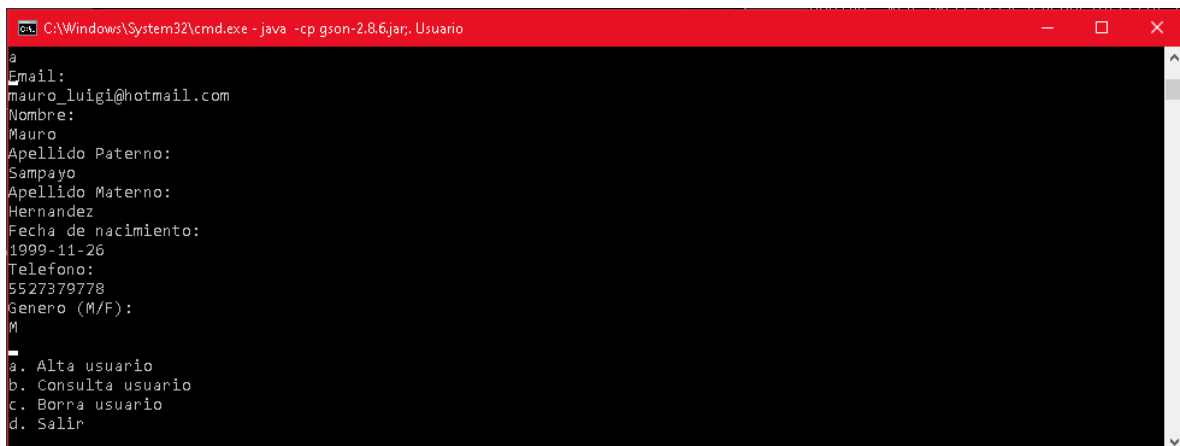
```
java -cp gson-2.8.6.jar;. Usuario
```



```
C:\Windows\System32\cmd.exe - java -cp gson-2.8.6.jar;. Usuario

C:\Users\146261\Documents\IPN ESCOM\Desarrollo de Sistemas Distribuidos (Redes 3)\Tarea 8. Desarrollo de un cliente para un servicio web REST\Servicio>java -cp gson-2.8.6.jar;. Usuario
a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
```

Probando la función “Alta Usuario”:



```
C:\Windows\System32\cmd.exe - java -cp gson-2.8.6.jar;. Usuario

a
Email:
mauro_luigi@hotmail.com
Nombre:
Mauro
Apellido Paterno:
Sampayo
Apellido Materno:
Hernandez
Fecha de nacimiento:
1999-11-26
Telefono:
5527379778
Genero (M/F):
M

a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
```

Probando la función “Consulta Usuario”:


```
C:\Windows\System32\cmd.exe - java -cp gson-2.8.6.jar; Usuario
a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
b
Introduce el id del Usuario que se quiere consultar
1
ID: null
Email: mauro_luigi@hotmail.com
Nombre: Mauro
Apellido Paterno: Sampayo
Apellido Materno: Hernandez
Fecha de nacimiento: 1999-11-26
Telefono: 5527379778
Genero: M
Foto: null
```

Probando la función “Borra Usuario”:

```
C:\Windows\System32\cmd.exe - java -cp gson-2.8.6.jar; Usuario
a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
c
Introduce el id del Usuario que se quiere consultar
1
a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
b
Introduce el id del Usuario que se quiere consultar
1
No encontrado
a. Alta usuario
b. Consulta usuario
c. Borra usuario
d. Salir
```

Conclusión:

Las aplicaciones de tipo REST resultan ser una herramienta bastante útil, pues con estas se puede lograr ejecutar un sistema distribuido como si esta fuese una sola aplicación. En esta práctica pudimos ver la aplicación de REST esta vez en un entorno manejado por consola.