



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL**  
**INDUSTRIAL**  
**SEDE BELLAVISTA**

**Propuesta de Mejora para la Planificación y Monitoreo de Actividades mediante  
Herramientas Digitales en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la  
Municipalidad de Pudahuel**

Trabajo de titulación para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía: Pedro Peña Carter

Estudiante: Claudia Urra Martinez

Santiago, Chile abril 2025

## **Tabla de contenido**

Resumen.....	6
Abstract.....	7
1.Introducción.....	8
2. Antecedentes del Proyecto.....	9
2.1 Descripción del Problema.....	9
2.2 Propuesta Solución.....	11
2.3 Alcances y limitaciones.....	12
2.3.1 Limitaciones del Proyecto:.....	13
2.4 Objetivos del Trabajo.....	13
2.4.1 Objetivo General.....	13
2.4.2 Objetivos Específicos.....	14
2.5 Marco Teórico.....	14
2.5.1 Fuentes de información cuantitativa y cualitativa.....	14
2.5.2 Ishikawa.....	15
2.5.3 Análisis de criticidad.....	17
2.5.4 Análisis de riesgo.....	17
2.6 Herramientas de diseño y propuesta.....	17
2.6.1 Plataforma Bizagi.....	17
2.6.2 Ciclo PHVA (PDCA).....	17
2.6.3 Metodología Scrum.....	18
2.6.4 Análisis Costo-Beneficio.....	18
3. Análisis de la situación actual.....	19

3.1 Descripción de la empresa .....	19
3.1.2 Sistema de Agendamiento Web VeterinariaMunicipal.cl .....	21
3.1.3 Ingreso Manual de Datos y Uso de Correo Electrónico .....	21
3.2 Procesos actuales de la empresa.....	22
3.2.1 Proceso de recepción, asignación y ejecución de tareas operativas en terreno.....	24
3.2.2 Métricas del proceso actual .....	24
3.2.1.1 Cantidad de Tareas.....	24
3.2.2.2 Ingresos Anuales.....	25
3.2.2.3 Costos Anuales .....	26
3.3 Descripción de los Problemas .....	27
3.3.1 Problema 1: Deficiente Sistema Organizacional como Herramienta de Gestión Enfocada en Tareas/Informática.....	28
3.3.2 Problema 2: Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno .....	29
3.3.3 Problema 3: Falta de Sistematización en el Registro de Actividades. ....	30
3.4 Análisis de Criticidad.....	31
3.4.2.1 Análisis de Criticidad - Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno	32
3.5 Resumen de criticidad .....	34
4. Propuesta de mejoramiento.....	36
4.1 Planificar .....	37
4.2 Hacer .....	39
4.2.1 Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión enfocado en tareas/informática.....	41

4.2.2	<i>Ausencia de trazabilidad y control en terreno</i> .....	47
4.2.3	<i>Herramientas deficientes de métricas (KPIs)</i> .....	48
4.3	Verificar .....	53
4.3.1	<i>métricas (Indicadores)</i> .....	54
4.3.2	<i>Validaciones</i> .....	55
4.4	Actuar.....	55
5.	Análisis Económico .....	56
5.1	Costos de la propuesta de mejora.....	57
5.1.1	<i>Costos de Licencias, Software y Hardware</i> .....	57
5.1.2	<i>Costos de Contratación de Personal</i> .....	57
5.1.3	<i>Resumen de Costos</i> .....	58
5.2	Beneficios de la propuesta de mejora .....	58
5.2.1	<i>Reducción de pérdidas operativas por atrasos en tareas</i> .....	59
5.2.2	<i>Nuevos Beneficios y Optimización de Recursos</i> .....	59
5.2.3	<i>Mejora en la Atención y Aumento en la Eficiencia</i> .....	60
5.3	Análisis Costos vs Beneficios.....	61
	Conclusiones .....	63
	Bibliografía .....	64
	Anexos .....	66

## **Índice de Tablas**

Tabla 1: Grado de criticidad problemáticas

Tabla 2: Análisis de atrasos en el cumplimiento de tareas operativas – Implementada la mejora

Tabla 3: Frecuencia de atrasos en el desarrollo de tareas implementada mejora

Tabla 4: Relación entre porcentaje de demora, pérdida monetaria e impacto operativo

Tabla 5: Tabla criticidad

Tabla 6: Comparativa Criticidades problema Medios informales de comunicación

Tabla 7: Análisis de cumplimiento de tareas con mejora implementada

Tabla 8: Frecuencia de atrasos en ejecución de tareas – implementada la mejora

Tabla 9: Impacto de atrasos en el desarrollo de tareas implementada mejora

Tabla 10: Comparativa Criticidades problema herramientas deficientes de métricas KPIs

Tabla 11: Costos Licencias, Software y Hardware – Municipalidad de Pudahuel (propuesta de mejora)

Tabla 12: Costos de Contratación de Personal – Municipalidad de Pudahuel (propuesta de mejora)

Tabla 13: Resumen de Costos Totales – Municipalidad de Pudahuel (propuesta de mejora)

Tabla 14: Reducción de pérdidas operativas por atrasos en tareas

Tabla 15: Proyección Optimización de recursos y beneficio neto estimado

Tabla 16: Proyección de Ahorros por Mejora en la Gestión y Digitalización de Tareas

## **Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1: Logo Municipalidad de Pudahuel

Ilustración 2: Proceso actual de control de tareas – Departamento de Higiene y Medio Ambiente.

Ilustración 3: Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión en tareas/informática

Ilustración 4: Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno

Ilustración 5: Diagrama de Ishikawa – Falta de sistematización en el registro de actividades.

Ilustración 6: Determinación del equipo Scrum – Departamento de Higiene y Medio Ambienten

Ilustración 7: Nuevo flujo de trabajo – Gestión con Trello

Ilustración 8: Nivel de criticidad problema – KPIs

Ilustración 9: Nueva métrica de cumplimiento

Ilustración 10: Indicador de cumplimiento mensual

## Resumen

La presente propuesta de proyecto se enmarca en la mejora tecnológica del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, cuyo propósito principal es optimizar la gestión de las actividades operativas realizadas por sus funcionarios, respondiendo a una necesidad crítica de modernización en la administración pública local.

Actualmente, las labores asociadas a planificación, ejecución y control de tareas se desarrollan de forma manual, lo que deriva en ineficiencias operativas, escasa trazabilidad, limitada capacidad de análisis y dificultades en la rendición de cuentas. Esta situación impacta directamente en la calidad del servicio entregado a la comunidad y en la eficiencia del uso de los recursos municipales.

El proyecto presenta una propuesta de mejora basada en la implementación de herramientas digitales ya existentes, como Trello adaptadas a la realidad operativa del departamento. Estas herramientas permitirán digitalizar la planificación de tareas, asignarlas por tipo de actividad, hacer seguimiento en tiempo real, generar indicadores de gestión y mejorar la trazabilidad de las acciones en terreno.

La solución será diseñada e implementada bajo el marco metodológico del ciclo de mejora continua PDCA y la metodología ágil Scrum, lo que permitirá entregar resultados iterativos y escalables. Finalmente, se realizará un análisis costo-beneficio para comparar el escenario actual frente al impacto proyectado de la implementación, demostrando su viabilidad y contribución a una gestión municipal más eficiente.

## **Abstract**

This project presents a digital improvement proposal for the Department of Hygiene and Environment of the Municipality of Pudahuel, with the main objective of optimizing the planning, monitoring, and control of operational activities. Currently, these processes are carried out manually, leading to operational inefficiencies, lack of traceability, limited analytical capacity, and difficulties in accountability.

The proposed solution focuses on the implementation of existing digital tools such as Trello tailored to the operational context of the department. These tools will enable digital task planning, real-time monitoring, and performance indicators to support data-driven decision-making and improve service quality.

The improvement will be designed and executed using the PDCA continuous improvement cycle and the agile Scrum methodology, allowing for iterative results and adaptability. A cost-benefit analysis will demonstrate the economic and operational advantages of adopting these technologies in a public sector context.

## 1. Introducción

En el contexto actual de transformación digital del sector público, las municipalidades enfrentan la necesidad urgente de modernizar sus procesos operativos (Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021). \*Transformación digital para gobiernos locales en América Latina\*. BID. <https://publications.iadb.org>) y administrativos para responder de manera más eficiente a las demandas ciudadanas, optimizar los recursos y garantizar mayor transparencia en la gestión. En este sentido, la integración de herramientas tecnológicas resulta fundamental (OECD, 2020) para la mejora de la planificación, el monitoreo y la trazabilidad de las actividades, especialmente en áreas donde el control de tareas es esencial (United Nations. (2022). \*E-Government Survey 2022: The Future of Digital Government\*. United Nations Publications. <https://publicadministration.un.org/egovkb/>).

El Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel es responsable de gestionar operativos de limpieza, fiscalizaciones ambientales, control sanitario y atención en terreno, entre otras funciones. Sin embargo, muchos de estos procesos se gestionan de forma manual, lo que limita la capacidad de la jefatura para tener visibilidad en tiempo real sobre las tareas en espera, las que están en proceso y las completadas. Esta falta de control sobre las tareas operativas impacta directamente en la eficiencia del departamento y dificulta la rendición de cuentas hacia la comunidad.

Además, aunque el tema del microchip es una de las pocas áreas tecnológicamente expuestas en el departamento, este no se encuentra integrado de manera eficiente con otros procesos operativos. Los registros relacionados con los microchips de los animales, aunque digitalizados, no cuentan con un sistema robusto que permita su correcta gestión y seguimiento, lo que añade otra capa de complejidad al trabajo del departamento.

Este proyecto propone el implementar herramienta web interna orientada a la mejora del control de tareas dentro del Departamento de Higiene y Medio Ambiente. La herramienta permitirá a la jefatura contar con visibilidad total sobre las actividades de los funcionarios, organizadas en categorías como tareas en espera, en ejecución y completadas. A través de funcionalidades como la georreferenciación de tareas, dashboards con indicadores clave de rendimiento (Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). *The balanced scorecard: Measures that drive performance*. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79), generación automática de reportes y una agenda compartida, se busca optimizar la eficiencia operativa y mejorar la rendición de cuentas. Esta solución también abordará la integración de la gestión de microchips con otras operaciones, permitiendo una visión unificada de los procesos.

Durante los primeros capítulos del proyecto se realizará un diagnóstico detallado de la situación actual del departamento, identificando las brechas tecnológicas y operativas, y se presentarán las herramientas metodológicas utilizadas para el análisis y la propuesta de mejora

## **2. Antecedentes del Proyecto**

### **2.1 Descripción del Problema**

El Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel es el encargado de ejecutar una variedad de actividades operativas como fiscalizaciones sanitarias, operativos de limpieza, control de plagas (Municipalidad de Pudahuel. (2023). \*Departamento de Higiene y Medio Ambiente: Funciones y servicios\*. <https://www.pudahuel.cl>), atención a requerimientos ciudadanos, atención veterinaria y gestión ambiental en terreno. Este departamento desempeña un rol clave en la mantención del entorno comunal y la salud pública, sin embargo, actualmente opera sin una herramienta digital que permita planificar, controlar y monitorear las tareas asignadas a cada funcionario.

El proceso de planificación y control se lleva a cabo de forma manual, mediante el uso de planillas físicas, correos electrónicos y oficios internos (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). (2021). \*Brechas digitales en municipios de Chile\*. Gobierno de Chile. <https://www.subdere.gov.cl>). Las tareas son asignadas verbalmente o por escrito, sin trazabilidad ni visibilidad en tiempo real. No existen indicadores que permitan medir el desempeño de las actividades ni mecanismos de seguimiento que faciliten la supervisión del trabajo en terreno. La información generada no se centraliza ni se sistematiza, lo que dificulta la toma de decisiones basadas en datos y limita la capacidad de respuesta ante auditorías internas o requerimientos ciudadanos.

Una de las pocas áreas digitalizadas corresponde al sistema de identificación con microchip para animales, donde se registra la información de las mascotas en una base de datos. No obstante, esta herramienta funciona de forma aislada y no está integrada con otros procesos operativos del departamento, por lo que su aporte a la eficiencia global es limitado.

La falta de una herramienta digital interna genera múltiples consecuencias negativas, (De acuerdo con entrevistas realizadas al personal del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (comunicación personal, abril de 2025), se identificaron las siguientes problemáticas):

Desorganización en la asignación de tareas: No existe claridad sobre qué funcionarios están a cargo de qué actividades, ni en qué etapa del proceso se encuentran (pendiente, en ejecución o finalizada).

Baja visibilidad para la jefatura: Los supervisores no cuentan con una visión consolidada del estado de las tareas ni con herramientas para la toma de decisiones rápida y basada en datos.

Duplicación de funciones y pérdida de tiempo: Al no contar con una planificación centralizada, algunas tareas pueden repetirse innecesariamente o ser olvidadas.

Falta de indicadores de desempeño (KPIs): No se puede evaluar objetivamente la eficiencia operativa del equipo ni realizar mejoras basadas en evidencia.

Limitaciones en la rendición de cuentas: Ante auditorías o solicitudes ciudadanas, se dificulta presentar información precisa y completa sobre las actividades realizadas.

Estas deficiencias impactan directamente en la calidad del servicio prestado por el departamento, afectando tanto la percepción ciudadana como la capacidad de la municipalidad para responder a los desafíos ambientales y sanitarios actuales. Además, se pierde la oportunidad de optimizar los recursos humanos y materiales disponibles, generando ineficiencias que podrían evitarse con una mejor gestión tecnológica.

La implementación de una herramienta web que permita planificar, monitorear y visualizar en tiempo real las tareas asignadas a cada funcionario se presenta como una solución clave para enfrentar esta problemática. Esta herramienta facilitará la coordinación interna, mejorará la trazabilidad de las actividades y permitirá establecer indicadores claros de gestión, generando así una transformación positiva en la forma en que el departamento opera y se relaciona con la comunidad.

