|  |
| --- |
|  |
| Proyecto Aduana Digital Los Libertadores. |
|  |
|  |
|  |

Contenido

[Integrantes: 4](#_Toc198626750)

[1. Introducción. 4](#_Toc198626751)

[1.1. Propósito. 4](#_Toc198626752)

[1.2. Ámbito del sistema. 4](#_Toc198626753)

[2. Problemática a resolver. 5](#_Toc198626754)

[3. Etapas del software. 6](#_Toc198626755)

[4. Alcance y objetivos del proyecto. 7](#_Toc198626756)

[4.1. Objetivo del proyecto. 7](#_Toc198626757)

[4.2. Alcance del proyecto. 8](#_Toc198626758)

[5. Tipo de organización. 8](#_Toc198626759)

[6. Roles y responsabilidades del equipo. 9](#_Toc198626760)

[7. Metodologías de gestión. 9](#_Toc198626761)

[7.1. Marco de trabajo Scrum. 9](#_Toc198626762)

[7.1.1. Roles para “Aduana Fast”. 9](#_Toc198626763)

[7.1.2. Eventos de Scrum. 10](#_Toc198626764)

[7.1.3. Artefactos del Scrum. 10](#_Toc198626765)

[7.2. Herramientas de soporte. 11](#_Toc198626766)

[7.3. Beneficios esperados de Scrum. 11](#_Toc198626767)

[8. Requerimientos iniciales de alto nivel. 11](#_Toc198626768)

[9. Clasificación de requerimientos. 13](#_Toc198626769)

[9.1. Requerimientos funcionales. 13](#_Toc198626770)

[9.2. Requerimientos no funcionales. 15](#_Toc198626771)

[9.2.1. Requisitos de rendimiento. 15](#_Toc198626772)

[9.2.2. Requisitos de seguridad. 15](#_Toc198626773)

[9.2.3. Otros requerimientos no funcionales. 16](#_Toc198626774)

[10. Diagramas UML. 17](#_Toc198626775)

[10.1. Diagrama de despliegue. 17](#_Toc198626776)

[10.2. Diagrama de clases. 17](#_Toc198626777)

[10.3. Diagrama de componentes. 18](#_Toc198626778)

[10.4. Diagrama de actividades. 18](#_Toc198626779)

[10.5. Diagrama de casos de uso. 19](#_Toc198626780)

[11. Flujos de trabajo. 20](#_Toc198626781)

[11.1. Flujo de Trabajo: Pre-registro y Tramitación en Línea por parte del Usuario. 20](#_Toc198626782)

[11.2. Flujo de Trabajo: Revisión y Validación de Trámites por funcionarios. 21](#_Toc198626783)

[11.3. Flujo de Trabajo: Control en Frontera con Código QR. 21](#_Toc198626784)

[11.4. Flujo de Trabajo: Generación de Informes. 22](#_Toc198626785)

[12. Normas para el diseño de software. 23](#_Toc198626786)

[12.1. Normas de arquitectura y diseño general. 23](#_Toc198626787)

[12.2. Normas de codificación y calidad de código. 23](#_Toc198626788)

[12.3. Normas de Diseño de Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX) 24](#_Toc198626789)

[12.4. Normas de seguridad. 25](#_Toc198626790)

[12.5. Normas de gestión de datos. 26](#_Toc198626791)

[12.6. Normas de documentación. 26](#_Toc198626792)

[12.7. Normas de rendimiento. 26](#_Toc198626793)

[12.8. Tecnologías y licenciamiento. 27](#_Toc198626794)

[13. Prototipo de software. 27](#_Toc198626795)

[14. Conclusión. 35](#_Toc198626796)

# Integrantes:

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre Integrante del Equipo** | **Rol Definido** |
| *Martin Gauna* | *UX/UI designer* |
| *Bastián Garrido* | *Product owner* |
| *José Concha* | *Líder de proyecto* |
| *Benjamín Stagnaro* | *Arquitecto de software* |

# Introducción.

Este documento está destinado a describir de forma clara y precisa los requisitos necesarios para el diseño, desarrollo e implementación del sistema que proponemos, cuyo fin es el de optimizar la gestión en el paso fronterizo Los Libertadores. Para ello, se abordarán aspectos técnicos, funcionales y organizativos que sustentaran dichos requisitos y facilitaran una mejor planificación de este proyecto.

### Propósito.

El propósito de este informe es establecer las bases técnicas, funcionales y de gestión necesarias para el diseño, desarrollo e implementación exitosa del sistema propuesto para optimizar la gestión en el paso Los Libertadores. Para ello, el documento define la problemática y los objetivos del proyecto, detalla de manera precisa los requisitos del sistema, describe la planificación y la organización del proyecto, incluyendo todas las etapas, tipo de organización, roles, responsabilidades y metodologías de gestión y a su vez presenta un diseño conceptual inicial del software utilizando UML, flujos de trabajo, tipos de diagramas, normas de diseño y finalmente un prototipo.

### Ámbito del sistema.

El sistema propuesto contara con una plataforma digital que gestionara tramites y procesos de control en la frontera entre chile y argentina, más precisamente, en el paso Los Libertadores. El sistema contara con la funcionalidad web, móvil y también de forma presencial.

Aduana Fast, contara con los siguientes procesos.

* Automatización de tramites: Ingresos y salidas del país.
* Validación de documentos en línea.
* Reportes de flujos con riesgo.
* Infraestructuras físicas
* Personalización en las políticas migratorias.
* Tiempo máximo de espera: 45 Minutos.
* Disminución en los formularios manuales.
* Disponibilidad 24/7.

# Problemática a resolver.

La gestión actual en el paso fronterizo de Los Libertadores enfrenta una serie de desafíos que impactan negativamente en la eficiencia de los procesos, los tiempos de espera son muy altos y la experiencia para los usuarios resulta bastante negativa, tanto para turistas como para ciudadanos del país y funcionarios. Estos problemas que el sistema “Aduana Fast” busca solucionar, se pueden desglosar en los siguientes puntos.

1. Procesos aduaneros y de control ineficientes y lentos:

* Hay una alta dependencia de tramites manuales y un uso extensivo de formularios en papel, lo cual ralentiza de manera significativa el flujo de personas y vehículos, lo cual evidencia la necesidad de disminuir formularios manuales y automatizar tramites.
* La validación de documentos se realiza de forma presencial o mecanismos poco agiles, sin aprovechar completamente las herramientas digitales que existen a día de hoy, como por ejemplo la verificación en línea y anticipada.
* Falta de automatización en tareas clave como el registro de ingresos y salidas, también está la verificación cruzada de información, lo que incrementa demasiado la carga de trabajo manual y la posibilidad de errores por parte humana.

