



Título del Trabajo de Grado
Modalidad:
Innovación Educativa
“Business case”

Valerie Fajardo Castellanos
Harold Adolfo Mendoza Avendaño
Mayra Alejandra Olivera Forero

SMARTFLOW UNAL: UN MODELO ÁGIL Y SOSTENIBLE DESDE LA DODF

Valerie Fajardo Castellanos
Harold Adolfo Mendoza Avendaño
Mayra Alejandra Olivera Forero

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Administración de empresas
Maestría en Ciencia de Datos

Director (a):
José Enrique Alba Escamilla

Modalidad:
Innovación educativa
“Business case”

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas
Facultad de Ingeniería
Programa de grado en innovación organizacional
Bogotá D.C, Colombia
06 noviembre 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo	10
Lista de Figuras	11
Lista de Tablas	11
Objetivos y alineación estratégica	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
Contexto y desafío de innovación.....	13
Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta.....	13
<i>Descripción del sector o industria relevante</i>	<i>13</i>
<i>Identificación de las principales tendencias del sector</i>	<i>13</i>
<i>Objetivos estratégicos de la organización.....</i>	<i>15</i>
<i>Descripción del desafío específico de innovación</i>	<i>16</i>
<i>Impacto esperado de la innovación</i>	<i>17</i>
<i>Mapa de actores clave en el sector</i>	<i>19</i>
<i>Identificación de tecnologías relevantes.....</i>	<i>21</i>
<i>Análisis de soluciones existentes y emergentes.....</i>	<i>22</i>
<i>Posicionamiento de la solución propuesta en el ecosistema</i>	<i>23</i>
Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio	24
<i>Estructura organizacional del área o unidad de negocio.....</i>	<i>24</i>
<i>Análisis estratégico utilizando datos y matrices diagnosticas que validen la necesidad del proyecto y solución esperada (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas).....</i>	<i>26</i>
<i>Recursos disponibles (humanos, tecnológicos, financieros).....</i>	<i>27</i>
<i>Procesos actuales y áreas de mejora</i>	<i>28</i>

<i>Mapa de empatía del cliente/usuario</i>	33
Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)	34
Solución Innovadora	35
Descripción general del problema que se está resolviendo.....	35
Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas	39
Ejemplos de aplicaciones exitosas en otras industrias o competidores.....	40
Explicación de cómo tu solución aborda este problema de manera única.....	41
Principales características y beneficios de tu solución.....	41
Qué la hace innovadora en comparación con las soluciones existentes.....	42
Mercado objetivo y posible impacto	42
Descripción de la solución (storyboard)	42
Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D).....	43
Propuesta de experiencia del usuario	45
Análisis de mercado y competencia	47
Evaluación de la solución con las partes interesadas	49
Identificación de las partes interesadas clave (stakeholders).....	50
Metodología utilizada para la evaluación	51
Criterios de evaluación utilizados y filtro de las audiencias de interés.....	52
Análisis de la aceptación de la solución por parte de cada grupo de interés.....	53
Hallazgos e insights de la retroalimentación recibida.....	54

Identificación de preocupaciones o resistencias.....	55
Sugerencias de mejora proporcionadas por los stakeholders	55
Análisis de la viabilidad técnica y comercial según los comentarios recibidos.....	56
Definición de plan de acción para abordar las preocupaciones o incorporar mejoras sugeridas	56
Recomendaciones para la siguiente fase de desarrollo basadas en la retroalimentación.	57
Modelo de negocio innovador	57
Canvas de modelo de negocio	57
Propuesta de valor Canvas	61
Plan de implementación bajo metodologías ágiles	62
Roadmap de innovación y metodología de desarrollo	62
<i>Visión general del proyecto y objetivos a largo plazo</i>	62
<i>Justificación de la elección de esta metodología</i>	63
<i>Plan de Ejecución: Cronograma, Fases y Entregables</i>	63
<i>Dependencias entre diferentes etapas o componentes</i>	64
<i>Puntos de decisión o revisión importantes</i>	65
<i>Métricas de éxito para cada etapa</i>	65
<i>Riesgos potenciales y planes de mitigación</i>	66
<i>Cronograma detallado de actividades</i>	66
<i>Oportunidades de iteración y mejora continua</i>	67
<i>Roles y responsabilidades en cada etapa</i>	68
<i>Plan para la integración de aprendizajes y mejora continua</i>	68
<i>Métricas clave para evaluar el progreso</i>	69

Equipo y recursos	69
<i>Estructura del equipo de innovación</i>	70
<i>Roles clave y sus responsabilidades:</i>	70
<i>Habilidades y experiencia requeridas para cada rol</i>	71
<i>Plan de contratación o asignación de personal interno</i>	72
<i>Recursos tecnológicos necesarios (software, hardware)</i>	73
<i>Espacio físico requerido</i>	73
<i>Recursos externos necesarios (consultores, proveedores)</i>	74
<i>Plan de gestión del conocimiento y colaboración</i>	74
<i>Estrategia para fomentar una cultura de innovación en el equipo</i>	74
<i>Métricas para evaluar el desempeño del equipo de innovación</i>	75
 Análisis Financiero y de Impacto	 76
Proyecciones financieras y ROI de innovación.....	76
<i>Inversión inicial requerida (desglosada por categorías)</i>	76
<i>Proyecciones Financieras: Ingresos, Costos y Flujo de Caja</i>	77
<i>Punto de equilibrio estimado</i>	77
<i>Cálculo del ROI (Retorno sobre la Inversión)</i>	78
<i>Valor Presente Neto (VPN) del proyecto</i>	79
<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	80
<i>Período de recuperación de la inversión</i>	81
<i>Análisis de sensibilidad (cómo cambian las proyecciones con diferentes variables)</i>	82
<i>Métricas específicas de innovación</i>	83
 Impacto social y ambiental.....	 84
<i>Identificación de los principales stakeholders afectados</i>	84
<i>Impacto social - Ambiental</i>	84

<i>Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU</i>	85
Gestión de riesgos y oportunidades	85
Matriz de riesgos y estrategias de mitigación	85
<i>Priorización de riesgos</i>	86
<i>Plan de Mitigación y Gestión de Riesgos: Estrategias, Contingencias y Responsables</i>	87
<i>Proceso de revisión y actualización de la matriz de riesgos</i>	88
Métricas de éxito y KPIs de Innovación	88
OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto.....	88
Métricas de innovación (p. ej., tasa de adopción, NPS).....	90
Plan de gestión del cambio y adopción.....	91
Cultura de innovación y mejora continua:	95
Valores y comportamientos que fomentan la innovación en la organización.....	95
Conclusiones	98
Lista de Anexos.....	105

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de grado titulado “Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Tickets para la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) de la Universidad Nacional de Colombia” se centra en un problema común que es la falta de trazabilidad, los reprocesos y los largos tiempos de respuesta que surgen al utilizar el correo electrónico como el principal medio para recibir y gestionar solicitudes de directrices técnicas. Esta situación no solo afecta la eficiencia de la institución, sino que también complica la toma de decisiones basadas en información confiable.

La solución que se propone es el diseño de un Sistema de Gestión de Tickets, el cual se construyó en Google Workspace y se desarrolló utilizando un lenguaje natural (Vibe Coding). Esto permitió crear una herramienta que es accesible, automatizada y adaptable, sin necesidad de contar con conocimientos avanzados de programación. Para asegurarse de que la solución fuera pertinente y funcional, se aplicó la metodología Lean Startup, creando un prototipo inicial que se ajustó a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales con profesionales de la División de Diseño y usuarios administrativos que participan en el proceso.

Los resultados que se esperan incluyen una mejor trazabilidad, una reducción en los tiempos de atención y una comunicación más fluida entre las diferentes dependencias. Desde el punto de vista financiero, el sistema muestra una alta viabilidad, ya que no requiere licencias adicionales y optimiza el uso del tiempo técnico; se estima que el retorno de inversión (ROI) Anual superará el 600%, basado en ahorros operativos y la disminución de reprocesos.

Palabras clave: innovación, trazabilidad, eficiencia, lenguaje natural, Lean Startup.

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Flujograma etapa inicial solicitud de directrices técnicas	18
Figura 2 Organigrama Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico - UNAL.....	25
Figura 3 Matriz DOFA - Dirección de Ordenamiento - UNAL.....	26
Figura 4 Mapa de empatía partes interesadas - UNAL	33
Figura 5 Formulación de preguntas.....	35
Figura 6 Storyboard solución trazabilidad de las solicitudes realizadas a la División de Diseño.	43
Figura 7 Pantalla principal con identidad institucional y búsqueda de solicitudes.....	44
Figura 8 Experiencia del usuario - Customer Journey Map.....	46
Figura 9 Matriz de análisis competitivo UNAL.....	48
Figura 10 Modelo Canvas Sistema de Gestión de Tickets.....	58
Figura 11 Propuesta de Valor del Sistema de Tickets.....	61
Figura 12 Plan de ejecución	64
Figura 13 Roon Roadmap de la Herramienta.....	67
Figura 14 Presupuesto estimado por categoría.....	76
Figura 15 Proyección de ingresos	77
Figura 16 Punto de equilibrio.....	78
Figura 17 Cálculo del ROI.....	79

Creación Sistema de Gestión de Tickets para la Universidad Nacional de Colombia

Figura 18 Valor Presente neto VPN.....	80
Figura 19 Tasa interna del retorno -TIR	81
Figura 20 Calculo período de recuperación de la inversión.....	81
Figura 21 Análisis de Sensibilidad.....	82
Figura 22 Métricas específicas de innovación	83
Figura 23 Matriz de Riesgos	86
Figura 24 Matriz de Impacto y Esfuerzo.....	87
Figura 25 Estrategias de Mitigación del Riesgo	87
Figura 26 Métricas para evaluar la cultura de la innovación	96

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Mapa de actores clave en el sector Educativo.....	19
Tabla 2 Criterios de evaluación Sistema de gestión de Tickets	53
Tabla 3 Perfiles y estructura del equipo de innovación	70
Tabla 4 Proyección OKRs del proyecto.....	89
Tabla 5 Gobernanza de OKRs y alineación estratégica	89
Tabla 6 Métricas clave de innovación y operación	90
Tabla 7 Embudo de adopción del canal de tickets	91
Tabla 8 Cronograma actividades de comunicación	94
.....	94

Objetivos y alineación estratégica

Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de tickets que centralice la información de las solicitudes de directrices, conceptos básicos y visitas técnicas, que realizan las diferentes áreas a la división de Diseño de la Universidad Nacional de Colombia.

Objetivos específicos

- ✓ Diagnosticar los puntos críticos del proceso actual de recepción, confirmación y seguimiento de solicitudes de directrices conceptos y vistas técnicas, realizadas a la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF)
- ✓ Prototipar un sistema funcional para la gestión de solicitudes usando la suite de Google Workspace y herramientas institucionales.
- ✓ Validar la funcionalidad del sistema con un grupo piloto de usuarios.

Contexto y desafío de innovación

Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta

Descripción del sector o industria relevante

El proyecto se desarrolla en el ámbito de la educación superior pública en Colombia, un sector clave para impulsar el progreso social, científico y cultural del país. Dentro de este escenario, la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) ocupa un lugar central como institución pública de carácter nacional. Reconocida por su liderazgo en formación académica, investigación e innovación, la universidad cuenta con presencia en varias regiones, siendo su sede principal en Bogotá la que concentra la mayor comunidad estudiantil, docente y administrativa, además del campus universitario más grande y con mayor valor histórico del país.

En este contexto, la infraestructura física de las universidades se convierte en un elemento decisivo para garantizar la calidad educativa. Los espacios destinados a la docencia, la gestión administrativa y el bienestar de la comunidad universitaria requieren una planeación adecuada, mantenimiento constante y procesos de modernización que respondan a las políticas nacionales de educación, cultura y conservación del patrimonio. (MinEducaación, 2024)

En la sede Bogotá, la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) desempeña un papel esencial en esa labor. Esta dependencia tiene a su cargo la implementación de políticas, planes y acciones relacionados con la gestión de la infraestructura universitaria. Entre sus principales funciones se destacan la elaboración de directrices técnicas, la atención de solicitudes de reparaciones, la administración del mobiliario y la protección de edificaciones que han sido declaradas Bien de Interés Cultural (BIC).

Identificación de las principales tendencias del sector

Actualmente las instituciones de educación superior se encuentran enfrentando un entorno institucional y normativo que va en dirección hacia la transparencia, eficiencia y transformación

Digital, la iniciativa del Ministerio de Educación “Fortalecimiento de la eficiencia y transparencia de la gestión en la educación superior” (Ministerio de Educación Nacional, 2024, p.1), evidencia la apuesta por otorgar a los directivos de las IES herramientas de rendición de cuentas, gestión basada en datos e implementación de buenas prácticas administrativas, al mismo tiempo estudios recientes han señalado que la sostenibilidad financiera y la eficiencia técnica el uso de los recursos es urgente frente a limitaciones presupuestales y la demanda creciente por la calidad educativa (Báez-Mancera, 2025), esta razón favorece a modelos de gestión que promuevan el uso adecuado de los espacios físicos, mantenimiento, infraestructura y el talento humano, componentes claves para el desarrollo de un sistema de gestión de tickets.

Adicionalmente la transparencia institucional y el acceso público a la información es una exigencia cada vez más fuerte tal como lo reconoce el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) sobre el sistema de educación superior en Colombia (OECD, 2013). Sistemas como el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior en Colombia (SNIES) se fortalecen con normativas que obligan a reporte de datos, lo que exige que los procesos internos —incluyendo la recepción, seguimiento y cierre de solicitudes— estén bien estructurados, auditables y accesibles

La digitalización y automatización de procesos se han identificado como pilares estratégicos para modernizar la gestión pública. Investigación académica reciente sugiere que los gobiernos y entidades públicas que integran tecnologías de la información, procesamiento de datos, y desarrollan procesos ágiles, logran mejoras sustanciales en tiempos de respuesta, satisfacción del usuario y reducción de costos operativos. (Ciancarini, P., Giancarlo, R., &

Grimaudo, G. ,2023). Adicionalmente, proyectos concretos como la implementación de sistemas de tickets en entidades como la Corporación Autónoma Regional de Bogotá (CAR) Bogotá demuestran que hay interés institucional y capacidad técnica para llevar a cabo estas transformaciones. (Cárdenas Otaya, 2024)

Objetivos estratégicos de la organización

La Universidad Nacional de Colombia ha formulado sus objetivos estratégicos de acuerdo con el marco del Plan Global de Desarrollo 2025–2027, alineado con el Plan Estratégico Institucional 2034 buscando responder a los desafíos contemporáneos de la educación superior y fortalecer el papel de la universidad como actor clave en la transformación social del país, los cuales son:

- ✓ **Fortalecimiento de la excelencia académica:** promover una formación integral, crítica y ética, con enfoque científico y humanista, que responda a los retos del mundo contemporáneo.
 - **Impulso a la investigación, innovación y creación:** fomentar el desarrollo de conocimiento en ciencia, tecnología, arte y filosofía, con impacto nacional e internacional.
 - **Transformación institucional y sostenibilidad:** consolidar una organización académica y administrativa flexible, eficiente y sostenible, con comunicación transparente.
- ✓ **Articulación con la sociedad y el Estado:** contribuir a la solución de problemas nacionales, asesorar al Estado y promover el acceso equitativo a la educación superior.

- ✓ **Inclusión y diversidad:** ser un espacio abierto a todas las corrientes de pensamiento y sectores sociales, étnicos, regionales y locales.
- ✓ **Participación democrática y colegiada:** garantizar la participación activa de estudiantes, docentes, egresados y trabajadores en la formulación y seguimiento del PGD.
- ✓ **Proyección internacional:** fortalecer la comunidad académica nacional y su articulación con redes internacionales.

Descripción del desafío específico de innovación

El desafío de innovación que enfrenta la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, consiste en transformar el modelo actual de gestión de solicitudes relacionadas con directrices, conceptos técnicos y visitas, que hoy se realiza de manera manual a través de correos electrónicos. Este proceso genera una falta de trazabilidad, demoras significativas en los tiempos de respuesta y reprocesos innecesarios impactando negativamente en la eficiencia y la satisfacción de los usuarios internos.

A pesar de que la Dirección de Ordenamiento emitió la Circular 01 de 2025 que establece lineamientos claros para la recepción y atención de solicitudes, la ausencia de un sistema centralizado dificulta su cumplimiento, ya que los responsables deben consolidar manualmente la información.

El reto de innovación, por tanto, radica en diseñar e implementar un sistema de gestión de tickets que centralice, priorice y automatice los procesos de recepción, confirmación y seguimiento de solicitudes. Este sistema no solo debe responder a las exigencias normativas internas, sino también alinearse con los objetivos estratégicos de la Universidad Nacional de Colombia,

orientados a la eficiencia administrativa, la transparencia, la sostenibilidad institucional y la mejora continua en la calidad de sus servicios.