## **2.2 Propuesta Solución**

En el punto 2.1 anterior se presentó la principal problemática detectada en los procesos operativos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. A continuación, se abordará la propuesta de solución a estos problemas, los cuales se relacionan con la ausencia de una herramienta tecnológica que permita planificar, asignar, monitorear y controlar las tareas ejecutadas por cada funcionario, además de la falta de trazabilidad, indicadores de desempeño y visibilidad para la jefatura.

Cabe señalar que, en lugar de desarrollar una plataforma web desde cero, se propone

implementar una solución basada en herramientas digitales ya existentes: Trello Software. Estas herramientas permiten crear tableros de control visual, asignar tareas con responsables, registrar el estado de avance en tiempo real, generar métricas de cumplimiento y fortalecer la trazabilidad operativa.

Esta propuesta será estructurada bajo el enfoque de mejora continua del ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) y acompañada por la metodología ágil Scrum, permitiendo dividir el trabajo en etapas iterativas (sprints), establecer reuniones periódicas de seguimiento y validar avances junto a los usuarios clave del departamento.

El objetivo final es mejorar la coordinación interna, formalizar la gestión operativa, fortalecer el control de las actividades en terreno y permitir la toma de decisiones basada en datos. Así, se busca optimizar el uso de recursos municipales, mejorar el servicio entregado a la ciudadanía y dotar a la jefatura de una solución tecnológica simple, efectiva y sostenible en el tiempo. Según Schwaber y Sutherland (2020), Scrum permite estructurar el trabajo de forma iterativa, con mejoras continuas orientadas a resultados medibles.

### **2.3 Alcances y limitaciones**

El proyecto estudiará los procesos operativos y comunicacionales actuales del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, con el objetivo de proponer una solución digital que permita mejorar la planificación, el control y la visibilidad de las tareas ejecutadas por los funcionarios. A continuación, se presentan los alcances y limitaciones del proyecto:

La implementación conceptual y funcional de una herramienta web interna será enfocado exclusivamente en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente.

El proyecto contemplará el levantamiento de los procesos actuales, el análisis de

necesidades, la propuesta de funcionalidades clave, la definición de estructura de usuarios, el diseño de mockups de interfaz y la arquitectura general del sistema.

Se incluirá un diseño preliminar de tableros de control (dashboards) con indicadores clave de gestión (KPIs) relevantes para el seguimiento de tareas.

Se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo del impacto esperado, enfocado en la eficiencia operativa y la mejora de la trazabilidad de las actividades del área.

### ***2.3.1 Limitaciones del Proyecto:***

No se incluye dentro del alcance el desarrollo técnico ni la implementación de la plataforma propuesta, limitándose exclusivamente a su diseño conceptual.

El estudio se centrará únicamente en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente, sin extenderse a otras áreas del municipio.

La información utilizada dependerá de la colaboración y disponibilidad del personal del área evaluada, lo cual puede afectar el nivel de detalle en el levantamiento de procesos.

El proyecto no abordará temas legales, normativos, de licenciamiento de software ni de ciberseguridad en profundidad, ya que estos aspectos corresponderán a etapas posteriores del desarrollo e implementación.

## **2.4 Objetivos del Trabajo**

### ***2.4.1 Objetivo General***

Diseñar una propuesta de mejora tecnológica mediante herramientas digitales para optimizar la planificación, ejecución y control de tareas en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel.

### ***2.4.2 Objetivos Específicos***

Levantar información sobre los procesos actuales del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, identificando las tareas, flujos de trabajo y herramientas utilizadas actualmente.

Diseñar una solución digital basada en herramientas existentes (Trello), considerando funcionalidades clave como registro de tareas, asignación de actividades, visualización de estados de ejecución y generación de indicadores de gestión.

Evaluar los beneficios y costos asociados a la implementación de la solución propuesta, considerando su impacto en la eficiencia operativa, trazabilidad y toma de decisiones del departamento.

## **2.5 Marco Teórico**

Para el desarrollo de una propuesta de mejora tecnológica, es necesario estructurar el marco teórico en torno a tres pilares fundamentales: herramientas de relevamiento de información, herramientas para el diseño y modelamiento de la solución, y el análisis costo-beneficio. A continuación, se describen los conceptos y metodologías aplicables en cada una de estas etapas, con base en la bibliografía técnica y especializada correspondiente.

### ***2.5.1 Fuentes de información cuantitativa y cualitativa***

Se utilizarán datos internos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, complementados con entrevistas a funcionarios del área y observación directa de los procesos actuales. Estas estrategias permiten recolectar información objetiva y subjetiva para identificar oportunidades de mejora en la gestión (Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), la falta de seguimiento en tiempo real afecta la toma de decisiones).

### **2.5.2 Ishikawa.**

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, es una herramienta utilizada para analizar las causas raíz de los problemas dentro de un proceso (Ishikawa, 1982). En el contexto de este proyecto, se aplicará el Diagrama de Ishikawa para identificar los factores que contribuyen a las ineficiencias y dificultades en los procesos actuales del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Esto permitirá una comprensión más profunda de los problemas subyacentes y facilitará el diseño de soluciones efectivas.

La metodología Ishikawa permite categorizar las causas de los problemas en seis categorías, conocidas como las 6M, que son esenciales para estructurar el análisis de forma ordenada y sistemática:

**Materia Prima:** En este contexto, se refiere a los requisitos y recursos utilizados en los procesos actuales, como los formularios, las herramientas y los recursos necesarios para atender las denuncias y solicitudes ciudadanas.

**Medición:** Incluye los métodos de seguimiento y control del desempeño, como el tiempo de respuesta a las denuncias y la medición de la satisfacción ciudadana. Un análisis de medición permitirá identificar ineficiencias en los procesos de resolución.

**Maquinaria:** Considera los sistemas y equipos tecnológicos actualmente en uso, como los sistemas de gestión de denuncias o software utilizado por los funcionarios. La falta de herramientas adecuadas o la incompatibilidad tecnológica puede ser una causa importante de los problemas actuales.

**Medio Ambiente:** En esta categoría, se incluyen las condiciones laborales y organizacionales que afectan la eficiencia de los procesos. Esto puede incluir factores como la falta

de comunicación entre departamentos, la sobrecarga de trabajo de los funcionarios o el entorno de trabajo.

**Mano de obra:** Se refiere a las competencias, responsabilidades y cargas de trabajo del personal involucrado en los procesos. Una evaluación de esta categoría ayudará a identificar posibles áreas de mejora en la formación, distribución de tareas y delegación de responsabilidades.

**Método:** En este caso, se centra en los procedimientos utilizados dentro del Departamento de Higiene y Medio Ambiente. Esto incluye cómo se gestionan las denuncias, los protocolos establecidos y la coordinación entre equipos. Las ineficiencias en los procedimientos actuales pueden ser la causa raíz de retrasos o errores en la gestión de casos.

El uso del Diagrama de Ishikawa (1982) permitirá identificar de manera estructurada las causas fundamentales que afectan los procesos actuales y facilitará la elaboración de estrategias de mejora que contribuyan a optimizar el flujo de trabajo y aumentar la eficiencia en la gestión pública. (Ishikawa, K. (1982). Guía para la calidad y la mejora continua. McGraw-Hill.)

La técnica de los 5 por qué es una herramienta de relevamiento utilizada para profundizar en las causas raíz de un problema. Se basa en realizar una serie de preguntas sucesivas de "¿Por qué?" para identificar la causa subyacente del problema, más allá de los síntomas superficiales. Este enfoque es útil para el análisis de procesos en situaciones complejas, permitiendo desentrañar las verdaderas razones de los problemas observados.

En este caso, durante el levantamiento de información en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, se utilizará esta técnica para identificar las causas fundamentales de las ineficiencias en los procesos de gestión de denuncias. Al abordar el porqué de los retrasos o fallos en el proceso, esta herramienta permite enfocar las soluciones en los aspectos más críticos del sistema. (Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-

Scale Production.)

### **2.5.3 Análisis de criticidad**

Se utilizará una matriz de criticidad para identificar y priorizar los procesos más sensibles y de mayor impacto dentro del departamento, cruzando la frecuencia de fallas con sus consecuencias operativas (Superintendencia de Control de Obras, 2019). Esto permitirá focalizar esfuerzos de mejora en los puntos más críticos.

### **2.5.4 Análisis de riesgo**

El análisis de riesgo permitirá anticipar posibles fallas o problemas en la implementación de la herramienta. Se evaluarán factores como resistencia al cambio, falta de capacitación, dependencia de ciertos funcionarios, entre otros (PMI, 2021).

## **2.6 Herramientas de diseño y propuesta**

### **2.6.1 Plataforma Bizagi.**

La Bizagi será utilizada para modelar los procesos actuales y proponer mejoras a través de BPMN (*Business Process Model and Notation*). Esto permitirá identificar redundancias y puntos de optimización (Bizagi, 2020).

### **2.6.2 Ciclo PHVA (PDCA)**

La mejora se guiará por el Ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), utilizado para implementar cambios progresivos y sostenibles en la gestión pública (Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press). Permitirá evaluar si las acciones propuestas cumplen con los objetivos definidos.

### **2.6.3 Metodología Scrum.**

Scrum se empleará para estructurar el diseño de la herramienta en etapas iterativas, permitiendo revisar avances y validar funcionalidades clave con los usuarios del departamento. El rol del Product Owner será fundamental en la definición de requerimientos (*Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org.*).

### **2.6.4 Análisis Costo-Beneficio**

Finalmente, se aplicará un análisis costo-beneficio que permitirá evaluar la viabilidad de implementar la herramienta. Se contrastarán los costos asociados (tiempo, recursos, capacitación) frente a los beneficios esperados: reducción de tiempos de atención, mayor control de procesos y satisfacción ciudadana (*Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). Cost-benefit analysis: Concepts and practice (5th ed.). Cambridge University Press.*).

### 3. Análisis de la situación actual

#### 3.1 Descripción de la empresa

Ilustración 1: Logo Municipalidad de Pudahuel



Fuente: <https://www.mpudahuel.cl>

El Departamento de Higiene y Medio Ambiente depende de la Dirección de Salud de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Pudahuel y está ubicado en la comuna de Pudahuel, (Municipalidad de Pudahuel, s.f.), Región Metropolitana de Santiago, Chile. Esta comuna, situada en el sector poniente de la capital, presenta un alto dinamismo urbano, desafíos ambientales y una creciente población, lo que demanda una gestión municipal eficiente y especializada en materias sanitarias y medioambientales.

Este departamento tiene por objetivo velar por la salud pública y el bienestar de la población a través de diversas acciones enfocadas en el control ambiental, sanitario y educativo. Las principales funciones que desarrolla incluyen:

- Tenencia Responsable de Animales de Compañía.
- Manejo y Control de Plagas Urbanas.
- Educación Ambiental Comunitaria.
- Control de Inocuidad y Calidad de los Alimentos.

- Fiscalización en materias de salud pública y sanidad ambiental.
- Diagnóstico y control de plagas como la termita subterránea.

Colaboración con organismos como SEREMI de Salud para prevención de enfermedades zoonóticas, (Municipalidad de Pudahuel, s.f.).

Además, cuenta con un equipo multidisciplinario compuesto por 5 médicos veterinarios (incluyendo al jefe subrogante y representante técnico), técnicos ambientales, monitores, operarios, personal administrativo y de apoyo, todos organizados para brindar atención tanto en sus dependencias como en terreno. Entre los servicios veterinarios destacan la vacunación, esterilización, implantación de microchips, atención primaria, desparasitación y operativos móviles en sedes vecinales.

En materia educativa, el departamento cuenta con el Centro de Atención Primaria Ambiental (CAPA), que realiza charlas, talleres de jardinería, reciclaje y producción de especies vegetales. También promueve la educación ambiental con circuitos pedagógicos para la comunidad.

El mercado donde se desempeña este departamento es el sector público, en el ámbito de la gestión ambiental municipal, con un enfoque netamente social, no comercial. Su impacto se mide a través de la cobertura territorial, el cumplimiento de metas operativas y el grado de satisfacción ciudadana, más que por indicadores financieros, (Contraloría General de la República de Chile, 2022).

En cuanto a sus procesos internos, estos se desarrollan mayoritariamente de manera manual, utilizando planillas, oficios y correo electrónico. no se cuenta con herramientas digitales integradas que permitan la trazabilidad de las tareas, seguimiento eficiente y control de indicadores clave (Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014),

la falta de seguimiento en tiempo real afecta la toma de decisiones), seguimiento en tiempo real ni generación automatizada de reportes, lo que limita la capacidad de análisis y dificulta la toma de decisiones basada en datos.

El bajo nivel de sistematización actual justifica la necesidad de una mejora tecnológica enfocada en la digitalización de procesos, la gestión eficiente de recursos y el fortalecimiento de la trazabilidad y control de tareas en el departamento.

### ***3.1.2 Sistema de Agendamiento Web VeterinariaMunicipal.cl***

El Departamento cuenta con una plataforma web de uso público, alojada en el sitio <https://veterinariamunicipal.cl/v2/>, que permite a los residentes de la comuna agendar horas para atenciones veterinarias. Este sistema funciona como una solución digital simple que facilita la organización de turnos, evitando aglomeraciones y mejorando la eficiencia en la atención. A través de esta plataforma, los usuarios pueden acceder a servicios como vacunación, implantación de microchip, desparasitación, atención primaria, entre otros (Veterinaria Municipal de Pudahuel, s.f.).

Sin embargo, la herramienta no está integrada con otras plataformas internas ni permite el seguimiento del historial clínico o del estado de atención de los animales, por lo que su funcionalidad aún es limitada en cuanto a trazabilidad y analítica de datos ((Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), la falta de seguimiento en tiempo real afecta la toma de decisiones).

### ***3.1.3 Ingreso Manual de Datos y Uso de Correo Electrónico***

Otro de los procesos tecnológicos existentes en el Departamento corresponde al ingreso manual de los datos de microchip de mascotas al sistema oficial del Gobierno de Chile, (Gobierno de Chile, s.f.). Este procedimiento representa una carga administrativa relevante para el

personal, debido a la ausencia de integración entre los sistemas locales y las plataformas nacionales.

