

Práctica UD3

SERVIDOR DE APLICACIONES

APACHE TOMCAT

Desenvolvemento de Aplicacíons Web

Despregamento de Aplicacíons Web

Índice.**Sumario**

Instrucciones	3
Objetivo de la Tarea	4
Entorno de trabajo	4
Entrega	4
Rúbrica de autoevaluación	4
1. Funcionamiento de Tomcat en Windows con XAMPP	5
1.1. Arranque y configuración inicial	5
1.2 Acceso a opciones de gestión y administración	6
1.3 Ejemplos	7
1.4 Despliega tu propia aplicación web	8
1.5 Cambia el puerto donde escucha Tomcat	9
2. Instalación, configuración y funcionamiento de Tomcat en Linux	10
3. Securización	11
4. Integración con un IDE	12
5. Cuestiones	13

Instrucciones

Las capturas de las máquinas virtuales deben mostrar el nombre de la máquina.

En el nombre de la máquina virtual debe contener la inicial y el apellido del alumno/a que entrega la práctica.

- Por ejemplo, si creo una máquina virtual llamada "vsFTPd Server", debo nombrarla "jlopez vsFTPd Server".

Las capturas deben de tener una calidad suficiente para que su contenido pueda ser legible.

La entrega será en la tarea de la plataforma moodle mediante un fichero pdf practica_x_tu_nombre.pdf (x es número de practica y tu_nombre es tu nombre) en el que se puedan ver en las diferentes secciones lo solicitado.

Objetivo de la Tarea

Se pondrá en práctica la instalación y administración del contenedor de servlets y JSRs Tomcat, con algunas tareas habituales y sencillas de configuración.

Entorno de trabajo

Sistema Anfitrión: El de vuestro equipo.

Sistema Huésped (Virtualizado): Máquina virtual con Lubuntu 25.04 Plucky Puffin en VirtualBox y máquina virtual con Windows 7 y XAMPP.

Software base a instalar: Apache Tomcat

Entrega

1. Crea un documento PDF (Nombrado como: Tarea3_1_TuNombre_TuApellido.pdf).
2. Incluye todas las capturas de pantalla que estimes oportunas, con pie de foto o comentarios en los casos que se precise explicar brevemente lo que se ve.
3. Responde a las cuestiones
4. Autoevalúate en la siguiente rúbrica

Rúbrica de autoevaluación

Tarea	OK / KO	Comentarios
Parte 1.1 (1 punto)	1	1
Parte 1.2 (3 puntos)	3	3
Parte 1.3 (1 punto)	1	1
Parte 1.4 (1 punto)	1	1
Parte 1.5 (1 punto)	1	1
Parte 1.6 (2 puntos)	2	2
Parte 1.7 (1 punto)	1	1
NOTA FINAL:		

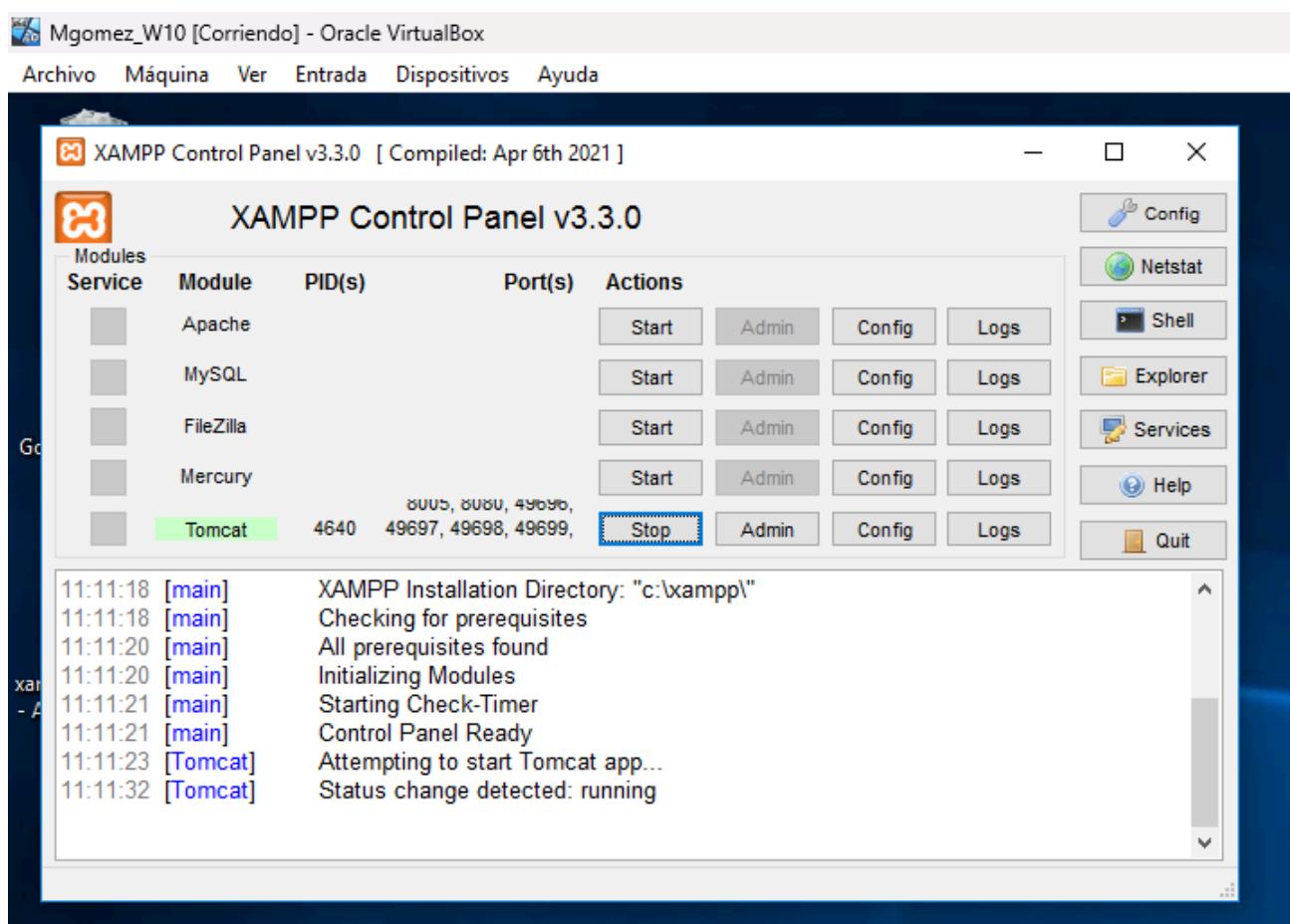
1. Funcionamiento de Tomcat en Windows con XAMPP

Se te facilita una máquina Windows, que ya viene con un Xampp operativo. Se te pedirá lo siguiente.

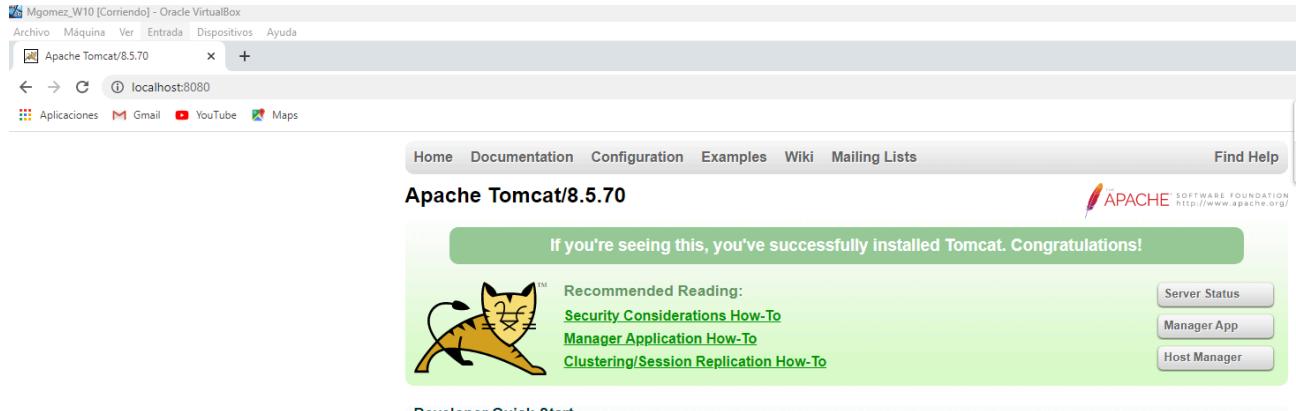
1.1. Arranque y configuración inicial

Configura para que arranque, y se pueda acceder a su página principal

- Descargamos XAMPP
Ya estaba instalado en la maquina proporcionada para el ejercicio.
- Abrimos el panel de control de XAMPP e Iniciamos Tomcat



- Comprobamos que Tomcat está activo
 - <http://localhost:8080>



.2 Acceso a opciones de gestión y administración

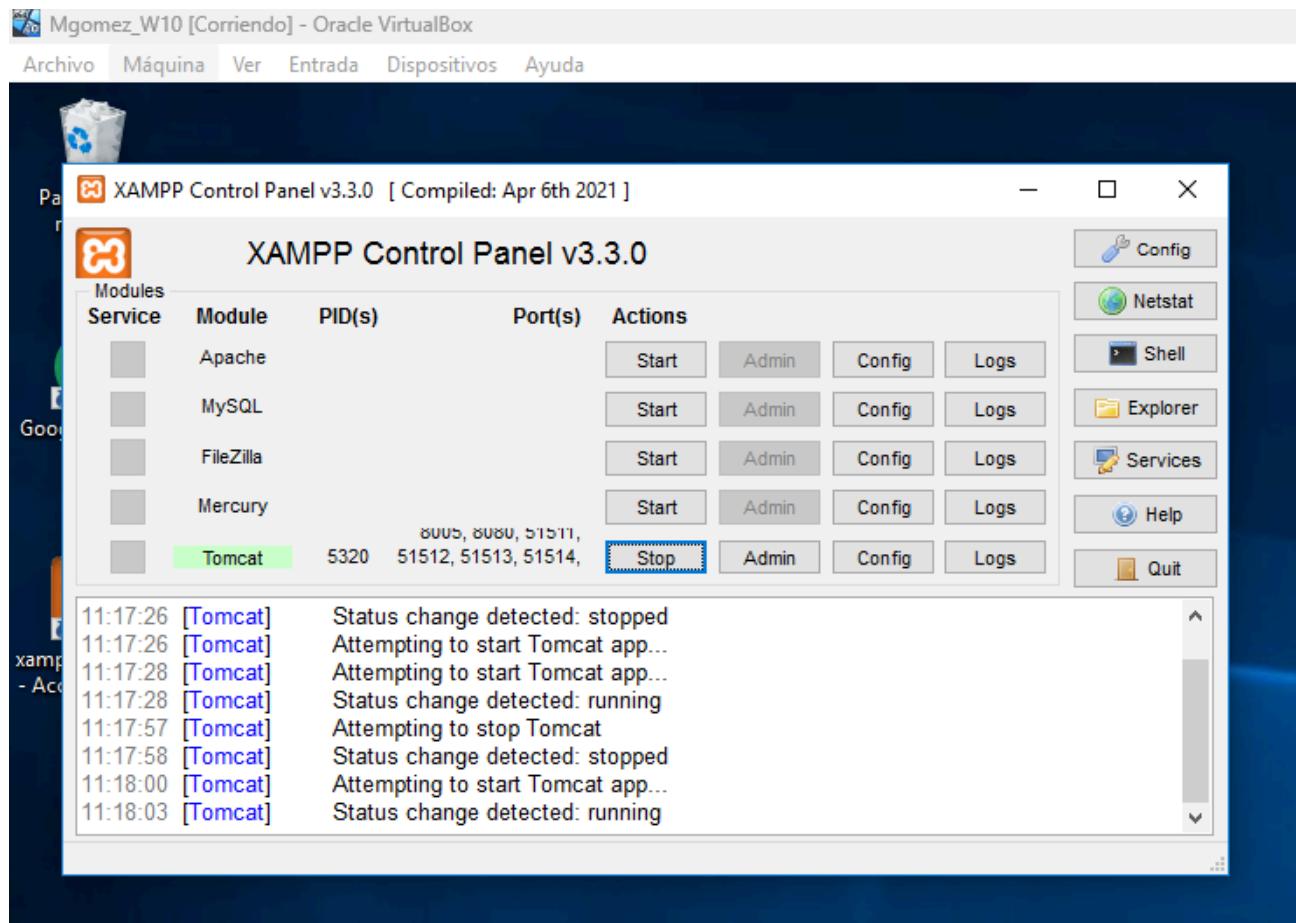
realiza la configuración para que pueda acceder a server status, Manager App y Host Manager

- Editamos el archivo de usuarios de Tomcat
 - Abrimos el archivo: C:\xampp\tomcat\conf\tomcat-users.xml
 - Añadimos roles y usuarios para administración
 - <tomcat-users>
 - <role rolename="manager-gui"/>
 - <role rolename="admin-gui"/>
 - <role rolename="manager-status"/>
 - <user username="admin" password="admin123" roles="manager-gui,admin-gui,manager-status"/>
 - </tomcat-users>



