

# **Fuentes de datos y aprovisionamiento**

## **Práctica 1 - Raspberry PI**

José Manuel Bustos Muñoz

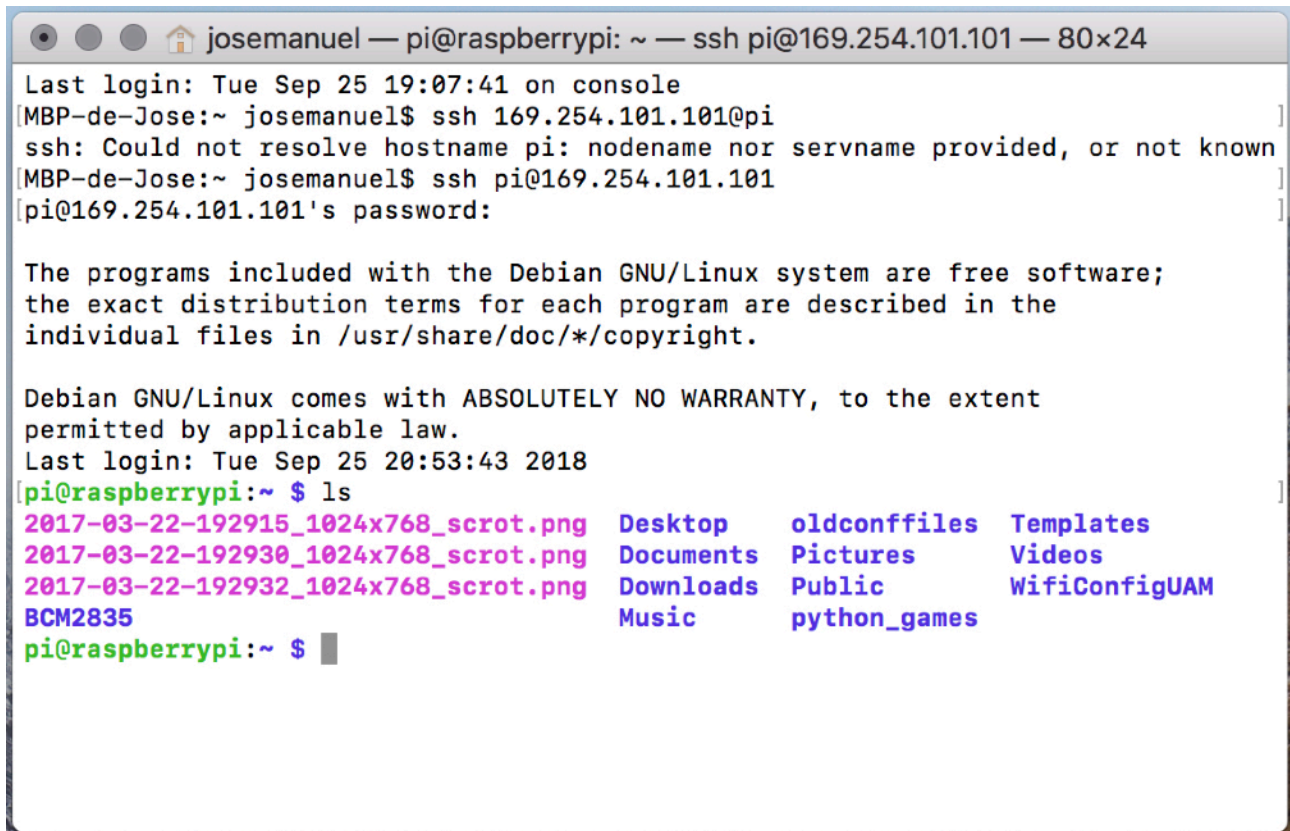
## **Índice**

1. Conectar los dispositivos entregados a los puertos GPIO de la Raspberry.
2. Diseñar un flujo Node-red en Raspberry para encender y apagar el LED.
3. Extender el flujo para visualizar las medidas del sensor DHT11.
4. Extender el flujo para enviar cada 10 segundos las lecturas del sensor a Watson IoT.
5. Diseñar un flujo Node-red en Bluemix que reciba los datos del sensor.
6. Extender el flujo en Raspberry PI para encender el LED y enviar un mensaje de LED=ON a Watson IoT Platform cuando la humedad suba del 65%.
7. Extender el flujo en Bluemix para enviar un mensaje que apague el sensor 5 segundos después de que se reciba el mensaje de LED=ON desde Raspberry.
8. Extender el flujo para almacenar en Cloudant todos los mensajes que se reciben desde Raspberry y se envían a ella.

## 1. Conectar los dispositivos entregados a los puertos GPIO de la Raspberry.

Lo primero de todo es conectar la raspberry a la corriente y al ordenador mediante el cable ethernet, y hacer las configuraciones pertinentes, y además comprobar el correcto funcionamiento.

Se comprueba que se puede acceder vía ssh a la raspberry PI y además que accedemos por el navegador a node-red.



```
josemanuel — pi@raspberrypi: ~ — ssh pi@169.254.101.101 — 80x24

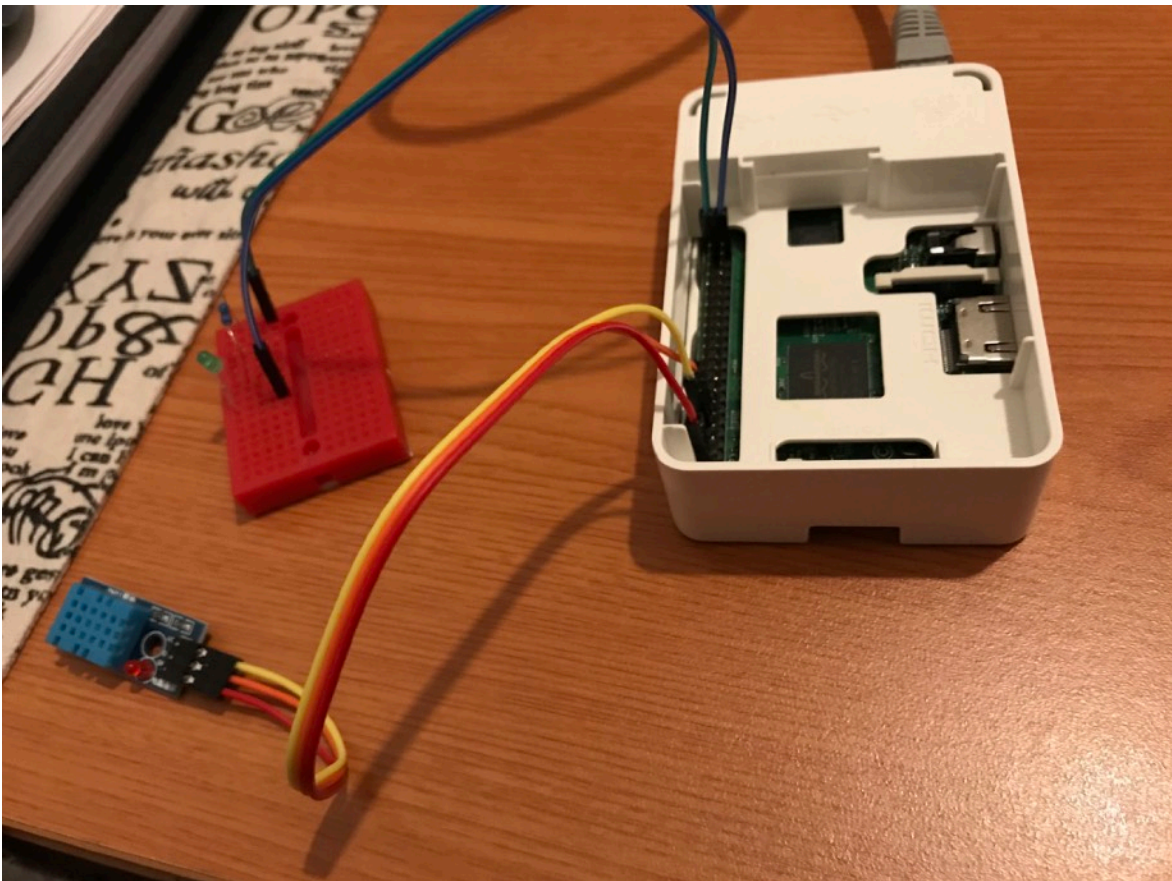
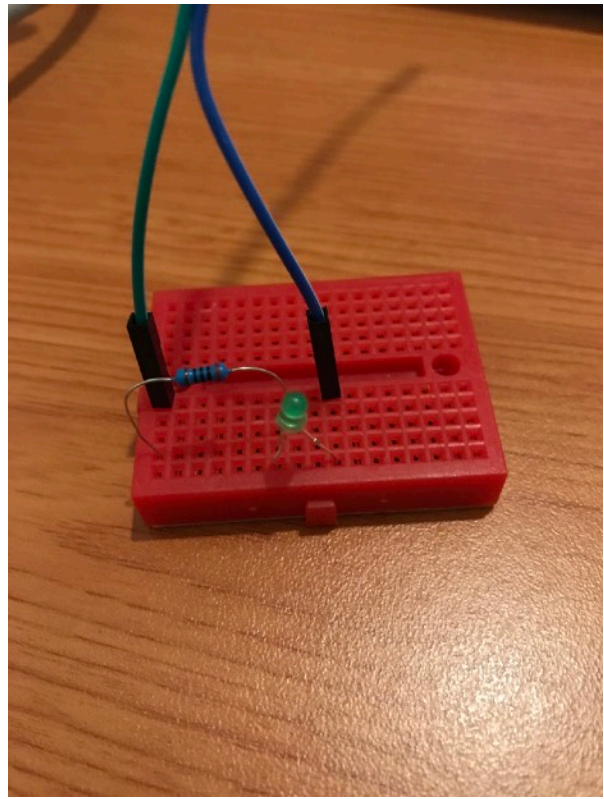
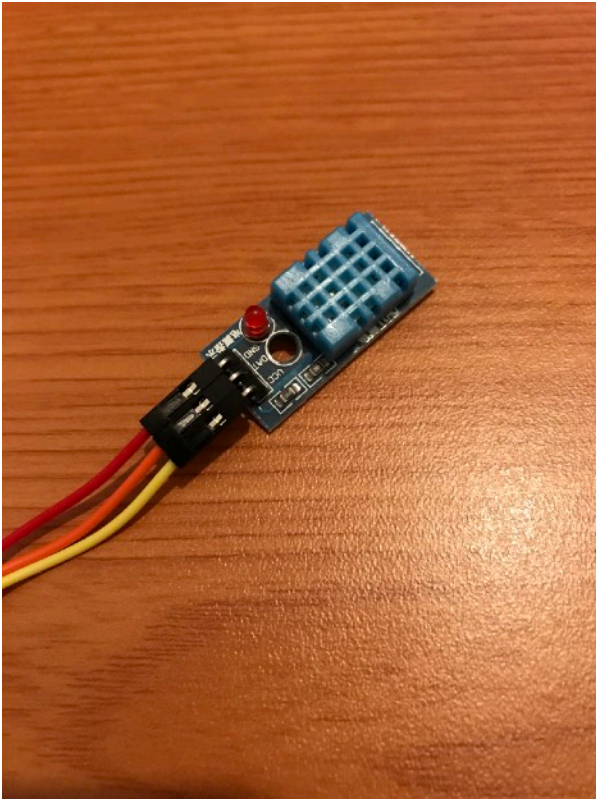
Last login: Tue Sep 25 19:07:41 on console
[MBP-de-Jose:~ josemanuel$ ssh 169.254.101.101@pi
ssh: Could not resolve hostname pi: nodename nor servname provided, or not known
[MBP-de-Jose:~ josemanuel$ ssh pi@169.254.101.101
pi@169.254.101.101's password:

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Sep 25 20:53:43 2018
pi@raspberrypi:~ $ ls
2017-03-22-192915_1024x768_scrot.png  Desktop      oldconffiles  Templates
2017-03-22-192930_1024x768_scrot.png  Documents    Pictures       Videos
2017-03-22-192932_1024x768_scrot.png  Downloads    Public        WifiConfigUAM
BCM2835                               Music        python_games
pi@raspberrypi:~ $
```