Asimismo, la mayor parte de la gestión administrativa, coordinación interna y atención a requerimientos de vecinos se realiza mediante correo electrónico, lo que evidencia una baja automatización de procesos y una limitada digitalización institucional, (Marulanda & Valencia, 2021, p. 89).

Esta situación revela la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que centralicen la información, mejoren la eficiencia operativa y brinden a la jefatura visibilidad en tiempo real del estado de las tareas y servicios prestados, (Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), la falta de seguimiento en tiempo real afecta la toma de decisiones).

### **3.2 Procesos actuales de la empresa**

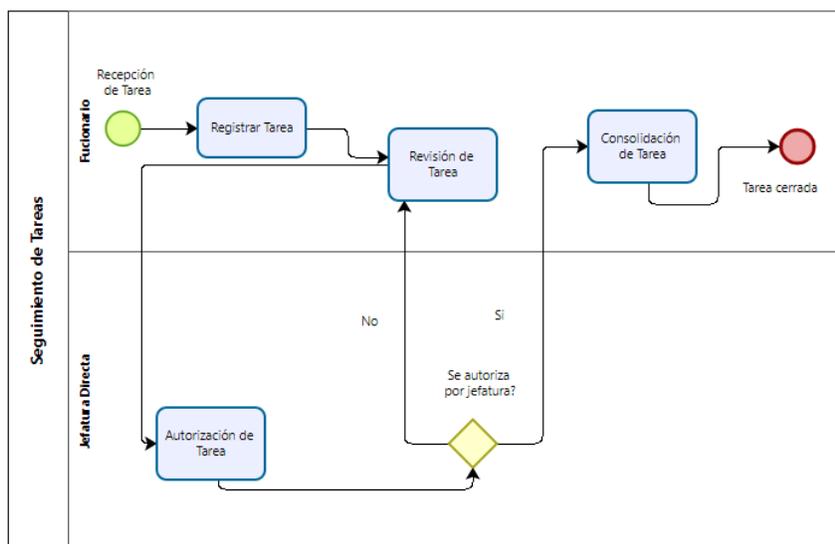
El proceso que a continuación será ilustrado corresponde al ciclo operativo para la asignación, ejecución y seguimiento de tareas en terreno por parte del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Este proceso refleja el estado actual de trabajo dentro del área, considerando la baja integración tecnológica y la alta dependencia de medios manuales, (Marulanda & Valencia, 2021, p. 91).

El proceso se encuentra dividido en tres fases (actores principales):

- Jefatura del Departamento
- Funcionarios de terreno
- Administrativo de apoyo
- Descripción general del proceso
- Recepción de requerimientos ciudadanos o internos: La jefatura recibe solicitudes por

- correo electrónico, en reuniones o derivaciones internas.
- Registro manual del requerimiento: Se anota el requerimiento en un Excel o cuaderno físico.
  - Planificación informal de actividades: Se define en reuniones qué funcionario realizará la tarea, sin usar un sistema formal.
  - Asignación verbal o por correo: La jefatura informa al funcionario mediante conversación o correo.
  - Ejecución de la tarea en terreno: El funcionario realiza la tarea sin medios tecnológicos (ni app ni seguimiento en línea).
  - Entrega de informe manual: El funcionario entrega su reporte al final del día o semana por correo o impreso.
  - Consolidación manual de datos: El administrativo recopila la información para entregar reportes a jefatura o auditoría.

Ilustración 2: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).



Fuente: Jefatura (Veterinaria encargada). Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

### ***3.2.1 Proceso de recepción, asignación y ejecución de tareas operativas en terreno.***

El proceso se inicia con la recepción de solicitudes o requerimientos provenientes de la ciudadanía o de otras unidades municipales. Posteriormente, estos requerimientos son registrados de forma manual y planificados en reuniones informales. La jefatura asigna tareas a los funcionarios a través de comunicación verbal o por correo electrónico. Finalmente, los funcionarios ejecutan las tareas en terreno, reportan el cumplimiento mediante informes escritos, y la información es consolidada de forma manual por personal administrativo.

<sup>2</sup> Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente.

### ***3.2.2 Métricas del proceso actual***

En el contexto del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, las métricas del proceso actual son fundamentales para evaluar el desempeño de las tareas realizadas, el control de ingresos, la gestión de costos, la rotación de personal y la atención a los clientes. Actualmente, debido a la falta de un sistema integral de gestión, las métricas se manejan de forma rudimentaria, principalmente en hojas de cálculo manuales, sin un análisis profundo ni seguimiento detallado, (Marulanda & Valencia, 2021, p. 113).

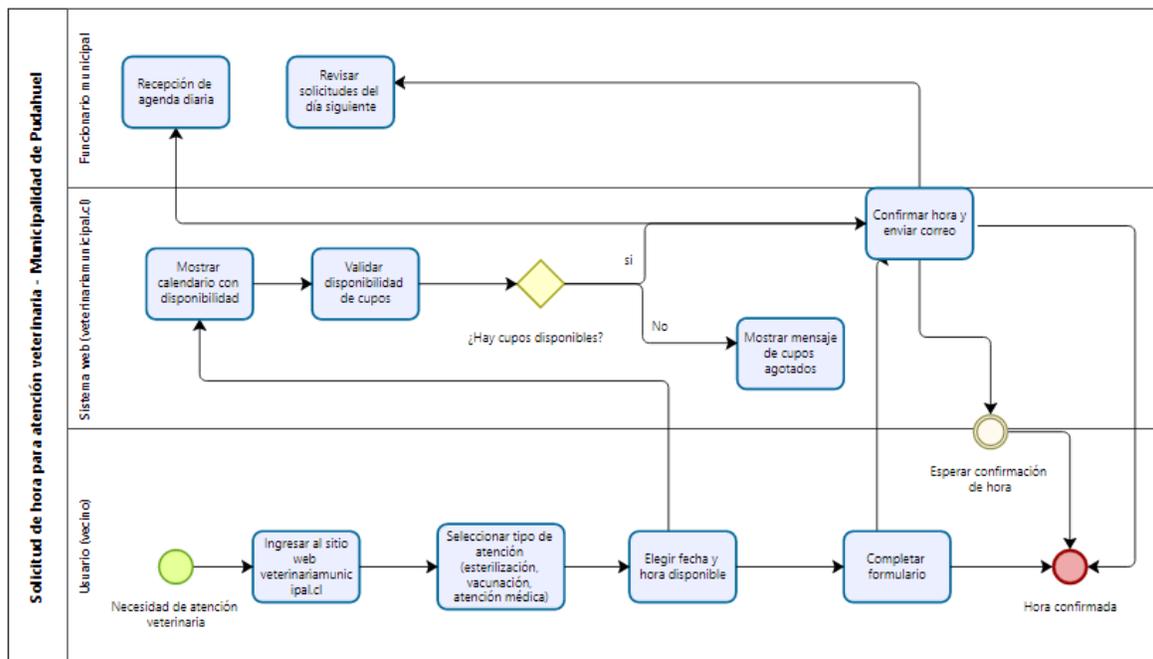
#### ***3.2.1.1 Cantidad de Tareas***

El Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, hasta la fecha, presenta un sistema limitado para el control y seguimiento de tareas. Actualmente, el seguimiento de las tareas es realizado manualmente a través de registros en documentos de Excel (XLS) y/o PDF por el responsable del área. Estos registros incluyen la cantidad de tareas asignadas mensualmente, su estado de avance y el cumplimiento de las mismas, (Información entregada por encargada del departamento (Jefatura)).

El comportamiento de las tareas es determinado a final de cada periodo, donde se clasifica en tareas Resueltas y Pendientes. Las tareas pendientes se trasladan al siguiente periodo, y se suman a las tareas nuevas asignadas en ese momento. Actualmente, no existe una distinción clara entre tareas atrasadas y nuevas, ya que se decide qué tarea abordar según la urgencia y contingencia que se presente en el departamento.

En algunos casos, se observa que tareas que se consideran redundantes (que se superponen con otras ya asignadas) son eliminadas para evitar duplicación de esfuerzo.

Ilustración: Distribución de tareas operativas en el Departamento



Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

### 3.2.2.2 Ingresos Anuales

En términos de ingresos, el Departamento de Higiene y Medio Ambiente no tiene un registro detallado ni formal de los ingresos anuales. Actualmente, se realiza una recopilación manual de los ingresos, lo que no permite un análisis profundo o la comparación entre periodos. Los ingresos se registran de manera general, sin distinción de su origen o el

impacto en el presupuesto del departamento.

Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

### ***3.2.2.3 Costos Anuales***

Al En cuanto a los costos, el Departamento no cuenta con un análisis detallado o automático de los gastos anuales. Al igual que con los ingresos, los costos se registran de forma manual y no se genera una evaluación periódica de variación o proyección a futuro. No se ha implementado un sistema que permita identificar la relación entre los costos y los proyectos o actividades que se están llevando a cabo en el departamento.

La ausencia de una herramienta digital para la gestión de costos impide evaluar la eficiencia del gasto y dificulta la toma de decisiones presupuestarias estratégicas

Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

### ***3.2.2.4 Rotación de Personal***

En el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, la rotación de personal es baja, ya que muchos de los funcionarios son planta o contrata, y están afiliados a sindicatos que resguardan su estabilidad laboral. Por esta razón, los movimientos de personal son poco frecuentes y se generan principalmente por jubilaciones, licencias prolongadas o reubicaciones internas puntuales.

Actualmente, no se lleva un registro formal ni sistematizado de los pocos casos de rotación que ocurren. La información disponible es escasa, recolectada de manera manual y no actualizada en tiempo real. Esto limita la posibilidad de realizar análisis históricos o identificar patrones que permitan mejorar la planificación de recursos humanos.

Fuente: Observación directa – Responsable de Recursos Humanos del Departamento.

### **3.2.2.5 Clientes (Ciudadanía de la Comuna)**

El principal cliente del Departamento de Higiene y Medio Ambiente es la ciudadanía de la comuna de Pudahuel. Esta comunidad demanda servicios como el control de plagas, educación ambiental, atención veterinaria, inspecciones sanitarias y retiro de animales muertos, entre otros.

Actualmente, el registro de estos servicios y solicitudes se realiza de forma rudimentaria, principalmente por correo electrónico o planillas manuales. No existe un sistema de trazabilidad que permita llevar un historial completo de las atenciones realizadas, lo cual impide visualizar tendencias, identificar zonas críticas o planificar mejoras basadas en datos.

Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

## **3.3 Descripción de los Problemas**

En este apartado se presentan los principales problemas identificados en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente. Cada uno fue analizado mediante el Diagrama de Ishikawa y la técnica de los 5 porqués, con el fin de identificar las causas raíz. Posteriormente, en la siguiente sección, se evalúa la criticidad de dichos problemas en función de su frecuencia e impacto.

A continuación, se describen tres problemas principales identificados en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Para cada uno, se explican sus causas, el análisis de criticidad y el impacto que genera en el funcionamiento del departamento.

### ***3.3.1 Problema 1: Deficiente Sistema Organizacional como Herramienta de Gestión Enfocada en Tareas/Informática***

Descripción del Problema: El Departamento de Higiene y Medio Ambiente no cuenta con procedimientos estandarizados ni herramientas digitales para planificar, monitorear y controlar las tareas diarias. Esta situación genera desorganización, falta de visibilidad sobre el avance de las actividades y duplicación de esfuerzos. La jefatura no puede realizar seguimiento efectivo ni rendición de cuentas, lo cual repercute negativamente en la eficiencia operativa y la calidad del servicio municipal.

#### **Diagrama de Ishikawa:**

- Método: No existen protocolos claros ni planificación documentada.
- Mano de Obra: funcionarios no capacitados en metodologías ágiles ni plataformas digitales.
- Maquinaria: No se utiliza ninguna herramienta de gestión como Trello, Jira u otras.
- Medición: No se mide el avance de tareas ni cumplimiento de plazos.
- Medio ambiente: Comunicación informal y sin canales estructurados entre jefatura y personal operativo.
- Materiales: Falta de formatos estándar, documentos guía y formularios de trabajo.

#### **Técnica de los 5 porqués:**

1. ¿Por qué hay desorganización? → Porque no hay planificación estructurada.
2. ¿Por qué no hay planificación? → Porque no existen herramientas tecnológicas adecuadas.
3. ¿Por qué no existen herramientas? → Porque no se han priorizado en la gestión interna.
4. ¿Por qué no se han priorizado? → Porque no se ha visibilizado su impacto.
5. ¿Por qué no se ha visibilizado su impacto? → Porque no se cuenta con indicadores de

rendimiento.

Fuente: Elaboración a partir de entrevista con funcionaria administrativa, abril 2025.

### **3.3.2 Problema 2: Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno**

Descripción del Problema: Actualmente, las tareas realizadas en terreno no tienen mecanismos de seguimiento digital. Los funcionarios no reportan en tiempo real ni existe un canal de retroalimentación directa. Esto impide conocer el estado real de las actividades, responder a imprevistos y tomar decisiones informadas desde la jefatura. Además, se pierde información importante sobre las tareas ejecutadas.

#### **Diagrama de Ishikawa:**

- Método: No hay procedimientos definidos para el reporte desde terreno.
- Mano de Obra: El personal no ha sido capacitado en herramientas móviles o formularios digitales.
- Maquinaria: No se dispone de dispositivos móviles ni plataformas que permitan informar avances.
- Medición: No existen indicadores para evaluar tareas realizadas fuera de oficina.
- Medio ambiente: Las condiciones de trabajo en terreno dificultan el acceso a herramientas manuales.
- Materiales: No hay formatos o fichas para registrar actividades en tiempo real

#### **Técnica de los 5 porqués:**

1. ¿Por qué no se sabe qué hacen los funcionarios en terreno? → Porque no hay reporte digital.
2. ¿Por qué no hay reporte digital? → Porque no se ha implementado una herramienta adecuada.
3. ¿Por qué no se ha implementado? → Porque no se ha considerado necesario.

