

**Sistema de Automatización de Procesos Aduaneros
(DAS) Documento Arquitectura de Software
Versión 1.2**

*Nombre: Bryan Jara
Eduardo Paredes
Jonathan Vidal*

Asignatura: Ingeniería de Software

30 de junio del 2025

Identificación de Documento

Identificación	
Proyecto	Sistema de Automatización de Procesos Aduaneros

Versión	1.2
Documento mantenido por	Bryan Jara, Eduardo Paredes y Jonathan Vidal
Fecha de última revisión	29-06-2025
Fecha de próxima revisión	
Documento aprobado por	Mabel Herrera
Fecha de última aprobación	

Historia de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
13-05-2025	1.0	Introducción y visión del sistema	Todos los integrantes
23-05-2025	1.1	revisión completa y agregar información al documento	Todos los integrantes
29-05-2025	1.2	completar información faltante y adjuntar diagramas	Todos los integrantes

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA	4
1.2. PROPÓSITO	4
1.3. ÁMBITO	4
1.4. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	4
1.5. RESUMEN EJECUTIVO	4
1.6. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	4
2. VISIÓN DEL SISTEMA	4
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	5
2.2. OBJETIVOS DEL SISTEMA	5
2.3. PRINCIPALES FUNCIONALIDADES ESPERADAS	5
2.4. SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS	5
3. ESTILOS Y PATRONES ARQUITECTÓNICOS	5
3.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTILO SEGÚN EL CONTEXTO DEL SISTEMA	5
4. MODELO 4 +1 Y VISTAS ARQUITECTÓNICAS	5
4.1. VISTA DE ESCENARIO	5
4.1.1. <i>Propósito</i>	5
4.1.2. <i>Actores</i>	5
4.1.3. <i>Diagrama general de casos de uso</i>	5
4.1.4. <i>Diagrama de casos de uso específicos</i>	5
4.1.5. <i>Lista de casos de uso</i>	5
4.1.6. <i>Especificación de casos de uso</i>	5
4.2. VISTA LÓGICA	7
4.2.1. <i>Propósito</i>	7
4.2.2. <i>Diagrama de clases</i>	7
4.2.3. <i>Descripción diagrama de clases</i>	7
4.3. VISTA DE IMPLEMENTACIÓN/DESARROLLO	7
4.3.1. <i>Propósito</i>	7
4.3.2. <i>Diagrama de componente</i>	7
4.3.3. <i>Descripción diagrama de componente</i>	7
4.3.4. <i>Diagrama de paquete</i>	7
4.3.5. <i>Descripción diagrama de paquete</i>	7
4.4. VISTA DE PROCESOS	7
4.4.1. <i>PROPÓSITO</i>	7
4.4.2. <i>DIAGRAMA DE ACTIVIDAD</i>	7
4.4.3. <i>DESCRIPCIÓN DIAGRAMA DE ACTIVIDAD</i>	7
4.5. VISTA FÍSICA	7
4.5.1. <i>Propósito</i>	7
4.5.2. <i>Diagrama de despliegue</i>	7
4.5.3. <i>Descripción diagrama de despliegue</i>	7
5. REQUISITOS DE CALIDAD	7
5.1. <i>PROPÓSITO</i>	7

5.3.	<i>Reglas y criterios de evaluación de calidad</i>	7
6.	PRINCIPIOS DE DISEÑO APLICADOS	8
6.1.	<i>Propósito</i>	8
6.4.	<i>Diseño centrado en el usuario (UX/UI, prototipos, experiencia de usuario)</i>	8
7.	CONCLUSIONES	8
8.	BIBLIOGRAFÍA	8

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto del Problema

Durante los últimos años, el paso fronterizo, que conecta Chile con Argentina, ha enfrentado severos problemas operativos. En periodos de alta demanda, se han registrado tiempos de espera entre 8 y 20 horas, provocando saturación de infraestructura y debilitamiento del comercio y turismo regional. Esta situación se agrava por la falta de información previa por parte de los pasajeros, escasa digitalización de procesos y una débil integración de sistemas entre instituciones chilenas y argentinas.

