**DUOC UC - Escuela de informática y telecomunicaciones**

|  |
| --- |
| **Documentación Técnica** |

**Proyecto:** Modelo Predictivo de Demanda Térmica por Zona en Edificios

**Integración:** Dashboard Web con Login y Base de Datos

**Metodología:** Modelo 4+1 de Kruchten

[**1. Introducción 3**](#_3o1edvz4snea)

[**2. Estilo Arquitectónico 3**](#_c5v7xxf7114i)

[**3. Modelo 4+1 3**](#_7w2mxwumhbtk)

[3.1 Vista Lógica 3](#_loldcusjf0uq)

[3.2 Vista de Procesos 4](#_ioh375jmyese)

[3.3 Vista de Despliegue 4](#_ry3cro1e8vkl)

[3.4 Vista Física 5](#_k9lvjrvkb4de)

[3.5 +1 Vista de escenarios 5](#_8slpm0istdc3)

# 

# 1. Introducción

Este documento presenta la documentación técnica del sistema desarrollado para predecir la demanda térmica por zonas en edificios, utilizando un modelo predictivo basado en datos históricos y operacionales, con integración a un dashboard web que permite a los usuarios autenticados visualizar resultados y tomar decisiones energéticas informadas.

El enfoque arquitectónico se basa en el **Modelo 4+1**, que organiza las vistas del sistema en:

* Vista Lógica
* Vista de Procesos
* Vista de Desarrollo
* Vista Física
* +1 Vista de escenarios

Además, se describe el estilo arquitectónico adoptado.

# 2. Estilo Arquitectónico

El proyecto adopta un estilo arquitectónico en capas, complementado con principios de arquitectura cliente-servidor:

* **Capa de presentación (Frontend):** Página web (dashboard + login).
* **Capa de aplicación (Backend):** API REST para comunicación entre frontend, modelo y base de datos.
* **Capa de datos:** Base de datos relacional para almacenar credenciales y logs
* **Capa de analítica:** Motor de Machine Learning encargado de entrenar, validar y ejecutar el modelo predictivo.

Este estilo permite modularidad, mantenibilidad y escalabilidad, facilitando futuras integraciones con Bluetek Cloud.

# 3. Modelo 4+1

### 3.1 Vista Lógica

La **Vista Lógica** describe la estructura y el comportamiento interno del sistema.

* El **Diagrama de Clases** define las entidades principales del dominio:
  1. *Usuario* y *Administrador* (gestión de autenticación y control).
  2. *Zona*, *Sensor* y *Medición* (datos ambientales por zona).
  3. *Predicción* (resultado del modelo térmico).
  4. *ModeloML* (motor de Machine Learning).
  5. *Dashboard* (interfaz de visualización).
* Se elaboraron **6 Diagramas de Secuencia**, que representan los flujos principales:  
  1. Iniciar sesión
  2. Cerrar sesión
  3. Generar predicción
  4. Registrar usuario
  5. Eliminar usuario
  6. Editar usuario

Cada diagrama detalla la interacción entre *Usuario*, *Frontend*, *Backend*, *Base de Datos* y *Modelo ML*, describiendo cómo fluye la información en cada proceso.

* Se incluyó además un **Diagrama de Comunicación**, complementario a los de secuencia, para representar la relación entre objetos y componentes durante la ejecución de las operaciones.

Esta vista proporciona una comprensión clara de la estructura lógica del sistema y cómo se coordinan las entidades para cumplir los requerimientos funcionales.

### 3.2 Vista de Procesos

La **Vista de Procesos** se enfoca en el comportamiento dinámico y los flujos de control del sistema.

Se desarrollaron **6 Diagramas de Actividad**, correspondientes a los casos de uso:

1. Iniciar sesión
2. Cerrar sesión
3. Generar predicción
4. Registrar usuario
5. Editar / Eliminar usuario

Cada diagrama utiliza **swimlanes (carriles)** para mostrar la participación de los distintos actores y componentes (Usuario, Frontend, Backend, Base de Datos y ModeloML).  
Estos diagramas reflejan los flujos de decisión, validación, ejecución del modelo predictivo y visualización de resultados, mostrando cómo el sistema mantiene la coherencia de datos en tiempo real.

### 3.3 Vista de Despliegue

La **Vista de Desarrollo** describe la estructura modular del software y las relaciones entre sus componentes durante la implementación.

* **Diagrama de Paquetes:** El sistema se organiza en tres paquetes principales:  
  + interfaz: contiene las clases *Usuario*, *Administrador* y *Dashboard*.
  + logica\_negocio: incluye *Zona*, *Prediccion* y *ModeloML*.
  + gestion\_datos: agrupa *Sensor* y *Medicion*.  
     Las dependencias se establecen de forma jerárquica:  
     interfaz → logica\_negocio → gestion\_datos.
* **Diagrama de Componentes:** Representa la arquitectura modular de software:  
  + *Frontend Web* comunica al usuario con el sistema mediante API REST.
  + *Backend Django API* gestiona lógica de negocio y comunicación con el modelo ML y la base de datos.
  + *Base de Datos (SQL Server)* almacena usuarios, sensores y predicciones.
  + *Modelo Predictivo ML* provee el componente analítico para inferencia térmica.

### 3.4 Vista Física

El diagrama de despliegue muestra la arquitectura física y lógica del sistema, implementado bajo un entorno de nube. En él se distinguen cuatro nodos principales:

* **Usuario (Cliente):** accede al sistema desde un navegador web en PC o dispositivo móvil mediante una conexión segura HTTPS.
* **Servidor Web:** aloja la aplicación estática (HTML, CSS y JavaScript) que constituye la interfaz del sistema, gestionando la comunicación con el backend mediante solicitudes REST API.
* **Servidor Backend:** implementado en Django (Python), contiene la lógica de negocio, las funciones de autenticación, la API de comunicación y el modelo de predicción térmica (*ModeloML.pkl*).
* **Servidor de Base de Datos (SQL Server):** almacena la información de usuarios y los resultados de las predicciones, comunicándose con el backend mediante conexión JDBC/TCP-IP.

Esta arquitectura distribuida en tres capas —presentación, lógica y datos— garantiza escalabilidad, seguridad y eficiencia en el procesamiento de las predicciones térmicas.

### 3.5 +1 Vista de escenarios

Los siguientes casos de uso representan las principales funcionalidades del sistema, diferenciadas según el rol del actor:

Para el Usuario

* **Iniciar Sesión:** Permite al usuario autenticarse en el sistema mediante credenciales válidas.
* **Cerrar Sesión:** Finaliza la sesión activa del usuario, asegurando la desconexión segura.
* **Generar Predicción:** Solicita una estimación de demanda térmica para una zona específica, utilizando el modelo predictivo.

Para el Administrador

* **Iniciar/Cerrar Sesión:** Igual que el usuario, con acceso ampliado.
* **Generar Predicción:** Accede a las mismas funcionalidades de análisis térmico.
* **Registrar Usuarios:** Crea nuevos perfiles de usuario en el sistema.
* **Editar Usuarios:** Modifica información de usuarios existentes.
* **Eliminar Usuarios:** Elimina registros de usuarios del sistema.

Estos casos de uso permiten validar los flujos funcionales clave, asegurando que la arquitectura soporte tanto la operación técnica como la gestión administrativa del sistema.