Impacto esperado de la innovación

La creación del sistema de gestión de Tickets en la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico representa una innovación con impacto transversal en los ámbitos administrativos, tecnológico y organizacional. Desde el componente tecnológico, la herramienta basada en Google Sheets, con potencial de desarrollo e integración a plataformas por medio de Vibe Coding, impulsa la transformación digital institucional mediante soluciones accesibles, sostenibles y de baja inversión. Administrativamente, el sistema promueve la eficiencia operativa y la trazabilidad, al digitalizar el registro, seguimiento y control de las solicitudes, reduciendo reprocesos y pérdida de la información.

En el plano organizacional, la innovación promueve un cambio significativo en la forma en que se gestionan y comunican los procesos dentro de la Universidad. El sistema de gestión de tickets impulsa una cultura institucional más colaborativa, responsable y orientada a resultados, al permitir que las áreas trabajen de manera articulada, con información visible y trazable. Este nuevo enfoque fomenta la confianza, la transparencia y el uso de datos como soporte para la toma de decisiones, reemplazando las prácticas manuales y aisladas por dinámicas digitales compartidas fortaleciendo así la apropiación tecnológica del personal administrativo, al integrarlo en un entorno de trabajo más ágil e innovador.

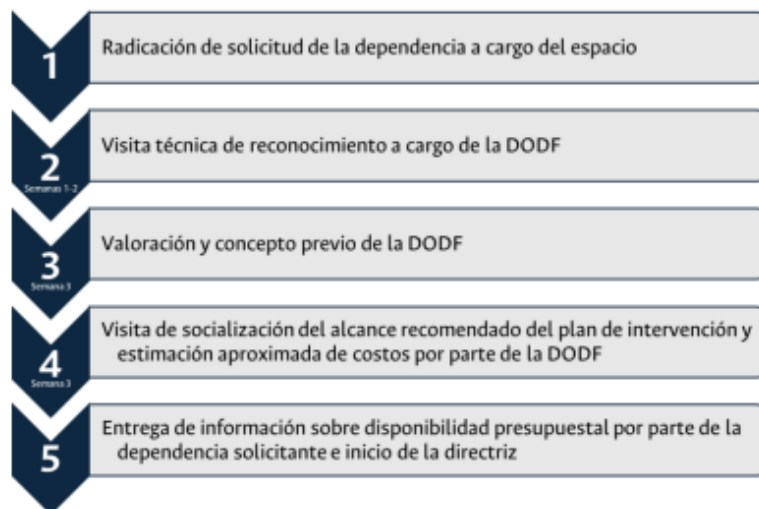
Según los registros manuales de la División de Diseño, se reciben entre 60 y 90 solicitudes al mes, dependiendo del periodo académico. El tiempo promedio de atención oscila entre 20 y 45 días, según la complejidad de la solicitud, ya sea una directriz, un concepto o una visita técnica. Además, entre el 30 y el 40% de las solicitudes requieren aclaraciones, lo que provoca reprocesos. Todas las solicitudes se reciben exclusivamente por correo, lo que limita la trazabilidad.

El seguimiento interno se realiza a través de una hoja de Excel que se actualiza manualmente, sin un control de versiones adecuado. Este proceso presenta fallas recurrentes, como la duplicidad de información, retrasos por reenvíos, confusión sobre quién es responsable, pérdidas de correos antiguos y falta de visibilidad para los usuarios externos.

Para comprender la estructura interna de la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) y la relación entre sus divisiones, se presenta el organigrama institucional. Esta figura permite visualizar la distribución jerárquica, las áreas funcionales y las dependencias que intervienen directamente en el proceso de gestión de solicitudes técnicas.

Figura 1.

Flujograma etapa inicial solicitud de directrices técnicas



Nota: Imagen Tomada Circular 01 del 2025 Universidad Nacional de Colombia – Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (2024)

El análisis realizado, deja claro que el modelo manual que se basa en correos y Excel ya no es suficiente para manejar el creciente volumen de solicitudes técnicas, ni para cumplir con las demandas de eficiencia y transparencia institucional. La falta de trazabilidad, los reprocesos y la fragmentación de la información subrayan la necesidad urgente de un sistema centralizado que permita controlar el flujo de solicitudes, medir tiempos reales, asignar responsables y contar con un historial unificado. Este contexto justifica de manera contundente la implementación de un sistema de gestión de tickets como una respuesta estratégica, operativa y tecnológica al desafío actual que enfrenta la División de Diseño y la DODF en su conjunto.

Mapa de actores clave en el sector

Para lograr el éxito del sistema propuesto no basta únicamente con generar una robustez tecnológica, sino que también pueda integrarse en un ecosistema complejo y dinámico, por lo tanto, en este apartado se busca presentar el mapa de actores que inciden directa o indirectamente en el proyecto.

Tabla 1

Mapa de actores clave en el sector Educativo

Tipo de actor	Actor o entidad	Rol dentro del proyecto	Nivel de influencia	Interés o aporte principal
Institucional (líder del proyecto)	Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF)	Dirección responsable de los proyectos de la universidad. Define lineamientos, valida resultados y orienta la implementación del sistema.	Muy alto	Optimizar la gestión institucional mediante procesos trazables, eficientes.
Interno (división ejecutora)	División de Diseño – DODF	Responsable de emitir conceptos, directrices y coordinar visitas técnicas. Usuario principal del sistema de tickets y centro de registro de solicitudes.	Alto	Contar con una herramienta que centralice y agilice la gestión de solicitudes provenientes de las facultades y dependencias.

Tipo de actor	Actor o entidad	Rol dentro del proyecto	Nivel de influencia	Interés o aporte principal
Apoyo interno (aliado técnico)	División de Planeación – DODF	Apoyo en el desarrollo y estructuración técnica del sistema. Participa en el diseño del flujo y en la validación funcional.	Medio-Alto	Fortalecer la gestión de información y apoyar la transformación digital de la DODF.
Usuarios internos (operativos)	Equipo técnico y administrativo de la División de Diseño – DODF	Usuarios directos del sistema. Registran, actualizan y hacen seguimiento a las solicitudes.	Alto	Disponer de una herramienta práctica, confiable y de fácil manejo para su gestión diaria.
Usuarios externos (solicitantes)	Vicerrectorías, jefaturas facultades, decanaturas, direcciones académicas, unidades administrativas y dependencias.	Presentan solicitudes de directrices, conceptos y visitas técnicas a la División de Diseño.	Medio	Obtener respuestas claras, oportunas y trazables a sus requerimientos.
Aliado tecnológico	Google Workspace (Drive, Sheets, Apps Script)	Plataforma que soporta la base tecnológica del sistema: almacenamiento, automatización y acceso colaborativo.	Medio	Proveer herramientas seguras, accesibles y de bajo costo para la gestión digital.
Proveedor de servicios básicos	Empresas de servicios públicos (energía e internet)	Proveen los recursos técnicos que permiten el funcionamiento operativo del sistema y la conectividad institucional.	Medio-Bajo	Asegurar continuidad de servicios esenciales para la operación tecnológica.
Iniciativas Digitales UNAL	Dned	Liderar y coordinar las iniciativas digitales de la universidad, promoviendo el uso de las TIC para mejorar los procesos académicos, administrativos y de investigación.	Medio	Escalar la herramienta y consolidarla como plataforma institucional.
Institución reguladora	Ministerio de Educación Nacional	Marco regulador del sistema de información y gestión universitaria pública.	Medio	Promover buenas prácticas de gestión en universidades públicas.

Tipo de actor	Actor o entidad	Rol dentro del proyecto	Nivel de influencia	Interés o aporte principal
Referentes externos	Otras universidades públicas (U. de Antioquia, U. del Valle, UIS, etc.)	Potenciales replicadores o competidores del modelo de innovación.	Bajo-Medio	Conocer e implementar soluciones de trazabilidad similares.
Competencia tecnológica	Proveedores externos de software (HelpDesk, Jira, ServiceNow)	Competencia tecnológica indirecta frente al sistema interno desarrollado.	Bajo	Ofrecer alternativas comerciales de sistemas de tickets.
Entidades de control y supervisión	Contraloría General, Procuraduría y entes de control universitario	Usuarios indirectos de reportes institucionales de gestión y trazabilidad.	Medio	Acceso a información verificable, transparente y auditada.

Nota: Elaboración propia

Identificación de tecnologías relevantes

La Universidad Nacional de Colombia trabaja sobre un sistema tecnológico diversificado compuesto por diferentes softwares que atienden diferentes necesidades institucionales, estos sistemas desarrollados apoyan en gran medida a las labores operativas de la universidad entre las cuales se encuentran:

- ✓ SIA (Sistema de Información Académica): Es la plataforma central que gestiona todos los procesos de docencia y vida académica (inscripciones, asignaturas, historias académicas, etc.).
- ✓ HERMES (Sistema de Información de la Investigación): Plataforma dedicada a la gestión de toda la actividad investigativa, incluyendo el registro de proyectos, grupos de investigación, productos académicos y convocatorias.

- ✓ QUIPU (Sistema de Información Financiera y Administrativa): Es el sistema ERP (Enterprise Resource Planning) de la universidad, que maneja todos los procesos financieros, presupuestales, de contratación y contables.
- ✓ Chasqui (Sistema de Gestión Documental): Es el aplicativo oficial para la radicación y gestión de la correspondencia formal. Su enfoque es el cumplimiento normativo de la gestión documental y la comunicación oficial entre dependencias o con externos.
- ✓ Aranda. Radicación respuesta de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias Denuncias (PQRSD).
- ✓ Plataforma de Productividad y Colaboración
 - Google Workspace (G Suite): Es la plataforma que la UNAL provee a toda su comunidad para la operación diaria (correo electrónico, calendario, almacenamiento en la nube).
- ✓ Office 365

Análisis de soluciones existentes y emergentes

En el marco del Análisis de Soluciones Existentes y Emergentes, comenzamos evaluando las opciones internas de la UNAL. Actualmente, el proceso es manual utilizando Email, Excel y la aplicación Chasqui, lo que ha llevado a una ineficiencia notable. Se consideró la posibilidad de adaptar sistemas misionales como Chasqui o QUIPU, pero se desestimaron porque son plataformas rígidas, pensadas para tareas documentales o financieras, y no son adecuadas para gestionar de manera ágil un flujo de trabajo técnico como el de la Circular 01. Al mirar hacia soluciones externas, aunque plataformas comerciales como Jira o Zendesk son muy potentes, sus altos costos

de licenciamiento y los complicados procesos de contratación pública son un gran obstáculo. Por otro lado, las opciones de código abierto (Open Source) también presentan costos ocultos relacionados con la infraestructura y el mantenimiento. Por lo tanto, se concluye que la mejor solución emergente es la de bajo código (low-code), desarrollando una WebApp a medida sobre Google Workspace. Este enfoque es el único que aprovecha los recursos tecnológicos que ya tiene la UNAL, asegurando un "Bajo Costo de implementación" y una herramienta perfectamente adaptada a las necesidades de la DODF.

Posicionamiento de la solución propuesta en el ecosistema

El posicionamiento de la solución que proponemos en el ecosistema es como una capa operativa ágil, pensada para complementar, y no reemplazar, los sistemas misionales de la institución. Mientras que plataformas más antiguas como QUIPU (financiero) y Chasqui (documental) actúan como sistemas de registro rígidos, la WebApp desarrollada se inserta de manera estratégica en el vacío operativo que la dirección aún no logra cubrir. Su función es la de un gestor de flujo de trabajo técnico diseñado específicamente para el proceso manejado actualmente. Así, la solución aprovecha los recursos de productividad (Google Workspace) que la misma universidad ya ofrece, materializando un enfoque de innovación frugal que aborda una necesidad concreta y, lo más importante, se convierte en el habilitador clave para medir los Key Performance Indicator (KPIs) de gestión que actualmente no existen.

Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio

☼ Estructura organizacional del área o unidad de negocio

La DODF de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, se encuentra adscrita a la Vicerrectoría de Sede, y tiene como misión planificar, coordinar y supervisar los procesos relacionados con el ordenamiento físico, la infraestructura, el mantenimiento y la gestión de los espacios universitarios (Universidad Nacional de Colombia - DODF, 2025). Su estructura organizacional está conformada por tres divisiones principales: División de Diseño (DI), División de Obras (DO) y División de Administración, Mantenimiento y Control de Espacios Físicos (DAMCEF), además de una Sección de Mantenimiento que apoya los procesos técnicos y operativos.

En el marco del proyecto de innovación para la implementación del sistema de gestión de tickets, la División de Diseño (DI) cumple un papel relevante, al ser la división encargada de recibir, analizar y emitir conceptos técnicos, directrices y estudios de soporte a las solicitudes provenientes de las facultades y dependencias académicas y administrativas.

Esta división está integrada por un equipo multidisciplinario conformado por arquitectos, ingenieros eléctricos, ingenieros hidrosanitarios e ingenieros civiles, quienes intervienen de acuerdo con la naturaleza de cada requerimiento. La diversidad de perfiles técnicos ha permitido garantizar una atención integral, fundamentada en criterios normativos, funcionales y de sostenibilidad.

La División de Obras (DO) actúa como un aliado operativo, brindando soporte técnico para la coordinación, interventoría y supervisión de proyectos físicos derivados de las solicitudes

atendidas por Diseño. Por su parte, la DAMCE se encarga de la administración de espacios, el pago de servicios públicos y el seguimiento a contratos de arrendamiento, lo que refuerza la articulación del flujo de información entre divisiones. Finalmente, la Sección de Mantenimiento complementa el proceso con acciones preventivas y correctivas que aseguran la funcionalidad y el buen estado de la infraestructura universitaria.

En el marco del presente proyecto, el sistema de gestión de tickets se implementará inicialmente en la División de Diseño (DI), unidad que centraliza las solicitudes de directrices técnicas enviadas por las facultades y dependencias de la Universidad. Este proceso actualmente se realiza por correo electrónico, lo que genera dificultades en trazabilidad, seguimiento y priorización de requerimientos.

Figura 2

Organigrama Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico - UNAL



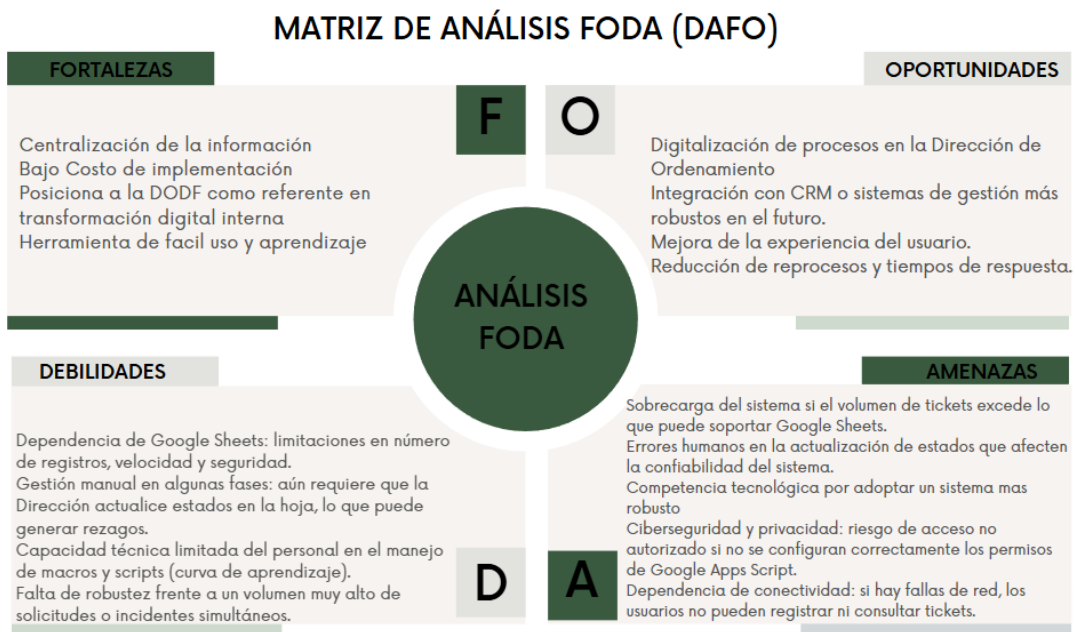
Nota: Imagen Tomada Pagina Web Universidad Nacional de Colombia – Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (2025)

🌀 *Análisis estratégico utilizando datos y matrices diagnosticas que validen la necesidad del proyecto y solución esperada (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)*

Para obtener un diagnóstico integral se ha desarrollado una matriz FODA, herramienta que ha permitido identificar del sistema de gestión de tickets los factores internos como las Fortalezas (centralización de la información y bajo costo de implementación) y Debilidades (dependencia de Google Sheets y limitaciones de robustez). Del mismo modo, se evaluaron los factores externos del entorno, detallando las Oportunidades que el sistema puede capitalizar (la digitalización de procesos en la Dirección) y las Amenazas que deben ser mitigadas para asegurar su éxito (riesgos de ciberseguridad y posible sobrecarga del sistema).

