

# INSTALACIÓN DE BALENAOS Y MING STACK EN UNA RASPBERRY PI 3 PARA ACCELERAR APLICACIONES DE IOT CON LORA

---



Autor: Daniel Rodríguez Moya

Agradecimientos: Alejandro Juan García y Marc Pous

Fecha: 17 de Julio de 2023

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
PRIMER PASO: CREAR UNA CUENTA DE BALENA PARA INICIAR UNA FLOTA.....	2
SEGUNDO PASO: CREACIÓN DE UN DISPOSITIVO Y FLASHEO DE BALENAOS EN UNA TARJETA MICROSD.....	3
TERCER PASO: DESPLEGAR EL STACK DE MING EN UN DISPOSITIVO.....	7
CUARTO PASO: CONFIGURACIÓN DEL STACK DE MING.....	8
QUINTO PASO: ACCESO A LOS SERVICIOS DE MING.....	10

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de arquitectura de MING.....	1
Ilustración 2: Ubicación del botón para la creación de una flota.....	2
Ilustración 3: Ejemplo de los campos para la creación de una flota.....	3
Ilustración 4: Menú de resumen de la flota creada.....	3
Ilustración 5: Menú con los campos a rellenar para descargar balenaOS en el dispositivo a crear.....	4
Ilustración 6: Botón "Flash".....	4
Ilustración 7: Página de balenaEtcher donde se ofrece la descarga del mismo.....	5
Ilustración 8: Proceso de flasheo de balenaOS en balenaEtcher.....	5
Ilustración 9: Diagrama de una Raspberry Pi 3 a la que se le está insertando una microSD.....	6
Ilustración 10: Raspberry Pi 3 con los puertos de alimentación por USB y ethernet resaltados.....	6
Ilustración 11: Confirmación de la configuración correcta del primer dispositivo.....	7
Ilustración 12: Botón "Deploy with balena" del GitHub del proyecto.....	7
Ilustración 13: Despliegue del "stack" de MING a la flota "espacio-medialab".....	8
Ilustración 14: "Release" de MING configurado para la flota de MediaLab.....	8
Ilustración 15: "PUBLIC DEVICE URL" en "On".....	9
Ilustración 16: Todos los servicios de MING en "Running".....	9
Ilustración 17: Pestaña "Device Variables" con las variables de tipo credencial para el servicio "node-red".....	10
Ilustración 18: Ejemplo de comando "show databases" en el terminal con el servicio de "influxdb".....	11

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente tutorial se explicará el proceso completo de cómo instalar balenaOS en una Raspberry Pi 3 y el *stack* de MING para acelerar y simplificar el procesamiento de datos de las aplicaciones IoT con LoRa, pero... ¿Qué son todos estos nombres? ¡Muy sencillo!

balenaOS es un sistema operativo de tipo *Docker*, es decir, una plataforma de código abierto que permite instalar *Containers*. A su vez, los *Containers* son paquetes que contienen todo lo necesario para ejecutar una aplicación de forma aislada. Grosso modo, el *Docker* es la plataforma que permite ejecutar las aplicaciones de tipo *Container*, que funcionarán entre ellas sin poder afectar a la integridad de las otras.

Además, existen los *stacks* de *Containers*, que son agrupaciones de éstos para realizar tareas en las que se necesite la coordinación entre los servicios que ofrecen. Para la aplicación de IoT que se ha implementado en MediaLab Universidad de Oviedo, se ha escogido MING. Este *stack*, cuyo nombre viene de las siglas de los cuatro *Containers* que integra, cuenta con los siguientes servicios:

- Mosquitto, bróker MQTT: Permite conectar los dispositivos con balenaOS a servicios con integración MQTT, como, en este caso, The Things Network (TTN). De este modo, los datos recogidos en TTN pueden ser enviados a su vez al OS de la Raspberry.
- InfluxDB, base de datos: Permite almacenar todos los datos de TTN recibidos por MQTT. Resulta de gran interés debido a la carencia en TTN de esta funcionalidad. Además, es un servicio gratuito ya que los datos se almacenan de forma local en la memoria disponible de la microSD introducida en la Raspberry.
- Node-RED, lenguaje de programación por bloques: Permite seleccionar cada uno de los nodos creados en TTN, aplicar diferentes funciones para el procesamiento de los datos y enviarlos a una base de datos creada en InfluxDB.
- Grafana, graficadora de datos: Permite realizar paneles con gráficas en los que el usuario pueda ser conocedor en tiempo real de la información recogida por los diferentes nodos y guardada en InfluxDB de una forma visual y atractiva.

