











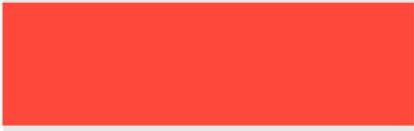


















Transmita datos a Azure IoT Hub desde la Raspberry Pi

Azure IoT Suite

- Azure IoT Suite consiste a grandes rasgos en una web en la que, una vez hemos iniciado sesión con nuestra cuenta Microsoft, tendremos dos soluciones preconfiguradas (Supervisión Remota y Mantenimiento Predictivo), las cuales podemos desplegar en nuestra suscripción desde allí mismo siguiendo una sencilla guía paso a paso.
- Una vez desplegado, podremos tanto verlo en acción (con datos de prueba), como descargar el código fuente para modificarlo y adaptarlo a nuestros gustos y necesidades.

IoT cloud: Microsoft Azure vs. AWS vs. Google Cloud

| | Number of listed IoT cloud services | 1 Application management/enablement | 2 Device management | 3 Data management/enablement | 4 Other IoT cloud services |
|---|---|---|--|--|--|
|  |  9 |  Azure IoT Central  Azure Digital Twins |  Azure IoT Hub |  Azure IoT Edge  Azure Time Series Insights  Azure Percept |  Azure Sphere  Azure RTOS  Azure Defender for IoT |
|  |  13 |  AWS IoT TwinMaker  AWS IoT Events  AWS IoT Roborunner  AWS IoT FleetWise |  AWS IoT Device Management  AWS IoT 1-Click |  AWS IoT Core  AWS IoT SiteWise  AWS IoT Greengrass  AWS IoT Analytics |  AWS IoT Device Defender  Free RTOS  AWS IoT ExpressLink |
|  |  1 | |  IoT Core | | |

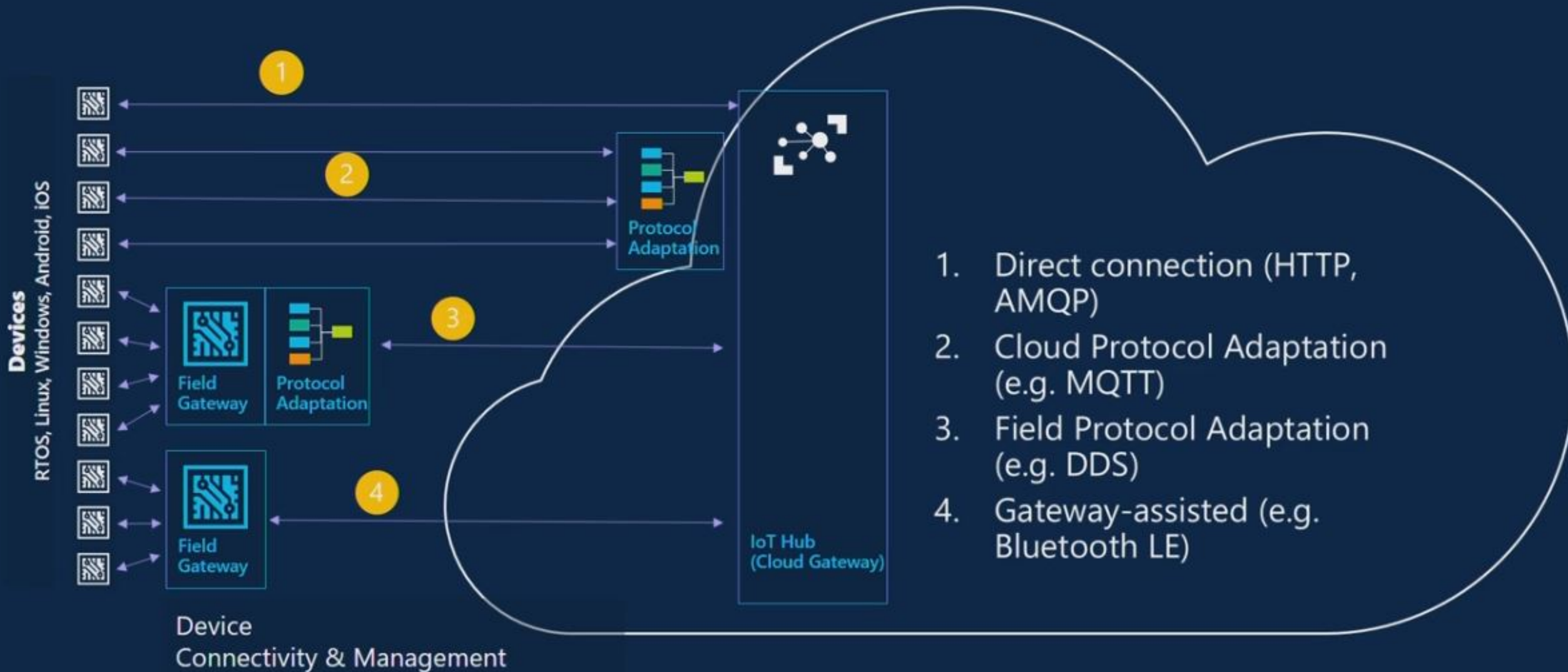
Note: Google Cloud lists 4 other services for IoT but all of them are of general nature and also apply for non-IoT scenarios (e.g., BigQuery). They are therefore not classified as an IoT service.

Source: IoT Analytics Research, Company websites. We welcome republishing of images but ask for source citation with a link to the original post and company website.

Azure IoT Suite

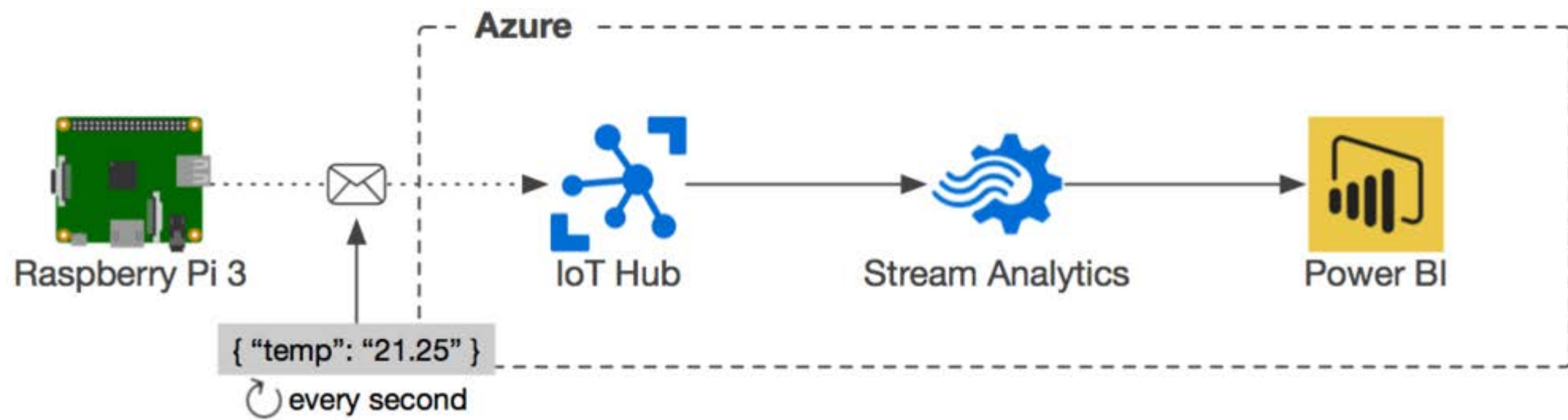
- **IoT Hub** (nuestro centro de comunicación con los dispositivos).
- **Stream Analytics** (servicio que nos permite analizar y hacer un procesamiento inicial de los datos).
- **Event Hub** (servicio para configurar y lanzar eventos que desencadenen acciones).
- Una o varias Web Apps (que se encarguen de la parte visual o de una API de acceso).
- Una o varias Bases de Datos (para almacenar datos procesados).
- Blobs de Almacenamiento (para almacenar los datos en crudo).

