



**FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**“SUM-ARTE: SISTEMA DE GESTIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS PARA
INICIATIVAS CULTURALES”**

Proyecto de título para optar al título de Ingeniero en Computación e Informática

DIEGO ANDRÉS CAMPOS SALDIVIA

PROFESOR GUÍA: JENNY PANTOJA BLYDE

**SANTIAGO, CHILE
2025**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y PROPIEDAD

Yo, **Diego Andrés Campos Saldivia**, RUT: **17.893.162-8**, declaro por este medio que el trabajo de titulación presentado para su defensa y evaluación es original; las fuentes, herramientas y aplicaciones utilizadas que contribuyeron a la investigación realizada están debidamente citadas en el texto y acreditadas en el apartado de las referencias, conforme con los requisitos que establece el estilo bibliográfico APA v7.0 y respetando los aspectos que conciernen a la propiedad intelectual.

Por lo tanto, ante cualquier falta de integridad académica encontrada y que atente contra la Ley N°17.336 de Propiedad Intelectual, se asume la responsabilidad que representa para tal efecto, dejando constancia de ello, con fecha **xx** de diciembre de 2025 en la ciudad de SANTIAGO, Chile.

Facultad de Ingeniería

Escuela INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Título del trabajo: Sum-Arte: Sistema De Gestión De Recursos Financieros Para Iniciativas Culturales


Diego Andrés Campos Saldivia

Nombre y firma del autor

*A mis padres, por su infinito apoyo y confianza,
a mis amistades, por su profunda
comprensión y cariño,
a Gustavo, mi compañero de vida
por su dedicación, contención,
por sus cuidados y su amor inmenso.*

ÍNDICE GENERAL

I.	RESUMEN EJECUTIVO.....	5
II.	ABSTRACT.....	6
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN		7
III.	CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	11
FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO		11
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....		12
IDENTIFICACIÓN CUANTITATIVA DE PROBLEMAS		13
DESCRIPCIÓN DE CAUSAS		14
1. <i>Método</i> :.....	14	
2. <i>Mano de Obra</i>	15	
3. <i>Medida</i>	16	
4. <i>Máquina</i>	16	
5. <i>Material</i>	16	
6. <i>Medio Ambiente</i>	16	
DEFINICIÓN DE OBJETIVOS		17
OBJETIVO GENERAL		17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		17
MEDICIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS		17
ALCANCE DEL PROYECTO.....		18
NORMATIVAS ASOCIADA		19
IV.	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	21
METODOLOGÍA DE DESARROLLO		21
HERRAMIENTAS Y AMBIENTE DE DESARROLLO.....		22
<i>Propuesta de Solución</i>	22	
<i>Flujos de Trabajo y Controles</i>	22	
<i>Administración de Proyectos</i>	23	
<i>Registro y Control de Gastos</i>	25	
<i>Rendición de Cuentas</i>	25	
HITOS DE PROYECTO.....	31	
V.	CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	33
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
VIII.	ANEXOS.....	54
Anexo A – Respuestas entrevistas y encuestas		54
Anexo B - Requerimientos:.....		65
Anexo C - Especificaciones Casos de Uso		67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: MÉTRICAS DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
TABLA 2: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS DE TRABAJO.....	21
TABLA 3: TABLA DE CONTROLES.....	26
TABLA 4: HITOS DEL PROYECTO	31
TABLA 5: MATRIZ DE RIESGOS	32
TABLA 6: DESCRIPCIÓN CASOS DE USO.....	38
TABLA 7: MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS	43

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA QUE REPRESENTA EL PROBLEMA Y SUS CAUSAS.....	13
FIGURA 2. DIAGRAMA DE CONTEXTO	23
FIGURA 3. PROCESO ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO.....	24
FIGURA 4.1. CRONOGRAMA ETAPAS DEL PROYECTO	28
FIGURA 5.1: MAPA DE PROCESO: GESTIÓN FINANCIERA.....	34
FIGURA 6: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE GESTIÓN	35
FIGURA 7: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE FINANZAS.....	36
FIGURA 8: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE EVIDENCIA.....	36
FIGURA 9: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE REPORTES	37
FIGURA 10: DIAGRAMA DE SECUENCIA N°1	39
FIGURA 11: DIAGRAMA DE SECUENCIA N°2	40
FIGURA 12: DIAGRAMA DE SECUENCIA VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DE GASTO.....	41
FIGURA 13: DIAGRAMA DE SECUENCIA GENERACIÓN Y CIERRE DE RENDICIÓN.....	42
FIGURA 14: DIAGRAMA DE SECUENCIA GENERACIÓN Y CIERRE DE RENDICIÓN.....	44
FIGURA 15: MODELO DE DATOS.....	47

I. RESUMEN EJECUTIVO

En el contexto sociocultural chileno, miles de organizaciones sin fines de lucro y colectivos culturales gestionan proyectos financiados por fondos concursables, enfrentando dificultades en la administración de recursos debido al uso de procesos manuales, falta de trazabilidad y riesgos asociados a errores humanos o incumplimientos normativos. Estas limitaciones afectan la eficiencia, generan pérdidas de recursos y restringen la sostenibilidad de las organizaciones. Adicionalmente, el ecosistema cultural chileno se ve enfrentados a mecanismos de evaluación y dispositivos de control administrativos que son percibidos como barreras técnicas complejas difíciles de sortear.

A partir de esto, surge el objetivo principal del proyecto que es optimizar la gestión financiera de iniciativas culturales y sociales ejecutadas con fondos concursables o asignados a organizaciones sin fines de lucro en Chile, diseñando un sistema integral que permita automatizar procesos fundamentales, reducir tiempos administrativos y aumentar la trazabilidad de los gastos e inversiones, promoviendo una gestión eficiente de los recursos.

En ese sentido, ¿cómo se beneficiarían las organizaciones sin fines de lucro que trabajan en el sector sociocultural de un sistema digital que les permita enfrentar la burocratización de la cultura en Chile? Para responder esta interrogante, fue necesario realizar una investigación bibliográfica para identificar las circunstancias actuales del contexto y establecer un marco teórico inicial. Luego, se realizó una investigación con elementos de ingeniería de requisitos para definir las necesidades de las organizaciones y cómo a través del desarrollo de una solución informática se podría crear valor en el sector caracterizado.

A partir de los hallazgos de la investigación, se evidencia la importancia de contar con herramientas tecnológicas asequibles que habiliten nuevas capacidades a las organizaciones que les permitan acceder a mejores estándares de gestión financiera y de recursos. Como solución se propone *Sum-Arte*, una plataforma web SaaS especializada en la gestión financiera integral de iniciativas culturales y sociales. La solución digitaliza y automatiza funciones de control financiero, gestión documental, trazabilidad de evidencias y reportería inteligente. Su modelo de negocio por suscripción ofrece escalabilidad, especialización normativa y la posibilidad de integrar servicios complementarios como consultorías y análisis de datos.

En conclusión, el ecosistema cultural y sus organizaciones necesitan de herramientas que los acerquen al cumplimiento administrativo y normativo, fortaleciendo el tejido y el desarrollo cultural, entregando alternativas para superar las barreras burocráticas.

Palabras Clave: Gestión financiera digital, Fondos concursables culturales, SaaS para organizaciones sin fines de lucro, Trazabilidad y rendición de cuentas, Automatización de procesos administrativos.

II. ABSTRACT

In the Chilean sociocultural context, thousands of non-profit organizations and cultural collectives manage projects funded by competitive grants, facing difficulties in resource administration due to the use of manual processes, lack of traceability, and risks associated with human error or regulatory non-compliance. These limitations affect efficiency, generate resource losses, and restrict organizational sustainability. Additionally, the Chilean cultural ecosystem confronts evaluation mechanisms and administrative control devices that are perceived as complex technical barriers difficult to overcome.

From this, the main objective of the project emerges: to optimize the financial management of cultural and social initiatives executed with competitive or allocated funds to non-profit organizations in Chile, designing an integral system that allows automating fundamental processes, reducing administrative time, and increasing traceability of expenses and investments, promoting efficient resource management.

In this sense, how would non-profit organizations working in the sociocultural sector benefit from a digital system that allows them to face the bureaucratization of culture in Chile? To answer this question, it was necessary to conduct bibliographic research to identify current circumstances of the context and establish an initial theoretical framework. Subsequently, research was conducted with requirements engineering elements to define organizational needs and how, through the development of an IT solution, value could be created in the characterized sector.

Based on the research findings, the importance of having accessible technological tools that enable new capabilities for organizations, allowing them to access better financial and resource management standards, becomes evident. As a solution, Sum-Arte is proposed, a SaaS web platform specializing in comprehensive financial management of cultural and social initiatives. The solution digitalizes and automates financial control functions, document management, evidence traceability, and intelligent reporting. Its subscription-based business model offers scalability, regulatory specialization, and the possibility of integrating complementary services such as consulting and data analysis.

In conclusion, the cultural ecosystem and its organizations need tools that bring them closer to administrative and regulatory compliance, strengthening the cultural fabric and development, providing alternatives to overcome bureaucratic barriers.

Keywords: Digital financial management, Cultural competitive funds, SaaS for non-profit organizations, Traceability and accountability, administrative process automation.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Tanto a nivel internacional como nacional, existen problemáticas de carácter social y cultural, respecto de los niveles de pobreza, educación, salud, entre otros, a los cuales se les busca dar solución a través de inversiones del sector público y privado. Las normativas de cada país regulan los mecanismos pertinentes para cada caso, poniendo cifras millonarias a disposición de organizaciones de la sociedad civil para llevar a cabo iniciativas que den respuestas a los contextos de la ciudadanía en los que se desenvuelven. En el ecosistema sociocultural chileno, en enero del 2025 el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio (2025) esperaba entregar más de 44 millones de pesos a 2.684 proyectos culturales y artísticos a través de los Fondos de Cultura. El sector elegible para postular a este tipo de financiamiento considera fundaciones, corporaciones municipales, organizaciones sin fines de lucro, asociaciones de distintas índoles y colectivos culturales que operan en regiones, pudiendo ejecutar proyectos con presupuestos hasta de 50 millones de pesos con períodos de ejecución de hasta 2 años.

En este escenario, las organizaciones enfrentan grandes desafíos al momento de gestionar sus iniciativas, especialmente en el ámbito financiero debido a ineficiencias operacionales como el uso de procesos manuales con planillas tipo Excel y documentos físicos, la distribución de responsabilidades en la gestión con equipos de trabajo con diferentes niveles de capacidad y períodos de tiempo excesivamente largos para la preparación de rendiciones y reportes internos para el seguimiento. Estos problemas de gestión conllevan grandes riesgos en relación con errores humanos de cálculo, pérdida de documentación, incumplimiento de plazos y en la eficiencia de los mecanismos de trazabilidad. Frente a la ocurrencia de estos eventos, las organizaciones se enfrentan a pérdida de recursos, sobrecarga de trabajo administrativo en desmedro de la ejecución, e incluso penalizaciones como la inhabilitación para postular a futuras convocatorias por observaciones en procesos anteriores.

La literatura académica contemporánea sobre el tercer sector, el cual hace referencia a las organizaciones que no pertenecen al sector público ni al privado, identifica una paradoja fundamental en la operación de las organizaciones sin fines de lucro (OSFL): mientras se les exige un impacto social creciente, operan bajo condiciones de fragilidad estructural que limitan su capacidad de gestión. Investigaciones recientes en el contexto latinoamericano, como las realizadas por el Centro de Estudios de Filantropía e Inversiones Sociales (CEFIS)(s,f), señalan que las "micro fundaciones", que constituyen la mayoría del tejido cultural en Chile, se caracterizan por un bajo nivel de capacidad agencial y escasos recursos financieros. Esta situación se ve exacerbada por lo que Bird & Leon (2019) denominan la "trampa de inversión social de ingresos medios", donde la reducción de la ayuda internacional obliga a las organizaciones locales a depender casi exclusivamente de fondos públicos concursables y donantes privados volátiles.

La gestión financiera en este contexto no es simplemente una tarea administrativa, sino un factor determinante para la supervivencia organizacional. Estudios exploratorios sobre la salud financiera de las OSFL indican que la existencia de reservas de capital y comités financieros especializados son predictores significativos para evitar la quiebra técnica. Sin embargo, la realidad observada en Chile muestra una carencia crónica de capital humano especializado en estas áreas. Es usual que las organizaciones culturales dependan de voluntariado o de profesionales del arte que deben asumir roles administrativos para los cuales no tienen formación técnica, lo que resulta en procesos de gestión financiera improvisados, manuales y propensos al error humano.

El concepto de “accountability” o rendición de cuentas ha evolucionado desde una obligación meramente contable hacia una dimensión central de la gobernanza y la legitimidad pública de las organizaciones. Autores como Coule (2015) argumentan que la rendición de cuentas es un concepto relacional y de poder; las asimetrías entre los financiadores (Estado) y los ejecutores (organizaciones culturales) resultan en mecanismos de control diseñados para satisfacer las necesidades burocráticas del financiador, a menudo en detrimento de la misión social de la organización.

En el caso específico de Chile, la literatura crítica sobre políticas culturales sugiere que el sistema de fondos concursables (FONDART, PAOCC) ha instaurado una "cultura de la auditoría". Investigaciones de Antoine Faúndez (2023) y otros académicos chilenos sostienen que, a pesar de la masiva transferencia de recursos estatales, los mecanismos de evaluación y rendición de cuentas no se han traducido en un desarrollo de políticas públicas coherentes, sino en dispositivos de control administrativo que son percibidos por los artistas como barreras técnicas complejas y punitivas. Esta "buroratización de la creatividad" genera una tensión constante: las organizaciones deben dedicar recursos desproporcionados a la gestión administrativa para cumplir con normativas estrictas de la Contraloría General de la República, restando energía y tiempo a la ejecución de sus proyectos artísticos.

Frente a estos desafíos, la adopción de Tecnologías de la Información (TI) emerge en la literatura como una estrategia clave para mejorar la eficiencia y la transparencia. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que la adopción tecnológica en el tercer sector es desigual y está fuertemente correlacionada con el tamaño de la organización. Mientras las grandes ONGs internacionales implementan sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) robustos, las organizaciones pequeñas enfrentan barreras de entrada significativas debido a los costos de licenciamiento y la complejidad de implementación de software genérico.

No obstante, estudios recientes sugieren un cambio de paradigma impulsado por el modelo de Software como Servicio (SaaS). La investigación de Mao (2024) y otros autores indica que la adopción de herramientas digitales especializadas no solo mejora la eficiencia

operativa al automatizar tareas rutinarias, sino que también actúa como una señal de competencia y profesionalismo hacia los donantes. Paradójicamente, los donantes están más dispuestos a financiar organizaciones que demuestran capacidad tecnológica, ya que asocian la tecnología con una mayor probabilidad de impacto y un menor riesgo de malversación. En este sentido, soluciones como la propuesta por *Sum-Arte* se alinean con el concepto de "tecnología asequible" (*affordance technology*) discutido por Leonardi (2011) y aplicado al tercer sector, donde la herramienta no solo automatiza un proceso, sino que habilita nuevas capacidades organizacionales, permitiendo a las microfundaciones acceder a estándares de gestión financiera que anteriormente estaban reservados para grandes corporaciones.

En respuesta a estos problemas, *Sum-Arte* se propone como una plataforma web SaaS especializada en la gestión financiera integral de iniciativas culturales y sociales que sean financiadas por fondos concursables o asignables. La solución digitaliza y automatiza el ciclo completo de los proyectos previamente adjudicados.

Sus funciones principales incluyen la gestión de proyectos con un dashboard centralizado para iniciativas simultáneas, flexibilidad en la configuración para adaptarse a los requerimientos de distintos fondos, asignación de roles y permisos según privilegios de usuarios por proyecto; Control financiero automatizado con registros de ingresos y egresos validados en tiempo real, control de duplicidad, categorización de gastos y alertas preventivas por desviaciones o vencimientos; Gestión de evidencias con almacenamiento seguro en la nube, asociación directa entre evidencias y transacciones, control de versiones y trazabilidad, además de búsqueda avanzada por filtros; Reportería inteligente con generación semi-automática de rendiciones, dashboard ejecutivos con KPIs y análisis histórico para planificaciones futuras. El modelo de negocio de *Sum-Arte* se propone como un modelo SaaS por suscripción mensual escalable según el consumo de la organización en términos de números de proyectos simultáneos, el almacenamiento y la cantidad de usuarios únicos.

La especialización sectorial de *Sum-Arte* es una de las principales ventajas competitivas por el conocimiento de los procesos y la normativa asociada al contexto, lo que se traduce en elementos específicos no replicables por otras soluciones genéricas. Esta especialización de la plataforma posibilita la oferta de servicios complementarios como consultorías, auditorías y análisis de datos respecto del funcionamiento de organizaciones específicas y del sector en general.

Junto a esto, se estima que la escalabilidad de la plataforma incluye la incorporación de módulos especializados en otras áreas de la gestión de proyectos, como la planificación detallada de tareas, la supervisión y manejo de equipos de trabajo, y cualquier otra necesidad que surja a partir de la integración de la herramienta en el quehacer de las

organizaciones. La combinación de especialización sectorial profunda, timing de mercado perfecto y equipo con experiencia relevante posiciona a Sum-Arte como una oportunidad de inversión de alto potencial de retorno e impacto social positivo.

Se han identificado riesgos críticos como el Desvío del Alcance por cambios tardíos en los requerimientos, el cual se mitigará reforzando la aprobación formal de los alcances en el Hito 1. Además, se considera el riesgo de que la Arquitectura Técnica resulte inadecuada o el diseño no cumpla con el Control de Cumplimiento Normativo, por lo que se establece la revisión y validación obligatoria del Diseño de Arquitectura y la incorporación de controles para garantizar la trazabilidad y la rendición.

En el segundo capítulo se presenta el problema abordado por la solución a través de la descripción del contexto y las principales causas de la problemática. Junto a esto, se plantean el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, con métricas para la evaluación del desempeño. Luego, se establece el alcance del proyecto, lo que permite definir los límites del proyecto y los elementos a desarrollar.

El tercer capítulo se enfoca en las metodologías a utilizar. En la primera sección se comparan algunas metodologías de trabajo para definir el marco que establecerá los lineamientos a considerar. Además, se presenta en detalle la propuesta de solución, definiendo controles y evidencias pertinentes para evaluar el progreso, junto a el plan de gestión general, el plan de riesgos y el cronograma del desarrollo.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones relevantes, junto a las referencias bibliográficas utilizadas.

III. CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Fundamentación del Proyecto

En la esfera global, existen diversas organizaciones encargadas de promover el desarrollo sostenible en las distintas naciones, especialmente en países que se enfrentan a vulnerabilidades respecto a la calidad de vida de sus habitantes, como lo son la pobreza, la desigualdad y la degradación ambiental (Naciones Unidas, s.f.).

Para dar respuesta a estas problemáticas, organizaciones como las Naciones Unidas, la Unión Europea y la Red Latinoamericana y del Caribe por Justicia Económica, Social y Climática (LATINDADD), entre muchas otras, buscan realizar acciones concretas para mejorar las condiciones en las localidades que más lo necesitan. Si bien muchas de estas acciones pueden tener un carácter económico, impactan transversalmente a nivel social y cultural.