1. Tiempos de espera prolongados:

* Como consecuencia directa de procesos ineficientes, los usuarios experimentan largos tiempos de espera para completar sus trámites, afectando la fluidez del transito y generando una mala imagen del servicio.

1. Experiencia deficiente para usuarios y funcionarios:

* Los procedimientos actuales puedes resultar engorrosos, poco transparentes y poco amigables tanto para quienes quieren cruzar la frontera como para el personal que los gestiona.

1. Dificulta en la fiscalización y detección de riesgos:

* La actual gestión de documentos y de datos puede presentar limitaciones para la detección oportuna de inconsistencias, documentación falsa o flujos de riesgo.

1. Interoperabilidad limitada y gestión de datos fragmentada:

* Existe una necesidad de mayor integración y colaboración entre servicios fronterizos de Chile y Argentina para unificar y agilizar los controles fronterizos.
* La información puede estar dispersa o no disponible en tiempo real para todas las personas, dificultando las tomas de decisiones, tales como, dejar pasar a una persona a nuestro país.

# Etapas del software.

1. Fase 1: Inicio y planificación del proyecto.

* Identificación y descripción detallada de la problemática a resolver en el paso fronterizo de Los Libertadores.
* Definición clara del propósito, objetivos y el alcance del sistema “Aduana Fast”.
* Análisis de viabilidad del proyecto.
* Conformación inicial del equipo de trabajo.
* Selección de metodología de gestión del proyecto.

1. Fase 2: Análisis y especificación de requisitos.

* Levantamiento, análisis y documentación detallada de requisitos funcionales (que es lo que debe hacer el sistema) y no funcionales (cómo funciona el sistema por ejemplo en seguridad.)
* Descripción de la perspectiva del producto, funciones del producto y características de los usuarios.
* Validación de los requisitos.

1. Fase 3: Diseño del sistema “Aduana Fast”.

* Diseño de arquitectura del software.
* Diseño de la base de datos.
* Diseño de módulos, componentes e interfaces.
* Creación de diagramas en UML.
* Diseño de la interfaz del usuario y la experiencia del usuario, aplicando principios de diseño, usabilidad y accesibilidad.
* Establecimiento de normas para el diseño de software.
* Desarrollo de un prototipo de software para validar el diseño y la interacción con el usuario.

1. Fase 4: Desarrollo del software.

* Programación de los diferentes módulos y componentes del sistema de acuerdo a especificación de diseño.
* Implementación de bases de datos.
* Realización de pruebas unitarias por parte del equipo de desarrollo.

1. Fase 5: Pruebas del sistema.

* Planificación y ejecución de pruebas de integración.
* Pruebas de sistema.
* Pruebas de rendimiento, seguridad y usabilidad.

1. Fase 6: Despliegue o implementación en producción.

* Preparación del entorno donde operara “Aduana Fast”.
* Instalación y configuración del sistema.
* Migración de datos existentes.
* Capacitación de los usuarios fínales y personal de soporte.
* Lanzamiento oficial del sistema.

1. Fase 7: Operación, mantenimiento y evolución.

* Monitores continuos del funcionamiento y rendimiento del sistema.
* Soporte técnico a los usuarios.
* Mantenimiento correctivo: Identificación y corrección de errores que puedan surgir durante la operación.
* Mantenimiento evolutivo: Mejoras en el rendimiento, usabilidad o incorporación de nuevas funcionalidades basadas en el feedback de usuarios y del personal.

# Alcance y objetivos del proyecto.

### Objetivo del proyecto.

El objetivo general de este proyecto es optimizar integralmente la gestión de trámites y procesos de control en el paso fronterizo Los Libertadores, mediante el desarrollo e implementación de un sistema de software el cual es innovador y eficiente, llamado “Aduana Fast”. Este sistema es para mejorar la experiencia de usuarios y funcionarios, con esto se lograría reducir los tiempos de espera y fortaleces la fiscalización.

Para alcanzar este objetivo general se plantean objetivos muy específicos como reducir los tiempos de espera, mejorar la eficiencia de los procesos, incrementar la satisfacción de usuarios y funcionarios, fortalecer los mecanismos de control y fiscalización, facilitar la interoperabilidad, digitalizar y modernizar la gestión documental y finalmente garantizar la alta disponibilidad y accesibilidad del sistema.

### Alcance del proyecto.

El presente proyecto tiene como alcance el diseño, desarrollo e implementación integral del sistema de software “Aduana Fast”. Este sistema se constituirá como una plataforma digital centralizada y accesible mediante la web y aplicaciones móviles, tanto para IOS como para Android. Esta diseñado específicamente para modernizar y optimizar la gestión de trámites y los procesos en Los Libertadores. Dentro del alcance del proyecto, se desarrollan las siguientes funcionalidades principales.

* Gestión anticipada de tramites. Incluye el pre-registro digital para usuarios, vehículos y mercancías.
* Agilización del control en frontera. Se contempla la validación de documentación en línea, la generación y verificación de QR únicos para facilitar el tránsito, y la verificación automática y cruzada de información.
* Monitoreo, seguridad y soporte. Se desarrollará un sistema de alertas para detección de inconsistencias o documentación sospechosa, dashborad interactivos en tiempo real para el monitore de flujos y la toma de decisiones por parte de los funcionarios y la generación de informes automáticos.
* Comunicación e interacción con el usuario. Se implementará un módulo de mensajería y notificación en tiempo real para mantener informados a los usuarios y funcionarios sobre el estado de los tramites y cualquier otro evento en tiempo real.

Asimismo, el proyecto asegurara la integración de “Aduana Fast” con sistemas externos clave como los de control vehicular, vigilancia fronteriza y validación de documental nacional e internacional. Garantizara el cumplimiento de características no funcionales esenciales, estas incluyen alta disponibilidad operativa (24/7), tiempos de respuesta óptimos según los requisitos, soporto en diferentes idiomas, estricta conformidad con las normativas vigentes de protección de datos personales y elevados estándares de seguridad de la información.

# Tipo de organización.

En nuestro caso, el tipo de organización es público. Ya que se trata del control de las fronteras, lo cual está a cargo del gobierno.

* Servicio nacional de aduanas: Tanto de Chile como de Argentina. Estas son las principales responsables de controlar el ingreso y salida de mercancías, aplicar aranceles e impuestos y combatir el narcotráfico o contrabando. Estas organizaciones tienen la problemática de optimizar trámites aduaneros.
* Policía de investigaciones (PDI): La PDI es la principal encargada del control migratorio de las personas en nuestro país, aquí se presentan los problemas de demoras en el control de pasaportes o documentos de viaje, esto está dentro de su competencia.
* Servicio Agrícola y Ganadero (SAG): Esta es la entidad encargada de prevenir la introducción de plagas y enfermedades a través de productos agropecuarios. La agilización de sus procesos también es parte de la problemática.