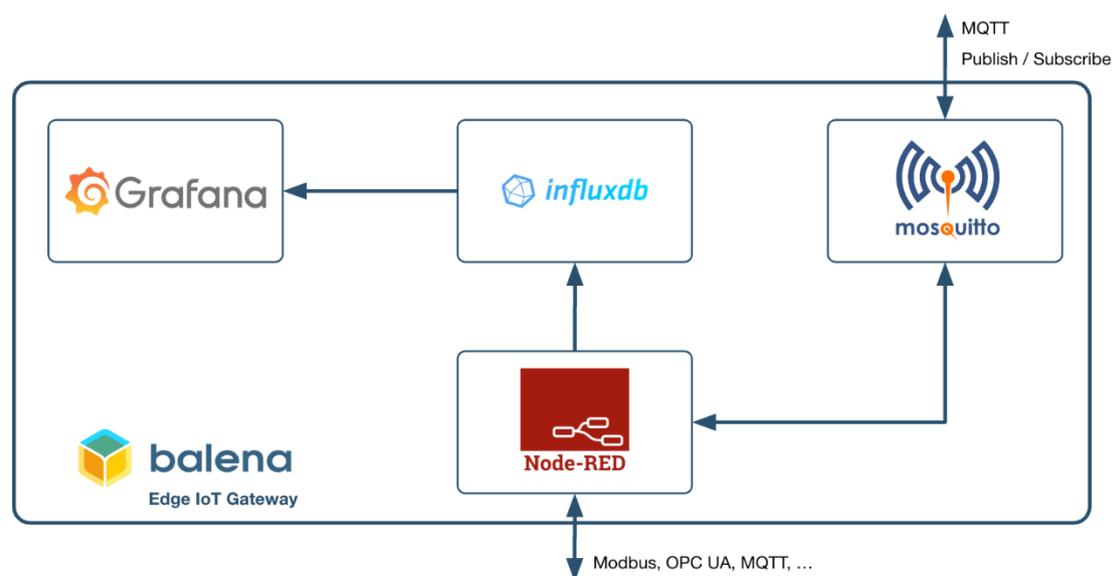


Ilustración 1: Diagrama de arquitectura de MING

Cabe destacar también que el material a emplear es el siguiente:

- Raspberry Pi 3 Model B o B+
- Una microSD de 4GB o más
- Un cable micro USB
- Una fuente de alimentación de 2 amperios
- Se recomienda la conexión por cable ethernet (RJ-45)
- Una cuenta de balena

## PRIMER PASO: CREAR UNA CUENTA DE BALENA PARA INICIAR UNA FLOTA

Este primer paso ha tomado nota de las instrucciones dadas en la página web de balena: [Get Started with balenaCloud using Raspberry Pi 3 and Node.js - Balena Documentation](#)

Acudiendo a la web de balena, [balena - The complete IoT fleet management platform](#), se debe acceder a sus servicios por medio de la creación de una cuenta con un correo electrónico. Tras el inicio de sesión, aparecerá la interfaz del *dashboard* de balenaCloud, el servicio desde el que se gestionarán todas las posibilidades que ofrece el ecosistema de este software.

De este modo, dentro del menú, lo siguiente es crear una flota o *fleet*.

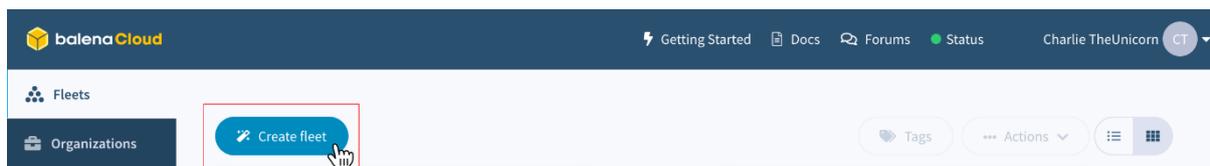


Ilustración 2: Ubicación del botón para la creación de una flota

A continuación, se deben rellenar los distintos campos para la Raspberry Pi 3 que se muestran en la siguiente figura:

## Create fleet

Organization: unicorn's Organization / Fleet: First-Fleet

Default device type: Choose a device type...

Fleet type: Starter

Advanced

Cancel Create new fleet

Ilustración 3: Ejemplo de los campos para la creación de una flota

Una vez creada, el *dashboard* se actualizará al menú de resumen o *Summary* de la flota:

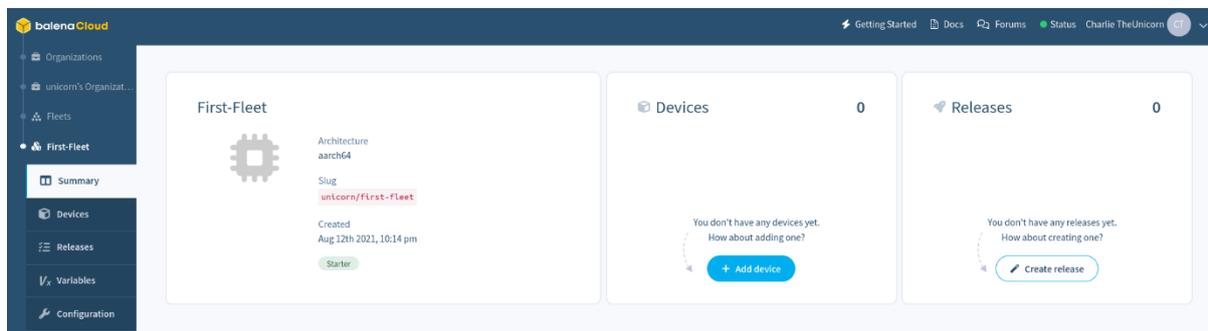


Ilustración 4: Menú de resumen de la flota creada

## SEGUNDO PASO: CREACIÓN DE UN DISPOSITIVO Y FLASHEO DE BALENAOS EN UNA TARJETA MICROSD

En este segundo paso se ha seguido tomando nota de las instrucciones dadas en la página web de balena.

De esta forma, se debe continuar el proceso haciendo clic en el botón *+ Add device* que se puede observar en la *ilustración 4*. Tras ello, se abrirá el siguiente menú cuyos campos deben ser rellenados para una Raspberry Pi 3 a la que se le instalará la versión estable más reciente de balenaOS.

## Add new device

Select device type 

Select OS type 

 Choose a device type... 

balenaOS 

Select version

v2.101.7+rev1 (recommended) 

Show outdated versions

Select edition

**Development**  Recommended for first time users  
Development images should be used when you are developing an application and want to use the fast **local mode** workflow. This variant should never be used in production.

**Production**  
Production images are ready for production deployments, but don't offer easy access for local development.

---

Network Connection

Ethernet only

**Wifi + Ethernet**

Wifi SSID

Wifi Passphrase 

Ilustración 5: Menú con los campos a rellenar para descargar balenaOS en el dispositivo a crear

Tras ello, se debe hacer clic en el botón *Flash*:



Ilustración 6: Botón "Flash"

Este paso redirigirá a la web de balenaEtcher en la que, de tener el programa con el mismo nombre, dará comienzo al flasheo automático en la memoria elegida. Cabe destacar que se deberá coger una tarjeta microSD, introducirla en el equipo donde se esté trabajando y formatearla.

En caso de no tener balenaEtcher instalado, la página que se mostrará será la siguiente:

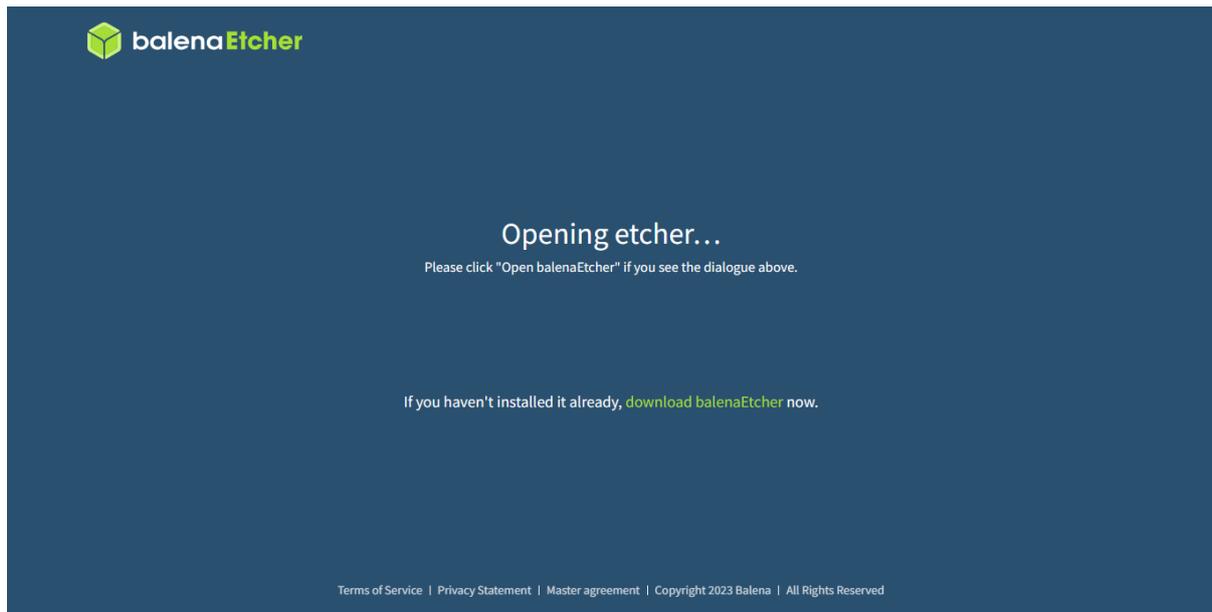


Ilustración 7: Página de balenaEtcher donde se ofrece la descarga del mismo

De esta forma y, siendo la primera vez que se lleva a cabo el proceso, se debe hacer clic en *download balenaEtcher* y, tras su descarga e instalación predeterminada, se vuelve a hacer clic en el botón de *Flash* de la *ilustración 6*.

