19-8-2025

Angel David Reyes Tellez, Luis Ivan Marquez Azuara, Brayn kalid reyes silva, Aldo Tolentino Domingo

Universidad tecnologica de xicotepec de juarez

Documento de Actuacion

Fase A – “Actuacion” del ciclo PHVA

**Documento de Actuación – Fase A**

**1. Introducción**

La fase de **Actuar (A)** corresponde al último paso del ciclo de mejora continua **PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)**.  
En esta etapa se analizan los resultados obtenidos en la verificación (fase V) y se plantean las acciones correctivas, preventivas y de mejora que permitirán optimizar el sistema Ecoluz, asegurar su mantenimiento a largo plazo y garantizar su alineación con las necesidades de los usuarios y del municipio.

La importancia de esta fase radica en no limitarse a “cumplir con las pruebas”, sino en aprender del proceso, identificar debilidades y definir un plan de acción que permita mejorar continuamente el sistema y sus procesos asociados.

**2. Objetivos de la fase A**

* Establecer acciones correctivas frente a las no conformidades detectadas durante la verificación.
* Proponer medidas preventivas que eviten la repetición de errores en futuras iteraciones.
* Definir mejoras tecnológicas, operativas y documentales que incrementen el valor del sistema.
* Consolidar un plan de seguimiento y mantenimiento para garantizar la evolución de Ecoluz.

**3. Acciones correctivas**

Derivadas de la fase V, se detectaron situaciones que requieren acciones inmediatas:

1. **Endpoints incompletos en el módulo de luminarias**
   * Acción: Coordinar al equipo de desarrollo para finalizar la implementación de los endpoints de creación, actualización y eliminación.
   * Responsable: Equipo de backend.
2. **Errores 500 en ciertos escenarios**
   * Acción: Revisar logs del servidor y agregar control de excepciones detallado para identificar causas raíz.
   * Responsable: Desarrolladores responsables del backend.

**4. Acciones preventivas**

Con el objetivo de evitar la aparición de errores similares en el futuro, se plantean las siguientes medidas:

* **Implementar pruebas automatizadas**:  
  Incluir casos de prueba en un pipeline de integración continua para detectar fallos antes de despliegues.
* **Uso de datos de prueba consistentes**:  
  Crear un conjunto de datos semilla (seeders) para las pruebas, evitando inconsistencias entre miembros del equipo.

**5. Acciones de mejora**

Además de corregir y prevenir, se identificaron oportunidades de mejora:

1. **Optimización de consultas**
   * Implementar índices adicionales en MongoDB para mejorar tiempos de respuesta en luminarias y consumo masivo.
   * Monitorear consultas con herramientas como MongoDB Atlas Performance Advisor.
2. **Experiencia de usuario en el dashboard web**
   * Refinar la interfaz gráfica, con filtros más intuitivos.
3. **Wearable para técnicos**
   * Acelerar la integración del prototipo en Kotlin para pruebas reales en campo.
   * Incorporar notificaciones inmediatas de fallas para reducir tiempo de respuesta.
4. **Documentación centralizada**
   * Consolidar todos los documentos (Requisitos, Modelo de Sistema, Pruebas, V y A) en un repositorio único (ej. GitHub o Notion) para mantener trazabilidad y evitar pérdidas de información.

**6. Plan de seguimiento**

El sistema Ecoluz no debe considerarse “finalizado”, sino en constante evolución. Se plantea el siguiente plan:

* **Reuniones de retroalimentación**: Si es que se planea retomar el proyecto en futuros cuatrimestres, con responsables de desarrollo y documentación.
* **Mantenimiento correctivo y preventivo**: revisión mensual de logs, respaldos y rendimiento.
* **Indicadores de éxito**:
  + Reducción del tiempo de detección y reparación de luminarias fallidas en al menos 30%.
  + Mejora en tiempos de respuesta de la API (meta: <300 ms en consultas frecuentes).
  + Disponibilidad mantenida en 99% mensual.

**7. Conclusiones**

La fase de Actuar permite cerrar el ciclo de verificación, reconociendo que el sistema cumple de manera sobresaliente con los requisitos actuales y que se requieren ajustes menores en los modulos que puedan a llegar presentar errores en el futuro y mejoras en la documentación.

El compromiso del equipo es mantener el sistema en constante evolución, incorporando acciones correctivas, preventivas y de mejora. Con ello se garantiza no solo la calidad técnica, sino también el impacto positivo del proyecto en la gestión del alumbrado público.

En consecuencia, se puede afirmar que el sistema Ecoluz ha alcanzado un **nivel satisfactorio de madurez**, y se encuentra listo para su despliegue inicial, con un plan claro de acciones a futuro que fortalecerán su estabilidad, seguridad y usabilidad.