# Roles y responsabilidades del equipo.

# Metodologías de gestión.

Para el desarrollo del sistema “Aduana fast”, se seleccionó un enfoque de gestión ágil, específicamente el marco de trabajo Scrum. Esta decisión se fundamenta en la naturaleza del proyecto y la necesidad de adaptación continua a los requerimientos cambiantes del entorno fronterizo y la importancia de entregar valor de forma temprana y frecuente a los usuarios finales, los cuales incluyen viajeros y personal de las entidades gubernamentales. La agilidad permitirá al equipo responder eficazmente a la retroalimentación y asegurar las necesidades de optimización del paso Los Libertadores.

### Marco de trabajo Scrum.

Scrum es un marco de trabajo ágil que facilita la colaboración en equipo para desarrollar, entregar y mantener productos complejos de manera iterativa e incremental.

### Roles para “Aduana Fast”.

* Product Owner: Bastian Garrido.

Bastian será el responsable de maximizar el valor del sistema “Aduana Fast”. definirá y priorizará las funcionalidades en el product backlog, asegurando que el trabajo del equipo de desarrollo se alinee con los objetivos de este proyecto y con las necesidades de las personas involucradas, tales como usuarios finales, Aduanas, PDI y SAG.

* Scrum Máster: José Concha.

José, en su rol de líder de proyecto, asumirá responsabilidades del Scrum Máster, actuando como facilitador para el equipo. Se encargará de asegurar que el equipo scrum comprenda y aplique correctamente los principios y practicas de Scrum, eliminará impedimentos que puedan obstaculizar el progreso del equipo y fomentará un ambiente de autoorganización y mejor continua.

* Equipo de desarrollo: Martin Gauna (UX/UI Designer) y Benjamín Stagnaro (Arquitecto de Software).

Este equipo será multifuncional y autoorganizado, encargado de diseñar, construir, probar y entregar un incremento funcional del sistema “Aduana Fast” al final de cada sprint. Esto incluye el diseño de la interfaz y experiencia de usuario, la arquitectura de software, la codificación y las pruebas.

### Eventos de Scrum.

El trabajo se organizará en los siguientes eventos cíclicos:

* **Sprint:** Se realizarán Sprints con una duración fija de [ejemplo: *tres semanas*]. Durante cada Sprint, el equipo trabajará para completar un conjunto de funcionalidades seleccionadas y entregar un Incremento potencialmente desplegable del sistema "Aduana Fast".
* **Sprint Planning (Planificación del Sprint):** Al inicio de cada Sprint, el equipo completo se reunirá para planificar el trabajo a realizar. Bastián Garrido presentará las funcionalidades prioritarias del Product Backlog, y el Equipo de Desarrollo seleccionará las que se compromete a completar durante el Sprint, definiendo el Sprint Backlog.
* **Daily Scrum (Scrum Diario):** El Equipo de Desarrollo realizará reuniones diarias de 15 minutos para sincronizar el trabajo, inspeccionar el progreso hacia el Objetivo del Sprint y planificar las actividades para las siguientes 24 horas, identificando cualquier impedimento.
* **Sprint Review (Revisión del Sprint):** Al final de cada Sprint, el equipo Scrum presentará el Incremento de software funcional a los usuarios relevantes. Esta sesión permitirá inspeccionar el producto y adaptar el Product Backlog con base en la retroalimentación recibida.
* **Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint):** Tras la Sprint Review, el equipo Scrum realizará una retrospectiva para reflexionar sobre el Sprint recién concluido, identificando qué funcionó bien, qué se puede mejorar y qué acciones concretas se implementarán en el siguiente Sprint para optimizar sus procesos y efectividad.

### Artefactos del Scrum.

Los siguientes artefactos se utilizarán para gestionar el trabajo y la información:

* **Product Backlog:** Una lista dinámica y priorizada de todas las funcionalidades, mejoras, correcciones y requisitos necesarios para el sistema "Aduana Fast". Será gestionado y priorizado continuamente por Bastián Garrido.
* **Sprint Backlog:** El conjunto de ítems del Product Backlog seleccionados para un Sprint específico, junto con el plan del Equipo de Desarrollo para entregar el Incremento y alcanzar el Objetivo del Sprint.

### Herramientas de soporte.

Para facilitar la gestión ágil del proyecto, la planificación de Sprints, el seguimiento del progreso y la colaboración del equipo, se considera el uso de herramientas especializadas como [ejemplo: *Jira, Trello, etc*]. La herramienta seleccionada permitirá una gestión visual y transparente del Product Backlog y el Sprint Backlog.

### Beneficios esperados de Scrum.

La adopción de Scrum para el proyecto "Aduana Fast" permitirá:

* **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Responder de manera efectiva a los cambios en los requisitos o prioridades.
* **Entrega de Valor Temprana y Continua:** Proporcionar funcionalidades operativas del sistema en ciclos cortos, permitiendo su uso y validación temprana.
* **Mejora de la Calidad:** Fomentar la calidad a través de la inspección y adaptación continua y una clara Definición de "Terminado".
* **Mayor Satisfacción del Usuario:** Involucrar a los usuarios de forma regular para asegurar que el producto satisfaga sus necesidades.
* **Transparencia y Comunicación:** Mejorar la visibilidad del progreso del proyecto y la comunicación entre todos los miembros del equipo y los usuarios
* **Gestión Proactiva de Riesgos:** Identificar y abordar impedimentos y riesgos de manera temprana en cada Sprint.

# Requerimientos iniciales de alto nivel.

Los requerimientos iniciales de alto nivel para el sistema "Aduana Fast" definen las capacidades esenciales que el sistema proporcionará para agilizar y modernizar los procesos en el paso fronterizo Los Libertadores. Estos se derivan de las funcionalidades y características de calidad identificadas para el proyecto:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N.º Requerimiento. | Nombre Requerimiento. | Descripción. |
| RAN-1 | Digitalización de tramites fronterizos. | El sistema deberá permitir la gestión completamente digital y anticipada de los trámites requeridos para el cruce fronterizo, incluyendo la presentación de declaraciones juradas electrónicas y la tramitación general vía online. |
| RAN-2 | optimización del proceso de validación y control. | El sistema deberá facilitar la validación eficiente de la información y documentación de los usuarios mediante verificaciones en línea por parte de los funcionarios y validaciones automáticas, incluyendo la generación de códigos QR únicos para agilizar el tránsito y la emisión de alertas ante inconsistencias. |
| RAN-3 | Soporte a la toma de decisiones y fiscalización. | El sistema deberá proveer herramientas para el análisis y la fiscalización, como la generación automática de informes relevantes para los funcionarios. |
| RAN-4 | garantía de acceso seguro y confiable. | El sistema deberá asegurar un acceso robusto y seguro a la información y sus funcionalidades, mediante control de acceso basado en roles, autenticación de dos pasos, integración con sistemas de identidad existentes y el cumplimiento de normativas de protección de datos. |
| RAN-5 | Alta disponibilidad y rendimiento optimo. | El sistema deberá estar disponible de forma continua (24/7) y operar con tiempos de respuesta rápidos (menores a 1 segundo para operaciones clave), soportando un número significativo de usuarios concurrentes para no afectar la fluidez del paso fronterizo. |
| RAN-6 | Usabilidad y accesibilidad global. | El sistema deberá ser fácil de usar y accesible, ofreciendo una interfaz intuitiva en múltiples idiomas (español e inglés) y asegurando el respaldo continuo de la información. |