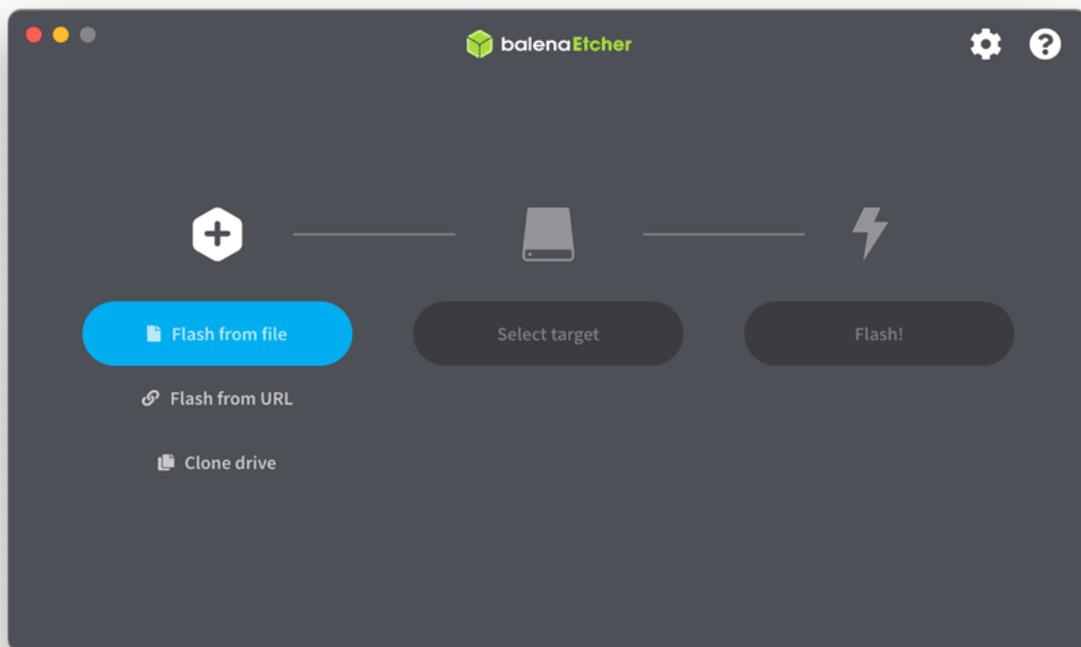


Ilustración 8: Proceso de flasheo de balenaOS en balenaEtcher

Tras esperar a que el programa trabaje, se retira la microSD del equipo de trabajo y se introduce en la Raspberry.

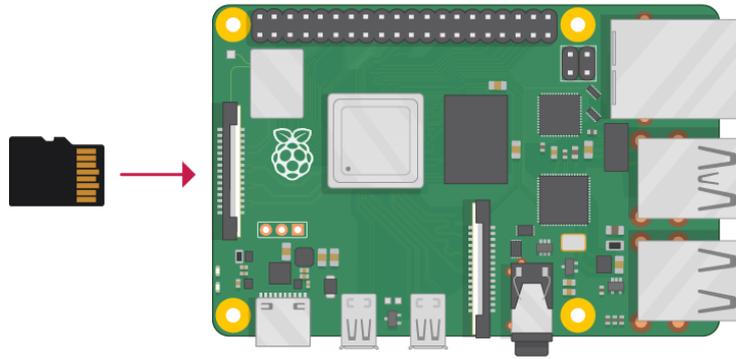


Ilustración 9: Diagrama de una Raspberry Pi 3 a la que se le está insertando una microSD

Después, simplemente se conecta las Raspberry a la alimentación y a internet por cable ethernet.

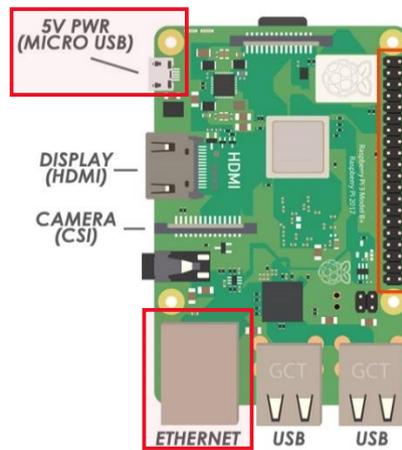


Ilustración 10: Raspberry Pi 3 con los puertos de alimentación por USB y ethernet resaltados

En este momento, comenzará el proceso automático de instalación, actualización y alta en la flota previamente creada en balenaCloud.

