

Entrega Proyecto IoT Final

Valeria Fernanda Gustin

Jeysa Nahara Blandon

Internet de las Cosas

Carlos Llano Rodriguez

3 de junio del 2025

Sector de la Salud y Bienestar - Monitorización remota de pacientes.

La Monitorización Remota de Pacientes (**Remote Patient Monitoring, RPM**) representa una transformación significativa en el sector de salud y bienestar, además de que presenta avances en tecnología médica, conectividad inalámbrica y dispositivos inteligentes. Este sector se enfoca en la monitorización continua de parámetros clínicos de los pacientes desde su hogar o en entornos no hospitalarios, lo que mejora la calidad del cuidado del paciente, reduce los costos y previene hospitalizaciones innecesarias.

Según estudios recientes por la **OMS**, la **RPM** ha demostrado ser eficaz en la gestión de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, trastorno del sueño, enfermedades cardiovasculares y pulmonares crónicas. Y debido al COVID-19 aceleró el proceso de adoptar estas tecnologías para evitar el colapso hospitalario y brindar aun así, atención a distancia en pacientes en cuarentena.

Con base a lo anterior mencionado, se identifican los siguientes sensores y actuadores comúnmente utilizados en el sector de RPM:

- **Sensor de ritmo cardíaco:** Este sensor mide la frecuencia cardíaca del paciente y permite el seguimiento continuo de la salud cardiovascular en pacientes con enfermedades cardíacas o durante la recuperación postoperatoria.
- **Sensor de presión arterial:** Este sensor mide la presión sistólica y diastólica, lo que es crucial para pacientes con hipertensión o hipotiroidismo, permitiendo un ajuste temprano de la medicación o el tratamiento. Esto evita visitas frecuentes al médico para mediciones; permite alertas automáticas si los valores son anómalos.
- **Oxímetro de pulso:** Este sensor mide la saturación de oxígeno ya la frecuencia del pulso, es fundamental para pacientes con problemas respiratorios o aquellos con enfermedades cardiovasculares. Su función radica en detectar caídas de oxigenación rápidamente y permite respuesta oportuna, incluso en domicilios.
- **Sensor de nivel de glucosa:** Este sensor permite monitorear los niveles de glucosa en sangre, es crucial para los pacientes con diabetes, permitiendo ajustar la dosis de insulina o la dieta según sea necesario, Además, reduce la necesidad de pinchazos frecuentes; algunos sistemas envían alertas automáticas al médico o familiar.
- **Sensor de movimientos/caídas:** Este sensor detecta los movimientos anormales o caídas súbitas, lo que es especialmente útil para pacientes de edad avanzada o con problemas de movilidad, permitiendo una respuesta rápida en caso de emergencia, notificando así a los

cuidadores o servicios de emergencia inmediatamente, reduciendo el riesgo de complicaciones por caídas no atendidas.

- **Monitor de sueño inteligente:** Este sensor analiza patrones de sueño, frecuencia cardíaca durante el sueño, respiración y movimientos. identificando posibles problemas como apnea del sueño o insomnio, y permitiendo el seguimiento de la calidad del sueño. Es esencial para el análisis no invasivo y continuo del descanso, permitiendo la recuperación y salud general.
- **Bomba de insulina inteligente:** Este actuador libera insulina automáticamente según niveles de glucosa, mejorando de esta forma el control de la glucosa en sangre en pacientes con diabetes y reduciendo la necesidad de inyecciones manuales. Este tratamiento reduce errores humanos, mejorando la calidad de vida y reduciendo riesgos de hipoglucemia/hiperglucemia.
- **Dispensador Automático de Medicamentos:** Este actuador administra medicamentos en momentos programados, por lo que reduce el riesgo de olvidos, asegurando la toma adecuada del medicamento y puede alertar si el paciente no lo toma.
- **Cama de Hospital Inteligente (Ajustable):** Este actuador ajusta posiciones automáticamente (por ejemplo, para evitar úlceras por presión) según las necesidades del paciente, facilitando el confort y la recuperación.