# Clasificación de requerimientos.

En esta sección se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales identificados para el sistema “Aduana Fast”. Estos requerimientos son la base para el diseño, desarrollo y pruebas de software.

### Requerimientos funcionales.

Estos requerimientos describen funcionalidades específicas para el sistema, es lo que se debe realizar, es decir, que tareas y servicios ofrecerá a los usuarios.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ID. | Nombre del requerimiento. | Descripción | Actores relacionados. | Responsable |
| RF-01 | Completar tramites vía online | El sistema debe permitir a los usuarios (viajeros, transportistas) iniciar, completar y enviar todos los trámites requeridos para el cruce fronterizo a través de la plataforma web o móvil, sin necesidad de gestión presencial inicial. Esto incluye el ingreso de datos personales, del vehículo y detalles del viaje. | Viajero, Transportista. | Benjamín Stagnaro |
| RF-02 | validación en línea por funcionarios. | El sistema debe proveer una interfaz para que los funcionarios de seguridad (Aduana, PDI, SAG) puedan revisar y validar la información y documentación enviada por los usuarios de forma remota y en línea. | Funcionario de Aduana, funcionario PDI, funcionario SAG. | Benjamín Stagnaro |
| RF-03 | generación de QR único. | Tras la aprobación de un trámite (o un conjunto de trámites necesarios), el sistema debe generar un código QR único y seguro que identifique el trámite o el pase fronterizo del usuario. | Sistema, Viajero, Transportista, funcionario de Control. | Benjamín Stagnaro |
| RF-04 | Alerta de inconsistencias y validación automática. | El sistema debe realizar validaciones automáticas sobre la información proporcionada (ej. cruce con bases de datos existentes, consistencia de fechas) y generar alertas a los funcionarios sobre posibles inconsistencias o riesgos detectados. | Sistema, funcionario de Aduana, funcionario PDI. | Benjamín Stagnaro |
| RF-05 | Generación de informes automáticos. | El sistema debe permitir la generación de informes estadísticos y operativos automáticos (ej. flujos de vehículos, tiempos promedio de trámite, tipos de inconsistencias más comunes) para la gestión y toma de decisiones. | Funcionario Supervisor, Administrador del Sistema. | Martin Gauna |
| RF-06 | Declaración jurada electrónica anticipada. | El sistema debe permitir a los usuarios completar y presentar declaraciones juradas requeridas (ej. SAG, Aduana) de forma electrónica y anticipada al cruce fronterizo. | Viajero, Transportista. | Martin Gauna |

### Requerimientos no funcionales.

Estos requerimientos definen cualidades del sistema y las restricciones bajo las cuales se debe operar. Se clasifican de la siguiente manera.

### Requisitos de rendimiento.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID. | Nombre del requerimiento. | Descripción. | Responsable |
| RNF-01 | Soporte de usuarios concurrentes. | El sistema debe ser capaz de manejar 10000 usuarios realizando trámites concurrentemente sin degradación perceptible del rendimiento. | Benjamín Stagnaro |
| RNF-02 | Tiempo de respuesta optimo. | Las respuestas del sistema para las interacciones comunes del usuario (ej. carga de página, envío de formulario, búsqueda) deben ser inferiores a 1 segundo. | Benjamín Stagnaro |
| RNF-03 | Disponibilidad total. | El sistema debe aspirar a una disponibilidad del 99.9% del tiempo. Se debe planificar para una operación 24/7. | Benjamín Stagnaro, Martin Gauna |

### Requisitos de seguridad.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID. | Nombre del requerimiento. | Descripción. | Responsable |
| RNF-04 | Control de acceso basado en roles y privilegios | El sistema debe implementar un mecanismo de control de acceso donde los permisos para ver y ejecutar acciones se asignen basados en roles de usuario definidos (ej. Viajero, funcionario Aduana, Administrador). | José Concha, Benjamín Stagnaro |
| RNF-05 | Autenticación de dos pasos (2FA) | Para roles sensibles (ej. funcionarios, administradores), el sistema debe ofrecer e implementar la autenticación de dos pasos como medida de seguridad adicional al inicio de sesión. | José Concha, Benjamín Stagnaro |
| RNF-06 | Integración con sistemas de identidad | El sistema debe ser capaz de integrarse con sistemas de gestión de identidad existentes (ej. Clave Única u otros definidos por las entidades gubernamentales) para la autenticación de usuarios, si aplica. | José Concha, Benjamín Stagnaro, Martin Gauna |

### Otros requerimientos no funcionales.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID. | Nombre del requerimiento. | Descripción. | Responsable |
| RNF-07 | Interfaz en español e inglés | La interfaz de usuario del sistema debe estar disponible completamente en idioma español y en idioma inglés. | Martin Gauna |
| RNF-08 | Respaldo de datos | Se deben implementar políticas y mecanismos para realizar respaldos periódicos y seguros de la base de datos del sistema para prevenir la pérdida de información. | Benjamín Stagnaro |
| RNF-09 | Cumplimiento de normativas de protección de datos | El sistema debe diseñarse y operarse en estricto cumplimiento con las leyes y normativas vigentes sobre protección de datos personales de Chile y Argentina, según corresponda. | Benjamín Stagnaro, Martin Gauna |

# Diagramas UML.

### Diagrama de despliegue.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### Diagrama de clases.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### Diagrama de componentes.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### Diagrama de actividades.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### Diagrama de casos de uso.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

# Flujos de trabajo.

En esta sección se describen los principales flujos de trabajo que ilustran cómo los usuarios interactuarán con el sistema "Aduana Fast" y cómo se ejecutarán los procesos clave para la gestión fronteriza.