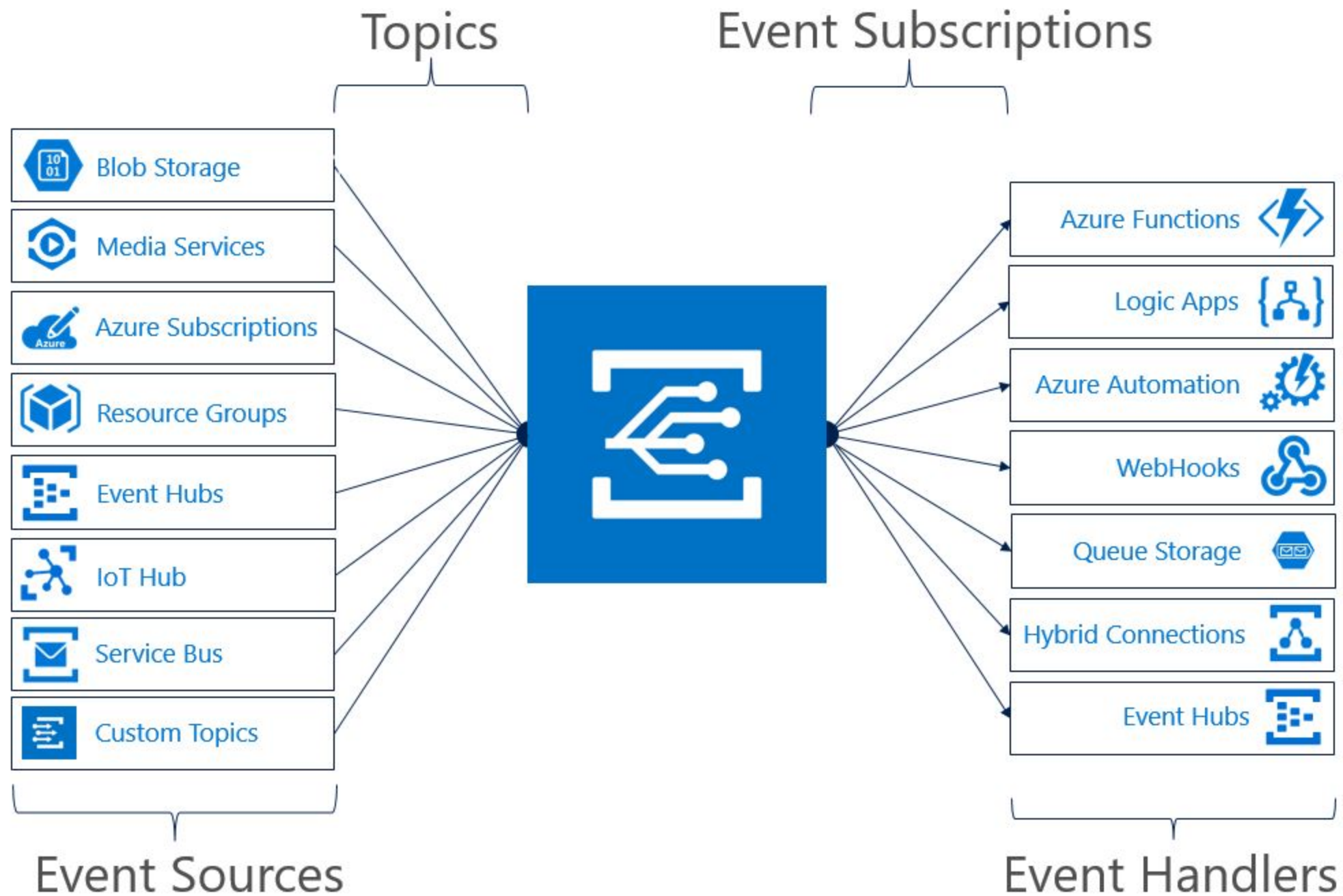
Azure IoT Hub Communication Patterns

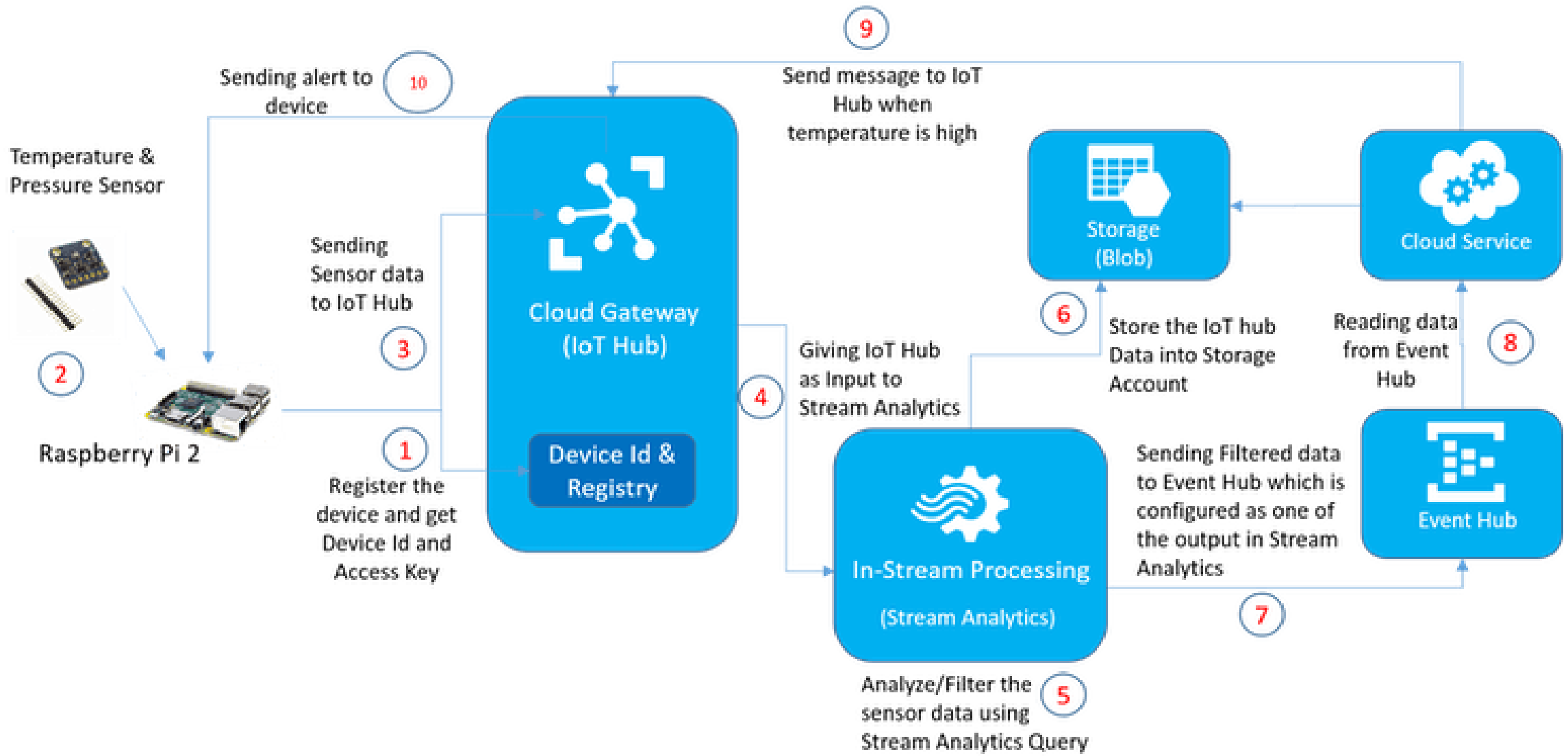


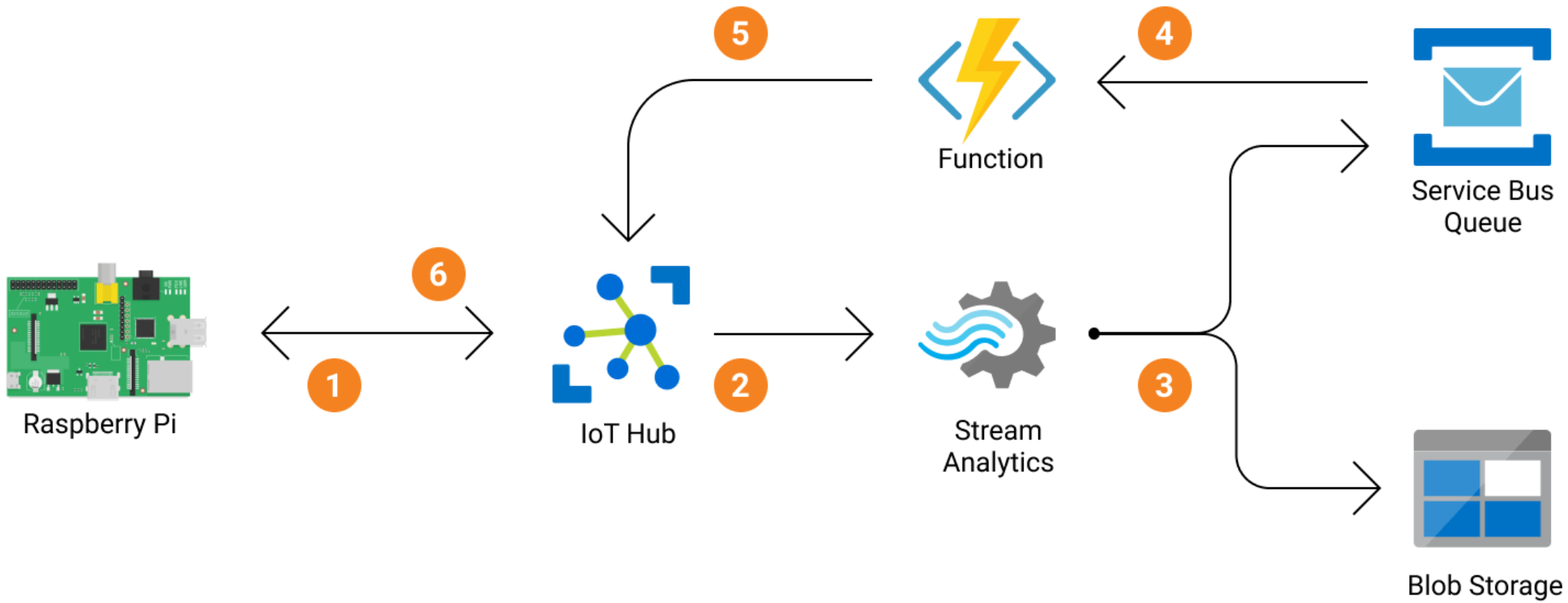
Azure IoT Suite

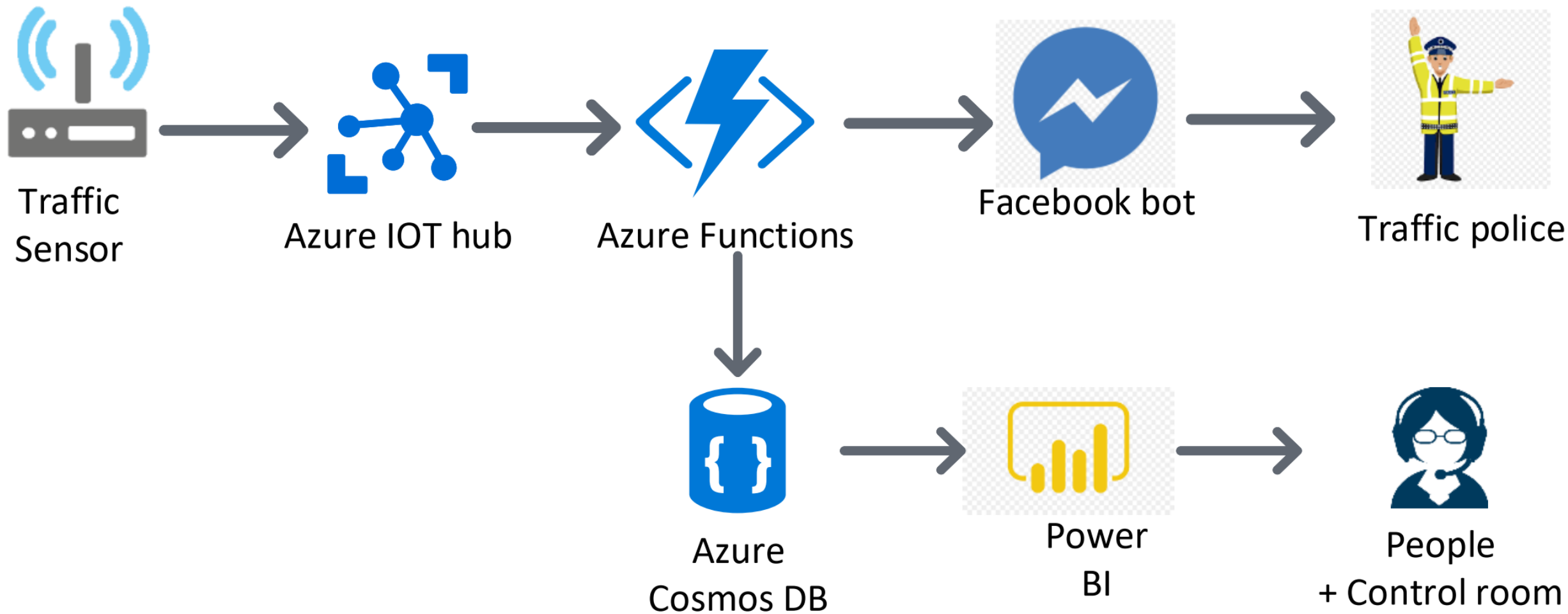
- Centro de todas las soluciones que creemos o ideemos cuya cloud sea Azure: centro de actividad de IoT de Azure
- IoT Hub nos permite comunicarnos de forma bidireccional con todos nuestros dispositivos IoT que tengamos conectados y registrados
- Es posible conectar otros elementos de Azure como un trabajo de análisis de flujos de datos (un Stream Analytics) para que lean de él los mensajes y así poder realizar un procesamiento inicial o un guardado en una base de datos.

