

## Configuración de servidor MQTT

1. Primero se requiere instalar el servidor MQTT, para lo cual primero hay que descargar Mosquitto desde la página oficial en el siguiente enlace: <https://mosquitto.org/>. Se debe descargar la versión que se requiera de acuerdo con el sistema operativo que se utilice.
2. Una vez descargado se ejecuta dicho archivo para que se instale.
3. Una vez instalado se realizan unas configuraciones para que el servidor se ejecute correctamente.
4. Para realizar la configuración, se debe ir al directorio donde está instalado el programa. El programase instala por defecto en **Program Files** o **Archivos de programa**, como se puede ver en la Figura 1. Si se encuentra en esta ubicación se puede aseverar que Mosquitto está instalado de manera correcta.
5. Después hay que determinar la dirección IP del computador en el que se instaló Mosquito, para esto basta con escribir en la línea de comandos (**cmd**) el comando **ipconfig**, como se observa en la Figura 2. En este caso en particular, la dirección IP asignada es la 192.168.100.85.
6. A continuación, se debe iniciar Mosquitto mediante el comando **Mosquitto** y se recomienda usar la opción **-v** para que de forma verbosa el comando presente posibles errores que indiquen que se requiere configurar permisos específicos en el sistema operativo (ver Figura 1 ).

```
Símbolo del sistema X + v

""Program Files"" no se reconoce como un comando interno o externo,
programa o archivo por lotes ejecutable.

C:\>cd "Program Files"

C:\Program Files>cd mosquito

C:\Program Files\mosquitto>dir
El volumen de la unidad C es Windows
El número de serie del volumen es: 8E67-FDA4

Directorio de C:\Program Files\mosquitto

08/11/2024 10:52 a. m. <DIR> .
08/11/2024 10:21 a. m. <DIR> ..
16/10/2024 02:26 p. m. 239 aclfile.example
16/10/2024 02:26 p. m. 143,601 ChangeLog.txt
03/10/2024 04:56 p. m. 35,328 cJSON.dll
08/11/2024 10:21 a. m. <DIR> devel
16/10/2024 02:26 p. m. 1,599 edl-v10
16/10/2024 02:26 p. m. 14,474 epl-v20
03/10/2024 05:00 p. m. 4,706,304 libcrypto-3-x64.dll
03/10/2024 05:00 p. m. 822,272 libssl-3-x64.dll
08/11/2024 10:51 a. m. 41,388 mosquitto.conf
16/10/2024 02:28 p. m. 93,184 mosquitto.dll
16/10/2024 02:28 p. m. 260,608 mosquitto.exe
16/10/2024 02:26 p. m. 34,572 mosquitto.ico
16/10/2024 02:29 p. m. 18,432 mosquitto_topp.dll
16/10/2024 02:28 p. m. 54,272 mosquitto_ctrl.exe
16/10/2024 02:28 p. m. 100,864 mosquitto_dynamic_security.dll
16/10/2024 02:28 p. m. 24,064 mosquitto_passwd.exe
16/10/2024 02:28 p. m. 51,712 mosquitto_pub.exe
16/10/2024 02:28 p. m. 56,832 mosquitto_rr.exe
16/10/2024 02:28 p. m. 58,368 mosquitto_sub.exe
16/10/2024 02:26 p. m. 1,950 NOTICE.md
03/10/2024 04:56 p. m. 61,440 pthreadVC3.dll
16/10/2024 02:26 p. m. 358 pwfile.example
16/10/2024 02:26 p. m. 956 README-letsencrypt.md
16/10/2024 02:26 p. m. 2,529 README-windows.txt
16/10/2024 02:26 p. m. 4,417 README.md
16/10/2024 02:26 p. m. 221 SECURITY.md
08/11/2024 10:21 a. m. 72,165 Uninstall.exe
03/10/2024 05:00 p. m. 211,456 uv.dll
03/10/2024 05:01 p. m. 351,232 websockets.dll
28 archivos 7,224,837 bytes
3 dirs 861,735,985,152 bytes libres
```

Figura 1 Mosquitto instalado

```
Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::efe2:8fb7:171e:3cdf%10
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.100.85
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.100.1

C:\Users>
```

Figura 2 Dirección IP asignada

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto -v
1734468674: mosquitto version 2.0.20 starting
1734468674: Using default config.
1734468674: Starting in local only mode. Connections will only be possible from clients running on this machine.
1734468674: Create a configuration file which defines a listener to allow remote access.
1734468674: For more details see https://mosquitto.org/documentation/authentication-methods/
1734468674: Opening ipv4 listen socket on port 1883.
1734468674: Error: Intento de acceso a un socket no permitido por sus permisos de acceso.