Diseño del MQTT Topic:

rpm/lugar(casa/hospital)/piso/habitacion/tipo_sensor/sensor_id

Sensores escogidos a simular para que publiquen datos MQTT:

- **Sensor 1: Sensor de ritmo cardíaco**
 - Sensor ID
 - Nivel de glucosa en la sangre.
 - Unidad BPM (latidos por minuto)
 - Fecha y hora en que se tomó la lectura del sensor.

- **Sensor 2: Sensor de presión arterial**
 - Sensor ID
 - Nivel de presión = sistólica y diastólica
 - Unidad mmHg (milímetros de mercurio)
 - Fecha y hora en que se tomó la lectura del sensor.
- **Sensor 3: Sensor de nivel de glucosa**
 - Sensor ID
 - Nivel de glucosa en sangre
 - Unidad mg/dL (miligramos por decilitro)
 - Fecha y hora en que se tomó la lectura del sensor.

Capturas de AWS IoT Core

- Políticas del MQTT y Subscriber (topics):

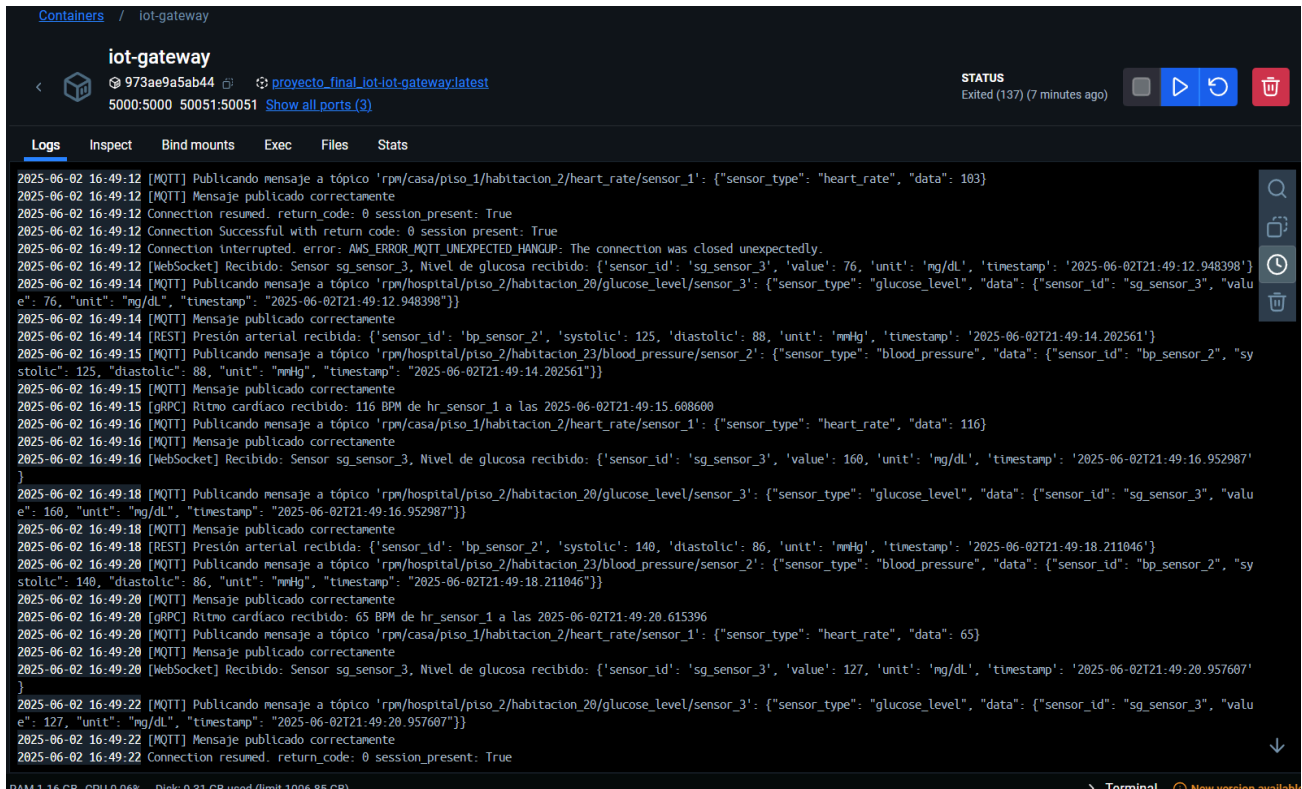
```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iot:Publish",
        "iot:Receive",
        "iot:PublishRetain"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/#",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/casa/piso_1/habitacion_2/heart_rate/sensor_1",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/hospital/piso_2/habitacion_23/blood_pressure/sensor_2",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/hospital/piso_2/#",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topic/rpm/casa/#"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Subscribe",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topicfilter/rpm/#",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topicfilter/rpm/hospital/piso_2/#",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:topicfilter/rpm/casa/#"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iot:Connect",
      "Resource": [
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:client/basicPub",
        "arn:aws:iot:us-east-1:701987981541:client/basicSub"
      ]
    }
  ]
}
```