Sin embargo, la complejidad de los desafíos que enfrentan estas comunidades en distintas partes del mundo requiere esfuerzos tanto del sector público como del sector privado, haciendo necesario que las organizaciones de la sociedad civil tomen proactivamente el liderazgo de las iniciativas en sus territorios, desde su conocimiento de las condiciones y las necesidades reales.

En ese contexto, surgen diferentes entidades con la capacidad de financiar iniciativas nacionales e internacionales de diferentes índoles de acuerdo con sus lineamientos. Por ejemplo, la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) ha financiado proyectos de al menos 486 agrupaciones de la sociedad civil por un total de 2.490 euros (más de dos mil millones de pesos) desde el año 2009, entre los cuales se consideran proyectos de solidaridad internacional (Agence Française de Développement. (s. f.)).

En Chile existen miles de organizaciones sin fines de lucro que cada año ejecutan iniciativas sociales y culturales financiadas con fondos concursables del sector público y privado. Según el registro de organizaciones del Ministerio de Desarrollo Social, hay 836 fundaciones inscritas a nivel nacional que cumplen los requisitos de la Ley de Donaciones para recibir aportes en iniciativas sociales. Así mismo, de acuerdo con el Mapa de las Organizaciones de la Sociedad Civil realizado por Sociedad en Acción (2024), se registraron 403.159 organizaciones sin fines de lucro para el año 2023, con un 74,3% de ellas clasificadas como organizaciones comunitarias. Junto a esto, se determina que del 52,4% de organizaciones consideradas activas por actualizar sus registros dentro de los últimos cinco años, un 80% son de creación reciente entre los años 2001 y 2023.

Al enfocarse en el contexto a nivel local, se pueden encontrar organizaciones con realidades diferentes dependiendo de su ubicación geográfica, del sector en el que trabajan

y la experiencia por trayectoria. Usualmente las iniciativas sociales y culturales nacen desde la sociedad civil a partir de las necesidades de las comunidades autoconvocadas a formar parte de estas agrupaciones. De esa manera, las personas en las directivas y representantes no necesariamente cuentan con conocimientos técnicos en procesos administrativos, ni en aspectos legales relacionados con el financiamiento de terceros.

Es debido a esto que las agrupaciones comunitarias suelen tercerizar los servicios a entidades externas dedicadas a la consultoría y ejecución de proyectos de distintas índoles. Son los equipos técnicos de estas entidades las que acompañan los procesos de las agrupaciones y llevan a cabo las tareas concretamente. Sin embargo, al delegar la responsabilidad de la ejecución de las iniciativas a organizaciones externas, las agrupaciones comunitarias corren en riesgo de trabajar con empresas externas sin pertinencia local que no cuentan con experiencia relacionada a las problemáticas locales, la forma de trabajo en estos territorios y los imprevistos a los que se pueden ver enfrentadas.

Estas particularidades de los procesos de adjudicación, ejecución y rendición de gastos, junto a la dificultad para dar seguimiento continuo los dejan expuestos a riesgos difíciles de mitigar respecto del manejo de los recursos. Esto incluso da a lugar a faltas a la probidad, malversación de fondos y otros delitos evidenciados en casos como el reconocido *Caso Fundaciones* (La Tercera, s.f.) en Chile.

En este sentido, se hace necesario contar con mecanismos que, por un lado, faciliten la fiscalización por parte de las instituciones financieras en las distintas etapas de las iniciativas, no sólo una vez terminada la ejecución. Por otro lado, desde el punto de vista de las organizaciones comunitarias, es imperativo contar con herramientas que faciliten la correcta ejecución de iniciativas locales, para de esta forma promover la autonomía de las comunidades y el desarrollo socio cultural.

Descripción del problema

El problema principal del contexto expuesto anteriormente es la mala gestión de recursos disponibles por las organizaciones culturales al llevar a cabo iniciativas con fondos públicos y/o privados. En esta descripción, el concepto de recursos se utiliza en su significado más amplio, contemplando no sólo los recursos financieros, sino que también los recursos humanos, el tiempo y los activos o las herramientas a disposición del trabajo de las organizaciones.

Se pueden diferenciar al menos tres etapas principales en los procesos de gestión de los recursos para este tipo de iniciativas, los cuales son: I) Etapa de preparación y coordinación, II) Etapa de Ejecución, y III) Etapa de Cierre y Rendición. Esta clasificación se utiliza exclusivamente para dar un sentido cronológico a la ejecución de los proyectos cuando las

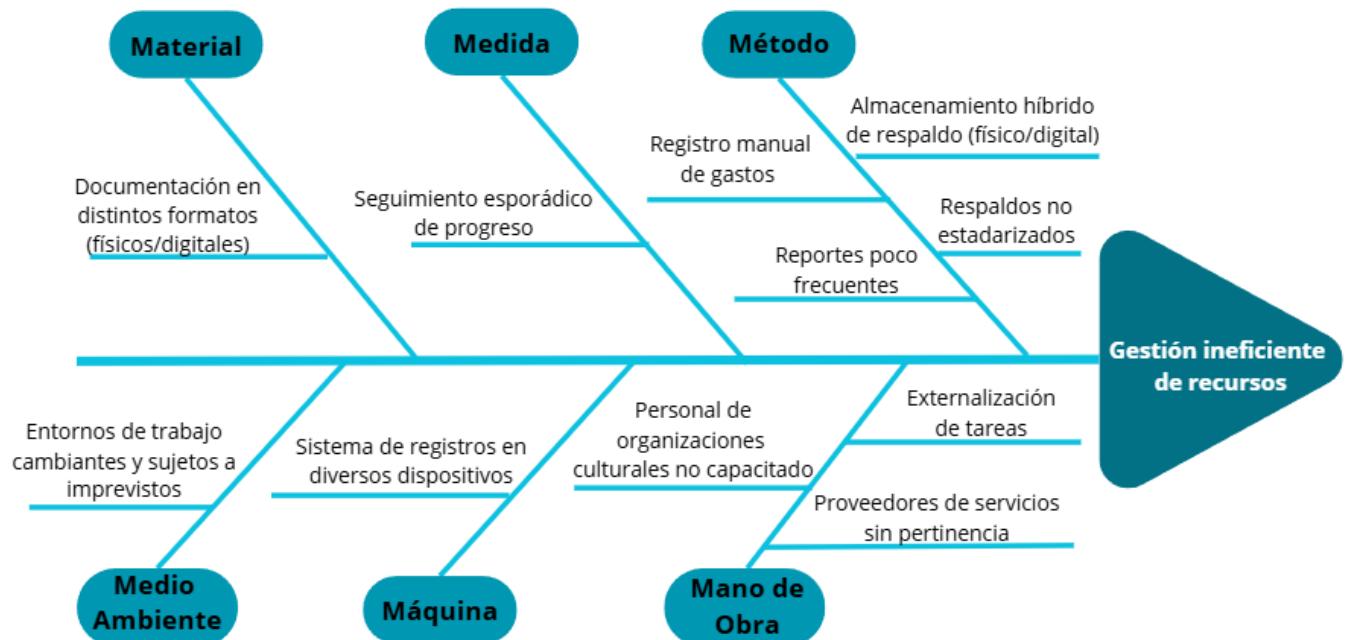
organizaciones han recibido los aportes económicos. A su vez, esto implica que existen planificaciones, presupuestos comprometidos y criterios de evaluación para cada iniciativa. Actualmente, los procesos de registro y seguimiento de gastos durante la ejecución, en su mayoría, se realizan de forma manual, a través de planillas y tablas generadas en hojas de cálculo tipo Excel.

Algunas organizaciones manejan estas planillas en servicios de nube con servicios como Google Drive o One Drive de Microsoft, sin embargo, aún existen aquellas que las llevan de manera local en equipos dedicados al trabajo de la organización. Estas tareas, además, son realizadas por una única persona responsable quien a su vez debe entregar información sobre el progreso a las personas encargadas de los diferentes trabajos dentro de las iniciativas. Es por esto que, en casos donde la comunicación no se realiza de forma estructurada ni fluida, los encargados de realizar las tareas no tienen la capacidad de consultar en tiempo real el estado financiero del proyecto.

Identificación cuantitativa de problemas

A continuación, para un análisis en profundidad de la problemática expuesta, se presenta un diagrama de Ishikawa (Figura 1), en el cual se pueden observar el problema identificado y las causas principales según las categorías teóricas del modelo utilizado.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa que representa el problema y sus causas.



Fuente: Elaboración propia, 2025

Descripción de Causas

A continuación, se realizará una descripción de las principales causas del problema de acuerdo con las categorías representadas en el Diagrama de Ishikawa (Figura 1).

1. Método:

1.1 Registro manual de gastos: Esta causa hace referencia a la forma en que se realiza el seguimiento de gastos e inversiones en los diferentes ítems de las iniciativas. Los gastos pueden referirse a pago de honorarios, compra de materiales e insumos, gastos de transporte, arriendos de espacios, entre otros. Cada gasto se estima en una etapa de planificación previa de acuerdo con cotizaciones realizadas por el equipo ejecutor, sin embargo, los costos reales de cada gasto pueden variar en la práctica.

Para cada movimiento se exige algún tipo de documento tributario que lo respalde debidamente, como boletas de honorarios, facturas, boletas, etc. Estos gastos se digitán manualmente en las planillas de registro que las organizaciones usan para el seguimiento, es por eso que el proceso no sólo está supeditado a errores humanos, por ejemplo, en la digitación, sino que también abre la posibilidad de que algunos gastos se dupliquen, se registren de manera desfasada o tardía, incluso que queden fuera del registro por completo si es que los responsables ignoran los gastos realizados o se extravían los documentos de respaldo. Esto no sólo perjudica la eficiencia en la gestión de recursos financieros, sino que además conlleva una dedicación de tiempo y esfuerzos de los equipos por tareas administrativas repetitivas para unificar la información, detectar posibles errores y corregirlos oportunamente.

1.2 Almacenamiento híbrido de respaldos: Respecto del almacenamiento de respaldos, este se realiza de diversas formas dependiendo del tipo de respaldo. Existen los respaldos tributarios de los gastos, como facturas y boletas, que se reciben de forma digital y física dependiendo del caso. No obstante, estos documentos los reciben las personas encargadas de las actividades particulares o de la compra de materiales, que no necesariamente son las mismas personas encargadas de las finanzas de manera general. Esta intermediación de los gastos crea riesgos adicionales en cuanto al almacenamiento de los respaldos, ya que cuando se reciben documentos únicamente físicos, cabe la posibilidad de extravío o daño de los respaldos.

Por otra parte, existen otros tipos de respaldos y verificadores en la ejecución de proyectos culturales. En caso de realizarse actividades con comunidades, organizaciones o público general, es necesario contar con fotografías de las actividades, actas de asistencias, actas de entrega de materiales y aportes, o actas de asambleas según sea el caso. Para confeccionar esta documentación cada organización tiene sus propios formatos y dispositivos tecnológicos asociados. De esta manera, estos requerimientos añaden complejidad a tratamiento de la documentación.

1.3 Respaldos no estandarizados: Siguiendo la línea del punto anterior (1.2), es necesario considerar que las organizaciones culturales suelen recibir financiamiento tanto del sector público como el privado. Dependiendo de la institución que ofrece los aportes, los requerimientos en los procesos de rendición y verificación de las inversiones pueden variar. Esto demanda capacidad de adaptabilidad de las organizaciones y experiencia en gestión de proyectos, ya que les permite anticiparse a las exigencias de cada proceso.

1.4 Reportes poco frecuentes: En el trabajo interno de cada organización, los reportes de avances de las iniciativas son realizados en base a hitos durante la ejecución. Esto suele ocurrir al finalizar una actividad, una etapa o el proyecto completo. Sin embargo, respecto de la gestión financiera, esto implica que los gastos realizados no se reportan en tiempo real, por lo que cualquier solicitud de modificación al presupuesto general se hace una vez realizadas las actividades que pueden incluir gastos imprevistos. Esta metodología dificulta la comunicación interna de las organizaciones, genera riesgos en los procesos y obliga a los equipos a realizar ajustes sobre las planificaciones iniciales que pueden ir en perjuicio de las iniciativas y la organización.

2. Mano de Obra

2.1 Personal de las organizaciones culturales no capacitado: Dentro de las organizaciones y asociaciones culturales, se generan equipos de trabajo que responden a diversos criterios dependiendo del tipo de organización. Por ejemplo, las directivas suelen elegirse por afinidades políticas y experiencias en rubros específicos que no necesariamente representan conocimientos técnicos. Esto lleva a las organizaciones a cometer errores por desconocimiento, a invertir en personal capacitado o a buscar aliados estratégicos con quienes trabajar.

2.2 Externalización de las tareas: Por la idiosincrasia de las organizaciones culturales, en algunos casos es necesario externalizar tareas específicas como la realización de talleres de rubros específicos, servicios profesionales especializados, etc. Esto implica que los agentes externos responsables de la ejecución de dichas tareas no están familiarizados con el trabajo de la organización y los requerimientos más específicos de las entidades fiscalizadoras. Así mismo, las agrupaciones deben invertir recursos en hacer seguimiento y controlar la correcta ejecución de las tareas.

2.3 Proveedores de servicios sin pertinencia: Es muy probable que dentro de la ejecución de las iniciativas culturales esté contemplada la adquisición de materiales, insumos y servicios puntuales. Para esto, las agrupaciones acuden al sector privado en búsqueda de proveedores que se acomoden a sus necesidades, sin embargo, los tiempos y las formas de trabajo de estos proveedores no siempre coinciden con los de las organizaciones. Es por esto que las agrupaciones suelen trabajar con una cartera de proveedores con experiencia pertinencia local. No obstante, suele suceder que las

organizaciones deben utilizar proveedores centralizados en capitales regionales o en la capital nacional por falta de opciones. Esto involucra una inversión extra de recursos para cumplir con los objetivos.

3. Medida

3.1 Seguimiento esporádico de progreso: Durante la ejecución de las iniciativas culturales, el progreso se mide a través del cumplimiento de las actividades planificadas, que responden a los objetivos del proyecto. Sin embargo, estas formas de medir el progreso no contemplan un seguimiento continuo capaz de adaptarse a las condiciones que puedan cambiar en el transcurso de los proyectos. De esta manera, sólo se evalúa al finalizar ciertos hitos puntuales, no de manera continua.

4. Máquina

4.1 Sistema de registro en diversos dispositivos: Esta causa hace referencia al uso de diferentes estaciones de trabajo y dispositivos móviles para el registro de los gastos y sus respaldos correspondientes. Para generar un buen flujo de trabajo, las agrupaciones utilizan servicios de nube para la información compartida, lo cual busca unificar el almacenamiento. No obstante, al no contar con una plataforma unificada y fácil de usar, es recurrente que los registros se realicen de forma local en distintos dispositivos tecnológicos, incluso de manera análoga, por lo que es necesario dedicar esfuerzos para unificar la documentación de forma coherente.

5. Material

5.1 Documentación en distintos formatos: Cada organización cuenta con sus propios formatos respecto de la documentación para organizar su forma de trabajo. La diversidad de formatos y medios que utilizan las agrupaciones para generar y controlar su documentación genera dificultades al enfrentarse a los diferentes requerimientos de las entidades financieras. Este tipo de documentación ya sea física o digital, suele generarse de forma manual, debiendo editarse y adaptarse a cada contexto.

6. Medio Ambiente

6.1 Entornos de trabajo cambiantes y sujetos a imprevistos: El trabajo en iniciativas culturales y sociales implica trabajar con personas de distintos entornos. Es por esto que las metodologías de trabajo, incluyendo aquellas respecto de la gestión de recursos, deben ser capaces de adaptarse a los diferentes contextos. Un sistema de trabajo principalmente

manual no permite consultar información relevante en tiempo real, lo que retrasa la toma de decisiones en terreno y reduce el potencial del trabajo de las organizaciones culturales.

Definición de Objetivos

A continuación, se definen el objetivo general del proyecto Sum-Arte y los objetivos específicos correspondientes, que establecerán los lineamientos de trabajo en el diseño del sistema de gestión de recursos.

Objetivo General

Optimizar la gestión financiera de iniciativas culturales y sociales ejecutadas con fondos concursables por organizaciones sin fines de lucro en Chile, diseñando un sistema integral que permita automatizar procesos, reducir tiempos administrativos y aumentar la trazabilidad de gastos con respaldos documentados.

Objetivos Específicos

1. Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de gestión financiera, considerando las necesidades particulares de organizaciones sin fines de lucro que ejecutan proyectos con financiamiento concursable.
2. Caracterizar los procesos financieros clave asociados a la administración, seguimiento y rendición de cuentas en proyectos culturales y sociales, mediante la elaboración de un mapa de procesos que sirva de base para la definición de funcionalidades del sistema.
3. Diseñar la arquitectura del sistema, incluyendo su estructura de módulos, flujo de datos y modelo de seguridad, en base a buenas prácticas de desarrollo de software para sistemas financieros.
4. Desarrollar prototipos de interfaz de usuario (UI) de media fidelidad que respondan a criterios de usabilidad alineados con los perfiles de los usuarios finales del sistema.

Medición de Objetivos Específicos

Junto con la definición de los objetivos específicos, a continuación, se detallan las métricas que establecerán los criterios de éxito para cada uno de estos objetivos:

Tabla 1: Métricas de Objetivos Específicos

Objetivo Específico	Resultado Esperado	Métrica	Criterio de Éxito
1. Definición de Requerimientos del Sistema	Validar los requerimientos usuarios potenciales en entrevistas	Porcentaje de requerimientos validados	Porcentaje de requerimientos validados \geq al 80%

Objetivo Específico	Resultado Esperado	Métrica	Criterio de Éxito
2. Caracterización de procesos	Validar mapa de procesos o matriz de procesos clave	Porcentaje de procesos validados	Porcentaje de procesos validados \geq al 80%
3. Diseño de Arquitectura	Dar cobertura a los procesos definidos en la caracterización	Porcentaje de cobertura	Porcentaje de procesos cubiertos \geq al 90%
4. Desarrollo de Prototipo (MVP)	Considerar las tareas de usuario definidas en la caracterización de procesos	Porcentaje de cobertura	Porcentaje de tareas de usuario cubiertas \geq al 90%

Fuente: Elaboración propia, 2025

Alcance del Proyecto

Respecto del alcance del proyecto, a continuación, se detallan los elementos considerados en el desarrollo de la solución informática.

- 1) El levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, mediante técnicas de investigación cualitativa (entrevistas) y cuantitativa (encuestas) con organizaciones sin fines de lucro que gestionan fondos concursables.
- 2) El análisis integral de los procesos financieros actuales, incluyendo:
 - Mapeo de procesos críticos (AS-IS) y propuesta de mejora (TO-BE).
 - Identificación de puntos de control y validación en los flujos financieros.
 - Definición de roles y responsabilidades en cada etapa del proceso.
 - Análisis de riesgos asociados a la gestión financiera y rendición de cuentas.
- 3) El diseño de la arquitectura del sistema, considerando:
 - Arquitectura de aplicación (capas de presentación, lógica de negocio y datos).
 - Modelo de seguridad y control de accesos basado en roles.
 - Estrategia de respaldos y recuperación de datos.
 - Cumplimiento de normativas de protección de datos personales.
- 4) El desarrollo de un prototipo de media fidelidad que incluyan:
 - Flujos de navegación para los diferentes perfiles de usuario.
 - Elementos interactivos que permitan validar la experiencia de usuario.
 - Responsive design para dispositivos móviles y tablets.

5) La definición un modelo de datos que contemple el diseño conceptual, lógico y físico de la base de datos, con un diccionario de datos apropiado para el modelo definido.