Figura 3

Matriz DOFA - Dirección de Ordenamiento - UNAL



Nota: Elaboración propia

Recursos disponibles (humanos, tecnológicos, financieros)

Para realizar la ejecución del sistema es necesario tener en cuenta diferentes recursos que garanticen su funcionalidad ya que no requiere inversiones adicionales, a continuación, los recursos disponibles en las diferentes áreas:

Recursos Humanos

El principal activo humano del proyecto es el equipo técnico multidisciplinar de la División de Diseño, compuesto por profesionales en arquitectura, ingenierías (estructural, eléctrica, hidrosanitaria), diseño industrial y de presupuestos. Este equipo no solo será el usuario final del sistema, sino también el responsable de su desarrollo e implementación, bajo la supervisión estratégica de la Dirección de la DODF. Si bien el equipo posee la pericia técnica en sus respectivas áreas de conocimiento, se reconoce como un punto a gestionar la curva de aprendizaje asociada al manejo de macros y scripts.

Recursos Tecnológicos

La solución se apalanca en la infraestructura tecnológica de Google Workspace, ya disponible y en uso dentro de la Universidad Nacional de Colombia. Esto elimina la necesidad de adquirir nuevo software y aprovecha un sistema familiar para los usuarios.

Los componentes específicos incluyen:

- ✓ Google Sheets: Utilizado como el repositorio de datos central para todos los tickets.
- ✓ Google Apps Script: Empleado como el motor de automatización para orquestar los flujos de trabajo y la lógica del sistema.

- ✓ Correo Electrónico Institucional: El buzón directrizdodf_bog@unal.edu.co funciona como el canal de comunicación oficial que se integrará al sistema automatizado.

Recursos Financieros

Una de las fortalezas clave del proyecto es su "Bajo Costo de implementación". Este modelo de alta eficiencia se logra al no requerir una partida presupuestal específica para el desarrollo, ya que se aprovechan tanto las licencias de software existentes como el capital humano interno de la División de Diseño. Es importante diferenciar que, si bien la creación del sistema no incurre en costos directos, la ejecución de las obras y directrices gestionadas a través de él sigue dependiendo de la disponibilidad presupuestal de cada dependencia solicitante, la cual debe ser confirmada como parte del flujo de trabajo.

Procesos actuales y áreas de mejora

Actualmente la gestión de solicitudes en la División de Diseño muestra un proceso formalmente estructurado, pero manualmente operativo, generado ineficiencia y áreas claves para la innovación, a continuación, se detallará el proceso actual:

Proceso actual:

El procedimiento oficial para solicitar una Directriz Técnica está definido en la Circular 01 de 2025. El proceso inicia cuando una dependencia envía una solicitud formal por escrito al correo electrónico directrizdodf_bog@unal.edu.co; a partir de ahí, se desencadena un flujograma de cinco etapas que incluye:

- ✓ Radicación de la solicitud.

- ✓ Visita técnica de reconocimiento.
- ✓ Valoración y concepto previo.
- ✓ Socialización del alcance y costos.
- ✓ Confirmación de la disponibilidad presupuestal.

Operativamente, la gestión de este flujo de trabajo se apoya en herramientas básicas. La comunicación se centraliza en el correo electrónico, y para el seguimiento interno, se utiliza una hoja de cálculo de Excel donde se diligencia manualmente cada solicitud, su estado y el profesional responsable.

Sin embargo, este proceso desencadena varios puntos críticos que el sistema de gestión de tickets busca resolver mientras la comunicación formal de salida se realiza a través del aplicativo institucional Chasqui, el seguimiento interno depende de una hoja de cálculo en Excel que se actualiza manualmente.

Esta desconexión entre el procedimiento formal y su ejecución práctica da origen a varios puntos críticos que constituyen las principales áreas de mejora:

- ✓ Falta de Trazabilidad y Visibilidad: Este es el problema central. Aunque existe un registro interno en Excel, el proceso es una "caja negra" para el usuario solicitante. No hay un canal centralizado donde se pueda consultar el estado de una solicitud en tiempo real, lo que genera incertidumbre y la necesidad de un seguimiento manual a través de correos, aumentando la carga de trabajo.
- ✓ Riesgo Operativo por Gestión Manual: La dependencia de la hoja de cálculo para el control es una debilidad clave, siendo un proceso propenso a errores humanos, omisiones y retrasos

en la actualización. Un registro desactualizado invalida el propósito de control y puede llevar a una mala asignación de recursos.

- ✓ Silos de Información: El historial de cada caso queda fragmentado en tres sistemas que no se comunican entre sí: la solicitud original en Gmail, el estado de gestión interna en Excel y la comunicación oficial en Chasqui. Esta dispersión impide tener una visión unificada del expediente y dificulta la consolidación de información para auditorías o consultas futuras.

✓ ***Cultura de innovación existente***

A nivel institucional la universidad Nacional de Colombia sustenta una cultura de innovación que actúa en dos niveles que se complementan, la visión general de la UNAL y la cultura emergente y pragmática de la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF).

La universidad a través del Plan Estratégico Institucional (PLEI 2034) define una visión de futuro para la universidad como una entidad “*ágil, sostenible, en permanente innovación*” y que promueve una “*gestión responsable, sostenible, transparente y eficiente*”. Esta visión se materializa en el Plan Global de Desarrollo 2025-2027, que establece como objetivo la "simplificación de trámites" y la mejora de la infraestructura tecnológica. Este marco directivo (top-down) no solo proporciona un respaldo estratégico al proyecto, sino que crea un entorno propicio para que surjan iniciativas de modernización administrativa.

Es en este contexto donde la cultura de la DODF se manifiesta como la ejecución práctica (bottom-up) de esa visión institucional. La innovación dentro de la Dirección es emergente y pragmática, impulsada por la necesidad de resolver problemas operativos concretos. Esto se evidencia en:

Iniciativa de Intraemprendimiento: El propio desarrollo de este sistema de tickets es el mejor ejemplo. En lugar de esperar una solución externa, el equipo de la División de Diseño ha tomado la iniciativa de crear su propia herramienta con los recursos disponibles, demostrando una actitud proactiva hacia la mejora.

Búsqueda de la Formalización: La creación de la Circular 01 de 2025 es un antecedente clave, pues demuestra una mentalidad orientada a ordenar y estandarizar sus procesos, un paso previo y necesario para cualquier innovación tecnológica.

Innovación Frugal: La decisión de utilizar Google Workspace, una herramienta de bajo costo ya implementada en la universidad refleja un enfoque de innovación inteligente y sostenible, que maximiza el valor de los recursos existentes.

✓ ***Objetivos y KPIs del área***

En la actualidad, la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) de la Universidad Nacional de Colombia desempeña un papel fundamental en la planificación, gestión y supervisión del uso, mantenimiento y desarrollo de los espacios físicos de la institución. Aunque la Universidad Nacional tiene indicadores de gestión en áreas como los proyectos de inversión, uno de los grandes retos que enfrenta la DODF es que no utiliza estos indicadores para evaluar la prestación del servicio. Esto es especialmente evidente en el seguimiento y control de las solicitudes que provienen de las diferentes facultades y dependencias. Esta falta de aplicación complica la medición de la efectividad de los procesos, el cumplimiento de los tiempos de respuesta y la trazabilidad de dichas solicitudes.

✓ **Alineación de la solución esperada con la estrategia general de la empresa:**

La propuesta del sistema de gestión de tickets no es solo una mejora operativa aislada; en realidad, se alinea de manera directa y estratégica con los pilares de modernización y eficiencia que ha establecido la Universidad Nacional de Colombia en sus planes de alto nivel. La estrategia general de la Sede, que se detalla en el Plan de Acción 2025-2027, pone énfasis en la “*Administración al servicio de la vida académica*”, un eje que demanda claramente la “*simplificación de trámites*” y la optimización de los servicios administrativos.

El sistema es una manifestación directa de este objetivo, transformando un proceso manual, fragmentado y poco claro en un flujo de trabajo digital, centralizado y eficiente llegando a reflejarse en tres áreas clave:

- ✓ **Eficiencia y Transparencia:** Al sustituir el seguimiento manual por una plataforma que permite la trazabilidad en tiempo real y la medición de KPIs por primera vez, el proyecto responde de manera directa a la visión del Plan Estratégico Institucional (PLEI, 2034) de fomentar una “*gestión responsable, sostenible, transparente y eficiente de los recursos*”.
- ✓ **Innovación y Sostenibilidad:** La solución es un ejemplo de innovación frugal. En lugar de optar por la costosa compra de un software externo, el proyecto utiliza de manera creativa los recursos tecnológicos que la Universidad ya tiene (Google Workspace). Esto no solo demuestra una gestión sostenible de los recursos, sino que también se alinea con la fortaleza de "Bajo Costo de implementación".
- ✓ **Simplificación de Trámites:** La WebApp aborda el problema de la burocracia manual, ofreciendo un canal único y estructurado para la solicitud y consulta, cumpliendo así con el objetivo de simplificación del Plan de Acción.

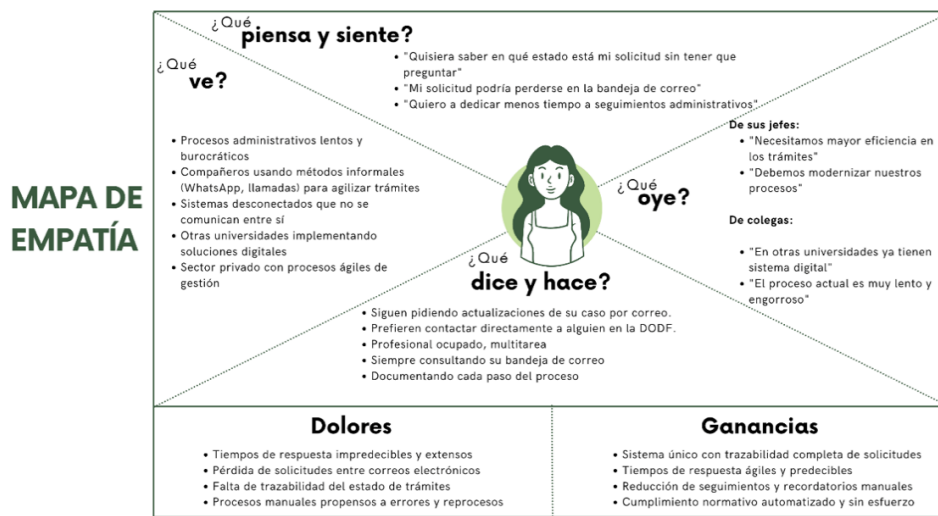
Mapa de empatía del cliente/usuario

Este mapa de empatía está diseñado con énfasis en la característica de los profesionales que coordinan la atención a las peticiones de directrices; conceptos y visitas técnicas que se llevan a cabo en la Universidad Nacional de Colombia. El usuario tipo es el profesional universitario (arquitecto, ingeniero o diseñador) de entre 35 y 55 años y con una experiencia en la institución de entre 5 y 20 años, el cual conoce herramientas digitales básicas, pero que se ha visto afectado por procesos administrativos que han llevado a situaciones de trabajo fragmentado que traen consigo ineficiencias en la gestión habitual de los procesos que lleva a cabo.

A partir del referido análisis se ha querido entender a este usuario respecto a sus frustraciones, sus motivaciones y el contexto en que se desenvuelve para diseñar una solución que realmente funcione y que pueda conocer el entorno laboral del usuario.

Figura 4

Mapa de empatía partes interesadas - UNAL



Nota: Elaboración propia – funcionarios Universidad Nacional de Colombia (2025)

Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)

El How Might We (HMW) final seleccionado es:

¿Cómo podríamos diseñar un sistema centralizado que optimice la gestión de solicitudes de la División de Diseño, mejorando la experiencia de las áreas usuarias y facilitando el seguimiento de las solicitudes realizadas?

Esta HMW tiene como objetivo el reto de diseñar un sistema centralizado que optimice la gestión de las solicitudes de la División de Diseño para resolver así el problema de las áreas usuarias (satisfacción) y para que se pueda ofrecer de manera más transparente y con mayor trazabilidad esas mismas solicitudes. Se formulará el reto de forma completa y con ideas para soluciones tanto en el ámbito de los procesos como en la parte tecnológica y que además conecta de manera directa con los principales puntos problemáticos explicitados —la gestión de solicitudes y la experiencia de las áreas usuarias— para garantizar la pertinencia del reto descrito. Finalmente, el HMW está alineado con los objetivos institucionales como la eficiencia operacional, la actualización administrativa según la Circular 01/2025 y la transformación digital desde el Ministerio de Educación —lo que lo convierte en un problema institucional relevante y de potencial impacto estratégico.

Fuente de apoyo: <https://designthinking.es/como-podriamos/>

Cada uno de estos elementos debe estar interconectado, formando una base sólida para el proceso de innovación. El análisis del contexto y el ecosistema debe informar el diagnóstico interno, que a su vez se refleja en el mapa de empatía del usuario. Todo esto culmina en una definición clara y accionable del problema a través del HMW.

En el marco del diseño del desafío de innovación, se aplicó la técnica “How Might We” para sintetizar los puntos críticos identificados durante la fase exploratoria. La siguiente figura organiza las preguntas generadas y permite visualizar las líneas estratégicas de intervención.

Figura 5

Formulación de preguntas



Nota: elaboración propia.

Solución Innovadora

Descripción general del problema que se está resolviendo

La Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) está viviendo una situación crítica en cuanto a la gestión de demandas técnicas, ya que hay más de 80 solicitudes mensuales de directrices, conceptos técnicos, visitas de campo, etc., gestionados bajo correos dispersos e informes en hojas de cálculo no sincronizadas.

Situación Actual:

- Tiempo de respuesta actual: Superior a 20 – 30 días hábiles desde la recepción de la solicitud hasta la emisión de la respuesta inicial.
- Expectativa del usuario: Respuesta en ≤ 5 días hábiles y resolución completa en ≤ 15 días hábiles.
- Proceso total actual: Desde la generación de la solicitud hasta la ejecución completa puede extenderse hasta 45 días hábiles.

Este proceso manual de gestión produce hasta un 15% de pérdidas de solicitudes en bandejas de entrada saturadas, alta incertidumbre operativa que dificulta la posibilidad de prever tiempos reales de gestión y expectativas que no se cumplen, imposibilidad de medir indicadores de gestión para la continua mejora y un riesgo grande de no cumplimiento de la Circular 01 de 2025, ya que la operativa se hace insostenible y el índice de eficiencia y de satisfacción de la gestión de los usuarios internos se ven perjudicados por estas condiciones.

1. Prototipos del Sistema

El prototipo de SMARTFLOW UNAL fue diseñado con un enfoque centrado en el usuario, incluyendo módulos de radicación, seguimiento y consulta. A continuación, se presentan las imágenes del prototipo

Figura 6. Prototipo SMARTFLOW UNAL 1



Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 7. Prototipo SMARTFLOW UNAL 2



Nota. Elaboración propia (2025).

2. Tabla Comparativa: Sistema Manual vs SMARTFLOW UNAL

Criterio	Sistema Manual	SMARTFLOW UNAL
Clasificación	Manual y subjetiva	Automática
Trazabilidad	No existe	En tiempo real
Notificaciones	Irregulares	Automatizadas

Indicadores	No disponibles	KPIs integrados
Gestión documental	Desorganizada	Centralizada
Riesgo de pérdida	Alto	Muy bajo

Principios Lean Startup Aplicados al Proyecto SMARTFLOW UNAL

La metodología Lean Startup permitió orientar el desarrollo del proyecto SMARTFLOW UNAL hacia un enfoque ágil, iterativo y centrado en los usuarios. A través del ciclo Construir–Medir–Aprender, se consolidaron decisiones basadas en evidencia, se redujeron riesgos y se optimizó el diseño del prototipo utilizando únicamente herramientas institucionales disponibles.

1. Construir (Build)

En esta fase se desarrolló un Producto Mínimo Viable (MVP) funcional empleando herramientas como Google Forms, Google Sheets, Apps Script y Google Drive. El MVP incluyó: radicación centralizada de solicitudes, validación de campos, registro automático de datos, estructura de estados y un panel básico de seguimiento. Esta construcción permitió visualizar el proceso completo sin necesidad de adquirir software adicional.

2. Medir (Measure)

Se realizaron pruebas piloto con personal técnico y administrativo. La medición incluyó tiempos de radicación, facilidad de uso, claridad de los estados del ticket, coherencia del flujo operativo y satisfacción del usuario. Las observaciones se recopilaron mediante encuestas, entrevistas y registros de uso, lo que permitió identificar puntos críticos y oportunidades de mejora.

3. Aprender (Learn)

A partir de los datos obtenidos, se efectuaron ajustes en la interfaz, mejoras en el formulario, reorganización de categorías, refinamiento del flujo de estados y optimización visual del panel de seguimiento. Estos cambios permitieron fortalecer el prototipo y asegurar su alineación con las necesidades reales de la DODF.

4. Alineación General del Proyecto con Lean Startup

El proyecto aplica los principios Lean Startup al construir rápidamente un MVP con recursos institucionales, medir su desempeño con datos reales y aprender de la retroalimentación para mejorar la herramienta. Este enfoque garantizó una solución eficiente, adaptable, escalable y económicamente sostenible.