- Conexión del Subscriber:

```
[ec2-user@ip-172-31-85-48 ~]$ cd certs/
[ec2-user@ip-172-31-85-48 certs]$ ./start.sh

Running pub/sub sample application...
Connecting to a2xfw28ro914ci-ats.iot.us-east-1.amazonaws.com with client ID 'basicSub'...
Connected!
Connection Successful with return code: 0 session present: False
Subscribing to topic 'rpm/hospital/piso_2/#'...
Subscribed with QoS.AT LEAST ONCE
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': b'{"sen
```

- conexión del gateway con el MQTT publish:



The screenshot shows the Docker Desktop interface for a container named 'iot-gateway'. The container is running on a host named 'proyecto_final_iot-gateway:latest' with IP 973ae9a5ab44. The logs show a series of MQTT messages being published and received, including heart rate, glucose level, and blood pressure data.

```
2025-06-02 16:49:12 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/casa/piso_1/habitacion_2/heart_rate/sensor_1': {"sensor_type": "heart_rate", "data": 103}
2025-06-02 16:49:12 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:12 Connection resumed. return_code: 0 session_present: True
2025-06-02 16:49:12 Connection Successful with return code: 0 session present: True
2025-06-02 16:49:12 [WebSocket] Recibido: Sensor sg_sensor_3, Nivel de glucosa recibido: {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 76, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:12.948398"}
2025-06-02 16:49:14 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': {"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 76, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:12.948398"}}
2025-06-02 16:49:14 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:14 [REST] Presión arterial recibida: {"sensor_id": "bp_sensor_2", "systolic": 125, "diastolic": 88, "unit": "mmHg", "timestamp": "2025-06-02T21:49:14.202561"}
2025-06-02 16:49:15 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_23/blood_pressure/sensor_2': {"sensor_type": "blood_pressure", "data": {"sensor_id": "bp_sensor_2", "systolic": 125, "diastolic": 88, "unit": "mmHg", "timestamp": "2025-06-02T21:49:14.202561"}}
2025-06-02 16:49:15 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:15 [gRPC] Ritmo cardíaco recibido: 116 BPM de hr_sensor_1 a las 2025-06-02T21:49:15.688680
2025-06-02 16:49:16 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/casa/piso_1/habitacion_2/heart_rate/sensor_1': {"sensor_type": "heart_rate", "data": 116}
2025-06-02 16:49:16 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:16 [WebSocket] Recibido: Sensor sg_sensor_3, Nivel de glucosa recibido: {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 160, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:16.952987"}
2025-06-02 16:49:18 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': {"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 160, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:16.952987"}}
2025-06-02 16:49:18 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:18 [REST] Presión arterial recibida: {"sensor_id": "bp_sensor_2", "systolic": 140, "diastolic": 86, "unit": "mmHg", "timestamp": "2025-06-02T21:49:18.211846"}
2025-06-02 16:49:20 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_23/blood_pressure/sensor_2': {"sensor_type": "blood_pressure", "data": {"sensor_id": "bp_sensor_2", "systolic": 140, "diastolic": 86, "unit": "mmHg", "timestamp": "2025-06-02T21:49:18.211846"}}
2025-06-02 16:49:20 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:20 [gRPC] Ritmo cardíaco recibido: 65 BPM de hr_sensor_1 a las 2025-06-02T21:49:20.615396
2025-06-02 16:49:20 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/casa/piso_1/habitacion_2/heart_rate/sensor_1': {"sensor_type": "heart_rate", "data": 65}
2025-06-02 16:49:20 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:20 [WebSocket] Recibido: Sensor sg_sensor_3, Nivel de glucosa recibido: {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 127, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:20.957687"}
2025-06-02 16:49:22 [MQTT] Publicando mensaje a tópico 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': {"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 127, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:20.957687"}}
2025-06-02 16:49:22 [MQTT] Mensaje publicado correctamente
2025-06-02 16:49:22 Connection resumed. return_code: 0 session_present: True
```