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<tomcat-users version="1.0" xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://tomcat.apache.org/xml">
<role rolename="manager-gui"/>
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="manager-status"/>
<user roles="manager-gui,admin-gui,manager-status" password="admin123" username="admin"/>
</tomcat-users>
```

- Guardamos los cambios y cerramos el archivo.
- Reiniciamos Tomcat desde XAMPP
 - Abrimos XAMPP Control Panel y pulsamos "Stop" y luego "Start" en Tomcat



- Comprobamos acceso al **Manager App**
 - Abrimos un navegador web y accedemos a:
 - <http://localhost:8080/manager/html>
 - Ingresamos con:
 - Usuario: admin
 - Contraseña: admin123

The screenshot shows a browser window with the address bar containing 'localhost:8080/manager/html'. The page title is 'Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat'. At the top left is the Apache Tomcat logo. Below the title, there's a message input field with 'Mensaje:' and an 'OK' button. The main content area is currently empty.

- Comprobamos acceso al **Host Manager**

- Abrimos un navegador web y accedemos a:
- <http://localhost:8080/host-manager/html>
- Ingresamos con:
- Usuario: admin
- Contraseña: admin123

- Comprobamos acceso a **Server Status**

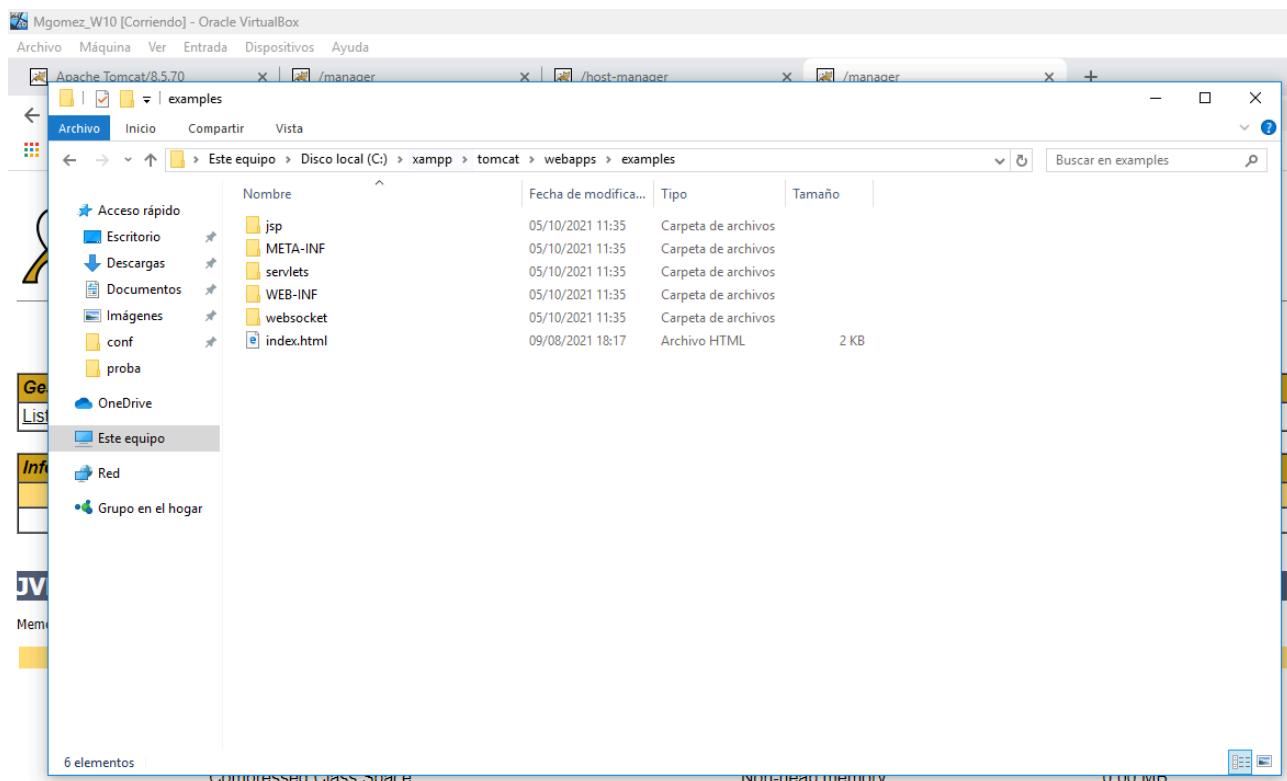
- Abrimos un navegador web y accedemos a:
- <http://localhost:8080/manager/status/all>
- Ingresamos con:
- Usuario: admin
- Contraseña: admin123

Versión de Tomcat	Versión JVM	Vendedor JVM	Nombre del SO	Versión de SO	Arquitectura de SO	NombreDeMáquina	Dirección IP
Apache Tomcat/8.5.70	1.8.0_261-b12	Oracle Corporation	Windows 10	10.0	amd64	base	10.0.2.15

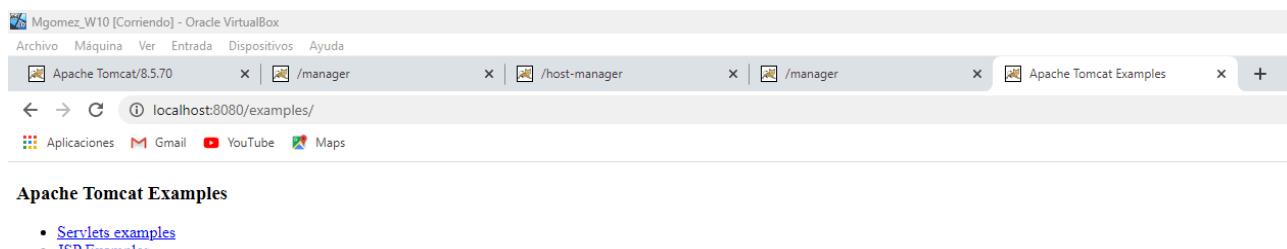
1.3 Ejemplos

Muestra su funcionamiento con alguno de los ejemplos disponibles

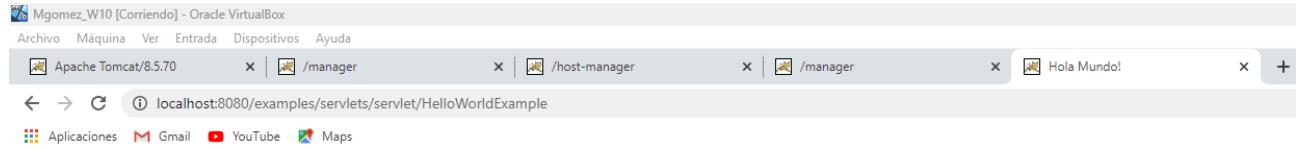
- Localizamos los ejemplos de Tomcat
 - Los ejemplos de Tomcat vienen incluidos en:
 - C:\xampp\tomcat\webapps\examples



- Abrimos un navegador web
 - <http://localhost:8080/examples>

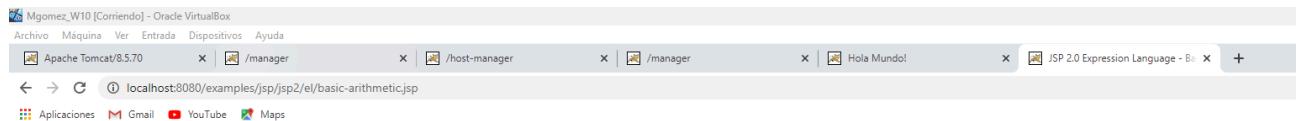


- Seleccionamos un ejemplo para probar
 - "Servlets" -> "Hello World Example"



Hola Mundo!

- Otro ejemplo de prueba: JSP
 - <http://localhost:8080/examples/jsp/jsp2/el/basic-arithmetic.jsp>



JSP 2.0 Expression Language - Basic Arithmetic

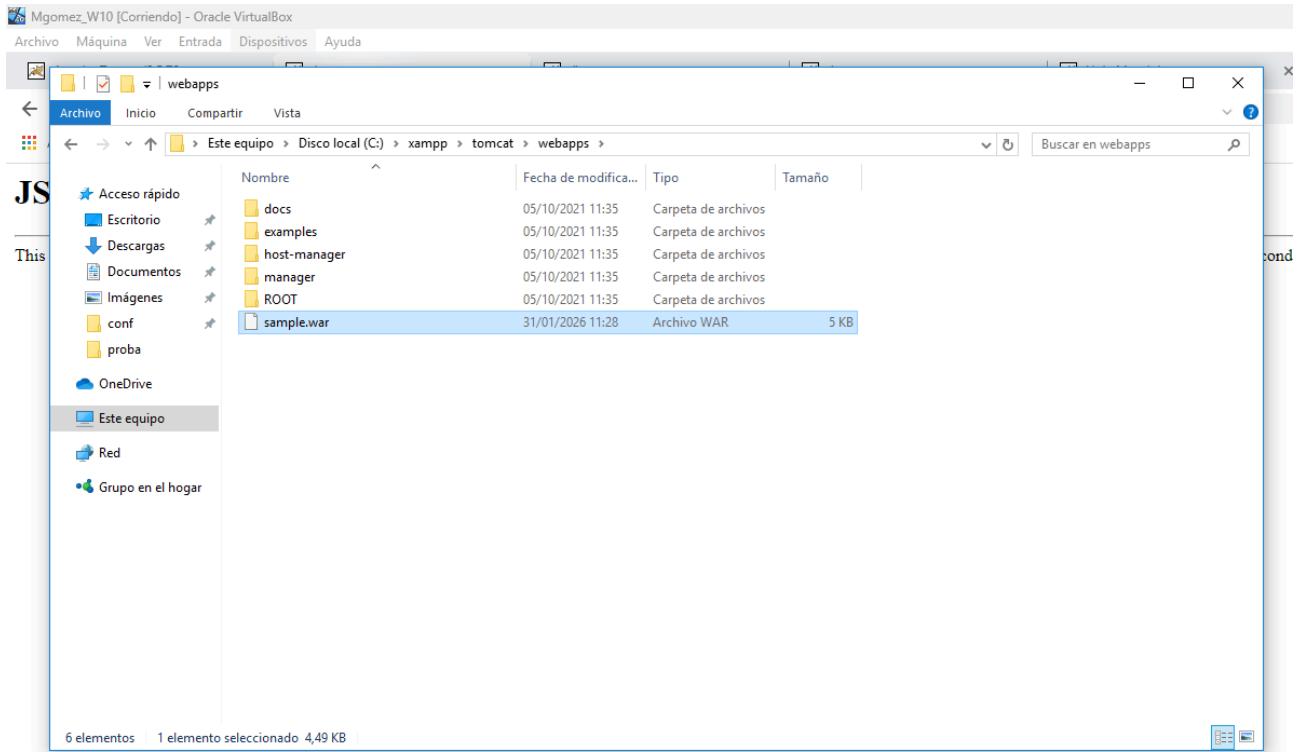
This example illustrates basic Expression Language arithmetic. Addition (+), subtraction (-), multiplication (*), division (/ or div), and modulus (% or mod) are all supported. Error conditions, like division by zero, are handled gracefully.

EL Expression	Result
<code>\$({1}</code>	1
<code>\$({1 + 2}</code>	3
<code>\$({1.2 + 2.3})</code>	3.5
<code>\$({1.2*4 + 1.4})</code>	12.001.4
<code>\$({-4 - 2})</code>	-6
<code>\$({21 * 2})</code>	42
<code>\$({3/4})</code>	0.75
<code>\$({3 div 4})</code>	0.75
<code>\$({3/0})</code>	Infinity
<code>\$({10%4})</code>	2
<code>\$({10 mod 4})</code>	2
<code>\$({(1==2) ? 3 : 4})</code>	4

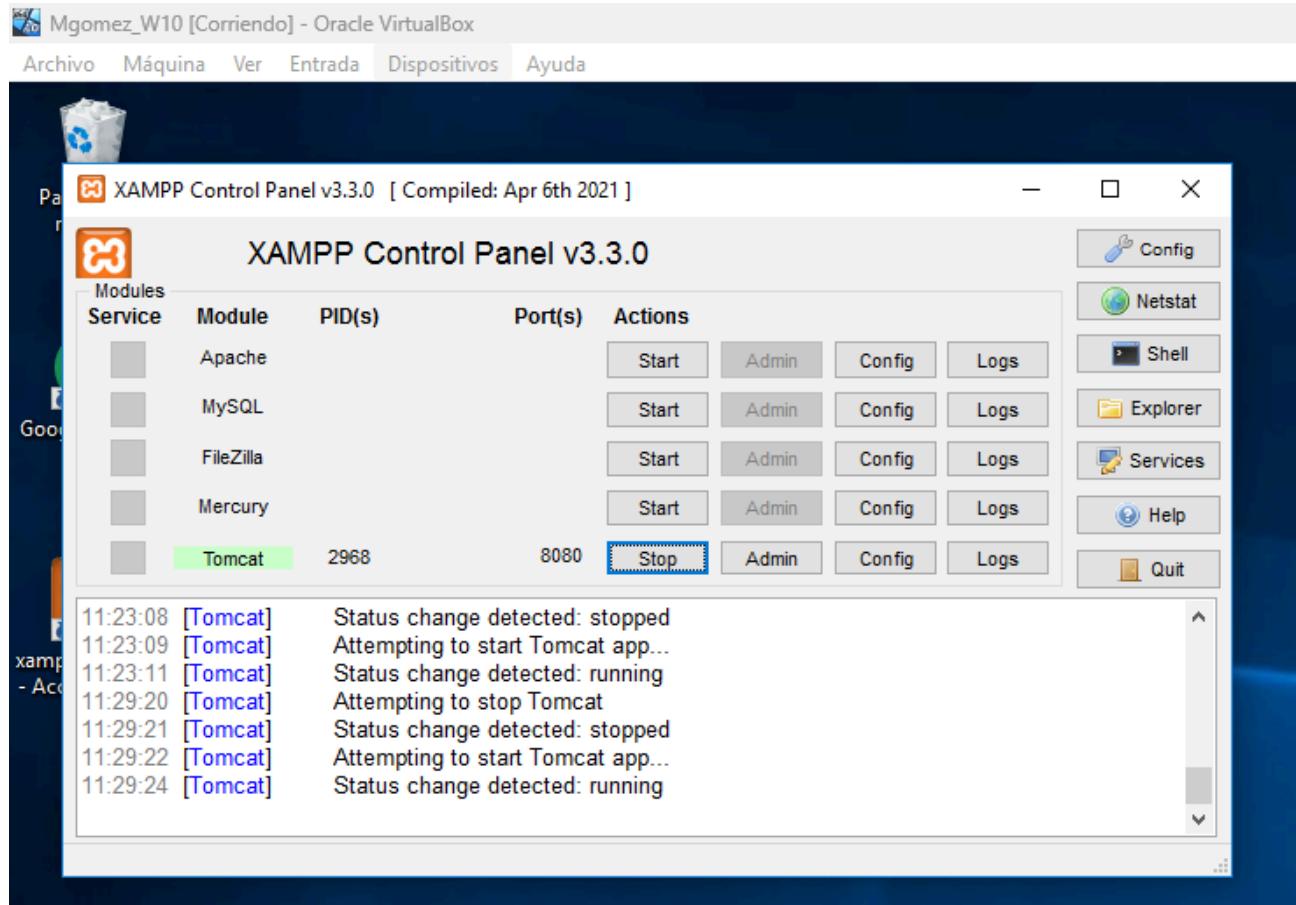
1.4 Despliega tu propia aplicación web

Despliega un fichero Sample.war, y comprueba que puedes acceder a la aplicación

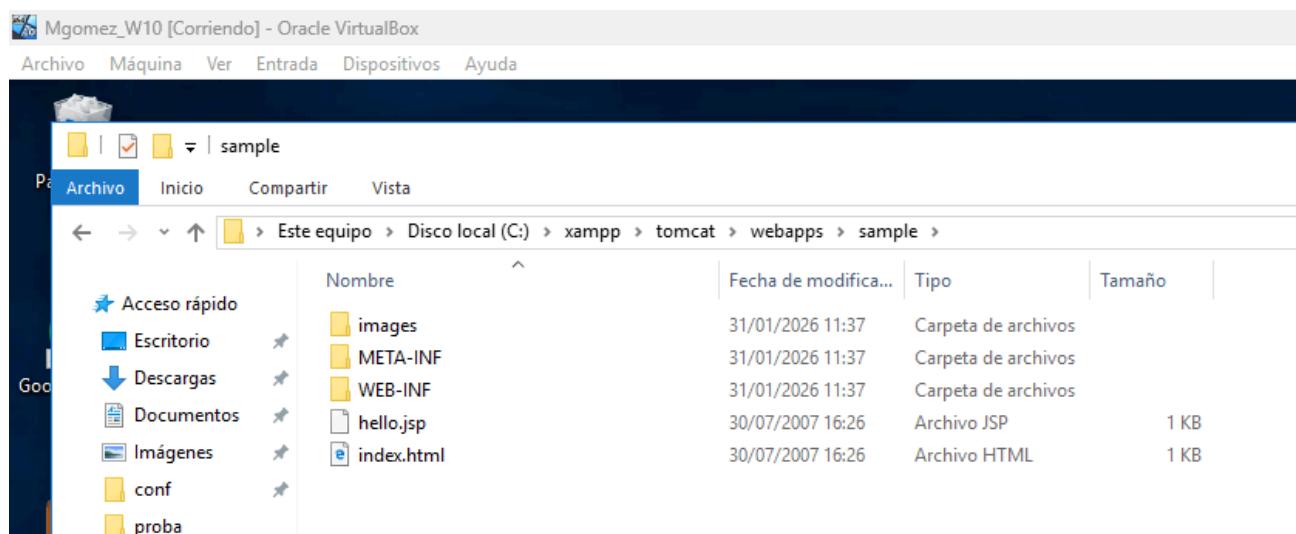
- Copiamos el fichero .war a la carpeta de aplicaciones de Tomcat
 - Colocamos el archivo Sample.war en:
 - C:\xampp\tomcat\webapps



- Reiniciamos Tomcat desde XAMPP
 - Abrimos XAMPP Control Panel, pulsamos "Stop" y luego "Start" en Tomcat

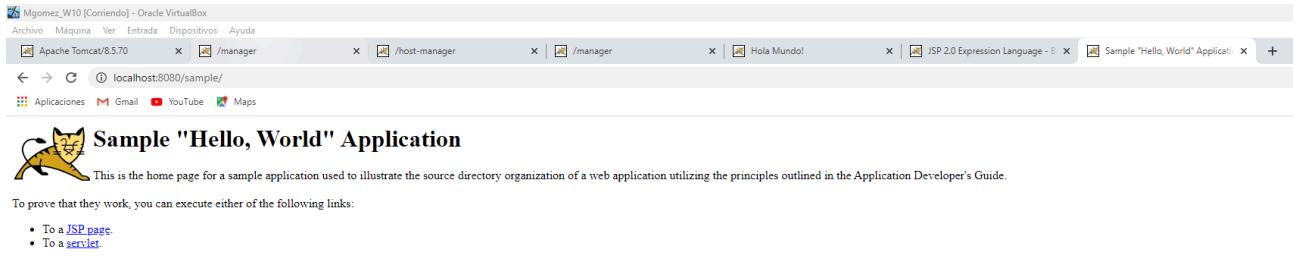


- Verificamos que la aplicación se ha desplegado automáticamente
 - Al reiniciar, Tomcat descomprime automáticamente Sample.war en:
 - C:\xampp\tomcat\webapps\Sample



- Accedemos a la aplicación en el navegador

- Abrimos un navegador web y accedemos a:
- <http://localhost:8080/sample>

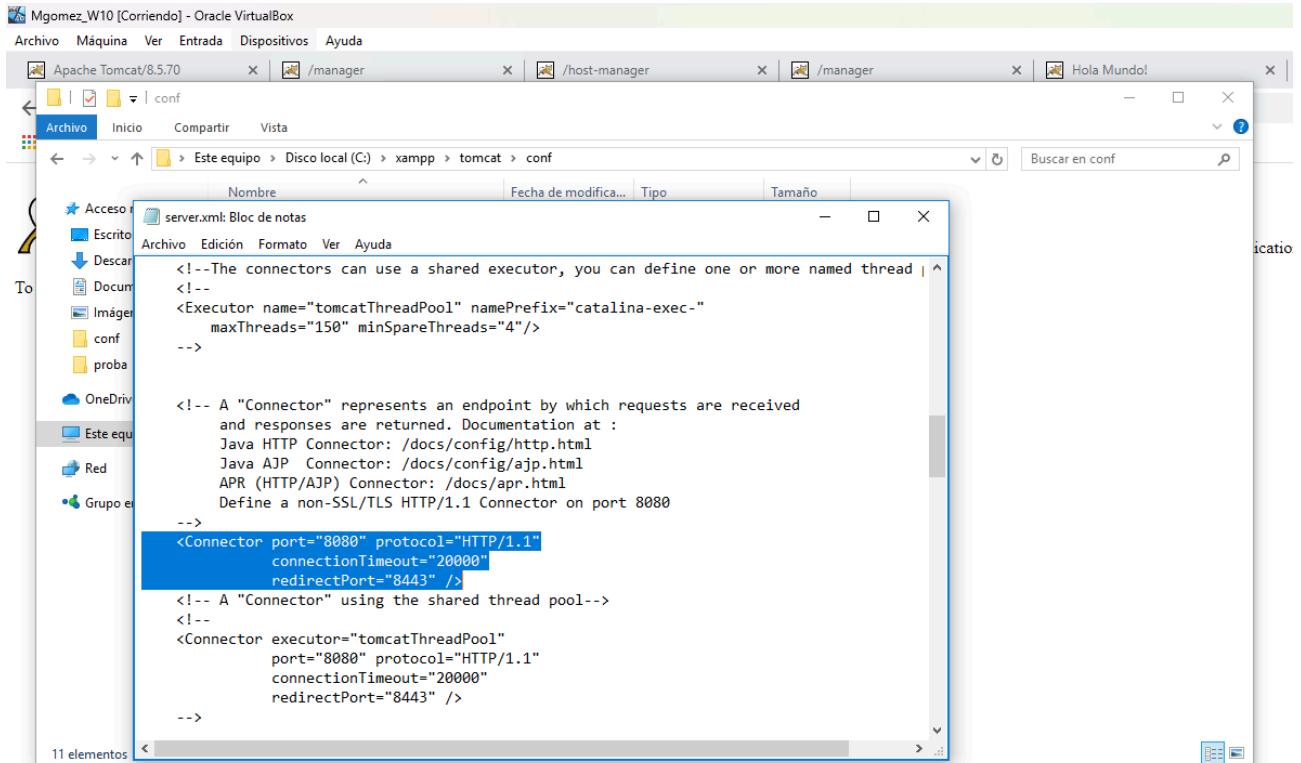


- Comprobamos que la aplicación funciona correctamente

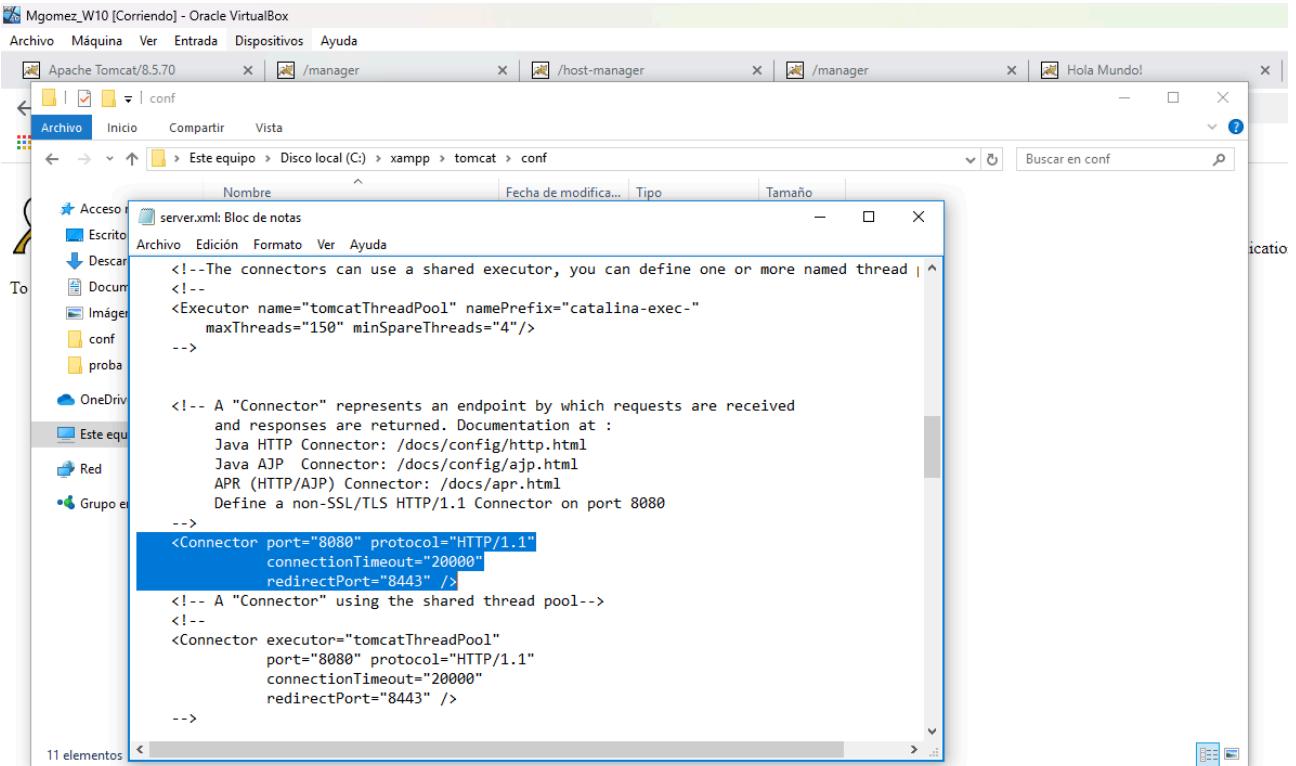
1.5 Puerto de escucha

Cambia el puerto donde escucha por defecto de Tomcat

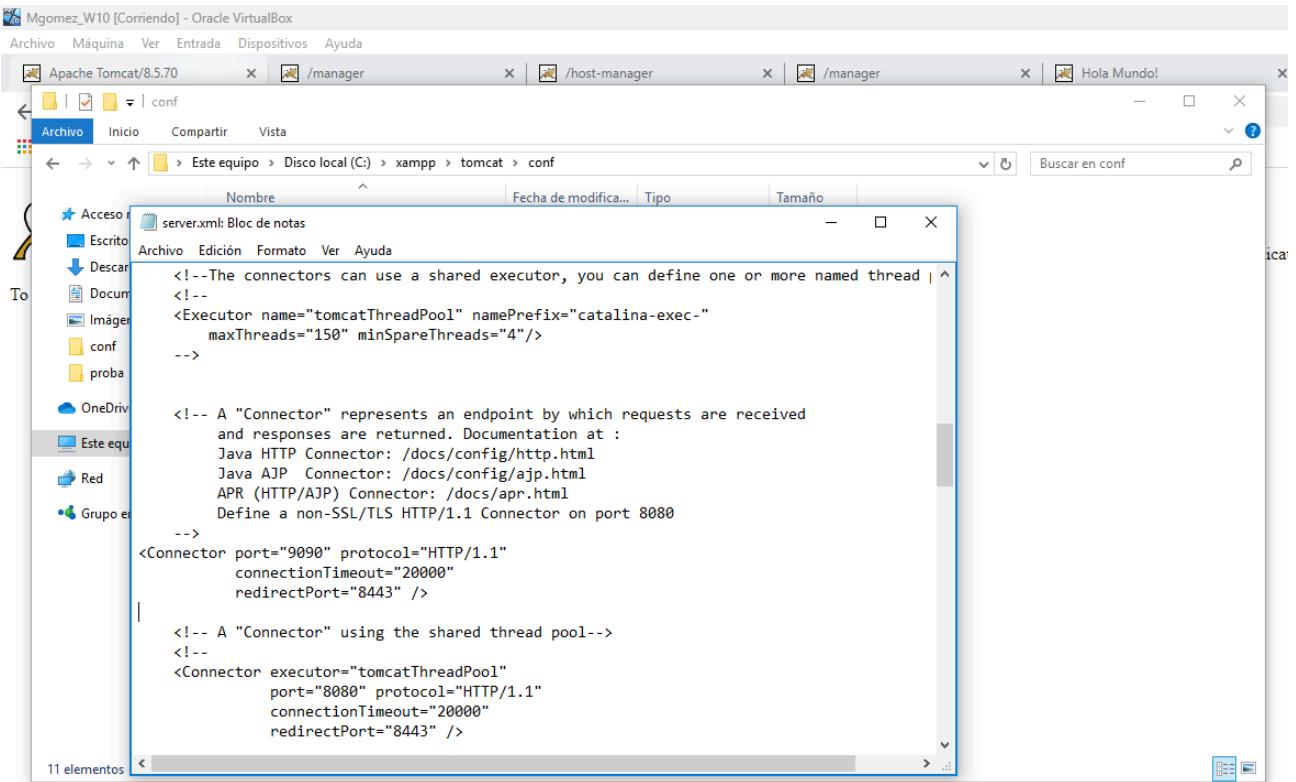
- Abrimos el archivo de configuración del conector HTTP
 - Archivo a editar:
 - C:\xampp\tomcat\conf\server.xml



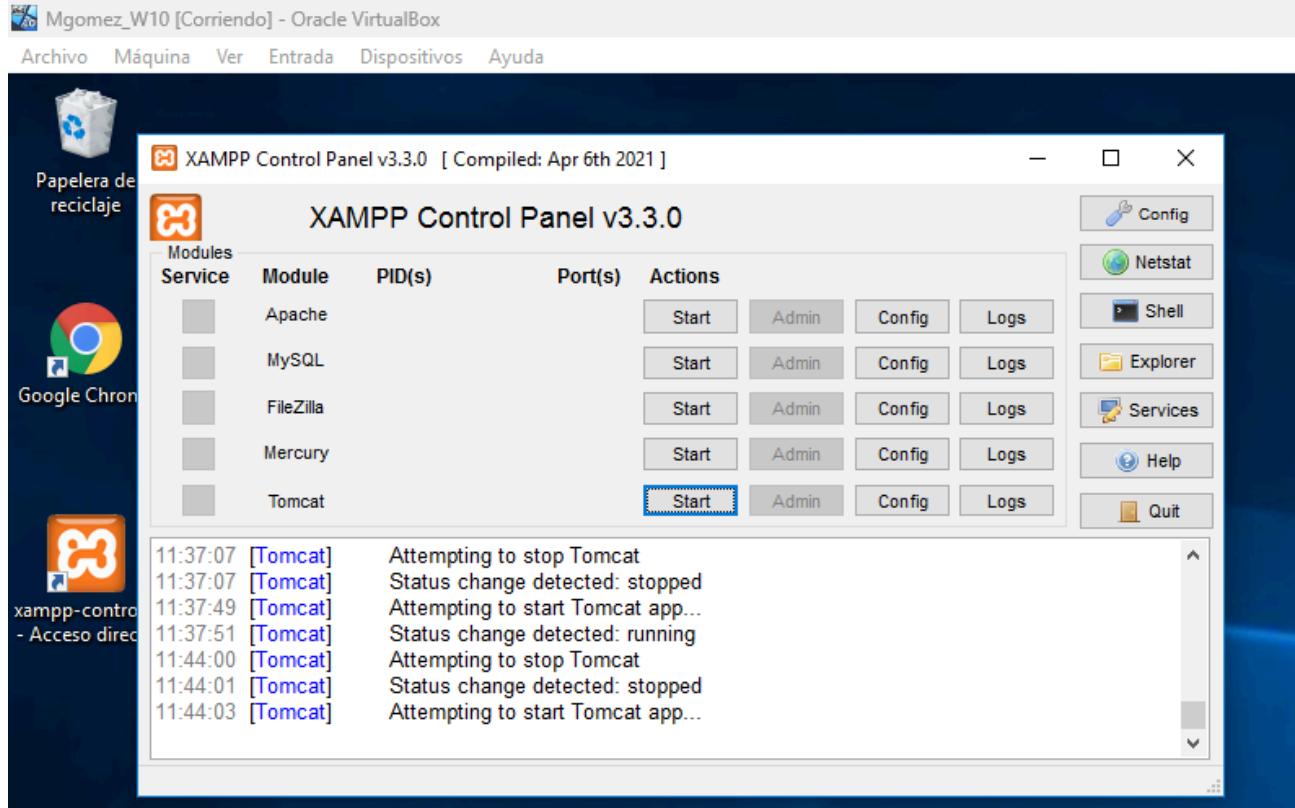
- Localizamos la línea que contiene el conector por defecto
 - <Connector port="8080" protocol="HTTP/1.1" connectionTimeout="20000" redirectPort="8443" />



- Cambiamos el puerto por el que deseamos usar en mi caso 9090
 - `<Connector port="9090" protocol="HTTP/1.1"`
 - `connectionTimeout="20000"`
 - `redirectPort="8443" />`



- Guardamos los cambios y cerramos el archivo.
- Reiniciamos Tomcat desde XAMPP
 - Abrimos XAMPP Control Panel, pulsamos "Stop" y luego "Start" en Tomcat



- Comprobamos que Tomcat escucha en el nuevo puerto
 - <http://localhost:9090>

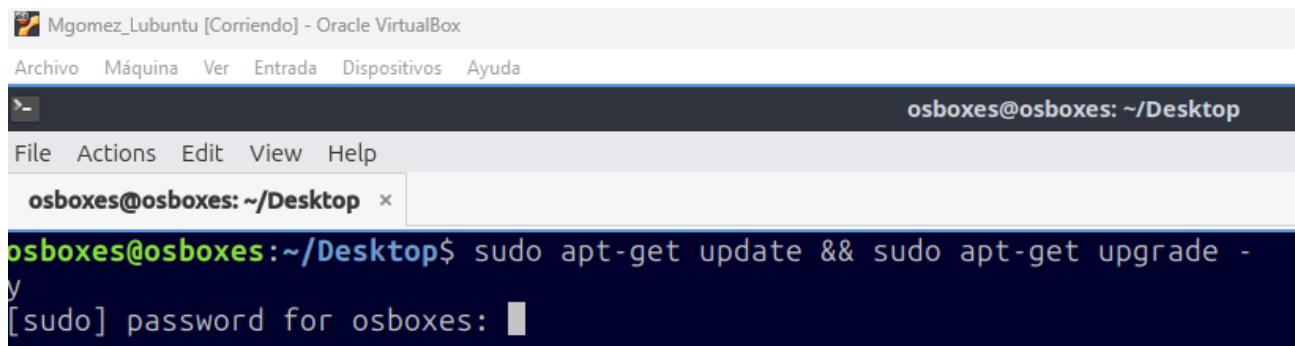
The screenshot shows a web browser window with multiple tabs open, all pointing to localhost:9090. The main content area displays the Apache Tomcat 8.5.70 welcome page, which includes a message: "If you're seeing this, you've successfully installed Tomcat. Congratulations!" Below this message is a cartoon cat icon and a list of recommended reading links: Security Considerations How-To, Manager Application How-To, and Clustering/Session Replication How-To. Navigation links for Home, Documentation, Configuration, Examples, Wiki, and Mailing Lists are visible at the top.

2. Instalación, configuración y funcionamiento de Tomcat en Linux

2.1 Instalación

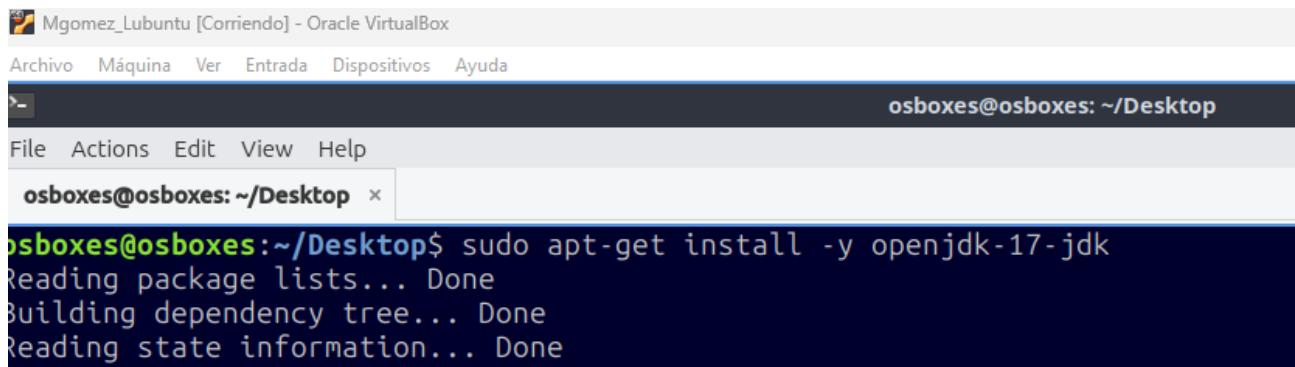
Instala y realiza configuración para que pueda acceder a server status, Manager App y Host Manager

- Actualizamos los paquetes del sistema
 - `sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade -y`



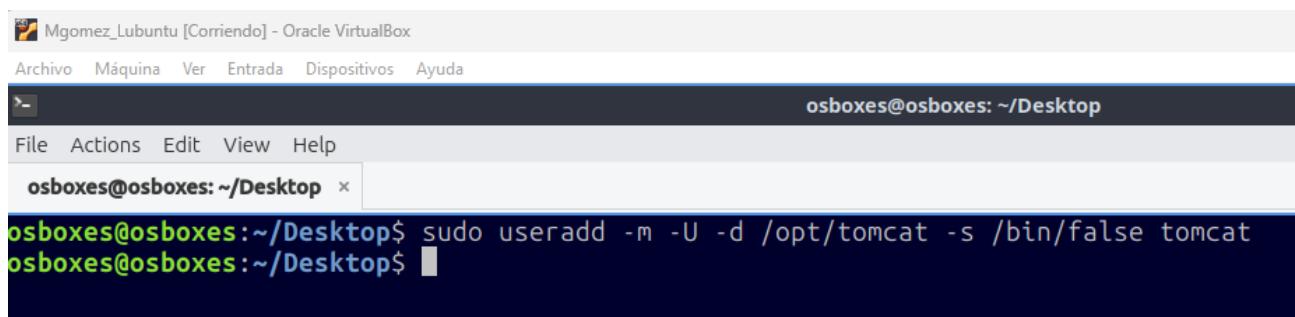
```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop ×
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade -y
[sudo] password for osboxes: 
```

- Instalamos Java (requisito para Tomcat)
 - `sudo apt-get install -y openjdk-17-jdk`



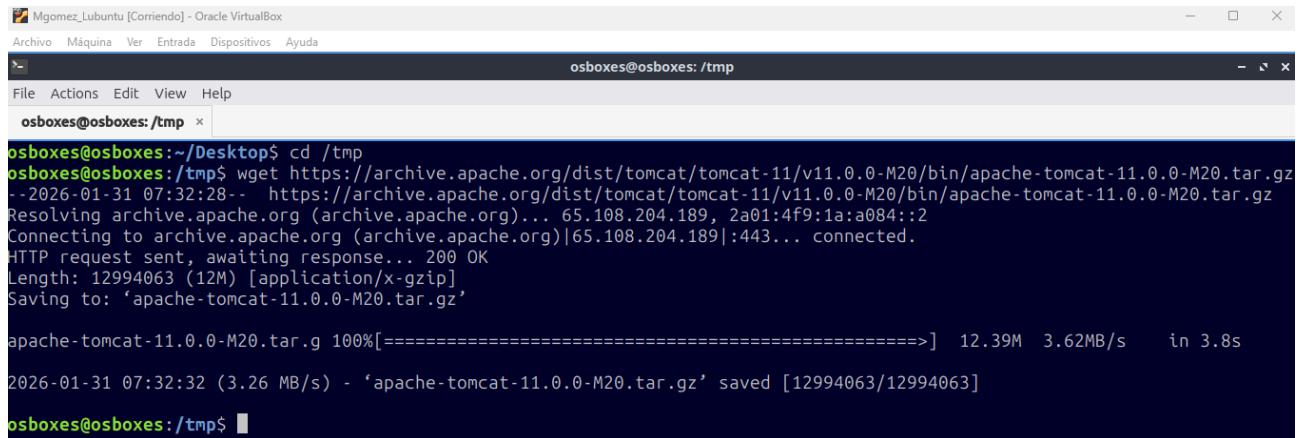
```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop ×
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo apt-get install -y openjdk-17-jdk
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
```

- Creamos un usuario para Tomcat
 - `sudo useradd -m -U -d /opt/tomcat -s /bin/false tomcat`



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop ×
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo useradd -m -U -d /opt/tomcat -s /bin/false tomcat
osboxes@osboxes:~/Desktop$ 
```