### Flujo de Trabajo: Pre-registro y Tramitación en Línea por parte del Usuario.

Este flujo describe los pasos que sigue un usuario (viajero o transportista) para completar sus trámites de forma anticipada.

* Actores Involucrados: Viajero/Transportista, Sistema "Aduana Fast".
* Requerimientos Funcionales Relacionados: RF01 (Completar trámites vía online), RF06 (Declaración jurada electrónica anticipada), RF03 (Generación de un QR único).
* Pasos:
  1. Acceso al Sistema: El Usuario accede a la plataforma web o aplicación móvil de "Aduana Fast".
  2. Autenticación/Registro:
     + Si es un usuario existente, inicia sesión con sus credenciales (considerando RNF05 - Autenticación de dos pasos, si aplica para usuarios externos o se integra con sistemas de identidad como RNF06).
     + Si es un usuario nuevo, se registra en el sistema proporcionando la información requerida.
  3. Selección de Trámite: El Usuario selecciona el tipo de trámite que desea realizar (ej. cruce turístico, transporte de carga).
  4. Completar Formularios: El Usuario completa los formularios electrónicos correspondientes, ingresando datos personales, del vehículo, detalles del viaje, y cualquier otra información requerida.
  5. Presentación de Declaraciones Juradas: Si aplica, el Usuario completa y presenta las declaraciones juradas electrónicas requeridas (ej. declaración SAG, Aduana).
  6. Adjuntar Documentación: El Usuario adjunta la documentación de respaldo necesaria en formato digital.
  7. Envío del Trámite: El Usuario revisa la información y envía el trámite para su procesamiento.
  8. Recepción de Confirmación y QR:
     + El Sistema procesa la solicitud.
     + Si el trámite es aprobado (o una etapa inicial es aprobada), el Sistema genera un código QR único (RF03) y una notificación de confirmación al Usuario.
     + El Usuario puede visualizar y guardar/imprimir su código QR.

### Flujo de Trabajo: Revisión y Validación de Trámites por funcionarios.

Este flujo describe el proceso que siguen los funcionarios para revisar y validar los trámites presentados por los usuarios.

* **Actores Involucrados:** funcionario de Seguridad (Aduana, PDI, SAG), Sistema "Aduana Fast".
* **Requerimientos Funcionales Relacionados:** RF02 (Validación en línea mediante los respectivos funcionarios de seguridad), RF04 (Alerta de inconsistencias y validaciones automática).
* **Pasos:**
  1. **Acceso Seguro al Sistema:** El funcionario inicia sesión en el sistema "Aduana Fast" utilizando sus credenciales y mecanismos de seguridad (RNF04 - Control de acceso basado en roles, RNF05 - Autenticación de dos pasos).
  2. **Visualización de Trámites Pendientes:** El Sistema presenta al funcionario una lista o panel de control con los trámites que requieren su revisión, filtrados según su rol y competencia (ej. trámites migratorios para PDI, trámites de mercancías para Aduana).
  3. **Selección y Revisión del Trámite:** El funcionario selecciona un trámite específico para revisar. El Sistema muestra toda la información y documentación asociada.
  4. **Validación Automática y Alertas:** Durante la visualización, el Sistema puede destacar alertas generadas por validaciones automáticas o inconsistencias detectadas (RF04).
  5. **Toma de Decisión:** El funcionario, basándose en la información y las alertas, toma una decisión:
     + **Aprobar:** Si todo está en orden.
     + **Rechazar:** Si no cumple con los requisitos, indicando el motivo.
     + **Solicitar Información Adicional:** Si se requiere más documentación o aclaraciones por parte del usuario.
  6. **Registro de la Decisión:** El funcionario registra su decisión en el sistema.
  7. **Notificación al Usuario:** El Sistema notifica automáticamente al usuario sobre el estado de su trámite y la decisión del funcionario.

### Flujo de Trabajo: Control en Frontera con Código QR.

Este flujo describe cómo se utiliza el código QR para agilizar el control en el punto fronterizo.

* **Actores Involucrados:** Viajero/Transportista, funcionario de Control en Frontera, Sistema "Aduana Fast".
* **Requerimientos Funcionales Relacionados:** RF03 (Generación de un QR único).
* **Pasos:**
  1. **Llegada al Punto de Control:** El Usuario (viajero/transportista) llega al control fronterizo.
  2. **Presentación del Código QR:** El Usuario presenta su código QR (en formato digital en su móvil o impreso) al funcionario de Control.
  3. **Escaneo del Código QR:** El funcionario utiliza un dispositivo (ej. tablet, lector de QR) para escanear el código QR.
  4. **Visualización de Información:** El Sistema "Aduana Fast" recibe la información del QR y muestra en el dispositivo del funcionario los datos clave del trámite y el estado de aprobación del usuario/vehículo.
  5. **Verificación Rápida:** El funcionario realiza una verificación rápida comparando la información del sistema con los documentos físicos (si es necesario) y la persona/vehículo.
  6. **Registro de Paso (si aplica):** El funcionario puede registrar el paso del usuario/vehículo en el sistema.
  7. Continuación del Viaje / Acción Adicional:
     + Si todo está en orden, el usuario continúa su viaje.
     + Si se detecta alguna anomalía o se requiere una inspección más detallada, se procede según los protocolos establecidos.

### Flujo de Trabajo: Generación de Informes.

Este flujo describe cómo un funcionario autorizado puede generar informes.

* **Actores Involucrados:** funcionario Supervisor, Administrador del Sistema.
* **Requerimientos Funcionales Relacionados:** RF05 (Generación de informes automáticos).
* **Pasos.**
  1. **Acceso a Módulo de Informes:** El funcionario autorizado accede al módulo de generación de informes del sistema.
  2. **Selección de Tipo de Informe:** El funcionario selecciona el tipo de informe que desea generar (ej. flujo de vehículos por día, trámites aprobados/rechazados, tipos de inconsistencias).
  3. **Aplicación de Filtros:** El funcionario aplica los filtros deseados (ej. rango de fechas, tipo de trámite, nacionalidad).
  4. **Generación del Informe:** El Sistema procesa la solicitud y genera el informe.
  5. **Visualización y Exportación:** El funcionario visualiza el informe en pantalla y puede exportarlo a formatos como PDF o CSV.

# Normas para el diseño de software.

Para asegurar la calidad, consistencia, mantenibilidad, seguridad y accesibilidad del sistema "Aduana Fast", el equipo de desarrollo, bajo la supervisión del Arquitecto de Software (Benjamín Stagnaro) y el Líder de Proyecto (José Concha), se adherirá a las siguientes normas y principios de diseño. Estas normas se fundamentan en buenas prácticas reconocidas de la industria, los principios esenciales del diseño de software orientado a la calidad, y de manera crucial, en los lineamientos técnicos establecidos para el desarrollo de software y accesibilidad web en el sector público chileno.