- Conexión del subscriber con la base de datos:

```
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': b'{"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 145, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:04.939276"}}'
Datos insertados en la base de datos.
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': b'{"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 179, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:08.943770"}}'
Datos insertados en la base de datos.
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_23/blood_pressure/sensor_2': b'{"sensor_type": "blood_pressure", "data": {"sensor_id": "bp_sensor_2", "systolic": 133, "diastolic": 80, "unit": "mmHg", "timestamp": "2025-06-02T21:49:10.193226"}}'
Datos insertados en la base de datos.
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': b'{"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 179, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:08.943770"}}'
Datos insertados en la base de datos.
Received message from topic 'rpm/hospital/piso_2/habitacion_20/glucose_level/sensor_3': b'{"sensor_type": "glucose_level", "data": {"sensor_id": "sg_sensor_3", "value": 160, "unit": "mg/dL", "timestamp": "2025-06-02T21:49:16.952987"}}'
Datos insertados en la base de datos.
```

I-09e8b19509293d086 (Subscriber)

PublicIPs: 54.209.29.17 PrivateIPs: 172.31.85.48

```
[ec2-user@ip-172-31-85-48 certs]$ psql -h 172.31.31.96 -U postgres -d midb
Password for user postgres:
psql (15.12, server 14.18 (Ubuntu 14.18-0ubuntu0.22.04.1))
SSL connection (protocol: TLSv1.3, cipher: TLS_AES_256_GCM_SHA384, compression: off)
Type "help" for help.

midb=# SELECT * FROM sensores;
 id | id_sensor | tipo_sensor | valor | unidad | timestamp
-----+-----+-----+-----+-----+-----
 1 | sg_sensor_3 | glucose_level | 140 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:08.058216
 2 | sg_sensor_3 | glucose_level | 144 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:12.06394
 3 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 135/diastolic: 82 | mmHg | 2025-06-02 16:15:15.051493
 4 | sg_sensor_3 | glucose_level | 102 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:16.069196
 5 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 129/diastolic: 90 | mmHg | 2025-06-02 16:15:19.067479
 6 | sg_sensor_3 | glucose_level | 174 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:20.07465
 7 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 123/diastolic: 81 | mmHg | 2025-06-02 16:15:23.080025
 8 | sg_sensor_3 | glucose_level | 86 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:24.079816
 9 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 122/diastolic: 88 | mmHg | 2025-06-02 16:15:27.091088
10 | sg_sensor_3 | glucose_level | 126 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:28.081058
11 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 127/diastolic: 87 | mmHg | 2025-06-02 16:15:31.102717
12 | sg_sensor_3 | glucose_level | 95 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:32.086192
13 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 117/diastolic: 89 | mmHg | 2025-06-02 16:15:35.112156
14 | sg_sensor_3 | glucose_level | 152 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:36.090317
15 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 121/diastolic: 87 | mmHg | 2025-06-02 16:15:39.121337
16 | sg_sensor_3 | glucose_level | 75 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:40.095598
17 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 125/diastolic: 79 | mmHg | 2025-06-02 16:15:43.133498
18 | sg_sensor_3 | glucose_level | 111 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:44.101023
19 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 126/diastolic: 83 | mmHg | 2025-06-02 16:15:47.144374
20 | sg_sensor_3 | glucose_level | 175 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:48.102631
21 | bp_sensor_2 | blood_pressure | systolic: 133/diastolic: 79 | mmHg | 2025-06-02 16:15:51.155545
22 | sg_sensor_3 | glucose_level | 80 | mg/dL | 2025-06-02 16:15:52.107184
23 | ms_sensor_4 | sleep_monitor | 5 | hours | 2025-06-02 16:26:48.728026
24 | ms_sensor_4 | sleep_monitor | 5 | hours | 2025-06-02 16:27:29.828188
25 | ms_sensor_4 | sleep_monitor | 5 | hours | 2025-06-02 16:27:56.788241
```