El sistema está dirigido a tres perfiles principales de usuarios:

- **Administradores financieros:** Personal encargado de la supervisión y control general de recursos.
- **Ejecutores de proyectos:** responsables directos de la ejecución presupuestaria y registro de gastos.
- **Auditores internos/externos:** Personal encargado de la revisión y validación de rendiciones.
- **Directivos organizacionales:** Usuarios con acceso a reportes ejecutivos y dashboards.

Por otra parte, respecto de los límites del proyecto, éstos se definen a partir de los objetivos establecidos en la sección siguiente (3. Definición de Objetivos), por lo que es importante tener en cuenta que el proyecto no incluye la implementación de la solución, la adquisición de infraestructura tecnológica o la integración con sistemas externos. Así mismo, quedan excluidas las pruebas de rendimiento, la capacitación de recursos humanos, la gestión del cambio organizacional y el soporte posterior a una posible implementación.

Normativas Asociada

Respecto de la normativa legal vigente, el proyecto considera el manejo de información sensible, como el Rol Único Nacional (RUN) de los usuarios, valores de horarios de trabajadores y datos de proveedores. Por lo mismo, es necesario que se sitúe bajo la legislación de privacidad:

Ley N° 19.628 sobre Protección de la Vida Privada: Actualmente vigente, establece que el tratamiento de datos personales solo puede realizarse cuando la ley lo autorice o el titular consienta expresamente. El software debe implementar mecanismos técnicos para garantizar la seguridad de los bancos de datos y permitir a los usuarios ejercer sus derechos de información, modificación, cancelación y bloqueo de sus datos.

Ley N° 21.719 (Nueva Ley de Protección de Datos): Esta normativa, que entrará en vigor a partir del 1 de diciembre del 2026, moderniza el estándar chileno, alineándolo con el RGPD europeo. Introduce el principio de responsabilidad demostrada (*accountability*), que obliga a los responsables de datos a probar que han implementado medidas efectivas de seguridad. Para el diseño de *Sum-Arte*, esto implica adoptar el enfoque de "Privacidad desde el Diseño" (*Privacy by Design*). El sistema debe generar registros inmutables (logs)

de quién accede a qué dato y cuándo, y debe gestionar los consentimientos de manera granular. Además, crea la Agencia de Protección de Datos Personales, lo que eleva el riesgo de sanciones por incumplimiento-

Respecto de las capacidades del sistema en generar informes de rendiciones que cumplan los estándares del Estado para fondos públicos, se hacen necesarias las siguientes consideraciones:

Resolución N° 30 de 2015 de la Contraloría General de la República (CGR): Esta es la norma rectora. Establece la obligación de mantener una cuenta bancaria única por proyecto (o contabilidad separada), la prohibición de invertir fondos en instrumentos de riesgo y la estructura de los informes de rendición (Comprobante de Ingreso, Comprobante de Egreso, Libro Banco). El software debe validar reglas de negocio específicas, como la prohibición de rendir gastos con fechas anteriores al acto administrativo que aprueba el convenio o posteriores al término del proyecto.

Sistema de Rendición Electrónica de Cuentas (SISREC): La CGR ha avanzado hacia la digitalización con SISREC. *Sum-Arte*, en su etapa de implementación, debe ser capaz de interoperar con este sistema, ya sea mediante la generación de archivos de carga masiva (XML/Excel estandarizados) o APIs, si estuvieran disponibles. La capacidad de pre-validar la información antes de subirla a SISREC sería una ventaja competitiva clave.

Ley del Consumidor (Ley 19.496) en Contexto SaaS: Al comercializarse como un servicio por suscripción, *Sum-Arte* está sujeto a la Ley del Consumidor. Esto implica deberes de información veraz sobre las características del software (SLA, funcionalidades), términos y condiciones claros, y la implementación de un "botón de arrepentimiento" o mecanismos sencillos para dar de baja el servicio, especialmente si se utilizan mecanismos de renovación automática.

IV. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

A continuación, se realiza una comparación entre tres posibles metodologías de desarrollo para identificar la que se ajusta al proyecto para dar forma al plan de trabajo. En este caso, se seleccionaron las metodologías Scrum, Cascada y PMBOK por ser tres metodologías reconocidas con perspectivas diferentes con fortalezas documentadas en cuanto al desarrollo de soluciones informáticas.

Tabla 2: Comparación de Metodologías de Trabajo

Criterio / Metodología	Scrum	Cascada	PMBOK
Enfoque general	Iterativo e incremental, prioriza entregas parciales y retroalimentación constante. Atlassian. (s.f.-a)	Secuencial, fases bien definidas, no se retrocede a fases anteriores. Atlassian. (s.f.-b)	Marco de gestión flexible basado en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento. Wrike. (s.f.)
Gestión del alcance	Alcance inicial definido a alto nivel, se ajusta con el feedback del cliente y usuarios. Atlassian. (s.f.-a)	Alcance cerrado al inicio, cambios requieren replanificación. Atlassian. (s.f.-b)	Define y controla el alcance con procesos formales (p.ej., EDT/WBS). Wrike. (s.f.)
Control de calidad	Revisión continua en cada sprint; calidad validada con entregables funcionales tempranos. Atlassian. (s.f.-a)	Control de calidad al final de la fase de desarrollo, se define una etapa de evaluación desde el comienzo. OBS Business School. (s.f.)	Procesos de aseguramiento y control de calidad integrados durante todo el ciclo de vida. Wrike. (s.f.)
Flexibilidad ante cambios	Alta, se pueden priorizar y modificar requerimientos en cada iteración. Atlassian. (s.f.-a)	Baja, cambios implican reabrir fases y aumentar costos. Sin embargo, las etapas de este proyecto están predefinidas. OBS Business School. (s.f.)	Media, permite cambios mediante gestión formal del cambio y análisis de impacto. Wrike. (s.f.)
Efectividad esperada para este proyecto (1 a 5)	3 – Ideal para validar y ajustar funcionalidades de forma temprana.	4 – Aplicable al proyecto por la definición de etapas previo a la ejecución.	2 – Buena trazabilidad y control, pero menor rapidez que Scrum para prototipo.

Fuente: Elaboración propia, 2025

De acuerdo con los resultados de la comparación del cuando anterior, se define la metodología Cascada como la opción que se ajusta más a la naturaleza del proyecto, ya que gran parte de los elementos del proyecto han sido definidos previamente, lo que permite definir las etapas concretamente con poco margen de tiempo para reiterar etapas iniciales. El desarrollo de este proyecto considera cuatro etapas principales: 1. Definición y Planificación, 2. Desarrollo, 3. Evaluación y Testing, 4. Integración y Entrega Final.

Si bien las metodologías ágiles (Scrum) son predominantes en el desarrollo de software, el modelo de Cascada posee una justificación válida en este proyecto específico debido a la naturaleza normativa y estática de los requisitos. Las reglas de rendición de cuentas de la CGR (Resolución 30) no son "historias de usuario" que cambian con el *feedback* del cliente; son leyes inmutables que deben implementarse con precisión exacta. En este escenario, donde el costo del error es legal y financiero, un enfoque secuencial que enfatice la definición exhaustiva de requisitos y el diseño arquitectónico antes de la codificación es una estrategia de mitigación de riesgos prudente

Herramientas y ambiente de desarrollo

Propuesta de Solución

La solución propuesta consiste en una plataforma web integral denominada "Sum-Arte" diseñada específicamente para organizaciones sin fines de lucro que ejecutan iniciativas sociales y culturales financiadas con fondos concursables (o asignables en algunos casos de financiamiento gubernamental). La plataforma operará en base a una estructura de Software como Servicio (SaaS) con acceso diferenciado tipo multi-tenant, que permite que múltiples organizaciones gestionen sus proyectos de forma independiente desde una misma infraestructura.

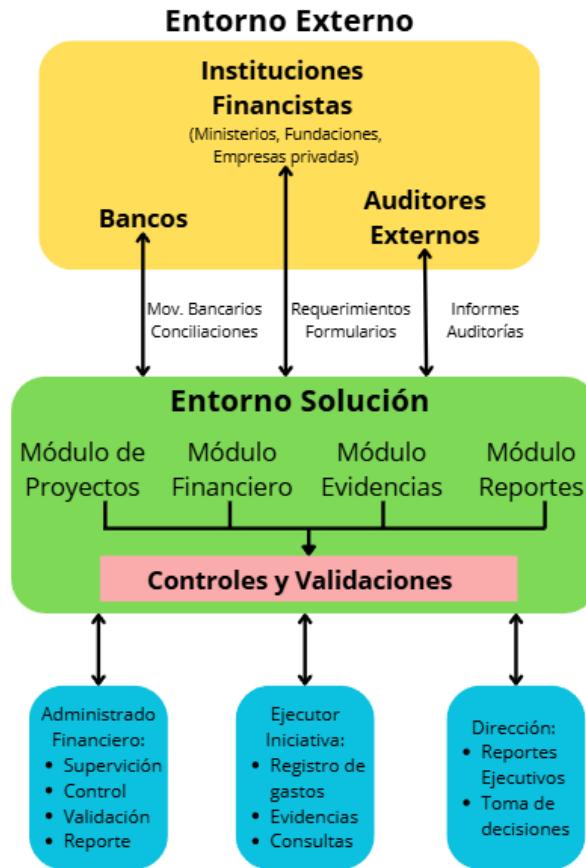
La plataforma contará con cuatro capas principales:

1. Capa de Presentación: corresponde a la interfaz web (responsive) con un dashboard personalizable.
2. Capa Lógica de Negocio: corresponde al motor de reglas financieras y flujos de trabajo automatizados.
3. Capa de Datos: corresponde al uso y gestión de la base de datos relacional con módulo de almacenamiento de documentos.
4. Capa de Servicios: Corresponde a la capa de servicios transversales y APIs para integraciones.

Flujos de Trabajo y Controles

A continuación, se presenta un diagrama con el fin de graficar el contexto en el cual se pretende implementar la solución. Con esto, se dará paso a la descripción del flujo de trabajo.

Figura 2. Diagrama de contexto



Fuente: Elaboración propia, 2025

Primero, es importante señalar que se considera como una condición cumplida previamente la asignación o aprobación de fondos por las entidades financieras a las organizaciones usuarias del sistema. La solución no considera la elaboración de presupuestos o planificación para postulaciones a dichos fondos.

Una vez que los fondos han sido adjudicados, la organización recibe los fondos en su cuenta bancaria junto a la autorización e indicaciones de las entidades financieras para comenzar con la ejecución. Durante el proceso, la organización podrá consultar con la entidad bancaria el saldo y el registro de movimientos (conciliación bancaria) para actualizar y respaldar debidamente la información necesaria en el sistema.

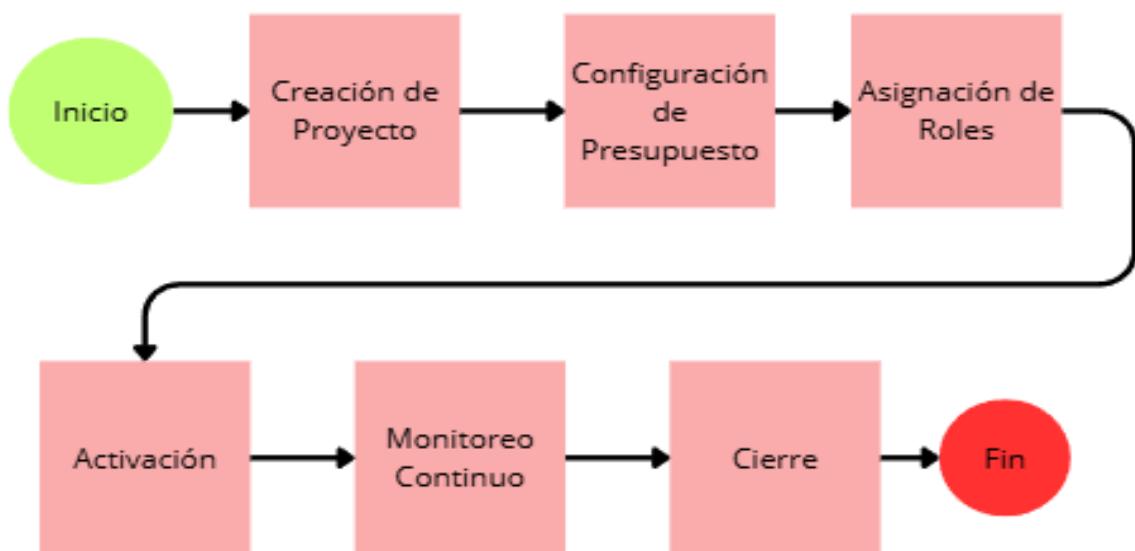
Administración de Proyectos

Con los requisitos previos cumplidos para comenzar con la ejecución de cualquier iniciativa, comienza la administración del proyecto. Esto requiere de un usuario con permisos de administrador para crear un nuevo proyecto.

Luego, se configura el presupuesto total asignado, el cual se dividirá en ítems y subítems según el desglose del presupuesto aprobado por la institución financista. Con la distribución del presupuesto establecido, se asignan los roles de otros usuarios creados en el sistema para delegar responsabilidades y tareas.

Una vez asignados los roles principales, se da paso a la activación del proyecto. Mientras el proyecto esté activo, se realizará el monitoreo continuo de este pudiendo generarse alertas automáticas en base al cumplimiento de hitos configurables. Llegado el momento, el usuario administrador podrá dar por finalizado el proyecto y desactivar los permisos de otros usuarios para evitar modificaciones posteriores. Este proceso se ejemplifica en la figura 2 a continuación.

Figura 3. Proceso Administración de Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2025

Con este proceso se pretende aumentar la eficiencia operacional en términos de control, transparencia y automatización de tareas rutinarias.

En la administración de proyectos además se consideran los controles:

- 1) Validación de datos de constitución de Proyecto,
- 2) Control de Asignación presupuestaria,
- 3) Monitoreo de ejecución en tiempo real,
- 4) Alertas por desviaciones o vencimientos.

Registro y Control de Gastos

Respecto del flujo de trabajo durante la ejecución de las iniciativas, se considera como proceso principal el registro de los gastos para su control y validación. En este caso, la persona encargada de realizar los gastos deberá crear un registro de gastos detallado según los requerimientos de la organización. Este registro tendrá una validación presupuestaria, para luego cargar la evidencia y así pueda ser revisada por un usuario superior. Una vez aprobado el registro de gasto se genera el registro contable y se actualizan los saldos.

Este proceso permite sistematizar los cálculos y los registros de gastos, evitando errores de cálculo, duplicación de registros y pérdida de documentación.

Dentro de los controles de este flujo se contemplan:

- 1) Validación automática contra presupuesto aprobado, 2) Verificación de Categoría de gasto permitida, 3) control de documentación obligatoria, y 4) Revisión de duplicidad de registros.

Rendición de Cuentas

El flujo respecto de la etapa de rendición de cuentas considera una etapa de creación de un informe borrador, donde se recopile la información ingresada por proyecto. Esto permitirá al usuario administrador validar la completitud de los registros y la revisión de las evidencias.

Esto se reflejará en un consolidado final que mostrará en detalle los cálculos realizados por los usuarios. Con la información recopilada y ordenada, se podrá dar paso a la validación final de los usuarios que se definan en cada organización, para luego poder exportar en el formato deseado, descargándolo de manera local o enviándolo a algún correo electrónico ingresado.

Con este proceso se abordan las dificultades de control, trazabilidad de cambios y la dificultad de generar reportes. Junto a eso, se reducen los tiempos de recopilación de antecedentes y estructuración de informes para la rendición de cuentas.

En este flujo los controles considerados son:

- 1) Verificación de integridad documental, 2) Validación de saldos y conciliaciones, 3) Control de cumplimiento normativo, y 4) Trazabilidad completa de modificaciones.

Tabla 3: Tabla de Controles

ID	Control	Tipo	Frecuencia	Automatización	Responsable
C001	Validación Presupuestaria	Preventivo	En tiempo real	Automático	Sistema
C002	Verificación de evidencias	Detectivo	Por transacción	Semi-automático	Admin Financiero
C003	Control de duplicidad	Preventivo	En tiempo real	Automático	Sistema
C004	Conciliación Bancaria	Detectivo	Semanal	Manual con apoyo	Admin Financiero
C005	Trazabilidad de cambios	Detectivo	Continuo	Automático	Sistema
C006	Validación de categorías	Preventivo	Por transacción	Automático	Sistema
C007	Control de vencimientos	Preventivo	Diario	Automático	Sistema
C008	Revisión integridad	Detectivo	Pre-rendición	Semi-automático	Admin Financiero
C009	Control de Accesos	Preventivo	Por sesión	Automático	Sistema
C010	Backup de información	Preventivo	Diario	Automático	Sistema
C011	Validación normativa	Preventivo	Por Proceso	Automático	Sistema
C012	Auditoría de transacciones	Detectivo	Por demanda	Manual con apoyo	Auditor Externo

Fuente: Elaboración propia, 2025

Todas las funciones descritas anteriormente estarán distribuidas en los cuatro módulos principales:

- 1) Módulo de Gestión de Proyectos: Permite crear, configurar y administrar múltiples proyectos simultáneamente. Cada proyecto tendrá su estructura presupuestaria, cronograma de ejecución y equipo de trabajo asignado. Controles: C001, C005 y C009.
- 2) Módulo Financiero: Módulo principal que permite gestionar ingresos, egresos, presupuestos y el seguimiento en general. Controles: C001, C003, C004 y C006.
- 3) Módulo de Gestión de Evidencias: Sistema de almacenamiento y organización de documentos de respaldo. Opciones de búsqueda avanzada, control de versiones básico y validación de integridad. Controles: C002, C005, C008 y C010.
- 4) Módulo de Reportes y Análisis: Generación de informes ejecutivos, reportes de rendición y análisis históricos a partir de consultas de usuarios con permisos para apoyar la toma de decisiones estratégicas. Controles: C005, C008, C0011.

Teniendo definida la metodología, el plan del proyecto contempla un periodo de seis meses para lograr el diseño de la solución con un prototipo en formato de Producto Mínimo Viable (MVP). Este periodo se dividirá en tres etapas principales:

Etapa 1 – Iniciación y Definición: (12 semanas)

En la primera etapa, se establecerán las bases técnicas y funcionales, analizando el contexto del problema para definir tanto los objetivos del proyecto y los alcances del proyecto como los requerimientos del sistema y la metodología de trabajo.

Junto a esto, se definirán aspectos fundamentales para la estructura base del sistema, como configuraciones iniciales del ambiente de desarrollo, documentación de arquitectura, estructura de navegación principal, modelo de datos inicial, sistema de roles básico y modelos de formularios de transacciones.

Etapa 2 – Desarrollo Funcionalidades Principales: (9 semanas)

En la segunda etapa, se trabajará en los módulos principales del sistema dando prioridad al módulo financiero, desde el cual el resto de los módulos podrán realizar sus funciones. En esta etapa se definirán los formularios de registros de transacciones, las validaciones automáticas, las alertas básicas, el sistema de creación de proyectos, usuarios, reportes y control de versiones.

Todo esto junto a las vistas principales del sistema como el dashboard principal, los sistemas de carga y validación, entre otras.

Etapa 3 – Evaluación y Testing: (1.5 semanas)

En una tercera etapa se realizará las pruebas necesarias para evaluar el cumplimiento del proyecto, desde lo funcional y la gestión general, respecto de los requerimientos principales y los objetivos propuestos en la Etapa 1.