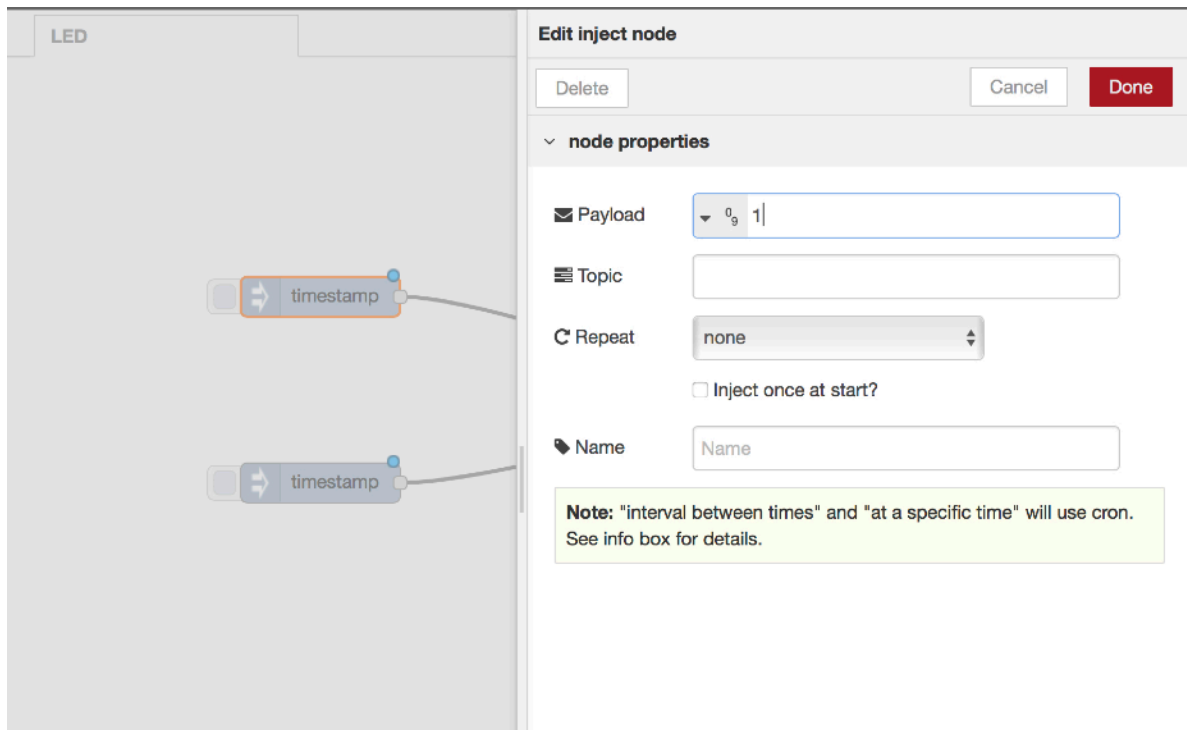


Una vez configurado y realizadas las comprobaciones, se desconecta, y desconectada se realiza la conexión de dispositivos y elementos a la raspberry PI. Conectamos tanto el sensor DHT11 como el protoboard a la raspberry, además de utilizar el led, la resistencia y el cableado pertinente, como puede verse en las siguientes imágenes:



## 2. Diseñar un flujo Node-red en Raspberry para encender y apagar el LED.

Se crea un flujo en node-red para encender y apagar el LED según enviemos un 1 o un 0 respectivamente. Para ello el flujo se componen de dos elementos inject que se configuran cada uno con el valor correspondiente, y luego un elemento o nodo rpi-gpio out que se configura para ser capaz de conectar con el protoboard y enviar la señal correspondiente para cambiar el estado del LED.



**Edit inject node**

Delete Cancel Done

node properties

Payload

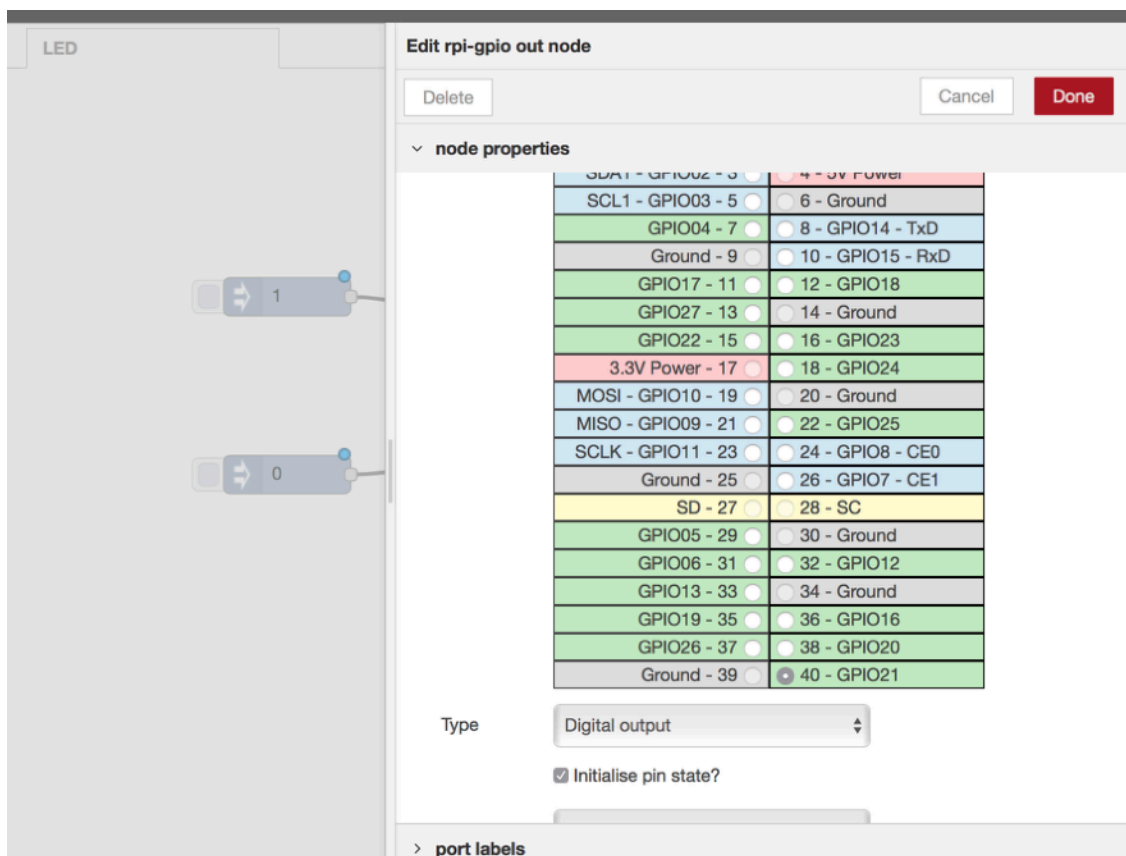
Topic

Repeat

☐ Inject once at start?