### Normas de arquitectura y diseño general.

* Principios fundamentales del diseño.
  1. **Abstracción:** Se crearán modelos que representen la realidad del dominio del control fronterizo de manera simplificada pero efectiva.
  2. **Acoplamiento Bajo y Cohesión Alta:** Los componentes del sistema se diseñarán para tener responsabilidades bien definidas y únicas (alta cohesión) y para minimizar las dependencias entre ellos (bajo acoplamiento), facilitando la mantenibilidad y evolución.
  3. **Descomposición y Modularidad:** El sistema se descompondrá en módulos manejables con interfaces claras, permitiendo el desarrollo paralelo y la reutilización.
  4. **Encapsulación:** Se ocultará la complejidad interna de los componentes, exponiendo solo las interfaces necesarias para su interacción.
* Lineamientos arquitectónicos.
  1. Se adoptará un patrón de arquitectura (ej. Modelo-Vista-Controlador (MVC), Microservicios, Hexagonal, según decida el Arquitecto de Software) que promueva la separación de responsabilidades y se alinee con los objetivos del proyecto y los atributos de calidad.
  2. Se seguirán los principios de diseño SOLID donde apliquen para el desarrollo orientado a objetos.

### Normas de codificación y calidad de código.

* **Guías de Estilo:** Se definirán y seguirán guías de estilo específicas para los lenguajes de programación y frameworks seleccionados, incluyendo convenciones de nombres, formato y comentarios. Se priorizará el uso del idioma castellano para variables, contenido, URIs y documentación, y el inglés para operaciones de métodos y campos de auditoría en base de datos, según corresponda.
* **Control de Versiones:** Se utilizará Git de manera disciplinada, con un flujo de trabajo de ramas definido y revisiones de código.
* **Manejo de Errores y Excepciones:** Se implementará un manejo de errores robusto, sin exponer información sensible en los mensajes de error y registrando adecuadamente las excepciones.
* **Inspección Continua de Código:** Se utilizarán herramientas de inspección de código integradas en el proceso de CI/CD para detectar bugs y vulnerabilidades tempranamente.
* **Compilación Limpia:** Para lenguajes compilados, las alertas (warnings) se tratarán como errores para asegurar una compilación sin advertencias.
* **Desarrollo Orientado a Pruebas (TDD/BDD):** Se fomentará la escritura de pruebas unitarias, de integración y de aceptación para validar la funcionalidad y la calidad del software. Se utilizarán sets de datos no reales para pruebas.

### Normas de Diseño de Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX)

*A cargo de Martin Gauna (UX/UI Designer) y en cumplimiento con las directrices de accesibilidad.*

* **Diseño Centrado en el Usuario:** La interfaz será intuitiva, eficiente y fácil de usar, con retroalimentación clara a las acciones del usuario.
* **Consistencia:** Se mantendrá una guía de estilos visuales y de interacción coherente en todo el sistema.
* Accesibilidad Web (RNF10):
  1. Se cumplirá con las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.1, nivel AA. Esto incluye, pero no se limita a:
     + **Perceptibilidad:** Proporcionar alternativas textuales para contenido no textual, alternativas para multimedia, contenido adaptable y distinguible.
     + **Operabilidad:** Asegurar la accesibilidad por teclado, tiempo suficiente para los usuarios, no diseñar contenido que cause ataques, facilitar la navegación y considerar diversas modalidades de entrada.
     + **Comprensibilidad:** Hacer el contenido legible y comprensible, previsible en su apariencia y operación y asistir en la entrada de datos.
     + **Robustez:** Asegurar la compatibilidad con agentes de usuario actuales y futuros, incluyendo tecnologías de asistencia.
  2. La interfaz estará disponible en español e inglés (RNF07), cumpliendo con las pautas de idioma de WCAG.
* **Diseño Responsivo (RNF08):** La interfaz se adaptará a diferentes dispositivos (escritorio, tablet, móvil).

### Normas de seguridad.

* **Seguridad desde el Diseño:** La seguridad será una consideración primordial en todas las etapas del ciclo de vida.
* Autenticación y Autorización:
  1. Se implementará un control de acceso basado en roles y privilegios (RNF04).
  2. Se implementará autenticación de dos pasos (2FA) para roles sensibles (RNF05).
  3. Se considerará la integración con sistemas de identidad existentes (RNF06).
  4. Se exigirán contraseñas fuertes y se almacenarán de forma segura utilizando algoritmos criptográficos adecuados.
* Protección de Datos
  1. Se cumplirá con las normativas vigentes de protección de datos.
  2. Los datos sensibles se identificarán y protegerán mediante encriptación en tránsito (TLS 1.3 idealmente) y en reposo.
  3. Se utilizarán técnicas de codificación y escape de datos para prevenir ataques de inyección.
  4. La validación de datos se realizará en el servidor (lista blanca y negra).
* **Consultas Seguras a Base de Datos:** Se utilizarán ORMs probados o prepared statements para prevenir inyecciones SQL.
* **Manejo de Sesión Seguro:** Los identificadores de sesión serán únicos, aleatorios y se rotarán. Se implementarán timeouts por inactividad. Las cookies se usarán con flags "secure" y "HttpOnly". Se considerará JWT para sesiones stateless.
* **Manejo de Secretos:** Las credenciales, claves API y otros secretos se gestionarán de forma segura, preferentemente mediante variables de entorno y no se incluirán en el repositorio de código.
* **Detección Preventiva de Vulnerabilidades:** Se utilizarán herramientas como OWASP ZAP para la búsqueda de vulnerabilidades.
* **Logs de Auditoría:** Se implementarán registros de eventos del sistema con información suficiente para monitoreo y auditoría, sin registrar información sensible.

### Normas de gestión de datos.

* **Diseño de Base de Datos:** El esquema será normalizado y documentado.
* **Validación de Datos:** Se realizarán validaciones exhaustivas en el servidor.
* **Respaldos y Recuperación (RNF08):** Se establecerán políticas y mecanismos para respaldos periódicos y seguros, con procedimientos de restauración probados.
* **Modelo Inicial de Datos:** Las estructuras de base de datos no contendrán datos productivos en el código; la carga inicial de datos sensibles se manejará por vías privadas.

### Normas de documentación.

* Se mantendrá documentación técnica actualizada (arquitectura, diseño de componentes, APIs, esquema de base de datos).
* El código será comentado adecuadamente.
* Se desarrollarán manuales de usuario y de sistema según sea necesario.
* Las APIs se documentarán siguiendo el estándar OpenAPI Specification (OAS) v3.0+.