4. ¿Por qué no se ha considerado necesario? → Porque no se han evaluado los riesgos actuales.
5. ¿Por qué no se han evaluado los riesgos? → Porque no hay control ni seguimiento de tareas.

### **3.3.3 Problema 3: Falta de Sistematización en el Registro de Actividades.**

**Descripción del Problema:** El registro de tareas se realiza de forma manual, por correo electrónico o en papel, sin un formato común ni respaldo digital. Esto provoca pérdida de información, dificultad para hacer seguimiento histórico y carencia de evidencia ante fiscalizaciones o reclamos ciudadanos.

#### **Diagrama de Ishikawa:**

- Método: No existe un procedimiento único para registrar actividades.
- Mano de Obra: El personal registra las tareas de forma subjetiva y desorganizada.
- Maquinaria: No hay una plataforma que centralice el historial de tareas.
- Medición: No se realiza control de calidad ni validación de los datos ingresados.
- Medio ambiente: No hay exigencia desde la jefatura para utilizar registros estandarizados.
- Materiales: Se usan diferentes formatos según el funcionario (papel, Excel, correos).

#### **Técnica de los 5 porqués:**

1. ¿Por qué los registros están desordenados? → Porque cada funcionario lo hace a su manera.
2. ¿Por qué lo hacen a su manera? → Porque no hay un sistema de registro unificado.
3. ¿Por qué no hay un sistema? → Porque no se ha diseñado ni implementado uno.
4. ¿Por qué no se ha implementado? → Porque no ha sido priorizado.
5. ¿Por qué no ha sido priorizado? → Porque no se conocen las consecuencias de su ausencia.

### 3.4 Análisis de Criticidad

Para determinar la prioridad de intervención de los problemas identificados en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente, se realizó una evaluación de riesgos basada en tres criterios principales: gravedad, urgencia y tendencia. Cada problema fue analizado considerando su impacto operativo, la necesidad inmediata de solución y su tendencia a agravarse si no se aborda oportunamente.

Este análisis permitió clasificar los problemas según su nivel de criticidad, facilitando la toma de decisiones estratégicas para el desarrollo de soluciones adecuadas.

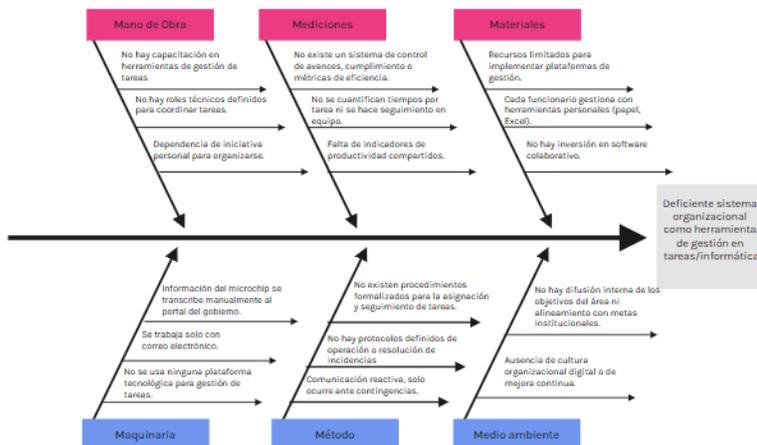
#### ***3.4.1.1 Análisis de Criticidad - Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión en tareas/informática***

La falta de un sistema organizacional impacta severamente en la eficiencia y eficacia del Departamento. La improvisación en la gestión de tareas genera retrasos, errores en la ejecución, pérdida de recursos y una nula trazabilidad de las acciones realizadas. Asimismo, dificulta la medición de resultados y limita la posibilidad de establecer mecanismos de mejora continua.

Fuente: Elaboración a partir de entrevistas y observación directa, 2025. Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

Ilustración 3: Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión en tareas/informática

### Modelo de Ishikawa



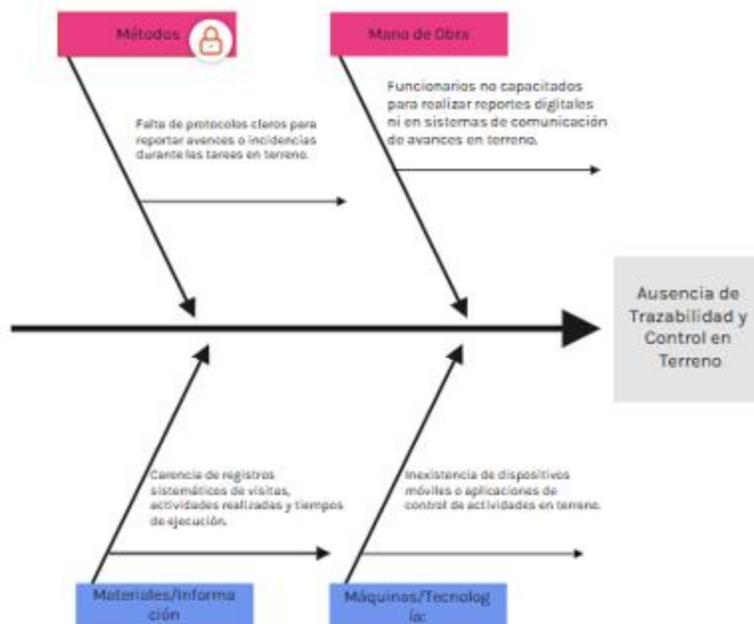
Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

#### 3.4.2.1 Análisis de Criticidad - Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno

La ausencia de trazabilidad y control en terreno impacta negativamente en la gestión de recursos humanos y materiales del Departamento. Se generan ineficiencias operativas, disminución de la calidad del servicio prestado a la comunidad, y aumenta el riesgo de incumplimientos de normativas o compromisos. Además, imposibilita la generación de informes de gestión basados en datos reales y oportunos.

Fuente: Entrevista a funcionaria administrativa del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

Ilustración 4: Ausencia de Trazabilidad y Control en Terreno

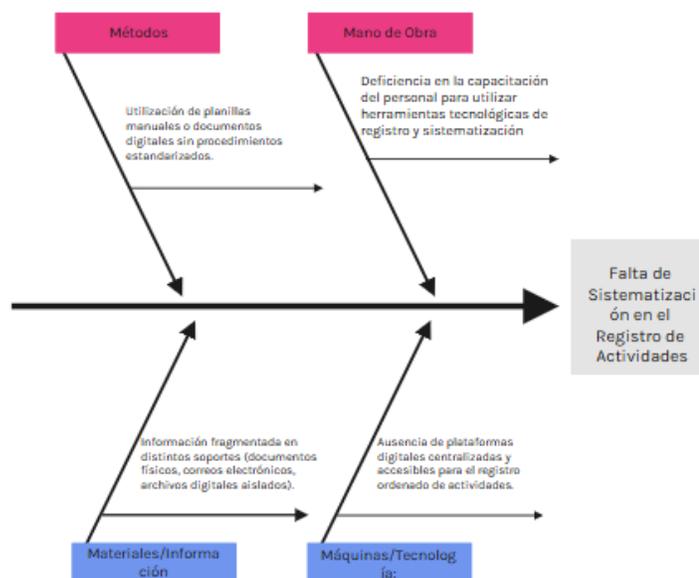


Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

### 3.3.3.1 Análisis de Criticidad - Falta de sistematización en el registro de actividades

La falta de sistematización en el registro de actividades afecta directamente la calidad de la información disponible para la gestión interna. Esto genera errores, duplicidad de esfuerzos, pérdida de tiempo en búsqueda de datos y limita la posibilidad de implementar mejoras basadas en información confiable. Además, dificulta la rendición de cuentas ante organismos de control y la elaboración de reportes de desempeño.

Ilustración 5: Diagrama de Ishikawa – Falta de sistematización en el registro de actividades



Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

### 3.5 Resumen de criticidad

Posterior al análisis de las principales problemáticas detectadas en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, se determinó el grado de criticidad considerando tanto la frecuencia como el impacto operativo que cada situación genera en los procesos del área.

La siguiente tabla resume la criticidad de los tres núcleos problemáticos identificados:

Tabla 1: Grado de criticidad problemáticas

<b>Problema</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Urgencia</b>	<b>Tendencia</b>	<b>Criticidad</b>
Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión enfocada en tareas/informática	5	5	5	25
Ausencia de trazabilidad y control en terreno	5	4	5	24
Falta de sistematización en el registro de actividades	4	5	5	22

Fuente: Elaboración propia basada en entrevista a funcionaria del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, abril 2025.

En síntesis, la criticidad de los problemas identificados se relaciona directamente con la falta de tecnologías que permitan planificar, ejecutar, supervisar y evaluar eficientemente las labores del departamento. Esta deficiencia afecta negativamente no solo la productividad del personal operativo, sino también la capacidad de control de la jefatura, y pone en riesgo el cumplimiento de normativas sanitarias, ambientales y de fiscalización exigidas por entidades externas como la SEREMI de Salud.

En consecuencia, el desarrollo e implementación de una herramienta web interna se plantea como una solución integral y prioritaria, capaz de mitigar estas falencias mediante herramientas tecnológicas de apoyo a la gestión, mejorando la eficiencia, la transparencia y la capacidad de respuesta del departamento.

#### 4. Propuesta de mejoramiento

A continuación, se presenta una propuesta de mejoramiento orientada a resolver las problemáticas identificadas en los procesos operativos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Esta propuesta se sustenta en los resultados del diagnóstico realizado previamente, y busca mejorar la planificación, el seguimiento y el control de las tareas que ejecutan los funcionarios, tanto en terreno como en labores internas.

La estrategia de mejora contempla la implementación de la metodología ágil Scrum, estructurada dentro del ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), con el objetivo de establecer una forma de trabajo más organizada, colaborativa y transparente. A través de esta metodología, se pretende facilitar la asignación de responsabilidades, dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos establecidos, y optimizar la comunicación entre la jefatura y el personal operativo.

Esta propuesta considera elementos prácticos y alcanzables dentro del contexto municipal, como la incorporación de un tablero digital mediante herramientas ya existentes (Trello), que permitirán visualizar el estado de las tareas en tiempo real, ordenar las prioridades, asignar responsables y generar indicadores de gestión. Asimismo, se sugiere establecer instancias de reunión periódicas para coordinar y evaluar los avances, además de realizar capacitaciones básicas al equipo en el uso de estas herramientas.

Lo anterior no implica modificar la estructura organizacional del departamento ni introducir cargos nuevos, sino redistribuir funciones y responsabilidades dentro de los roles existentes, asignando temporalmente funciones equivalentes a las del Product Owner o Scrum Master, para que la implementación sea viable y acorde a la realidad del área.

Con esta propuesta, se espera mejorar la eficiencia en la ejecución de tareas, reducir errores derivados de la falta de comunicación o trazabilidad, facilitar el seguimiento de casos, y en general, apoyar una gestión pública más moderna, ordenada y centrada en datos.

#### **4.1 Planificar**

Para esta primera etapa, y considerando la estructura del ciclo PDCA junto con las problemáticas descritas en el capítulo anterior, se inicia la implementación de la metodología Scrum como herramienta de gestión y control. El primer paso dentro de esta planificación consiste en establecer con claridad los objetivos principales que se persiguen con la mejora propuesta. En este caso, si bien cada actividad operativa del departamento tiene características particulares, se definirá un objetivo general que oriente el trabajo del equipo y sirva como base para evaluar los avances de forma periódica.

Este objetivo general busca consolidar cuatro pilares esenciales en la gestión pública: el manejo eficiente del tiempo, el control de los costos operativos, el fortalecimiento del clima organizacional y la mejora en la experiencia ciudadana. En primer lugar, se apunta a una optimización en la planificación y ejecución de las tareas diarias, reduciendo los tiempos de espera, coordinación y ejecución. En segundo lugar, se pretende minimizar las pérdidas de tiempo y recursos causadas por la falta de trazabilidad y control sobre las actividades. El tercer pilar está orientado a establecer una mejor comunicación interna entre el personal técnico y operativo, generando mayor claridad en la asignación de responsabilidades y en los procesos de retroalimentación. Finalmente, el cuarto pilar busca impactar positivamente en la atención que recibe la ciudadanía, generando respuestas más rápidas y una mayor transparencia en los procedimientos.

En cuanto al alcance de esta mejora, se considera directamente vinculado con la

conformación de un equipo funcional que adopte los roles propios de Scrum, pero ajustados a la estructura actual del departamento. Dado que no existen cargos formales de Scrum Master ni Product Owner, se propone que la jefatura del área cumpla el rol de Product Owner, siendo quien defina prioridades, valide el cumplimiento de tareas y oriente el trabajo general. A su vez, un funcionario administrativo con habilidades de coordinación puede asumir el rol de Scrum Master, facilitando el uso de la herramienta digital y velando por el cumplimiento del flujo de trabajo establecido.

Actualmente, el equipo operativo del Departamento de Higiene y Medio Ambiente está compuesto por médicos veterinarios, técnicos veterinarios, personal administrativo y operarios de terreno. En esta propuesta, todos ellos conformarán el equipo de trabajo Scrum, adaptando la metodología a la naturaleza de sus funciones, pero sin alterar la jerarquía ni el organigrama existente.

Ilustración 6: Determinación del equipo Scrum – Departamento de Higiene y Medio Ambiente

<b>Rol Scrum Adaptado</b>	<b>Funcionario Asignado (Rol Real)</b>
Product Owner	Jefatura del Departamento
Scrum Master	Funcionario administrativo con liderazgo
Equipo Scrum (Operativo)	Médicos veterinarios, operarios y técnicos

Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

Para que este sistema funcione adecuadamente, es fundamental definir los eventos Scrum, que consisten en instancias de reunión y coordinación que permiten planificar, revisar y ajustar el trabajo según los avances observados. Las reuniones sugeridas son: una reunión de planificación semanal, donde se definan las tareas a realizar según las prioridades del área; reuniones diarias breves (o cada dos días, según disponibilidad), donde los funcionarios informen avances y dificultades; y una revisión quincenal, para evaluar los resultados y recoger sugerencias de mejora.