De haberse completado todos los pasos con éxito, en la pestaña de *Fleets* debería de aparecer ya este primer dispositivo.

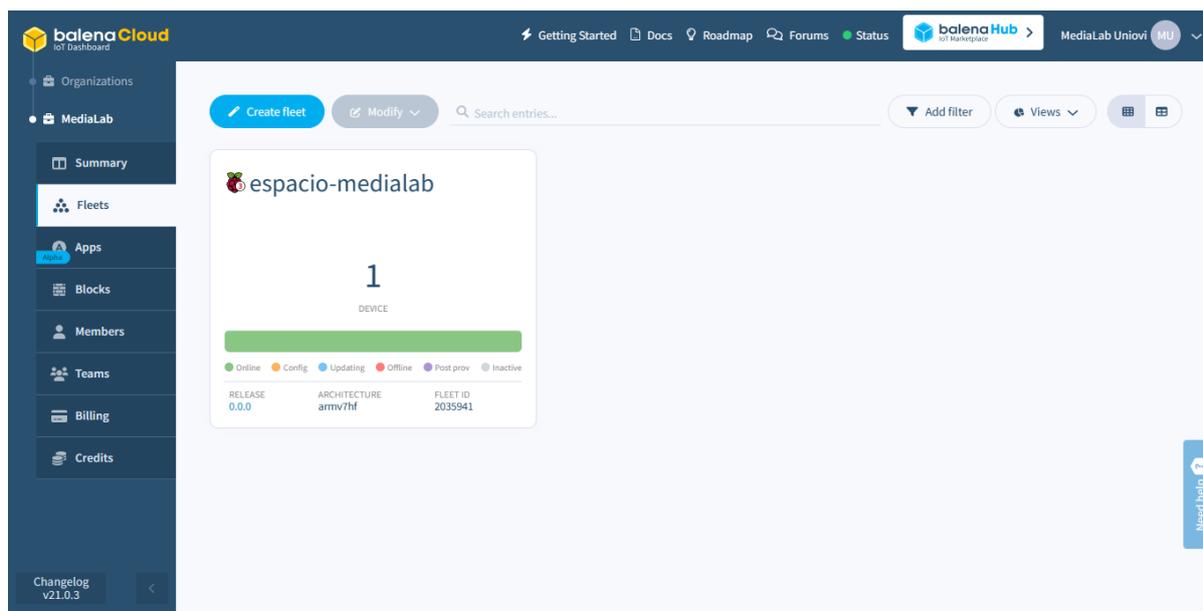


Ilustración 11: Confirmación de la configuración correcta del primer dispositivo

## TERCER PASO: DESPLEGAR EL STACK DE MING EN UN DISPOSITIVO

Este tercer paso ha tomado nota de las instrucciones dadas en el blog de balena en la entrada *Use the MING stack to accelerate your IoT application development*, escrita por el referente en este software, Marc Pous: [Use the MING stack to accelerate your IoT application development \(balena.io\)](https://balena.io/blog/use-the-ming-stack-to-accelerate-your-iot-application-development).

Para desplegar el *stack* de MING en un dispositivo, se pueden elegir dos vías: la *tradicional* o la *automática*. Ambas están explicadas en el post citado para este paso, aunque, por comodidad, se recomienda usar el método *automático*.

Para ello, se debe acceder al GitHub del proyecto de Marc y hacer clic en el botón siguiente:

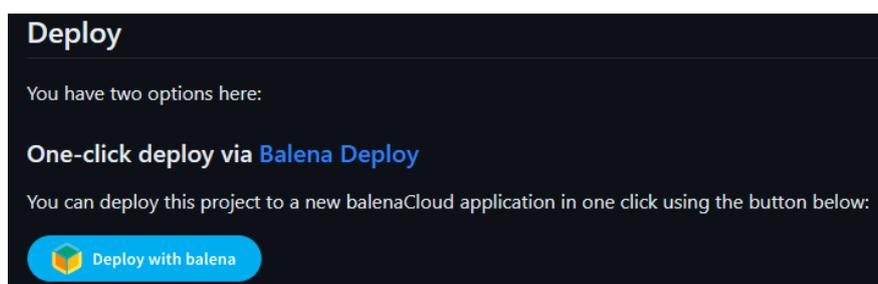


Ilustración 12: Botón "Deploy with balena" del GitHub del proyecto

A partir de aquí, se deben seguir los pasos para una flota existente, *espacio-medialab*:

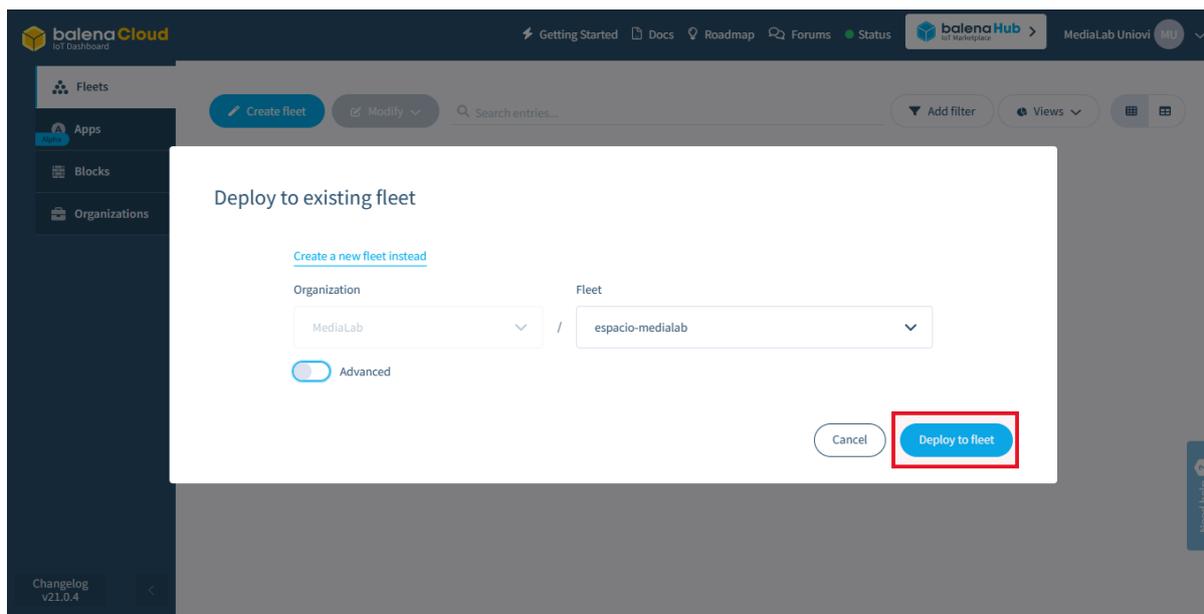


Ilustración 13: Despliegue del "stack" de MING a la flota "espacio-medialab"

Para finalizar el despliegue, se hace clic en el botón *Deploy to fleet*.

## CUARTO PASO: CONFIGURACIÓN DEL STACK DE MING

En este cuarto paso se ha seguido tomando nota de las instrucciones dadas en el blog de la página web de balena. Como apunte, se ha creado y configurado con anterioridad un *Release* de MING completamente funcional para la flota que no debe ser modificado y que se incorpora automáticamente a la instalación de balenaOS en cada dispositivo que se quiera añadir.

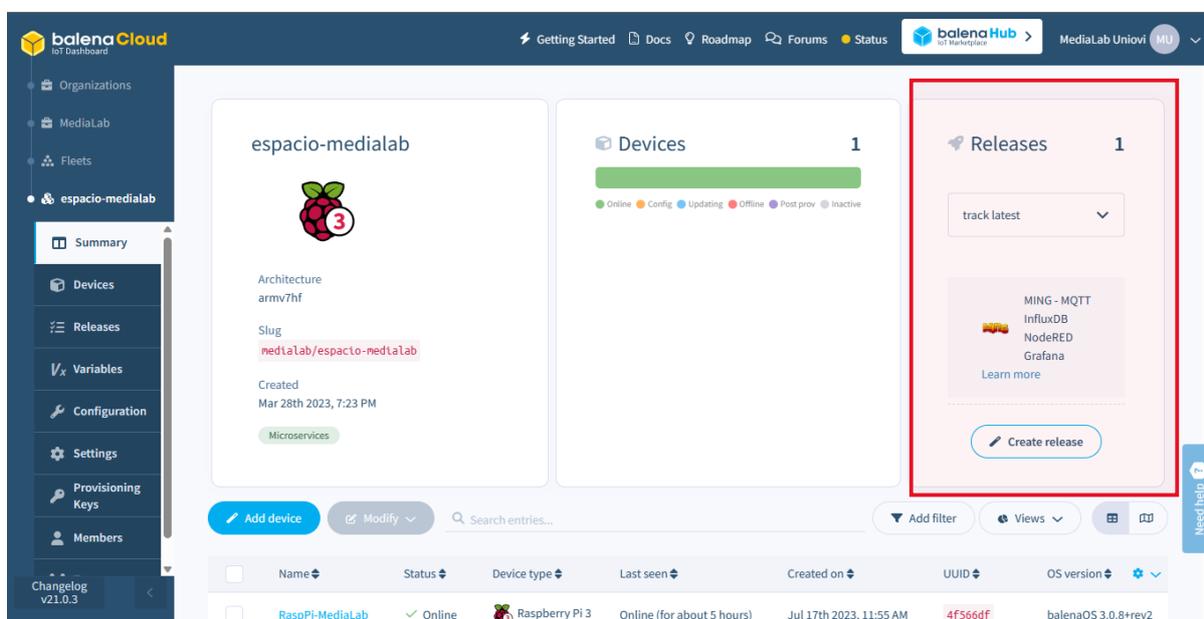


Ilustración 14: "Release" de MING configurado para la flota de MediaLab

Conocido ésto, se debe acceder al dispositivo creado con anterioridad, que se encuentra en la parte inferior de la *ilustración 14*, con el nombre *RaspPi-MediaLab*.