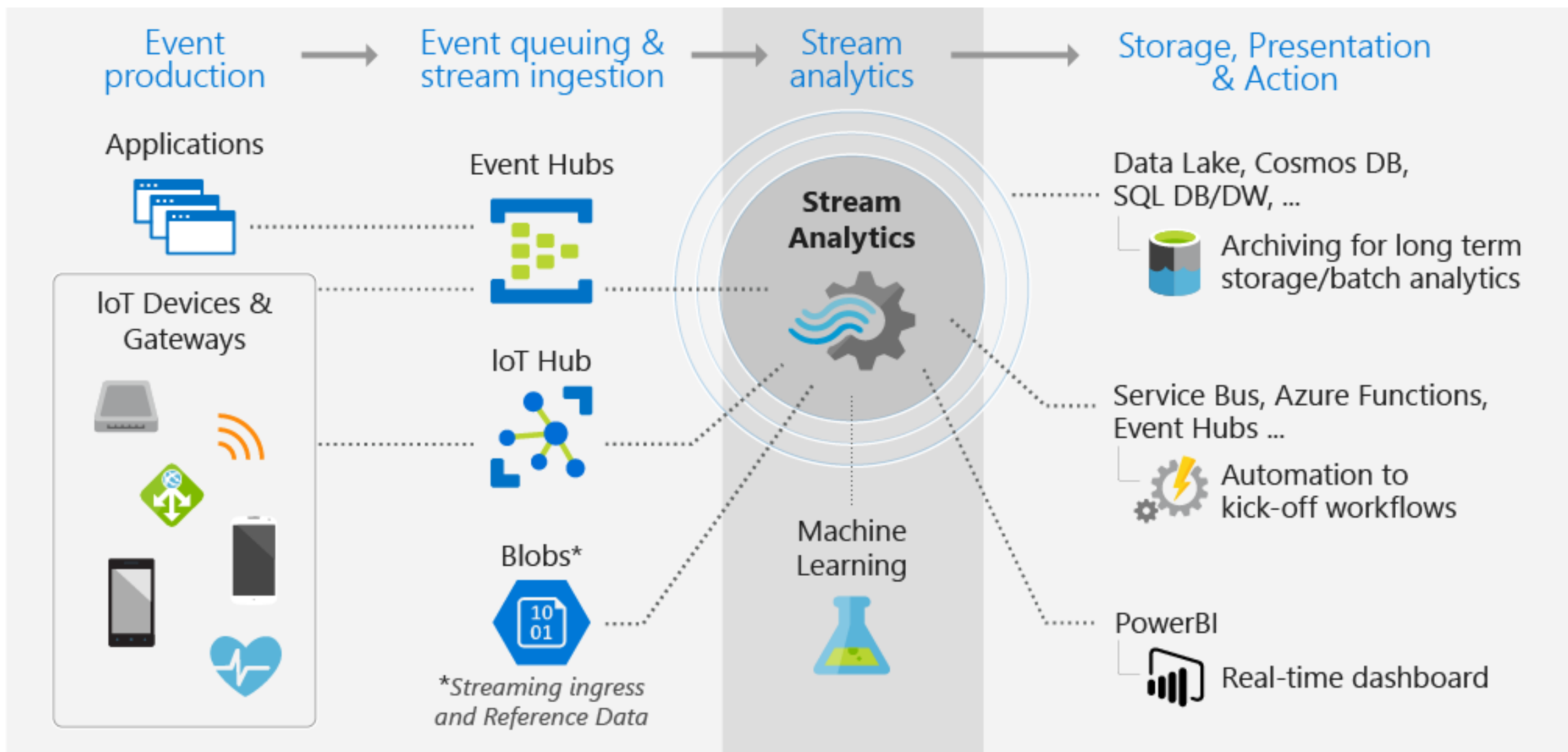








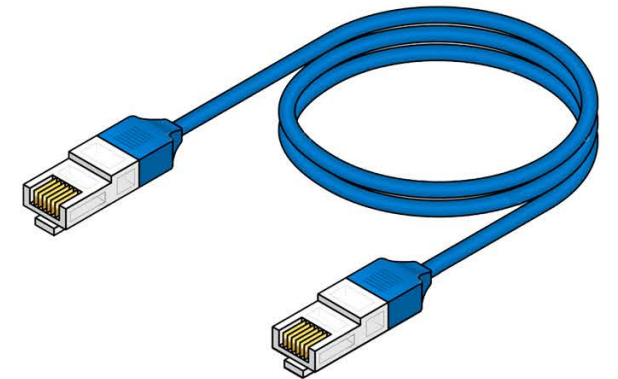
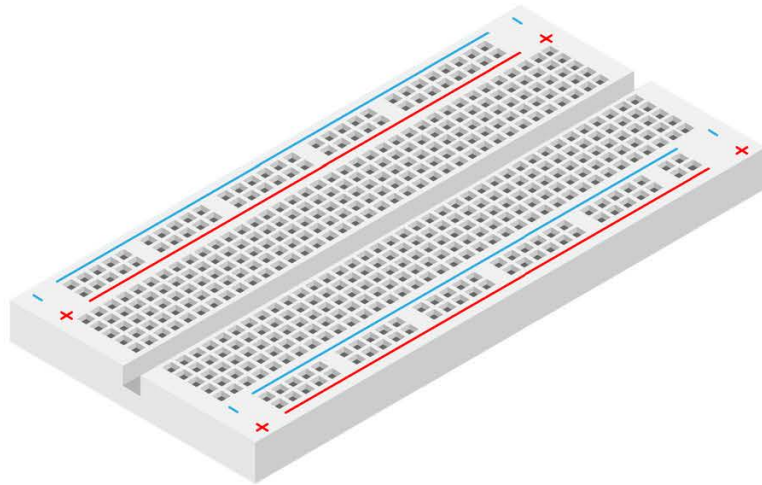
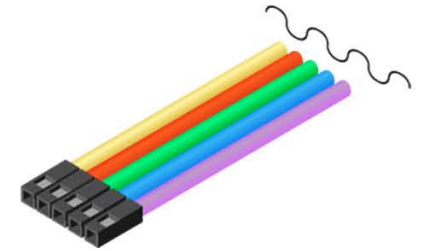
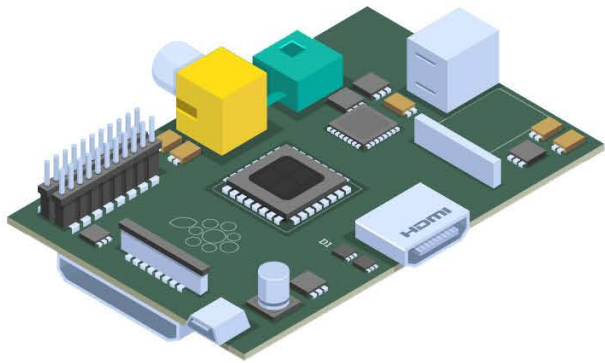




Pasos

- Cree un IoT Hub.
- Registre un dispositivo en su IoT Hub.
- Configurar la Raspberry Pi.
- Ejecutar una aplicación de muestra en la Raspberry Pi para enviar datos de sensores al IoT Hub.

Que necesitas



Crear un IoT Hub

Es necesaria una suscripción activa de Azure: <https://azure.microsoft.com/en-us/free/>

- Inicie sesión en el portal de Azure (<https://portal.azure.com/>).
- En la página de inicio de Azure, seleccione el botón **+ Create a resource**.
- En el menú **Categories**, seleccione **Internet of Things** y luego **IoT Hub**.