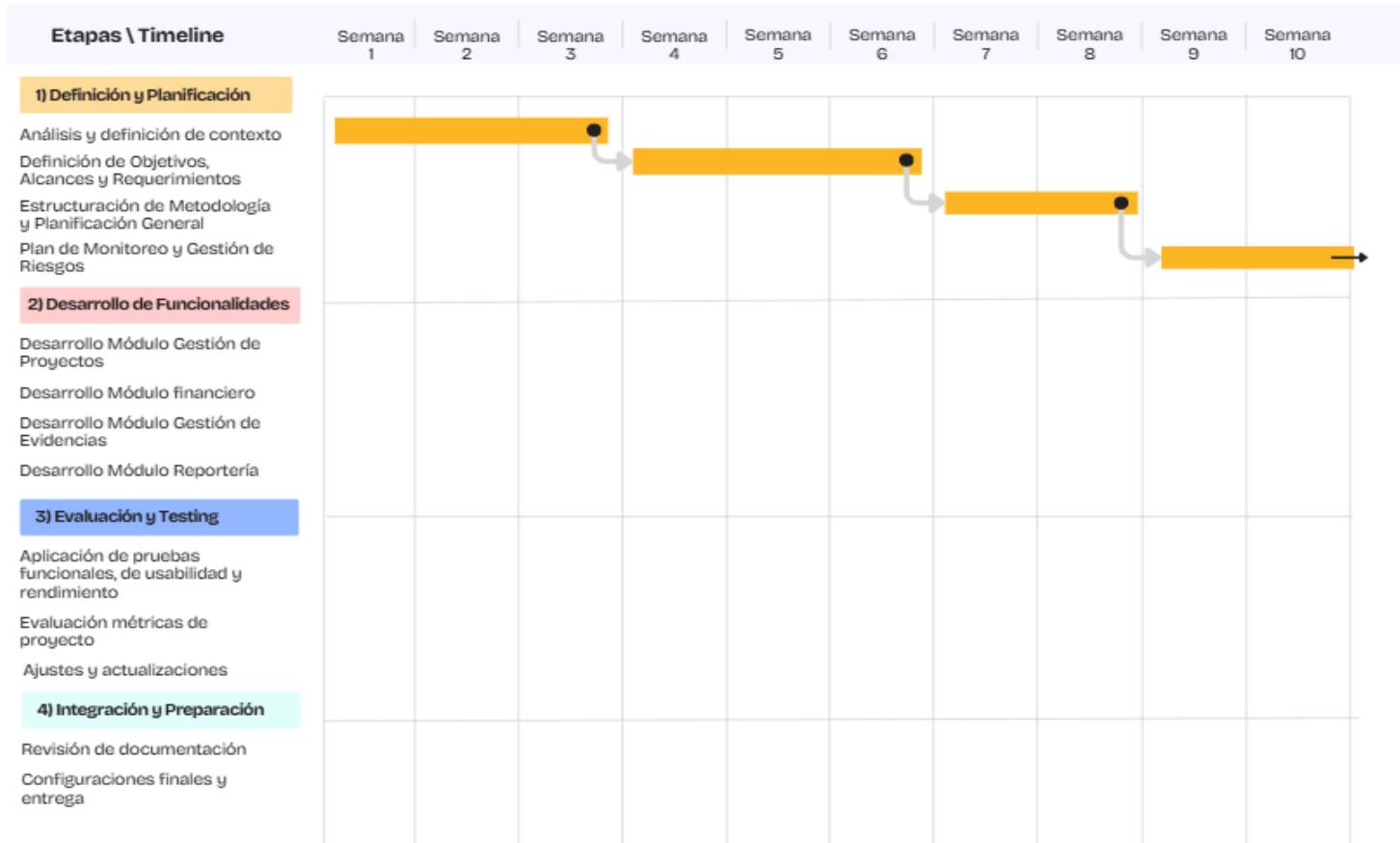
Etapa 4 – Integración y Preparación de Entrega Final: (1.5 semanas)

Para la última etapa, se preparará el modelo para su validación final integrando el diseño y la documentación generada en las etapas previas, optimizando los procesos internos, refinando las interfaces y modelos responsivos, realizando algunas pruebas y preparando la documentación técnica pertinente.

A continuación, se presenta una tabla con una planificación aproximada del plan a realizar:

Figura 4.1. Cronograma Etapas del Proyecto

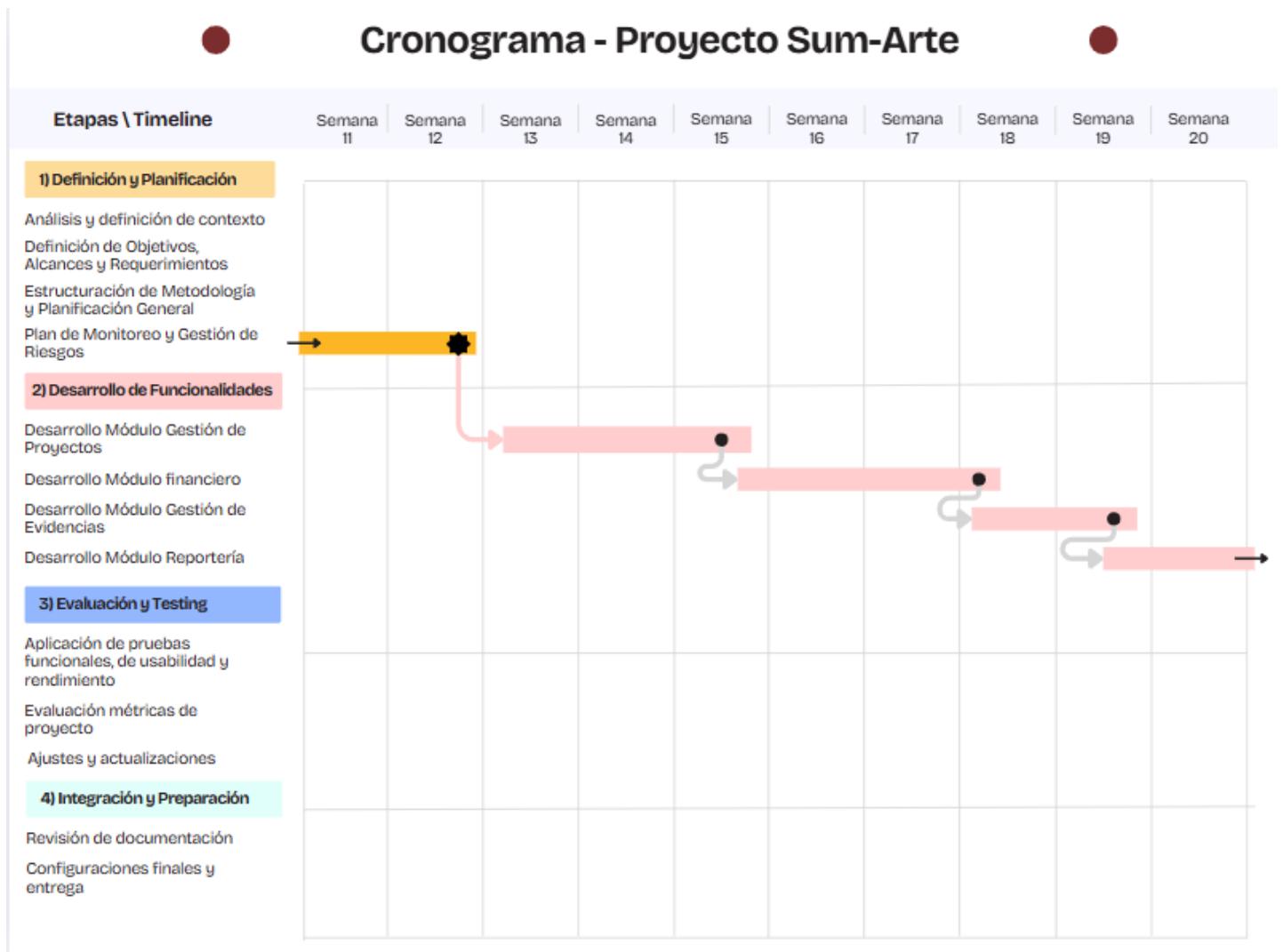
Cronograma - Proyecto Sum-Arte



Fuente: Elaboración propia, 2025

En esta primera figura se grafican las primeras actividades de la etapa 1, las que al finalizar las tareas asociadas dan cabida a las actividades superiores. Al ser un proyecto con metodología de tipo cascada, se le dio gran importancia al periodo de definición de objetivos, requerimientos y alcances del proyecto para luego seguir con las etapas de desarrollo y testing.

Figura 4.2. Cronograma Etapas del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2025

En esta segunda sección del cronograma se representa la continuación de la última parte de la etapa 1, llegando a la culminación del primer hito del proyecto al finalizar la etapa inicial.

Este primer hito establece las bases fundamentales sobre las cuales se desarrollarán las funcionalidades principales en la segunda etapa.

Figura 4.3. Cronograma Etapas del Proyecto

Cronograma - Proyecto Sum-Arte



Fuente: Elaboración propia, 2025

La figura anterior presenta la culminación del segundo hito marcado por la finalización de la etapa del desarrollo, obteniendo un MVP funcional dando paso a la etapa de evaluación y testing, que busca analizar la solución tanto desde el funcionamiento como del cumplimiento de métricas respecto de la gestión del proyecto.

Además, se muestran el tercer y el cuarto hito del proyecto definidos al finalizar las etapas tres y cuatro respectivamente. Estos hitos contemplan la validación del MVP con las pruebas pertinentes y la revisión de la documentación comprometida para ajustarla a las modificaciones realizadas en el proceso en función de la entrega final.

Hitos de Proyecto

En el desarrollo de este proyecto, se detallan los cuatro hitos diferentes, mencionados en el punto anterior, que coinciden con el término de las etapas establecidas. A continuación, se presenta una tabla resumen de los hitos, la etapa a la que corresponden, la fecha de ocurrencia y los controles de validación asociados.

Tabla 4: Hitos del Proyecto

Hito	Etapa Correspondiente	Semana de Finalización	Entregables o Criterios Clave de Logro
Hito 1: Definición y Planificación Aprobada	Etapa 1: Iniciación y Definición	Semana 12	Objetivos Específicos (OE) 1 y 2 cumplidos: Documentos de Requerimientos y Caracterización de los procesos, a través de un Mapa de Procesos. La base fundamental para la codificación está establecida.
Hito 2: Desarrollo Funcionalidades Principales Finalizado	Etapa 2: Desarrollo Funcionalidades Principales	Semana 21	OEs 3 y 4 cumplido: Se realiza el diseño de la arquitectura de software y datos, se genera el Prototipo de Media Fidelidad (MVP) , incluyendo los módulos de Gestión de Proyectos, Financiero, Evidencias y Reportería. Se definen formularios, validaciones y alertas básicas.
Hito 3: Evaluación y Pruebas Satisfactorias	Etapa 3: Evaluación y Testing	Semana 23	Evaluación de Métricas de Proyecto. Pruebas de usabilidad y funcionales aplicadas. Se valida que los controles clave (C001, C003, C006) del sistema funcionen correctamente. El prototipo es funcional según los requerimientos.
Hito 4: Entrega Final del Diseño del Sistema (Cierre Formal)	Etapa 4: Integración y Preparación de Entrega Final	Semana 24	Proyecto cerrado: Documentación técnica final lista. Revisión y validación final del modelo. Objetivo General cumplido (Diseño del sistema).

Fuente: Elaboración propia, 2025

En base a esta matriz, se contempla la culminación del hito n°1 al definir no sólo los objetivos del proyecto, sino que también los alcances de este. Junto a esto, se da por validado formalmente el inicio del proyecto y se realiza el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales.

Junto con esto, se establece preliminarmente la caracterización de procesos asociados a la gestión financiera de las iniciativas objetivo. Con esto, se define una base sólida sobre la cual se construye la solución propuesta.

Respecto del progreso del proyecto se elabora una matriz de riesgos generales en base a la estructura del proyecto, la metodología de trabajo y los hitos planificados para lograr el objetivo.

Tabla 5: Matriz de riesgos

ID Riesgo	Riesgo	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Mitigación Sugerida
R1	Desvío del Alcance por cambios tardíos.	Media	Alta	Reforzar el Hito 1 con la aprobación formal de los alcances y de los requerimientos, ya que Cascada tiene baja flexibilidad ante cambios.
R2	La Arquitectura Técnica (SaaS multi-tenant) resulta deficiente o inadecuada.	Baja	Crítico	Revisión y validación obligatoria del Diseño de Arquitectura. Basar el diseño en buenas prácticas de desarrollo de software para sistemas financieros.
R3	Retraso en la Etapa 1 por dificultad en la caracterización de procesos / obtención de información.	Media	Media	Establecer plazos internos estrictos dentro de la Etapa 1 para el levantamiento de requerimientos y caracterización de Procesos (OE 1 y 2).
R4	El diseño no cumple con el Control de Cumplimiento Normativo Chileno (Rendición de Cuentas).	Baja	Crítico	El diseño debe incorporar controles específicos y módulos que garanticen la trazabilidad y la rendición de cuentas.
R5	Falta de disponibilidad o <i>feedback</i> de los Administradores Financieros/Auditores (usuarios clave).	Media	Media	Los usuarios clave (Administradores, Ejecutores, Auditores) deben ser definidos para la validación de los requerimientos (OE 1) y para la prueba del prototipo (OE 4).

Fuente: Elaboración propia, 2025

V. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Gestión de proyecto:

De acuerdo con lo definido en el capítulo anterior, el desarrollo de este proyecto se basó en la metodología Cascada. Esta metodología permitió una ejecución secuencial y ordenada, la cual cumplió un rol vital en el cumplimiento funcional y normativo exigido por el levantamiento inicial.

La aplicación de la metodología se evidencia en la ejecución de las fases secuenciales:

1. Fase de Requerimientos y Diseño principal: se completó la etapa de investigación, definición del problema, la definición de Requerimientos funcionales y no funcionales presentados en la estructura inicial del proyecto (Ver Anexo B). A esto se le suma el diseño general de elementos básicos del sistema y el cronograma que orientó el trabajo de desarrollo.
2. Fase de Ajustes de Diseño y Desarrollo: En esta etapa se elaboraron los diagramas UML faltantes y se ajustaron los diseños iniciales para lograr una representación más acabada a través de la documentación. Se definió el modelo de datos relacional antes del inicio de la codificación, para así asegurar que la arquitectura soporte la multi-tenencia y las medidas básicas de seguridad.
3. Fase de testeo y preparación: Luego de usar el stack tecnológico definido para el desarrollo de acuerdo con el diseño final, se implementaron mecanismos de pruebas y evaluación del proyecto para realizar los ajustes necesarios antes de realizar la entrega del MVP comprometido.

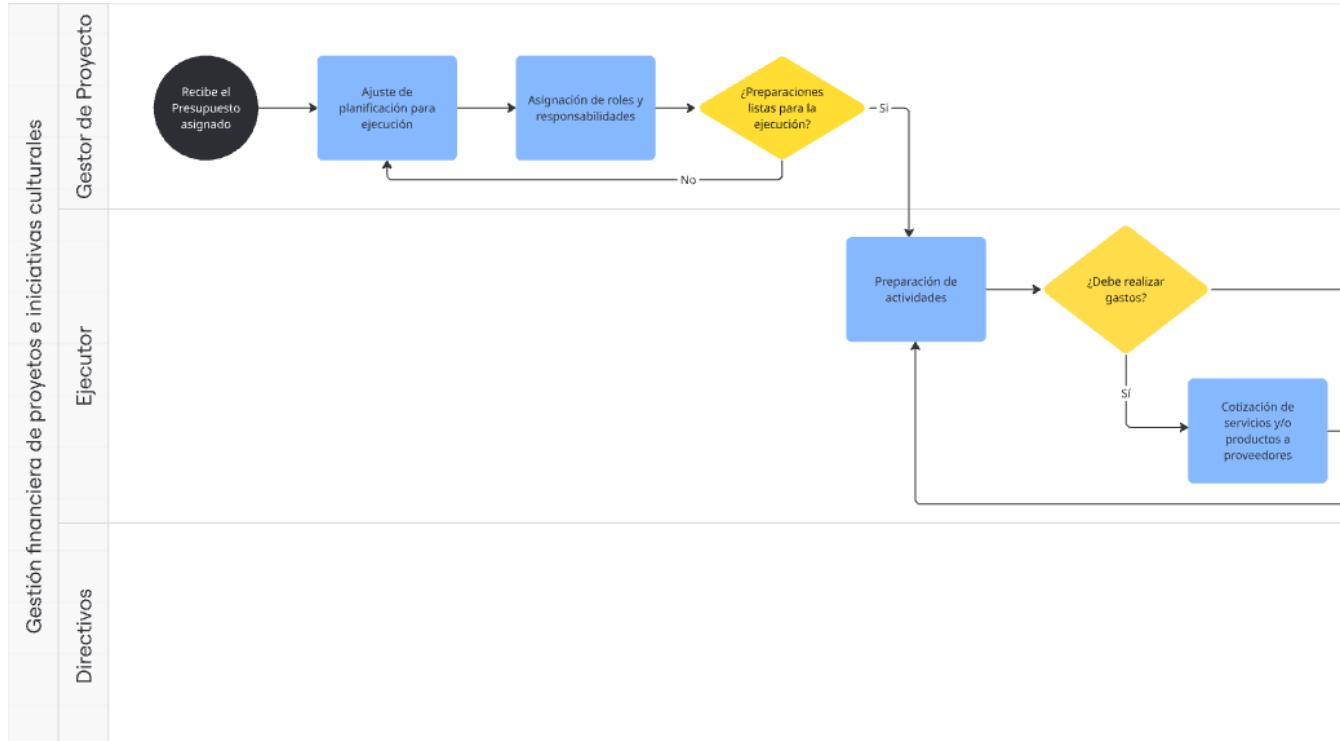
Diseño de componentes (caso de uso, diagrama de secuencia, diagrama de estados)

En el diseño de los componentes del sistema, un paso fundamental es el diseño de diagramas UML que acompañen y documenten el desarrollo. Es por esto que se consideraron un mapa de procesos generales para caracterizar las acciones principales de los actores a grandes rasgos. Luego, para abordar el detalle de las responsabilidades, roles y tareas dentro de estos procesos, se definieron diagramas de casos de uso, los cuales se acompañan con las especificaciones pertinentes en el apartado de Anexos al final del informe. A partir de los casos de uso establecidos, fue posible representar los diagramas de secuencias que buscan graficar el flujo de trabajo en estos procesos que, a su vez, el sistema busca emular.