### Normas de rendimiento.

* **Optimización:** Las consultas a la base de datos y los algoritmos se optimizarán para cumplir con los tiempos de respuesta (< 1 segundo - RNF02).
* **Escalabilidad y Concurrencia (RNF01):** El sistema se diseñará para manejar el número esperado de usuarios concurrentes.
* **Disponibilidad (RNF03):** Se diseñará para alta disponibilidad (objetivo 99.9% o "disponibilidad total" según RNF03), minimizando puntos únicos de fallo.
* **Pruebas de Rendimiento:** Se realizarán pruebas de carga y estrés.

### Tecnologías y licenciamiento.

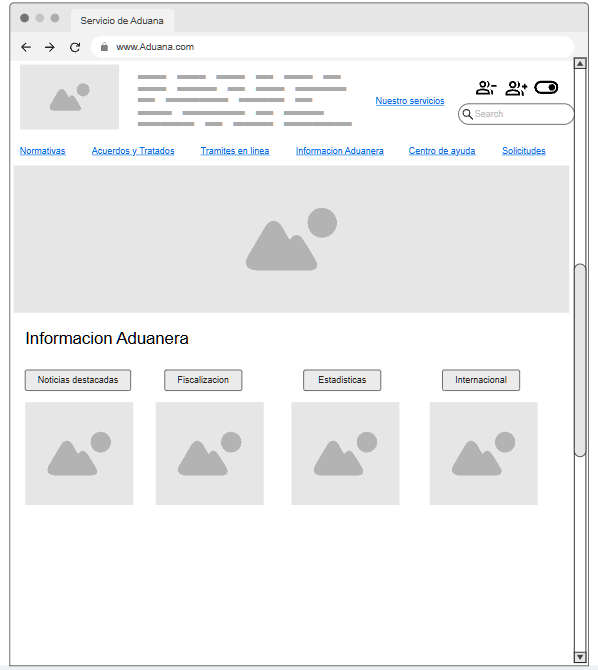
* **Tecnologías:** Se priorizará el uso de tecnologías recomendadas por las guías técnicas gubernamentales, según sean apropiadas para "Aduana Fast".
* **Licenciamiento:** El software desarrollado propenderá a usar licencias que permitan la colaboración y el escrutinio (ej. GPLv3 o LGPLv3), asegurando la correcta inclusión de los avisos de licencia.

# Prototipo de software.

La primera imagen corresponde a la página principal, la cual deriva a todas las demás. Esta interfaz inicial presenta una estructura clara para la navegación:

* En la cabecera, además de un espacio para el logotipo, se observa un menú de navegación principal (con elementos aún por definir) y un enlace destacado a 'Nuestros servicios'.
* Inmediatamente debajo, una barra de navegación secundaria ofrece acceso directo a secciones clave como 'Normativas', 'Acuerdos y Tratados', 'Trámites en línea', 'Información Aduanera', 'Centro de ayuda' y 'Solicitudes'.
* Finalmente, la sección 'Información Aduanera' se subdivide en categorías ('Noticias destacadas', 'Fiscalización', 'Estadísticas', 'Internacional'), cada una actuando como un punto de entrada a contenido más específico.

Estos elementos están diseñados para guiar al usuario a través de los diferentes contenidos y funcionalidades del sitio web del Servicio de Aduana.



"A continuación, la página que contiene la normativa legal, titulada 'Normativas'. Esta sección está diseñada para facilitar el acceso y la consulta de la legislación y regulaciones aduaneras.

En la parte superior, después de un espacio visual principal (marcador de posición para imagen), se presenta un sistema de categorización que permite al usuario filtrar el contenido por tipo de normativa. Las categorías visibles son 'Legales' y 'Administrativas' (esta última con sub-opciones como 'Resoluciones' y 'Oficios por Año'), además de 'Agendas Normativa' y 'Contingente'.

Más abajo, se incluye una opción de 'Filtros', actualmente mostrando un filtro por fecha, lo que sugiere la posibilidad de refinar las búsquedas temporalmente.

El cuerpo principal de esta sección muestra una cuadrícula con diversos documentos o compilaciones normativas, cada una con un marcador de posición para una imagen y una etiqueta descriptiva. Entre los ejemplos visibles se encuentran 'Tablas de Correlación Aduanero', 'Arancel Aduanero', 'Disposiciones ter Ordenanza de Aduana', 'Ordenanza de Aduanas', 'Ley Orgánica de Aduana' y 'Franquicias Aduanera'.

Esta estructura busca ofrecer al usuario una forma organizada y eficiente de encontrar la información normativa específica que necesita."

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

"Ahora veremos la página que contiene los acuerdos y tratados de Chile, titulada 'Acuerdos y Tratados'. Esta sección está diseñada para ofrecer un acceso estructurado a los diversos convenios internacionales suscritos por el país en materia comercial y económica.

Al igual que en la sección anterior, se observa un espacio visual principal en la parte superior. Debajo, se dispone de un sistema de 'Categorías' para la clasificación de los acuerdos, con opciones como 'Libre Comercio', 'Asociación Económica', 'Asuntos Internacional' y 'Certificados de origen', permitiendo al usuario refinar su búsqueda según el tipo de acuerdo.

Se mantiene la funcionalidad de 'Filtros', con un filtro de fecha visible, lo que indica la posibilidad de buscar acuerdos dentro de periodos específicos.

El contenido principal se organiza en una cuadrícula que presenta diferentes acuerdos y tratados. Los ejemplos visibles en la maqueta, todos relacionados con Chile, incluyen: 'Tratado Libre Comercio Chile - Japón', 'Tratado Libre Comercio Chile - P4', 'Tratado Libre Comercio Chile - U. Europea', 'Asociación Económica Chile - Canadá', 'Asociación Económica Chile - Vietnam' y 'Asociación Económica Chile - Malasia'. Cada uno cuenta con un marcador de posición para una imagen o ícono y su respectivo título.

Esta disposición facilita la consulta de los compromisos internacionales de Chile en el ámbito aduanero y comercial."

Interfaz de usuario gráfica

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

"Aquí vemos los trámites en línea, bajo el título 'Trámites En Línea'. Esta sección está diseñada para que los usuarios puedan acceder y gestionar diversos procedimientos aduaneros de forma digital.

Similar a las secciones anteriores, cuenta con un espacio visual principal en la parte superior. A continuación, se ofrece un sistema de 'Categorías' para organizar los trámites, con opciones como 'Todos Los Trámites', 'Otros Trámites', 'Viajero-Turista' y 'Beneficios-Franquicias'. Esto permite a los usuarios filtrar y encontrar rápidamente el tipo de trámite que necesitan realizar.