Crear un IoT Hub

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub ...

Microsoft

Basics Networking Management Tags Review + create

Create an IoT hub to help you connect, monitor, and manage billions of your IoT assets. [Learn more](#)

Project details

Choose the subscription you'll use to manage deployments and costs. Use resource groups like folders to help you organize and manage resources.

Subscription * ⓘ

Internal use ▼

Resource group * ⓘ

▼

[Create new](#)

Region * ⓘ

▼

IoT hub name * ⓘ

Enter a name for your hub

Review + create

< Previous

Next: Networking >

[Automation options](#)

Crear un IoT Hub

- En la pestaña **Basics**, complete los campos de la siguiente manera:
 - **Subscription:** seleccione la suscripción que se usará para su hub.
 - **Resource group:** seleccione un grupo de recursos o cree uno nuevo. Para crear uno nuevo, seleccione **Create new** y complete el nombre que desea usar. Para usar un grupo de recursos existente, seleccione ese grupo de recursos. Para obtener más información, consulte **Manage Azure Resource Manager resource groups**.

Crear un IoT Hub

- En la pestaña **Basics**, complete los campos de la siguiente manera:
 - **Region:** seleccione la región en la que desea que se ubique su hub. Seleccione la ubicación más cercana a usted. Algunas funciones, como IoT Hub device streams, solo están disponibles en regiones específicas. Para estas funciones limitadas, debe seleccionar una de las regiones admitidas.
 - **IoT hub name:** ingrese un nombre para su centro. Este nombre debe ser globalmente único, con una longitud entre 3 y 50 caracteres alfanuméricos. El nombre también puede incluir el carácter de guión ('-').

Crear un IoT Hub

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub

Microsoft

[Basics](#) **[Networking](#)** [Management](#) [Tags](#) [Review + create](#)

You can connect to your IoT hub either publicly via its public hostname or privately using a private endpoint.
[Learn more](#)

Connectivity configuration *

- ☒ Public access
- ☐ Private access (Recommended)

i You can change this or configure another connectivity method after this resource has been created.
[Learn more](#)

[Review + create](#)

[< Previous: Basics](#)

[Next: Management >](#)

[Automation options](#)

Crear un IoT Hub

Seleccione **Next: Networking** para continuar creando su hub.

- Elija los puntos finales que los dispositivos pueden usar para conectarse a su IoT Hub. Puede seleccionar la configuración predeterminada, Public access, o elegir **Private access**. Acepte la configuración predeterminada para este ejemplo.

The screenshot shows the 'IoT hub' creation wizard by Microsoft, specifically the 'Networking' step. The breadcrumb navigation at the top reads 'Home > New > IoT hub', with 'IoT hub' and 'Microsoft' below it. A horizontal menu contains 'Basics', 'Networking' (which is underlined), 'Management', 'Tags', and 'Review + create'. Below the menu, a text block states: 'You can connect to your IoT hub either publicly via its public hostname or privately using a private endpoint.' followed by a 'Learn more' link. The 'Connectivity configuration' section, marked with a red asterisk, contains two radio button options: 'Public access' (which is selected) and 'Private access (Recommended)'. Below these options is an information icon (i) with the text: 'You can change this or configure another connectivey method after this resource has been created.' and another 'Learn more' link. At the bottom of the wizard, there are four buttons: 'Review + create' (highlighted in blue), '< Previous: Basics', 'Next: Management >', and 'Automation options' (a text link).

Home > New >

IoT hub
Microsoft

Basics Networking Management Tags Review + create

You can connect to your IoT hub either publicly via its public hostname or privately using a private endpoint.
[Learn more](#)

Connectivity configuration *

☒ Public access

☐ Private access (Recommended)

i You can change this or configure another connectivey method after this resource has been created.
[Learn more](#)


[Review + create](#) < Previous: Basics Next: Management > [Automation options](#)

Crear un IoT Hub

Seleccione **Next: Management** para continuar creando su hub.

- **Pricing and scale tier:** Puede elegir entre varios niveles, según la cantidad de funciones que desee y la cantidad de mensajes que envíe a través de su solución por día.
- El nivel gratuito (**F1:Free Tier**) está diseñado para pruebas y evaluación: permite conectar 500 dispositivos al hub y hasta 8.000 mensajes al día. Cada suscripción de Azure puede crear un IoT Hub en el nivel gratuito.

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub 

Microsoft

[Basics](#) [Networking](#) **[Management](#)** [Tags](#) [Review + create](#)

Each IoT hub is provisioned with a certain number of units in a specific tier. The tier and number of units determine the maximum daily quota of messages that you can send. [Learn more](#)

Scale tier and units

Pricing and scale tier * ⓘ

S1: Standard tier

[Learn how to choose the right IoT hub tier for your solution](#)

Number of S1 IoT hub units ⓘ

1

Determines how your IoT hub can scale. You can change this later if your needs increase.

Defender for IoT

☒ On

Turn on Defender for IoT and add an extra layer of threat protection to IoT Hub, IoT Edge, and your devices. [Learn more](#)

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------|
| Pricing and scale tier ⓘ | S1 | Device-to-cloud-messages ⓘ | Enabled |
| Messages per day ⓘ | 400,000 | Message routing ⓘ | Enabled |
| Cost per month | | Cloud-to-device commands ⓘ | Enabled |
| Defender for IoT ⓘ | USD per device per month | IoT Edge ⓘ | Enabled |
| | | Device management ⓘ | Enabled |

^ Advanced settings

Scale

Device-to-cloud partitions ⓘ

4

[Review + create](#)

[< Previous: Networking](#)

[Next: Tags >](#)

[Automation options](#)

Crear un IoT Hub

- **IoT Hub units:** a cantidad de mensajes permitidos por unidad por día depende del plan de tarifa de su centro. Por ejemplo, si desea que el concentrador admita la entrada de 700 000 mensajes, elija dos unidades de nivel S1.
- **Role-based access control:** elija cómo se administra el acceso al centro de IoT, si se permiten políticas de acceso compartido o solo se admite el control de acceso basado en roles.

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub

Microsoft

[Basics](#) [Networking](#) **[Management](#)** [Tags](#) [Review + create](#)

Each IoT hub is provisioned with a certain number of units in a specific tier. The tier and number of units determine the maximum daily quota of messages that you can send. [Learn more](#)

Scale tier and units

Pricing and scale tier * ⓘ

S1: Standard tier

[Learn how to choose the right IoT hub tier for your solution](#)

Number of S1 IoT hub units ⓘ

Determines how your IoT hub can scale. You can change this later if your needs increase.

Defender for IoT

☒ On

Turn on Defender for IoT and add an extra layer of threat protection to IoT Hub, IoT Edge, and your devices. [Learn more](#)

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------|
| Pricing and scale tier ⓘ | S1 | Device-to-cloud-messages ⓘ | Enabled |
| Messages per day ⓘ | 400,000 | Message routing ⓘ | Enabled |
| Cost per month | | Cloud-to-device commands ⓘ | Enabled |
| Defender for IoT ⓘ | USD per device per month | IoT Edge ⓘ | Enabled |
| | | Device management ⓘ | Enabled |

^ Advanced settings

Scale

Device-to-cloud partitions ⓘ

[Review + create](#)

[< Previous: Networking](#)

[Next: Tags >](#)

[Automation options](#)

Crear un IoT Hub

Seleccione **Next: Tags** para continuar creando su hub.