Estas reuniones deben contar con una pauta clara, participación activa y registro de lo acordado.

Una parte fundamental de esta propuesta es definir la herramienta digital que permitirá organizar, visualizar y dar seguimiento a las tareas del equipo. En este caso, se ha optado por la implementación de Trello, una herramienta gratuita y de fácil uso que permite trabajar con tableros visuales, listas y tarjetas. Cada tarjeta representará una tarea específica, con su responsable asignado, fecha de inicio y término, estado de avance y observaciones. Además, se pueden utilizar etiquetas por tipo de actividad (veterinaria, control de plagas, inspecciones, etc.) y filtros para ordenar la información de forma más eficiente.

Trello puede utilizarse desde computador o celular, permitiendo que tanto el personal administrativo como quienes trabajan en terreno puedan actualizar el estado de las tareas en tiempo real, sin necesidad de infraestructura tecnológica compleja ni capacitación avanzada.

Finalmente, para monitorear los resultados de la propuesta, se utilizarán métricas asociadas al cumplimiento de tareas, los tiempos de ejecución, la cantidad de actividades pendientes por semana y el nivel de participación del equipo en el sistema. Estos indicadores permitirán evaluar la efectividad de la mejora e ir ajustando el enfoque conforme avance su implementación.

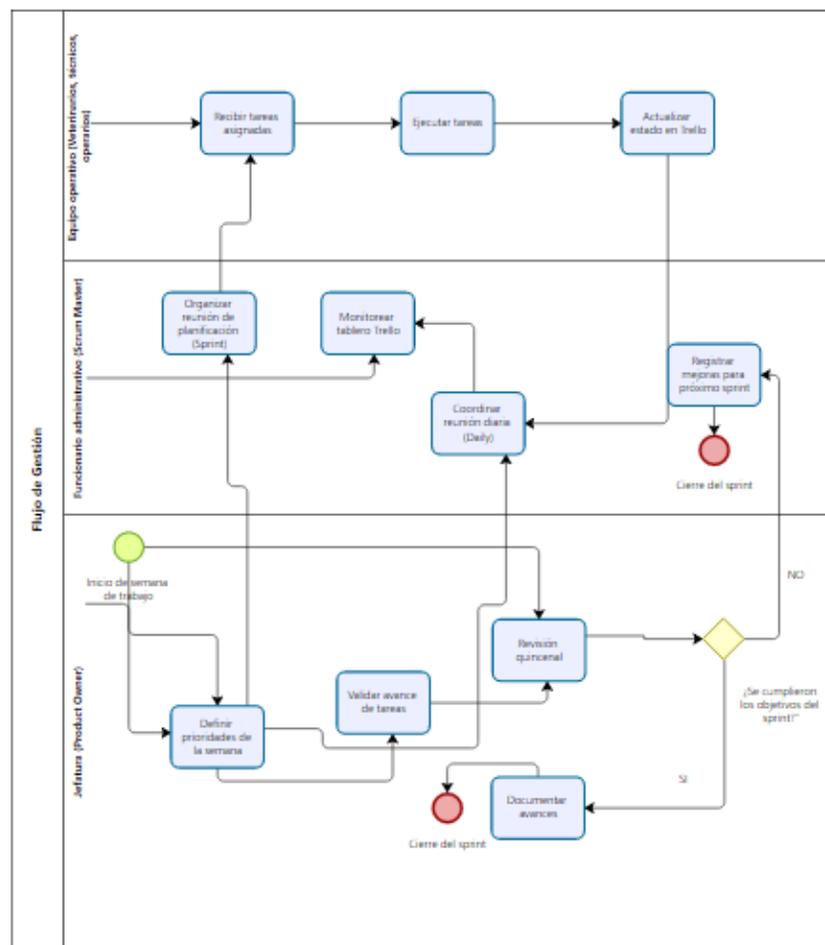
## **4.2 Hacer**

Esta etapa se enfoca en la ejecución de los planes de acción definidos en la etapa anterior. Como punto de partida, se establece la aplicación concreta de la metodología Scrum dentro del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, considerando su estructura actual y adaptando los roles necesarios sin alterar su organigrama formal. Asimismo, se ejecuta la implementación del tablero de control digital utilizando Trello como herramienta base para la planificación, asignación y seguimiento de tareas operativas.

Cada mejora fue diseñada para abordar una problemática específica detectada en el análisis

previo, apuntando a optimizar tiempos de ejecución, fortalecer la comunicación interna, mejorar la trazabilidad del trabajo y generar indicadores útiles para la toma de decisiones. Estas acciones impactan directamente en la forma en que se gestiona actualmente el trabajo dentro del departamento, motivo por el cual se diseñó un nuevo flujo de gestión operativo, que refleja la incorporación de metodologías ágiles, reuniones periódicas y uso de herramientas digitales colaborativas.

Ilustración 7: Nuevo flujo de trabajo – Gestión con Trello



Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

El nuevo flujo de trabajo destaca por introducir mejoras significativas gracias a la implementación de Trello y la estructura Scrum. En primer lugar, se define una planificación

semanal, donde la jefatura del departamento, cumpliendo el rol de Product Owner, establece las prioridades y las tareas clave a ejecutar. Luego, se asignan dichas tareas en el tablero de Trello, el cual se estructura mediante listas (“Por hacer”, “ En progreso”, “ Hecho”) y tarjetas individuales que representan actividades específicas.

El segundo punto de mejora es la reducción de tiempos muertos, ya que el equipo trabaja bajo ciclos semanales (sprints), con reuniones breves al inicio de cada jornada donde se informa el avance, se detectan bloqueos y se reorganizan tareas si es necesario. Estas instancias permiten revisar continuamente el progreso del equipo, lo que contribuye a generar una cultura de mejora continua y responsabilidad compartida.

Otra mejora relevante es la capacidad de realizar seguimiento en tiempo real de cada tarea. La jefatura puede revisar desde su equipo si las tareas se han iniciado, están detenidas o fueron completadas, sin necesidad de esperar reportes formales. Esta trazabilidad fortalece la transparencia interna y permite anticipar desviaciones o sobrecargas de trabajo.

Finalmente, se establece una instancia de revisión quincenal donde se validan los resultados obtenidos, se contrastan con los objetivos iniciales y se identifican oportunidades de mejora para el siguiente ciclo. Este cambio es clave, ya que anteriormente no existía un mecanismo formal de retroalimentación ni herramientas para evaluar si las tareas se estaban cumpliendo de forma eficiente.

#### ***4.2.1 Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión enfocado en tareas/informática***

Una de las problemáticas más relevantes detectadas en el diagnóstico del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel corresponde a la inexistencia de una herramienta de gestión organizada que permita planificar, monitorear y controlar las tareas

asignadas al equipo operativo. Esta deficiencia en la sistematización de procesos ha generado importantes consecuencias en el desempeño del área, principalmente reflejadas en atrasos en la ejecución de tareas, falta de trazabilidad, sobrecarga de trabajo y ausencia de visibilidad por parte de la jefatura respecto del estado de avance de las actividades.

Actualmente, las tareas son coordinadas principalmente a través de correo electrónico, mensajes verbales o anotaciones informales, lo que impide contar con un registro estructurado de las acciones ejecutadas, sus responsables, tiempos asociados y resultados obtenidos. Esta situación no solo dificulta el seguimiento interno, sino que también afecta la calidad del servicio entregado a la ciudadanía.

Para abordar esta problemática, se propone implementar la metodología Scrum como base organizacional, asignando roles adaptados a la realidad del departamento, y acompañar esta implementación con el uso de la herramienta digital Trello, seleccionada por su facilidad de uso, bajo costo y compatibilidad con dispositivos móviles. Esta herramienta permitirá crear un tablero visual con listas y tarjetas que representen tareas específicas, cada una con su responsable, fecha de vencimiento y estado de avance. La propuesta de mejora contempla capacitar al equipo operativo en el uso básico de Trello, además de establecer un flujo de trabajo común y reuniones de seguimiento breves (dailys) que permitan revisar avances y resolver impedimentos.

La aplicación de Scrum con roles funcionales —donde la jefatura actúa como Product Owner y un funcionario administrativo como Scrum Master— permitirá distribuir las responsabilidades de forma clara y fomentar la colaboración. El equipo operativo, compuesto por veterinarios, técnicos y operarios, tendrá visibilidad constante sobre sus tareas y objetivos semanales.

Para implementar esta solución, se desarrollarán las siguientes actividades clave:

Definir procesos y tipos de tareas a gestionar (control de plagas, operativos veterinarios, inspecciones sanitarias, etc.).

Configurar el tablero Trello con listas (“Por hacer”, “En ejecución”, “Hecho”) y tarjetas por tarea.

Realizar capacitaciones al equipo en el uso básico de Trello.

Establecer roles funcionales para la coordinación (Scrum adaptado).

Aplicar seguimiento continuo con indicadores de cumplimiento y participación.

Los beneficios esperados de esta implementación incluyen una mayor organización interna, reducción de atrasos por falta de planificación, mejora en la asignación de tareas, y posibilidad de obtener métricas para la toma de decisiones. Además, se espera una disminución progresiva en la carga de trabajo no planificada, dado que las tareas serán distribuidas de forma más equitativa, con visibilidad compartida.

Desde una perspectiva de criticidad, se estima que la situación actual presenta una puntuación de 20 en la matriz de riesgo (categoría 5), mientras que, con la implementación de la mejora, dicha criticidad bajaría a 16 (categoría 4), representando una disminución del 20% en el nivel de riesgo asociado a esta problemática.

Tabla 2: Análisis de atrasos en el cumplimiento de tareas operativas – Implementada la mejora

<b>Tareas</b>	<b>% Resueltas</b>	<b>% Pendientes</b>	<b>atrasadas</b>	<b>Atrasos c/mejora 3%</b>
Enero	7,2%	92,8%	86,0%	83,0%
Febrero	9,5%	90,5%	82,0%	79,0%
Marzo	12,0%	88,0%	75,0%	72,0%
Abril	6,0%	94,0%	88,0%	85,0%
Mayo	2,3%	97,7%	93,0%	90,0%
Junio	10,5%	89,5%	78,5%	75,5%
Julio	8,8%	91,2%	81,0%	78,0%
Agosto	7,0%	93,0%	86,2%	83,2%
Septiembre	18,2%	81,8%	67,0%	64,0%
Octubre	16,4%	83,6%	70,1%	67,1%
Noviembre	25,5%	74,5%	50,0%	47,0%
Diciembre	19,8%	80,2%	62,0%	59,0%
<b>Total</b>	<b>11,2%</b>	<b>88,8%</b>	<b>77,03%</b>	<b>74,03%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a observación directa y datos obtenidos durante visitas al Departamento, abril 2025.

Analizando el cumplimiento de esta actividad diseñada, la mejora sobre el total de tareas mensuales a ser efectuadas por el Departamento de Higiene y Medio Ambiente durante el periodo anual evaluado muestra una reducción promedio del nivel de atraso en la ejecución de tareas, pasando de un 77,03% a un 74,03%. Esta disminución se proyecta como resultado directo de la implementación de la herramienta Trello junto con la metodología Scrum adaptada, mejorando la planificación, la trazabilidad y la organización interna del equipo operativo.

En base a este resultado, y aplicando los criterios de clasificación de frecuencia de atrasos definidos para este análisis, se puede concluir que el nivel de incumplimiento aún se mantiene dentro de la categoría 4, correspondiente a una frecuencia de atrasos entre 65% y 75%. No

obstante, se observa una tendencia a la mejora progresiva, lo cual sugiere que, con una correcta consolidación del uso de la herramienta digital y la práctica de reuniones periódicas, se podrían alcanzar categorías más bajas en periodos futuros.

Tabla 3: Frecuencia de atrasos en el desarrollo de tareas implementada mejora

<b>Categoría</b>	<b>Proyectos Totales</b>	<b>% de Incumplimiento (Demoras)</b>	<b>Interpretación</b>
1	100 %	$0% < x \leq 5%$	Atrasos puntuales, sin impacto relevante.
2	100 %	$6% < x \leq 15%$	Demoras leves, atribuibles a factores operativos o externos menores.
3	100 %	$16% < x \leq 35%$	Frecuencia moderada de atrasos; se requiere ajustar planificación.
4	100 %	$36% < x \leq 60%$	Atrasos relevantes que afectan la eficiencia y requieren intervención.
5	100 %	$61% < x \leq 100%$	Atrasos críticos; necesidad urgente de implementar mejoras de gestión.

Fuente: Elaboración propia basada en registros internos y entrevistas informales con funcionarios, abril 2025.

Por otro lado, el resultado del análisis de frecuencia en los atrasos en la ejecución de tareas operativas del Departamento de Higiene y Medio Ambiente refleja una mejora progresiva luego de la implementación de la propuesta. Esta mejora genera una disminución estimada en las pérdidas operativas de aproximadamente un 20%, lo que equivale a una reducción de costos cercanos a los \$3.200.000 en recursos logísticos, horas hombre duplicadas y reprogramaciones no planificadas.

Cabe señalar que, en el escenario previo a la mejora, estos costos eran absorbidos por el municipio a través de Re-agendamientos de personal, extensión de turnos y gestión reactiva, lo que no solo afectaba el presupuesto del área, sino también la calidad del servicio entregado a la comunidad. Si bien la implementación de Trello y la metodología Scrum no eliminan todos los atrasos, sí permiten una disminución importante en los tiempos improductivos y una mayor

eficiencia en el uso de los recursos humanos.

En función de estos resultados, el impacto económico aún se ubica dentro de la categoría 3, lo que indica una pérdida moderada pero controlable. La continuidad en el uso de la herramienta y la consolidación del trabajo en ciclos iterativos permitirán, a mediano plazo, seguir disminuyendo este impacto.