Capturas de Api REST

- Lista de sensores registrados:

Getting started **GET** https://uy58lmt3bk.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/dev/sensors

Save Share

GET https://uy58lmt3bk.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/dev/sensors Send

Params Authorization Headers (6) **Body** Scripts Settings Cookies

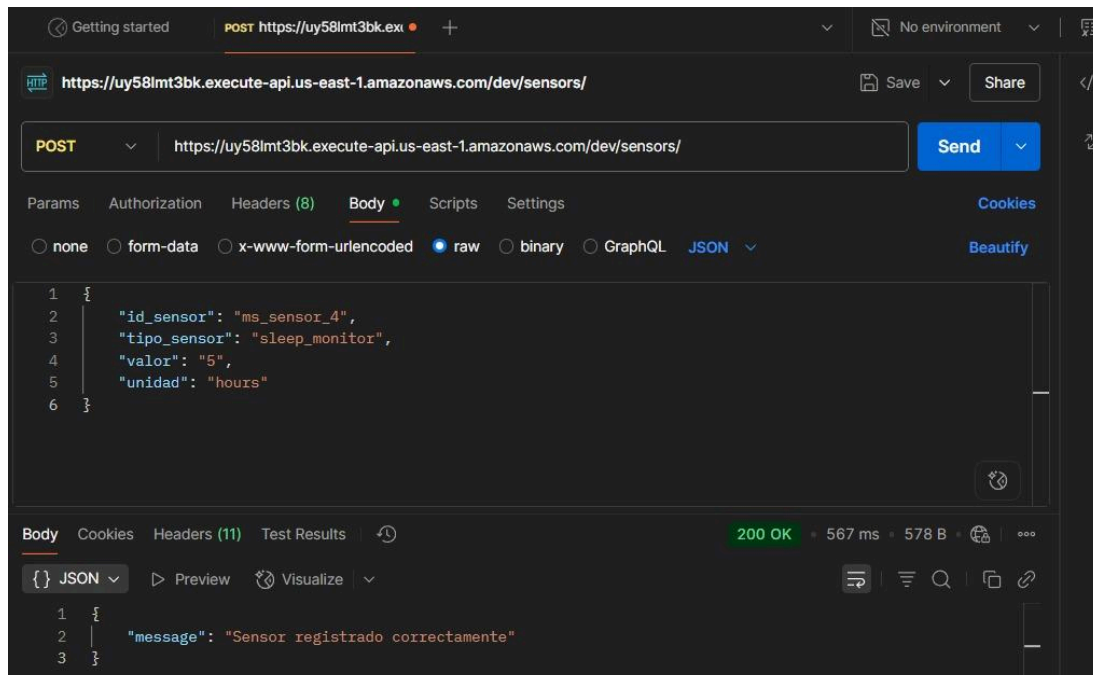
☒ none ☐ form-data ☐ x-www-form-urlencoded ☐ raw ☐ binary ☐ GraphQL