También se incluye una opción de 'Filtros', con un filtro de fecha visible, sugiriendo la capacidad de buscar trámites o información relacionada con fechas específicas.

El cuerpo de la sección muestra una cuadrícula con diferentes trámites disponibles en línea, cada uno representado por un marcador de posición para una imagen o ícono y su respectivo nombre. Los ejemplos visualizados incluyen: 'Zona Franca', 'Antecedentes Obligatorios', 'Declaración de Ingreso', 'Declaración Única De Salida', 'Declaración de Tránsito' y 'Manifiesto Terrestre'.

Esta disposición busca simplificar el acceso a los servicios digitales que ofrece la aduana, centralizando los procedimientos en un único lugar."

Interfaz de usuario gráfica

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

"Prosiguiendo con la revisión del sitio web, se presenta ahora la maqueta del 'Centro de Ayuda'. Esta sección está concebida como un punto central de soporte e información para los usuarios.

La interfaz se inicia con una ruta de navegación ('Inicio/ Centro de ayuda') y el título principal 'CENTRO DE AYUDA'. Debajo, se dispone una fila de accesos directos con iconos a servicios específicos: 'Formulario de Consultas Ciudadanas', 'Consultas Agentes de Aduana', 'Solicitud de Transparencia', 'Ayuda Telefónica', 'Oficina de Parte Virtual' y 'Oficinas de Atención Usuarios'.

A continuación, una sección destacada con el encabezado 'LA INFORMACIÓN QUE NECESITAS ENCUÉNTRALA AQUÍ' ofrece cuatro grandes botones o enlaces categorizados con iconos: 'Viajero, Viajera y Turista', 'Compras online desde el exterior', 'Generador de código QR' y 'Operador Comercio Exterior', dirigiendo a los usuarios a información relevante según su perfil o necesidad.

Más abajo, se encuentra un apartado de 'TIPS ADUANEROS', con un espacio amplio para contenido visual o un banner y la leyenda 'Todo lo que debes saber antes de comprar en el exterior'.

En el lateral derecho, se visualiza un bloque que parece estar dedicado a preguntas frecuentes o enlaces directos a consultas comunes, tales como '¿Cómo solicitar la franquicia de discapacidad?', '¿Qué debo hacer para ingresar a chile vía QR?' (acompañado de un icono de QR) y '¿Cómo extender el permiso de ingreso temporal?'.

Finalmente, en la parte inferior izquierda, la sección '¿ENCONTRASTE RESPUESTA A TUS DUDAS?' provee múltiples canales de contacto para asistencia adicional, incluyendo un número de 'Contact Center', un 'Formulario Contacto Ciudadano' y acceso al 'Sistema Gestión de Solicitudes', cada uno con su respectivo icono.

Este diseño busca ofrecer una experiencia de ayuda integral, combinando información autogestionable con opciones de contacto directo."

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

"Finalmente, se detalla la interfaz de 'Contáctanos', una sección crucial accesible, según la ruta de navegación ('Estas en: Inicio / CENTRO DE AYUDA'), desde el Centro de Ayuda. Esta área está diseñada para canalizar las comunicaciones directas de los usuarios con el Servicio de Aduana.

Bajo el título 'CONTÁCTANOS', se observa un espacio destinado a texto introductorio o información general de contacto (actualmente con líneas de marcador de posición).

La parte principal de esta sección se organiza en tres grandes opciones o botones de acceso, claramente diferenciados, que dirigen al usuario según la naturaleza de su consulta o requerimiento:

1. **FORMULARIO CONTACTO CIUDADANO:** Acompañado de la descripción 'Envíanos tus consultas, sugerencias, reclamos o felicitaciones', indica un canal para la interacción general de los ciudadanos.
2. **CONSULTAS ADUANERAS:** Con el subtítulo 'Requerimientos operadores', se perfila como una vía específica para los profesionales y operadores del sector aduanero.
3. **SOLICITUD DE TRASPARENCIA:** Descrita como 'Realiza requerimientos de documentos o información publica', establece el acceso a los procedimientos de transparencia y solicitud de información pública.

Esta estructura busca facilitar que los usuarios identifiquen rápidamente el canal adecuado para su comunicación, optimizando el proceso de contacto y respuesta."

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

# Conclusión.

El proyecto “Aduana Fast” se presenta como una solución integral y robusta a los desafíos actualmente enfrentados en el paso fronterizo Los Libertadores, caracterizados por procesos manuales ineficientes, largos tiempos de espera y una experiencia de usuario deficiente tanto para viajeros como para funcionarios. A través de la implementación de una plataforma digital innovadora, este proyecto busca transformar radicalmente la gestión aduanera y migratoria, alineándose con las necesidades de modernización y eficiencia del servicio público.

El objetivo principal del sistema "Aduana Fast" es optimizar de manera integral la gestión de trámites y procesos de control, lo cual se traduce en la reducción significativa de los tiempos de espera, la mejora en la eficiencia de los procedimientos y un incremento en la satisfacción de los usuarios y el personal involucrado. Además, el sistema está diseñado para fortalecer los mecanismos de control y fiscalización, facilitar la interoperabilidad entre entidades y modernizar la gestión documental, garantizando alta disponibilidad y accesibilidad.

La adopción de la metodología ágil Scrum subraya el compromiso del proyecto con la flexibilidad, la entrega de valor temprana y continua, y la adaptación a los requerimientos cambiantes, asegurando que el producto final satisfaga efectivamente las necesidades de todos los involucrados. Los requerimientos funcionales y no funcionales detallados, junto con los flujos de trabajo y diagramas UML presentados, definen claramente el alcance y las capacidades del sistema, desde la digitalización completa de trámites y la validación en línea hasta la generación de códigos QR para un tránsito ágil y el soporte para la toma de decisiones mediante informes automáticos.

El prototipo de software, cuyas interfaces para la página principal, normativas, acuerdos y tratados, trámites en línea, centro de ayuda y formularios de contacto han sido descritas, materializa la visión de un sistema centrado en el usuario, intuitivo y accesible. Este diseño se adhiere estrictamente a las normas de arquitectura, codificación, interfaz de usuario (UI), experiencia de usuario (UX), seguridad y gestión de datos, incluyendo el cumplimiento de las pautas de accesibilidad web WCAG 2.1 nivel AA.

En definitiva, el proyecto "Aduana Fast" no solo aborda las problemáticas identificadas, sino que también establece un nuevo estándar para la gestión fronteriza, aprovechando la tecnología para ofrecer un servicio más eficiente, seguro y amigable. Su implementación exitosa promete mejorar significativamente la imagen del paso Los Libertadores y contribuir positivamente a la facilitación del comercio y el tránsito de personas entre Chile y Argentina.