

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA IOT**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE SOFTWARE**

**ING. PAULO CORONADO**

**CAMILO ANDRES ALDANA**

**JOSE JORGE CORTINEZ**

**2025**

## **1. Identificación del Problema**

Desde un inicio, nuestro equipo identificó la necesidad de establecer una arquitectura IoT que permita transmitir datos de dispositivos a AWS IoT Core, almacenarlos en DynamoDB y garantizar que solo datos seguros, coherentes y válidos sean aceptados en el sistema.

## **2. Construcción del MVP**

Siguiendo los principios Lean, comenzamos con la construcción de un Producto Mínimo Viable (MVP) con las siguientes características:

* Configuración de AWS IoT Core (thing, certificados, políticas).
* Publicación de mensajes MQTT mediante un script Python.
* Inserción de los datos recibidos en una tabla DynamoDB llamada iot\_network.
* Validación de la conexión TLS con certificados generados por AWS.

Este MVP se enfocó exclusivamente en lograr la transmisión e inserción de datos de forma básica, sin sobrecargarlo con lógica adicional de validaciones o autorizaciones.

## **3. Medición del Funcionamiento**

Una vez implementado el MVP, realizamos pruebas para evaluar:

* Éxito de la conexión MQTT.
* Inserción efectiva de datos en DynamoDB.
* Manejo de errores de certificados y problemas de firma.

Durante esta fase detectamos errores como:

* **IncompleteSignatureException** por configuraciones incorrectas de las reglas en AWS,
* Dispositivos no autorizados generando datos que no deberían almacenarse.

## **4. Aprendizaje y Ajustes**

Con base en los errores observados, el equipo decidió:

* Eliminar la dependencia de la tabla authorized\_devices para validación, ya que generaba errores de firma y autenticación.
* Reforzar la validación directamente en el payload, utilizando funciones de sanitización y verificación de campos requeridos.

Los ajustes se realizaron rápidamente, y se volvieron a medir los resultados, logrando una publicación e inserción exitosa y segura.

## **5. Validaciones y Seguridad Aplicada**

* Validación de que device\_id sea numérico.
* Validación de tipo y rango para temperature y humidity.
* Validación del valor permitido en valve\_state.
* Sanitización para evitar inyección de código malicioso en cadenas.
* Conexión TLS 1.2 con certificados firmados por AWS.

## **6. Pruebas de Calidad**

Se realizó una prueba final utilizando un payload intencionalmente malformado:

{  
 "device\_id": "0001<script>",  
 "temperature": "veinticuatro",  
 "humidity": 101,  
 "valve\_state": "encendido",  
 "date": "2025-04-02T10:00:00"  
}

Este payload fue rechazado correctamente, demostrando que las validaciones y sanitización estaban funcionando como se esperaba.

## **7. Conclusión y Ciclo Lean**

Aplicando la metodología Lean, nuestro equipo avanzó iterativamente por el ciclo:

* Build: Diseñamos e implementamos el sistema base.
* Measure: Evaluamos funcionalidad, errores y rendimiento.
* Learn: Ajustamos los puntos críticos y mejoramos la lógica del sistema.

Gracias a este enfoque logramos construir una solución funcional, segura y fácilmente escalable para otros dispositivos o funciones adicionales en el futuro.