Name

**Note:** "interval between times" and "at a specific time" will use cron. See info box for details.



**Edit rpi-gpio out node**

Delete Cancel Done

node properties

SCL1 - GPIO03 - 5	6 - Ground
GPIO04 - 7	8 - GPIO14 - TxD
Ground - 9	10 - GPIO15 - RxD
GPIO17 - 11	12 - GPIO18
GPIO27 - 13	14 - Ground
GPIO22 - 15	16 - GPIO23
3.3V Power - 17	18 - GPIO24
MOSI - GPIO10 - 19	20 - Ground
MISO - GPIO09 - 21	22 - GPIO25
SCLK - GPIO11 - 23	24 - GPIO8 - CE0
Ground - 25	26 - GPIO7 - CE1
SD - 27	28 - SC
GPIO05 - 29	30 - Ground
GPIO06 - 31	32 - GPIO12
GPIO13 - 33	34 - Ground
GPIO19 - 35	36 - GPIO16
GPIO26 - 37	38 - GPIO20
Ground - 39	40 - GPIO21

Type

☒ Initialise pin state?

> port labels



Una vez está creado el flujo y configurados sus componentes, se pulsa el botón Deploy y ya podríamos pulsar los dos elementos input haciendo que se envíe un 0 o un 1 en cada caso, y se encenderá el LED cuando se envíe el 1 y con el 0 se apagará.

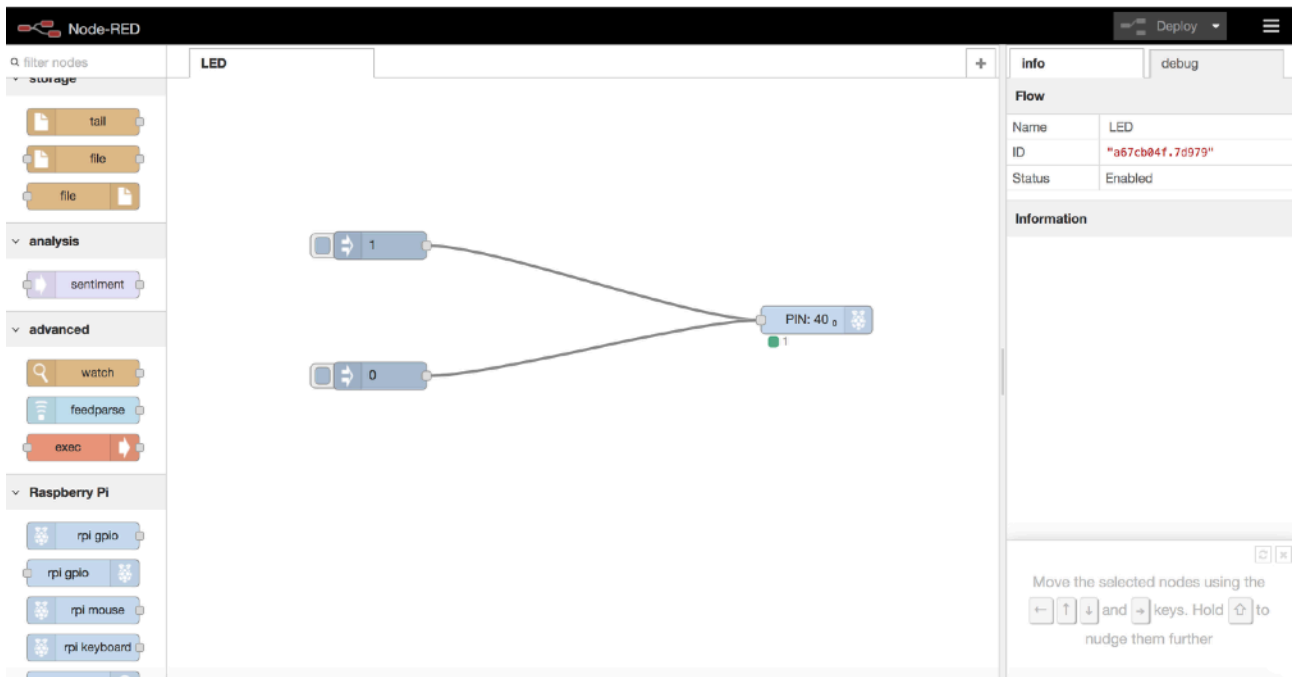
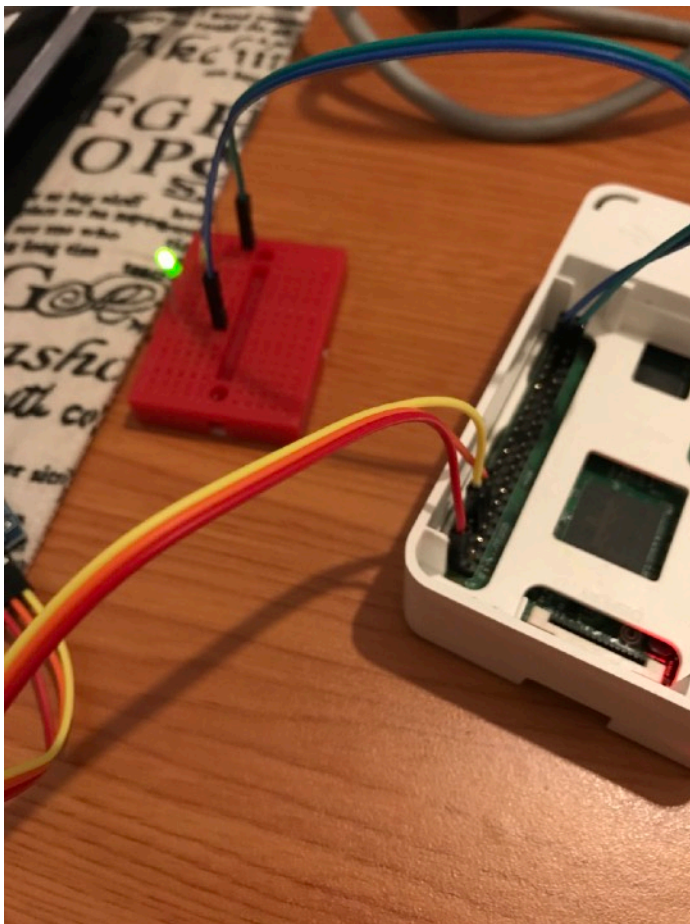
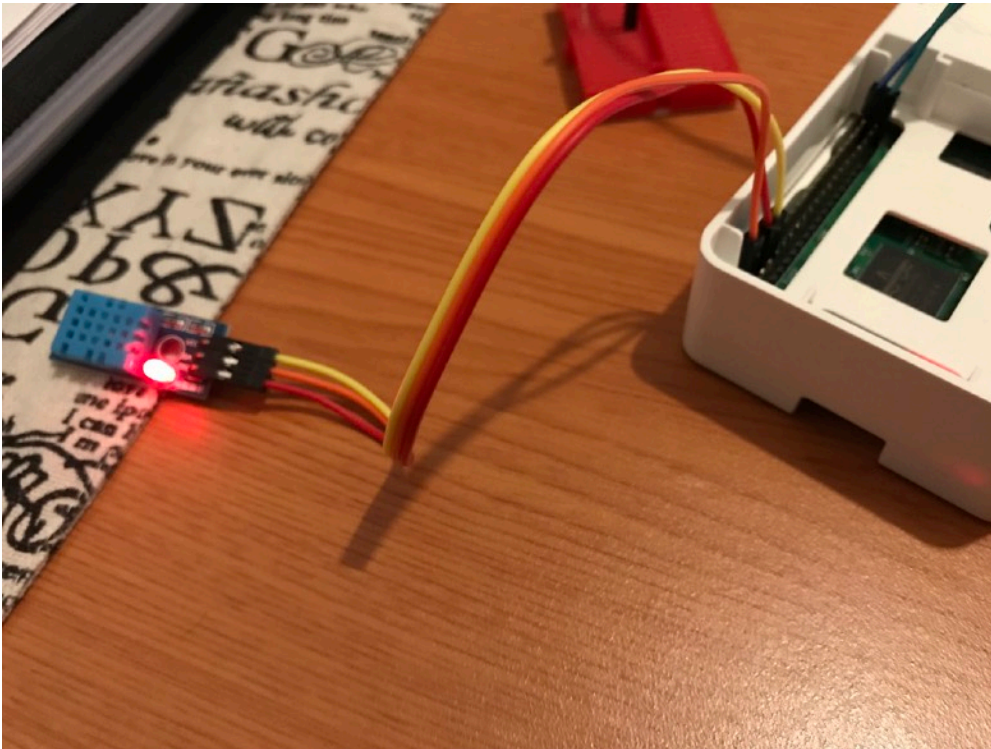


Imagen del LED encendido al enviar un 1 desde el flujo de node-red.