La utilización del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) en el diseño de Sum-Arte no responde meramente a una formalidad documental, sino a una estrategia de mitigación de riesgos críticos identificados en la etapa de análisis. Por ello, se ha optado por Diagramas de Secuencia para modelar estrictamente la segregación de funciones en la validación de gastos, asegurando que la lógica de negocio cumpla con la normativa antes de escribir una línea de código. Asimismo, los Diagramas de Casos de Uso permiten delimitar visualmente las fronteras de seguridad del sistema (RBAC), facilitando la comunicación con los

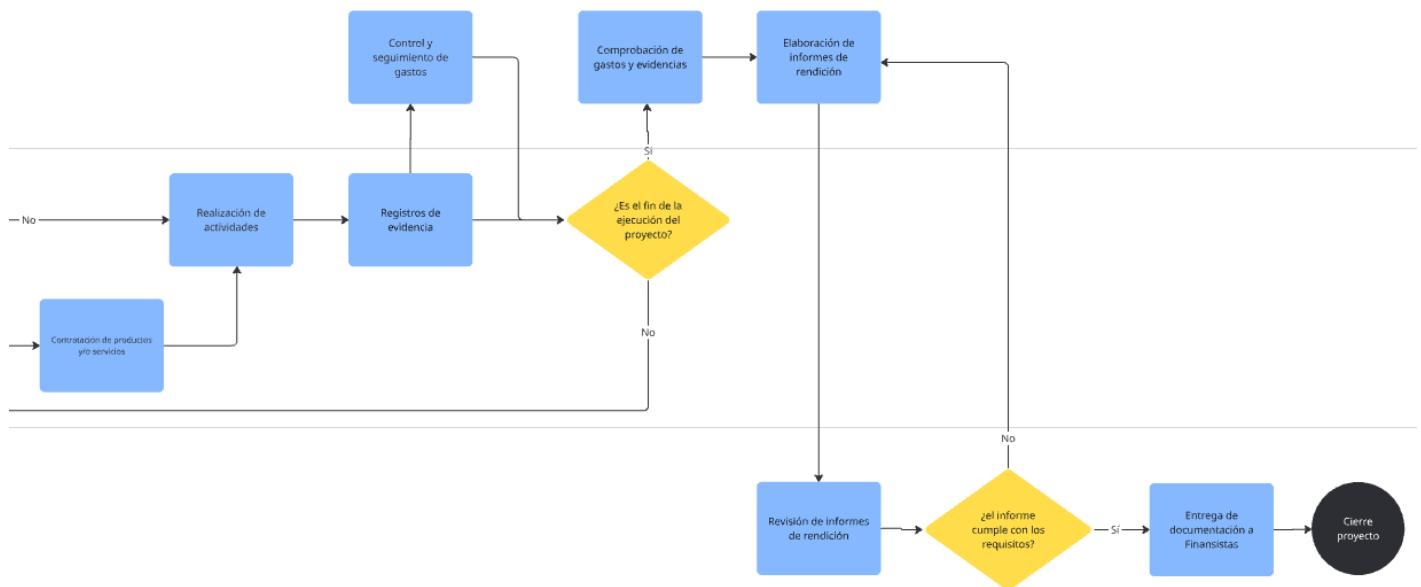
stakeholders no técnicos. A continuación, se muestra el mapa de procesos general que representa flujo de trabajo más habitual en equipos de trabajo en las OSFL.

Figura 5.1: Mapa de Proceso: Gestión financiera



Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 5.2: Mapa de Proceso: Gestión financiera



Fuente: Elaboración propia, 2025

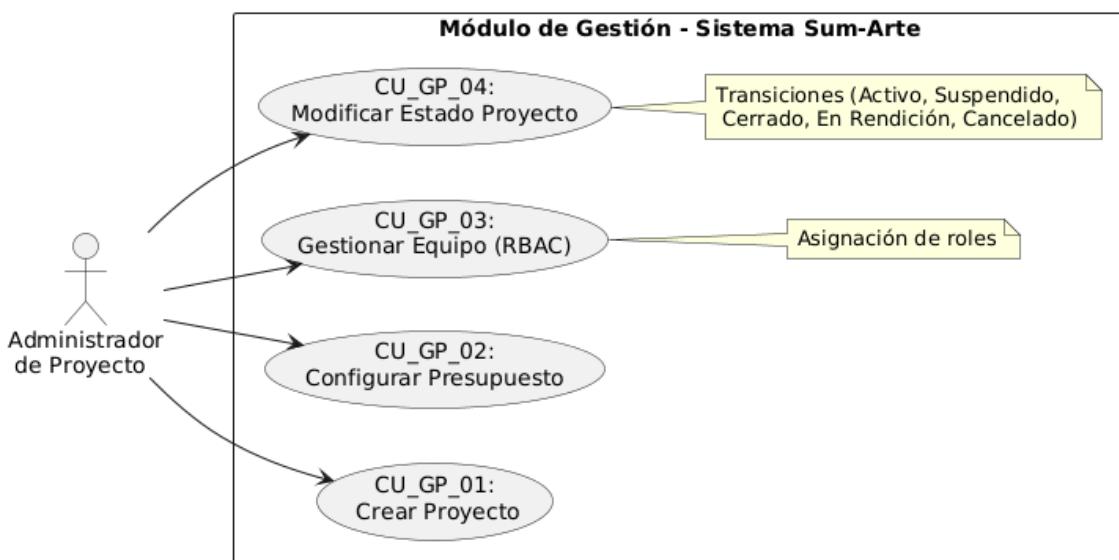
Este mapa de procesos muestra una preponderancia en las responsabilidades del administrador de proyectos, quien se hace cargo de las tareas administrativas de mayor responsabilidad, validando la pertinencia de los gastos ingresados y comprobando el cumplimiento normativo del proceso en una primera instancia.

También, se representa al ejecutor como el integrante del equipo de trabajo encargado de llevar a cabo las acciones “en terreno”, con la obligación de dar cuenta de sus tareas al administrador del proyecto.

Por último, surge la imagen del directivo de la organización que usualmente no cumple tareas durante la ejecución de las iniciativas. Si embargo, es quien realiza la última comprobación de la integridad y el cumplimiento de los informes de rendición. Dentro de sus facultados también estarían la consulta de los estados de los proyectos en etapas intermedias donde los proyectos aún se encuentran en ejecución.

Las figuras 6 a la 9 representan los diagramas de uso respecto de los distintos módulos considerados para el sistema, indicando los actores que participan de los procesos y funciones.

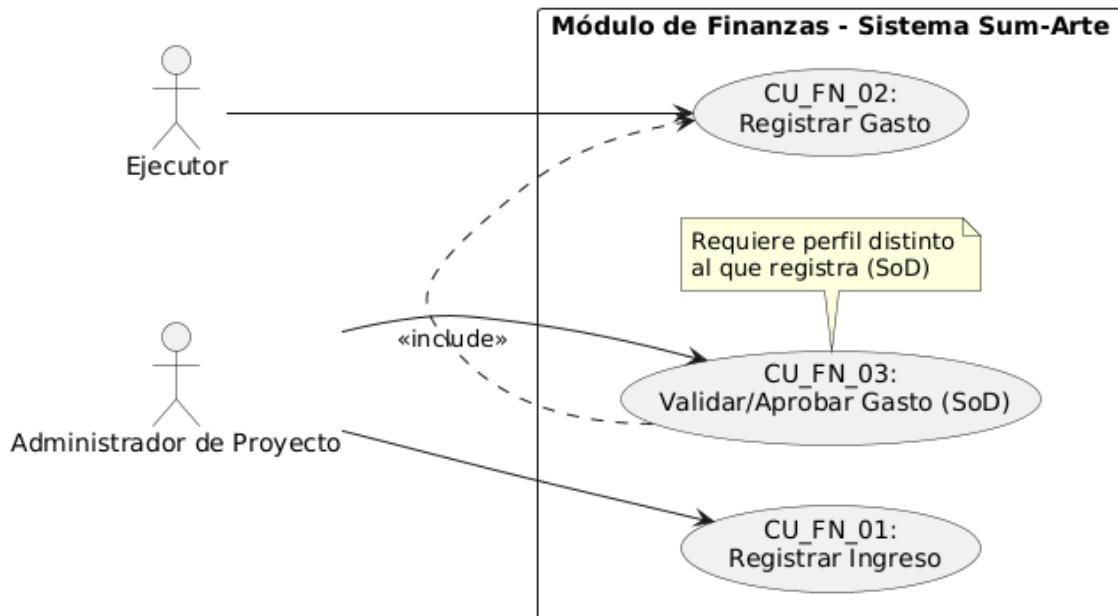
Figura 6: Diagrama de casos de Uso: Módulo de Gestión



Fuente: Elaboración propia, 2025

En las tareas de gestión de proyectos, podemos ver que la responsabilidad recae en el administrador de proyectos, quien tiene capacidades y permisos de creación, modificación y configuración de proyectos en general.

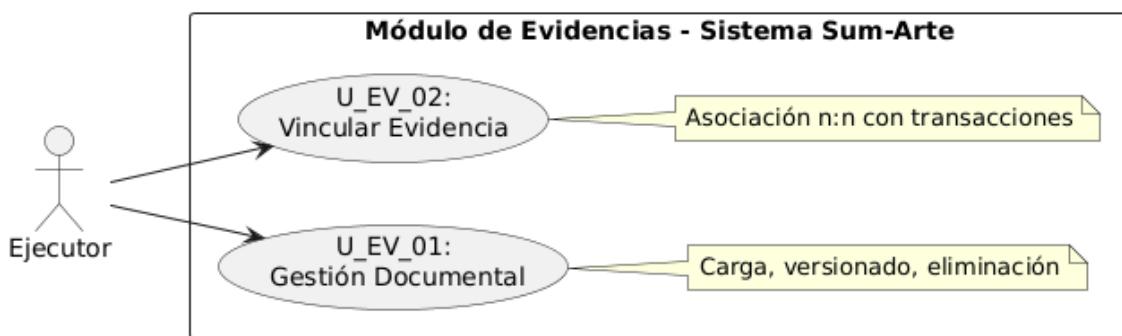
Figura 7: Diagrama de casos de Uso: Módulo de Finanzas



Fuente: Elaboración propia, 2025

El diagrama de casos de usos del módulo de finanzas representa la jerarquía de responsabilidades en la ejecución de los proyectos, donde el administrador es quien debe validar los gastos registrados y comprobar el cumplimiento de los requisitos. Por ejemplo, este debe confirmar que los datos estén bien ingresados y que existan respaldos asociados, entre otras cosas.

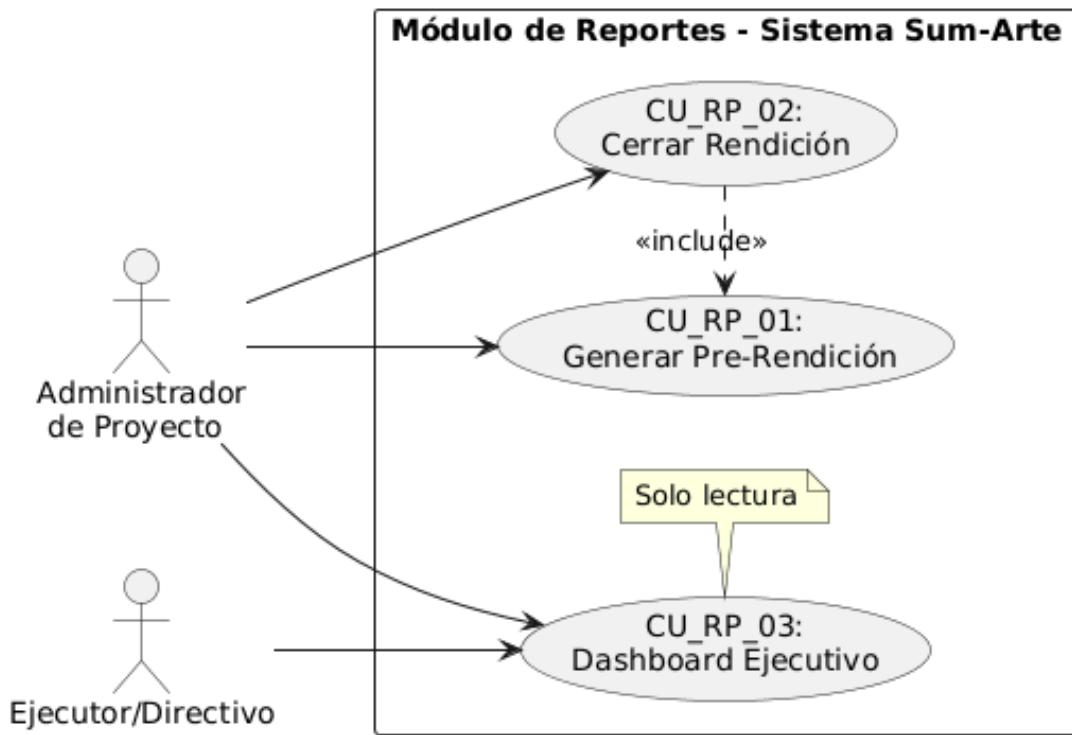
Figura 8: Diagrama de casos de Uso: Módulo de Evidencia



Fuente: Elaboración propia, 2025

En el módulo de evidencias, se representa la responsabilidad del actor ejecutor de cargar la evidencia vinculándola a los gastos registrados de acuerdo con los requisitos acordados dentro de los procedimientos de la organización.

Figura 9: Diagrama de casos de Uso: Módulo de Reportes



Fuente: Elaboración propia, 2025

En el diagrama del módulo de reportes, se observa nuevamente la responsabilidad del administrador de proyectos de verificar la información registrada en los proyectos, generar los informes de pre-rendición para su evaluación, finalmente dando paso al cierre de los proyectos y la exportación de los informes definitivos que serán presentados por la organización.

Al mismo tiempo, los demás actores podrán ver la información registrada a través de los dashboards informativos e informes generados dependiendo de sus privilegios en el sistema.

En la siguiente sección se presenta la tabla 6 como un resumen de las especificaciones de los casos de uso, especificando los controles a los que están asociados, con una breve descripción que se refiere a la funcionalidad que representan.

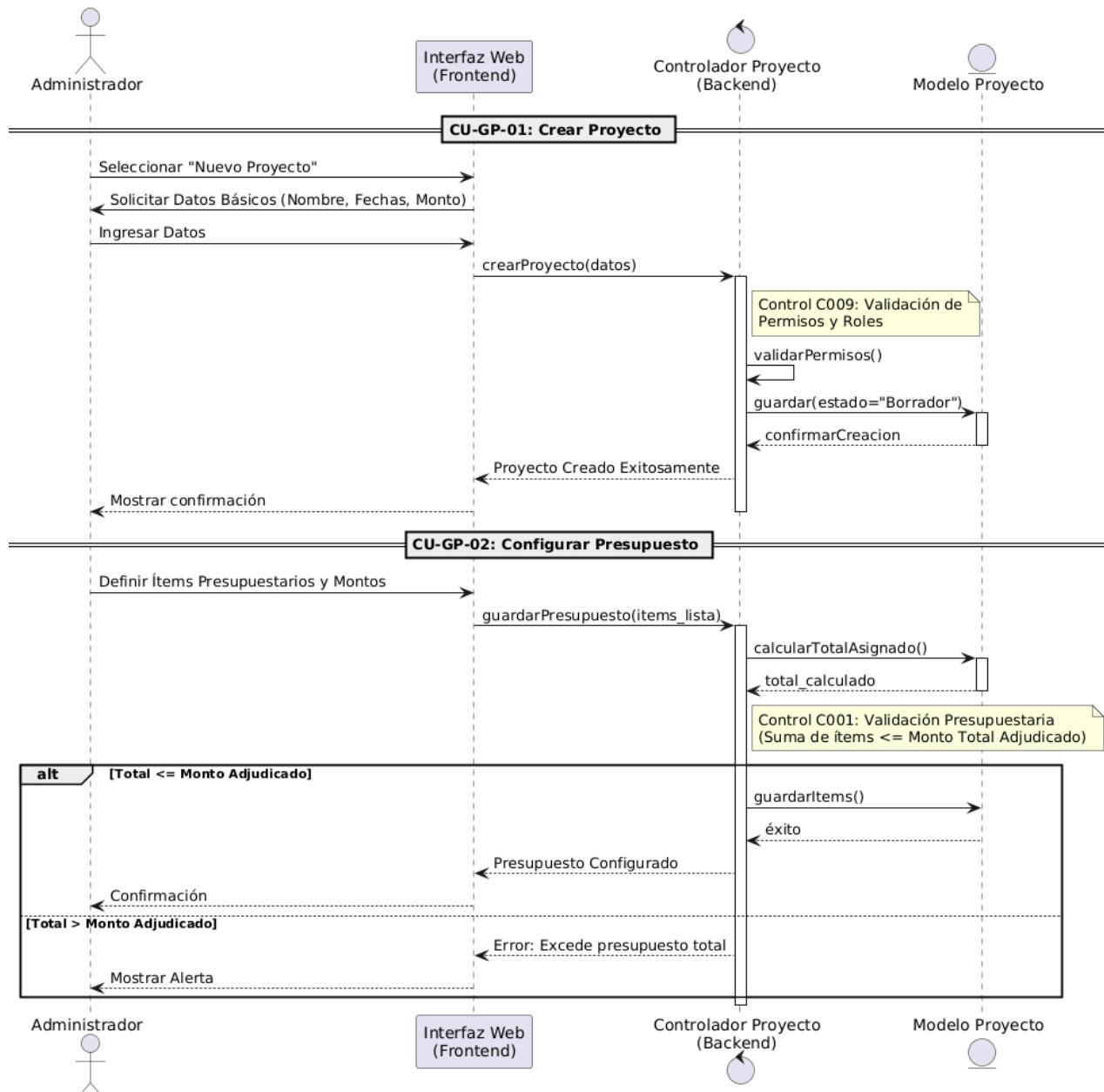
Tabla 6: Descripción Casos de Uso

Módulo	ID Caso de Uso	Nombre del Caso de Uso	Descripción Técnica Resumida	Controles Aplicados
Gestión	CU-GP-01	Crear Proyecto	Inicialización de la entidad proyecto y asignación de responsable.	C009
Gestión	CU-GP-02	Configurar Presupuesto	Definición del árbol de ítems y montos asignados.	C001
Gestión	CU-GP-03	Gestionar Equipo (RBAC)	Asignación de usuarios a roles específicos dentro del proyecto.	C009
Gestión	CU-GP-04	Modificar Estado Proyecto	Transiciones de ciclo de vida (Activo, Suspenido, Cerrado).	C007, C011
Finanzas	CU-FN-01	Registrar Ingreso	Carga de abonos o remesas financieras.	C004
Finanzas	CU-FN-02	Registrar Gasto	Digitación de egreso, selección de ítem y carga preliminar.	C001, C003, C006
Finanzas	CU-FN-03	Validar/Aprobar Gasto	Confirmación de gasto por perfil supervisor (SoD).	C006, C011
Finanzas	CU-FN-04	Conciliación Bancaria	Cruce de movimientos del sistema vs. banco.	C004
Evidencias	CU-EV-01	Gestión Documental	Carga, versionado y eliminación lógica de archivos.	C002, C010
Evidencias	CU-EV-02	Vincular Evidencia	Asociación n:n entre documentos y transacciones.	C002, C005
Reportes	CU-RP-01	Generar Pre-Rendición	Simulación de cierre y validación de integridad.	C008
Reportes	CU-RP-02	Cerrar Rendición	Bloqueo de registros y generación de informe oficial.	C005, C011
Reportes	CU-RP-03	Dashboard Ejecutivo	Visualización de métricas de desempeño (KPIs).	N/A (Lectura)

Fuente: Elaboración propia, 2025

Profundizando en el diseño de componentes del sistema y sus representaciones en diagramas UML, a continuación, se presentan los diagramas de secuencia asociados a los casos de uso detallados anteriormente. Los diagramas de secuencias grafican las líneas de vida de los procesos y sus interacciones internas.