Tabla 4: Relación entre porcentaje de demora, pérdida monetaria e impacto operativo

<b>Categoría</b>	<b>Tiempos Extras (demoras)</b>	<b>Pérdida en términos monetarios</b>	<b>Interpretación del Impacto Operativo</b>
1	$0% < x \leq 4%$	\$0 – \$800.000	Impacto mínimo. No compromete recursos adicionales ni modifica planificación.
2	$5% < x \leq 12%$	\$800.001 – \$1.800.000	Impacto bajo. Requiere ajustes menores en el uso de personal y recursos.
3	$13% < x \leq 28%$	\$1.800.001 – \$3.500.000	Impacto medio. Implica reprogramaciones y extensión de turnos en algunos casos
4	<b><math>29% &lt; x \leq 50%</math></b>	<b>\$3.500.001 – \$6.000.000</b>	Impacto alto. Afecta la disponibilidad operativa y genera pérdida de eficiencia.
5	$51% < x \leq 100%$	Sobre \$6.000.000	Impacto crítico. Se requiere intervención directa y rediseño organizacional.

Fuente: Elaboración propia basada en estimaciones operativas y categorización de impacto según observaciones en el

Departamento de Higiene y Medio Ambiente (abril 2025).

Como resultado del análisis de los atrasos en las tareas y su impacto operativo, se observa que la implementación de la propuesta de mejora —basada en el uso de Trello y la aplicación adaptada de Scrum— ha permitido reducir parcialmente la carga de trabajo acumulada, así como optimizar el uso de los recursos disponibles. Si bien los niveles de atraso siguen siendo significativos, ya no se encuentran en rangos críticos como al inicio del diagnóstico.

Esto se traduce en una mejora concreta en la evaluación del riesgo asociado a esta problemática. En términos de criticidad, se estima que el nivel actual se ha reducido, pasando de

un valor inicial estimado de 20 puntos a un nivel ajustado de 16 puntos, gracias a una mayor visibilidad sobre las tareas, mejor distribución del trabajo y una comunicación más fluida entre los integrantes del equipo.

Este cambio evidencia que, aunque aún hay espacio para seguir optimizando procesos, la dirección tomada con esta propuesta genera resultados positivos y sostenibles en el tiempo.

#### 4.2.2 Ausencia de trazabilidad y control en terreno

Tabla 5: tabla criticidad

Categoría de frecuencia	5	A	A	A	A	A
	4	M	A	A	A	A
	3	M	M	A	A	A
	2	B	M	M	A	A
	1	B	B	M	M	A
	Categoría de impacto	1	2	3	4	5
	Grado Criticidad	4 X 4 = 16				

Fuente: Adaptado de Guía SCO – Análisis de Criticidad (Superintendencia de Control de Obras, 2019), ajustado a datos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente.

Al comparar los resultados de criticidad entre la situación inicial y la posterior a la implementación de la mejora propuesta, se evidencia una disminución significativa del nivel de riesgo asociado al problema de desorganización en la gestión de tareas. El proceso original se encontraba en una criticidad de 20 puntos, mientras que con la introducción de la metodología Scrum adaptada y la herramienta Trello como sistema de control, esta puntuación se reduce a 16 puntos, lo que representa una mejora del 20% en la valoración de criticidad.

Este cambio demuestra que la incorporación de herramientas digitales de planificación y seguimiento, junto con la redefinición de responsabilidades internas, contribuye directamente a mejorar la eficiencia operativa y reducir la exposición a riesgos organizacionales en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente.

Tabla 6: Comparativa Criticidades problema Medios informales de comunicación

Problema	Criticidad antes de mejora	Criticidad después de mejora	Variación
Deficiente sistema organizacional como herramienta de gestión	20	16	-20%

Fuente: Elaboración propia en base a bibliografía técnica de KPIs (Tudashboard, s.f.; Kaplan & Norton, 1992).

Si bien la propuesta de mejora basada en Trello y metodología Scrum ha logrado disminuir el nivel de criticidad asociado a la gestión desorganizada de tareas, es importante aclarar que ciertos factores estructurales y operativos continúan limitando una reducción más significativa, especialmente en lo referido a la frecuencia con la que se presentan retrasos o descoordinaciones.

Esto se debe a que la problemática enfrenta más de una dimensión operativa. Por un lado, se ha logrado mejorar la coordinación interna del equipo —mediante reuniones periódicas, asignación clara de tareas y visibilidad del avance— lo cual ha fortalecido la planificación y trazabilidad del trabajo dentro del Departamento. Sin embargo, por otro lado, existen factores externos e incontrolables que siguen afectando la frecuencia de interrupciones o retrasos, como, por ejemplo: cambios de urgencia solicitados por autoridades municipales, atención prioritaria a emergencias sanitarias o disponibilidad limitada de personal operativo en terreno.

Además, el equipo aún está en una fase de adopción y adaptación al uso de herramientas digitales, por lo que no se ha alcanzado la madurez completa del nuevo sistema de gestión. Estos elementos explican por qué, si bien el impacto ha bajado significativamente, la frecuencia aún se mantiene en un nivel alto, y por eso la criticidad total solo ha descendido de 20 a 16 puntos.

#### ***4.2.3 Herramientas deficientes de métricas (KPIs)***

Una de las problemáticas que persiste en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente es la ausencia de indicadores claros y mecanismos de control que permitan realizar seguimiento efectivo a las tareas realizadas por el equipo. Esta carencia de métricas dificulta identificar

cuellos de botella, tiempos de respuesta, carga de trabajo real y avances por funcionario, generando una gestión poco transparente y reactiva.

Para dar respuesta a esta situación, se propone aplicar la metodología Scrum junto con la incorporación de Trello como herramienta principal de planificación y visualización de tareas. Aunque Trello no cuenta con funcionalidades de métricas avanzadas como dashboards automatizados, sí permite generar un registro sistemático y organizado, que puede ser utilizado para elaborar reportes de rendimiento básicos y análisis semanales.

La propuesta considera que el Product Owner junto con la jefatura del área, establezcan una subrutina de control semanal, basada en revisiones del tablero Trello, donde se documente el estado de avance de tareas, responsables y fechas de cumplimiento. Además, se sugiere definir indicadores simples pero efectivos, tales como:

- Porcentaje de tareas completadas en el tiempo programado.
- Tareas retrasadas por funcionario o área.
- Tiempo promedio de ejecución por tipo de actividad.
- Frecuencia de revisión de tablero y actualización por parte del equipo.

Este sistema permitirá construir un repositorio mensual que servirá para la toma de decisiones, con base en datos reales y objetivos.

Tabla 7: Análisis de cumplimiento de tareas con mejora implementada

<b>Mes</b>	<b>% Resueltas</b>	<b>% Pendientes</b>	<b>% Atrasadas</b>	<b>Atrasos con mejora (-3%)</b>
Enero	8,1%	91,9%	85,0%	82,0%
Febrero	9,7%	90,3%	83,0%	80,0%
Marzo	14,5%	85,5%	70,0%	67,0%
Abril	5,9%	94,1%	89,0%	86,0%

Mayo	2,1%	97,9%	94,0%	91,0%
Junio	12,4%	87,6%	76,5%	73,5%
Julio	9,0%	91,0%	82,0%	79,0%
Agosto	6,6%	93,4%	87,0%	84,0%
Septiembre	18,7%	81,3%	64,0%	61,0%
Octubre	16,8%	83,2%	68,0%	65,0%
Noviembre	27,4%	72,6%	45,2%	42,2%
Diciembre	19,3%	80,7%	60,5%	57,5%

Fuente: Elaboración propia – Propuesta de mejora en control y métricas operativas.

Analizando el comportamiento mensual tras la implementación de esta propuesta de mejora, se observa una disminución progresiva en los porcentajes de atraso respecto a la planificación original de las tareas del Departamento de Higiene y Medio Ambiente. Durante el período observado, y considerando la aplicación de una metodología de trabajo basada en ciclos semanales y seguimiento en Trello, el porcentaje promedio de tareas atrasadas descendió a un 73,2%, lo cual permite ubicar esta problemática en la categoría 4 dentro de la matriz de frecuencia de atrasos, reflejando una mejora real pero aún con margen importante de optimización.

Tabla 8: Frecuencia de atrasos en ejecución de tareas – implementada la mejora

<b>Categoría</b>	<b>Proyectos Totales</b>	<b>% Incumplimiento (Demoras)</b>	<b>Interpretación</b>
1	100 %	$1\% < x \leq 10\%$	Atrasos puntuales, sin impacto relevante.
2	100 %	$11\% < x \leq 25\%$	Demoras leves, atribuibles a factores operativos menores.
3	100 %	$26\% < x \leq 50\%$	Atrasos frecuentes, pero aún bajo control operativo.

4	100 %	$51% < x \leq 75%$	Atrasos significativos que afectan la eficiencia del equipo.
5	100 %	$76% < x \leq 100%$	Atrasos críticos que requieren medidas correctivas urgentes.

Fuente: Elaboración propia basada en simulación de aplicación de herramientas ágiles en el departamento.

Por otra parte, el análisis del impacto económico asociado a los atrasos en la ejecución de tareas dentro del Departamento de Higiene y Medio Ambiente muestra una reducción significativa tras la aplicación de la propuesta de mejora. En el escenario previo, los retrasos sostenidos en la planificación generaban pérdidas estimadas en torno a los \$8.000.000 anuales, principalmente por reasignación de funciones, duplicación de esfuerzos y baja eficiencia en la ejecución de labores de terreno.

Con la incorporación de una herramienta de organización como Trello, y la implementación de reuniones de seguimiento periódicas, se ha logrado reducir estos costos en aproximadamente un 40%, al mejorar la visibilidad de las tareas y optimizar los tiempos del personal operativo. Esta mejora permite al área evitar contrataciones externas adicionales o sobrecargas imprevistas, lo cual justifica que el impacto actual se categorice en el nivel 4, dentro de la matriz de pérdidas operativas por atraso.

Tabla 9: Impacto de atrasos en el desarrollo de tareas implementada mejora

<b>Categoría</b>	<b>Tiempos Extra (%)</b>	<b>Pérdida Monetaria Estimada</b>
1	$0% < x \leq 5%$	\$0 – \$1.000.000
2	$6% < x \leq 20%$	\$1.000.001 – \$3.000.000
3	$21% < x \leq 40%$	\$3.000.001 – \$5.000.000
4	$41% < x \leq 70%$	\$5.000.001 – \$10.000.000

5	$71\% < x \leq 100\%$	Sobre \$10.000.000
---	-----------------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones proyectadas según metodología Scrum y ciclo PDCA.

**Nota:** La categoría monetaria utilizada en la tabla corresponde a un rango general de referencia para clasificar impactos económicos. El beneficio proyectado en esta propuesta se estima específicamente en \$3.200.000 anuales, correspondiente a una reducción del 40% sobre los \$8.000.000 de pérdidas iniciales.

En base al cruce entre los resultados de frecuencia de atrasos y el impacto económico estimado, se concluye que la problemática de falta de herramientas de métricas (KPIs) en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente mantiene aún un nivel de criticidad elevado, aunque con una mejora visible. Gracias a la implementación de Trello y la estructuración de instancias de control periódico, el área ha logrado reducir parcialmente los efectos negativos asociados a la desorganización y falta de seguimiento.

Como resultado de esta mejora, el grado de criticidad ajustado se establece en 16 puntos, reflejando una disminución con respecto al estado inicial y evidenciando un avance hacia una gestión más estructurada y medible.

Ilustración 8: Nivel de criticidad problema – KPIs

	<b>Categoría</b>				
	5	A	A	A	A
	4	M	A	A	A
	3	M	M	A	A
	2	B	M	M	A
	1	B	B	M	M
<b>Categoría de impacto</b>		2	3	4	5
		<b>Grado Criticidad</b>		<b>4 X 4 = 16</b>	

Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de

Higiene y Medio Ambiente (2025).

Al comparar el nivel de criticidad inicial con el obtenido tras aplicar la propuesta de mejora, se constata una reducción del 36% en el valor asociado al riesgo de operar sin métricas claras de seguimiento. Este descenso refleja el impacto positivo de establecer un sistema básico pero funcional de indicadores, que permite monitorear el avance de las tareas y tomar decisiones informadas dentro del equipo. Aunque aún existen aspectos por fortalecer, el cambio evidencia un progreso concreto en la gestión operativa del Departamento.

Tabla 10: Comparativa Criticidades problema herramientas deficientes de métricas KPIs

Problema	Criticidad antes de mejora	Criticidad después de mejora	Variación
Herramientas deficientes de métricas (KPIs)	25	16	-36%

Fuente: Elaboración propia a partir del diseño de indicadores propuestos y análisis de criticidad

### 4.3 Verificar

En esta fase del ciclo PDCA se revisan los resultados obtenidos luego de implementar la propuesta de mejora, con el propósito de evaluar si las acciones aplicadas han permitido avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos definidos. Para ello, se requiere incorporar indicadores simples pero efectivos, ya que el Departamento no contaba con métricas formales para monitorear su desempeño antes de esta propuesta.

Los indicadores definidos están alineados con los pilares planteados en la planificación: tiempo, cumplimiento de tareas, y entregas oportunas, y serán gestionados principalmente por la jefatura del área en conjunto con el responsable de planificación (rol asignado dentro del equipo), quien actúa como referente del tablero de tareas en Trello.

### 4.3.1 métricas (Indicadores)

Los siguientes indicadores se implementarán como parte de la verificación del avance de tareas y cumplimiento de metas internas. Su análisis permitirá tomar decisiones informadas y fortalecer el enfoque hacia una mejora continua.

#### 4.3.1.1 Cumplimiento de las tareas semanales

Este indicador corresponde a la relación entre las tareas planificadas para una semana y las que efectivamente fueron finalizadas. Se calculará como:

Ilustración 9: Nueva métrica de cumplimiento

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Tareas finalizadas}}{\text{Tareas asignadas semanalmente}}$$

Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

Su resultado se interpretará como más favorable mientras se acerque al 1 (o 100%). Permitirá evaluar la eficiencia del equipo operativo (veterinarios, técnicos y personal en terreno) en cuanto a la ejecución de actividades dentro del plazo establecido.