1734468674: Opening ipv6 listen socket on port 1883.
1734468674: Error: Intento de acceso a un socket no permitido por sus permisos de acceso.
```

Figura 3 Ejecutar servicio

7. En caso de que la ejecución de Mosquitto indique que hay errores, se debe corregir los mismos. Para poder asignar los permisos que Mosquitto requiere se puede emplear la opción Buscar de Windows y escribir “**servicios**”, en la pantalla que se presente se busca **Mosquitto bróker**, como se muestra en la Figura 4 Servicio Mosquitto.
8. Para configura Mosquitto se debe realizar lo siguiente: primero se presiona clic derecho sobre el servicio para luego ingresar a las propiedades, como se muestra en Figura 5 Configuración. En la configuración general es necesario que el **tipo de inicio** este definido en la opción “**Automático (inicio retrasado)**”, con esto se puede presionar en el botón **Iniciar**, luego de que termine de iniciar se presiona en el botón **Aplicar** y después en el botón **Aceptar**.

9. A continuación, se requiere abrir dos terminales usando el comando `cmd` y en ambas hay que ubicarse en el directorio en el cual se encuentra el programa Mosquitto, tal como se muestra en Figura 6 Mosquitto Ubicación. Una terminal se usa para definir el tópico en el cual se publicarán los datos en el servidor y desde el cual se suscribirá el microcontrolador ESP3. El otro terminal se puede usar para publicar datos en el servidor MQTT.