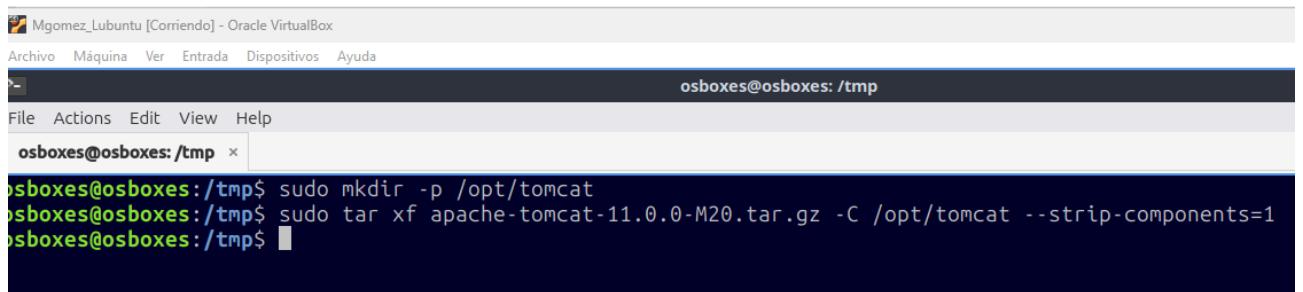
- Descargamos Tomcat 11 (última versión estable)
 - cd /tmp
 - wget
<https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-11/v11.0.0-M20/bin/apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz>