### 3. Extender el flujo para visualizar las medidas del sensor DHT11.

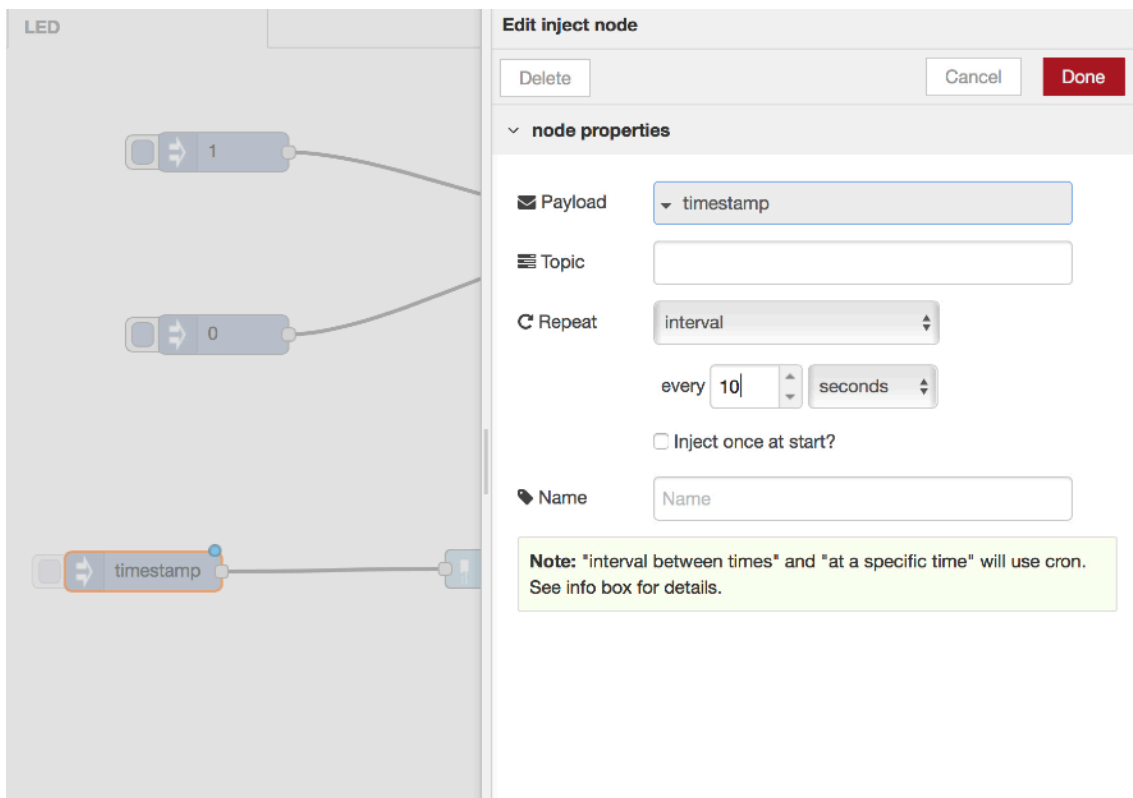
Al conectar el sensor DHT11 y conectar la raspberry PI ya se aprecia como se enciende el piloto que tiene el sensor.



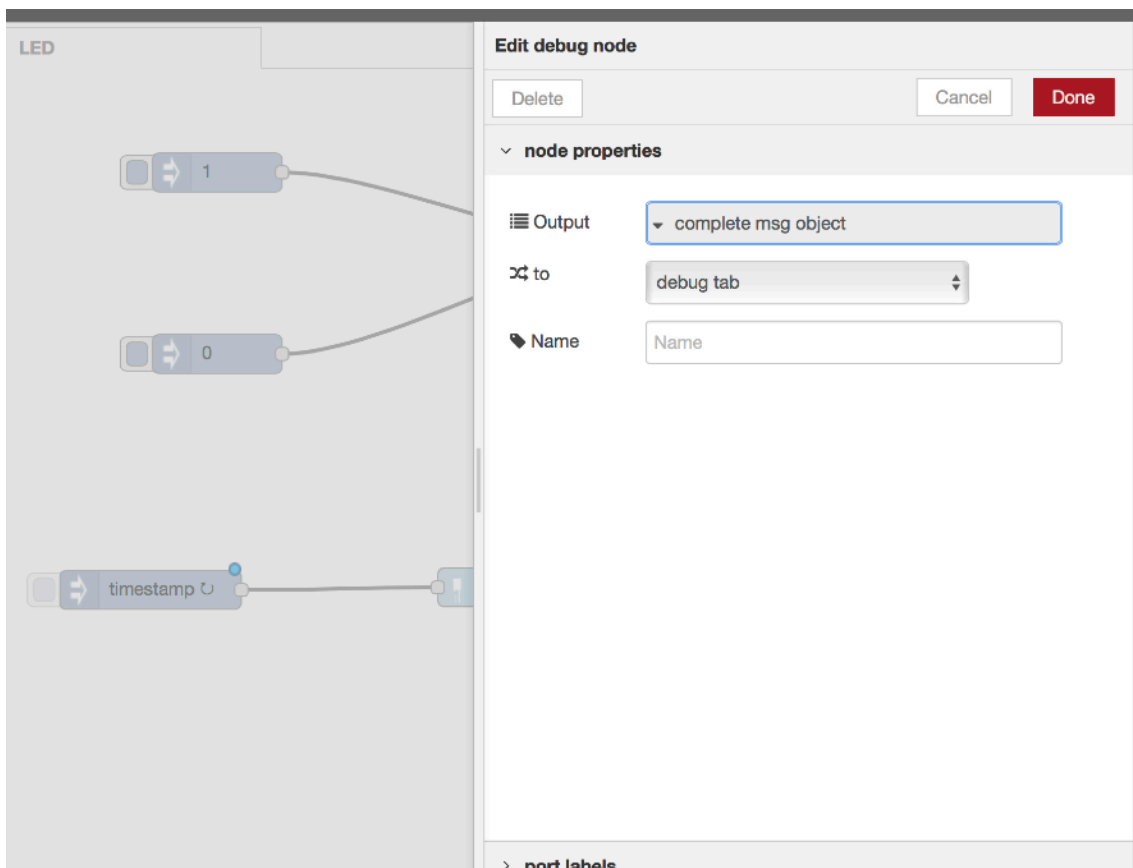
Ampliamos el flujo en node-red para meter el flujo que conecte y lea del sensor DHT11. El flujo quedaría como el de la imagen:



Hay que configurar los nodos del flujo, como por ejemplo indicar que vaya leyendo cada 10 segundos para obtener los datos del sensor.

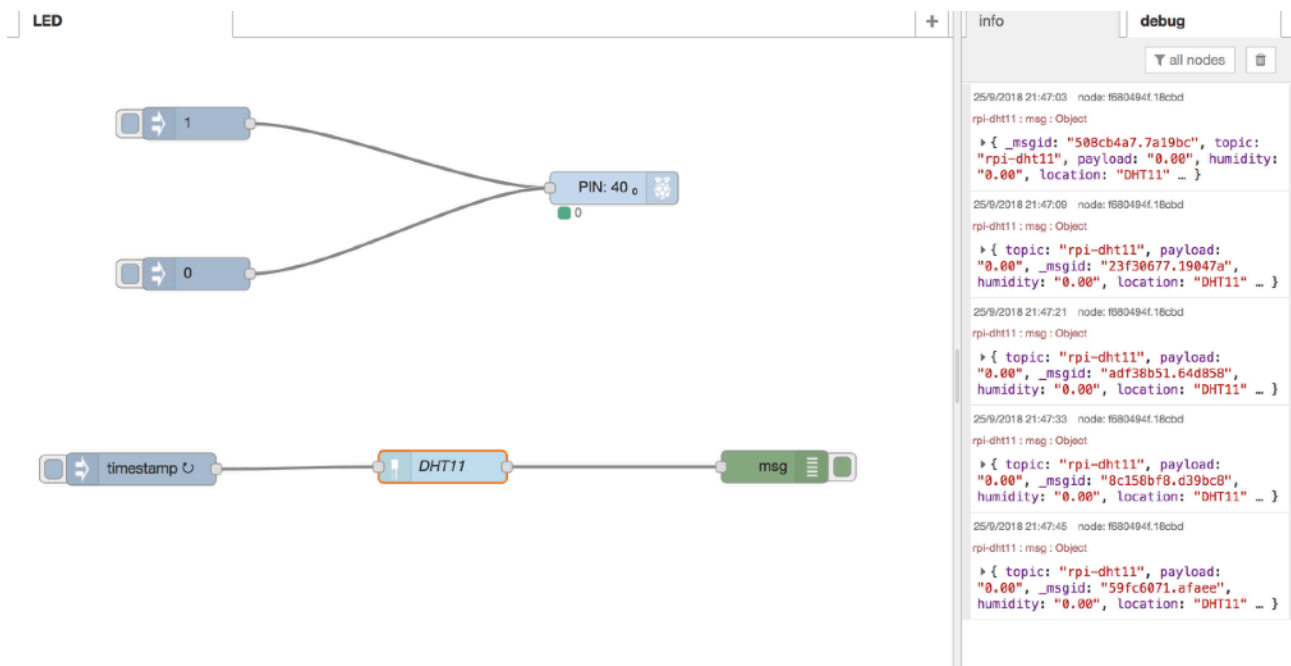


El nodo de salida se configura para obtener el mensaje y mostrarlo en la pestaña debug.