10. Un ejemplo del envío de los datos hacia el servidor Mosquitto se puede ver en la Figura 8 Publicación de datos, donde se crea el tópico. Mientras que en la Figura 7 Publicación en el servidor se publican los datos en el servidor, los cuales pueden ser recuperados por los clientes suscritos al tópico.

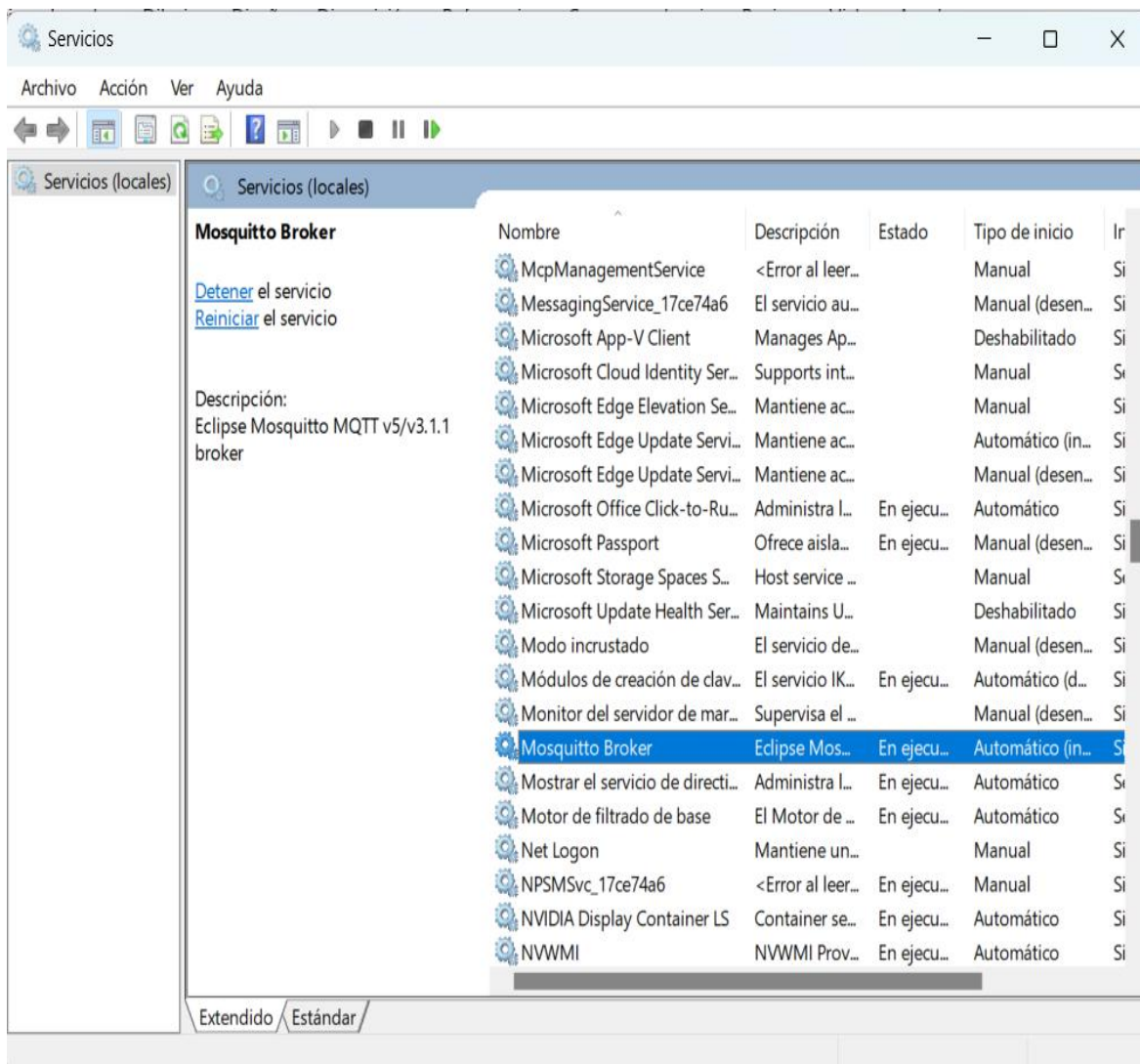


Figura 4 Servicio Mosquitto

11. Como último paso se debe verificar que los datos que se están publicando en el servidor sean recuperados que también se encuentra suscrito al mismo tópico, esto se puede ver en la Figura 7 Publicación en el servidor y en la Figura 8 Publicación de datos.
12. Esto por el momento solo funciona localmente, pero lo que se requiere es que se pueda acceder desde la red, por lo tanto, en la carpeta donde está instalado Mosquitto se busca el archivo mosquitto.conf. Es necesario mover este archivo a otro directorio para poder editarlo y añadir las líneas que se observan en la Figura 9 mosquitto.conf.
13. Una vez modificado el archivo hay que volver a copiarlo a la carpeta donde está instalado Mosquitto y remplazarlo. Para realizar esta acción se requiere permisos de administrador, por lo tanto, cuando se muestre el mensaje solicitando el requisito solamente se le da continuar y el archivo se habrá actualizado.

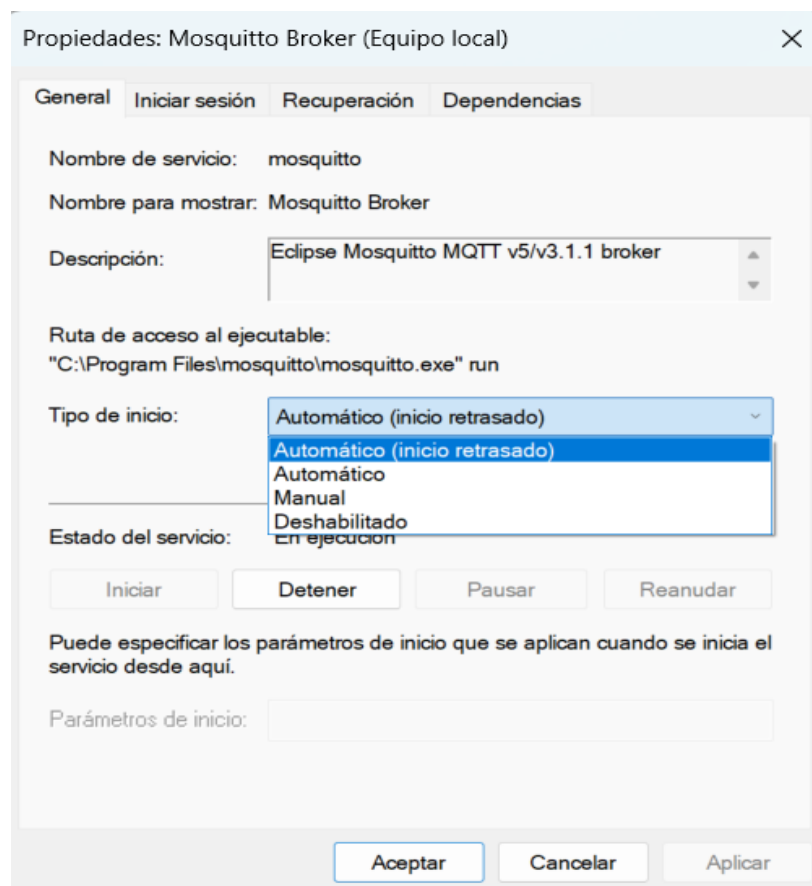
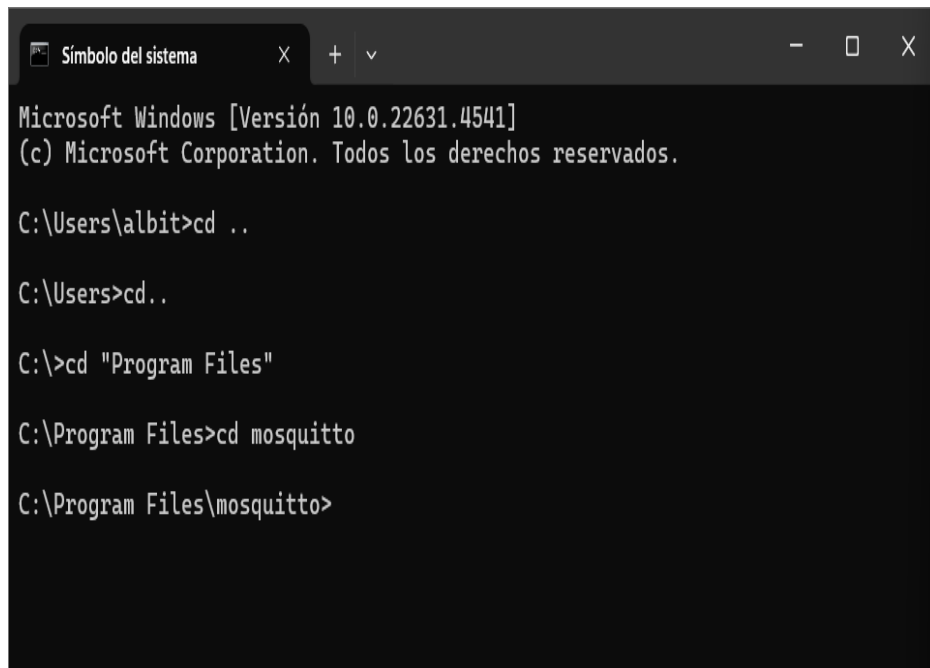


Figura 5 Configuración