Análisis de tendencias emergentes y tecnologías disruptivas

Las tendencias vigentes en la gestión de solicitudes y servicios de T.I. tienden a la automatización, la centralización y la aplicación de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la eficiencia de la operación. Los sistemas de tickets actuales ya han incorporado el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático en sus algoritmos para clasificar las solicitudes y asignarlas automáticamente a los equipos, permitiendo así una reducción no solo en el tiempo de respuesta sino también en el número de errores (Rezolve, 2024).

De igual forma, el hecho de que las plataformas de tipo low-code o no-code permitan a las organizaciones del sector público construir flujos de trabajo digitales a bajo coste y con una

gran flexibilidad, supone no tener que depender de desarrollos sofisticados (HighGear, 2024). Esta tendencia se hace favorable para las soluciones como la propuesta de la DODF basada en Google Sheets y Vibe Coding por el hecho de que se alinean con los conceptos de accesibilidad, sostenibilidad y mejora continua en la gestión del servicio.

A su vez, la trazabilidad y la analítica se deben considerar para la gestión institucional contemporánea: los sistemas de tickets ofrecen reportes, métricas de desempeño y muestras de control del cumplimiento permitiendo una mayor transparencia y una toma de decisiones basada en la analítica (Lansweeper, 2024).

Finalmente, todas estas tendencias tecnológicas emergentes favorecerían la generación de una cultura organizacional más colaborativa y orientada a resultados, de conformidad con los objetivos estratégicos de eficiencia y sostenibilidad de la Universidad Nacional de Colombia.

Ejemplos de aplicaciones exitosas en otras industrias o competidores

Los siguientes ejemplos expuestos indican los ejemplos de aplicaciones exitosas. Inicialmente, tenemos en el ámbito de la administración pública, en la administración municipal de Múnich se lanzó un sistema de tickets digitales para las solicitudes internas; esto permitió una mayor trazabilidad y una disminución del tiempo de respuesta de las mismas (OpenProject, 2024).

Por otro lado, si observásemos los casos asociados a la educación superior, podríamos afirmar que la Queen's University automatizó su sistema de tres cifras, a través de la solución SysAid, la cual aportó estrictamente mayor eficiencia y también mayor satisfacción en el usuario interno del mismo (SysAid, 2024).

Los ejemplos que hemos comentado demuestran que la digitalización de procesos manuales ofrece rendimientos positivos en términos de transparencia, coordinación interdepartamental y eficiencia de la institución y que este escenario también podría aplicarse a nuestro esfuerzo en la DODF.

Explicación de cómo tu solución aborda este problema de manera única

Nuestra propuesta combina necesariamente una arquitectura de bajo coste en base a WebApp nativa de Google Workspace y a una adaptación contextual específica para los requerimientos de la Circular 01/2025. Dicha solución es escalable, arrancando como MVP funcional y evolucionando de una forma orgánica para ir a la par de las necesidades específicas que van surgiendo para cada implementación, asegurando que cada componente desarrollado resbarcada para problemas reales y medibles.

Principales características y beneficios de tu solución

La centralización unificada permite eliminar el 100% de las solicitudes perdidas y obtendremos una mejora del 50% reduciendo los tiempos de respuesta actuales gracias a los flujos de trabajo automatizados, el panel de métricas en tiempo real permite medir por primera vez en la historia de la DODF los KPIs de gestión.

La integración nativa con el ecosistema Google elimina el coste de infraestructura y nos ayuda a adoptar la solución con facilidad al ser el entorno de trabajo habitual de los usuarios.

Qué la hace innovadora en comparación con las soluciones existentes

El software comercial tradicional como Jira o Zendesk supone un coste entre los \$50.000 y \$100.000 USD anuales y despliega una implementación en un periodo de 6-12 meses, frente a nuestra propuesta de una solución low-code personalizada en 12 semanas y con un coste marginal a la solución comercial. Mientras los paquetes comerciales necesitan capacitación en la introducción de una nueva interfaz a los usuarios, nuestra interfaz ya es conocida por los usuarios al provenir del ecosistema Google habitual lo que acelera la adopción y la reducen la resistencia al cambio.

Mercado objetivo y posible impacto

El mercado inmediato es constituido por 12 DODF, 45 áreas usuarias internas y más de 200 usuarios directos. Se espera un impacto cuantificable que incluye, entre otros, reducción del 50% en los tiempos de respuesta, trazabilidad total del 90% de las solicitudes, cumplimiento del 100% de la Circular 01/2025 y 0% de solicitudes perdidas, así como otro modelo que es replicable demostrativamente para otras 15 direcciones de la UNAL que establecerá un modelo de eficiencia administrativa institucional.

Descripción de la solución (storyboard)

Con el objetivo de ilustrar de manera visual el flujo operativo ideal del sistema propuesto, se desarrolló un storyboard que describe el paso a paso de la trazabilidad de una solicitud desde su radicación hasta su cierre. Esta representación facilita la comprensión del proceso por parte de los usuarios y del equipo técnico.

Figura 6

Storyboard solución trazabilidad de las solicitudes realizadas a la División de Diseño.

STORYBOARD



Nota: elaboración propia

Prototipo conceptual (imágenes o modelo 3D)

A continuación se presenta el prototipo conceptual del Sistema de [Sistema de Solicitud de Tickets de la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico \(DODF\)](#), desarrollado específicamente para resolver los problemas de gestión identificados en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

El prototipo define un flujo de trabajo que permite la unificación de procedimientos actuales de solicitud que se encuentran dispersos actualmente, el cual se distribuye en las siguientes subdivisiones:

Sección Izquierda: Consulta y Seguimiento

- Campo de búsqueda por correo institucional o número de ticket (ej: TCK-000065)
- Visualización clara del estado de solicitudes existentes con información completa:

- ID único del ticket y fecha/hora exacta de creación
- Datos del solicitante (nombre, correo, dependencia, facultad)
- Ubicación específica (sede, edificio RUNE, espacio)
- Categorización técnica y descripción detallada del requerimiento

Sección Derecha: Creación de Nuevas Solicitudes

- Formulario estructurado con campos obligatorios y opcionales
- Selección asistida para sedes y edificios (evitando inconsistencias)
- Validación automática de correo institucional (@unal.edu.co)
- Categorización técnica predefinida para estandarizar las solicitudes

El prototipo conceptual incluye una interfaz principal que integra identidad institucional, herramientas de búsqueda y accesos directos a los módulos del sistema. La siguiente figura muestra la pantalla inicial del prototipo, diseñada bajo principios de accesibilidad y usabilidad.

Figura 7

Pantalla principal con identidad institucional y búsqueda de solicitudes



Nota: Elaboración propia

El prototipo no solo válida la propuesta de valor, sino que materializa concretamente el sistema de gestión que reemplazará los correos dispersos y hojas de cálculo no sincronizadas, proporcionando una base sólida para el desarrollo final del sistema.

Solución a Problemas Específicos Identificados

Este diseño resuelve directamente las carencias del sistema actual:

- Centralización total: Todas las solicitudes en un único sistema
- Trazabilidad completa: Cada ticket con ID único y historial
- Estandarización: Campos predefinidos evitan inconsistencia en datos
- Accesibilidad: Interfaz intuitiva que reduce tiempo de capacitación
- Transparencia: Usuario puede consultar estado en cualquier momento

Propuesta de experiencia del usuario

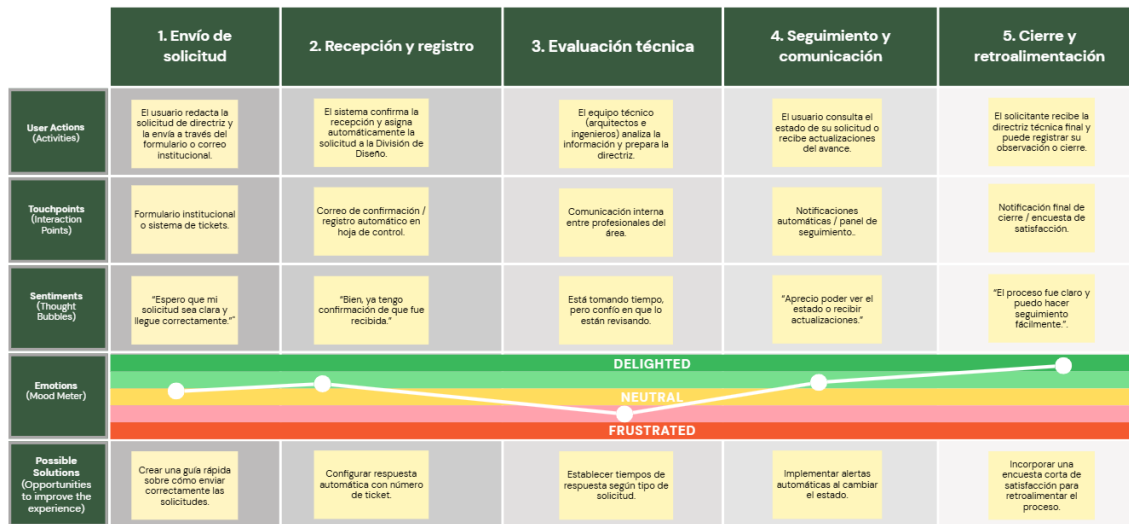
Para entender cómo los usuarios interactúan con el sistema de gestión de solicitudes, se creó un Customer Journey Map que ilustra las etapas clave del proceso, desde el envío de la solicitud hasta la retroalimentación final. Este análisis ayuda a identificar los puntos de contacto, las emociones y las percepciones de los usuarios a lo largo del recorrido, destacando tanto los momentos de mayor satisfacción como las áreas donde se puede mejorar en términos de eficiencia y comunicación.

Para comprender la experiencia del usuario durante la interacción con el sistema, se elaboró un Customer Journey Map que identifica los puntos de contacto, emociones, necesidades

y oportunidades de mejora. La figura sintetiza el recorrido completo desde la perspectiva del usuario.

Figura 8

Experiencia del usuario - Customer Journey Map



Nota. elaboración propia.

El recorrido muestra que la experiencia del usuario se encuentra considerablemente en positivo, con un leve descenso emocional en la etapa de la evaluación técnica, como consecuencia del tiempo de espera. Las fases de mayor valor para el usuario son la confirmación de la recepción inmediata y la consulta del avance, que generan confianza y sensación de transparencia.

Las principales oportunidades de mejora se localizan en la automatización de las notificaciones, en la definición de los tiempos estándares de respuesta y en la inclusión de un canal de retroalimentación que permita una comunicación bidireccional con más agilidad.

Análisis de mercado y competencia

El análisis de mercado y competencia es una parte esencial de cualquier proyecto, ayudando a descubrir qué soluciones están disponibles, cómo abordan problemas similares y cuáles son sus limitaciones en relación con las necesidades reales de la organización. En este caso, el objetivo es evaluar diferentes alternativas que manejan flujos de trabajo, solicitudes técnicas y procesos de atención, sin importar el sector al que pertenezcan, para entender mejor cómo se posiciona la solución propuesta para la DODF.

Aunque el proceso analizando se lleva a cabo en un entorno universitario, las herramientas de gestión de tickets y servicio que utilizan tanto empresas públicas como privadas como son: Zendesk, Freshdesk o sistemas PQRS, son ejemplos valiosos que permiten comparar aspectos como la trazabilidad, la automatización, la facilidad de uso, los costos operativos y la alineación tecnológica. Además, se contrastan estas opciones con los métodos internos que se utilizan actualmente (como correos institucionales y hojas de cálculo), lo que pone de manifiesto las brechas y oportunidades de mejora.

Este análisis competitivo nos ayuda a justificar por qué el sistema de gestión de tickets desarrollado sobre Google Workspace es la opción más viable para la DODF, ya que logra un equilibrio entre eficiencia operativa, bajo costo de implementación y compatibilidad con las herramientas institucionales que ya existen.

A continuación, se presenta la matriz comparativa y su interpretación correspondiente.

Figura 9

Matriz de análisis competitivo UNAL

Matriz de análisis competitivo

Alternativa / Variables	Trazabilidad	Tiempo de respuesta	Automatización	Adaptación a UNAL	Facilidad de uso	Costos	Trazabilidad	Transparencia
Correos institucionales	✗ Baja	✗ Lento	✗ Nula	✓ Alta (ya se usa)	✓ Alta	✓ Muy bajos	✗ Baja	✗ Muy baja
Hojas de cálculo compartidas	▲ Media	▲ Media	✗ Baja	▲ Media	✓ Alta	✓ Bajos	▲ Media	▲ Limitada
Sistema PQRS genérico UNAL	▲ Media	▲ Media	▲ Media	▲ Media	▲ Media	✓ Bajo	▲ Media	✓ Media
Software externo (OTRS, Zendesk)	✓ Alta	✓ Rápido	✓ Alta	✗ Baja (no ajusta)	▲ Media	✗ Alto	✓ Alta	✓ Alta
Sistema propuesto (tickets DODF)	✓ Alta	✓ Rápido	✓ Alta	✓ Alta (Circular 01)	✓ Alta	✓ Bajo	✓ Alta	✓ Alta

Nota: elaboración propia

El análisis comparativo revela que las alternativas que se utilizan actualmente en la DODF —principalmente correos electrónicos y hojas de cálculo compartidas— tienen niveles muy bajos de trazabilidad, automatización y transparencia. Aunque estas herramientas ya están en uso en la institución, su manejo manual provoca demoras, reprocesos y complicaciones para consolidar la información. Por otro lado, los sistemas genéricos como los PQRSD institucionales ofrecen una gestión media, pero no se adaptan bien a la naturaleza técnica y secuencial de las solicitudes de directrices, lo que limita su efectividad en el contexto de la División de Diseño.

En contraste, las plataformas comerciales especializadas como Zendesk, OTRS o Freshdesk ofrecen alta trazabilidad y automatización, pero su principal obstáculo son los altos costos de licenciamiento, la necesidad de infraestructura adicional y los largos procesos de contratación pública. Además, estas herramientas no se adaptan fácilmente a los flujos técnicos establecidos por la Circular 01 y requieren personal especializado para su configuración y mantenimiento, lo que disminuye su viabilidad para la Universidad.

Por otro lado, el sistema de tickets desarrollado sobre Google Workspace se presenta como la opción más equilibrada: combina alta trazabilidad, rapidez en el tiempo de respuesta, facilidad de uso y un costo de implementación prácticamente nulo, aprovechando la infraestructura ya existente en la UNAL. Su diseño flexible permite alinearse directamente con los flujos internos de trabajo, incorporar mejoras de manera incremental y garantizar la sostenibilidad técnica sin depender de proveedores externos. Esto demuestra que la solución propuesta no solo es competitiva frente a las herramientas del mercado, sino que también responde de manera precisa a las necesidades operativas y estratégicas de la DODF.

Evaluación de la solución con las partes interesadas

La validación de la solución propuesta es un factor clave de este proyecto. Se realizó un proceso de consulta directa con los actores principales para evaluar la relevancia, el deseo y la aceptación de la WebApp, así como su adecuación al proceso.

Identificación de las partes interesadas clave (stakeholders)

Para lograr una validación completa, se identificaron y clasificaron tres grupos clave de interés (stakeholders), cada uno con roles, necesidades e influencias diferentes en el proyecto:

✓ **Usuarios Operativos (El Equipo Interno División de Diseño):**

Composición: Este es el equipo técnico multidisciplinario (arquitectos/as, ingenieros/as, diseñadores/as). Son los encargados de recibir, gestionar y llevar a cabo el flujo de trabajo de las solicitudes.

Interés (Stake): Son los usuarios principales del sistema. Su interés se centra en mejorar la eficiencia operativa y reducir la carga de trabajo manual. Aprecian la centralización de la información (deshaciéndose del Excel y del seguimiento por correo) y la claridad en la asignación de tareas. Su adopción es crucial para el éxito del proyecto.

✓ **Usuarios Solicitantes (El Cliente Interno)**

Composición: Personal administrativo, directivo y docente de las diferentes Facultades, Departamentos y Dependencias de la Sede Bogotá, quienes actúan como los "clientes" del servicio que ofrece la DODF.

Interés (Stake): Su principal interés es la trazabilidad y la transparencia. Valorán un canal de comunicación claro, la facilidad para crear solicitudes y, sobre todo, la capacidad de consultar el estado de sus requerimientos en tiempo real, eliminando la incertidumbre del proceso actual.

✓ **Patrocinadores y Gestión Estratégica (Dirección DODF y Sede):**

Composición: La Dirección de la DODF, que es la responsable directa del área, y la Vicerrectoría de Sede, que se encarga de alinear la Dirección con el Plan de Acción de la Sede.

Interés (Stake): Su interés es estratégico y de gestión. Ven la solución como una herramienta que puede llegar a permitir medir KPIs (tiempos, calidad, carga de trabajo), facilitando la toma de decisiones basada en datos, la optimización de recursos y la rendición de cuentas sobre la eficiencia del área.

Metodología utilizada para la evaluación

Para verificar si la propuesta del sistema de gestión de tickets para las solicitudes de directrices de la División de diseño de la (DODF) era adecuada, se adoptó una metodología de investigación de tipo cualitativo que forma parte de la investigación aplicada. Este tipo de investigación brinda una visión clara de cómo perciben, qué expectativas tienen y qué tipo de experiencias tienen los actores directamente implicados en el proceso (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2022).