This request does not have a body

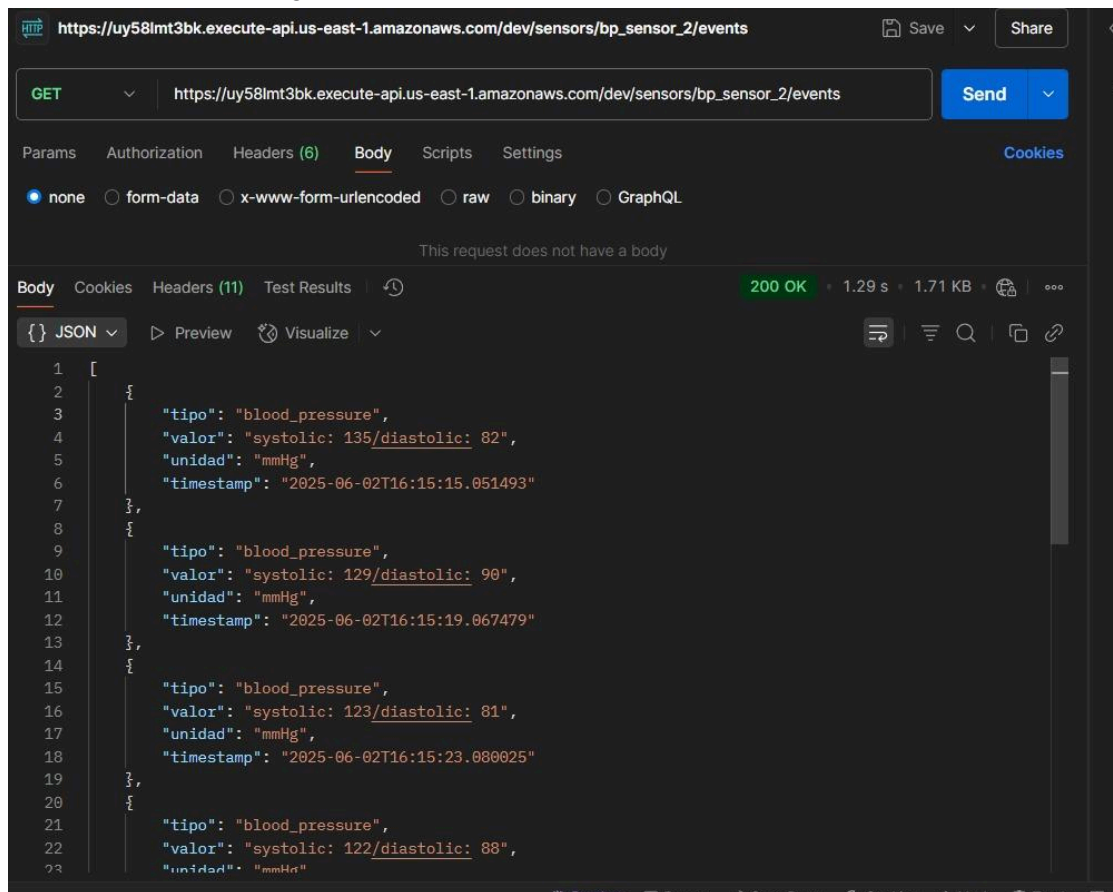
Body Cookies Headers (11) Test Results **200 OK** 1.38 s 3.4 KB

```
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "140",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:08.058216"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "144",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:12.063940"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 135/diastolic: 82",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:15.051493"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "102",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:16.069196"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 129/diastolic: 90",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:19.067479"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "174",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:20.074650"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 123/diastolic: 81",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:23.080025"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "86",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:24.079816"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 122/diastolic: 88",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:27.091088"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "126",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:28.081058"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 127/diastolic: 87",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:31.102717"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "95",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:32.086192"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 117/diastolic: 89",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:35.112156"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "152",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:36.090317"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 121/diastolic: 87",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:39.121337"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "75",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:40.095598"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 125/diastolic: 79",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:43.133498"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "111",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:44.101023"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 126/diastolic: 83",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:47.144374"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "175",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:48.102631"
},
{
  "id_sensor": "bp_sensor_2",
  "tipo": "blood_pressure",
  "valor": "systolic: 133/diastolic: 79",
  "unidad": "mmHg",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:51.155545"
},
{
  "id_sensor": "sg_sensor_3",
  "tipo": "glucose_level",
  "valor": "80",
  "unidad": "mg/dL",
  "timestamp": "2025-06-02T16:15:52.107184"
},
{
  "id_sensor": "ms_sensor_4",
  "tipo": "sleep_monitor",
  "valor": "5",
  "unidad": "hours",
  "timestamp": "2025-06-02T16:26:48.728026"
},
{
  "id_sensor": "ms_sensor_4",
  "tipo": "sleep_monitor",
  "valor": "5",
  "unidad": "hours",
  "timestamp": "2025-06-02T16:27:29.828188"
},
{
  "id_sensor": "ms_sensor_4",
  "tipo": "sleep_monitor",
  "valor": "5",
  "unidad": "hours",
  "timestamp": "2025-06-02T16:27:56.788241"
}
```