Una vez en el menú del dispositivo, se deben hacer los siguientes cambios:

- Poner en *On* la *PUBLIC DEVICE URL*:

The screenshot shows the Balena Cloud IoT Dashboard for a device named 'RaspPi-MediaLab'. The device is online. The 'PUBLIC DEVICE URL' toggle is currently set to 'Off' and is circled in red. The dashboard also displays system metrics such as CPU usage (~4%), Temperature (-59C), Memory (414 MB/971 MB), and Storage (1.3 GB/6.5 GB). A log viewer on the right shows system logs, including messages from 'grafana' and 'Influxdb'.

Ilustración 15: "PUBLIC DEVICE URL" en "On"

- Comprobar que todos los servicios de MING están en *Running* y, en caso de que no sea así, dar al triángulo de *Start*:

The screenshot shows the 'Service' tab in the Balena Cloud IoT Dashboard. A table lists the following services, all of which are in a 'Running' state:

Service	Status	Release
grafana	Running	0.0.0+rev1
influxdb	Running	0.0.0+rev1
mqtt	Running	0.0.0+rev1
node-red	Running	0.0.0+rev1

The 'PUBLIC DEVICE URL' toggle is also visible and is set to 'On'. The dashboard also shows device details like IP addresses and MAC addresses.

Ilustración 16: Todos los servicios de MING en "Running"

- Crear las variables *PASSWORD* y *USERNAME* en la pestaña de *Device Variables* para el servicio de *node-red*:

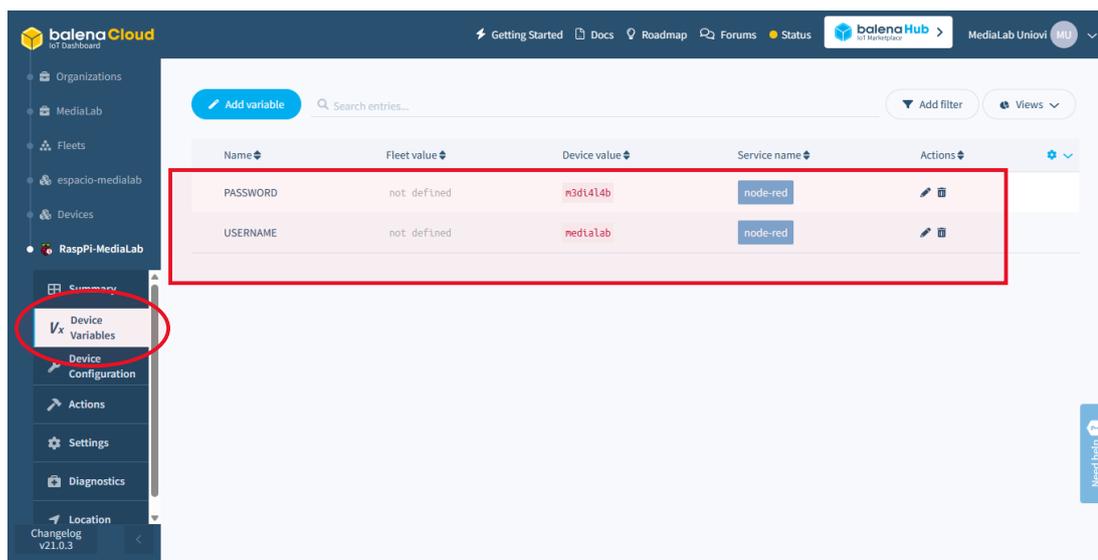


Ilustración 17: Pestaña “Device Variables” con las variables de tipo credencial para el servicio “node-red”

## QUINTO PASO: ACCESO A LOS SERVICIOS DE MING

En este quinto paso se ha seguido tomando nota de las instrucciones dadas en el blog de la página web de balena.