- Las etiquetas son pares de nombre/valor. Puede asignar la misma etiqueta a varios recursos y grupos de recursos para clasificar los recursos y consolidar la facturación

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub

Microsoft

[Basics](#) [Networking](#) [Management](#) **[Tags](#)** [Review + create](#)

Tags are name/value pairs. To categorize resources and consolidate billing, apply the same tag to multiple resources and resource groups. Your tags will update automatically if you change your resources. [Learn more](#)

| Name ⓘ | Value ⓘ | Resource |
|----------------------|------------------------|----------|
| <input type="text"/> | : <input type="text"/> | IoT Hub |

[Review + create](#) [< Previous: Management](#) [Next: Review + create >](#) [Automation options](#)

Crear un IoT Hub

Seleccione **Next: Review + create** para revisar sus elecciones. Verá algo similar a esta pantalla, pero con los valores que seleccionó al crear el Hub.

[Home](#) > [New](#) >

IoT hub ...

Microsoft

[Basics](#) [Networking](#) [Management](#) [Tags](#) [Review + create](#)

Basics

Subscription Internal use
Resource group
Region
IoT hub name

Networking

Connectivity method Public endpoint (all networks)
Private endpoint connections None

Management

Pricing and scale tier S1
Number of S1 IoT hub units 1
Messages per day 400,000
Device-to-cloud partitions 4
Cost per month
Defender for IoT See the [Defender for IoT pricing](#)
Minimum TLS Version 1.0

Tags

Create

< Previous: Tags

Next >

[Automation options](#)

Crear un IoT Hub

Seleccione **Create** para iniciar la implementación de su nuevo concentrador. Su implementación estará en progreso unos minutos mientras se crea el concentrador. Una vez completada la implementación, seleccione Ir al recurso para abrir el nuevo concentrador.

Registrar un nuevo dispositivo en el IoT Hub

Un dispositivo no puede conectarse a un Hub a menos que tenga una entrada en el registro de identidad.

- En el menú de navegación de su IoT Hub, abra **Devices** y luego seleccione **Add Device** para agregar un dispositivo en su IoT Hub.

Home > ContosoHub

ContosoHub | Devices

IoT Hub

View, create, delete, and update devices in your IoT Hub.

Device name

Find devices

+ Add Device Refresh Delete

| Device ID | Status |
|--------------|---------|
| MyTwinDevice | Enabled |

Device management

- Devices**
- IoT Edge
- Configurations
- Updates
- Queries

Registrar un nuevo dispositivo en el IoT Hub

- Después de crear el dispositivo, ábralo de la lista en el panel Devices. Copie la **Primary Connection String**. El código del dispositivo utiliza esta cadena de conexión para comunicarse con el hub.

Home > ContosoHub >

myDeviceId ✎ ...

ContosoHub

Save Message to Device Direct Method Add Module Identity Device twin Manage keys Refresh

Device ID ⓘ myDeviceId

Primary Key ⓘ

Secondary Key ⓘ

Primary Connection String ⓘ

Secondary Connection String ⓘ

Enable connection to IoT Hub ⓘ ☒ Enable ☐ Disable

Parent device ⓘ No parent device

Module Identities Configurations

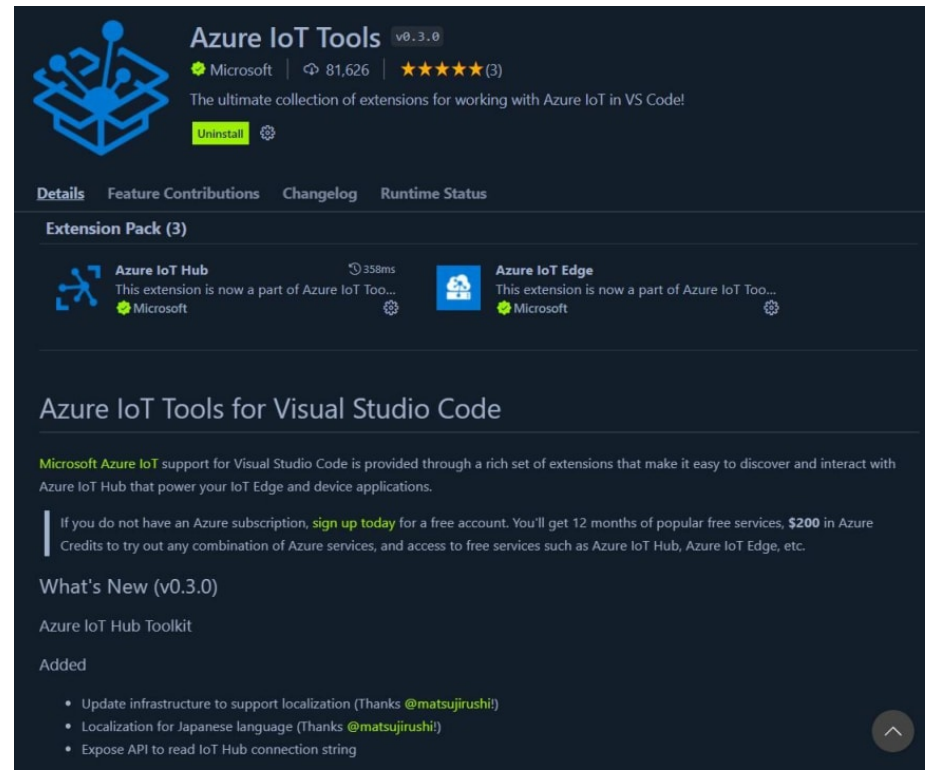
| Module ID | Connection State | Connection State Last Updated ... | Last Activity Time (UTC) |
|-----------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|-----------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|

There are no module identities for this device.