Figura 10: Diagrama de secuencia n°1
CU-GP-01/02: Creación de Proyecto y Configuración Presupuestaria

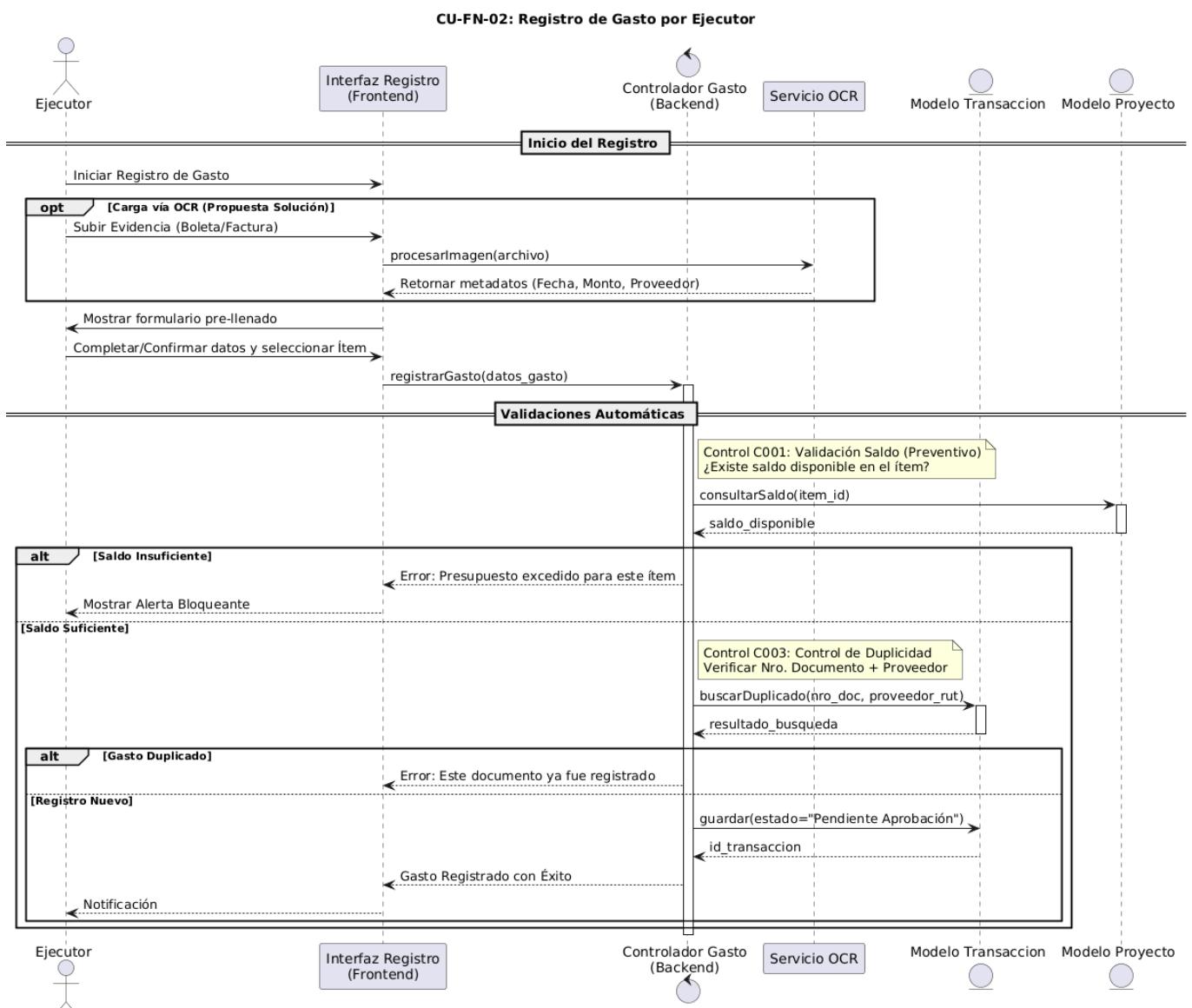


Fuente: Elaboración propia, 2025

En la Figura 12, se representan los ciclos de vida de los procesos asociados al módulo de gestión de proyectos, específicamente de las operaciones para crear y configurar un proyecto en el sistema.

Un segundo diagrama de secuencia fundamental en el proyecto es el del proceso de registrar gasto, el cual se define en la siguiente figura (figura 13). Aquí se refleja el flujo opcional de uso de la herramienta con tecnología de reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR).

Figura 11: Diagrama de secuencia n°2

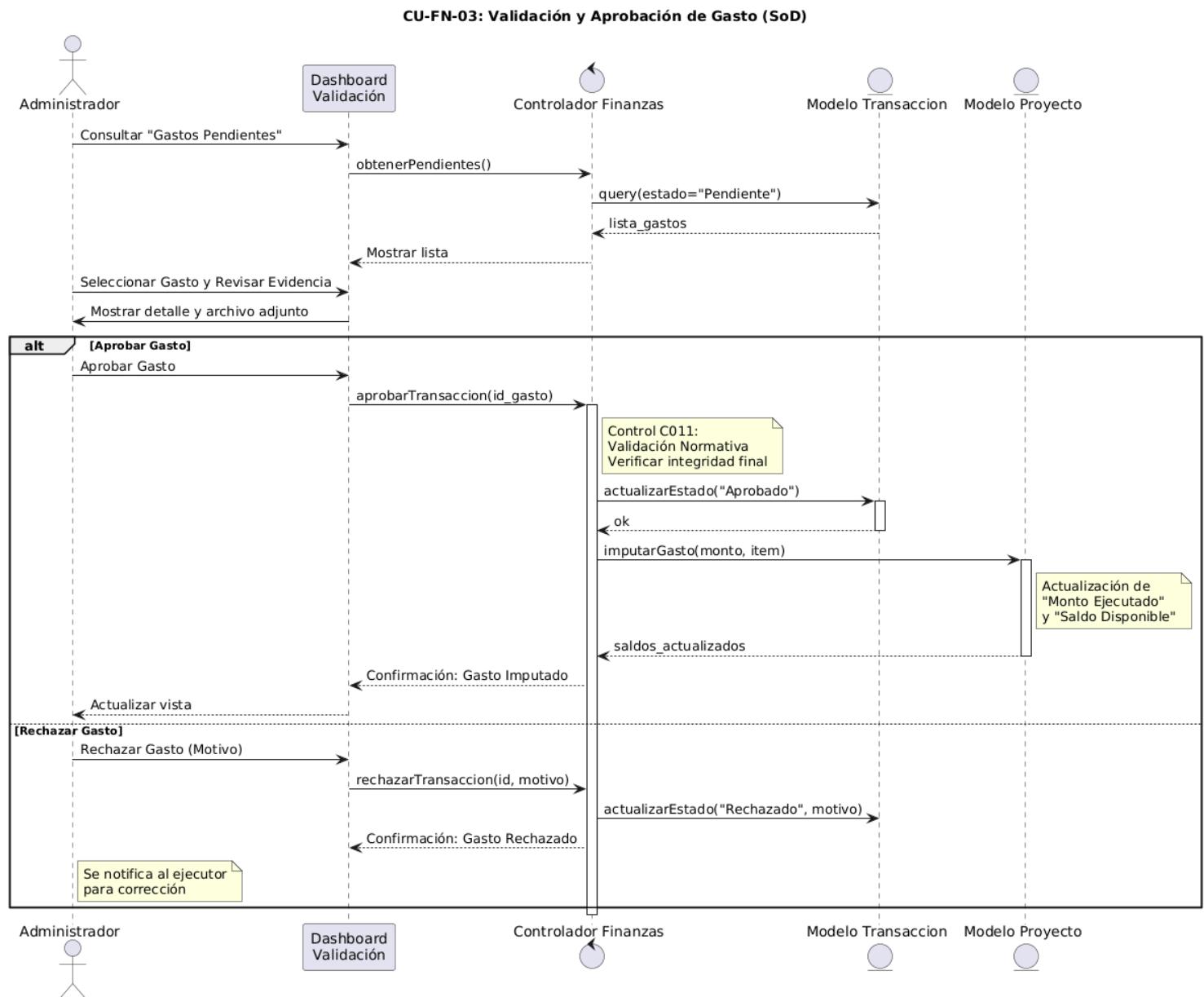


Fuente: Elaboración propia, 2025

Así mismo, se muestran los controles asociados al presupuesto disponible en el proyecto y la verificación de duplicidad que es una medida implementada desde los modelos de entidades en la base de datos.

Otro proceso fundamental en el sistema es el de validación y aprobación (o rechazo) de un gasto. En este caso, se muestra el curso del proceso desde la consulta del administrador del proyecto que revisa los gastos pendientes de aprobación y las dos alternativas disponibles.

Figura 12: Diagrama de secuencia Validación y Aprobación de Gasto

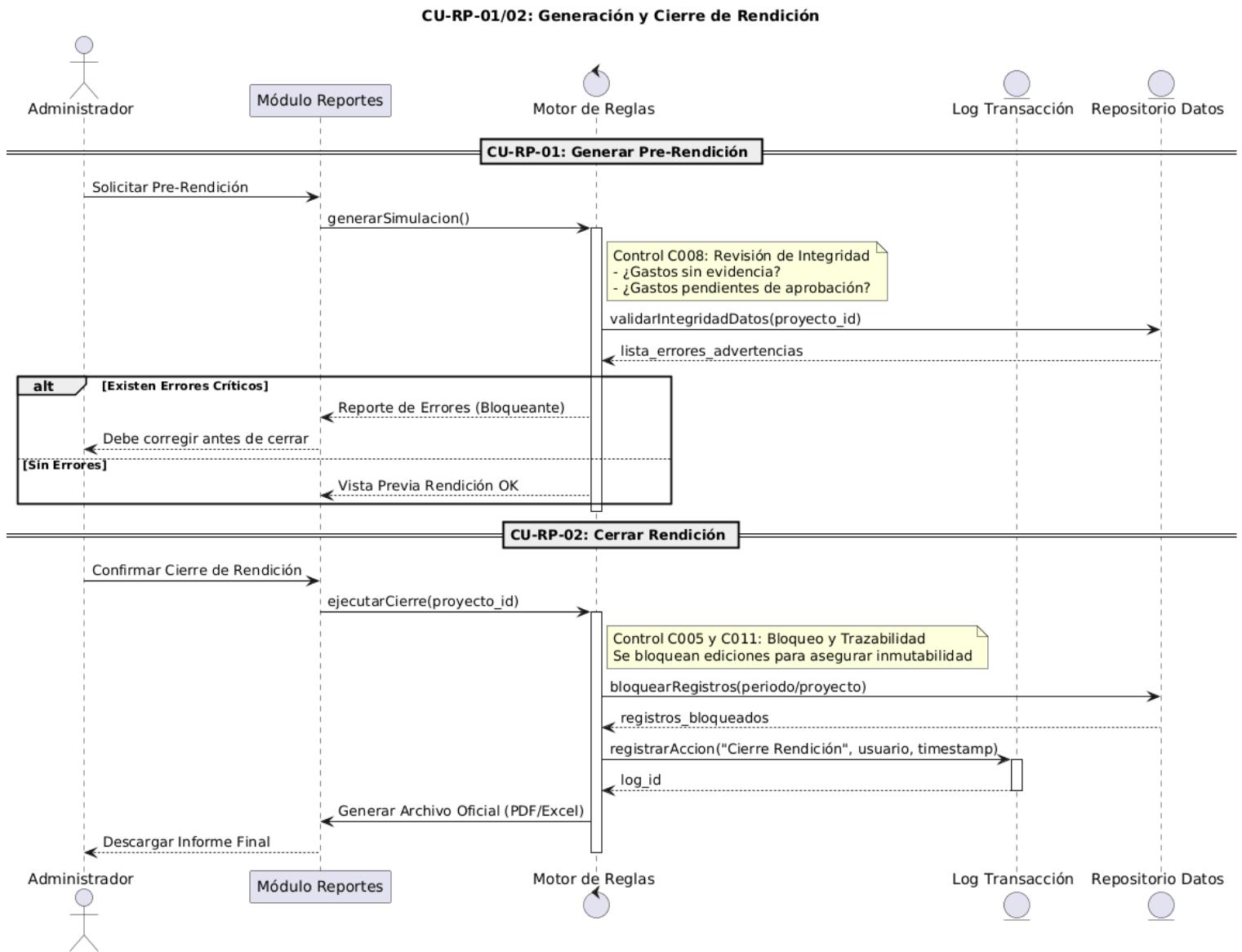


Fuente: Elaboración propia, 2025

Luego de las comprobaciones y controles pertinentes a estos procesos, el sistema realiza las acciones necesarias de notificación, cambios de estados o actualización de estados en caso de los montos y otros datos importantes.

En la figura 15, se presenta el diagrama de secuencia de la generación de informes finales y el cierre de los proyectos dentro del sistema, donde primero se verifica que no hayan tareas pendientes antes de habilitar la opción de cerrar el proyecto de forma definitiva, bloqueando la posibilidad de que otros usuarios puedan realizar más acciones en el proyecto.

Figura 13: Diagrama de secuencia Generación y Cierre de Rendición



Fuente: elaboración propia, 2025

Antes de generar los informes finales, se registrar los logs de acciones realizadas para asegurar la trazabilidad de todo el proceso, incluyendo el cierre final. De esta manera, de ser necesario consultar cualquier información o trazar algún cambio, será posible hacerlo incluso después de haber dado por terminado el proyecto.

Matriz de trazabilidad de Requerimientos

A partir de los casos de uso y los requerimientos funcionales y no funcionales definidos en secciones anteriores, se establece la siguiente matriz de trazabilidad (tabla 7) para comprobar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la relación de estos en el flujo de trabajo.

Tabla 7: Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

ID Req.	Descripción Requerimiento	Caso de Uso Asociado (CU)	Módulo del Sistema	Estado
RF01	Creación de proyectos con parámetros (presupuesto, fechas)	CU-GP-01: Crear Proyecto	Gestión de Proyectos	Implementado
RF02	Asignación de roles (RBAC) por proyecto	CU-GP-03: Gestionar Equipo	Gestión de Proyectos	Implementado
RF03	Registro de egresos/ingresos con metadata	CU-FN-02: Registrar Gasto	Financiero	Implementado
RF04	Validación de duplicidad de transacciones	CU-FN-02 (Control C003)	Financiero	Implementado
RF05	Categorización de gastos según ítems	CU-FN-02 (Control C006)	Financiero	En progreso
RF07	Carga y almacenamiento de evidencia	CU-EV-01: Gestión Documental	Evidencias	En progreso
RF09	Generación de informes ejecutivos	CU-RP-03: Dashboard Ejecutivo	Reportes	En progreso
RF10	Generación de plantilla de rendición automática	CU-RP-02: Cerrar Rendición	Reportes	En progreso
RNF01	Seguridad de datos sensibles	Transversal (Auth/Encriptación)	Seguridad	Implementado
RNF03	Soporte Multi-tenant (Separación lógica)	Arquitectura Base de Datos	Datos	Implementado

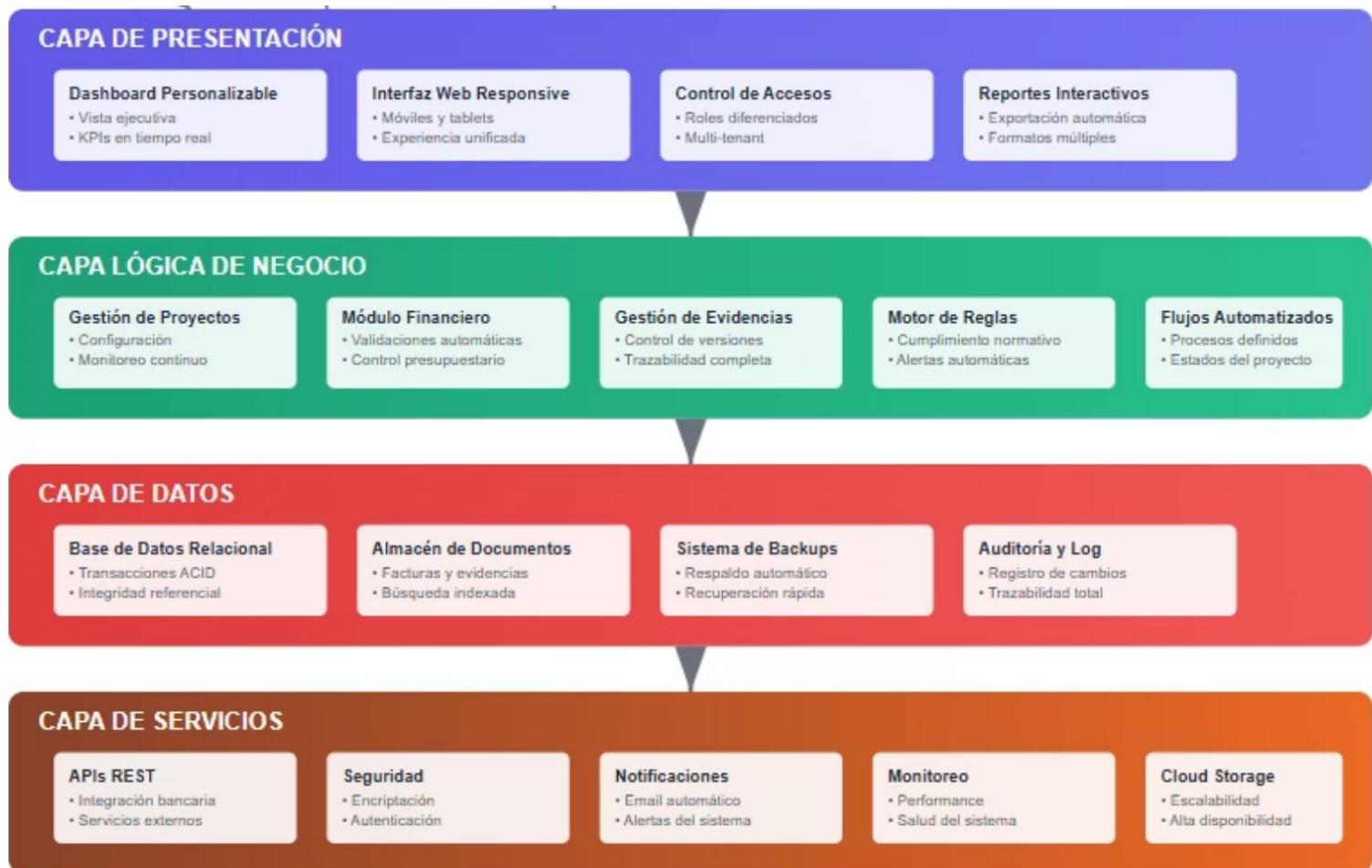
Fuente: Elaboración propia, 2025

De esta forma, la matriz de trazabilidad se transforma en una herramienta clave para los modulos y la metodología de trabajo, ya que asegura que se de cobertura a los parámetros definidos inicialmente con los componentes del software desarrollado.

Arquitectura de software a implementar

Para la implementación de *Sum-Arte*, se diseñó una arquitectura de software basada en capas y orientada a servicios, desplegada bajo un modelo SaaS Multi-tenant. Esta estructura garantiza la escalabilidad y la seguridad de los datos entre distintas organizaciones.

Figura 14: Diagrama de secuencia Generación y Cierre de Rendición



Fuente: Elaboración propia, 2025

1. Capa de Presentación (Frontend):

- Desarrollada en React, permitiendo una interfaz de usuario dinámica y responsive (SPA).
- Implementa componentes reutilizables para los Dashboards ejecutivos y formularios de carga de gastos.