```
Símbolo del sistema X + v
Microsoft Windows [Versión 10.0.22631.4541]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\albit>cd ..

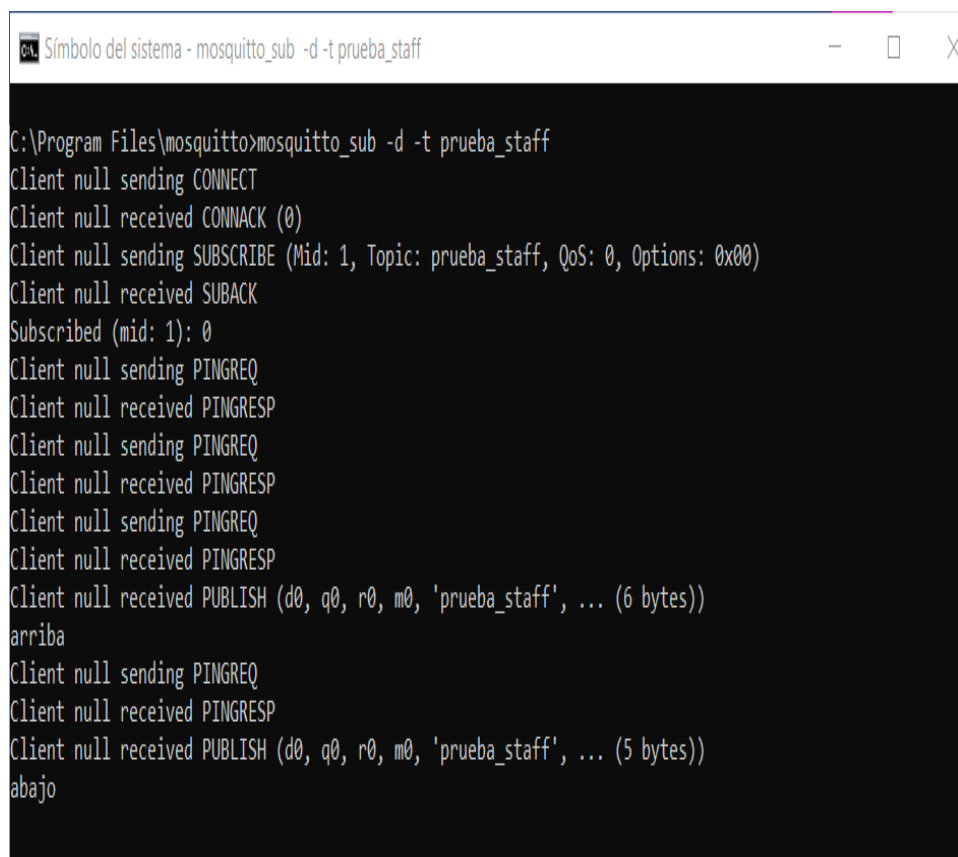
C:\Users>cd..