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: /tmp
File Actions View Help
osboxes@osboxes: /tmp x
osboxes@osboxes:~/Desktop$ cd /tmp
osboxes@osboxes:/tmp$ wget https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-11/v11.0.0-M20/bin/apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz
--2026-01-31 07:32:28 - https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-11/v11.0.0-M20/bin/apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz
Resolving archive.apache.org (archive.apache.org)... 65.108.204.189, 2a01:4f9:1a:a084::2
Connecting to archive.apache.org (archive.apache.org)|65.108.204.189|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 12994063 (12M) [application/x-gzip]
Saving to: 'apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz'

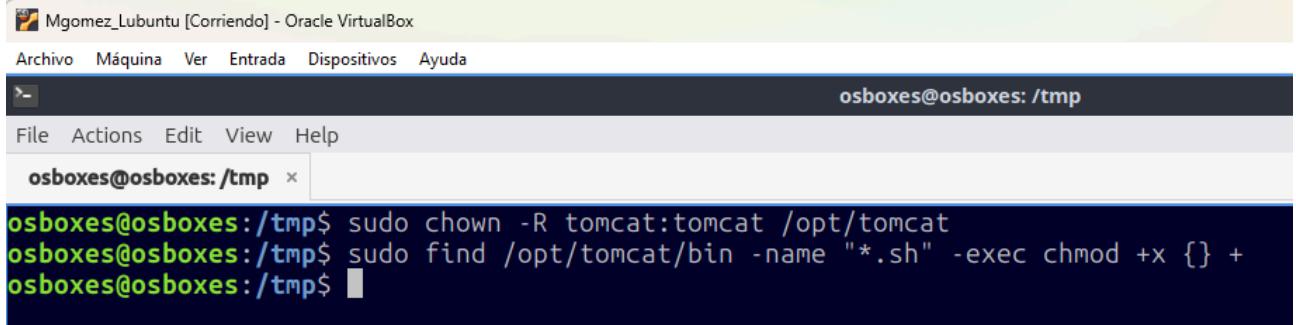
apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.g 100%[=====] 12.39M 3.62MB/s in 3.8s
2026-01-31 07:32:32 (3.26 MB/s) - 'apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz' saved [12994063/12994063]
osboxes@osboxes:/tmp$
```

- Creamos el directorio de instalación y extraemos Tomcat
 - sudo mkdir -p /opt/tomcat
 - sudo tar xf apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1



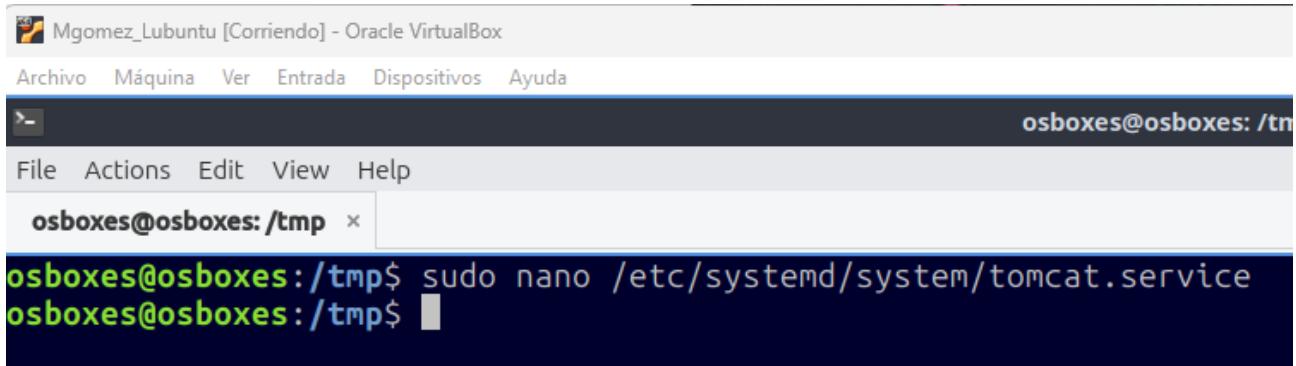
```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: /tmp
File Actions View Help
osboxes@osboxes: /tmp x
osboxes@osboxes:/tmp$ sudo mkdir -p /opt/tomcat
osboxes@osboxes:/tmp$ sudo tar xf apache-tomcat-11.0.0-M20.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1
osboxes@osboxes:/tmp$
```

- Asignamos permisos al usuario de Tomcat
 - sudo chown -R tomcat:tomcat /opt/tomcat
 - sudo find /opt/tomcat/bin -name "*.sh" -exec chmod +x {} +



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: /tmp
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: /tmp ×
osboxes@osboxes:/tmp$ sudo chown -R tomcat:tomcat /opt/tomcat
osboxes@osboxes:/tmp$ sudo find /opt/tomcat/bin -name "*.sh" -exec chmod +x {} +
osboxes@osboxes:/tmp$
```

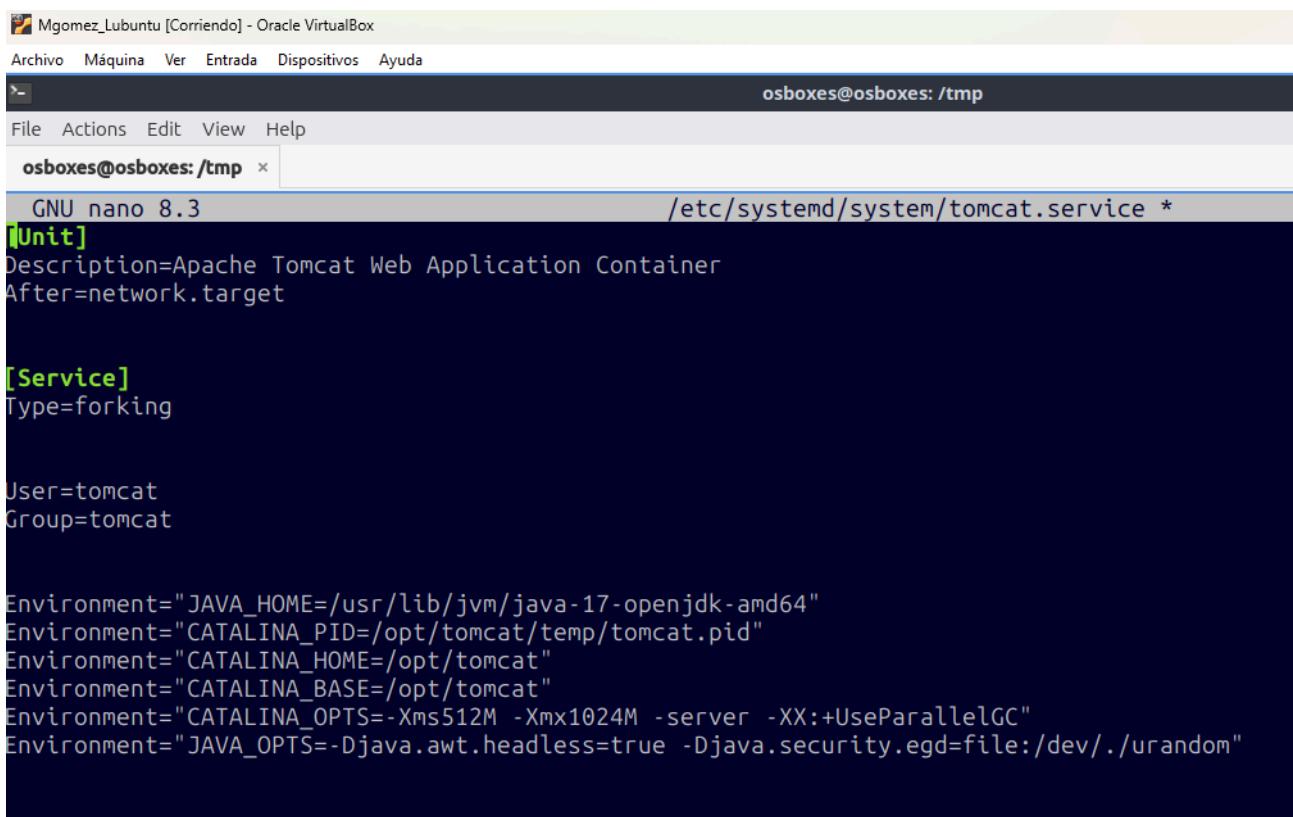
- Creamos un servicio systemd para iniciar Tomcat automáticamente
 - `sudo nano /etc/systemd/system/tomcat.service`



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: /tmp
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: /tmp ×
osboxes@osboxes:/tmp$ sudo nano /etc/systemd/system/tomcat.service
osboxes@osboxes:/tmp$
```

- Contenido del archivo:
 - `[Unit]`
 - `Description=Apache Tomcat Web Application Container`
 - `After=network.target`
 -
 - `[Service]`
 - `Type=forking`
 -
 - `User=tomcat`
 - `Group=tomcat`
 -
 - `Environment="JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-17-openjdk-amd64"`
 - `Environment="CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid"`
 - `Environment="CATALINA_HOME=/opt/tomcat"`
 - `Environment="CATALINA_BASE=/opt/tomcat"`

- Environment="CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC"
- Environment="JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true -Djava.security.egd=file:/dev/.urandom"
-
- ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
- ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh
-
- [Install]
- WantedBy=multi-user.target



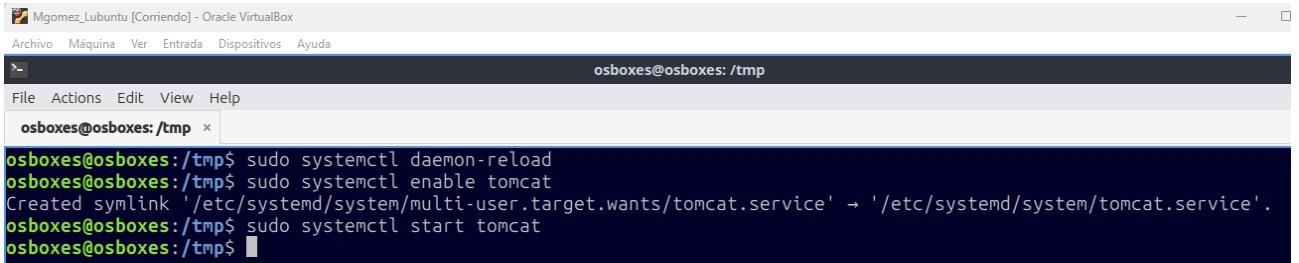
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: /tmp
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: /tmp >
GNU nano 8.3 /etc/systemd/system/tomcat.service *
[Unit]
Description=Apache Tomcat Web Application Container
After=network.target

[Service]
Type=forking

User=tomcat
Group=tomcat

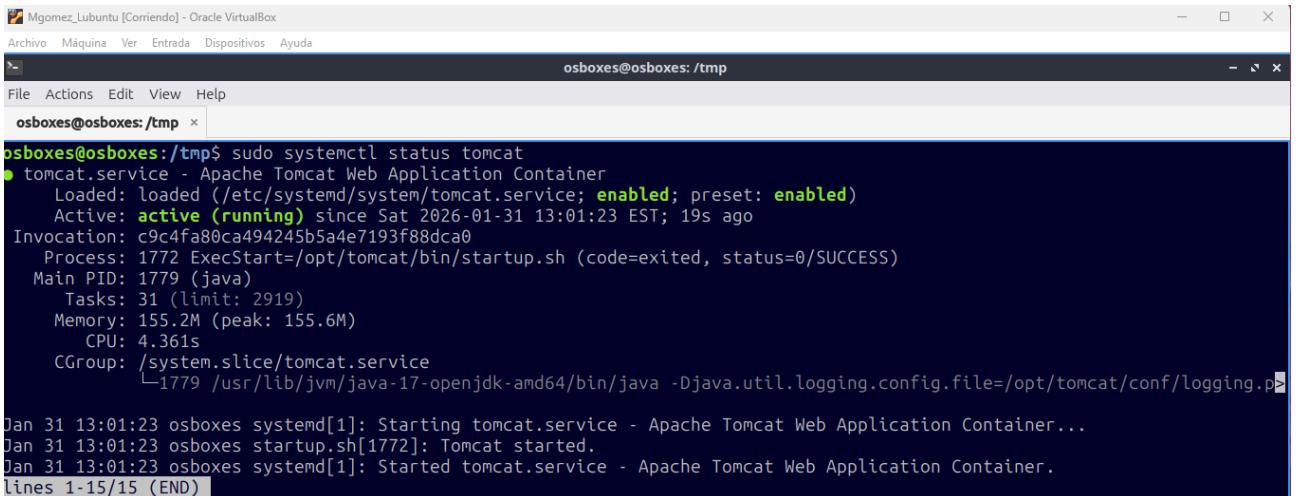
Environment="JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-17-openjdk-amd64"
Environment="CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid"
Environment="CATALINA_HOME=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_BASE=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC"
Environment="JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true -Djava.security.egd=file:/dev/.urandom"

- Recargamos systemd y habilitamos el servicio Tomcat
 - sudo systemctl daemon-reload
 - sudo systemctl enable tomcat
 - sudo systemctl start tomcat