La metodología se diseñó específicamente para:

- Verificar el funcionamiento técnico de cada característica del sistema
- Validar la usabilidad operativa en escenarios reales de trabajo
- Identificar gaps funcionales antes de la implementación definitiva

Este ejercicio metodológico tiene por finalidad comprobar la pertinencia, la viabilidad y el grado de aceptación de la propuesta de solución dentro de una institución en particular y encontrar mejoras antes de llevarla a la práctica. La información recogida permitió garantizar la comparación

entre el modelo teórico y la práctica, a la vez que se ajustaba el formato operativo del sistema a la situación del proceso y a los recursos disponibles.

La investigación se valió de una técnica de entrevistas semiestructuradas complementadas con una sesión de focus group con el equipo técnico de la División de Diseño. El focus de group, por su parte, permitió confrontar y consensuar percepciones comunes, evidenciando el conocimiento de los procesos colectivos y de la dinámica de trabajo del área (Flick, 2015).

Se optó por las entrevistas semiestructuradas ya que es una técnica que permite la profundización en las experiencias particulares de los sujetos de estudio y, a la vez, mantener un hilo conductor que garantice una recolección de información coherente.

Criterios de evaluación utilizados y filtro de las audiencias de interés

La evaluación de la propuesta para el sistema de gestión de tickets se llevó a cabo teniendo en cuenta criterios previamente establecidos, que permitieron medir tanto la viabilidad técnica como la aceptación por parte de la institución y el posible impacto operativo. Estos criterios se eligieron basándose en la naturaleza del proyecto que es una solución tecnológica para un proceso administrativo y en las condiciones actuales de la División de Diseño y la DODF.

Para evaluar la pertinencia y viabilidad del sistema de gestión de tickets, se definieron criterios de evaluación que consideran factores técnicos, operativos y culturales. La siguiente tabla resume los criterios utilizados y los indicadores cualitativos observados durante la validación.

Tabla 2*Criterios de evaluación Sistema de gestión de Tickets*

Criterio	Descripción	Indicadores cualitativos observados
Pertinencia	Grado en que la solución responde a las necesidades reales del proceso de gestión de directrices.	Alineación con la estructura organizacional y con los flujos de trabajo actuales.
Eficiencia	Capacidad de la solución para optimizar tiempos de respuesta y reducir reprocesos.	Reducción percibida en demoras, duplicidades y pérdida de información.
Usabilidad	Facilidad de uso e interacción de los usuarios con la herramienta.	Percepción de simplicidad, accesibilidad y claridad de la interfaz.
Trazabilidad	Posibilidad de seguir el estado de cada solicitud y obtener reportes claros.	Claridad en el registro, seguimiento y priorización de las solicitudes.
Viabilidad técnica	Capacidad de implementación con los recursos y herramientas institucionales existentes.	Compatibilidad con Google Workspace y accesibilidad para todos los usuarios.
Aceptación cultural	Nivel de disposición de los equipos de trabajo para adoptar el nuevo sistema.	Actitudes positivas, disposición al cambio y percepción de utilidad.

Nota: elaboración propia

Análisis de la aceptación de la solución por parte de cada grupo de interés

Basado en la retroalimentación recibida, se observa que la aceptación de la solución por parte del stakeholder entrevistados, quienes representa al equipo técnico, operativo y usuarios, es realmente alta.

A continuación, se da una breve descripción de los ítems más relevantes, de igual manera se agrega el enlace para la verificación de las entrevistas: [Entrevistas Unal.mp4](#)

La WebApp fue descrita como "muy amigable, muy limpia" (06:58) y "muy profesional" (06:58). Se validó que la interfaz es "muy intuitiva" (07:22) y que los datos presentados son "los datos necesarios... lo que uno esperaría ver" (07:33).

Esta alta aceptación se basa en la percepción de que la herramienta aborda directamente el principal problema del proceso actual. Se llegó a la conclusión de que el equipo "la va a recibir muy bien" (09:37) y que "la gente va a estar contenta de no tener que usar el correo para esto" (10:13).

Hallazgos e insights de la retroalimentación recibida

El hallazgo más relevante de la entrevista es que la WebApp aborda un problema emocional y operativo crucial en el proceso actual: la "incertidumbre total" (05:32).

✓ Insight Clave (Valor Percibido): El "principal valor que le veo" a la solución es la trazabilidad (07:54), tanto para el solicitante como para el gestor.

✓ Insight Operativo (Beneficio): Se espera un "ahorro de tiempo significativo" (09:16), ya que la herramienta elimina la necesidad de buscar en correos y "consolidar" información manualmente (03:37), además de disminuir las interrupciones por "personas que regresan a preguntar" (04:47).

✓ Insight Estratégico (Escalabilidad): Se confirmó que la solución es "totalmente escalable" y que podría implementarse en otras divisiones o incluso en otras sedes de la universidad (00:11:00).

Identificación de preocupaciones o resistencias

Durante la validación, se exploraron de manera activa las posibles resistencias del equipo, las cuales se describen a continuación:

Resistencia General (Baja): Se mencionó la "resistencia al cambio" (09:47) como un factor humano natural. Sin embargo, esta preocupación fue rápidamente abordada por el propio entrevistado, quien argumentó que la adopción será sencilla porque la WebApp "es más fácil" de usar que el método actual (09:47).

Resistencia Específica (Mitigada): Se discutió la principal preocupación potencial: el "doble registro" (tener que usar la WebApp además de Chasqui). Esta resistencia fue desestimada por el entrevistado. Se validó que el equipo comprende los roles de cada sistema: la WebApp es para la gestión diaria y "Chasqui es solo para la radicación final... es parte del proceso" (00:11:30 - 00:12:00), concluyendo que no se percibe como una tarea doble.

Sugerencias de mejora proporcionadas por los stakeholders

La retroalimentación que recibimos fue realmente constructiva y nos dio una guía clara para la próxima fase de desarrollo. Aquí están las cuatro sugerencias más importantes que surgieron:

1. Adjuntar Archivos: Esta opción fue considerada "fundamental" (00:39:09). La posibilidad de añadir fotos, planos o PDFs a un ticket es, sin duda, la mejora más solicitada.
2. Notificaciones: Se propuso integrar un sistema de notificaciones automáticas (probablemente por correo) para avisar sobre nuevas asignaciones o cambios.

3. Dashboard (KPIs): Se sugirió la creación de un "dashboard" o panel de control para la Dirección, que permita visualizar los indicadores clave de gestión (KPIs).

4. Exportar a Excel: Se mencionó que "la gente siempre va a querer el Excel" (00:39:50), lo que sugiere la necesidad de una funcionalidad para exportar los datos.

Análisis de la viabilidad técnica y comercial según los comentarios recibidos

La viabilidad "comercial" (organizacional) es alta. Las entrevistas han dejado claro que hay una necesidad urgente y reconocida, con una "incertidumbre total". La percepción de alta aceptación, donde se menciona que "la gente va a estar contenta", junto con la validación de que la WebApp aborda el "principal valor" de la trazabilidad, asegura que los usuarios realmente deseen el producto, lo que garantiza su adopción. En cuanto a la viabilidad técnica, también es alta. El prototipo base ha sido validado como funcional e intuitivo. Las sugerencias de mejora, como la posibilidad de adjuntar archivos, recibir notificaciones y contar con un dashboard, son técnicamente viables dentro del ecosistema de Google Workspace propuesto (Apps Script + Google Drive + Google Sheets + Looker Studio), lo que respalda la viabilidad técnica de la solución completa.

Definición de plan de acción para abordar las preocupaciones o incorporar mejoras sugeridas

Acción: Aunque la resistencia fue baja, el Plan de Gestión del Cambio (Sección 9) debe comunicar de manera proactiva la postura validada en la entrevista: "Esto no es un trabajo duplicado, es la herramienta de gestión que complementa la radicación final en Chasqui".

Para Incorporar Mejoras:

Acción: Las cuatro sugerencias (adjuntos, notificaciones, dashboard, exportar) deben ser priorizadas e integradas en el backlog de desarrollo en su actualización 2.0 al llegar implementarse

Recomendaciones para la siguiente fase de desarrollo basadas en la retroalimentación.

Basado en la retroalimentación que se ha recibido, las recomendaciones para la próxima fase de desarrollo son bastante claras:

Prioridad 1 (Crítica): Es esencial desarrollar la funcionalidad de "Adjuntar Archivos", ya que se ha identificado como "fundamental".

Prioridad 2 (Funcional): Se debe implementar un sistema de notificaciones automáticas por correo electrónico de acuerdo con las actualizaciones del estado de la solicitud.

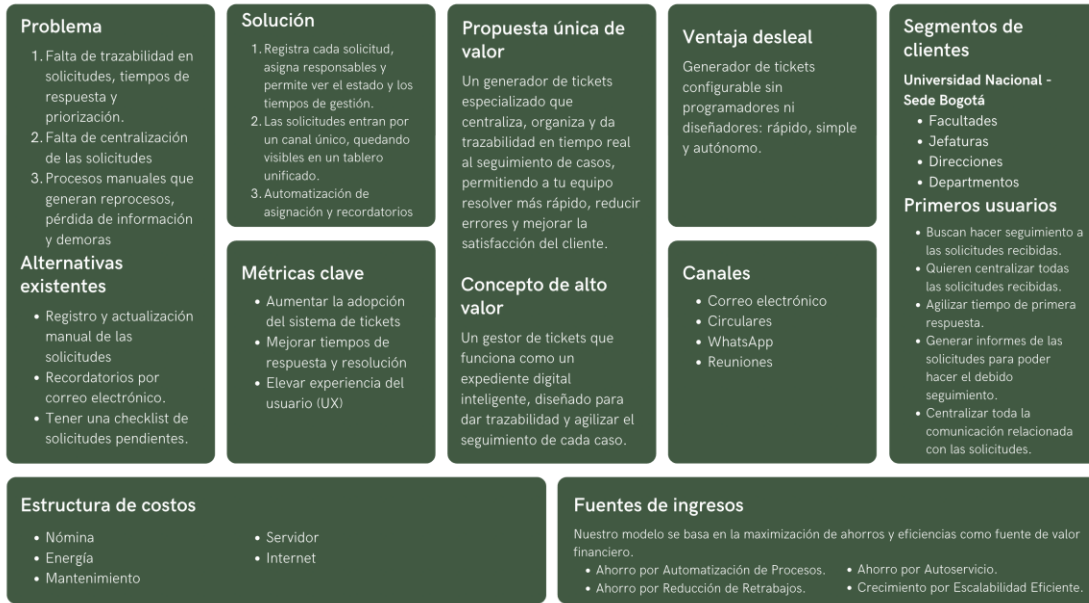
Modelo de negocio innovador

Canvas de modelo de negocio

A continuación, se presenta lo que sería la propuesta la solución de gestión de tickets, en la cual se detallan los elementos claves entre los que se encuentran la propuesta de valor, el modelo de métricas de éxito, la estructura de costos y las fuentes de ingresos orientadas a generar sostenibilidad y de alto impacto para la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Figura 10

Modelo Canvas Sistema de Gestión de Tickets



Nota. Elaboración propia

Problema

La Universidad Nacional tiene deficiencias en la gestión de solicitudes, principalmente falta de trazabilidad, falta de descentralización en los canales en los que recibe solicitudes, procedimientos manuales que determinan reprocesos, pérdida de información y tiempos de respuesta largos.

Alternativas Existentes

Las dependencias se gestionan a través de registros en formato manual, recordatorios por correo electrónico y listas de verificación físicas; métodos que son ineficaces y propensos a errores.

Solución

Un sistema de tickets que registre cada solicitud de manera centralizada en un tablero totalmente visible y que asigne automáticamente la tarea a los responsables, así como el tiempo de gestión en tiempo real.

Métricas Clave

- OKR 1: Aumentar la adopción del sistema de tickets
 - KR1: 80% de dependencias activas usando el flujo estándar
 - KR2: 70% de solicitudes ingresadas por el canal digital (no correo)
- OKR 2: Mejorar tiempos de respuesta y resolución
 - KR3: Reducir tiempo de respuesta en 40%
 - KR4: Aumentar FCR a 60%
- OKR 3: Elevar experiencia del usuario (UX)
 - KR5: Elevar CSAT a $\geq 4.5/5$ en tickets cerrados

Concepto de Alto Valor

Una gestión de tickets en modo de expediente digital inteligente, específicamente diseñado para ofrecer trazabilidad de cada caso y agilizar la gestión contra el sistema universitario.

Propuesta Única de Valor

Generador de tickets especializado que permite centralizar, organizar y dar trazabilidad en tiempo real al seguimiento de los casos con el único fin de que los equipos gestionen más rápido, con pocos errores y mayor satisfacción del usuario interno.

Ventaja Desleal

Configuración sin contar con programadores o diseñadores, rápida, simple, autónoma y adaptable a cada dependencia universitaria.

Segmentos de Clientes

Universidad Nacional - Sede Bogotá, facultades, jefaturas, direcciones y departamentos que necesitan gestionar.

Primeros Usuarios

Son aquellos grupos de dependencias que desean hacer seguimiento de forma efectiva, centralizar requerimientos, reducir tiempos de respuesta, generar informes y unificar la comunicación vinculada a sus procesos.

Canales

Email, circulares, WhatsApp y reuniones como medios de implantación que se ven complementados con la plataforma de autoservicio como el canal operativo principal.

Estructura de Costos

Conforme a nómina, energía, mantenimiento, servidor e internet, ajustándonos en la medida de lo posible a los recursos institucionales existentes para minimizar desembolsos.

Fuentes de Ingresos

Se trata de un modelo orientado a maximizar el ahorro mediante la automatización de procesos, la reducción de retrabajos, la implantación de autoservicio y el crecimiento por escalabilidad eficiente.

Propuesta de valor Canvas

La gestión de tickets reorganiza todo lo relacionado con la gestión de solicitudes de la DODF y se convierte en la solución que sustituye el confuso intercambio de correos electrónicos por un flujo de trabajo estándar. En este sentido, para la asignación de tickets, para el seguimiento, la trazabilidad total, la reducción de los plazos de respuesta, el seguimiento normativo y la entrega de la visibilidad, mantenemos toda la trazabilidad de los tickets eliminando los reprocesos para los usuarios.

Figura 11

Propuesta de Valor del Sistema de Tickets



Nota. Elaboración propia

Plan de implementación bajo metodologías ágiles

Roadmap de innovación y metodología de desarrollo

🌀 *Visión general del proyecto y objetivos a largo plazo*

Visión: Cambiar la forma de gestionar las solicitudes de carácter técnico en la UNAL mediante la utilización de un sistema de tickets centralizado, ágil y transparente que sustituirá definitivamente el arcaico modo de trabajar a través del correo electrónico.

Con este sistema, se automatizará y se adecuará el flujo de trabajo establecido en la Circular 01 de 2025, y a su vez será el primer paso hacia un ecosistema digital de gestión único para la DODF, marcando un inicio de innovación frugal y eficaz en la propia institución.

Objetivos a Largo Plazo:

- Para 2026 se deberá conseguir que el 100% de las solicitudes de directrices, conceptos y visitas técnicas sean gestionadas exclusivamente a través del sistema, sin hacer uso del correo electrónico para estas solicitudes.
- Para el 2027 se debe implementar el sistema en 3 dependencias adicionales de la UNAL; que cada una de estas dependencias procese el 90% de las solicitudes técnicas a través de la plataforma, así como que cada dependencia se relacione de la misma forma con sus propias interacciones.
- Para el 2028 se implementará un módulo de analítica predictiva que resulta en una reducción del 40% en tiempos de respuesta excepcionales, de forma anticipada a la carga de trabajo y a eventuales cuellos de botella.

Justificación de la elección de esta metodología

La metodología Agile ha sido elegida para la implementación de este sistema dado su carácter adaptativo ante las necesidades que surgen de la propia implementación. Dada la naturaleza del proyecto que busca transformar un proceso administrativo amplio, grande y complejo, que necesita la participación de muchos actores, Agile permite iteraciones rápidas y ciclos de feedback con los usuarios finales de manera continua, no solo para que el sistema haya de cubrir todas las necesidades técnicas, sino para que además se ajuste perfectamente a los modos de trabajo de las diversas áreas usuarias.

Además, esta manera incremental de hacer las cosas mitiga los riesgos dado que nos permitirá validar las funcionalidades que son críticas desde los primeros pasos a través del piloto inicial. La naturaleza flexible de Agile es clave para permitir incorporar los ajustes que surgen de la Circular 01 de 2025 y de los lineamientos de la DODF, alguna de las claves para que la solución final sea robusta y ampliamente utilizada.

Plan de Ejecución: Cronograma, Fases y Entregables

Se establece un cronograma muy compacto del proyecto de solo tres meses, a garantizar una puesta en marcha rápida y centrada en el proyecto. El cronograma se destina a poder materializar todas las etapas del proyecto en cuatro fases muy marcadas, con hitos y entregables claros y concretos, que garanticen un seguimiento continuo y medible desde el diseño hasta su lanzamiento.