C:\>cd "Program Files"

C:\Program Files>cd mosquitto

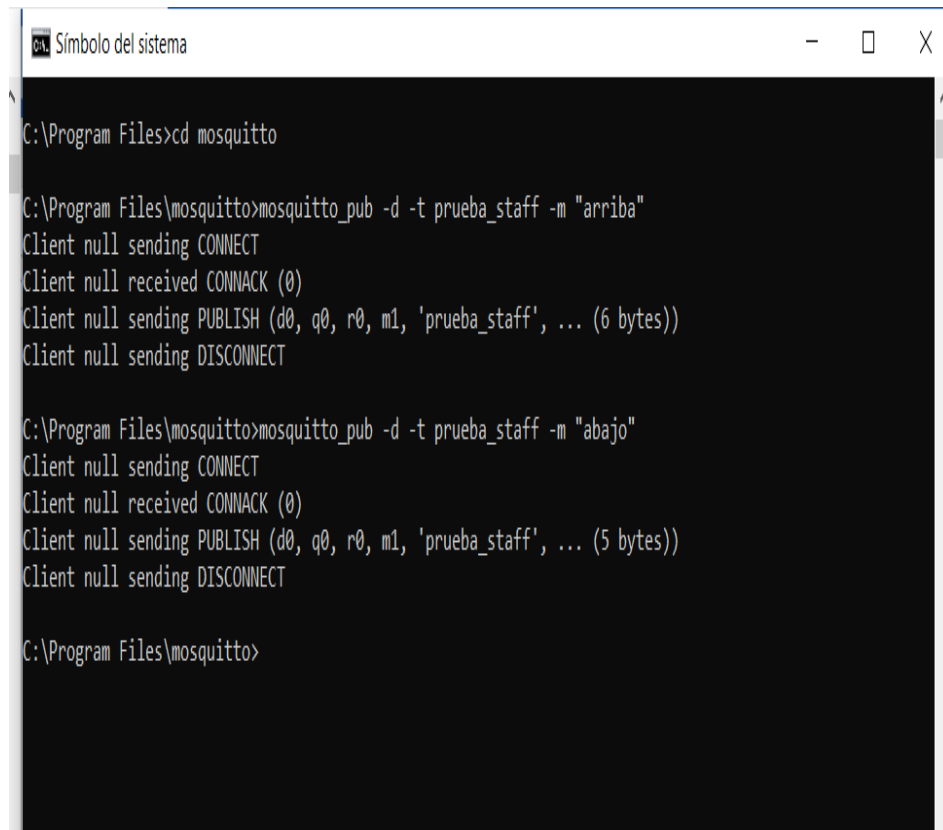
C:\Program Files\mosquitto>
```

Figura 6 Mosquitto Ubicación



