

Sistema de gestión de basura inteligente

La Municipalidad de San Joaquín ha decidido implementar un Sistema de Gestión de Basura Inteligente para optimizar la recolección de residuos en la comuna. El proyecto consiste en la instalación de sensores IoT en contenedores de basura pública, que enviarán datos en tiempo real sobre su nivel de llenado a un software de monitoreo. Esta información permitirá a las empresas recolectoras (externas, contratadas por la municipalidad) ajustar sus rutas de recolección y mejorar la eficiencia del servicio.

Objetivos del proyecto

- Reducir la acumulación de basura y mejorar la limpieza de la comuna.
- Optimizar la frecuencia y rutas de recolección para reducir costos y tiempos.
- Disminuir la contaminación y el tráfico generado por camiones recolectores

Como alumno, debo aplicar los pasos de la gestión de riesgos para analizar los posibles problemas y proponer estrategias para mitigarlos.

Entregables

1. Análisis de riesgos, identificando factores internos y externos.
2. Matriz de riesgos, evaluando la probabilidad e impacto de cada uno.
3. Estrategias de mitigación para los riesgos críticos.
4. Indicadores de monitoreo, para evaluar la efectividad del sistema.

Desarrollo

1. Análisis de riesgos, identificando posibles riesgos

1. Fallos en sensores IoT, mal funcionamiento o daño físico
2. Ciberseguridad: Vulnerar el sistema de los contenedores de basura, hackeo y/o manipulación de datos
3. Problemas de conectividad : Fallas en red de comunicación, cabe decir que aquí justo la señal en esta zona es muy mala.
4. Vandalismo: Daño intencional a los contenedores IoT
5. Falta de adopción ciudadana: Desconocimiento o resistencia al cambio.

2.1 Matriz de riesgos.

Riesgos	Causa	Problema central	Efecto	Probabilidad	Impacto
Fallos en sensores IoT	Mal funcionamiento técnico o daño físico	Datos incorrectos sobre niveles de llenado	Rutas de recolección ineficientes, contenedores desbordados	B	A
Ciberseguridad	Vulnerabilidades en el sistema IoT	Hackeo o manipulación de datos	Interrupción del servicio, información errónea	B	A
Problemas de conectividad	Fallas en red de comunicación	Datos no transmitidos en tiempo real	Decisiones basadas en información desactualizada	M	M

Riesgos	Causa	Problema central	Efecto	Probabilidad	Impacto
Vandalismo	Daño intencional a sensores/contenedores	Equipos destruidos o inutilizables	Costos de reparación, interrupción del servicio	M	A
Falta de adopción ciudadana	Desconocimiento o resistencia al cambio	Uso incorrecto de contenedores	Datos inconsistentes, sistema menos efectivo	A	M

2.2 Evaluación de riesgos

Los riesgos mas críticos a priorizar son:

- Problemas de conectividad (Probabilidad M, Impacto A)
- Ciberseguridad (Probabilidad A, Impacto M)
- Falta de adopción ciudadana (Probabilidad A, Impacto M)

3. Estrategias de mitigación

- Problemas de conectividad:
 - Reducir: Sistema con multiples proveedores de conectividad (buscando distintas empresas que nos conecten, Movistar, Entel, Claro, etc.)
 - Aceptar: Tener un sistema de almacenamiento local temporal para cuando falle la conectividad.
- Fallos en sensores IoT:
 - Reducir: Realizar mantenimiento preventivo y calibración periódica.
 - Compartir: Contrato con proveedor que incluya garantías y soporte técnico rápido.
 - Aceptar: Tener sensores de repuesto para reemplazos al instante.
- Ciberseguridad:
 - Evitar: Diseñar sistema con protocolos de seguridad desde el inicio del proyecto, siguiendo normativas ISO.
 - Compartir: Contratar seguro contra ciberataques.
- Vandalismo:
 - Reducir: Tener un monitoreo cotidiano de los contenedores IoT, contratando personas encargadas en la ZONA de cuidar estos contenedores.
 - Compartir: Convenio con seguridad ciudadana para la seguridad de contenedores
- Falta de adopción ciudadana:
 - Reducir: Aplicar capacitaciones en la comuna, informando sobre este nuevo proyecto y los beneficios de un buen uso de estos.

4. Indicadores de monitoreo

Efectividad del sistema

- Porcentaje de contenedores con datos transmitidos correctamente (>95 %)
- Tiempo promedio entre fallo de sensores y su reparación (<24 horas)
- Reducción de quejas por basura acumulada (-30 % en 3 meses)

Seguridad sistema

- Numero de incidentes de contenedores reportados (3 máx. cada 6 meses)
- Tiempo de detección y respuesta a vulnerabilidades (<48 horas)

Adopción sistema

- Rutas optimizadas según datos del sistema (80 % en 3 meses)
- Satisfacción de trabajadores con el sistema (90 % el primer mes)