```
osboxes@osboxes: /tmp$ sudo systemctl daemon-reload
osboxes@osboxes: /tmp$ sudo systemctl enable tomcat
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/tomcat.service' → '/etc/systemd/system/tomcat.service'.
osboxes@osboxes: /tmp$ sudo systemctl start tomcat
osboxes@osboxes: /tmp$
```

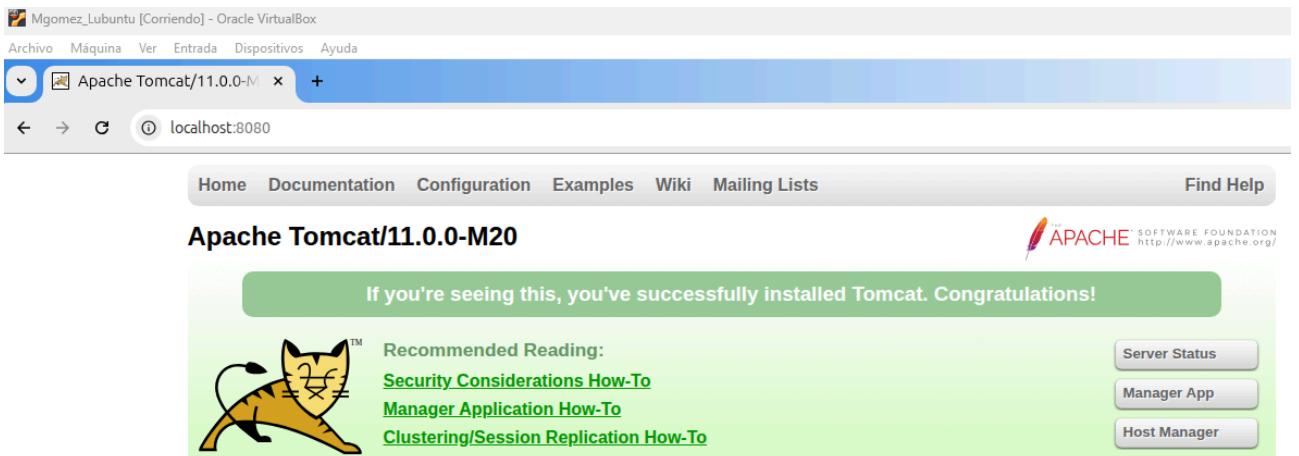
- Comprobamos que Tomcat está activo
 - `sudo systemctl status tomcat`



```
osboxes@osboxes: /tmp$ sudo systemctl status tomcat
● tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/tomcat.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2026-01-31 13:01:23 EST; 19s ago
     Invocation: c9c4fa80ca494245b5a4e7193f88dca0
      Process: 1772 ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Main PID: 1779 (java)
        Tasks: 31 (limit: 2919)
       Memory: 155.2M (peak: 155.6M)
          CPU: 4.361s
         CGroup: /system.slice/tomcat.service
                  └─1779 /usr/lib/jvm/java-17-openjdk-amd64/bin/java -Djava.util.logging.config.file=/opt/tomcat/conf/logging.p

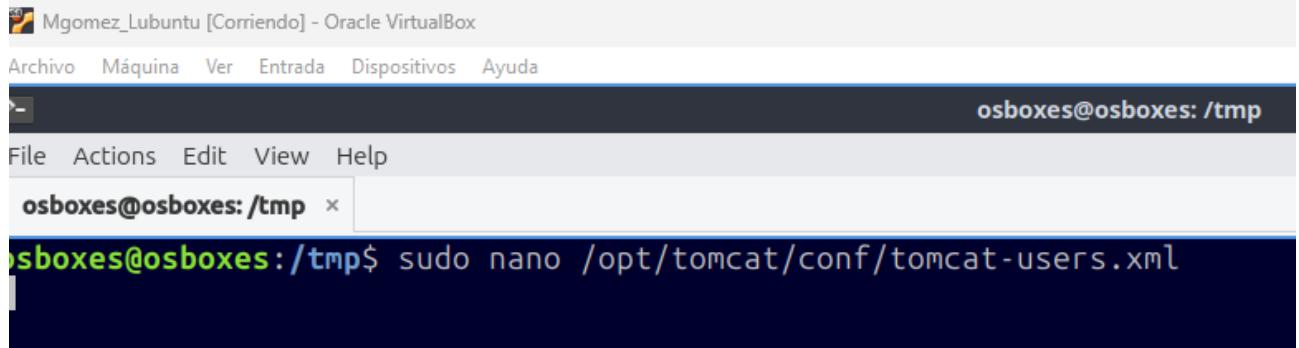
Jan 31 13:01:23 osboxes systemd[1]: Starting tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container...
Jan 31 13:01:23 osboxes startup.sh[1772]: Tomcat started.
Jan 31 13:01:23 osboxes systemd[1]: Started tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container.
lines 1-15/15 (END)
```

- Abrimos la página principal de Tomcat en el navegador
 - <http://localhost:8080> (Para esto necesité instalar un navegador en mi caso google chrome)
 - `cd /tmp && wget https://dl.google.com/linux/direct/google-chrome-stable_current_amd64.deb && sudo apt install ./google-chrome-stable_current_amd64.deb -y`



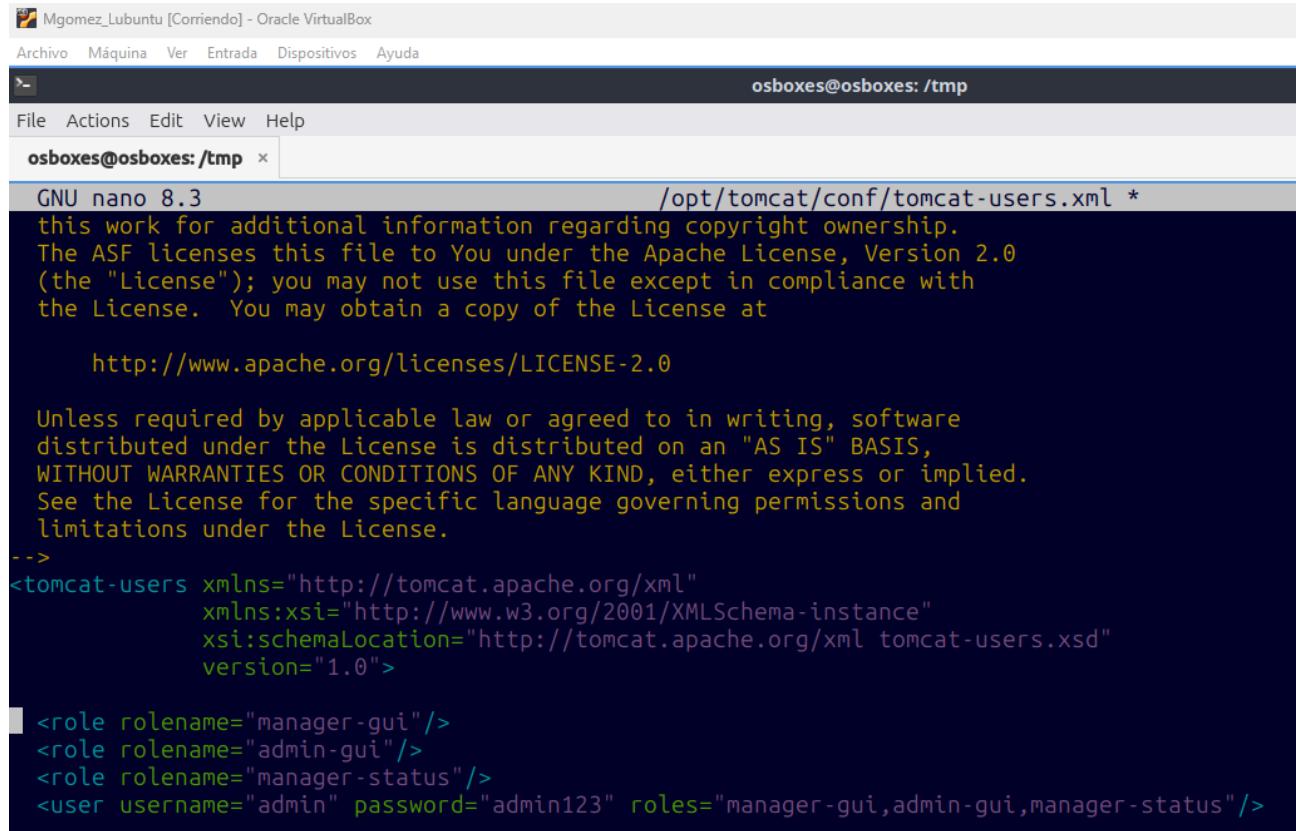
Configuración para acceso a Server Status, Manager App y Host Manager

- Editamos el archivo de usuarios de Tomcat
 - `sudo nano /opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml`



The screenshot shows a terminal window titled "Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The window has a menu bar with "Archivo", "Máquina", "Ver", "Entrada", "Dispositivos", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with "File", "Actions", "Edit", "View", and "Help". The terminal prompt is "osboxes@osboxes: /tmp\$". The command entered is "sudo nano /opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml".

- Añadimos los roles y usuarios necesarios
 - `<tomcat-users>`
 - `<role rolename="manager-gui"/>`
 - `<role rolename="admin-gui"/>`
 - `<role rolename="manager-status"/>`
 - `<user username="admin" password="admin123" roles="manager-gui,admin-gui,manager-status"/>`
 - `</tomcat-users>`



```

GNU nano 8.3                               /opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml *
this work for additional information regarding copyright ownership.
The ASF licenses this file to You under the Apache License, Version 2.0
(the "License"); you may not use this file except in compliance with
the License. You may obtain a copy of the License at

      http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

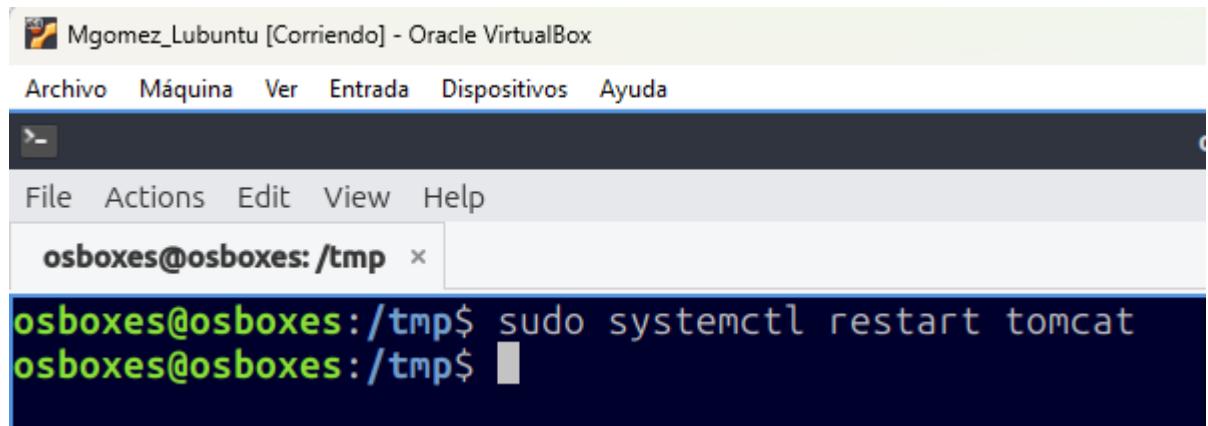
Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
See the License for the specific language governing permissions and
limitations under the License.

-->
<tomcat-users xmlns="http://tomcat.apache.org/xml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd"
  version="1.0">

  <role rolename="manager-gui"/>
  <role rolename="admin-gui"/>
  <role rolename="manager-status"/>
  <user username="admin" password="admin123" roles="manager-gui,admin-gui,manager-status"/>

```

- Guardamos los cambios y cerramos el archivo.
- Reiniciamos Tomcat para aplicar los cambios
 - `sudo systemctl restart tomcat`



```

osboxes@osboxes:/tmp$ sudo systemctl restart tomcat
osboxes@osboxes:/tmp$ 

```

- Comprobamos acceso a las herramientas de gestión:
- **Manager App**
 - `http://localhost:8080/manager/html`
 - Usuario: admin
 - Contraseña: admin123

The screenshot shows the Apache Tomcat 11.0.0-M1 Web Application Manager. The title bar reads "Apache Tomcat/11.0.0-M1" and the URL is "localhost:8080/manager/html". The main content area displays a yellow cat icon and the title "Tomcat Web Application Manager". Below it, a message box says "Message: OK". A navigation menu at the bottom includes "Manager", "List Applications", "HTML Manager Help", and "Manager Help". On the right side, there is a "Save password?" dialog with fields for "Username" (admin) and "Password" (admin123), and buttons for "Never" and "Save".

- **Host Manager**

- <http://localhost:8080/host-manager/html>
- Usuario: admin
- Contraseña: admin123

The screenshot shows the Apache Tomcat 11.0.0-M1 Virtual Host Manager. The title bar reads "Apache Tomcat/11.0.0-M1" and the URL is "localhost:8080/host-manager/html". The main content area displays a yellow cat icon and the title "Tomcat Virtual Host Manager". Below it, a message box says "Message: OK". A navigation menu at the bottom includes "Host Manager", "List Virtual Hosts", "HTML Host Manager Help", and "Host Manager". On the right side, there is a "Save password?" dialog with fields for "Username" (admin) and "Password" (admin123), and buttons for "Never" and "Save".

- **Server Status**

- <http://localhost:8080/manager/status/all>
- Usuario: admin
- Contraseña: admin123

The screenshot shows a web browser window titled "Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The address bar shows "localhost:8080/manager/status/all". The page content is the "Complete Server Status" for Apache Tomcat. It includes sections for "Manager", "Server Information", and various metrics. The "Server Information" table has the following data:

Tomcat Version	JVM Version	JVM Vendor	OS Name	OS Version	OS Architecture	Hostname	IP Address
Apache Tomcat/11.0.0-M20	17.0.17+10-Ubuntu-125.04	Ubuntu	Linux	6.14.0-15-generic	amd64	osboxes	127.0.1.1

2.2. Despliegue de aplicación web

Despliega un fichero Sample.war, y comprueba que puedes acceder a la aplicación

- Copiamos el fichero .war a la carpeta de aplicaciones de Tomcat
 - cd Downloads/
 - sudo cp sample.war /opt/tomcat/webapps/Sample.war

```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Downloads
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Downloads ×

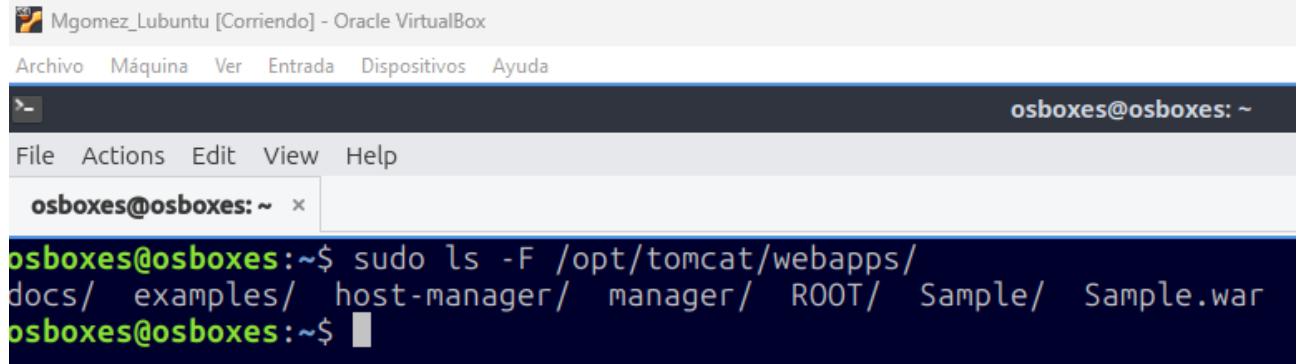
osboxes@osboxes:~$ ls
Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos
osboxes@osboxes:~$ cd Downloads/
osboxes@osboxes:~/Downloads$ ls
sample.war
osboxes@osboxes:~/Downloads$ sudo cp sample.war /opt/tomcat/webapps/Sample.war
[sudo] password for osboxes:
osboxes@osboxes:~/Downloads$
```

- Reiniciamos Tomcat para desplegar la aplicación
 - sudo systemctl restart tomcat

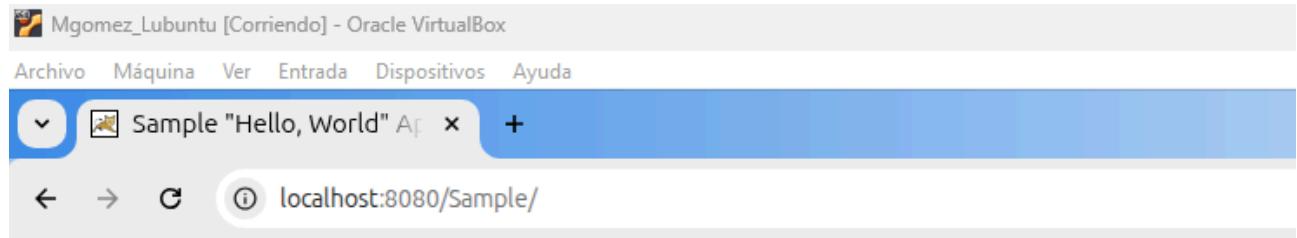
```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~ ×

osboxes@osboxes:~$ sudo systemctl restart tomcat
osboxes@osboxes:~$
```

- Verificamos que la aplicación se ha desplegado automáticamente
 - Tomcat descomprime automáticamente Sample.war en /opt/tomcat/webapps/Sample
- Accedemos a la aplicación desde el navegador
 - <http://localhost:8080/Sample>



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~ ×
osboxes@osboxes:~$ sudo ls -F /opt/tomcat/webapps/
docs/ examples/ host-manager/ manager/ ROOT/ Sample/ Sample.war
osboxes@osboxes:~$
```



To prove that they work, you can execute either of the following links:

- To a [JSP page](#).
- To a [servlet](#).