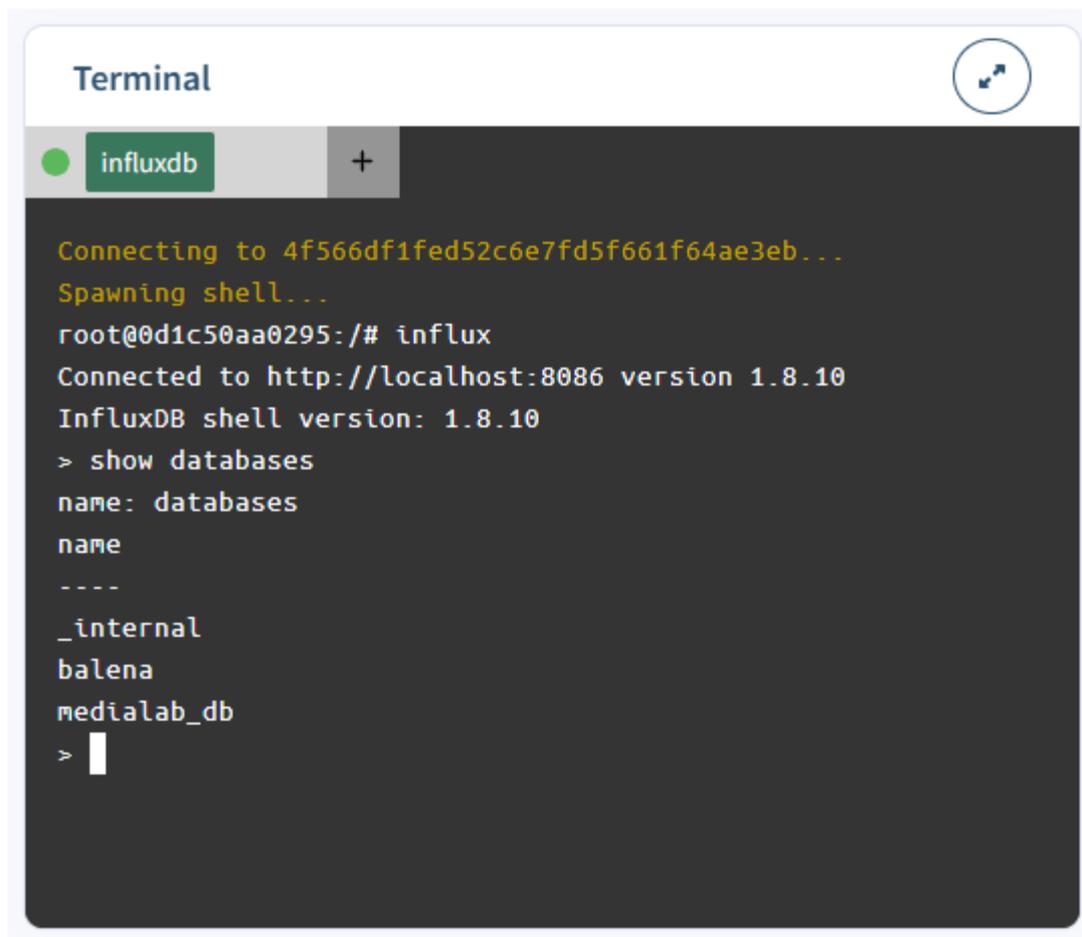
El proceso descrito da comienzo haciendo clic en el botón de hipervínculo de *PUBLIC DEVICE URL* que se habilitó en la *ilustración 15*. Tras pinchar en él, se abrirá una dirección que, para el caso presente en el que se escribió este tutorial, es <https://4f566df1fed52c6e7fd5f661f64ae3eb.balena-devices.com>. Como se puede comprobar, ésto abre Node-RED y, en él, se deben introducir las credenciales creadas en *Device Variables*.

En el caso de querer acceder al servicio de Grafana, la URL a introducir en el navegador parte de la de Node-RED, pero con dos cambios fundamentales:

- Sustituir *https* por *http*
- Añadir al final de la URL *:8080*

De tal forma, la nueva dirección con la que se abre Grafana es <http://4f566df1fed52c6e7fd5f661f64ae3eb.balena-devices.com:8080>. De forma predeterminada, las credenciales de Grafana son *admin* para ambas, usuario y contraseña. Tras rellenar ambos campos con dicha palabra la primera vez, nos pedirá cambiar la contraseña, que se recomienda que sea la misma que se creó en *Device Variables* para Node-RED.

Finalmente, si se quieren consultar diferentes aspectos del servicio de InfluxDB, se debe acudir al terminal del dispositivo, escoger *influxdb* en *Select a target*, hacer clic en *> Start terminal session* e introducir el commando *influx* una vez haya cargado.



The image shows a terminal window titled "Terminal" with a tab labeled "influxdb". The terminal output is as follows:

```
Connecting to 4f566df1fed52c6e7fd5f661f64ae3eb...
Spawning shell...
root@0d1c50aa0295:/# influx
Connected to http://localhost:8086 version 1.8.10
InfluxDB shell version: 1.8.10
> show databases
name: databases
name
----
_internal
balena
medialab_db
> |
```

Ilustración 18: Ejemplo de comando “show databases” en el terminal con el servicio de “influxdb”