1.2. Propósito

El propósito de nuestro sistema es brindar una solución tecnológica que modernice los procesos en el paso fronterizo Los Libertadores, mejorando el flujo vehicular, la trazabilidad y la coordinación entre los organismos que operan en la frontera.

1.3. Ámbito

El sistema propuesto contempla la digitalización de los formularios, gestión del flujo vehicular e interoperabilidad entre sistemas de Aduanas, PDI, SAG y Carabineros, además de una interfaz para usuarios y operadores

1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaciones

ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
<i>SAG</i>	Servicio Agrícola y Ganadero de Chile
<i>PDI</i>	Policía de Investigaciones de Chile
<i>CSS</i>	Estilo y presentación visual de una página web
<i>PHP</i>	Lenguaje de programación para el desarrollo web
<i>BD</i>	Base de Datos
<i>SQL</i>	Lenguaje que Gestiona y manipula la base de datos relacionales
<i>HTTP</i>	Reglas de transferencia de información entre servidores y la web
<i>LOG</i>	Registro de eventos o actividades de un sistema
<i>SNA</i>	Servicio nacional de aduanas
<i>ID</i>	Identificador único utilizado para distinguir un elemento de otro
<i>RUN</i>	Rol Único Nacional

1.5. Resumen ejecutivo

Este proyecto propone una arquitectura moderna que permita automatizar los procesos aduaneros, reducir los tiempos de espera y mejorar la gestión del cruce fronterizo. El diseño contempla interoperabilidad entre entidades nacionales, sensores para agilizar los procesos de validación de vehículos y automatización de trámites nacionales.

1.6. Arquitectura del sistema (General)

Se ejecuta el modelo 4+1 para representar la arquitectura del sistema desde múltiples perspectivas:

- **Vista de Escenario:** Describe los actores y sus interacciones con el sistema incluyendo los flujos de trámites para salida y entrada de vehículos, validación documental y autorización.
- **Vista Lógica:** Muestra la estructura del software mediante diagramas de clases, detallando las entidades principales, sus atributos, métodos y relaciones, facilitando la comprensión del dominio y la lógica de negocio.
- **Vista de Desarrollo:** Presenta la organización del software en componentes, separando la presentación, lógica y el acceso a datos.
- **Vista de Procesos:** Detalla el comportamiento dinámico del sistema y la interacción entre actores y componentes mediante un diagrama de actividades.
- **Vista Física:** Representa el despliegue del software en la infraestructura física, incluyendo servidores de aplicaciones, bases de datos y dispositivos de usuario, asegurando la comunicación eficiente.

2. VISIÓN DEL SISTEMA

2.1. Descripción general del sistema

El sistema automatiza los controles de ingreso/salida de vehículos y personas en el paso fronterizo Los Libertadores, integrando funcionalidades para la gestión de documentos, monitoreo en tiempo real, generación de reportes, y priorización de flujos según perfil de riesgo o carga declarada.

2.2. Objetivos del sistema

- Reducir tiempos de espera.
- Mejorar trazabilidad y control.
- Integrar sistemas de las entidades involucradas.
- Digitalizar los formularios y procesos manuales.

2.3. Principales funcionalidades esperadas

- Registro digital de viajeros y vehículos.
- Validación automática de documentos.
- Visualización en tiempo real del estado del cruce.
- Paneles para operadores y fiscalizadores.
- Generación de reportes e indicadores.}

2.4. Supuestos y dependencias

Supuestos:

- Todos los usuarios tienen dispositivos compatibles y acceso a Internet para interactuar con el sistema. Los sistemas externos, específicamente SAG y PDI tienen interfaces de integración estables y de buena documentación, lo que se traduce en una alta eficiencia de interoperabilidad. Además, los agentes de aduanas están adecuadamente calificados para operar digitalmente.

Dependencias:

- Para que el sistema funcione correctamente, los servicios web de SAG y PDI deben funcionar de manera estable y estar disponibles, además de la validación de los datos.