3. Securización

Configura para que el acceso sea seguro mediante certificados SSL, accediendo por HTTPS

Generar un certificado SSL autofirmado

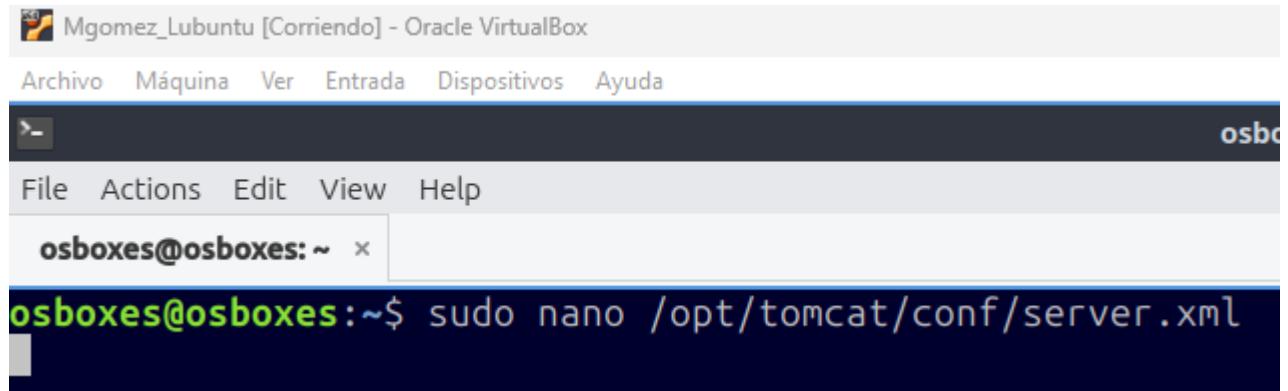
- Generamos un keystore con certificado autofirmado usando `keytool`
 - `sudo keytool -genkey -alias tomcat -keyalg RSA -keystore /opt/tomcat/conf/keystore.jks -keysize 2048`
- Se nos pedirá información como:
 - Contraseña del keystore
 - Nombre del propietario (CN=localhost, OU, O, L, S, C)

The screenshot shows a terminal window titled "Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The window has a menu bar with "Archivo", "Máquina", "Ver", "Entrada", "Dispositivos", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with icons for "File", "Actions", "Edit", "View", and "Help". The terminal prompt is "osboxes@osboxes: ~". The user runs the command `sudo keytool -genkey -alias tomcat -keyalg RSA -keystore /opt/tomcat/conf/keystore.jks -keysize 2048`. The terminal then prompts for a keystore password, which is entered. It then asks for a new password, which is also entered. The user is then prompted for their first and last name, which is given as "MichelleGP". It asks for the name of the organizational unit, which is left blank. It then asks for the name of the organization, which is also left blank. It asks for the name of the city or locality, which is left blank. It asks for the name of the state or province, which is left blank. It then asks for the two-letter country code for this unit, which is entered as "ES". Finally, it asks if the information is correct, specifically if CN=MichelleGP, OU=Unknown, O=Unknown, L=Unknown, ST=Unknown, C=ES is correct, and the user responds with "y". The terminal then generates a 2,048 bit RSA key pair and a self-signed certificate (SHA256withRSA) with a validity of 90 days for the specified details.

```
osboxes@osboxes:~$ sudo keytool -genkey -alias tomcat -keyalg RSA -keystore /opt/tomcat/conf/keystore.jks -keysize 2048
Enter keystore password:
Re-enter new password:
What is your first and last name?
[Unknown]: MichelleGP
What is the name of your organizational unit?
[Unknown]:
What is the name of your organization?
[Unknown]:
What is the name of your City or Locality?
[Unknown]:
What is the name of your State or Province?
[Unknown]:
What is the two-letter country code for this unit?
[Unknown]: ES
Is CN=MichelleGP, OU=Unknown, O=Unknown, L=Unknown, ST=Unknown, C=ES correct?
[no]: y
Generating 2,048 bit RSA key pair and self-signed certificate (SHA256withRSA) with a validity of 90 days
    for: CN=MichelleGP, OU=Unknown, O=Unknown, L=Unknown, ST=Unknown, C=ES
osboxes@osboxes:~$
```

Configurar Tomcat para usar SSL

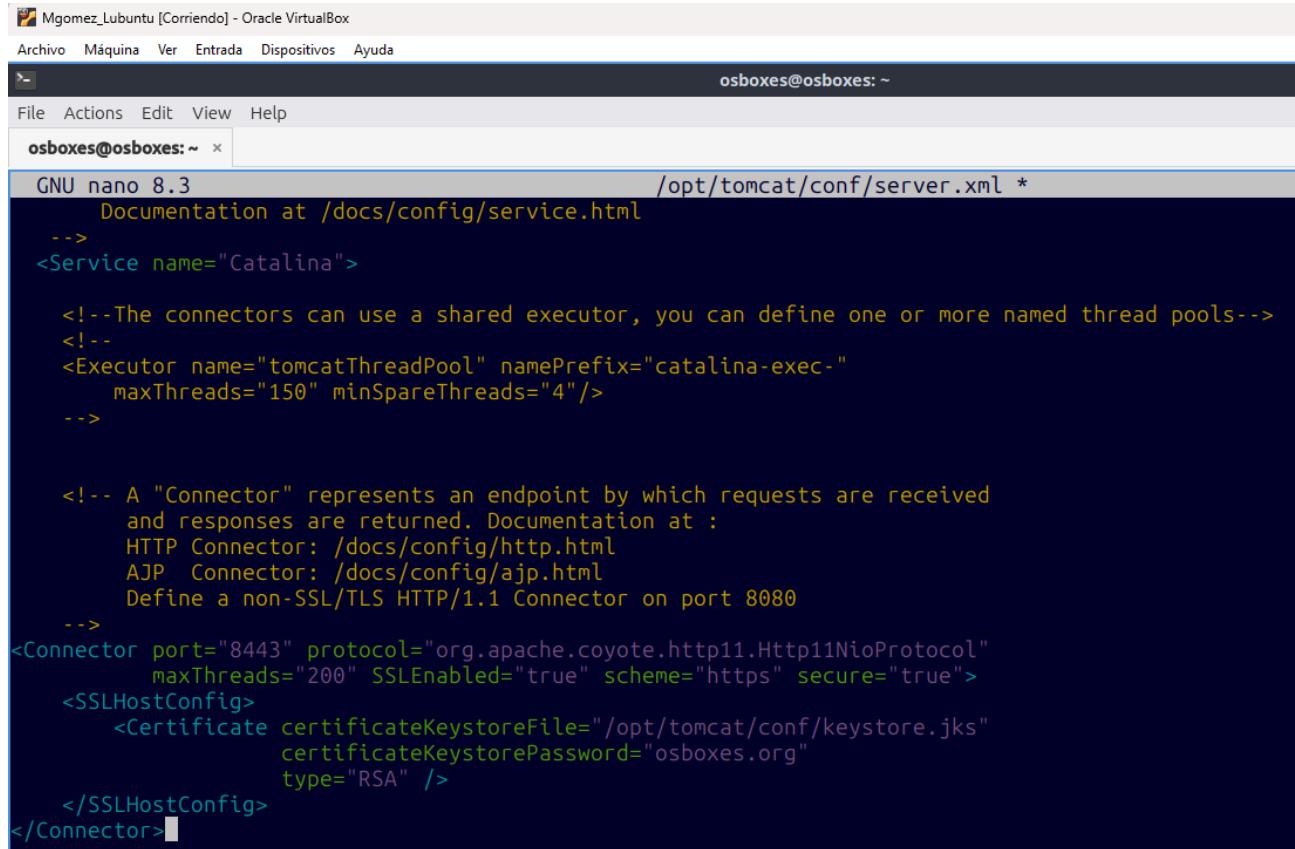
- Abrimos el archivo de configuración de Tomcat
 - `sudo nano /opt/tomcat/conf/server.xml`



The screenshot shows a terminal window titled "Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The window has a menu bar with "Archivo", "Máquina", "Ver", "Entrada", "Dispositivos", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with icons for "File", "Actions", "Edit", "View", and "Help". The title bar says "osboxes@osboxes: ~". The terminal window contains the command "osboxes@osboxes:~\$ sudo nano /opt/tomcat/conf/server.xml". The nano editor is open, showing XML configuration code for a Tomcat server.

```
osboxes@osboxes:~$ sudo nano /opt/tomcat/conf/server.xml
```

- Localizamos el conector HTTPS comentado y lo modificamos:
 - <Connector port="8443" protocol="org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol" maxThreads="200" SSLEnabled="true" scheme="https" secure="true">
 - <SSLHostConfig>
 - <Certificate certificateKeystoreFile="/opt/tomcat/conf/keystore.jks" certificateKeystorePassword="osboxes.org" type="RSA" />
 - </SSLHostConfig>
 - </Connector>



```

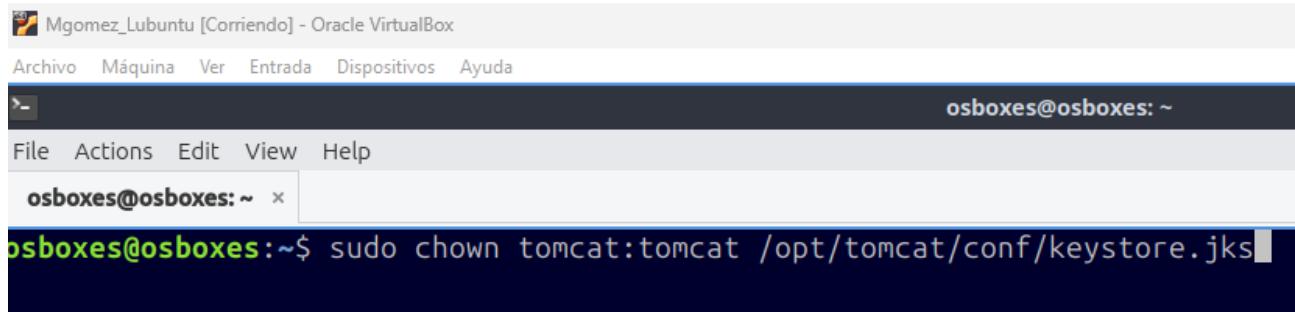
GNU nano 8.3                               /opt/tomcat/conf/server.xml *
Documentation at /docs/config/service.html
-->
<Service name="Catalina">

    <!--The connectors can use a shared executor, you can define one or more named thread pools-->
    <!--
        <Executor name="tomcatThreadPool" namePrefix="catalina-exec-"
            maxThreads="150" minSpareThreads="4"/>
    -->

    <!-- A "Connector" represents an endpoint by which requests are received
        and responses are returned. Documentation at :
            HTTP Connector: /docs/config/http.html
            AJP Connector: /docs/config/ajp.html
            Define a non-SSL/TLS HTTP/1.1 Connector on port 8080
    -->
<Connector port="8443" protocol="org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol"
    maxThreads="200" SSLEnabled="true" scheme="https" secure="true">
    <SSLHostConfig>
        <Certificate certificateKeystoreFile="/opt/tomcat/conf/keystore.jks"
            certificateKeystorePassword="osboxes.org"
            type="RSA" />
    </SSLHostConfig>
</Connector>

```

- Asignamos el keystore al usuario tomcat
 - `sudo chown tomcat:tomcat /opt/tomcat/conf/keystore.jks`

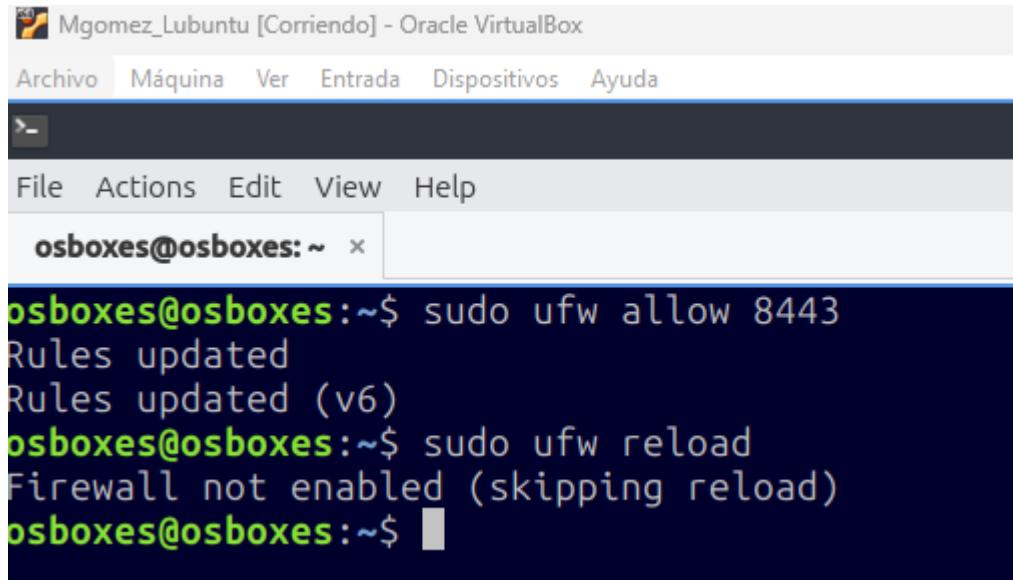


```

osboxes@osboxes:~$ sudo chown tomcat:tomcat /opt/tomcat/conf/keystore.jks

```

- Abrimos el puerto HTTPS en el firewall
 - `sudo ufw allow 8443`
 - `sudo ufw reload`



Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox

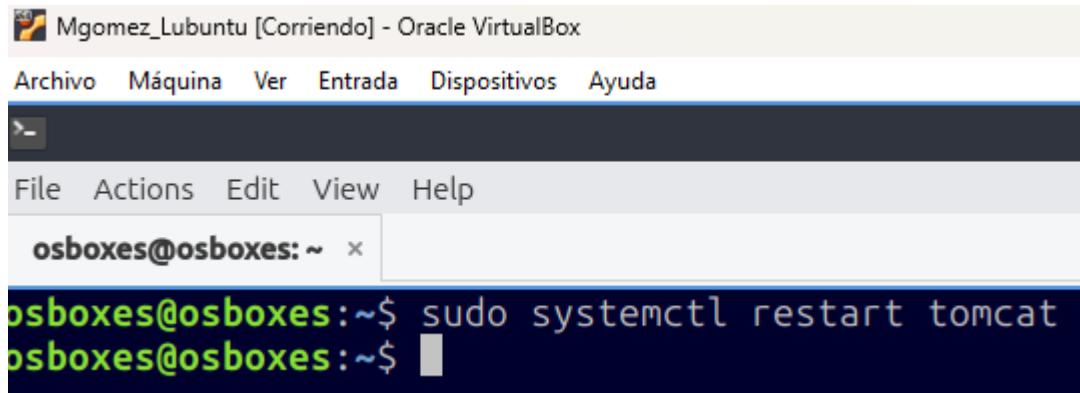
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

File Actions Edit View Help

osboxes@osboxes: ~ ×

```
osboxes@osboxes:~$ sudo ufw allow 8443
Rules updated
Rules updated (v6)
osboxes@osboxes:~$ sudo ufw reload
Firewall not enabled (skipping reload)
osboxes@osboxes:~$
```

- Reiniciamos Tomcat para aplicar cambios
 - `sudo systemctl restart tomcat`



Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox

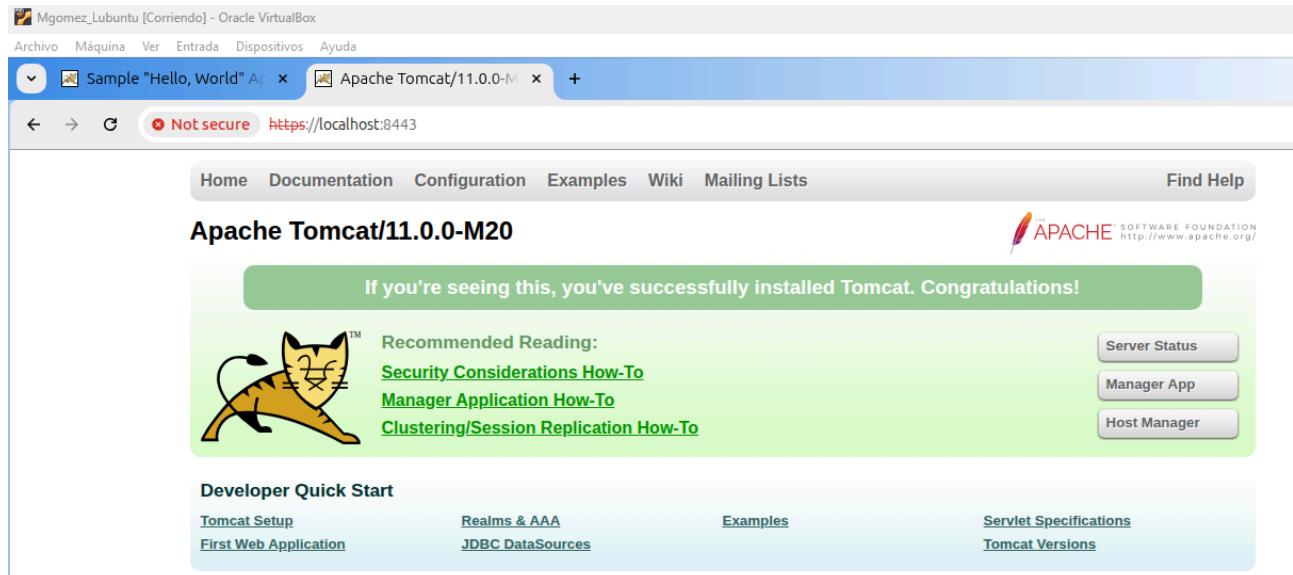
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

File Actions Edit View Help

osboxes@osboxes: ~ ×

```
osboxes@osboxes:~$ sudo systemctl restart tomcat
osboxes@osboxes:~$
```

- Comprobamos acceso seguro
 - `https://localhost:8443`



4. Integración con un IDE

Raliza la integración de Tomcat con un IDE de tu elección (IntelliJ IDEA, Eclipse, Netbeans, Visual Studio Code,...)