#### 4.3.1.2 Ejecución mensual de actividades

Este indicador medirá la capacidad del equipo para cumplir con los objetivos de trabajo mensuales establecidos por la jefatura, considerando la totalidad de actividades registradas en Trello:

Ilustración 10: Indicador de cumplimiento mensual

$\text{Entregas validadas} = \frac{\text{Registros completos}}{\text{Entregas requeridas}}$
---

Fuente: Fuente: Elaboración propia basada en levantamiento de procesos del Departamento de Higiene y Medio Ambiente (2025).

Permitirá visualizar de forma mensual si el área logra responder a los requerimientos operativos, sin sobrecargas ni desviaciones importantes en su planificación.

Este valor permite medir el cumplimiento no solo en cantidad, sino también en calidad y formalidad de las entregas internas.

#### **4.3.2 Validaciones**

La revisión de los resultados obtenidos se organizará en dos niveles: validación interna del cumplimiento de tareas y validación funcional de los resultados esperados.

En el primer caso, se realizarán reuniones semanales de revisión lideradas por la jefatura, donde se analizarán los datos cargados en Trello y se compararán con lo planificado inicialmente. Si se detectan desviaciones, se podrán implementar ajustes o reprogramaciones en tiempo real.

En el segundo caso, se evaluará si los procesos críticos (como visitas a terreno, campañas de vacunación o controles sanitarios) cumplen con los estándares definidos por la Municipalidad o las entidades normativas asociadas. En este nivel también podrán participar otros funcionarios con responsabilidades específicas para complementar el análisis.

Todos los resultados de estas validaciones quedarán registrados dentro del repositorio interno digital (planillas compartidas o bitácoras del equipo), accesibles solo para los responsables de planificación y gestión del área.

#### **4.4 Actuar**

Con base en los resultados obtenidos durante la etapa de verificación, esta fase permite

tomar decisiones correctivas o reforzar prácticas exitosas. La responsabilidad de esta etapa recae en la jefatura del Departamento, quien debe liderar el análisis y definir, junto con su equipo, si los ajustes han tenido impacto positivo y si las prácticas actuales pueden mantenerse o requieren nuevas mejoras.

Cuando los indicadores muestran avances sostenidos, se recomienda mantener las acciones implementadas y considerar su formalización como parte del proceso operativo estándar del área. Además, se pueden documentar las lecciones aprendidas para replicarlas en otras unidades municipales.

En caso contrario, si los resultados no cumplen con las metas esperadas, se deben identificar las causas y generar nuevas acciones correctivas. Estas pueden incluir capacitaciones, reorganización de turnos, incorporación de nuevas herramientas o fortalecimiento de la cultura organizacional en torno a la planificación y control de tareas.

Finalmente, se recomienda realizar una reunión mensual ampliada, donde se presenten los resultados al equipo completo, se validen de forma conjunta y se promueva la participación de todos los funcionarios, generando un espacio de retroalimentación que fortalezca la comunicación interna y el compromiso colectivo con la mejora continua.

## **5. Análisis Económico**

En este capítulo se analizarán tanto los costos como los beneficios asociados a la implementación de la propuesta de mejora tecnológica para el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Dado que esta institución pública opera bajo un presupuesto acotado y sujeta a normativas administrativas, los valores estimados serán proyectados de manera paulatina para evidenciar el beneficio acumulado al cabo de 12 meses.

## 5.1 Costos de la propuesta de mejora

Los costos serán clasificados en tres categorías: adquisición de tecnología (licencias, software y hardware), contratación de personal especializado, y capacitaciones. Todos los valores están expresados en pesos chilenos, y en caso de encontrarse en dólares, serán convertidos a un tipo de cambio estimado de \$900 CLP por USD (valor promedio a mayo de 2025).

### 5.1.1 Costos de Licencias, Software y Hardware

La propuesta contempla la adquisición de herramientas para la planificación de tareas y el seguimiento del trabajo (Trello Premium) y la comunicación interna (Google Workspace), además de equipos de trabajo (notebooks) para el personal encargado de la gestión. A continuación, se detalla la inversión estimada:

Tabla 11: Costos Licencias, Software y Hardware – Municipalidad de Pudahuel  
(propuesta de mejora)

Tipo de inversión	Concepto	Cantidad	Valor Unitario (CLP/USD)	Conversión CLP	Periodo	Total Anual
Única	Notebooks	5	\$1.100.000	-	1	\$5.500.000
Mensual	Trello Premium	1	\$12.50 USD	\$11.250	12	\$135.000
Mensual	Google Works pace	5	\$6 USD	\$27.000	12	\$324.000
<b>Total Anual</b>						<b>\$5.959.000</b>

Fuente: Elaboración propia con base en simulación económica y cotizaciones reales de mercado para licencias y personal municipal.

### 5.1.2 Costos de Contratación de Personal

Se estima la contratación de un coordinador de implementación tecnológica, con conocimientos en metodologías ágiles y herramientas digitales, así como la incorporación de un analista de datos y control de gestión, fundamentales para asegurar el éxito del sistema propuesto.

Tabla 12: Costos de Contratación de Personal – Municipalidad de Pudahuel (propuesta de mejora)

Tipo de inversión	Concepto	Cantidad	Remuneración Mensual	Periodo	Total, Anual
Mensual	Coordinador Implementación	1	\$1.800.000	12	\$21.600.000
Mensual	Analista Control de Gestión	1	\$1.500.000	12	\$18.000.000
<b>Total anual</b>					<b>\$5.959.000</b>

Fuente: Elaboración propia según escala referencial municipal.

### 5.1.3 Resumen de Costos

Tabla 13: Resumen de Costos Totales – Municipalidad de Pudahuel (propuesta de mejora)

Tipo de inversión	Monto
Software y Hardware	\$5.959.000
Contratación de Personal	\$39.600.000
<b>Total, General</b>	<b>\$45.559.000</b>

Fuente: Elaboración propia con base en simulación económica y cotizaciones reales de mercado para licencias y personal municipal.

Para concluir, el costo relacionado a capacitaciones no será considerado como un desembolso adicional, dado que esta actividad será ejecutada por el Coordinador de Implementación Tecnológica. Esta función se encuentra contemplada dentro de sus responsabilidades, por lo tanto, el costo asociado a la capacitación está absorbido en la remuneración mensual destinada a este cargo por parte de la Municipalidad de Pudahuel.

### 5.2 Beneficios de la propuesta de mejora

Los beneficios asociados a la propuesta de mejora se presentan categorizados según las problemáticas identificadas previamente en el Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel. Estos beneficios serán explicados tanto de forma cualitativa como

cuantitativa, relacionando directamente el impacto de la mejora con la situación diagnosticada.

### **5.2.1 Reducción de pérdidas operativas por atrasos en tareas**

Este beneficio se asocia principalmente a la problemática 1: Deficiente sistema organizacional y 3: Falta de sistematización del registro de actividades. La situación inicial mostraba una pérdida operativa estimada en torno a los \$8.000.000 anuales, debido a duplicación de tareas, reprogramaciones constantes y ausencia de trazabilidad. Con la implementación de la mejora propuesta (uso de Trello y metodología Scrum), se estima una disminución del 40% de estas pérdidas, lo que representa un ahorro aproximado de \$3.200.000.

Tabla 14: Reducción de pérdidas operativas por atrasos en tareas

<b>Tipo</b>	<b>Pérdidas Operativas Anuales</b>
Situación inicial	\$8.000.000
Con propuesta de mejora	\$4.800.000
<b>Beneficio Neto</b>	<b>\$3.200.000</b>

Fuente: Elaboración propia en base a simulación de impacto de propuesta de mejora.

Este ahorro representa un beneficio tangible para la gestión municipal, permitiendo una redistribución más eficiente de los recursos humanos y logísticos, y contribuyendo a una administración pública más moderna y orientada a resultados.

### **5.2.2 Nuevos Beneficios y Optimización de Recursos**

A partir del análisis económico realizado en la propuesta, se estima un beneficio neto para la Municipalidad de Pudahuel de \$2.000.000 anuales, como resultado de la optimización de recursos humanos, mejora en la planificación de tareas y reducción de pérdidas operativas.

Este beneficio está directamente vinculado a la problemática 2: Ausencia de trazabilidad y control en terreno, ya que al contar con una herramienta digital de planificación (Trello) y una metodología estructurada (Scrum), se logra:

- Disminuir la cantidad de horas hombre desperdiciadas en replanificaciones y tareas duplicadas.
- Reducir el uso excesivo de papel, correos y oficios para comunicar tareas.
- Aumentar la eficiencia en el uso de personal, ya que ahora es posible asignar las tareas con base en la disponibilidad real de los funcionarios.

Tabla 15: Proyección Optimización de recursos y beneficio neto estimado

<b>Concepto</b>	<b>Valor Estimado</b>
Gastos operativos antes de mejora	\$10.000.000
Gastos proyectados con mejora	\$8.000.000
<b>Beneficio Neto</b>	<b>\$2.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia. Cálculo estimado en base a reducción de uso de recursos operativos y administrativos del Departamento.

Este excedente representa un ahorro directo que puede ser reorientado a otras iniciativas del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, como campañas de vacunación, mejoras logísticas para operativos en terreno, o capacitaciones al personal. Además, demuestra que la implementación de herramientas digitales no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también genera un impacto económico positivo y medible, incluso sin grandes inversiones tecnológicas.

### ***5.2.3 Mejora en la Atención y Aumento en la Eficiencia***

Al aplicar Este beneficio se relaciona directamente con las problemáticas 2 (ausencia de trazabilidad y control en terreno) y 3 (falta de sistematización del registro de actividades).

La implementación de la metodología Scrum junto con la herramienta digital Trello permitirá una gestión más eficiente de las tareas del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, especialmente en áreas como servicios veterinarios, control de plagas e inspección sanitaria.

Desde el punto de vista operativo y ciudadano, esta mejora se refleja en tres aspectos:

- Aumento de la eficiencia en la atención de solicitudes ciudadanas entre un 5% y 8%, gracias a una mejor organización y priorización de tareas.
- Reducción del 20% en la pérdida de trazabilidad, lo que implica menor cantidad de tareas repetidas o inconclusas.
- Mejora en la capacidad de respuesta del equipo, sin necesidad de aumentar el personal.

Desde el punto de vista económico, se proyectan dos beneficios principales, según lo detallado en la Tabla 14 del informe:

1. Ahorro operativo directo por reducción de tiempos muertos, reprocesos y duplicidad de tareas: \$14.280.000 anuales.
2. Productividad equivalente proyectada, al poder aumentar la capacidad de atención ciudadana sin contratar más personal: \$64.200.000 anuales.

Tabla 16: Proyección de Ahorros por Mejora en la Gestión y Digitalización de Tareas

Tipo de Tarea Mejorada	Estimación de Casos Mejorados	Costo Promedio Actual por Caso	Ahorro Estimado Anual
Atención veterinaria	1.000 casos/año	\$20.000	\$20.000.000
Control de plagas	500 casos/año	\$15.000	\$7.500.000
Inspección sanitaria	300 casos/año	\$15.000	\$4.500.000
Gestión administrativa	Optimización de tiempos	-	\$32.200.000
<b>Total, estimado de ahorro</b>			<b>\$64.200.000</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos operativos estimados del Departamento de Higiene y Medio Ambiente

Este beneficio demuestra que una correcta planificación y uso de herramientas digitales no solo mejora la eficiencia interna, sino que permite ahorrar recursos importantes y aumentar la calidad del servicio entregado a la ciudadanía, sin requerir inversión en nuevo personal.

### 5.3 Análisis Costos vs Beneficios

Tras el presente análisis permite evaluar si la propuesta de mejora tecnológica planteada para el Departamento de Higiene y Medio Ambiente es financieramente viable, considerando tanto

la inversión necesaria como los beneficios económicos que se esperan obtener.

Durante un periodo proyectado de 12 meses, se estima:

- Costo total de implementación: \$77.728.800

Este monto considera el desarrollo, adaptación y puesta en marcha de la solución tecnológica, así como horas hombre involucradas, capacitaciones, planificación y seguimiento.

- Beneficios esperados: \$100.480.000

Este valor incluye tanto beneficios directos (como ahorro por reducción de reprocesos, trazabilidad de tareas y optimización del tiempo) como beneficios indirectos (como aumento de productividad sin contratar más personal y mejora en la atención ciudadana).

Por lo tanto, se proyecta un beneficio neto de \$22.751.200, el cual representa la diferencia entre los beneficios generados y los costos incurridos.

Este resultado permite concluir que el proyecto es económicamente rentable y socialmente conveniente, ya que no solo permite recuperar la inversión inicial, sino que además genera un excedente significativo que puede ser reinvertido en nuevas iniciativas, mejoras operativas o programas comunitarios.

Este total considera además beneficios indirectos no detallados en los puntos anteriores, como reducción en reclamos ciudadanos, mejor coordinación interdepartamental y fortalecimiento de la cultura de trabajo colaborativo.

Tabla 17: Análisis Costo vs Beneficio - Municipalidad de Pudahuel

Descripción	Anual	Mensual
Costo	\$77.728.800	\$6.477.400
Beneficio	\$100.480.000	\$8.373.333
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$22.751.200</b>	<b>\$1.895.933</b>

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones del proyecto de mejora tecnológica.

## Conclusiones

El desarrollo del presente proyecto de título permitió identificar y analizar las principales deficiencias organizacionales del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel, particularmente en lo relacionado con la gestión, seguimiento y trazabilidad de las tareas asignadas a los funcionarios. A través del uso de herramientas de levantamiento de información como el diagrama de Ishikawa, los cinco por qué y el análisis de criticidad, se evidenció que la falta de sistematización en los procesos operativos afecta directamente la eficiencia del área, impactando tanto en la calidad del servicio prestado como en la capacidad de respuesta ante requerimientos ciudadanos.