- La ley se cumplirá mediante la actualización permanente de la legislación aduanera y de control fronterizo.
 - La infraestructura tecnológica necesitará estar disponible e informada de acuerdo con un aumento en la cantidad de consultas realizadas durante las temporadas de mayor afluencia.
-

3. ESTILOS Y PATRONES ARQUITECTÓNICOS

3.1. Estilo arquitectónico adoptado

El sistema tiene una arquitectura multicapa, con una clara distinción entre la presentación, las capas de lógica de negocio y las de acceso a datos. Esta arquitectura garantiza la posibilidad de mantenimiento, escalabilidad y flexibilidad, ya que cada una de las capas en la lógica de la aplicación se desarrolla y mantiene por separado, además, el trabajo entre varios escuadrones de desarrollo está claramente distribuido por la parte de la responsabilidad.

3.2. Justificación del estilo según el contexto del sistema

El sistema deberá ser escalable y flexible, lo que implica la capacidad de procesar grandes volúmenes de solicitudes y usuarios mientras mantiene tiempos de respuesta rápidos. Dicho hecho es posible debido a la arquitectura basada en servicios, el cual implica que es mucho más fácil mantener en comparación con los sistemas monolíticos: las funcionalidades se dividen, y cada conjunto se puede mantener de manera independiente.

3.3. Patrones de diseño aplicados

Patrón Modelo-Vista-Controlador:

Este diagrama de componentes claramente muestra el patrón aplicado. En el modelo, la capa muestra la base de datos y el acceso a las clases de datos; en la vista, los archivos de presentación; y en el controlador, los archivos relacionados con el manejo del procesamiento aduanal paso a paso.

Patrón de repositorio:

La clase acceso de datos implementa este patrón, centralizando el acceso a

la información y desacoplando la lógica de negocio.

Patrón de flujo de trabajo:

El diagrama de actividades implementa ese patrón, y lo muestra en dos procesos:

- Proceso de Entrar al sistema con validación de credenciales
- Proceso de revisión de vehículo con participación de múltiples actores.

4. MODELO 4 +1 Y VISTAS ARQUITECTÓNICAS

4.1. VISTA DE ESCENARIO

4.1.1. Propósito

De esta manera, proporciona una visión general de los actores y sus respectivas acciones: ¿qué actores harán qué? Por ejemplo, en el flujo de un ciudadano que sale, el ciudadano deberá seguir “completar el formulario”, y este actor debe adjuntar un certificado autorizado.