La planificación del proyecto se estructuró en fases iterativas que permiten avanzar de manera incremental, integrando retroalimentación continua del equipo técnico. La figura presenta el plan de ejecución, organizado en tareas, responsables y entregables clave.

Figura 12

Plan de ejecución



Nota: elaboración propia

🔗 Dependencias entre diferentes etapas o componentes

Las siguientes dependencias críticas deben gestionarse proactivamente para cumplir con el cronograma establecido.

- El Diseño (Fase 1) depende de la completa definición de requisitos con la DODF y usuarios finales. Sin esta validación, no puede comenzar el desarrollo.
- El Desarrollo (Fase 2) depende críticamente de la aprobación final de los diseños y prototipos. Cualquier cambio posterior generaría reprocesos.
- Las Pruebas (Fase 3) dependen totalmente de tener un MVP funcional y estable. No puede probarse lo que no está desarrollado.

- El Lanzamiento (Fase 4) depende del éxito en la validación con usuarios piloto y de la posterior corrección de todos los bugs críticos identificados.
- Los recursos externos, como por ejemplo el disponible acceso a Google Workspace, y la disponibilidad del equipo DODF son necesarias en todas las fases.

Puntos de decisión o revisión importantes

Para mantener el proyecto alineado con sus objetivos, se han establecido puntos formales de decisión. Estos hitos permiten evaluar el progreso y definir los siguientes pasos:

- 19 Sep - Revisión de Diseño: Validar prototipos y arquitectura antes del desarrollo.
- 24 Oct - Revisión de MVP: Decidir si el producto cumple los requisitos para pruebas piloto.
- 25 Oct - Revisión de Validación: Basado en el feedback piloto, decidir el lanzamiento o ajustes.
- 21 Nov - Revisión de Lanzamiento: Confirmar la estabilidad del sistema y plan de soporte.

Métricas de éxito para cada etapa

Para medir el progreso real del proyecto, cada fase cuenta con métricas específicas y cuantificables que validan su éxito antes de avanzar a la siguiente etapa:

- **Fase 1 (Diseño):** 100% de requisitos aprobados por la DODF y prototipos con 90% de aceptación en pruebas de usabilidad.

- **Fase 2 (Desarrollo):** MVP con 95% de funcionalidades críticas operativas y 0 bugs críticos identificados.
- **Fase 3 (Pruebas):** 85% de satisfacción en grupo piloto y 85% de los casos de prueba ejecutados exitosamente.
- **Fase 4 (Lanzamiento):** 100% de usuarios migrados al sistema y reducción del 25% en tiempo de respuesta inicial.

🌀 *Riesgos potenciales y planes de mitigación*

La identificación proactiva de riesgos permite implementar medidas preventivas para asegurar el éxito del proyecto. Estos son los principales riesgos y sus planes de mitigación:

- **Cambios en requisitos:** Implementar ciclos cortos de validación semanal con la DODF para detectar desviaciones tempranas.
- **Falta de adopción:** Realizar sesiones de capacitación progresiva y designar "embajadores" en cada área usuaria.
- **Limitaciones técnicas:** Mantener un backlog de funcionalidades "nice-to-have" que puedan descartarse sin afectar el MVP.
- **Plazos ajustados:** Priorizar desarrollo en funcionalidades críticas mediante sprints focales de 1 semana.

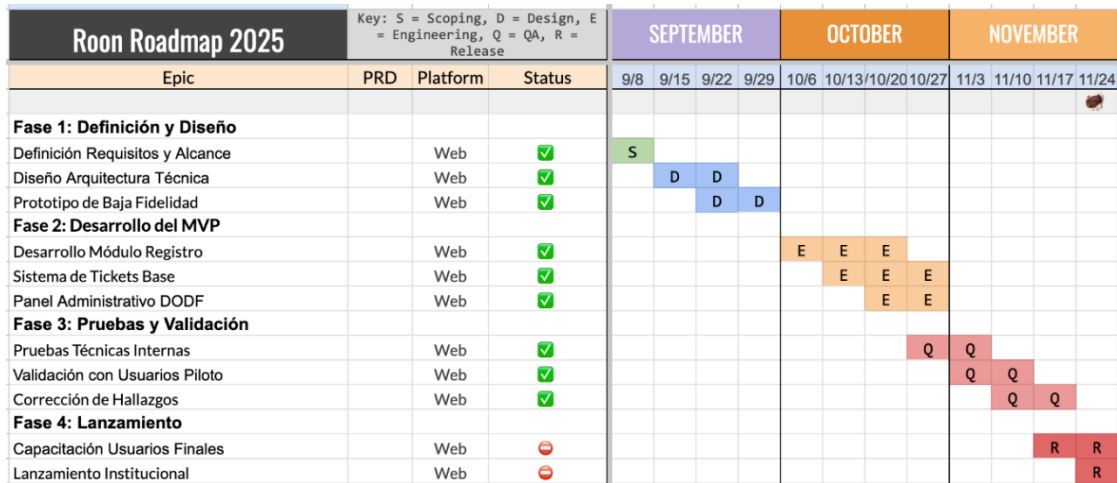
🌀 *Cronograma detallado de actividades*

Para garantizar una ejecución controlada y transparente del proyecto, se ha establecido el siguiente cronograma de actividades. Este detalla las fases críticas, hitos clave y dependencias, proporcionando una hoja de ruta clara para todos los involucrados:

Con el fin de asegurar la correcta ejecución del sistema utilizando metodologías ágiles, se elaboró un roadmap que resume los hitos principales del desarrollo. Este roadmap actúa como herramienta de seguimiento para el equipo de innovación.

Figura 13

Roon Roadmap de la Herramienta



Nota. elaboración propia

🔄 Oportunidades de iteración y mejora continua

El sistema está diseñado para evolucionar basado en datos y feedback real. Las oportunidades de mejora continua están integradas en cada fase:

- **Retroalimentación** con usuarios piloto para ajustar prioridades del backlog de desarrollo.
- **Análisis trimestral** de métricas de uso para identificar oportunidades de optimización de flujos.
- **Entrevistas de satisfacción post-implementación** que alimentarán el plan de mejoras V2.0.

- **Revisiones mensuales de KPIs** con la DODF para alinear nuevas funcionalidades con necesidades emergentes.

Roles y responsabilidades en cada etapa

La ejecución exitosa del proyecto requiere una clara distribución de roles y responsabilidades a lo largo de todas las fases:

- **Líder de Proyecto (DODF):** Responsable de la validación de requisitos, comunicación interna y desbloqueo de dependencias institucionales.
- **Desarrollador Tech Lead:** Encargado del desarrollo técnico, arquitectura del sistema e integración con Google Workspace.
- **Usuarios Piloto:** Responsables de probar funcionalidades, proporcionar feedback real y validar la usabilidad del sistema.

Plan para la integración de aprendizajes y mejora continua

El proyecto incorpora ciclos estructurados de aprendizaje y mejora continua, donde cada fase alimenta a la siguiente con lecciones concretas:

- **Retrospectivas semanales** del equipo para ajustar procesos y prioridades basados en lo aprendido.
- **Documentación activa** de hallazgos en un repositorio central accesible para todos los involucrados.
- **Revisiones trimestrales** de métricas y feedback para planificar iteraciones y nuevas funcionalidades.

- **Sesiones de transferencia** de conocimiento entre el equipo técnico y la DODF para asegurar la sostenibilidad.

Métricas clave para evaluar el progreso

El progreso del proyecto se evaluará mediante métricas clave que miden tanto el avance en el desarrollo como el impacto en los usuarios finales:

- **Avance técnico:** Cumplimiento de hitos de desarrollo (100% para cada fase) y reducción de bugs críticos (<5%).
- **Adopción:** Porcentaje de solicitudes gestionadas a través del sistema (meta: 90% en primer mes post-lanzamiento).
- **Eficiencia:** Tiempo promedio de respuesta reducido en 50% comparado con el proceso manual por email.
- **Satisfacción:** 85% de satisfacción usuaria en encuestas post-implementación.

Equipo y recursos

El equipo de innovación del proyecto está formado por un grupo de profesionales de la División de Diseño de la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF). Estos expertos aportan una mezcla de conocimientos técnicos, operativos y de gestión. Su estructura incluye perfiles de arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales, lo que permite tener una visión completa del proceso de recepción, análisis y seguimiento de solicitudes. Trabajan de manera colaborativa siguiendo la metodología Lean Startup, donde cada miembro juega un papel clave en las etapas de diseño, validación y mejora continua del sistema.

🌀 *Estructura del equipo de innovación*

Tabla 3

Perfiles y estructura del equipo de innovación

Perfil	Responsabilidad dentro del proyecto de innovación
Jefe de División (Arquitecto Coordinador BPUN)	Dirección general del proyecto, toma de decisiones estratégicas y validación institucional.
Arquitectos diseñadores de directrices y conceptos	Definir requerimientos técnicos y validar los flujos de solicitudes según su especialidad.
Equipo de planeación (colaborador externo)	Soporte en desarrollo con lenguaje natural (Vibe Coding) y estructuración del sistema.
Apoyo administrativo (secretaria)	Comunicación interna, registro de retroalimentación y acompañamiento en el plan de adopción.

Nota. elaboración propia

🌀 *Roles clave y sus responsabilidades:*

El equipo se agrupa bajo un modelo ágil y transversal, incluyendo a los dueños del proceso y a los desarrolladores, así como a los usuarios finales. Esta organización asegura que la solución tecnológica se ajuste a las necesidades reales de la DODF y a las normas técnicas de la universidad.

- **Líder de Proyecto (DODF):** Funciona como *Product Owner*, responsable de la visión del producto, la validación de requisitos y la priorización del backlog; es el nexo con la institución y libera dependencias.

- **Desarrollador Tech Lead:** Es el Equipo de Desarrollo, responsable de concretar la solución; se encarga de la arquitectura, el desarrollo en Google Workspace y de la integración técnica.
- **Usuarios Piloto:** Hacen el rol de Testers y Early Adopters, pero entregan una opinión crítica y validan la usabilidad, asegurándose de que el sistema se ajuste a su contexto real de trabajo.

Habilidades y experiencia requeridas para cada rol

Para garantizar el éxito del proyecto, cada rol requiere competencias específicas que aseguren tanto la viabilidad técnica como la adopción organizacional de la solución:

- **Líder de Proyecto (DODF):** Conocimiento profundo del proceso actual, gestión de stakeholders y capacidad de gestión del cambio. Experiencia en liderazgo de proyectos de mejora administrativa.
- **Desarrollador Tech Lead:** Dominio de Google Apps Script, desarrollo de WebApps y principios de arquitectura de software. Experiencia en integración de sistemas y desarrollo ágil.
- **Usuarios Piloto:** Conocimiento operativo de las solicitudes técnicas y apertura al cambio. Experiencia en pruebas de usabilidad y capacidad de proporcionar feedback constructivo.

☼ *Plan de contratación o asignación de personal interno*

Para la ejecución del sistema se promoverá la adecuada asignación y reasignación del talento interno, el cual ya se encuentra en la División de Diseño, como una de las cartas fuertes del proyecto en relación con la incorporación de nuevas fuerzas de trabajo:

Líder de Proyecto (DODF): A uno de los coordinadores, como el Arquitecto - DHL de DDI, le será encomendado el cumplimiento del rol, dado su entendimiento general de los procesos, además de poder coordinar con las distintas especialidades dedicadas al trabajo del proyecto.

Desarrollador Tech Lead: La tarea será cumplida por un profesional con vinculación técnica, posiblemente a un ingeniero civil o un diseñador industrial, para dedicación parcial/subsidiaria.

Usuarios Piloto: Se conformará un grupo de representación de cada una de las especialidades (arquitectura, ingenierías y diseño) que evaluarán los flujos de trabajo.

☼ Necesidades de formación o desarrollo de capacidades

La implementación del sistema requerirá de un plan de formación que soporte la correcta adopción y el buen uso de la herramienta por parte de todos los usuarios:

- **Para el Líder de Proyecto:** Formación en metodologías ágiles y gestión de productos digitales para una correcta priorización del backlog.
- **Para Usuarios Finales:** Formaciones de práctica de familiarización con la interfaz, flujos de trabajo y funcionalidad de consulta y seguimiento.

- **Para el Equipo DODF:** Formaciones de análisis de métricas del Sistema para una toma de decisiones basada en datos.

🌀 *Recursos tecnológicos necesarios (software, hardware)*

El proyecto utilizará casi al máximo de los recursos tecnológicos existentes en la UNAL, bajo el principio de la eficiencia y el bajo coste, precisando únicamente de:

- **Software:** Licencias activas de Google Workspace (Sheets, Apps Script) para la elaboración y el alojamiento de la WebApp y acceso a los sistemas misionales como Chasqui para las integraciones posibles.
- **Hardware:** No precisa de compra de nuevo hardware, utilizándose la infraestructura institucional existente para el acceso y la operación.
- **Conectividad:** Acceso estable a la red institucional de la UNAL para todos los usuarios del sistema.

🌀 *Espacio físico requerido*

Con un modelo de desarrollo ágil y con recursos existentes, los requisitos de espacio físico son reducidos y se adaptan a la infraestructura actual de la universidad:

- **Espacio de trabajo colaborativo:** Sala de trabajo o de reunión con acceso a internet para reuniones de coordinación semanal, de co-diseño o de revisión de avance.
- **Puntos de encuentro informales:** espacios abiertos, dentro de las instalaciones de la DODF, para celebrar reuniones ágiles y dar feedback espontáneo a los usuarios pilotos, fomentando la rápida iteración.

☞ *Recursos externos necesarios (consultores, proveedores)*

El proyecto se ejecutará principalmente con talento interno de la UNAL, recurriendo a recursos externos únicamente para necesidades especializadas no disponibles en la institución. En caso de requerirse, se evaluarán proveedores externos para soluciones específicas de baja escala que no impliquen costos de licencia elevados.

☞ *Plan de gestión del conocimiento y colaboración*

Con la intención de asegurar la sostenibilidad y la escalabilidad del proyecto, implantaremos para ello un plan de gestión del conocimiento que capture y comparta los aprendizajes clave:

- **Repositorio Centralizado:** Se utilizará Google Drive institucional para la documentación técnica, manuales de usuario y lecciones aprendidas.
- **Transferencia de conocimiento:** Se llevarán a cabo sesiones de capacitación cruzada entre el equipo técnico y la DODF, con la intención de garantizar la autonomía en el mantenimiento del sistema.

☞ *Estrategia para fomentar una cultura de innovación en el equipo*

La introducción del sistema se verá acompañada de una estrategia que pone a la innovación como un valor central, propiciando la experimentación y el aprendizaje:

- **Espacios de Experimentación:** Se habilitarán "sesiones de innovación" trimestrales donde el equipo podrá presentar y experimentar mejoras sin temor a equivocarse.

- **Reconocimiento de las Ideas:** Se diseñará un sistema de reconocimiento público hacia las ideas más valiosas que están llegando de los usuarios, promoviendo la participación.
- **Comunicación de los Éxitos:** Se comunicarán abiertamente todos los logros y aprendizajes del proyecto, poniendo en evidencia el impacto de la innovación en el trabajo cotidiano.

🌀 *Métricas para evaluar el desempeño del equipo de innovación*

El rendimiento del equipo de innovación se medirá a través de un balance de métricas de resultado y métricas de proceso que permitan evaluar tanto el impacto entregado como la "salud" del equipo:

- **Impacto del Producto:** Porcentaje de adopción (meta >90%), reducción de las solicitudes desde el comienzo (meta -50%), satisfacción usuaria (meta >85%).
- **Desempeño del Proceso:** Velocidad del desarrollo (historias por sprint), títulos cumplidos en los sprints (ej: 100%) y reducción de bugs críticos (<5%).
- **Cultura de Innovación:** Cantidad de ideas mejoras implementadas provenientes del equipo y de los usuarios.

Cada uno de estos elementos debe estar interconectado y alineado con los objetivos generales del proyecto de innovación. El roadmap proporciona la visión general y la dirección, la metodología de desarrollo detalla cómo se ejecutará el proyecto, y la sección de equipo y recursos asegura que se cuente con el capital humano y material necesario para llevar a cabo el plan.

Análisis Financiero y de Impacto


Proyecciones financieras y ROI de innovación

🌀 Inversión inicial requerida (desglosada por categorías)

La siguiente propuesta económica desglosa en detalle la asignación de la inversión necesaria para el desarrollo e implementación del sistema, a partir únicamente de recursos ya existentes dentro de la Universidad, por lo que no se prevén desembolsos de efectivo material, sino únicamente el tiempo de las personas implicadas.

Figura 14

Presupuesto estimado por categoría



Categoría	Inversión	Valor 2026 (COP)
Desarrollo y Configuración	30 horas	\$1,800,000
Capacitación e Implementación	12 horas	\$720,000
Mantenimiento Anual (Años 2-4)	10 horas/año	\$600,000/año
Total Inversión Inicial (Año 1)	42 horas	\$2,520,000
Total Inversión 4 Años	72 horas	\$4,320,000

Nota: Todos los valores en pesos colombianos son representativos, calculados sobre una tasa horaria de \$60,000. La inversión real es en tiempo, sin flujo de caja saliente para la Universidad.