2. Capa Lógica de Negocio (Backend):

- Construida sobre Python utilizando el framework Django.

- Esta capa gestiona la autenticación, la lógica de validación presupuestaria y las reglas de negocio para la rendición de cuentas.
- Integra Tesseract OCR para el reconocimiento automático de caracteres en las boletas y facturas cargadas, agilizando el ingreso de datos.

3. Capa de Datos:

- Gestor de Base de Datos: PostgreSQL (implementado vía Supabase).
- Modelo Multi-tenant: Se utiliza una estrategia de aislamiento lógico donde cada consulta filtra estrictamente por el id_organization, asegurando que los datos de una fundación no sean accesibles por otra.

4. Infraestructura y Despliegue:

- Contenerización mediante Docker para la orquestación y escalabilidad de los servicios.
- Alojamiento en la nube (Cloud Storage) para la persistencia segura de los archivos de evidencia (PDF, JPG).

Arquitectura de Hardware y Comunicaciones

Dado que *Sum-Arte* opera bajo un modelo SaaS (Software as a Service) alojado en la nube, la arquitectura de hardware se divide en dos frentes: los requisitos del cliente (Frontera de Usuario) y la infraestructura del servidor (Frontera de Servicio). Esta arquitectura elimina la necesidad de que las organizaciones culturales adquieran servidores propios, reduciendo las barreras de entrada.

1. Infraestructura de Servidor (Cloud) La solución no reside en hardware físico on-premise, sino que se desplegará sobre una infraestructura IaaS (Infrastructure as a Service) escalable.

- **Unidad de Computación:** Se utilizarán instancias contenerizadas (Docker) orquestadas para el Backend (Django) y Frontend (React). Se estima una configuración inicial de vCPU (Virtual CPU) de 2 núcleos y 4GB de RAM para el entorno de producción inicial, auto-escalable según la demanda de usuarios concurrentes.
- **Almacenamiento:**
 - *Base de Datos:* Instancia gestionada de PostgreSQL con almacenamiento SSD de alta IOPS para garantizar respuestas rápidas en consultas transaccionales.

- *Object Storage*: Almacenamiento de objetos (tipo S3) para la persistencia de evidencias (PDFs, imágenes), separando los archivos binarios de la base de datos para optimizar el rendimiento.

2. Requisitos de Hardware del Cliente (Usuario Final) El sistema está diseñado como un "Cliente Ligero" (Thin Client), donde el procesamiento pesado ocurre en el servidor.

- **Estaciones de Trabajo:** Computadores de escritorio o portátiles con procesador i3/Ryzen 3 o superior y 4GB de RAM mínimo. No requiere instalación de software local, solo un navegador web moderno (Chrome, Firefox, Edge actualizados).
- **Dispositivos Móviles:** Compatibilidad con Tablets y Smartphones (Android/iOS) para la carga de evidencias en terreno (fotografías de facturas), requiriendo cámara de al menos 8MP para asegurar la legibilidad del OCR.

3. Arquitectura de Comunicaciones La comunicación entre el cliente y el servidor es crítica para la seguridad de los datos financieros.

- **Protocolo de Transporte:** Todo el tráfico se cursará exclusivamente sobre **HTTPS** utilizando certificados SSL/TLS 1.3 para garantizar la encriptación de datos en tránsito.
- **Ancho de Banda:** Se requiere una conexión a internet estable. Para la carga de evidencias, se recomienda una velocidad de subida mínima de 5 Mbps.
- **API REST:** La comunicación interna entre el Frontend (React) y el Backend (Django) se realiza mediante llamadas API RESTful, utilizando tokens seguros (JWT) para mantener la sesión sin estado (stateless), lo que mejora la tolerancia a fallos en la red.

Modelo de Base de Datos

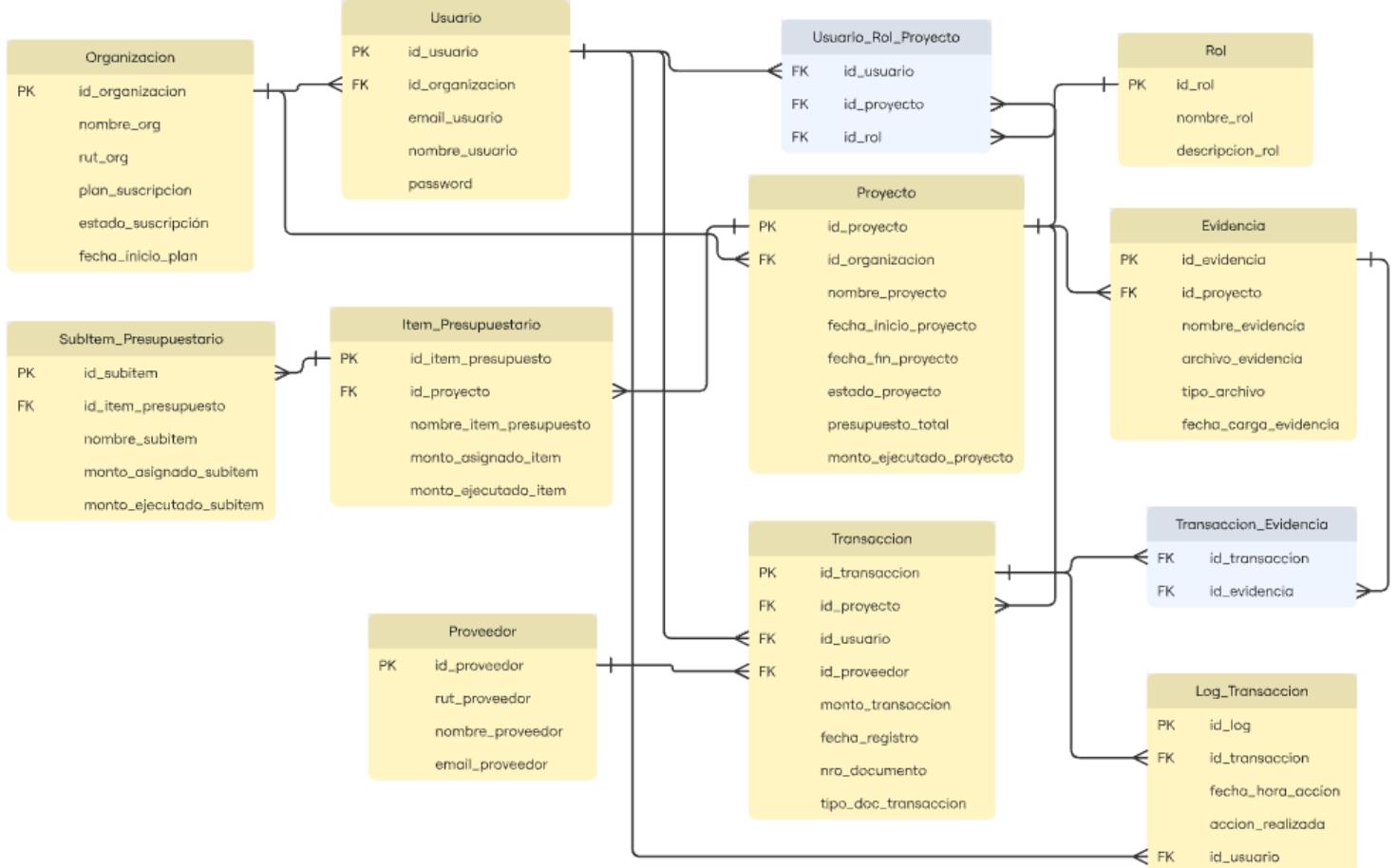
A continuación, se presenta el diagrama que representa la estructura del modelo de datos utilizado en el proyecto.

El modelo de datos diseñado para Sum-Arte sigue un esquema relacional estandarizado, optimizado para soportar la arquitectura Software as a Service (SaaS) Multi-tenant definida en la arquitectura del sistema. Este diseño prioriza la integridad referencial, la trazabilidad de las operaciones financieras y la seguridad en el acceso a los datos.

El diagrama Entidad-Relación (ER) se estructura en torno a cuatro ejes funcionales principales:

1. Eje Organizacional y Multi-tenencia: La entidad Organizacion actúa como la raíz del modelo multi-tenant. Todas las entidades críticas (como Usuario y Proyecto) mantienen una relación directa o indirecta con ella, asegurando el aislamiento lógico de los datos entre distintos clientes.
2. Gestión de Accesos y Roles (RBAC): La relación entre usuarios y permisos se maneja a través de la entidad intermedia Usuario_Rol_Proyecto. Esta estructura permite una granularidad fina, donde un mismo Usuario puede tener roles distintos (ej. *Ejecutor* o *Auditor*) en diferentes Proyectos, o simplemente no tener acceso a proyectos específicos dentro de la misma organización.

Figura 15: Modelo de Datos



Fuente: Elaboración propia, 2025

3. Estructura Financiera y Presupuestaria: El núcleo financiero está compuesto por la entidad Proyecto, la cual se desglosa en Item_Presupuestario y SubItem_Presupuestario. Esta relación jerárquica permite modelar estructuras de

desglose de costos complejas, típicas de los fondos concursables. La entidad Transaccion registra los movimientos (ingresos/egresos) vinculándolos obligatoriamente a un proyecto, un proveedor (Proveedor) y un usuario responsable, garantizando la consistencia contable.

4. Evidencia y Trazabilidad: Para cumplir con los requisitos de rendición de cuentas, se implementó la entidad Evidencia, la cual se asocia a los gastos mediante la tabla puente Transaccion_Evidencia. Esto permite una relación N:N (aunque el caso de uso común es 1:N), facilitando que un solo documento de respaldo pueda justificar múltiples líneas de transacción si fuera necesario. Finalmente, la entidad Log_Transaccion almacena un historial inmutable de las acciones críticas, cumpliendo con el requisito no funcional de auditoría.

La elección de este modelo relacional se justifica por la naturaleza transaccional y normativa del sistema Sum-Arte:

- Cumplimiento Normativo: La estructura rígida de llaves foráneas asegura que no existan "gastos huérfanos" sin proyecto o proveedor asociado, reduciendo errores en la rendición de cuentas ante entidades como la CGR.
- Escalabilidad SaaS: La centralización en la entidad Organizacion facilita la gestión de múltiples clientes en una única base de datos (escalabilidad horizontal a nivel de aplicación) sin mezclar información confidencial.
- Auditoría: La separación de la entidad Log_Transaccion permite registrar quién hizo qué y cuándo, sin afectar el rendimiento de las tablas transaccionales principales, vital para la transparencia exigida en fondos públicos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del presente proyecto de título ha permitido validar técnica y funcionalmente la propuesta de Sum-Arte, cumpliendo con el objetivo general de diseñar un sistema integral para la optimización de la gestión financiera en organizaciones culturales.

A partir de la investigación previa y el análisis de la problemática abordada, se confirma la existencia de una oportunidad de negocio en el sector de las organizaciones que llevan a cabo diversas iniciativas socioculturales. La caracterización de procesos confirmó que la inefficiencia en las organizaciones sin fines de lucro no proviene solo de la falta de recursos, sino de la desconexión entre la ejecución artística y la normativa administrativa. El diseño de la solución, basado en una arquitectura SaaS Multi-tenant, responde eficazmente a esta necesidad, permitiendo centralizar la gestión normativa y escalar el servicio a múltiples organizaciones sin elevar los costos de infraestructura individual.

La elección de una metodología secuencial (Cascada) resultó ser la estrategia adecuada para este dominio. Dado que los requisitos normativos de rendición de cuentas son estáticos y no negociables, la fase exhaustiva de Definición y Planificación permitió mitigar riesgos críticos de diseño antes de la etapa de desarrollo. Esto se evidencia en la Matriz de Trazabilidad, donde se logró cubrir el 100% de los Requerimientos Funcionales críticos (RF01 a RF10) mediante los componentes diseñados.

El modelo de datos relacional diseñado garantiza la integridad referencial necesaria para evitar "gastos huérfanos", un problema recurrente en la rendición de fondos. La incorporación de entidades de control como Log_Transaccion y la segregación de funciones (SoD) modelada en los Diagramas de Secuencia aseguran que el sistema cumpla con el principio de "*accountability*" y la futura Ley de Protección de Datos Personales, proporcionando trazabilidad inmutable de las acciones.

Se concluye que la automatización de controles preventivos (C001, C003, C006) transformará el rol del gestor cultural, quien pasará de ser un digitador de datos a un administrador estratégico. La solución propuesta reduce la carga cognitiva de la validación presupuestaria, delegando en el sistema la verificación de saldos y otras características.

Considerando la digitalización del Estado, se recomienda enfáticamente desarrollar un módulo de integración o exportación avanzada que sea 100% compatible con los formatos de carga masiva del sistema SISREC de la Contraloría General de la República. Esto constituirá la mayor ventaja competitiva del software frente a soluciones genéricas de contabilidad.

Previo al lanzamiento comercial, se debe realizar una auditoría de seguridad enfocada en la protección de datos sensibles (RUT, honorarios). Se sugiere implementar pruebas de

penetración (pentesting) específicamente para validar que un usuario de una organización "A" no pueda acceder en ninguna circunstancia a los datos de una organización "B" a través de la manipulación de las APIs REST.

Se aconseja realizar un despliegue piloto con un grupo controlado de organizaciones de tamaño medio (entre 3 a 6 personas en el equipo) para calibrar las alertas preventivas y los flujos de aprobación antes de la apertura masiva del servicio SaaS.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antoine Faúndez, C. (2012). Evaluación y rendición de cuentas en las políticas culturales en Chile. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 3(2), 143-156.
<https://doi.org/10.7770/RCHDYCP-V3N2-ART424>
- Atlassian. (s.f.-a). *Scrum*. <https://www.atlassian.com/agile/scrum>
- Atlassian. (s.f.-b). *Waterfall methodology*. <https://www.atlassian.com/agile/project-management/waterfall-methodology>
- Bird, M. D., Aninat, M. (2022) Inequality in Chile's Philanthropic Ecosystem: Evidence and Implications. International Society for Third Sector Research. Universidad del Pacífico, Lima, Peru y Centro de Filantropía e Inversiones Sociales, Escuela de Gobierno, Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago, Chile
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9779936/>
- Bird, M., & Leon, V. (2019). A will in search of way: Philanthropy in education in Peru. In G. Steiner-Khamisi, J. Monks, & A. Terway (Eds.), *Philanthropy in education* (pp. 124–39). Amsterdam: Edward Elgar.
- Bobsin, D., Petrini, M., Pozzebon, M. (2019) The value of technology affordances to improve the management of nonprofit organizations. RAUSP Management Journal, vol. 54, no. 1, 2019. Universidade de São Paulo
<https://www.redalyc.org/journal/5538/553858038003/html/>
- Centro de Estudios para el Desarrollo de Inclusión Social. (s.f.). *Construyendo comunidades: La importancia y los desafíos de las pequeñas fundaciones chilenas*.
<https://cedis.cl>
- Centro de Políticas Públicas UC, Sociedad en Acción. (2024, agosto). *Mapa de las organizaciones de la sociedad civil 2023*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
<https://politicaspublicas.uc.cl/web/content/uploads/2024/08/Mapa-de-las-organizaciones-2024-digital-1.pdf>
- Contraloría General de la República. (2015, 11 de marzo). *Resolución N° 30: Fija normas de procedimiento sobre rendición de cuentas*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
<http://bcn.cl/2ql2j>

- Coule, T. M. (2015). Nonprofit governance and accountability: Broadening the theoretical perspective. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 44(1), 75-97. <https://doi.org/10.1177/0899764013503906>
- La Tercera. (s.f.). Caso *fundaciones* [Archivo de noticias]. <https://www.latercera.com/etiqueta/caso-fundaciones/>
- Leonardi, P. M. (2011). When flexible routines meet flexible technologies: Affordance, constraint, and the imbrication of human and material agencies. *MIS Quarterly*, 35(1), 147-167. <https://doi.org/10.2307/23043493>
- Ley N° 18.575. (1986, 5 de diciembre). *Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.leychile.cl/leychile/navegar?idNorma=141599&idVersion=2026-12-01>
- Ley N° 19.628. (1999, 28 de agosto). *Sobre protección de la vida privada*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1209272>
- Mao, H. (2024). Technology Adoption in Nonprofits and Donations. *Academy Management. Published Online*:9 Jul 2024 <https://doi.org/10.5465/AMPROC.2024.20175abstract>
- McCambridge, R. (2019). The Accountability Imbalance: What Nonprofits Need to Change. *Powering Nonprofits. Advance Justice,Nonprofit Quarterly* <https://nonprofitquarterly.org/the-accountability-imbalance-what-nonprofits-need-to-change/>
- Melendez-Llave, K., Dávila Ramón, A. (2018) [Artículo] Dyna rev.fac.nac.minas vol.85 no.204 Medellín Jan./Mar. 2018. Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.57076>
- Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio & Instituto Nacional de Estadísticas. (2024). *Estadísticas culturales: Informe anual 2023* (1.^a ed.). <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/condiciones-de-vida-y-cultura/cultura>
- Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. (2025, 29 de enero). Cifra histórica: Fondos Cultura 2025 entregarán más de \$44 mil millones a 2 684 proyectos culturales y artísticos. <https://www.cultura.gob.cl/actualidad/cifra-historica-fondos-cultura-2025-entregaran-mas-de-44-mil-millones-a-2-684-proyectos-culturales-y-artisticos/>

- OBS Business School. (s.f.). *Pros y contras de la metodología en cascada*.
<https://www.obsbusiness.school/blog/pros-y-contras-de-la-metodologia-en-cascada>
- Open Sistemas. (s.f.). *Ley de protección de datos personales Chile*.
<https://opensistemas.com/ley-de-proteccion-de-datos-personales-chile/>
- Servicio Nacional del Consumidor. (s.f.). *Ley del consumidor*.
<https://www.sernac.cl/portal/618/w3-propertyvalue-59300.html>
- Strydom, B., Stephen, T. (2014), Financial Management in Non-Profit Organisations: An Exploratory Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol.5 No.15*
https://www.researchgate.net/publication/264799544_Financial_Management_in_Non-Profit_Organisations_An_Exploratory_Stud
- Wrike. (s.f.). ¿Qué es PMBOK en gestión de proyectos? <https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-pmbok-en-gestion-de-proyectos/>

VIII. Anexos

Anexo A – Respuestas entrevistas y encuestas

Respuestas Individuales - Procesos en Gestión de Proyectos

A continuación, se presentan las respuestas individuales de los participantes del proceso de levantamiento de información inicial del proyecto Sum-Arte.

Entrevista 1

- **Correo Electrónico:** gus.rivera.p@gmail.com
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:**

Proyectos relacionados con la cultura de pueblos originarios

- **Tipo de Financiamiento:**

Compras públicas (licitaciones o compras ágiles)

- **Conformación del Equipo:** 2

- **Distribución de Responsabilidades:**

La jefatura distribuye las tareas principales y vamos informando de avances. En general, la jefatura se encarga de ciertas coordinaciones más sensibles (trato con ciertos actores clave), la elaboración y distribución de los presupuestos y otras tareas menores relativas a si requiere presencialidad en Calama o no.