- Registrar un nuevo sensor:



- Ver eventos registrados del sensor de presión arterial (blood_pressure):



- Lista de actuador registrado:

The screenshot shows a REST client interface with a GET request to `https://uy58lmt3bk.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/dev/actuators/`. The response is a 200 OK status with a 3.45s response time and 661 B of data. The response body is a JSON array containing one actuator object:

```
[
  {
    "id_actuador": "act_01",
    "tipo": "medication_dispenser",
    "valor": "on",
    "unidad": "state",
    "timestamp": "2025-06-02T21:35:13.463197"
  }
]
```

- Registrar un nuevo actuador:

The screenshot shows a REST client interface with a POST request to `https://uy58lmt3bk.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/dev/actuators/`. The request body is a JSON object:

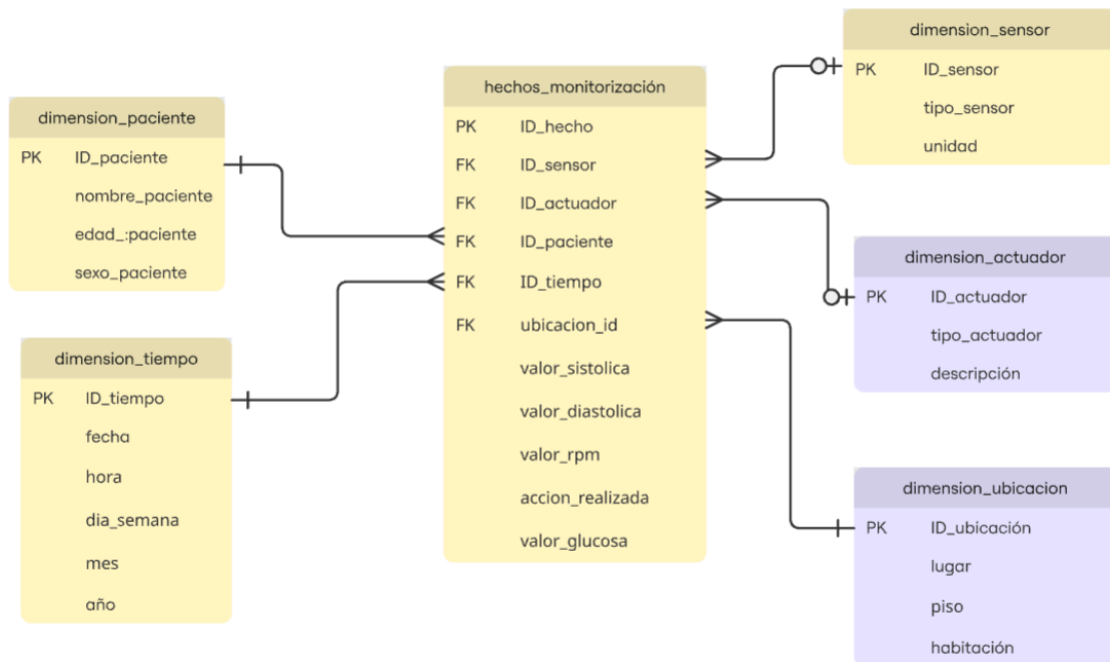
```
{
  "id_actuador": "act_02",
  "tipo_actuador": "smart_bed",
  "valor": "off",
  "unidad": "state"
}
```

The response is a 200 OK status with a 364 ms response time and 580 B of data. The response body is a JSON object with a success message:

```
{
  "message": "Actuador registrado correctamente"
}
```


Diseño del esquema estrella:

Esquema estrella



Link del video del funcionamiento del sistema:

[Proyecto IoT_Final.mp4](#)