Elaboración propia.

Proyecciones Financieras: Ingresos, Costos y Flujo de Caja

La proyección económica descrita estimará el valor económico que el sistema de gestión de tickets aporta a la Universidad Nacional a partir de la optimización de recursos existentes. Pese a que el proyecto no inyectará ingresos tradicionales, sí aporta un flujo de valor significativo mediante un descenso sustancial de tiempos y eficiencia. A continuación, se presenta la proyección conservadora, calculada para 2026-2029, que muestra cómo la inversión inicial en desarrollo se puede traducir con el tiempo en aportes de productividad sostenidos y crecientes a la División de Diseño y a las áreas usuarias.

Figura 15

Proyección de ingresos

Indicador	2026	2027	2028	2029
Inversión	-\$2.520.000	-\$500.000 (Mantenimiento Anual)	-\$300.000 (Mantenimiento Anual)	-\$300.000 (Mantenimiento Anual)
Valor Ahorrado	\$24.120.000	\$26.532.000 (+10%)	\$28.123.920 (+6%)	\$29.530.116 (+5%)
Flujo Neto	\$21.600.000	\$26.032.000	\$27.823.920	\$29.230.116
Flujo Acumulado	\$21.600.000	\$47.632.000	\$75.455.920	\$104.686.036

Nota. elaboración propia

Punto de equilibrio estimado

El punto de equilibrio es aquel en el que los beneficios obtenidos gracias al sistema son equivalentes a la inversión inicial, es decir, en el que comienza la rentabilidad neta. En este desarrollo, se proporciona un cálculo en cantidad de tiempo productivo recuperado.

Supuesto clave: El "Ahorro Promedio por Hora" es un valor prudente que se deriva del valor del ahorro total previsto para el primer año. El sistema logra recuperar la inversión inicial después de lograr una horquilla de ahorro de 44,4 horas de trabajo con especialización, cantidad que se logra a los aproximadamente 1,4 meses de operación, lo que da cuenta de un retorno muy rápido.

Figura 16

Punto de equilibrio

Concepto	Valor
Inversión Inicial	\$2.520.000
Ahorro Promedio por Hora	\$56.700
Punto de Equilibrio en Horas	44,4 horas
Punto de Equilibrio en Tiempo	1,4 meses

Nota. elaboración propia

El sistema recupera la inversión inicial cuando ha conseguido ahorrar 44,4 horas de trabajo especializado, lo cual ocurre aproximadamente a los 1,4 meses de operación, lo que pone de manifiesto una recuperación muy rápida.

🔗 ***Cálculo del ROI (Retorno sobre la Inversión)***

El Retorno sobre la Inversión (ROI) mide de qué manera era la rentabilidad del proyecto, y se movía a partir de los beneficios netos generados y la inversión inicial que se ha realizado para llevarlo a cabo. En este caso, y entendiendo que se trata de un sistema interno, la fórmula que se

tiene referida al ROI se realiza en función de las eficiencias y también con los ahorros en el tiempo que se obtienen.

Figura 17

Cálculo del ROI

Concepto	Valor
Inversión Total (4 años)	\$3.620.000
Beneficio Neto Acumulado (4 años)	\$104.686.036
ROI Total	2.792%
ROI Anual Promedio	698%

Nota. elaboración propia

Cálculo: $ROI = ((\$104,686,036 - \$3,620,000) / \$3,520,000 = 2,792\%$.

Al final se puede decir que por cada peso invertido en el proyecto, la Universidad recupera alrededor de \$28.06 ahorrados por aumento de productividad, lo que deja en claro que es una inversión extremadamente rentable, incluso con las proyecciones más conservadoras.

🌀 **Valor Presente Neto (VPN) del proyecto**

El Valor Presente Neto (VPN) obtiene el valor actual de los flujos de caja futuros del proyecto y los descuenta a una tasa que refleja el costo de oportunidad del capital. Un VPN positivo

indica que el proyecto ha generado un valor económico por encima del nivel de rentabilidad mínima deseada.

Figura 18

Valor Presente neto VPN

Concepto	Valor
Inversión Inicial	-\$2.520.000
Valor Presente Flujos 2026-2029	+\$82.441.716
VPN del Proyecto	+\$79.921.716
Tasa de Descuento (CAPM)	9,7%

Nota. elaboración propia

Consecuentemente, un VPN significativamente positivo confirma que el proyecto genera un valor económico para la Universidad de 79,9 millones de dólares, muy por encima de su costo de capital, comprobando así su elevada rentabilidad y viabilidad financiera.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es una medida clave que nos muestra la rentabilidad real de un proyecto. Esencialmente, indica la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto de los flujos de caja sea cero. Si la TIR es mayor que el costo de capital, eso es una buena señal de que el proyecto es financieramente viable.

Figura 19

Tasa interna del retorno -TIR

Concepto	Valor
TIR del Proyecto	312%
Tasa de Descuento (CAPM)	9,7%
Diferencial a Favor	+302,3%

Nota: elaboración propia

En este caso, una TIR del 312% supera el costo de capital del 9,7%, lo que demuestra que el proyecto no solo es rentable, sino que también asegura su viabilidad financiera.

 **Período de recuperación de la inversión**

El período de recuperación es el tiempo que se necesita para que los flujos de caja del proyecto devuelvan la inversión inicial. Un período más corto indica un menor riesgo y una rápida generación de valor.

Figura 20

Calculo período de recuperación de la inversión

Concepto	Valor
Inversión Inicial	\$2.520.000
Flujo Neto Promedio Mensual	\$1.800.000
Período de Recuperación	1,4 meses
Equivalencia en Semanas	6 semanas

Nota. elaboración propia

La inversión se recupera en solo 1,4 meses, lo que demuestra una capacidad excepcional para generar retornos en un tiempo récord y reducir el riesgo financiero de la Universidad.

🌀 *Análisis de sensibilidad (cómo cambian las proyecciones con diferentes variables)*

Este estudio consiste en una evaluación de la solidez financiera del proyecto, a partir de la simulación de los cambios que se producen en los indicadores clave para distintas variaciones de supuestos o hipótesis. Esto contribuye a identificar cuáles son los factores que tienen el mayor impacto y, por tanto, el riesgo que se asume en el proyecto.

Figura 21

Análisis de Sensibilidad

SENSIBILIDAD DEL VPN ANTE CAMBIOS EN EL AHORRO DE TIEMPO				
Escenario	Variación en Ahorro	VPN	TIR	Período Recuperación
Pesimista	-30%	+\$48.2M	185%	2,1 meses
Conservador (Base)	0%	+\$79.9M	312%	1,4 meses
Optimista	+20%	+\$102.6M	415%	1,0 meses

SENSIBILIDAD ANTE CAMBIOS EN COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN			
Escenario	Variación en Costos	VPN	TIR
Costos +50%	\$3.78M	+\$78.6M	295%
Costos Base	\$2.52M	+\$79.9M	312%
Costos -20%	\$2.02M	+\$80.9M	330%

Nota. elaboración propia

Los supuestos de ahorro de tiempo se han calibrado con base en datos históricos operacionales de la División de Diseño (ej. tiempo medio de respuesta a las solicitudes, número de solicitudes mensuales) y de benchmarks de mejora de eficiencia con sistemas de tickets similares. El proyecto se mantuvo financieramente viable para todos los escenarios, incluso con 30% menos de ahorros. El ROI y el VPN son más sensibles a los cambios en los ahorros que a los cambios en los costos, lo que corrobora la necesidad de una buena implementación para conseguir la mejora de la eficiencia.

 **Métricas específicas de innovación**

Aunque se trata de un proyecto de optimización interna, su impacto innovador se refleja en nuevas capacidades operativas y mejoras en los procesos académico-administrativos, lo que representa un valor significativo para la Universidad.

Figura 22

Métricas específicas de innovación

Métrica	Valor	Impacto en la Innovación
Tiempo de Respuesta a Solicitudes	Reducción del 60%	Nuevo estándar de eficiencia en servicios universitarios
Disponibilidad de Autoservicio	100% de las consultas	Primera plataforma de autogestión para solicitudes internas
Centralización de Información	1 repositorio unificado	Elimina 4 sistemas paralelos (correo, teléfono, presencial, informal)

Nota. elaboración propia

La principal innovación radica en la transformación digital de procesos manuales, estableciendo un precedente para otras áreas de la universidad y creando un modelo de gestión eficiente que puede ser replicado.

Impacto social y ambiental

☉ Identificación de los principales stakeholders afectados

Los grupos de interés que se ven afectados por el impacto de la solución planteada son tres. Primero, los Usuarios Operativos (Equipo Interno DODF), que se benefician del bienestar laboral y de la eficiencia del trabajo; segundo, los Usuarios Solicitantes (Cliente Interno) de todas las dependencias de la Sede, que notan una mejora en el servicio; y tercero, la Comunidad Universitaria, que se beneficia de forma indirecta por una mejor gestión de la infraestructura física.

☉ Impacto social - Ambiental

El impacto que puede tener el proyecto se sitúa en la mejora de la calidad de vida laboral, la mejora de la transparencia de los procesos y en un impacto indirecto de tipo medioambiental (no tanto por la eliminación del papel como en relación con la eficiencia y a la optimización de los recursos logísticos). La parte del impacto social queda caracterizada por la mejora de la calidad de vida laboral. En relación a los solicitantes la WebApp elimina la frustración e incertidumbre del proceso actual (una especie de "caja negra") mediante la generación de una mejora de la transparencia y la mejora de la trazabilidad (con la función de consulta); en relación al equipo DODF supone una disminución de forma drástica del estrés que puede provocar la

carga cognitiva del "trabajo invisible" (buscar correos, consolidar Excel, responder preguntas de estado, etc.) para que puedan realizar tareas de valor técnico.

Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU

El proyecto se encuentra orientado a varios ODS relevantes:

- ✓ ODS 9 (Innovar e Infraestructura): al incluir definir la innovación (WebApp) como una aplicación de modernización de la gestión de la infraestructura de la DODF.
- ✓ ODS 11 y 12 (Ciudades y Consumo Sostenible): al aplicar una gestión más racional de los recursos y de la logística de (campus) de la Sede.
- ✓ ODS 16 (Instituciones Fuertes): El proyecto contribuye directamente a crear una institución eficaz y transparente que rinde cuentas, transformando un proceso opaco en uno medible a través de KPIs.

Gestión de riesgos y oportunidades

Matriz de riesgos y estrategias de mitigación

A continuación, se presenta la matriz de riesgos, la cual intenta describir y categorizar los riesgos relacionados con los problemas o las dificultades para la implementación del sistema.

Todo ello teniendo en consideración tanto la probabilidad de que el riesgo tenga lugar como la seriedad del impacto provocado clasificando su importancia, esto es, aquellos riesgos que requieren planificación de su mitigación prioritaria en función de la probabilidad de su ocurrencia y seriedad del impacto y así poder obtener el éxito en la implementación del sistema.

Para gestionar las posibles contingencias durante la implementación del sistema, se construyó una matriz de riesgos que identifica los eventos críticos, su probabilidad de ocurrencia,

el impacto operacional y las estrategias de mitigación. La figura sintetiza esta información y permite priorizar acciones preventivas.

Figura 23

Matriz de Riesgos



Nota. elaboración propia

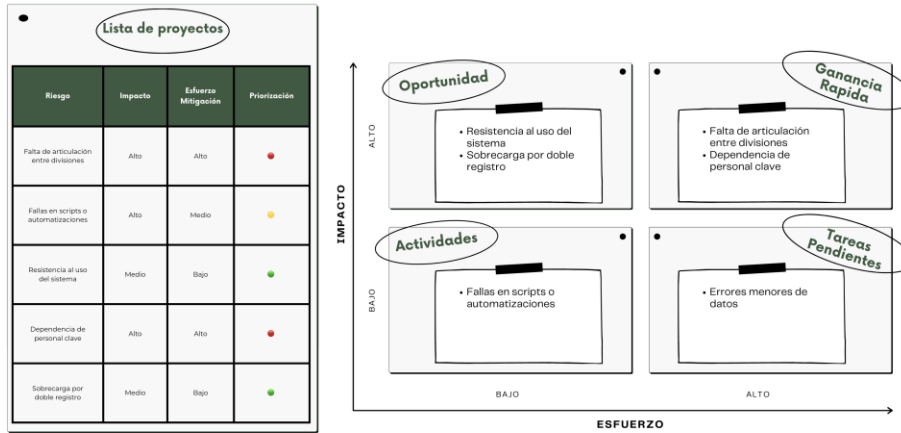
Priorización de riesgos

Para focalizar los esfuerzos de mitigación, se priorizan los riesgos mediante una matriz de impacto/esfuerzo que evalúa el beneficio relativo de abordar cada riesgo.

Figura 24

Matriz de Impacto y Esfuerzo

MATRIZ DE IMPACTO/ESFUERZO



Nota. elaboración propia

Plan de Mitigación y Gestión de Riesgos: Estrategias, Contingencias y Responsables

Figura 25

Estrategias de Mitigación del Riesgo

Riesgo	Estrategia de Mitigación	Plan de Contingencia	Responsable
Falta de articulación entre divisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer comité interdivisional • Comunicación semanal de avances • Designar enlaces por área 	Reunión extraordinaria con vicerrectoría para desbloqueo	Líder DODF
Dependencia de personal clave	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación completa de procesos • Capacitación cruzada del equipo • Backup técnico 	Contratación temporal de consultor especializado	Tech Lead
Fallas en scripts o automatizaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas rigurosas en ambiente de desarrollo • Monitoreo continuo post-implementación • Plan de rollback 	Revertir a proceso semiautomático temporal mientras se corrige	Tech Lead

Nota. elaboración propia

Proceso de revisión y actualización de la matriz de riesgos

Periodicidad: Revisión mensual de la matriz de riesgos

Responsable: Líder de Proyecto DODF

Acciones:

- Actualizar probabilidad e impacto basado en métricas
- Identificar nuevos riesgos emergentes
- Ajustar estrategias de mitigación según resultados
- Reportar estado a stakeholders clave

Desencadenantes para revisión extraordinaria:

- Cambios en normativa universitaria
- Fallas técnicas críticas
- Baja adopción del sistema (>20% de desviación)

Métricas de éxito y KPIs de Innovación

Esta sección presenta los Objetivos y Resultados Clave (OKRs) del proyecto, así como el sistema de métricas de innovación y desempeño operativo.

OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto

Los OKRs se definen para orientar el impacto del proyecto en adopción, eficiencia operativa y experiencia de usuario. Cada resultado clave es medible, con línea base, meta, plazo y responsable.

Tabla 4

Proyección OKRs del proyecto

Objetivo	Resultado clave (KR)	Métrica	Línea base	Meta	Plazo	Responsable	Estatus
Aumentar adopción del sistema de tickets,	KR1: 80% de dependencias activas usando el flujo estándar	% dependencias activas	40%	80%	Q2 2026	Líder de Soporte	En curso
Aumentar adopción del sistema de tickets	KR2: 70% de solicitudes ingresadas por el canal digital (no correo)	% tickets canal digital	30%	70%	Q2 2026	Dueño del Producto	Pendiente
Mejorar tiempos de respuesta y resolución	KR3: Reducir TTR en 40%	Tiempo de respuesta (TTR)	12 h	7 h	Q2 2026	Jefe de Mesa	En curso
Mejorar tiempos de respuesta y resolución	KR4: Aumentar FCR a 60%	First Contact Resolution	35%	60%	Q2 2026	Coordinador Operativo	En curso
Elevar experiencia del usuario (UX)	KR5: Elevar CSAT a $\geq 4.5/5$ en tickets cerrados	CSAT promedio	3.8	4.5	Q2 2026	UX Research / Soporte	Pendiente

Nota. Los valores de línea base deben ajustarse con datos reales de la operación. Periodicidad de seguimiento: quincenal. Elaboración propia

Tabla 5

Gobernanza de OKRs y alineación estratégica

Ritmo de revisión	Espacio/foro	Participantes	Artefactos	Propietario del tablero
Semanal	Daily Operativo	Mesa de Servicios; Coordinadores de área	Dashboard OKRs; Backlog	PMO / Dueño Producto
Quincenal	Revisión de Desempeño	Líderes de proceso; Analista de datos	Informe de métricas; Plan de acción	Analista de Datos

Ritmo de revisión	Espacio/foro	Participantes	Artefactos	Propietario del tablero
Mensual	Comité de Innovación	Dirección y líderes clave	Resultados KR; Riesgos; Decisiones	Dirección de Innovación
Trimestral	Evaluación Estratégica	Alta Dirección	OKRs trimestrales; Ajustes de meta	Dirección General

Nota. Cadencia de revisión y responsables; alinea los OKRs con la estrategia institucional.

Elaboración propia

Métricas de innovación (p. ej., tasa de adopción, NPS)

Se definen métricas orientadas a velocidad de entrega, adopción de soluciones, ingresos relacionados, participación en innovación y satisfacción del usuario.