4.1.2. Actores

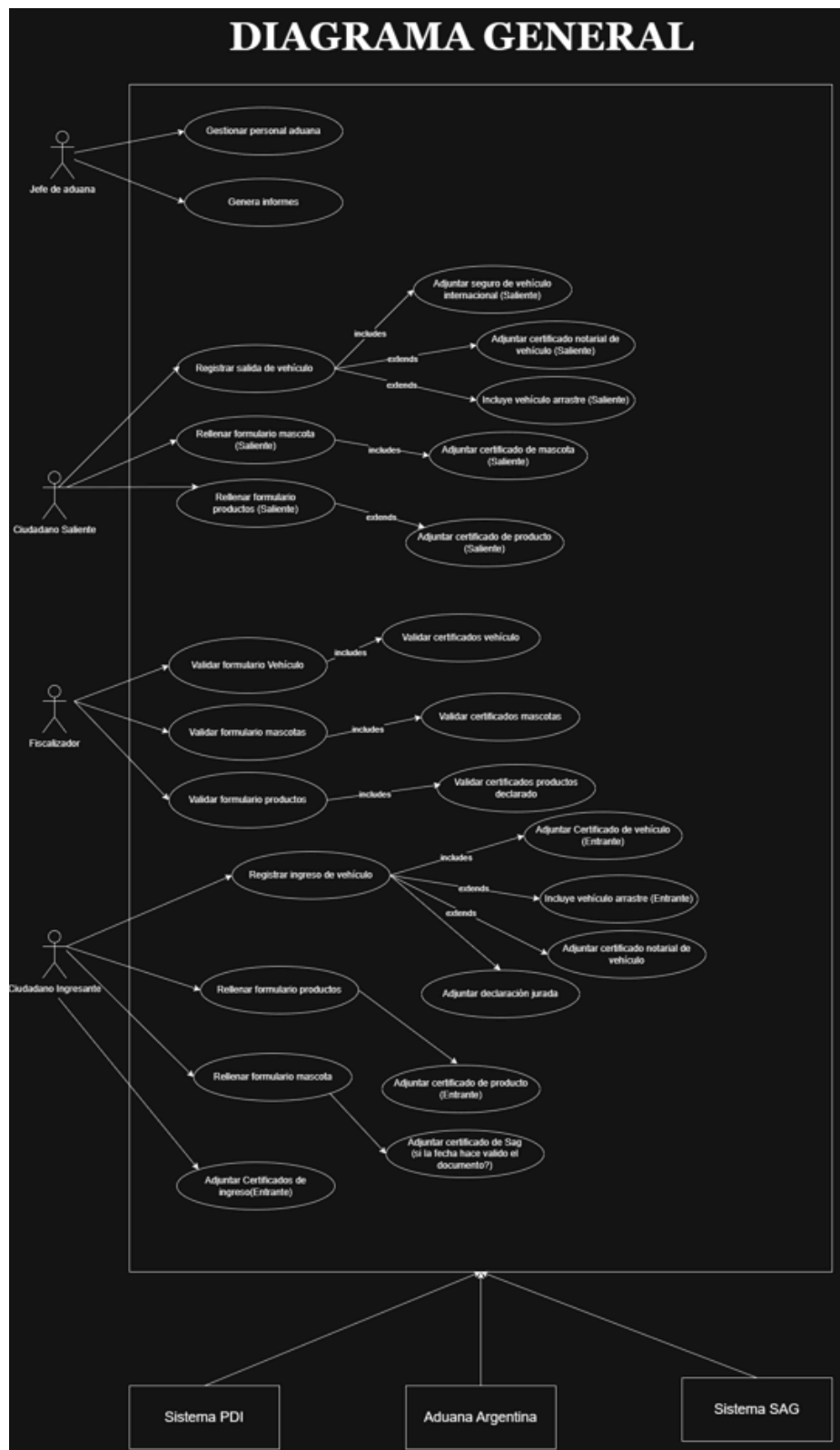
Jefe Aduana: Supervisor del personal y también puede autorizar o rechazar formularios.

Fiscalizador: Funcionario encargado de validar y autorizar los documentos.