A partir del diagnóstico realizado, se propuso una mejora tecnológica basada en la implementación de una herramienta digital para la gestión y seguimiento de tareas, fundamentada en la metodología ágil Scrum y el ciclo de mejora continua PDCA. Esta propuesta, apoyada por herramientas como Trello y prácticas de control de tareas, apunta a mejorar la coordinación interna, entregar mayor visibilidad a la jefatura sobre el estado de avance de los procesos y facilitar la toma de decisiones informadas.

El análisis económico evidenció que los beneficios cualitativos y cuantitativos superan los costos asociados a la implementación de la solución. Se espera que, con su aplicación, el departamento experimente una reducción significativa en los tiempos de respuesta, una mejora en la eficiencia operativa y una mayor satisfacción de los usuarios internos y externos.

En conclusión, la implementación de una solución tecnológica de gestión de tareas representa un avance sustancial en la modernización del Departamento de Higiene y Medio Ambiente, alineándose con las exigencias actuales de eficiencia, transparencia y trazabilidad en la administración pública.

## Bibliografía

- Academia.edu. (s.f.). *Guía SCO - Análisis de criticidad*.  
[https://www.academia.edu/33335967/Guia\\_SCO\\_Analisis\\_Criticidad](https://www.academia.edu/33335967/Guia_SCO_Analisis_Criticidad)
- Asana. (s.f.-a). *Análisis de costo-beneficio*. <https://asana.com/es/resources/cost-benefit-analysis>
- Asana. (s.f.-b). *Estrategias para desarrollar habilidades de comunicación del equipo*.  
<https://asana.com/es/resources/team-communication>
- Bizagi. (s.f.-a). *Bizagi Modeler*. <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>
- Bizagi. (s.f.-b). *Guía paso a paso Bizagi*. [https://help.bizagi.com/process-modeler/es/index.html?my\\_first\\_model.htm](https://help.bizagi.com/process-modeler/es/index.html?my_first_model.htm)
- Deloitte. (s.f.). *Herramientas de gestión Scrum*.  
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html>
- Economipedia. (s.f.). *¿Qué es un análisis de costo-beneficio? Ejemplos y explicación*.  
<https://economipedia.com/definiciones/analisis-costebeneficio.html>
- Gobierno de Chile. (s.f.). *Registro Nacional de Mascotas*.  
<https://www.registratumascota.cl/>
- Gestionar Fácil. (s.f.). *Tipos de indicadores de gestión*. <https://www.gestionar-facil.com/indicadores-de-gestion-todo-lo-que-debes-saber/tipos-de-indicadores/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- IEBSchool. (s.f.). *Metodología Scrum: qué es y cómo aplicarla*.  
<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>
- Ishikawa, K. (1982). *Guía para la calidad y la mejora continua*. McGraw-Hill.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.

Kanban Tool. (s.f.). *Metodología Kanban*. <https://kanbantool.com/es/metodolog>

Lucidchart. (s.f.). *¿Qué es un diagrama de Ishikawa o de causa-efecto?* <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-ishikawa>

MindTools. (s.f.). *Los 5 porqués: encontrando las causas reales de los problemas*. <https://www.mindtools.com/a5mi01m/the-5-whys>

Municipalidad de Pudahuel. (s.f.). *Veterinaria Municipal*. <https://www.veterinariamunicipal.cl/>

OECD. (2020). *Digital Government Review of Chile: Towards a digital government ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4ade9c3e-en>

Project Management Institute (PMI). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.)*. PMI.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. <https://www.scrumguides.org>

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2021). *Brechas digitales en municipios de Chile*. Gobierno de Chile. <https://www.subdere.gov.cl>

Superintendencia de Control de Obras. (2019). *Guía metodológica de análisis de criticidad*. Gobierno de Chile.

Tudashboard. (s.f.-a). *Guía de KPI*. <https://tudashboard.com/guia-de-kpis/>

Tudashboard. (s.f.-b). *Cómo crear un KPI*. <https://tudashboard.com/como-crear-un-kpi/>

Universidad Autónoma de Chile. (s.f.). *Ciclo PDCA: una herramienta de mejora continua*. <https://www.uautonoma.cl/blog/ciclo-pdca/>

## Anexos

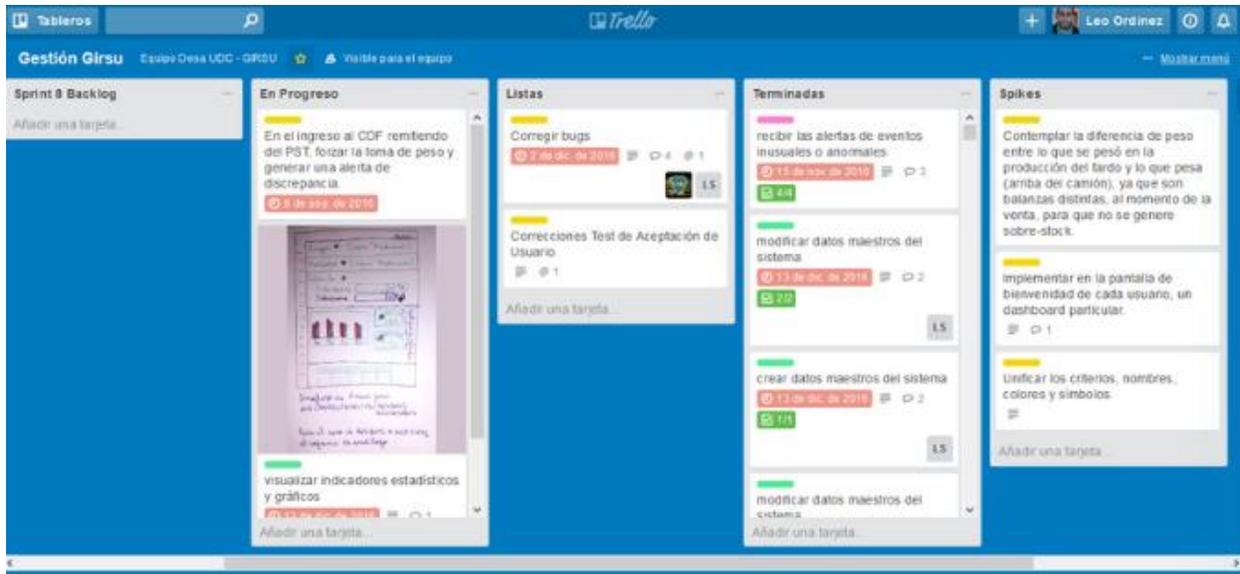
- Anexo 1: Servicios – Departamento de Higiene y Medio Ambiente, Municipalidad de Pudahuel

Servicio	Descripción
<b>1. Atención Veterinaria Municipal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención básica: vacunas, desparasitación.</li> <li>- Operativos de esterilización.</li> <li>- Plataforma para agendamiento: <a href="https://veterinariamunicipal.cl/v2">veterinariamunicipal.cl/v2</a>.</li> <li>- Registro de microchips realizado manualmente en sistema gubernamental.</li> </ul>
<b>2. Control de Plagas Urbanas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desratización y fumigación en espacios públicos, viviendas y escuelas.</li> <li>- Atención según prioridades definidas por solicitudes ciudadanas.</li> </ul>
<b>3. Educación Ambiental y Sanitización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitaciones sobre reciclaje, tenencia responsable, manejo de residuos</li> <li>- Charlas en juntas de vecinos, escuelas y organizaciones.</li> <li>- Operativos de limpieza en ferias y microbasurales.</li> </ul>
<b>4. Inspección Sanitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización de denuncias por plagas, insalubridad y maltrato animal.</li> <li>- Aplicación de normativas de la SEREMI de Salud</li> <li>- Coordinación con otros departamentos municipales.</li> </ul>
<b>5. Colaboración Interinstitucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo conjunto con SEREMI de Salud, Carabineros, entre otros</li> <li>- Participación en campañas sanitarias y ambientales a nivel comunal y regional.</li> </ul>

Fuente: Municipalidad de Pudahuel. (2023). Departamento de Higiene y Medio Ambiente. Recuperado el 13 de mayo de 2025 desde

<https://veterinariamunicipal.cl/v2/>

- Anexo 2: Representación Trello aplicado al Departamento de Higiene y Medio Ambiente



- Anexo 3 Explicación del nuevo flujo de gestión para el Departamento de Higiene y Medio Ambiente

El nuevo flujo de trabajo propuesto comienza con la identificación de una necesidad operativa o problema por parte de la jefatura o de un funcionario del Departamento. Esta necesidad es registrada preliminarmente en una tarjeta dentro del tablero **Trello**, en la columna “Pendiente por Asignar”, bajo supervisión del encargado de planificación (rol similar al Product Owner).

Una vez validada la importancia de la solicitud, se define una propuesta de solución inicial, la cual es documentada en un archivo digital (PDF o Trello Card extendida), que describe brevemente el objetivo, responsables tentativos, plazo estimado y prioridad de la tarea. Esta propuesta es revisada con el equipo interno en la **reunión de planificación semanal**, y posteriormente clasificada dentro del **Product Backlog**, que se mantiene actualizado y revisado por el encargado de planificación.

En coordinación con el equipo de tareas del Departamento y según su disponibilidad, se realiza una reunión de coordinación donde se analizan los procesos asociados, se refina la solución, se agrupan tareas relacionadas y se calendariza la ejecución. Esta fase representa la etapa de

"afinamiento", en donde se definen los ciclos de trabajo o **sprints**, ajustando los objetivos operativos al tiempo disponible y a la prioridad institucional.

Cada sprint tiene una duración estimada de **1 a 3 semanas**, dependiendo de la complejidad de las tareas. Las actividades son cargadas y organizadas dentro del **Sprint Backlog**, gestionado en Trello y accesible a todos los involucrados. Las tarjetas se asignan con responsable, fecha de vencimiento, etiquetas de prioridad y checklist para control de subtareas.

Una vez iniciado el sprint, el equipo operativo comienza a trabajar directamente en las tareas planificadas. La supervisión del avance se realiza a través de **reuniones breves diarias de seguimiento** (tipo Daily), de máximo 15 minutos, en donde cada funcionario comunica:

- Qué tarea realizó el día anterior.
- Qué hará hoy.
- Si presenta algún impedimento.

Estas reuniones permiten mantener el tablero actualizado, detectar cuellos de botella a tiempo y reforzar la trazabilidad del trabajo. Además, cada cierre de sprint implica una instancia de revisión, donde se evalúan los avances logrados, se recopilan lecciones aprendidas y se reorganiza el backlog si es necesario.

Este flujo de trabajo tiene como objetivo fortalecer la planificación, la coordinación interfuncional y la transparencia del estado de las tareas. Su implementación permite al Departamento avanzar hacia una gestión moderna, más colaborativa y alineada con metodologías ágiles adaptadas al ámbito municipal.

Fuente: Elaboración basada en principios de Scrum y herramientas de gestión visual como Trello, adaptadas al contexto del Departamento de Higiene y Medio Ambiente de la Municipalidad de Pudahuel.

- Anexo 4: Funciones por integrantes del Scrum Team

<b>Rol</b>	<b>Funciones principales</b>
Encargado de planificación (Product Owner)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de maximizar el valor de las mejoras implementadas.</li> <li>- Administra el Product Backlog, asegurando que los objetivos estén claros y priorizados</li> <li>- Comunica de forma efectiva las necesidades y requerimientos del Departamento.</li> <li>- Representa al usuario final y valida que las tareas planificadas resuelvan problemas reales.</li> </ul>
Facilitador metodológico (Scrum Master)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegura la correcta aplicación de Scrum dentro del Departamento.</li> <li>- Capacita a los funcionarios en el uso de Trello y prácticas ágiles.</li> <li>- Elimina obstáculos que dificulten el avance del equipo.</li> <li>- Coordina reuniones clave (planificación, daily, revisión, retrospectiva).</li> <li>- Recibe las tareas completadas para validación y retroalimentación.</li> </ul>
Equipo de ejecución (funcionarios desarrolladores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participan activamente en la planificación y ejecución de las tareas.</li> </ul>

Rol	Funciones principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construyen las soluciones definidas dentro de cada sprint.</li> <li>- Administran y actualizan el Sprint Backlog en Trello.</li> <li>- Se adaptan a los cambios de prioridad o a nuevas tareas emergentes.</li> <li>- Reportan avances e incidencias en reuniones breves diarias.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de: Scrum Guide 2020, Ken Schwaber & Jeff Sutherland. Disponible en: <https://scrumguides.org>

- Anexo 5: Actividades generales del Scrum Team

Actividad	Descripción
Definición de procesos	<p>Se establecen las tareas a realizar, responsables, plazos y prioridades.</p> <p>Ejemplo: ¿Cuántos funcionarios participan?, ¿Qué tiempo estimado requiere una campaña de vacunación?, ¿Quién lidera la coordinación?</p>
Configuración de Trello	<p>Se crean los tableros y columnas para representar el Product Backlog y el Sprint Backlog. Se definen etiquetas, checklist y usuarios asignados. Se adapta el flujo de trabajo a las necesidades reales del Departamento.</p>
Capacitaciones internas	<p>Se organizan instancias breves para capacitar a los funcionarios en el uso de Trello, la metodología Scrum, y buenas prácticas para la organización de tareas y prioridades. Esta tarea recae principalmente en el Scrum Master.</p>
Asignación de roles	<p>A cada integrante del equipo se le asigna un rol en Trello, lo que permite controlar qué tipo de tareas puede ver, editar o mover. Esto mejora</p>

Actividad	Descripción
	la trazabilidad y la responsabilidad individual.
Seguimiento y revisión	Se realizan reuniones periódicas de seguimiento para evaluar el progreso de cada sprint, revisar tareas pendientes y detectar posibles bloqueos. Estas reuniones también sirven para ajustar el backlog y priorizar nuevas tareas.

Fuente: Adaptado de: Scrum Guide 2020, Ken Schwaber & Jeff Sutherland. Disponible en: <https://scrumguides.org>