Tabla 6

Métricas clave de innovación y operación

Métrica	Definición	Fórmula / método	Meta 2026	Fuente de datos	Frecuencia
Tiempo al mercado (TTM)	Tiempo desde especificación aprobada hasta despliegue	Fecha despliegue – fecha aprobación	≤ 8 semanas	Herramientas. proyecto	Mensual
% ingresos por nuevos servicios	Participación de nuevos servicios en ingresos totales	Ingresos nuevos / Ingresos totales	≥ 10%	Finanzas	Trimestral
% adopción canal digital	Proporción de tickets creados por canal digital oficial	Tickets digitales / Tickets totales	≥ 70%	Mesa de Servicios	Mensual
NPS	Recomendación neta de usuarios de TI	Promotores – Detractores	≥ 50	Encuestas	Trimestral

Métrica	Definición	Fórmula / método	Meta 2026	Fuente de datos	Frecuencia
CSAT	Satisfacción post-atención en cierre	Promedio escalas 1-5	≥ 4.5	Encuestas	Mensual
% empleados en innovación	Colaboradores que participan en iniciativas	Participantes / Empleados totales	$\geq 25\%$	Talento Humano	Semestral

Nota. Definiciones y fuentes de datos para trazabilidad. Elaboración propia

Tabla 7

Embudo de adopción del canal de tickets (operación)

Etapa	Definición	Indicador	Umbral objetivo	Acción correctiva
Conciencia	Usuarios conocen el canal oficial	% alcance comunicacional	$\geq 90\%$	Campañas internas; Inducción
Acceso	Usuarios ingresan al portal	Tasa de acceso mensual	$\geq 75\%$	Mejorar accesos; SSO
Registro	Usuarios crean ticket correctamente	% tickets sin rebote	$\geq 85\%$	Guías paso a paso
Clasificación	Ticket bien categorizado	% reclasificaciones	$\leq 10\%$	Mejorar catálogo y ayudas
Atención	Interacción efectiva	CSAT por interacción	≥ 4.5	Coaching agentes
Resolución	Cierre exitoso	FCR; TTR; TTO	FCR $\geq 60\%$; TTR $\leq 7h$	Automatización; Base de conocimiento

Nota. Seguimiento del comportamiento del usuario a lo largo del flujo estándar. elaboración propia.

Plan de gestión del cambio y adopción

El éxito de la WebApp está íntimamente ligado a un plan de gestión del cambio que garantice que tanto el equipo interno como los usuarios solicitantes la adopten por completo. La

estrategia se fundamenta en una comunicación dirigida, formación práctica y en abordar de manera proactiva cualquier resistencia que pueda surgir.

Objetivo plan de comunicación

El objetivo del plan de comunicación es facilitar la adopción del Sistema de Gestión de Tickets. Para lograrlo, se implementarán estrategias de sensibilización, información y capacitación dirigidas a los equipos técnicos y a las áreas que hacen solicitudes. Así, se asegurará de que todos comprendan los beneficios del sistema, cómo usarlo y los cambios en el proceso de gestión de solicitudes.

Estrategia de comunicación interna y externa

La estrategia de comunicación tiene como objetivo facilitar la adopción del Sistema de Gestión de Tickets en la Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (DODF) y su conexión con las facultades y dependencias de la Universidad Nacional de Colombia. Se basa en principios de transparencia, claridad y participación activa, asegurando que los usuarios entiendan los beneficios del sistema y se involucren en su implementación.

Objetivos de comunicación

- ✓ Concienciar a la comunidad institucional sobre la relevancia del nuevo sistema y cómo contribuye a la eficiencia administrativa.
- ✓ Asegurar que los usuarios estén al tanto de los procedimientos para registrar, hacer seguimiento y recibir respuestas a sus solicitudes.

- ✓ Fomentar la apropiación tecnológica y el uso continuo de la herramienta en todas las áreas relacionadas.

- ☉ ***Audiencias clave (internas y externas)***

Internas: Equipo técnico y administrativo de la DODF, División de Diseño, Dirección de Planeación, Vicerrectoría Sede Bogotá.

Externas: Facultades, unidades administrativas y dependencias que realizan solicitudes.

- ☉ ***Mensajes clave para cada audiencia***

- ✓ “Un sistema que revoluciona la gestión institucional, brindando eficiencia y trazabilidad.”
- ✓ “Centraliza tus solicitudes y optimiza los tiempos de respuesta.”
- ✓ “La innovación tecnológica al servicio de la Universidad Nacional.”

- ☉ ***Canales de comunicación a utilizar***

- ✓ Correos masivos institucionales.
- ✓ Circulares informativas y boletines digitales.
- ✓ Reuniones de socialización y capacitaciones
- ✓ Cartelera Digital

Cronograma de actividades de comunicación

Tabla 8 8

Cronograma actividades de comunicación

Fase	Actividad	Tiempo estimado	Responsable
1. Sensibilización	Envío de circular informativa y video introductorio	1 mes	Dirección DODF
2. Capacitación	Talleres virtuales y guías prácticas	1 mes	División de Diseño
3. Implementación	Comunicación de apertura del sistema	1mes	División de Diseño
4. Seguimiento	Encuesta de satisfacción y retroalimentación	Cada mes	DODF - Usuarios

Nota: elaboración propia.

☼ Responsables de la comunicación

- ✓ Coordinador del proyecto (División de Diseño).
- ✓ Equipo de Planeación (soporte y monitoreo).
- ✓ Dirección de Ordenamiento y Desarrollo Físico (validación y aprobación de mensajes).

☼ Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación

- ✓ Porcentaje de usuarios que acceden al sistema en el primer mes.
- ✓ Nivel de satisfacción postcapacitación (>80%).
- ✓ Número de solicitudes registradas vs. anteriores por correo electrónico.
- ✓ Retroalimentación positiva en focus group de seguimiento.

Cultura de innovación y mejora continua:

Valores y comportamientos que fomentan la innovación en la organización

- **Transparencia Radical:** Comunicación abierta de logros y fracasos, documentando lecciones aprendidas.
- **Experimentación Segura:** Crear un entorno donde probar nuevas ideas no sea penalizado, incluso si fallan.
- **Orientación al Usuario:** Decisiones basadas en datos reales de uso y feedback directo de los beneficiarios.
- **Colaboración Interdisciplinar:** Integrar diversas perspectivas (técnicas, administrativas, usuarias) en la solución.

Programas de incentivos para la innovación

✓ Reconocimiento Público Mensual:

- "Innovador del Mes" para ideas implementadas con mayor impacto.
- Sesiones de showcase donde equipos presentan mejoras implementadas.

Presupuesto para Experimentación:

- Asignación del 10% del tiempo laboral para prototipar mejoras.
- Fondo semestral para implementar 2-3 ideas propuestas por el equipo.

Carrera de Desarrollo Dual:

- Trayectorias paralelas para expertos técnicos y gestores de innovación.

Métricas para evaluar la cultura de innovación

Figura 26

Métricas para evaluar la cultura de la innovación

Métrica	Objetivo	Frecuencia
% de ideas implementadas provenientes del equipo	>30%	Trimestral
Tasa de participación en sesiones de innovación	>80%	Mensual
Índice de satisfacción con procesos de innovación	>4,0/5,0	Semestral
Número de experimentos realizados	≥2 por trimestre	Trimestral

Nota: elaboración propia.

Plan para abordar la resistencia al cambio

Identificación Temprana:

- Encuesta anónima inicial para detectar focos de resistencia.
- Monitoreo de adopción en primeras 2 semanas post-implementación.

Estrategias Específicas:

- Comunicación Clara: Explicar "qué gana" cada perfil de usuario.
- Capacitación Gradual: Sesiones prácticas según roles específicos.
- Embajadores por Área: Usuarios clave que modelan el cambio.
- Soporte Continuo: Mesa de ayuda dedicada durante transición.

Protocolo de Intervención:

1. Entrevista individual para entender objeciones
2. Adaptación de capacitación según necesidades
3. Acompañamiento peer-to-peer
4. Evaluación de progreso en 15 días

Métrica de Éxito: Reducción del 80% en solicitudes de bypass al sistema antiguo después de 60 días.

Conclusiones

Objetivo 1

Diagnosticar los puntos críticos del proceso actual de recepción, confirmación y seguimiento de solicitudes realizadas a la DODF.

El diagnóstico permitió evidenciar que el proceso actual de gestión de solicitudes presenta deficiencias estructurales que afectan de manera directa la eficiencia de la DODF. Se identificó que la dependencia del correo electrónico genera pérdida de información, falta de estandarización y ausencia de trazabilidad, lo que dificulta el seguimiento oportuno de los casos. Asimismo, se constató la inexistencia de indicadores de desempeño que permitan medir tiempos de respuesta, carga operativa y cumplimiento normativo. Estos hallazgos demuestran que el modelo manual no solo limita la capacidad de respuesta institucional, sino que impide la toma de decisiones basada en evidencia. En consecuencia, se hace evidente la necesidad de una solución digital unificada capaz de centralizar la información, automatizar tareas clave y garantizar una trazabilidad completa del proceso.

Objetivo 2

- ✓ Prototipar un sistema funcional para la gestión de solicitudes usando la suite de Google Workspace y herramientas institucionales.

El prototipo desarrollado con la suite de Google Workspace y las herramientas institucionales demostró ser una solución funcional, eficiente y adaptable a las necesidades operativas de la DODF. Su construcción permitió centralizar la radicación, clasificación y seguimiento de solicitudes, reduciendo la dependencia del correo electrónico y eliminando reprocesos.

El uso de formularios, hojas de cálculo, Apps Script y paneles de control permitió integrar un flujo automatizado y transparente, logrando un sistema sostenible, de bajo costo y alineado con la infraestructura tecnológica disponible en la Universidad Nacional. La arquitectura del prototipo facilitó la automatización de tareas críticas —como la clasificación automática mediante procesamiento de lenguaje natural, las notificaciones y la generación de indicadores— lo cual evidenció su pertinencia y contribución real a la mejora de los procesos internos.

Con esta implementación, se validó que las herramientas institucionales permiten crear soluciones tecnológicas robustas y escalables, sin requerir inversiones adicionales en software especializado. El prototipo cumple con los requisitos funcionales del objetivo y constituye una base sólida para futuras iteraciones y para su posterior adopción institucional.

Objetivo 3

Validar la funcionalidad del sistema con un grupo piloto de usuarios.

La validación del prototipo con un grupo piloto permitió obtener evidencia empírica sobre su efectividad operativa y su aceptación entre los usuarios internos. Los participantes resaltaron la claridad del flujo de trabajo, la facilidad de navegación y la mejora sustancial en la trazabilidad de las solicitudes. La automatización de la clasificación y las notificaciones redujo la incertidumbre, disminuyó consultas repetitivas y agilizó la interacción con el equipo técnico. La retroalimentación recibida fue determinante para realizar ajustes en la interfaz, refinar el modelo de lenguaje natural y mejorar los estados del ticket. Esta fase confirmó que el sistema no solo es funcional, sino que tiene un impacto positivo inmediato en la experiencia del usuario y en la eficiencia institucional. La validación consolidó un prototipo robusto, adaptable y listo para evolucionar hacia una implementación a mayor escala.

Proyecciones

Las proyecciones del sistema indican que su implementación podrá escalarse hacia otras divisiones de la universidad, convirtiéndose en un modelo replicable de transformación digital. Se espera que, en los próximos años, la herramienta evolucione hacia una plataforma integral de servicios institucionales que permita automatizar diferentes flujos administrativos, fortalecer la interoperabilidad entre dependencias y consolidar un ecosistema de toma de decisiones basado en datos. Asimismo, se proyecta que la herramienta permita desarrollar analítica avanzada y modelos predictivos que optimicen tiempos de respuesta, reduzcan cargas operativas y mejoren la planificación anual de la DODF. Con su evolución, SmartFlow UNAL podría convertirse en un referente nacional en gestión universitaria eficiente, transparente y sostenible.

Recomendaciones

1. Implementar la adopción progresiva del sistema mediante un plan de transición que reemplace gradualmente el uso del correo electrónico por el canal único digital.
2. Establecer un plan de capacitación continua dirigido a los equipos técnicos y administrativos, con el fin de garantizar el uso adecuado de la plataforma y reducir la resistencia al cambio.
3. Crear un repositorio institucional de documentación técnica, incluyendo manuales, guías de usuario y políticas internas de operación del sistema.
4. Incorporar módulos complementarios como adjuntos de archivos, notificaciones automatizadas y paneles de control (KPIs) para la Dirección.
5. Integrar el sistema con aplicativos institucionales como Chasqui para automatizar la radicación y fortalecer la trazabilidad documental.
6. Alinear el sistema con las políticas de transformación digital institucional, asegurando su compatibilidad con procesos futuros de la UNAL.
7. Evaluar periódicamente la experiencia del usuario mediante encuestas y focus groups que identifiquen mejoras y oportunidades de actualización.

Plan de Monitoreo

El plan de monitoreo garantiza la sostenibilidad del sistema mediante la evaluación continua de indicadores clave y la revisión periódica de su desempeño. Este plan permite identificar oportunidades de mejora, fortalecer la toma de decisiones y asegurar la continuidad operativa del sistema SmartFlow UNAL.

Indicador	Meta	Frecuencia	Responsable	Medio de verificación
Tiempo promedio de respuesta (TTR)	≤ 7 días	Mensual	División de Diseño	Dashboard
Solicitudes radicadas por el sistema	≥ 80 %	Mensual	Mesa de Servicios	Registro sistema
Solicitudes cerradas en tiempo	≥ 70 %	Mensual	DODF	Reportes internos
Nivel de satisfacción (CSAT)	$\geq 4.5/5$	Trimestral	Planeación	Encuestas
Reprocesos	≤ 10 %	Mensual	Coordinación Técnica	Historial tickets
Adopción institucional	≥ 90 %	Semestral	Dirección DODF	Registro dependencias

Referencias

- Ai, R. (2024, Marzo 28). The future of IT ticketing systems: Emerging trends and technologies to watch. *Rezolve.Ai*.
<https://www.rezolve.ai/blog/future-of-it-ticketing-systems-emerging-trends-technologies>.
- Báez-Mancera, L. G. (2025). Eficiencia y sostenibilidad financiera de las universidades públicas de Colombia. *Gestión De La Educación*, 11(1).
doi:<https://doi.org/10.15517/rge.v11i1.61864>
- Cárdenas Otaña, L. A. (2024). Implementación de un sistema de gestión de tickets avanzado [Trabajo de grado, Universidad Uniminuto
https://repository.uniminuto.edu/items/04c44895-6994-41da-8c68-96f4bb2a5544?utm_source=
- Ciancarini, P., Giancarlo, R., & Grimaudo, G. (2023). Digital transformation in the public administrations: A guided tour for Computer Scientists. In *arXiv [cs.SE]*.
<http://arxiv.org/abs/2305.05551>
- Flick, U. (2015). *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2022). *Metodología de la investigación* (7a ed.). McGraw-Hill.
- (N.d.). Highgear.com. Retrieved November 7, 2025, from
<https://www.highgear.com/blog/government-workflow-automation>
- Lansweeper. (2024). The role of ticketing systems in modern IT service management.
<https://www.lansweeper.com/blog/itam/the-role-of-ticketing-systems-in-modern-it-service-management/>
- Ministerio de Educación Nacional. (Abril 01 de 2024). Fortalecimiento de la eficiencia y transparencia de la gestión en la educación superior.

<https://www.mineduccion.gov.co/portal/Educacion-superior/Proyectos-Modelos-de-Gestion/307863:Fortalecimiento-de-la-eficiencia-y-transparencia-de-la-gestion-en-la-educacion-superior>

OECD. (24 de Enero de 2013). Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación: La Educación Superior en Colombia. Obtenido de

https://www.oecd.org/es/publications/evaluaciones-de-politicas-nacionales-de-educacion-la-educacion-superior-en-colombia_9789264180710-es.html

OpenProject. (2024). Efficient ticket management for municipal administrations.

<https://www.openproject.org/blog/ticket-management-city-administration/>

Plan Nacional de Espacios Educativos como centro de la vida comunitaria - Plan Nacional de

Espacios Educativos como centro de la vida comunitaria. (n.d.). Portal MEN -

Presentación. Retrieved Marzo 21, 2024, from

<https://www.mineduccion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Universidad-en-tu-Territorio/417130:Plan-Nacional-de-Espacios-Educativos-como-centro-de-la-vida-comunitaria>

Universidad Nacional de Colombia - DODF. (Octubre 18 de 2025). Ordenamiento. Obtenido de

<https://ordenamiento.bogota.unal.edu.co/index.php/nosotros/la-direccion>

SysAid. (2024). Queen's University case study: Service automation and smart ITSM.

<https://www.sysaid.com/customers/queens-university-case-study>

Lista de Anexos

- A. Circular 01
- B. Formato de preguntas Entrevista
- C. Bitácora desarrollo de Matrices, Indicadores financieros, otros.
- D. Manual_DODF_Tickets_APA_TOC