```
Símbolo del sistema - mosquitto_sub -d -t prueba_staff X
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_sub -d -t prueba_staff
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending SUBSCRIBE (Mid: 1, Topic: prueba_staff, QoS: 0, Options: 0x00)
Client null received SUBACK
Subscribed (mid: 1): 0
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null received PUBLISH (d0, q0, r0, m0, 'prueba_staff', ... (6 bytes))
arriba
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null received PUBLISH (d0, q0, r0, m0, 'prueba_staff', ... (5 bytes))
abajo
```

Figura 7 Publicación en el servidor



```
C:\Program Files>cd mosquitto

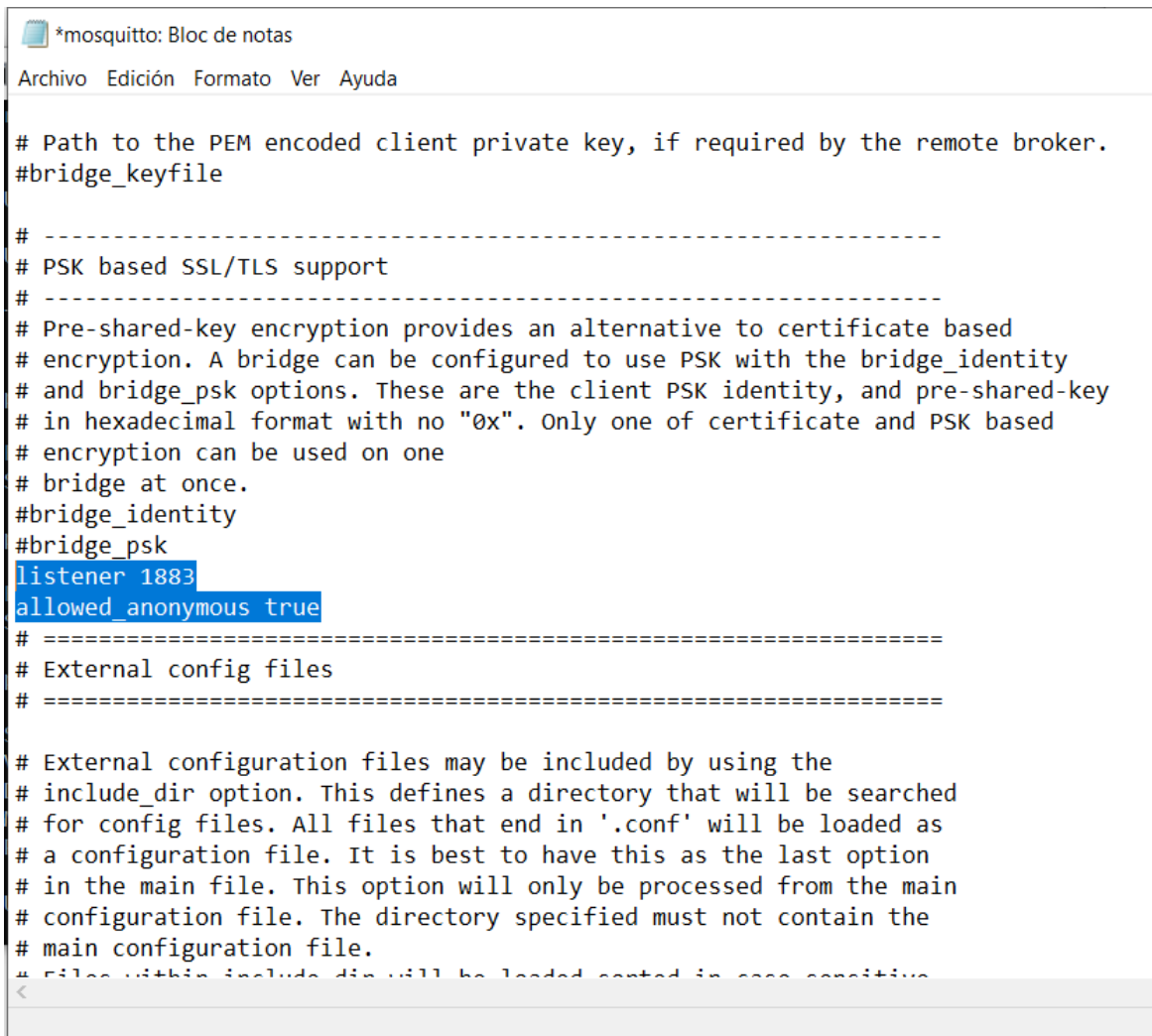
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -d -t prueba_staff -m "arriba"
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending PUBLISH (d0, q0, r0, m1, 'prueba_staff', ... (6 bytes))
Client null sending DISCONNECT