Conexión de VS Code a Azure

Conexión de VS Code a Azure

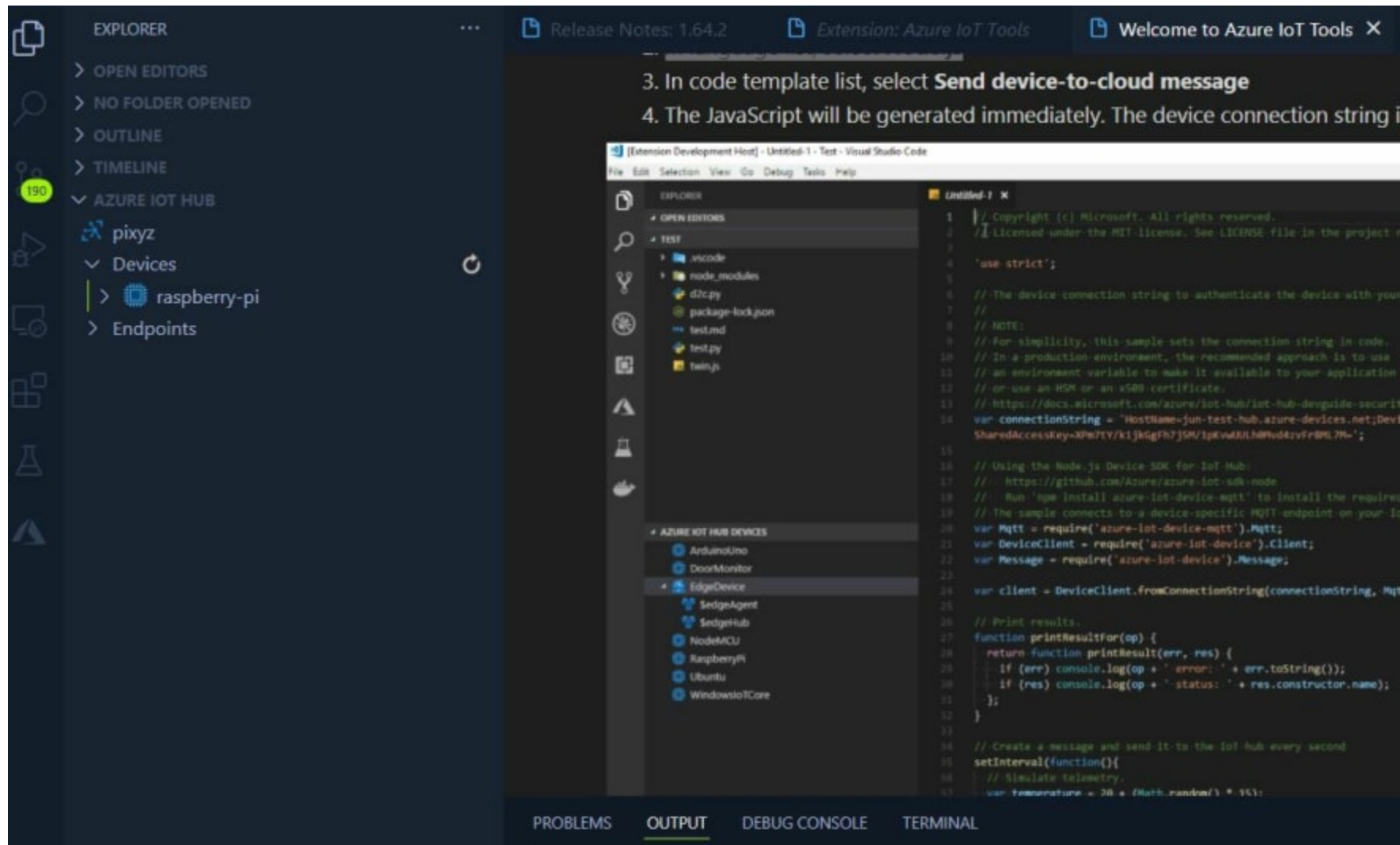
- Ahora usaremos VS Code para conectarnos con Azure IoT Hub
- Instale la extensión de herramientas Azure IoT Tools para VS Code:
<https://marketplace.visualstudio.com/items?vsciot-vscode.azure-iot-tools>



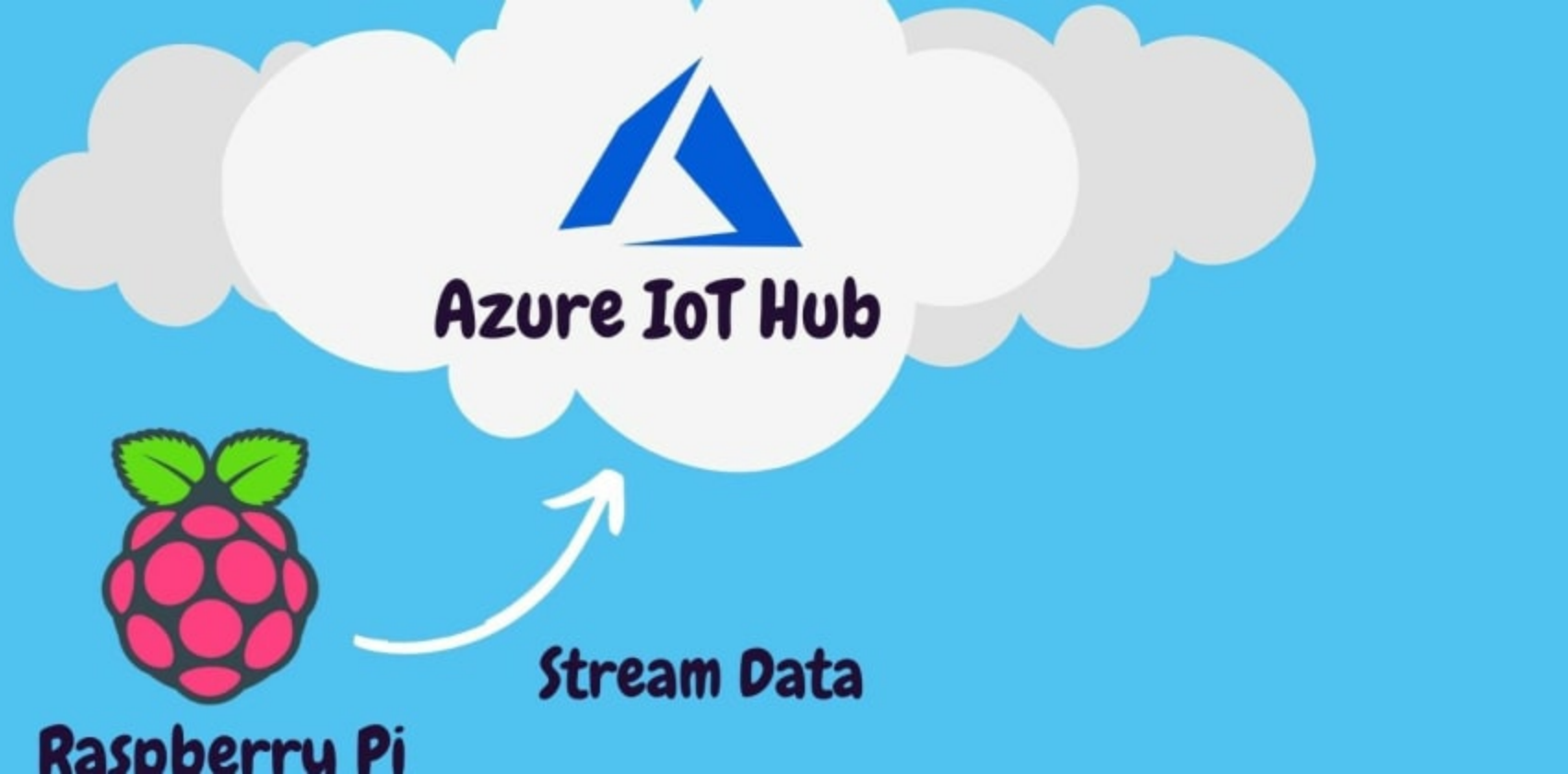
Conexión de VS Code a Azure

- Después de la instalación se verá algo como esto.

- Encontrará la sección Azure IoT Hub en el Explorador de archivos. Selecciónelo y primero debe autorizar su cuenta de Azure. Verá sus dispositivos IoT Hub de VS Code.