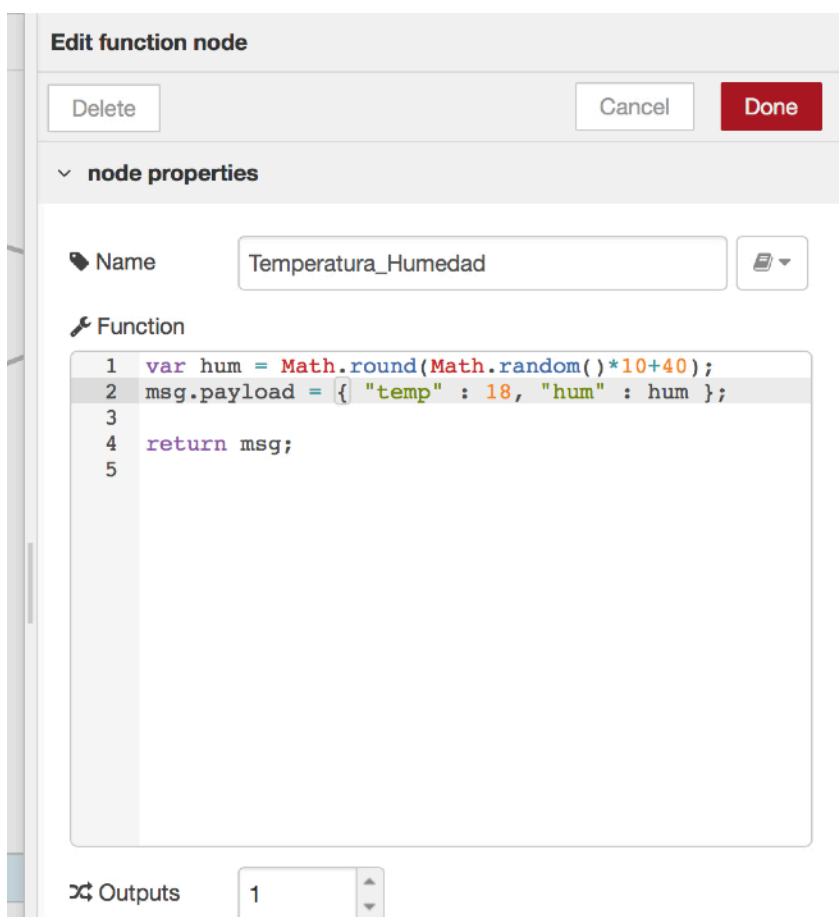




Una vez terminado y configurado el flujo, y pulsando nuevamente el botón de Deploy ya vemos como en la pestaña de debug en la parte derecha de la pantalla se va actualizando cada 10 segundos con los datos que se van recogiendo del sensor.



Como se aprecia en el valor de humedad, el sensor siempre devuelve un 0.00, por lo que creamos en el flujo una función donde introducimos el siguiente código para aleatoriamente generar un valor distinto de humedad en cada intervalo.



Una vez se vuelve a pulsar deploy ya vemos como el valor de humedad va tomando valores distintos a 0.

```
25/9/2018 22:03:58 node: f680494f.18cbd
```

```
rpi-dht11 : msg : Object
```

```
▼ object
```

```
  topic: "rpi-dht11"
```

```
▼ payload: object
```

```
  temp: 18
```

```
  hum: 46
```

```
  _msgid: "4b5817e9.093a48"
```

#### 4. Extender el flujo para enviar cada 10 segundos las lecturas del sensor a Watson IoT.

Accedemos a la cuenta personal de IBM Cloud, y generamos una instancia de Watson IoT para ser capaces de conectar entre la raspberry PI y bluemix.

IBM Cloud

Catálogo Documentos Soporte Gestionar

Buscar por recurso...

Jose Manuel Bustos Mu...

Ver todo

### Crear una app de Cloud Foundry

Lite • IBM

#### Internet of Things Platform Starter

Empezar a trabajar con una aplicación Internet of Things Platform utilizando Node-RED en Bluemix. Pruebe el flujo de ejemplo con un simulador y personalícelo para sus propios dispositivos.

[Ver documentos](#)

VERSIÓN 0.7.0  
TIPO Contenedor modelo  
UBICACIÓN Alemania, Reino Unido, EE.UU. sur

**Nombre de la app:**  
Especifique un nombre exclusivo

**Nombre del host:**  
Especifique un nombre exclusivo

**Domínio:**  
eu-gb.mybluemix.net

**Seleccione una región/ubicación de despliegue:**  
Reino Unido

**Elija una organización:**  
josem.bustos@estudiante.ua...

**Elija un espacio:**  
dev

**Plan seleccionado:**

**SDK for Node.js™**  
Predeterminado

**Cloudant**  
Lite

**Internet of Things Platform**

¿Necesita ayuda?  
[Póngase en contacto con el soporte de IBM Cloud](#)

Estimar coste mensual  
[Calculadora de costes](#)

Crear

IBM Watson IoT Platform

Josem.bustos@estudiante.uam.es  
ID: 3jb4bq

Examinar Acción Tipos de dispositivo

### Añadir dispositivo

Identidad Información del dispositivo Seguridad Resumen

**Identidad**

Seleccione un tipo de dispositivo para el dispositivo que está añadiendo y dé al dispositivo un ID exclusivo.

**Tipo de dispositivo**  
RaspberryType

**ID de dispositivo**  
Raspberry3MB

Cancelar Siguiente

### Examinar dispositivos

Escriba el ID de dispositivo a buscar

Todos los dispositivos Diagnosticar

Dentro de Watson IoT creamos el tipo de device y registramos nuestra raspberry, obteniendo finalmente los datos que nos permitirán conectar la plataforma y el dispositivo.

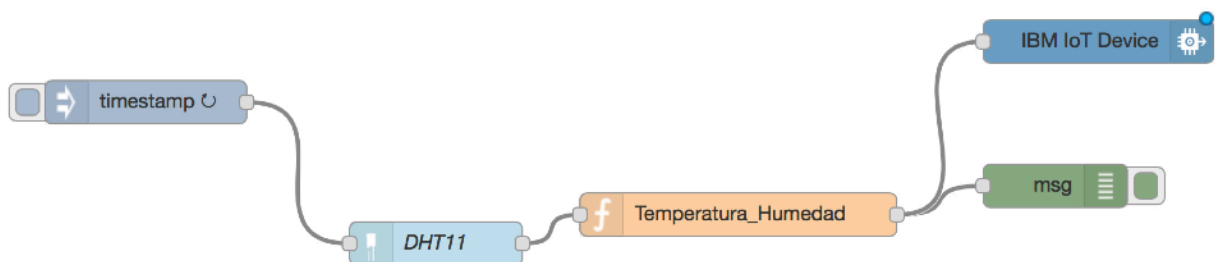
## Dispositivo RaspberryJMB

### Credenciales de dispositivo

Ha registrado el dispositivo en la organización. Añada estas credenciales al dispositivo para conectarlo a la plataforma. Una vez conectado el dispositivo, puede navegar para ver los detalles de la conexión y los sucesos.

ID de organización	3jb4bq
Tipo de dispositivo	RaspberryType
ID de dispositivo	RaspberryJMB
Método de autenticación	use-token-auth
Señal de autenticación	)O2CT3x+A&n1Fq+wuL

Cuando ya tenemos la plataforma Watson preparada, volvemos al flujo de node-red y realizamos el cambio de introducir después de la función otro nodo nuevo que sería el que envía a IBM los datos.



El nuevo nodo se debe configurar con los datos que se generaron en Watson IoT al dar de alta el dispositivo.

Watson IoT > Add new wiotp-credentials config node

Cancel Add

Organization UAM

Server-Name orgid.messaging.internetofthings.ibmcloud.com

Device Type RaspberryType

Device ID RaspberryJMB

Auth Token .....