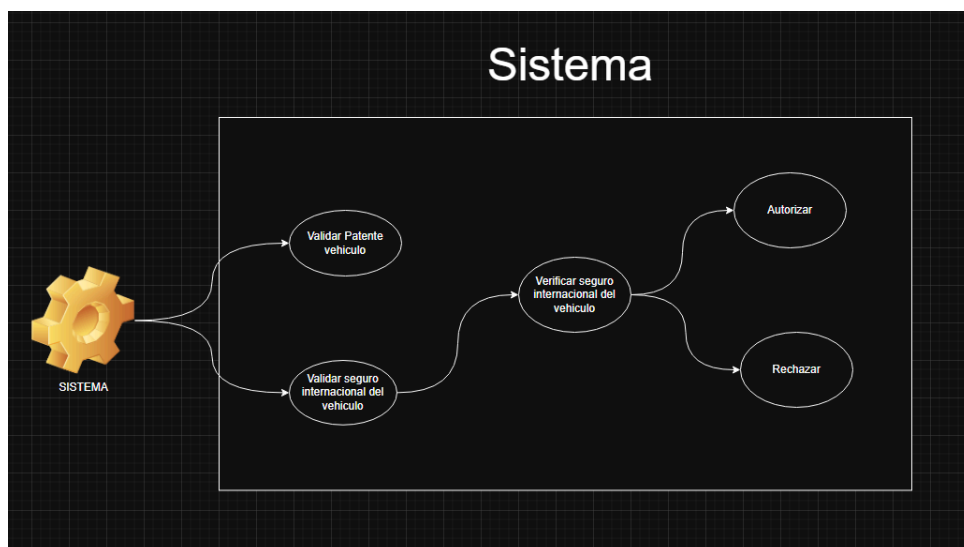
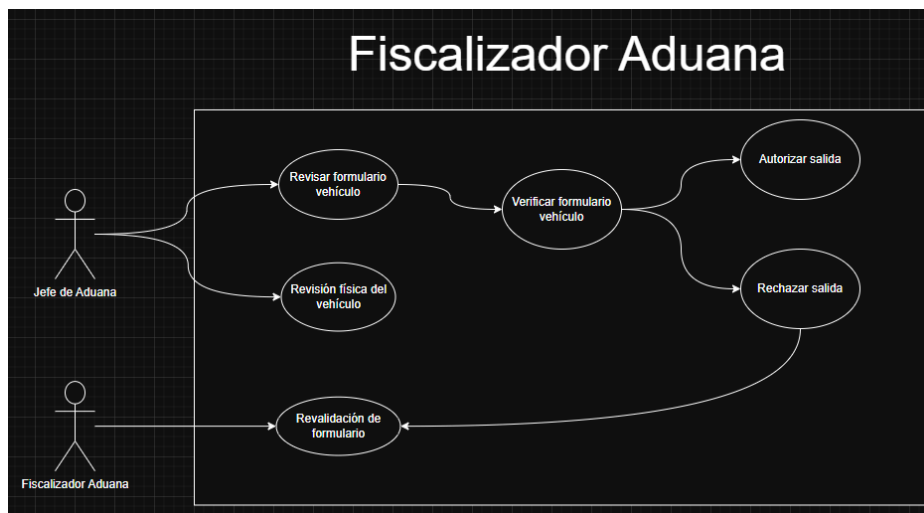
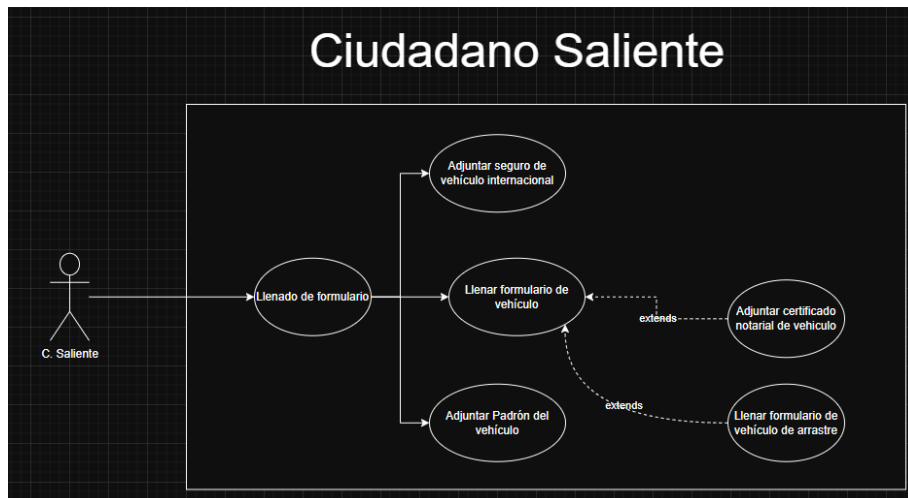
Ciudadano Saliente: Realiza trámites para salir del país con vehículo.

Ciudadano Ingresante: Realiza trámites para ingresar al país con vehículo, declarando bienes, vehículos y cumpliendo normativas.