- **Descarga y Preparación**

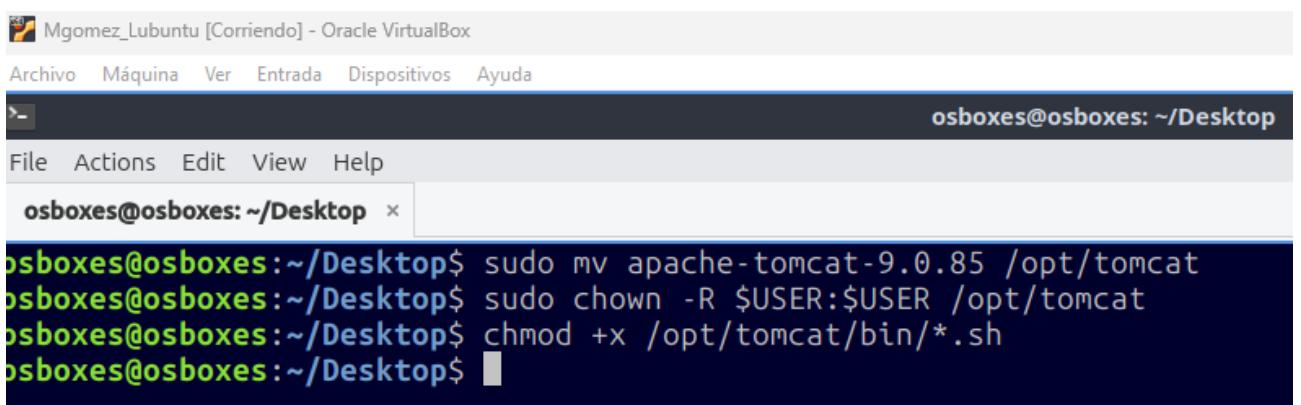
- Descargamos el archivo comprimido
 - wget
<https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-9/v9.0.85/bin/apache-tomcat-9.0.85.tar.gz>
- Descomprimimos el servido
 - tar -xvf apache-tomcat-9.0.85.tar.gz
- Movemos la carpeta
 - sudo mv apache-tomcat-9.0.85 /opt/tomcat
- Cambiamos el dueño de la carpeta
 - sudo chown -R \$USER:\$USER /opt/tomcat
- Damos permisos de ejecución a los scripts
 - chmod +x /opt/tomcat/bin/*.sh



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes:~/Desktop x
osboxes@osboxes:~/Desktop$ wget https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-9/v9.0.85/bin/apache-tomcat-9.0.85.tar.gz
--2026-01-31 15:50:25-- https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-9/v9.0.85/bin/apache-tomcat-9.0.85.tar.gz
Resolving archive.apache.org (archive.apache.org)... 65.108.204.189, 2a01:4f9:1a:a084::2
Connecting to archive.apache.org (archive.apache.org)|65.108.204.189|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 11809177 (11M) [application/x-gzip]
Saving to: 'apache-tomcat-9.0.85.tar.gz'

apache-tomcat-9.0.85.tar.gz    100%[=====] 11.26M  14.1MB/s   in 0.8s
2026-01-31 15:50:26 (14.1 MB/s) - 'apache-tomcat-9.0.85.tar.gz' saved [11809177/11809177]

osboxes@osboxes:~/Desktop$ tar -xvf apache-tomcat-9.0.85.tar.gz
apache-tomcat-9.0.85/conf/
```



```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes:~/Desktop x
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo mv apache-tomcat-9.0.85 /opt/tomcat
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo chown -R $USER:$USER /opt/tomcat
osboxes@osboxes:~/Desktop$ chmod +x /opt/tomcat/bin/*.sh
osboxes@osboxes:~/Desktop$
```

- Instalamos el JDK de Java:

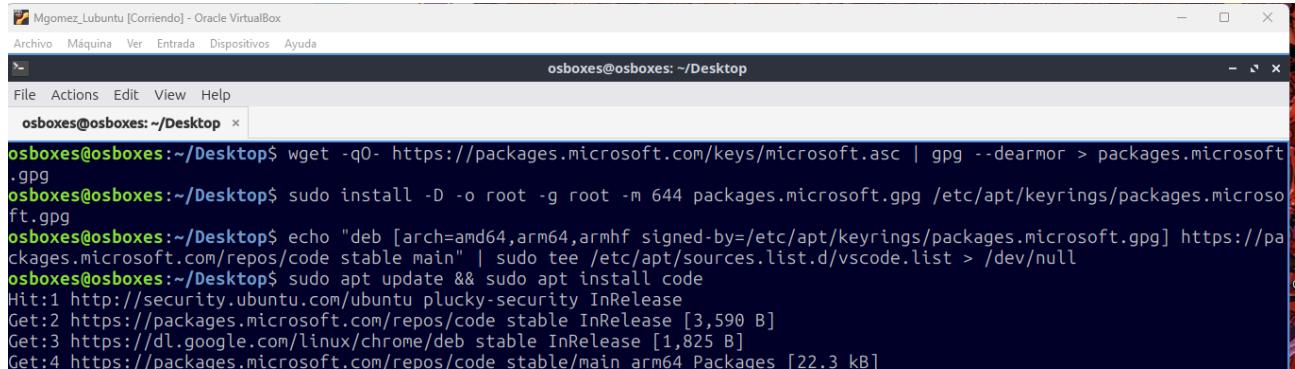
- `sudo apt install default-jdk`

```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop x osboxes@osboxes: ~/Desktop x
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop $ sudo apt install default-jdk
[sudo] password for osboxes:
```

- Instalamos de Visual Studio Code:

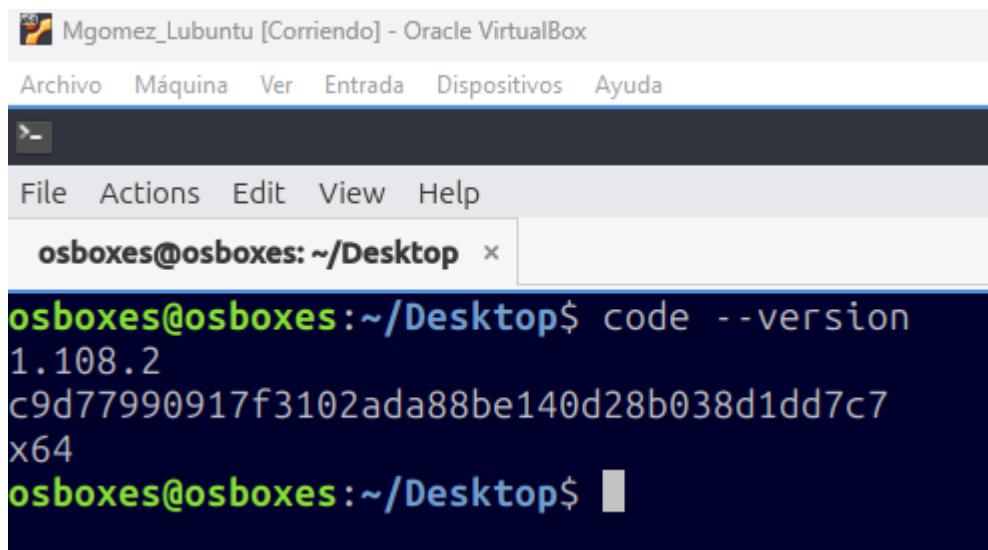
- `sudo apt install software-properties-common
apt-transport-https wget`
 - `wget -qO-
https://packages.microsoft.com/keys/microsoft.asc | gpg
--dearmor > packages.microsoft.gpg`
 - `sudo install -D -o root -g root -m 644
packages.microsoft.gpg
/etc/apt/keyrings/packages.microsoft.gpg`
 - `echo "deb [arch=amd64, arm64, armhf
signed-by=/etc/apt/keyrings/packages.microsoft.gpg]
https://packages.microsoft.com/repos/code stable main" |
sudo tee /etc/apt/sources.list.d/vscode.list > /dev/null`
 - `sudo apt update && sudo apt install code`

```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop x osboxes@osboxes: ~/Desktop x
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo apt install software-properties-common
software-properties-common is already the newest version (0.111.1).
software-properties-common set to manually installed.
```



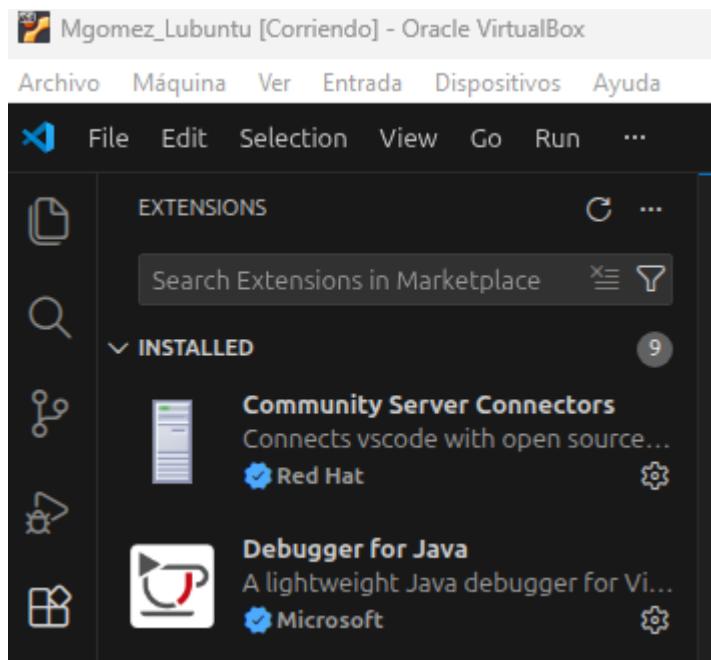
```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop ×
osboxes@osboxes:~/Desktop$ wget -qO- https://packages.microsoft.com/keys/microsoft.asc | gpg --dearmor > packages.microsoft.gpg
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo install -D -o root -g root -m 644 packages.microsoft.gpg /etc/apt/keyrings/packages.microsoft.gpg
osboxes@osboxes:~/Desktop$ echo "deb [arch=amd64,arm64,armhf signed-by=/etc/apt/keyrings/packages.microsoft.gpg] https://packages.microsoft.com/repos/code stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/vscode.list > /dev/null
osboxes@osboxes:~/Desktop$ sudo apt update && sudo apt install code
Hit:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu plucky-security InRelease
Get:2 https://packages.microsoft.com/repos/code stable InRelease [3,590 B]
Get:3 https://dl.google.com/linux/chrome/deb stable InRelease [1,825 B]
Get:4 https://packages.microsoft.com/repos/code stable/main arm64 Packages [22.3 kB]
```

- Compruebo la versión con code --version

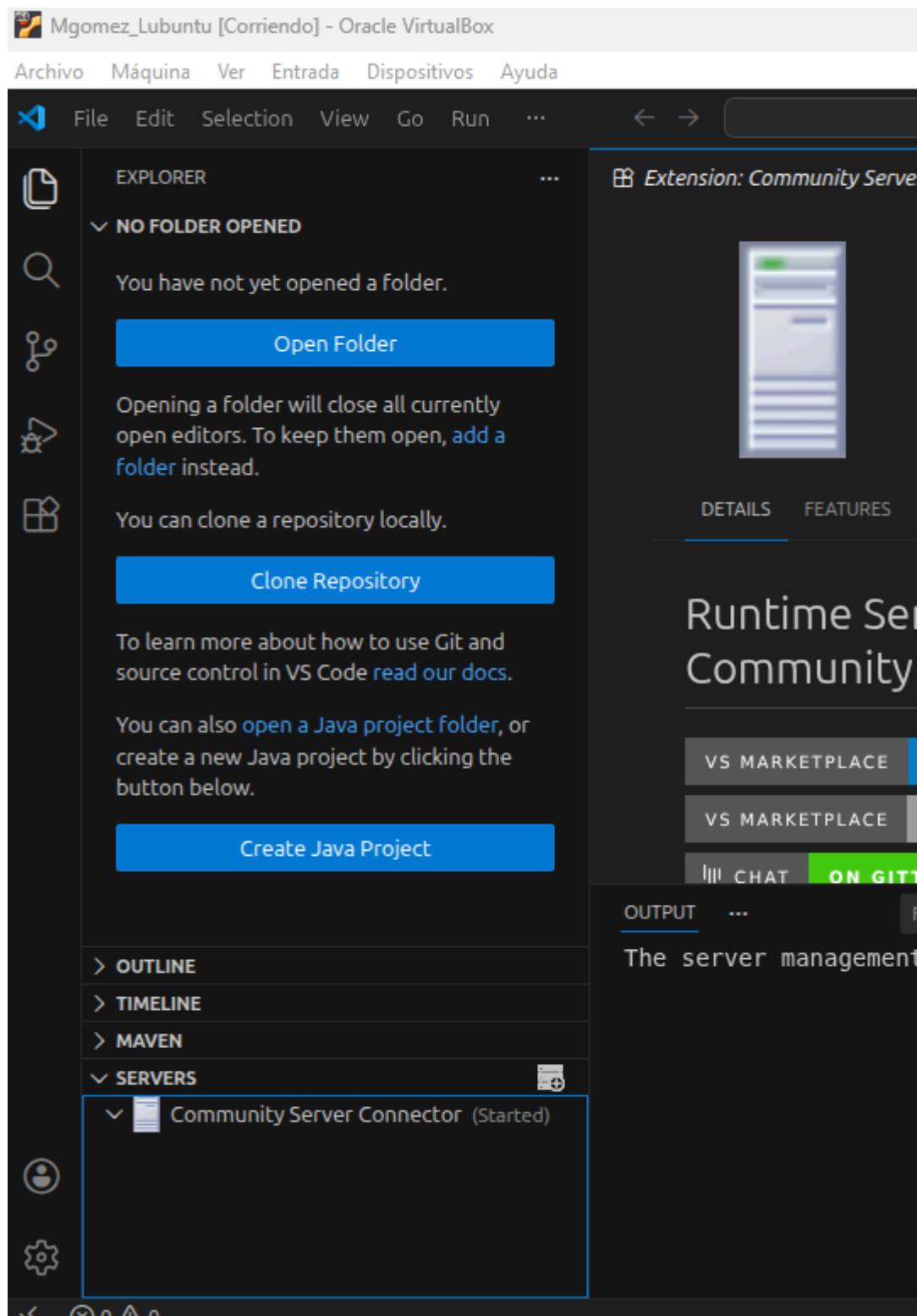