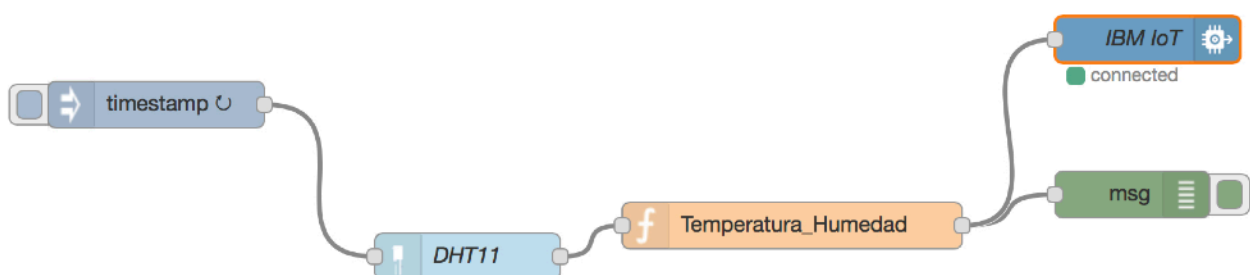
Keep Alive 60 Seconds ☒ Use Clean Session

☐ Enable secure (SSL/TLS) connection

Name IBM IoT

0 nodes use this config On all flows

Cuando está todo configurado y se despliega, se aprecia como aparece un “connected” bajo el nodo de conexión con IBM.





Una vez conectado, y el sensor arrojando datos, volvemos a IBM y vemos como en “Sucesos recientes” se van actualizando los datos que se van leyendo del sensor y van enviándose a la plataforma.

IBM Watson IoT Platform
josem.bustos@estudiante.uam.es  
ID: 3jb4bq


← Atrás

MAYOR NIVEL DE DETALLE DE DISPOSITIVO

- [Información de conexión](#)
- Sucesos recientes**
- [Estado](#)
- [Información del dispositivo](#)
- [Metadatos](#)
- [Configuración de extensión](#)
- [Diagnósticos](#)
- [Registros de conexión](#)
- [Acciones de dispositivo](#)

## Sucesos recientes

Los sucesos recientes listados muestran la corriente activa de datos que entran y salen en este dispositivo.



Mostrando datos en bruto | Los sucesos recientes listados muestran la corriente activa de datos que entran y salen en este dispositivo.

Suceso	Valor	Formato	Último recibido
event	{"d":{"temp":18,"hum":43}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":44}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":43}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":41}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":40}}	json	hace un minuto

## 5. Diseñar un flujo Node-red en Bluemix que reciba los datos del sensor.

Desde el panel de control de Bluemix accedemos vía url al NodeRed de la plataforma.

The screenshot shows the IBM Cloud Bluemix console interface. The top navigation bar includes 'IBM Cloud', 'Catálogo', 'Documentos', 'Soporte', and 'Gestionar'. A search bar and a user profile 'Jose Manuel Bustos Mu...' are also present. The left sidebar lists navigation options: 'Inicio', 'Visión general' (selected), 'Tiempo de ejecución', 'Conexiones', 'Registros', 'Supervisión', and 'Gestión de API'. The main content area displays the application 'IoTTP-ApplicationJMB0518' with a status of 'En ejecución'. Below this, a 'Tiempo de ejecución' (Runtime) section provides key metrics:

Metric	Value	Details
PAQUETE DE COMPILACIÓN	SDK for Node.js™	
INSTANCIAS	1	Todas las instancias se están ejecutando. El estado de salud es del 100%.
MB DE MEMORIA POR INSTANCIA	256	
ASIGNACIÓN DE MB TOTAL	256	1.75 GB todavía disponibles.

The screenshot shows the landing page for 'Node-RED on IBM Bluemix for IBM Watson IoT Platform'. The page has a dark red header with the text 'Node-RED on IBM Bluemix for IBM Watson IoT Platform'. Below the header, the main content area features a large red banner with the text 'Node-RED' and 'Flow-based programming for the Internet of Things'. Below the banner, there is a light gray section with the following text:

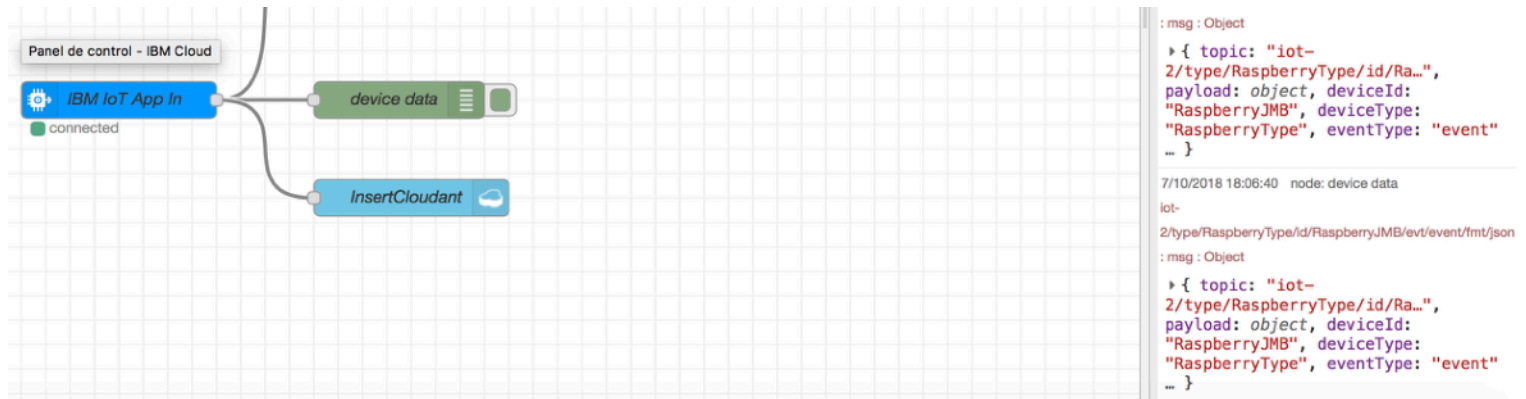
Node-RED is a programming tool for wiring together hardware devices, APIs and online services in new and interesting ways.

The version running here has been customized for the IBM Watson IoT Platform.

More information about Node-RED, including documentation, can be found at [nodered.org](http://nodered.org).

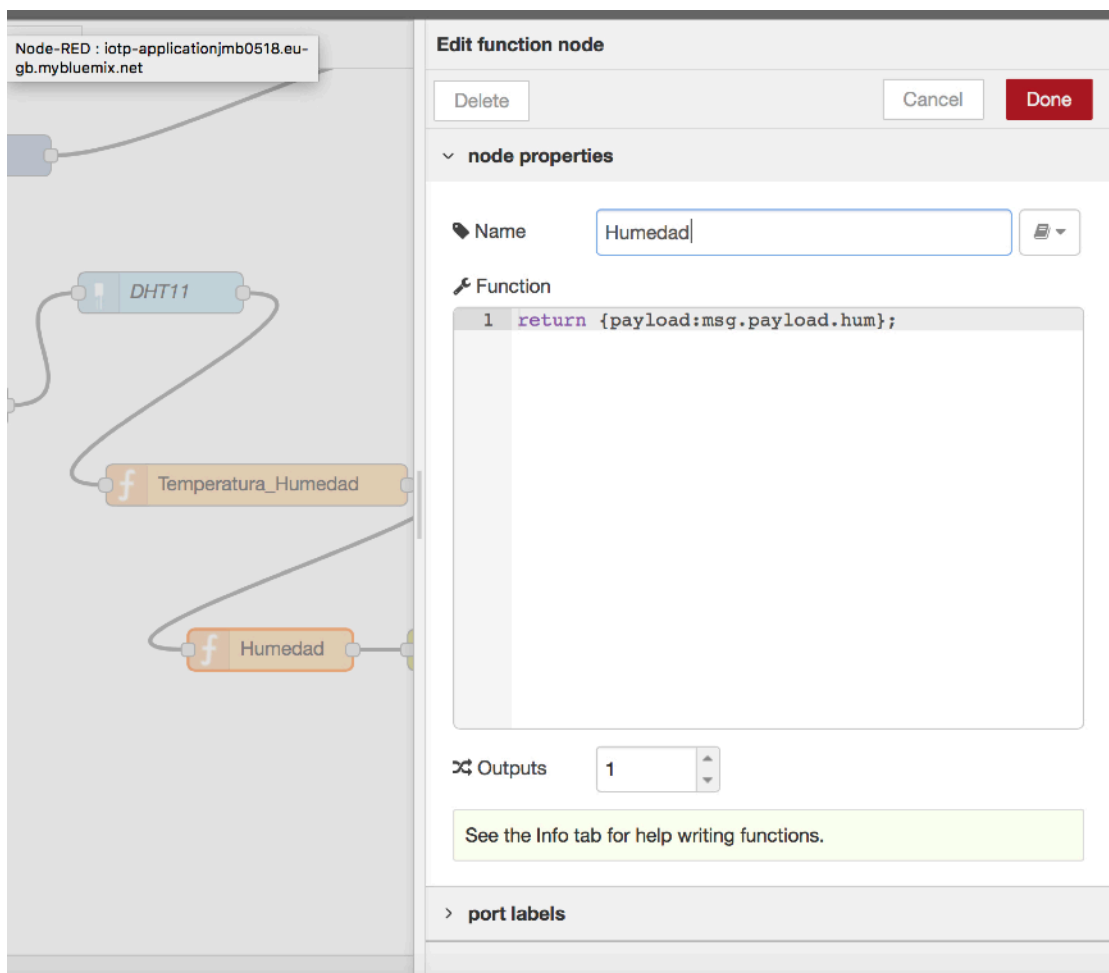
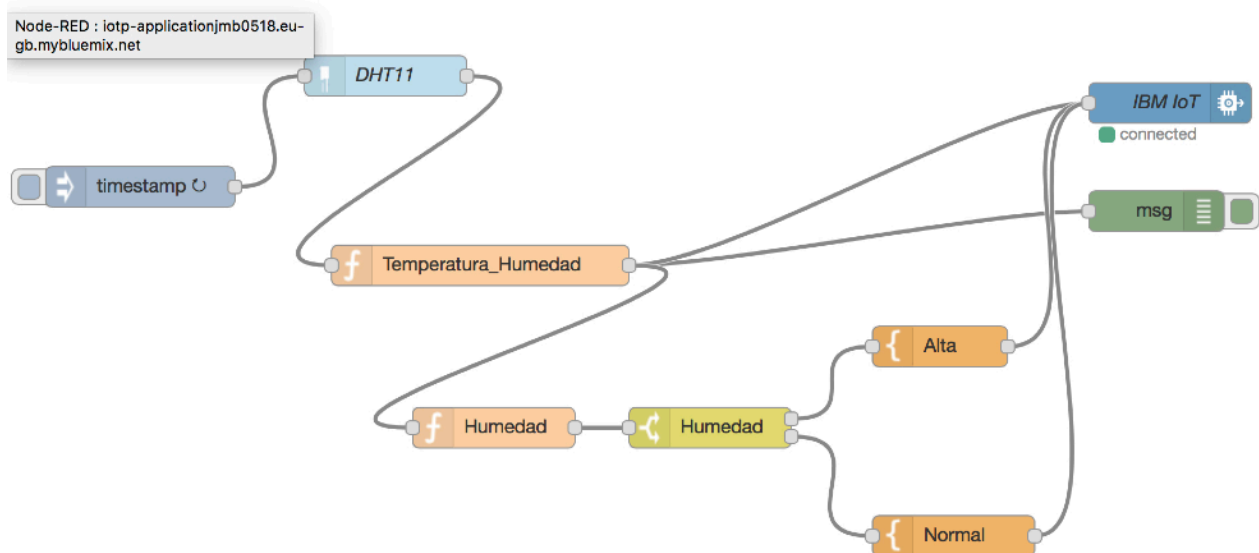
On the right side of the light gray section, there is a button labeled 'Go to your Node-RED flow editor' and a link labeled 'Learn how to customise Node-RED'.