C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -d -t prueba_staff -m "abajo"
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending PUBLISH (d0, q0, r0, m1, 'prueba_staff', ... (5 bytes))
Client null sending DISCONNECT

C:\Program Files\mosquitto>
```

Figura 8 Publicación de datos

14. Posterior a esto se requiere definir reglas para la entrada y salida de datos mediante el puerto 1883, para lo cual se emplea la aplicación “Windows Defender Firewall”, a través del cual se crean las reglas tanto de entrada y salida, como se puede ver en Figura 10 Reglas para el firewall.



```
# Path to the PEM encoded client private key, if required by the remote broker.
#bridge_keyfile

# -----
# PSK based SSL/TLS support
# -----
# Pre-shared-key encryption provides an alternative to certificate based
# encryption. A bridge can be configured to use PSK with the bridge_identity
# and bridge_psk options. These are the client PSK identity, and pre-shared-key
# in hexadecimal format with no "0x". Only one of certificate and PSK based
# encryption can be used on one
# bridge at once.
#bridge_identity
#bridge_psk
listener 1883
allowed_anonymous true
# =====
# External config files
# =====

# External configuration files may be included by using the
# include_dir option. This defines a directory that will be searched
# for config files. All files that end in '.conf' will be loaded as
# a configuration file. It is best to have this as the last option
# in the main file. This option will only be processed from the main
# configuration file. The directory specified must not contain the
# main configuration file.
# Files within include_dir will be loaded sorted in case sensitive
```

Figura 9 mosquitto.conf