```
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop ×
osboxes@osboxes:~/Desktop$ code --version
1.108.2
c9d77990917f3102ada88be140d28b038d1dd7c7
x64
osboxes@osboxes:~/Desktop$ █
```

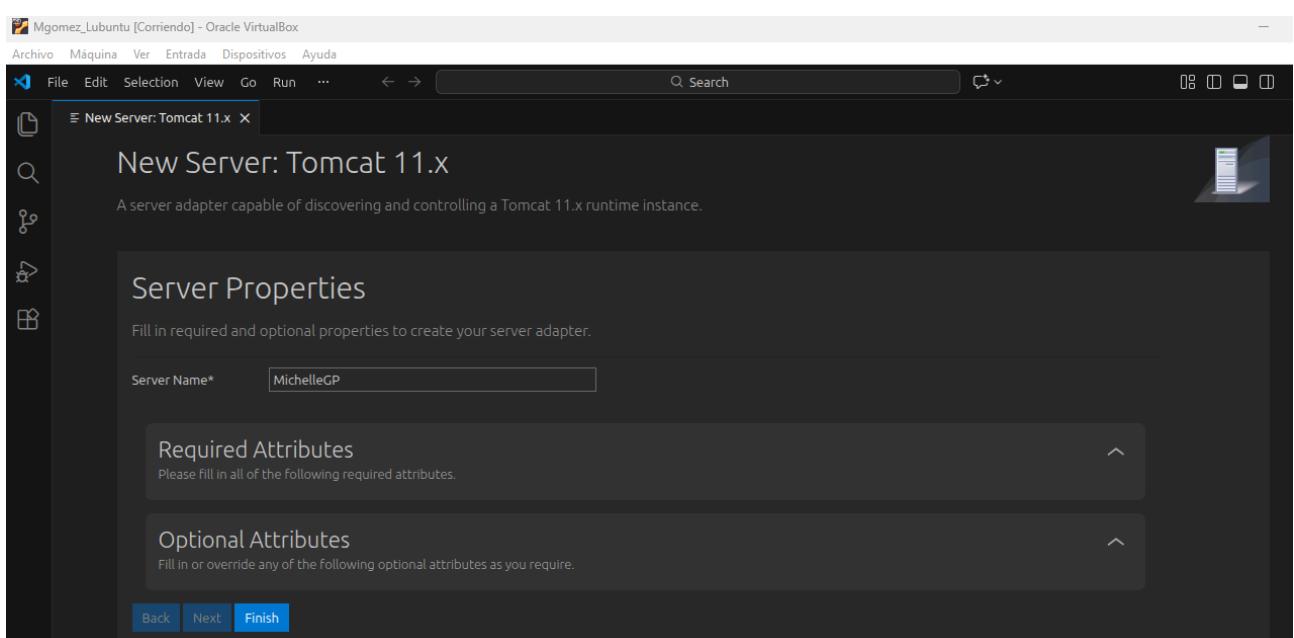
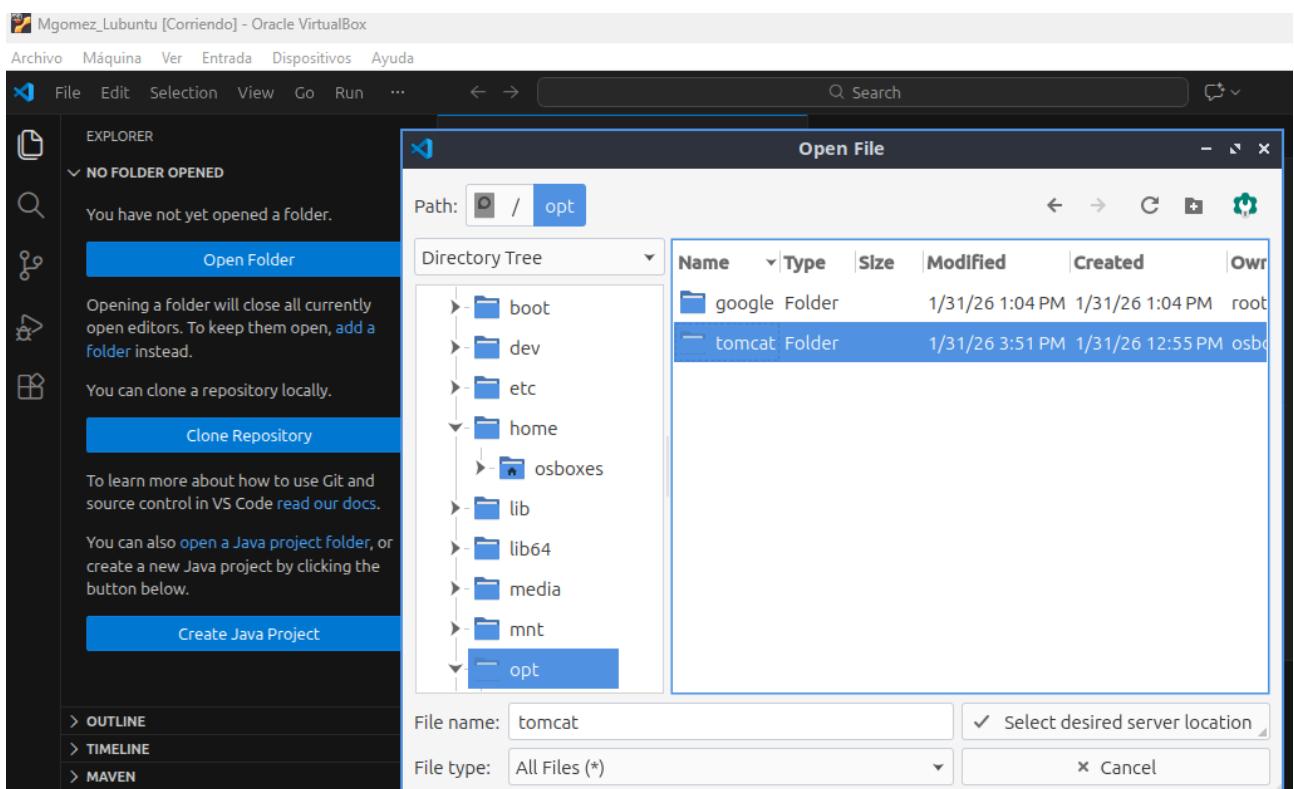
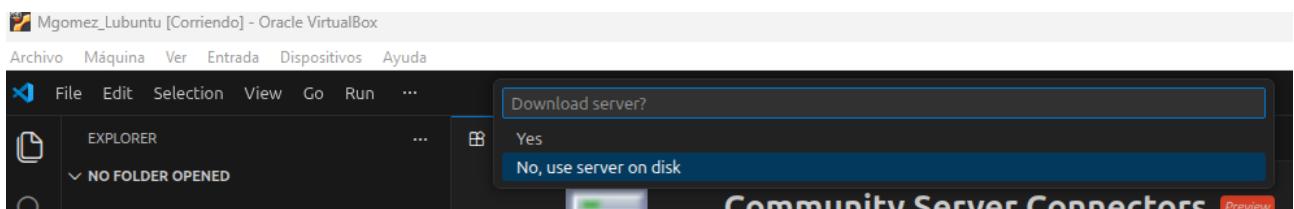
- Instalar las extensiones en vsc:
 - Extension Pack for Java
 - Community Server Connectors



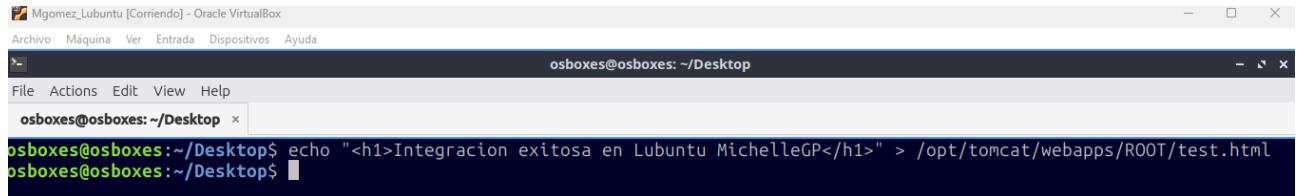
- Abrir el panel de servidores
 - **Ctrl + Shift + P**



- Le damos a crear nuevo server y a usar uno nuestro y seleccionamos el de la carpeta donde lo hemos movido:
 - `/opt/tomcat`

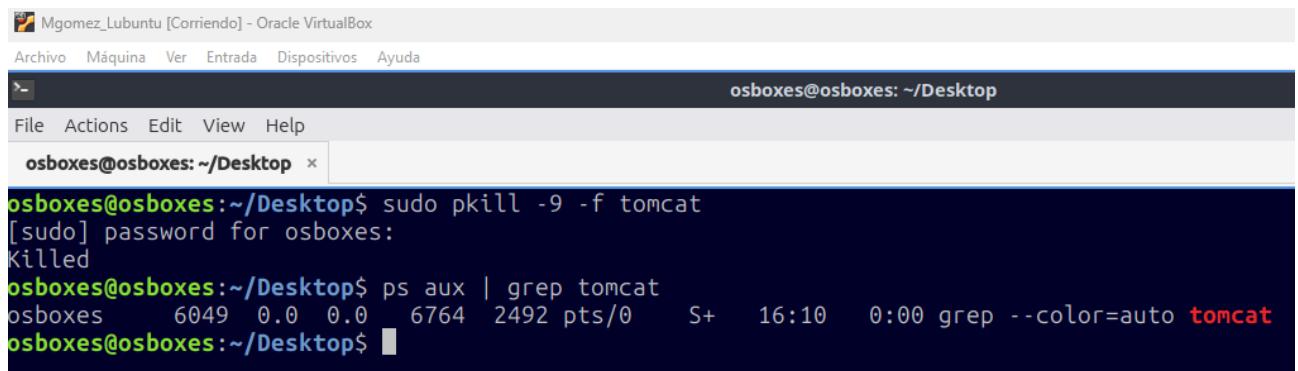


- Creo un archivo de prueba para el proyecto:



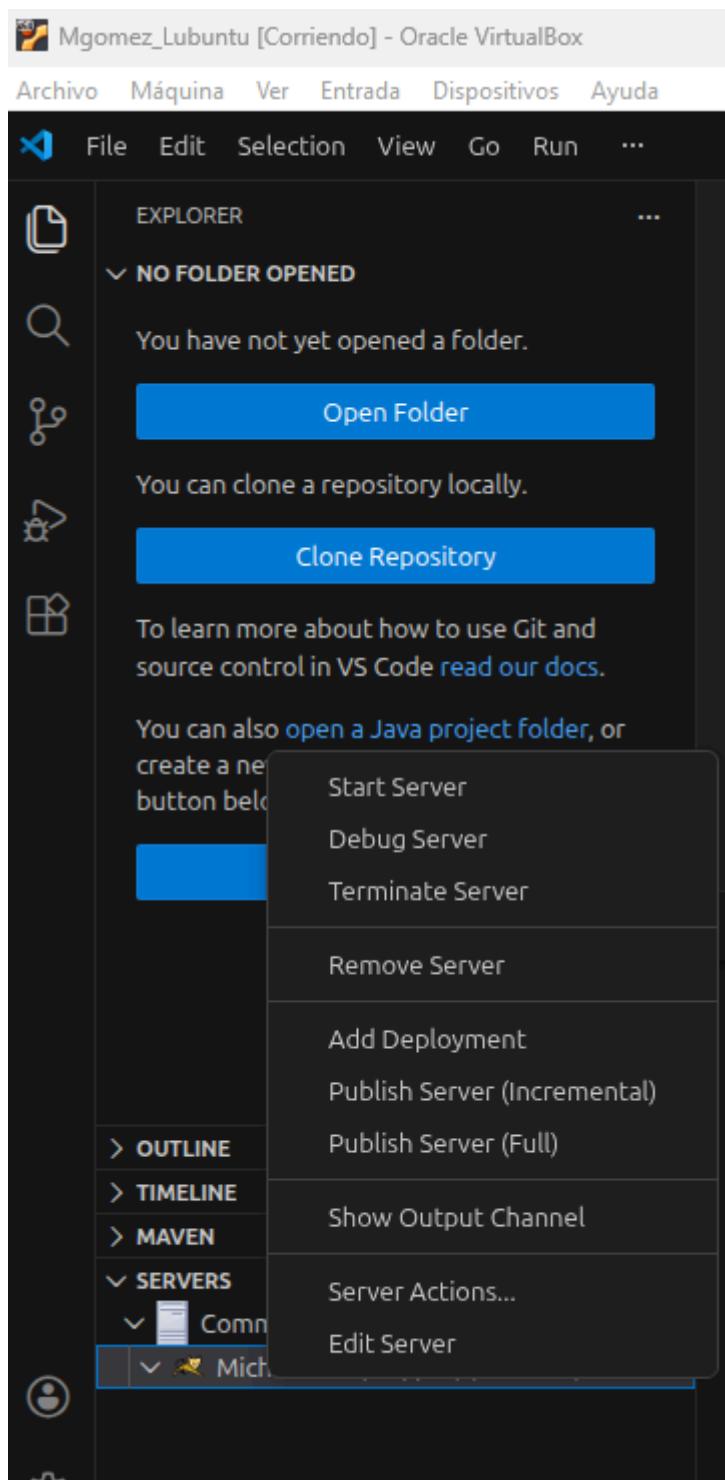
Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop x
osboxes@osboxes:~/Desktop\$ echo "<h1>Integracion exitosa en Lubuntu MichelleGP</h1>" > /opt/tomcat/webapps/ROOT/test.html
osboxes@osboxes:~/Desktop\$

- matamos los procesos para asegurar que el puerto en el que se va a lanzar por defecto (8080) esté libre:
 - `sudo pkill -9 -f tomcat`
 - `ps aux | grep tomcat`

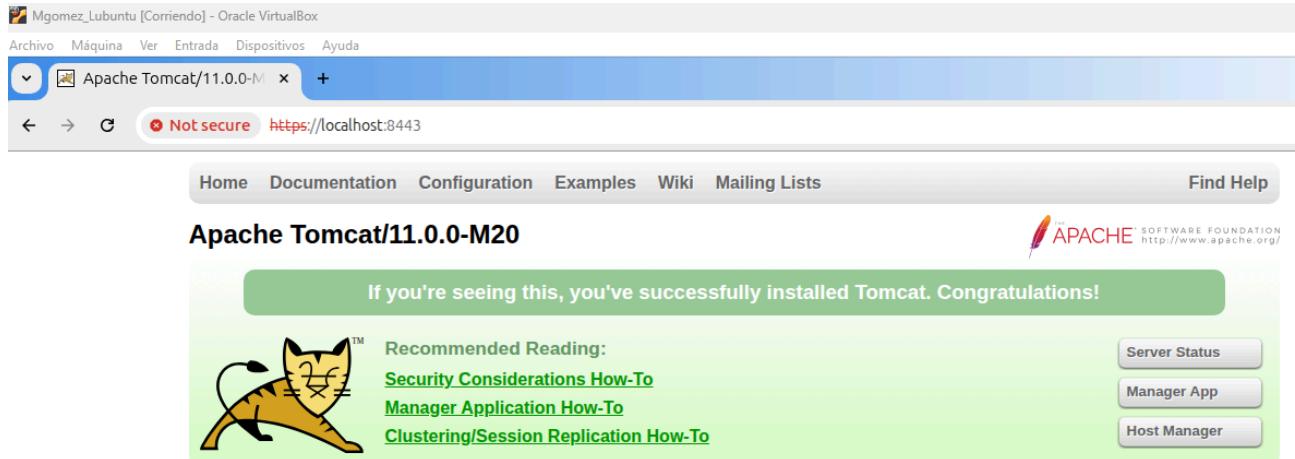


Mgomez_Lubuntu [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
osboxes@osboxes: ~/Desktop
File Actions Edit View Help
osboxes@osboxes: ~/Desktop x
osboxes@osboxes:~/Desktop\$ sudo pkill -9 -f tomcat
[sudo] password for osboxes:
Killed
osboxes@osboxes:~/Desktop\$ ps aux | grep tomcat
osboxes 6049 0.0 0.0 6764 2492 pts/0 S+ 16:10 0:00 grep --color=auto tomcat
osboxes@osboxes:~/Desktop\$

- Lanzamos el servidor haciendo click derecho en el desde vsc y dandole a Start server



- Comprobamos que se puede acceder:
 - <https://localhost:8443/>
 - El puerto aparece en la información de la consola de Output aun que por defecto debería ser 8080



5. Cuestiones

a) ¿Qué versión de Apache Tomcat instalarás dependiendo de tu versión de Java?

Tomcat tiene compatibilidad específica con distintas versiones de Java. La regla general es: usar una versión de Tomcat que soporte tu versión de Java instalada.

- **Tomcat 8.x:** Compatible con Java 7 y Java 8.
- **Tomcat 9.x:** Compatible con Java 8, 9, 10, 11.
- **Tomcat 10.x:** Compatible con Java 8, 11 y 17, y cambia el namespace de servlets a Jakarta EE.
- **Tomcat 11.x:** Compatible con Java 11 y superiores (hasta Java 21), basado en Jakarta EE 10.

a.1) Y para la versión 8?

- Se puede instalar Tomcat 8.x, 9.x o 10.x.
- Recomendable: Tomcat 9.x, ya que es estable, moderno y compatible con la mayoría de aplicaciones actuales.

a.2) Y para la versión 21?

- Se debe instalar Tomcat 11.x, ya que es la única versión oficial que soporta Java 21 y Jakarta EE 10.

b) ¿Qué otros servidores de aplicaciones hay en el mercado? ¿Cuáles son software libre y cuales productos comerciales?

Tomcat, WildFly, GlassFish, Jetty y Payara son software libre. WebLogic y WebSphere son comerciales.

c) Una de las cuestiones a tener en cuenta es el rendimiento de las aplicaciones. ¿Sabrías indicar alguna herramienta para pruebas de carga?

Algunas herramientas utilizadas para medir el rendimiento y pruebas de carga de aplicaciones web:

- **Apache JMeter** → Muy popular, open source, permite simular múltiples usuarios concurrentes.
- **Gatling** → Open source, enfoque en pruebas de alto rendimiento.

- **Locust** → Open source, basado en Python, permite pruebas distribuidas.
- **BlazeMeter** → Comercial, basado en JMeter.
- **LoadRunner** → Comercial, de Micro Focus.

d) Otra de las cuestiones a tener en cuenta es la monitorización del servidor de aplicaciones. ¿Sabrías indicarme alguna herramienta para monitorizar tomcat u otro servidor de aplicaciones? ¿Qué indicadores puede interesar monitorizar?

Algunas herramientas para monitorización:

- **VisualVM** → Open source, monitorea JVM, CPU, memoria, hilos, GC.
- **JConsole** → Open source, integrado con JDK, monitorización básica de JVM y Tomcat.
- **Prometheus + Grafana** → Open source, métricas avanzadas y dashboards visuales.
- **Nagios / Zabbix** → Open source, monitorización de procesos, servicios y disponibilidad.
- **New Relic / Dynatrace** → Comerciales, monitorización avanzada de rendimiento y alertas.

Indicadores importantes a monitorizar en Tomcat:

- Uso de CPU y memoria (heap y non-heap)
- Número de hilos activos y en espera
- Número de sesiones activas y tiempos de expiración
- Número de conexiones abiertas
- Tiempos de respuesta y throughput de aplicaciones
- Errores y logs de aplicaciones
- Actividad del Garbage Collector (GC)