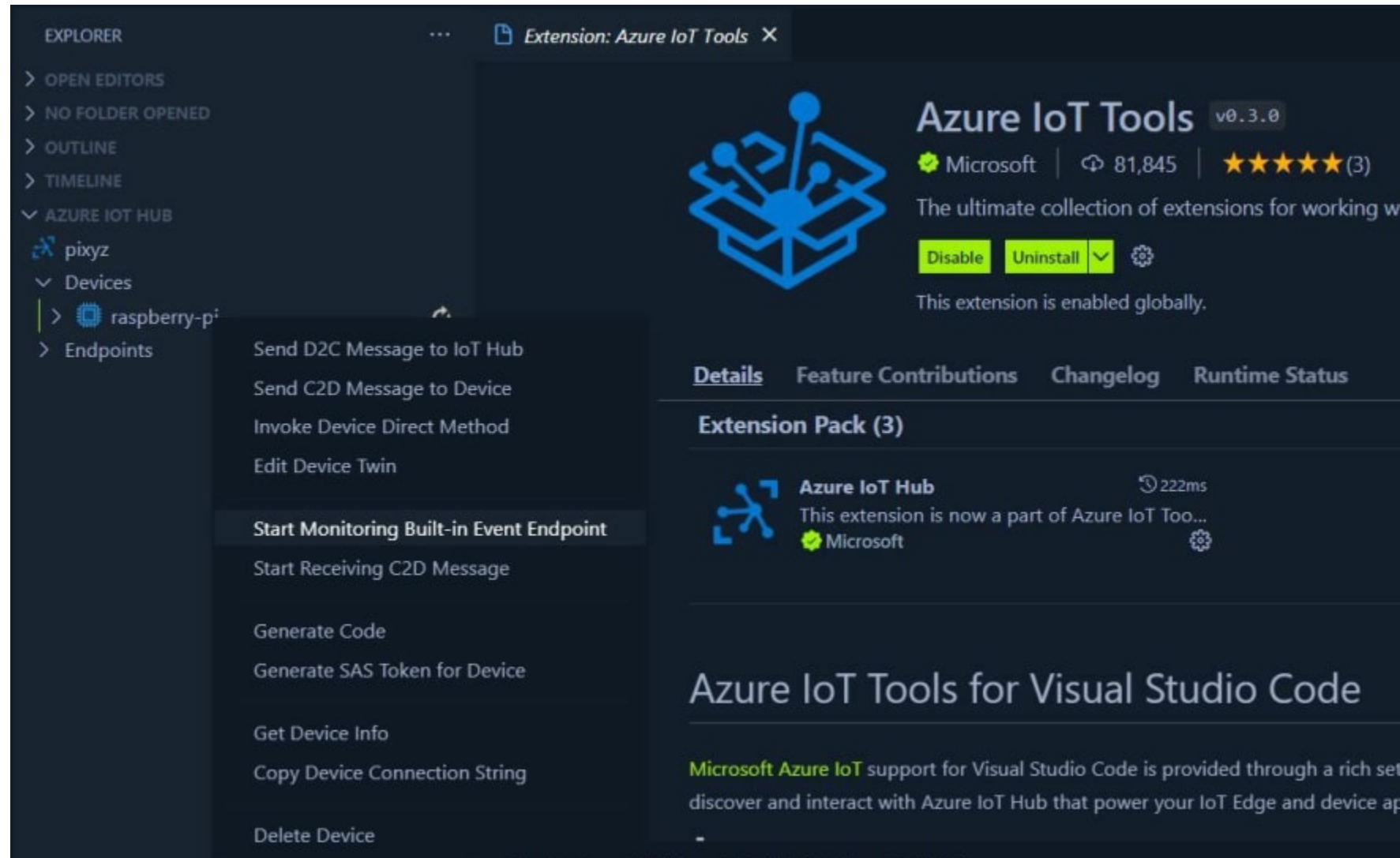
Configuración de Raspberry Pi



- Utilice el código suministrado y reemplace la variable **Connection_String** con su propia **Primary_Connection_String** que copió anteriormente de Azure.
- Ahora ejecute el archivo python en la Raspberry Pi y comenzará a enviar mensajes a Azure IoT Hub.

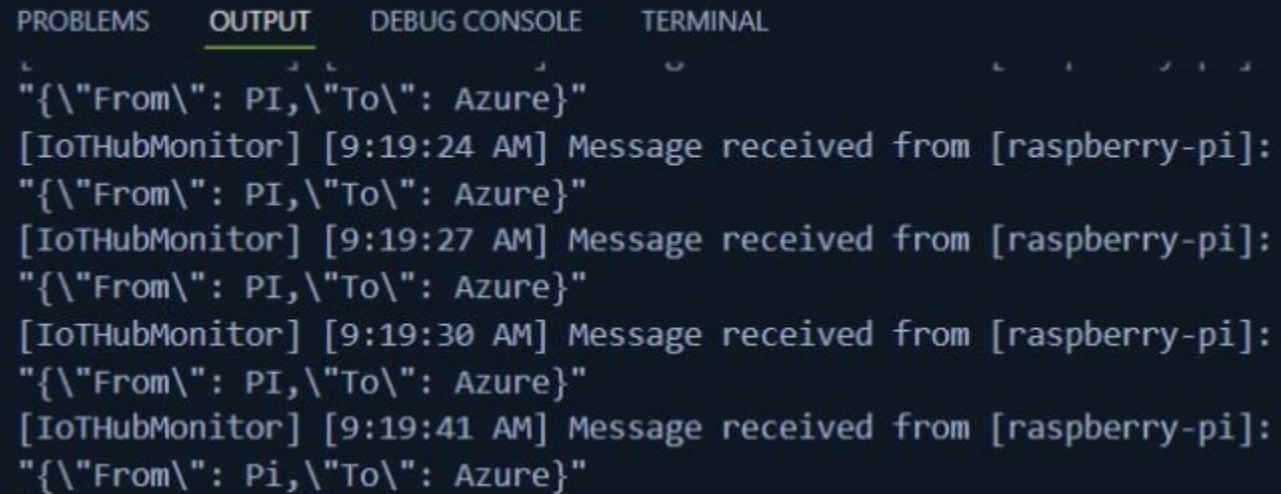
Configuración de Raspberry Pi

- En VS Code, haga clic en **Azure IoT Hub** desde el Explorador de archivos y haga clic con el botón derecho en su dispositivo Raspberry pi (nombre de dispositivo IoT) y seleccione **Start Monitoring built in Endpoint**.



Configuración de Raspberry Pi

- En VS Code, haga clic en **Azure IoT Hub** desde el Explorador de archivos y haga clic con el botón derecho en su dispositivo Raspberry pi (nombre de dispositivo IoT) y seleccione **Start Monitoring built in Endpoint**.

A screenshot of the Visual Studio Code interface, specifically the Output window. The 'OUTPUT' tab is selected, showing a series of messages received from a Raspberry Pi device. Each message is a JSON object with 'From' and 'To' fields. The messages are timestamped and include the source device name 'raspberry-pi'.

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL
"{\"From\": PI, \"To\": Azure}"
[IoTHubMonitor] [9:19:24 AM] Message received from [raspberry-pi]:
"{\"From\": PI, \"To\": Azure}"
[IoTHubMonitor] [9:19:27 AM] Message received from [raspberry-pi]:
"{\"From\": PI, \"To\": Azure}"
[IoTHubMonitor] [9:19:30 AM] Message received from [raspberry-pi]:
"{\"From\": PI, \"To\": Azure}"
[IoTHubMonitor] [9:19:41 AM] Message received from [raspberry-pi]:
"{\"From\": Pi, \"To\": Azure}"
```

- <https://www.taygan.co/blog/2018/03/12/streaming-sensor-data-in-real-time-with-azure-iot-hub>
- <https://www.hackster.io/Kishore10211/applying-real-time-analytics-on-iot-data-azure-iot-hub-d5f904>
- [https://gloveboxes.github.io/Raspberry-Pi-Python-Environment-Monitor-with-the-Pimoroni-Enviro-Air-Quality-PMS5003-Sensor/zdocs/module 1 create iot hub/](https://gloveboxes.github.io/Raspberry-Pi-Python-Environment-Monitor-with-the-Pimoroni-Enviro-Air-Quality-PMS5003-Sensor/zdocs/module%201%20create%20iot%20hub/)