Una vez dentro del nodered de Bluemix, creamos un flujo que recibe los datos de nuestra raspberry y podemos ver como en la parte de Debug se pueden ver los datos recibidos desde el dispositivo.



## 6. Extender el flujo en Raspberry PI para encender el LED y enviar un mensaje de LED=ON a Watson IoT Platform cuando la humedad suba del 65%.

Añadimos en nodered de la Raspberry PI unos nodos que controlan el valor de humedad, y cuando la humedad sea mayor a 65 envían el mensaje de LED=ON. Se controla dicho valor y con un switch bifurcamos para enviar en cada caso el mensaje que corresponda.



Node-RED : iotp-application/jmb0518.eu-gb.mybluemix.net

h node

DeleteCancelDone

node properties

NameHumedad

Propertymsg.payload

>

65

→ 1

✕

<=

65

→ 2

✕

+ add

checking all rules

port labels

Edit template node

DeleteCancelDone

node properties

NameAlta

Set propertymsg.payload

FormatMustache template

TemplateSyntax Highlight: mustache

1 LED = ON

→ Output asPlain text

port labels



En los eventos registrados en Bluemix puede verse como después de recibir una humedad mayor a 65 recibimos el mensaje de LED=ON.

MAYOR NIVEL DE DETALLE DE DISPOSITIVO

Credenciales de dispositivo

Información de conexión

Sucesos recientes

Estado

Información del dispositivo

Metadatos

Configuración de extensión

Diagnósticos

Registros de conexión

Acciones de dispositivo

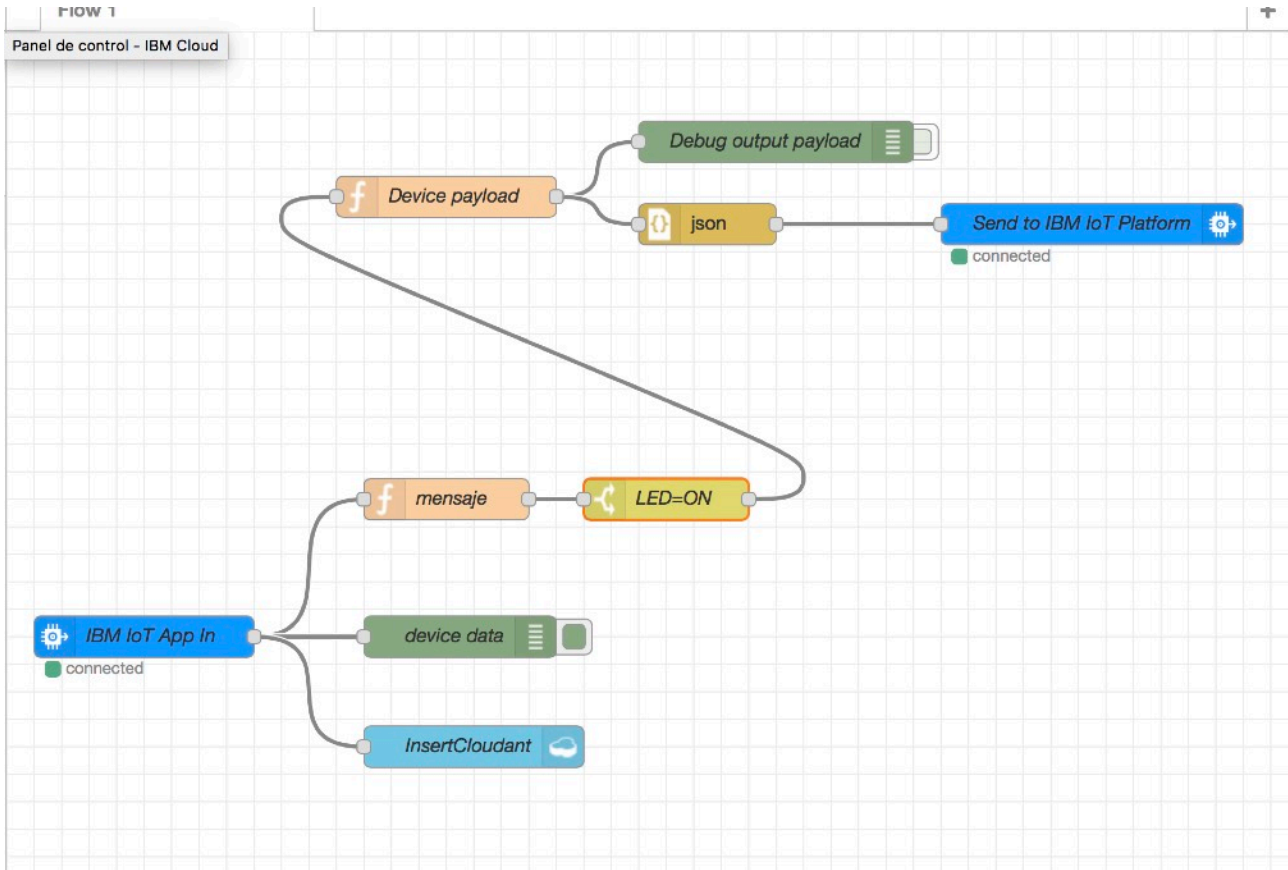
Los sucesos recientes listados muestran la corriente activa de datos que entran y salen en este dispositivo.

**Mostrando datos en bruto** | Los sucesos recientes listados muestran la corriente activa de datos que entran y salen en este dispositivo.

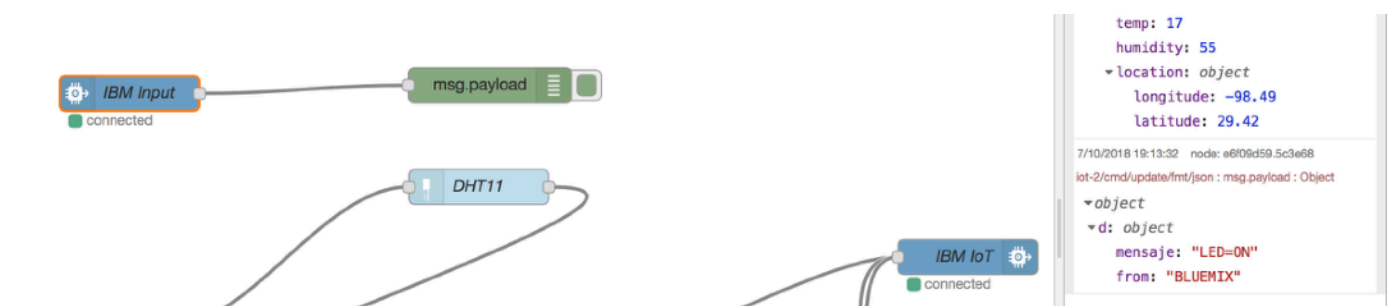
Suceso	Valor	Formato	Último recibido
event	{"d":{"value":"LED = ON"}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":69}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"value":"This is the payload: 64"}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"temp":18,"hum":64}}	json	hace unos segundos
event	{"d":{"value":"This is the payload: 60"}}	json	hace unos segundos

## 7. Extender el flujo en Bluemix para enviar un mensaje que apague el sensor 5 segundos después de que se reciba el mensaje de LED=ON desde Raspberry.