15. Se selecciona el tipo de regla para el puerto y se da clic en **siguiente**, después se le asigna el puerto 1883, se continua a la siguiente ventana y se da clic en **permitir la conexión** y se da clic en **siguiente**, hasta que se debe asignar el nombre de la regla, que para este caso fue “*mosquitto\_entrada*” y “*mosquitto\_salida*”. Con esto está finalizado las reglas para el *firewall*.
16. Nuevamente se debe enviar un mensaje al servidor Mosquitto desde una línea de comandos (cmd), pero ahora usando los comandos presentados en la Figura 11 Recepción de datos y Figura 12 envió de datos, Si hay algún error al momento de publicar lo que se debe hacer es reiniciar el equipo para que de esta manera pueden aplicarse los cambios que se realizaron en los pasos previos.



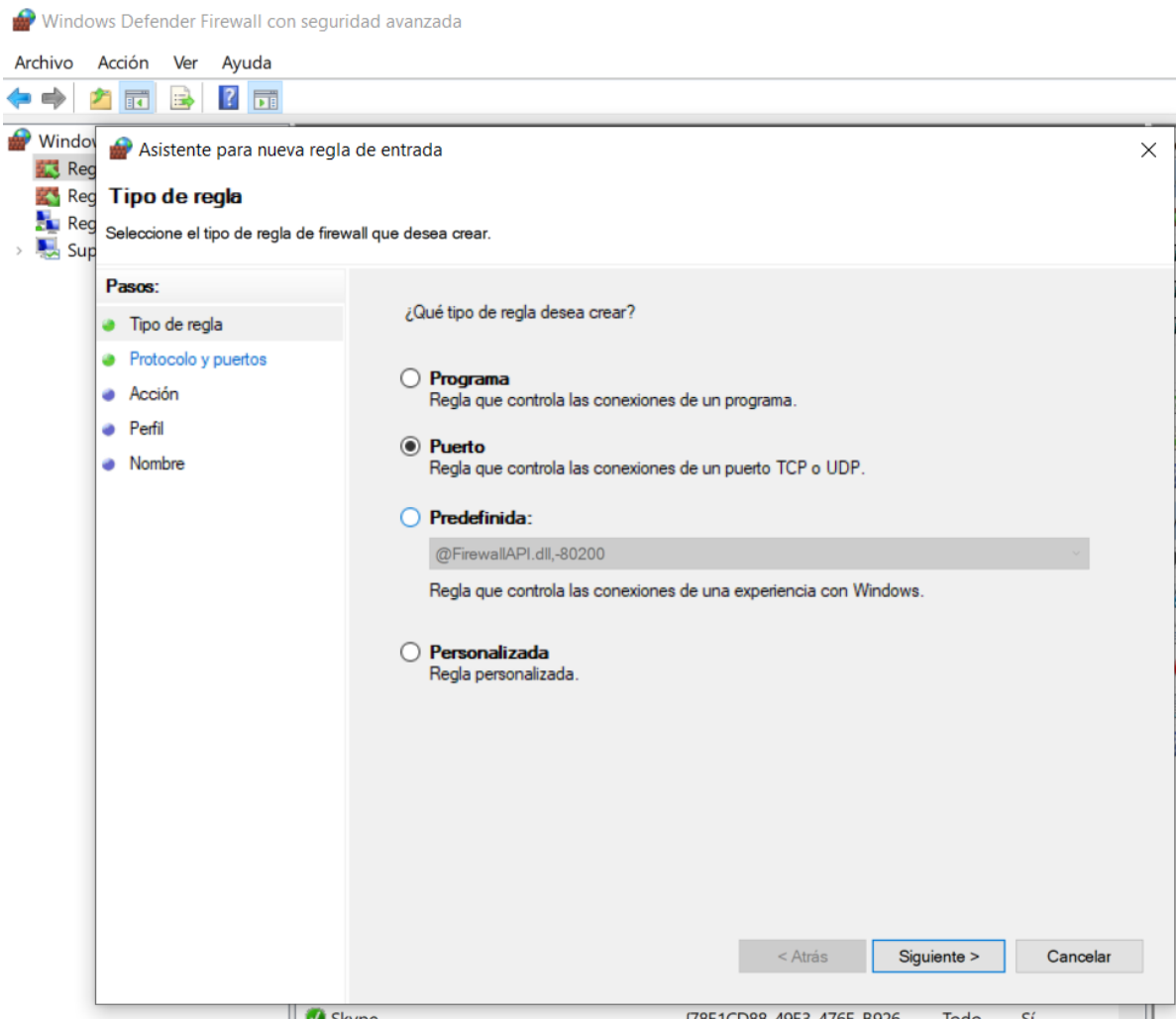


Figura 10 Reglas para el firewall

```
C:\Program Files>cd mos
El sistema no puede encontrar la ruta especificada.

C:\Program Files>cd mosquitto

C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_sub -d -t prueba_staff
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending SUBSCRIBE (Mid: 1, Topic: prueba_staff, QoS: 0, Options: 0x00)
Client null received SUBACK
Subscribed (mid: 1): 0
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
```

Figura 11 Recepción de datos

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -h 192.168.100.85 -t prueba_staff -m "arriba"
Error: No se puede establecer una conexión ya que el equipo de destino denegó expresamente dicha conexión.

C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -h 192.168.100.85 -t prueba_staff -m "arriba"
Error: No se puede establecer una conexión ya que el equipo de destino denegó expresamente dicha conexión.

C:\Program Files\mosquitto>
```

Figura 12 envió de datos

17. Una vez que se reinicie el equipo, se puede volver a enviar a los datos publicándolos al servidor y verificar que los mensajes han llegado sin problema.