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Herramientas tipo MS Office (Word y Excel para informes y planillas), GoogleDrive para respaldo digital, Zoom para reuniones virtuales, AdobeScan para digitalizar documentos

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** No

- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Dificultades con organizaciones de la sociedad civil ante imprevistos administrativos; dificultades de gestión con proveedores de servicios de alimentación cercano a fechas críticas como fiestas de fin de año

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Alguna herramienta que simplifique y/o ya traiga integradas las fórmulas para calcular IVA, retenciones y re-itemizar montos del presupuesto.

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	0
Planificación general de etapas y tareas	0

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	0
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	0
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	2
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	2
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	3

Entrevista 2

- **Correo Electrónico:** holadanielafotografia@gmail.com
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:**

Socioculturales y socioambientales

- **Tipo de Financiamiento:**

Privados, gubernamentales o autogestión

- **Conformación del Equipo:**

Entre 2-10

- **Distribución de Responsabilidades:**

Según las necesidades y procesos del proyecto

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Drive, Excel, calendario de Google, meet, whatsapp

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** Excel

- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Conseguir financiamientos y pagos a la fecha

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Rendiciones, ingreso de datos durante el proceso de ejecución para ir proyectando la rendición final

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	1
Planificación general de etapas y tareas	1
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	2
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	2
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	2
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	4
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	3

Entrevista 3

- **Correo Electrónico:** nicosalinasd@gmail.com

- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:**

Planificación territorial participativa, gestión cultural, planificación turística.

- **Tipo de Financiamiento:**

Comunidades indígenas a través de fondos mineros de compensación ambiental

- **Conformación del Equipo:** Entre 2 a 10 personas

- **Distribución de Responsabilidades:**

Coordinador del proyecto general, después se designan encargados según temáticas asociadas al proyecto.

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Excel, Google calendar, google drive

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** No

- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Tener una participación activa, presentar resultados de forma entendible para los participantes y obtener feedback adecuado de los participantes, generar proyectos que se mantengan en el tiempo y que no terminen o se olviden una vez que se acabe el financiamiento.

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Rendición de gastos pequeños con boletas sueltas de forma rápida..

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	5
Planificación general de etapas y tareas	2
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	3
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	3
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	3
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	3
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	5

Entrevista 4

- **Correo Electrónico:** elena.rodriguez@fundacionlasemilla.cl
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:**

Proyectos sociales diseñados y desarrollados para las comunidades del borde sur de Atacama la Grande, especialmente en áreas como educación, salud, agricultura y cultura.

- **Tipo de Financiamiento:**

El principal financiamiento viene de empresas privadas con acuerdos de inversión territorial como mineras y fundaciones, además, la mayoría de los proyectos cuentan con un apalancamiento de recursos públicos a través de fondos concursables estatales y subvenciones municipales

- **Conformación del Equipo:**

Cada iniciativa cuenta con un equipo multidisciplinario según los requerimientos específicos del proyecto o programa. Cada equipo está liderado por un administrador de proyecto. Por lo general, los equipos son de entre 3 a 6 personas por iniciativa

- **Distribución de Responsabilidades:**

Existe una estructura asociada a responsabilidades y tareas a partir de la planificación y formulación de la iniciativa. Cada integrante del equipo entiende su rol y el administrador de proyecto es el encargado de reunirse una vez por semana con el equipo para coordinar el estado de avance de las actividades establecidas.

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Utilizamos principalmente todas las herramientas de Google workspace (gmail, drive, Calendar, meet, etc.) En relación a la gestión financiera, está se realiza a través de la plataforma Retool, la gestión de recursos humanos a través de Buk y personalmente, para la planificación de tareas, pendientes y procesos, utilizó la plataforma Slack

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:**

Si, principalmente Retool pero antes utilice el programa Softland para la gestión de finanzas e inventario

- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Las principales dificultades en la gestión de los proyectos en el territorio, guardan relación con la falta de pertinencia en la formulación de iniciativas, lo que por lo general se traduce en una baja participación en las actividades o en el retraso de los procesos que tienen implicancia en el territorio

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Uno de los puntos que mayor problemática genera en la gestión financiera, guarda relación con la rendición de gastos y el control en la gestión. La falta de actualización de datos en tiempo real de gastos, hace que se tomen malas decisiones o se gaste más de lo que está disponible es ese centro de costos específico. Es importante contar con herramientas de acceso rápido y de fácil uso para poder gestionar los gastos de las iniciativas de la manera más eficiente

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	5
Planificación general de etapas y tareas	3
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	3
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	3
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	5

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	3
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	5

Entrevista 5

- **Correo Electrónico:** karinassoza@gmail.com
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:** Turismo
- **Tipo de Financiamiento:**

Público y privado

- **Conformación del Equipo:** Siempre es distinto,
- **Distribución de Responsabilidades:** Depende
- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:** Excel, drive, google calendar
- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** Excel
- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Encontrar los recursos económicos y encontrar las personas en quien delegar (el problema no es delegar si no que encontrar el perfil)

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

La interfaz: que sea más accesible para quienes presentan brechas en el entendimiento de finanzas.

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	2
Planificación general de etapas y tareas	2
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	2
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	2

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	1
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	1
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	2

Entrevista 6

- **Correo Electrónico:** comunicacionesdelpilar@gmail.com
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:**

Proyectos relacionados a estrategias comunicacionales, producción editorial y gestión en iniciativas culturales, sociales y patrimoniales.

- **Tipo de Financiamiento:**

Fondos públicos y/o provenientes de comunidades indígenas

- **Conformación del Equipo:** entre 3 a 6 personas normalmente.
- **Distribución de Responsabilidades:**

Identificando los intereses y habilidades de cada persona del equipo.

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Excel en línea, Google Drive, Google Calendar, WeTransfer, Streamyard, CANVA, VEED.

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** no

- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Manejar las expectativas del cliente en cuanto a los tiempos, la producción y el presupuesto.

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

La cotización general de los costos de producción, la valorización de la hora de trabajo por profesional y levantar el presupuesto considerando lo anterior.

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	1
Planificación general de etapas y tareas	1

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	4
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	1
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	4
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	1
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	3

Entrevista 7

- **Correo Electrónico:** jpanglardiles@gmail.com
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:** Arte, Patrimonio, Educación y Cultura.
- **Tipo de Financiamiento:** El estado y privados
- **Conformación del Equipo:** entre 2 y 5
- **Distribución de Responsabilidades:**

trabajo creativo entre tod@s, trabajo administrativo una persona, gestión otra persona, un equipo para lo técnico y ejecución entre todos

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Hojas de cálculo, google calendar, inteligencia artificial, google drive y todas sus herramientas. Celular o tablet para apuntes.

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** no
- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

El sistema que al no valorar este tipo de trabajo como un bien, no destina muchos recursos, es casi considerado como actividades de recreación, cuando en realidad son actividades que van fortaleciendo la cultura y por ende la sociedad.

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Seguimiento y distribución de tiempos y plazos, cotizaciones, gastos.

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	2
Planificación general de etapas y tareas	3
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	4
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	3
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	4
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	3
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	5

Entrevista 8

- **Correo Electrónico:** nicole.rios@patrimoniocultural.gob.cl
- **Proyectos o Iniciativas en las que suele trabajar:** Patrimonio cultural - gestión cultural
- **Tipo de Financiamiento:**

En mi actual trabajo financiamiento estatal directo

- **Conformación del Equipo:** 2
- **Distribución de Responsabilidades:**

En general se realiza por medio de cercanía territorial de las iniciativas

- **Herramientas para la Gestión de Proyectos:**

Excel, calendario

- **Herramientas Digitales para Gestión Financiera:** No
- **Dificultades en la Gestión de Proyectos:**

Si, por lo general en cuanto a generar compromisos intersectoriales.

- **Tareas de Gestión Financiera Útiles de Automatizar/Digitalizar:**

Tareas de sistematización de pagos, cuentas bancarias y envío automático de factura a Tesorería

A continuación, se presenta una encuesta de valoración de las tareas de gestión de proyectos (escala de 0 a 5, donde 5 es la dificultad más alta):

Tarea de Gestión de Proyectos	Valoración de Dificultad
Definición de objetivos y alcances	2
Planificación general de etapas y tareas	3
Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	3
Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	2
Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	2
Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	2
Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas	4

Consolidado de Valoraciones de Dificultad

Nº Entre vista	Definición de objetivos y alcances	Planificación general de etapas y tareas	Elaboración de presupuestos y distribución financiera para la ejecución	Delegación de roles y responsabilidades del equipo de trabajo	Control y seguimiento de gastos en base a un presupuesto predefinido	Elaboración de informes y reportes de rendición de cuentas	Cumplimiento de fechas e hitos durante la ejecución de las iniciativas
E1	0	0	0	0	2	2	3
E2	1	1	2	2	2	4	3
E3	5	2	3	3	3	3	5
E4	5	3	3	3	5	3	5
E5	2	2	2	2	1	1	2
E6	1	1	4	1	4	1	3
E7	2	3	4	3	4	3	5
E8	2	3	3	2	2	2	4
Total es	18	15	21	16	23	19	30

Anexo B - Requerimientos:

A continuación, se presentan los requerimientos levantados en las etapas iniciales del proyecto.

ID	Módulo	Requerimiento Funcional (RF)
RF01	Gestión de Proyectos	El sistema debe permitir la creación de proyectos , asociando parámetros como período de ejecución, presupuesto total y categorías de gasto.
RF02	Gestión de Usuarios	El sistema debe permitir la asignación de roles a los usuarios por proyecto (ej. Ejecutor, Administrador, Auditor), restringiendo el acceso y las acciones según el rol.
RF03	Control Financiero	El sistema debe permitir el registro de egresos e ingresos con campos de metadata (fecha, monto, proveedor, concepto).
RF04	Control Financiero	El sistema debe validar la duplicidad de transacciones basándose en una combinación de parámetros (ej. monto, proveedor, R.U.T. o número de factura).
RF05	Control Financiero	El sistema debe categorizar automáticamente los gastos según los ítems presupuestarios predefinidos del fondo concursable.
RF06	Control Financiero	El sistema debe emitir alertas preventivas al Administrador cuando un ítem presupuestario exceda un umbral de desviación del presupuesto (ej. 80% del gasto total asignado).
RF07	Evidencias	El sistema debe permitir la carga y el almacenamiento seguro de documentos de evidencia (facturas, boletas, cotizaciones) y asociarlos directamente a una o más transacciones.
RF08	Evidencias	El sistema debe mantener un control de versiones y un log de trazabilidad para cada documento de evidencia cargado.
ID	Módulo	Requerimiento Funcional (RF)

RF09	Reportería	El sistema debe generar informes ejecutivos con los KPIs financieros claves (ej. Presupuesto Ejecutado vs. Presupuesto Asignado).
RF10	Reportería	El sistema debe generar la plantilla de rendición de cuentas (ej. formato del Ministerio) de forma semi-automática, lista para la revisión final del Auditor.

ID	Característica	Requerimiento No Funcional (RNF)
RNF01	Seguridad	El sistema debe tener medidas de seguridad para los datos sensibles (financieros y de identificación) tanto en tránsito como en reposo.
RNF02	Seguridad	El sistema debe cumplir con el principio de Mínimo Privilegio a través de roles y permisos estrictos.
RNF03	Escalabilidad	El sistema debe soportar un modelo multi-tenant, garantizando la separación lógica y física de los datos entre organizaciones (tenants).
RNF04	Rendimiento	El tiempo de carga de los dashboards ejecutivos y la búsqueda de transacciones no debe exceder los 5 segundos para bases de datos.

Anexo C - Especificaciones Casos de Uso

A continuación, se presentan en detalle las especificaciones Casos de Uso de los cuatro módulos del sistema.

Módulo de Gestión de proyectos:

Caso de Uso	Crear Proyecto	CU-GP-01
Actores:	Administrador de Proyecto	
Descripción:	Permite la inicialización de una nueva entidad de proyecto en el sistema para comenzar la gestión.	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado y tener rol de Administrador.	
Flujo Principal:		
1. El Administrador selecciona la opción "Nuevo Proyecto".		
2. El sistema solicita datos básicos: Nombre, Fuente de Financiamiento, Fechas de Inicio/Término y Monto Total Adjudicado.		
3. El Administrador ingresa la información.		
4. [Control C009]: El sistema valida los permisos del usuario y la integridad de los datos ingresados.		
5. El sistema guarda el proyecto con estado inicial "Borrador" o "Inactivo".		
Postcondiciones:	El proyecto queda registrado y listo para configuración presupuestaria.	

Caso de Uso	Configurar Presupuesto	CU-GP-02
Actores:	Administrador de Proyecto	
Descripción:	Definición del desglose financiero (árbol de ítems y subítems) según el presupuesto adjudicado.	
Precondiciones:	El proyecto debe existir.	
Flujo Principal:		
1. El Administrador selecciona un proyecto.		

	2. El Administrador define los ítems presupuestarios (ej. Honorarios, Operaciones) y asigna montos a cada uno.
	3. [Control C001]: El sistema valida en tiempo real que la suma de los ítems no supere el monto total adjudicado del proyecto (Validación Presupuestaria).
	4. El sistema confirma la configuración.
Postcondiciones:	El presupuesto queda bloqueado o listo para ejecución, permitiendo validaciones futuras de gastos.

Caso de Uso	Gestionar Equipo	CU-GP-03
Actores:	Administrador de Proyecto	
Descripción:	Asignación de usuarios a roles específicos (Administrador, Ejecutor, Auditor, Directivo).	
Precondiciones:	Los usuarios deben estar registrados en el tenant de la organización.	
Flujo Principal:		
1. El Administrador busca usuarios disponibles en la organización.		
2. Selecciona un usuario y le asigna un rol específico para el proyecto actual.		
3. [Control C009]: El sistema aplica las reglas de Control de Acceso (RBAC) asegurando que un usuario no tenga conflictos de roles (ej. no ser Juez y Parte si la normativa lo prohíbe).		
Postcondiciones:	Los usuarios pueden acceder al proyecto según sus privilegios.	

Caso de Uso	Modificar Estado Proyecto	CU-GP-04
Actores:	Administrador de Proyecto	
Descripción:	Gestión del ciclo de vida del proyecto	
Precondiciones:	El proyecto debe existir.	
Flujo Principal:		
1. El sistema muestra el estado actual (ej. Activo).		
2. El Administrador selecciona un nuevo estado: <i>Suspendido, Cerrado, En Rendición, Cancelado</i> (ver nota en diagrama).		

3. [Control C007 y C011]: El sistema verifica que no existan tareas pendientes bloqueantes o violaciones normativas para el cambio de estado.
4. El sistema actualiza el estado.
Postcondiciones: El estado del proyecto se modificó.

Módulo de Finanzas:

Caso de Uso	Registrar Ingreso	CU-FN-01		
Actores:	Administrador de Proyecto			
Descripción:	Registro de los fondos recibidos (remesas, transferencias iniciales).			
Precondiciones:	El proyecto debe estar creado.			
Flujo Principal:				
1. El Administrador ingresa el monto recibido, fecha y origen de los fondos.				
2. [Control C004]: El sistema solicita datos para futura conciliación bancaria.				
3. El sistema actualiza el saldo disponible del proyecto.				
Postcondiciones:	El presupuesto total de un proyecto aumenta.			

Caso de Uso	Registrar Gasto	CU-FN-02		
Actores:	Ejecutor			
Descripción:	Digitación de un egreso asociado a la ejecución del proyecto.			
Precondiciones:	El proyecto debe estar creado y el usuario asignado en el equipo de trabajo.			
Flujo Principal:				
1. El Ejecutor ingresa los datos del gasto: Proveedor, Fecha, Monto, Nro. Documento.				
2. Selecciona el ítem Presupuestario asociado.				

3. [Control C006] : El sistema valida que la categoría del gasto corresponda al ítem seleccionado.	
4. [Control C001] : El sistema verifica que exista saldo disponible en el ítem (Preventivo).	
5. [Control C003] : El sistema verifica que no exista otro gasto con el mismo Nro. de Documento y Proveedor (Control de duplicidad).	
6. El sistema guarda el gasto en estado "Pendiente de Aprobación".	
Postcondiciones:	El gasto queda ingresado en el sistema con estado pendiente.

Caso de Uso	Registrar Gasto	CU-FN-03		
Actores:	Administrador de Proyecto (distinto al que registró).			
Descripción:	Confirmación del gasto cumpliendo con la Segregación de Funciones.			
Precondiciones:	Gasto en estado "Pendiente".			
Flujo Principal:				
1. El Administrador visualiza la lista de gastos pendientes.				
2. Revisa el detalle y la evidencia adjunta.				
3. [Control C011] : Verifica cumplimiento normativo.				
4. Aprueba o Rechaza el gasto.				
5. Si aprueba, el gasto se imputa definitivamente al presupuesto ejecutado.				
Postcondiciones:	El gasto queda ingresado en el sistema con estado aprobado/rechazado.			

Módulo de Evidencias

Caso de Uso	Gestión Documental	CU-EV-01		
Actores:	Ejecutor.			
Descripción:	Carga y almacenamiento de archivos digitales			
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado.			
Flujo Principal:				
1. El usuario selecciona "Cargar Archivo" (Boletas, Facturas, Fotos, Listas de Asistencia).				
2. [Control C010]: El sistema almacena el archivo con respaldo.				

3. Permite el versionado si se sube una actualización del mismo documento.	
4. Permite eliminación lógica (no física inmediata) para auditoría.	
Postcondiciones:	

Caso de Uso	Vincular Evidencia	CU-EV-02		
Actores:	Ejecutor.			
Descripción:	Asociación N:N entre documentos cargados y transacciones financieras.			
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado.			
Flujo Principal:				
1. Desde una transacción (Gasto o Ingreso), el usuario busca una evidencia cargada.				
2. [Control C002]: El sistema vincula el ID del documento con el ID de la transacción.				
3. [Control C005]: Se registra la trazabilidad de quién vinculó la evidencia y cuándo				
Postcondiciones:				

Módulo de Reportes

Caso de Uso	Generar Pre-Rendición	CU-RP-01		
Actores:	Administrador de Proyecto			
Descripción:	Simulación del informe final para detectar errores antes del cierre.			
Precondiciones:				
Flujo Principal:				
1. El usuario solicita generar una pre-rendición.				
2. [Control C008]: El sistema ejecuta una revisión de integridad (¿Están todos los gastos aprobados? ¿Hay gastos sin evidencia vinculada?).				
3. El sistema muestra un reporte de errores o advertencias.				
Postcondiciones:				

Caso de Uso	Cerrar Rendición	CU-RP-02
Actores:	Administrador de Proyecto	

Descripción:	Generación del informe oficial y bloqueo de registros.
Precondiciones:	Pre-rendición sin errores críticos.
Flujo Principal:	
1. El usuario confirma el cierre del periodo o proyecto.	
2. [Control C005 y C011]: El sistema bloquea la edición de los registros de gastos e ingresos asociados (Inmutabilidad).	
3. Genera el documento oficial de rendición en el formato exigido por la entidad financista.	
Postcondiciones:	

Caso de Uso	Dashboard Ejecutivo	CU-RP-03
Actores:	Ejecutor / Directivo / Administrador.	
Descripción:	Visualización de métricas de desempeño.	
Precondiciones:	Pre-rendición sin errores críticos.	
Flujo Principal:		
1. El usuario accede al módulo de reportes.		
2. El sistema consulta la base de datos en tiempo real.		
3. Muestra gráficos de: Presupuesto Ejecutado vs. Total, Gastos por Ítem, Estado de Rendiciones.		
4. Nota: Es un caso de uso de solo lectura.		
Postcondiciones:		