En Bluemix nodered cuando recibimos el mensaje LED=ON lo enviamos a la raspberry, transformándolo antes en un formato json.

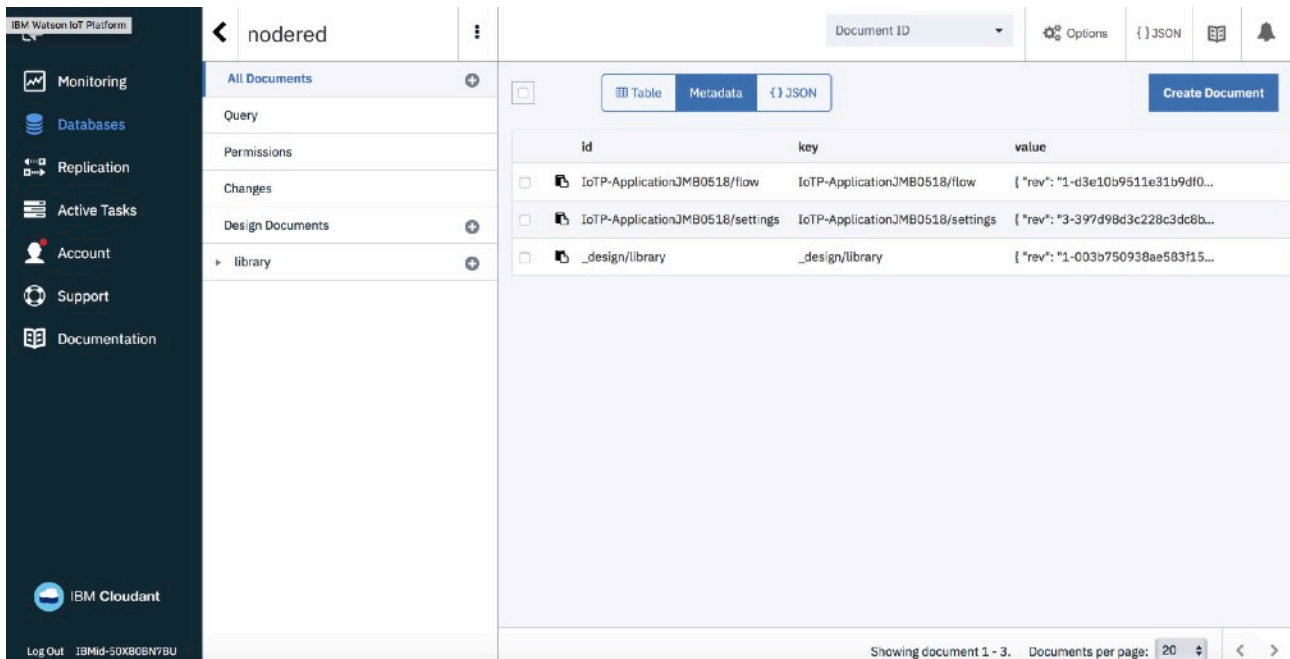


En la raspberry introducimos un nodo para recibir desde IBM Bluemix y se puede apreciar como se recibe el mensaje de LED=ON recibido desde BLUEMIX.

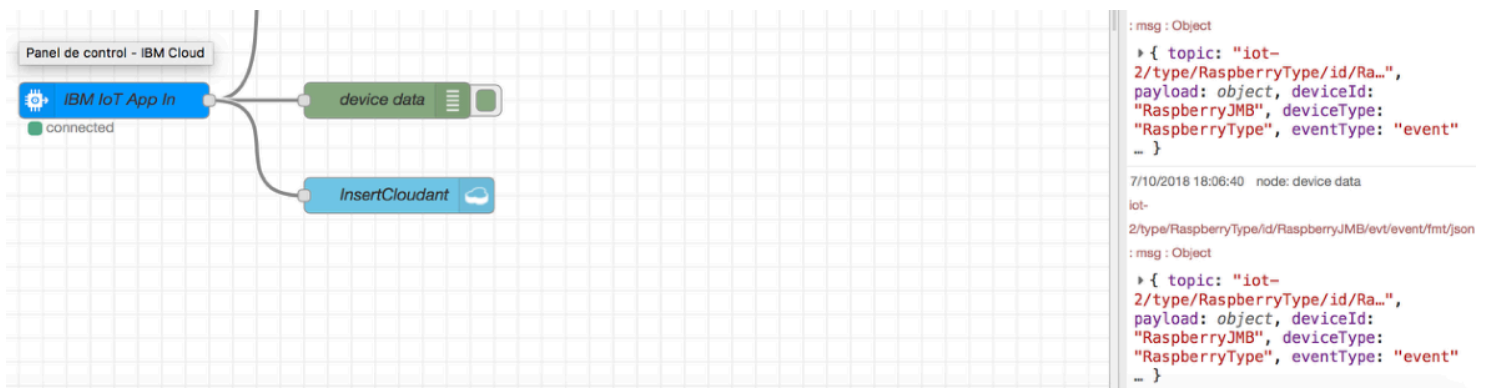


## 8. Extender el flujo para almacenar en Cloudant todos los mensajes que se reciben desde Raspberry y se envían a ella.

Accedemos al servicio de Cloudant del Bluemix. Creamos una BBDD, por ejemplo con el nombre “nodered”.



Insertamos en nodered un nodo de envío de datos a Cloudant.



Se configura el nodo de cloudant, indicando la BBDD.

The screenshot shows the Node-RED web interface. On the left, the 'storage' category is expanded, showing various database nodes including 'cloudant'. In the center workspace, a 'cloudant' node is placed. On the right, the 'Edit cloudant out node' configuration panel is open. It shows the following settings:

- Service: `IoT-ApplicationJMB0518-cloudantNoSQLD`
- Database: `nodered`
- Operation: `insert`
- ☐ Only store msg.payload object?
- Name: `InsertCloudant`

Below the configuration panel, there is a 'node settings' section. On the far right, an 'info' panel provides details about the node, including its ID (`"637cfd1b.d07bcc"`) and a description: 'A simple Cloudant output node. Stores msg in a chosen database.' It also includes a 'Node Help' section with instructions on how to use the node for inserting and updating documents.

Si accedemos posteriormente a la BBDD de Cloudant se puede apreciar como aparecen más registros en la BBDD ya que se están introduciendo a medida que se reciben desde el dispositivo.

The screenshot shows the IBM Cloudant web interface. The left sidebar contains navigation links for Monitoring, Databases, Replication, Active Tasks, Account, Support, and Documentation. The main area displays the 'nodered' database. The 'All Documents' tab is selected, showing a list of documents in a table view. The table has columns for 'Id', 'key', and 'value'.

Id	key	value
0240fb3e3f046055c75cd916d1...	0240fb3e3f046055c75cd916d1...	{ "rev": "1-6cae3ec7d83b719f9e...
22dfbd3292a41fe7449f6f848b5...	22dfbd3292a41fe7449f6f848b5...	{ "rev": "1-533f98aa420c3902c8...
3e9c2346d33f9a3af773203a988...	3e9c2346d33f9a3af773203a988...	{ "rev": "1-17aab2a5918f8acca0...
3e9c2346d33f9a3af773203a988...	3e9c2346d33f9a3af773203a988...	{ "rev": "1-6cae3ec7d83b719f9e...
7a2eaf04e64a7f97cfc0637ed2de...	7a2eaf04e64a7f97cfc0637ed2de...	{ "rev": "1-be5a8bcd2956102318...
81ef7a9866963c5d8c490fe51a8...	81ef7a9866963c5d8c490fe51a8...	{ "rev": "1-533f98aa420c3902c8...
IoT-ApplicationJMB0518/crede...	IoT-ApplicationJMB0518/crede...	{ "rev": "1-6969fd03cac709a80b...
IoT-ApplicationJMB0518/flow	IoT-ApplicationJMB0518/flow	{ "rev": "2-b1888bbe28b477ce6e...
IoT-ApplicationJMB0518/settings	IoT-ApplicationJMB0518/settings	{ "rev": "3-397d98d3c228c3dc8b...
_design/library	_design/library	{ "rev": "1-003b750938ae583f15...
baff04305c4b4e5c16b686548c2...	baff04305c4b4e5c16b686548c2...	{ "rev": "1-8ec1357b38f0994ab1...
cdcacdb3ec3113d63bac4ea1ed4...	cdcacdb3ec3113d63bac4ea1ed4...	{ "rev": "1-df8ca220580a4783a6...

At the bottom of the interface, it shows 'Showing document 1 - 13. Documents per page: 20'.