4.1.3. Diagrama general de casos de uso



4.1.4. Diagrama de casos de uso específicos



4.1.5. Lista de casos de uso

Código	Nombre	Actores
CU-001	Llenar formulario de vehículo	Ciudadano saliente
CU-002	Adjuntar certificado notarial de vehículo	Ciudadano saliente
CU-003	Llenar formulario carro de arrastre	Ciudadano saliente
CU-004	Adjuntar seguro internacional de vehículo	Ciudadano saliente
CU-005	Adjuntar padrón de vehículo	Ciudadano saliente
CU-006	Validar formulario de vehículo	Fiscalizador aduana
CU-007	Revisión física del vehículo	Fiscalizador aduana
CU-008	Verificar formulario vehículo	Fiscalizador aduana
CU-009	Autorizar salida vehículo	Fiscalizador aduana
CU-010	Rechazar salida vehículo	Fiscalizador / Jefe aduana
CU-011	Verificar seguro vehículo	Sistema
CU-012	Aprobar seguro vehículo	Sistema
CU-013	Rechazar seguro vehículo	Sistema
CU-014	Verificar patente vehículo	Sistema
CU-015	Aprobar patente vehículo	Sistema
CU-016	Rechazar patente vehículo	Sistema
CU-017	Verificar patente carro arrastre	Sistema
CU-018	Aprobar patente carro arrastre	Sistema
CU-019	Rechazar patente carro arrastre	Sistema

4.1.6. Especificación de casos de uso

Caso de Uso	Llenar formulario de vehículo	Identificador: CU-001
Actores	Ciudadano saliente	
Tipo	Primario	
Referencias	Caso de uso relacionados: <ul style="list-style-type: none"> - CU-002 Adjuntar certificado notarial de vehículo. (opcional) - CU-003 Llenar formulario carro de arrastre. (Opcional) - CU-004 Adjuntar seguro internacional de vehículo. (Obligatorio) - CU-005 Adjuntar padrón de vehículo. (Obligatorio) 	
Precondición	El usuario accede al sistema y elige completar el formulario del vehículo con el fin de realizar su salida del país.	
Postcondición	Adjuntar los documentos requeridos y subirlos al sistema.	
Descripción	El ciudadano saliente completa el formulario para vehículos motorizados disponible en el sistema y lo almacena en el mismo para después ser verificado en la aduana.	
Resumen	<p>En tal sentido, todo ciudadano que quiera salir del país por vía terrestre hacia Argentina de esta modalidad deberá rellenar con anterioridad el formulario para vehículos motorizados en el sistema. Asimismo, deberá subir los formularios solicitados, tras lo cual y en su totalidad con los opcionales, cuando menos. Una vez terminado el proceso de recopilación y envío a través de la plataforma, la información será revisada y validada por los funcionarios aduaneros, disminuyendo los tiempos al disminuir la entrega anticipada de la documentación requerida para cruzar la frontera de Chile a Argentina.</p>	

CURSO NORMAL

Nro.	Ejecutor	Paso o Actividad
2	Ciudadano saliente	- Ingresa al sistema. - Ingresa sus credenciales.
1	Sistema	- Valida las credenciales.
3	Ciudadano saliente	- Selecciona rellenar formulario de vehículos. - Adjunta otros formularios requeridos. - Sube todos los formularios al sistema.
2	Sistema	- Valida que los formularios estén correctos - Confirmación subida de formularios exitosa.
[Se describe el proceso o secuencia de pasos ejecutados usando frases cortas] [Cada paso del proceso puede ser ejecutado por los Actores o por el sistema] [Se describe la secuencia de acciones realizadas por los actores y la secuencia de actividades realizada por el sistema como respuesta].		

CURSO ALTERNATIVO

Nro.	Descripción de acciones alternas
2	-Ingresar credenciales incorrectas o incompletas -Reintentar hasta 3 veces
3	-Detecta credenciales inválidas -Muestra mensaje de error -Si se superan los 3 intentos permitidos,la cuenta se le bloquea temporalmente y se le enviará una notificación al usuario
3	-Adjunta formularios incompletos o con información errónea -Recibe mensaje de error y debe corregir la información para volver a enviar.
2	- Rechaza la carga de formularios por incompletos, formato incorrecto o información inválida. - Muestra mensaje de error específico. - Solicita corrección y reenvío de la documentación.

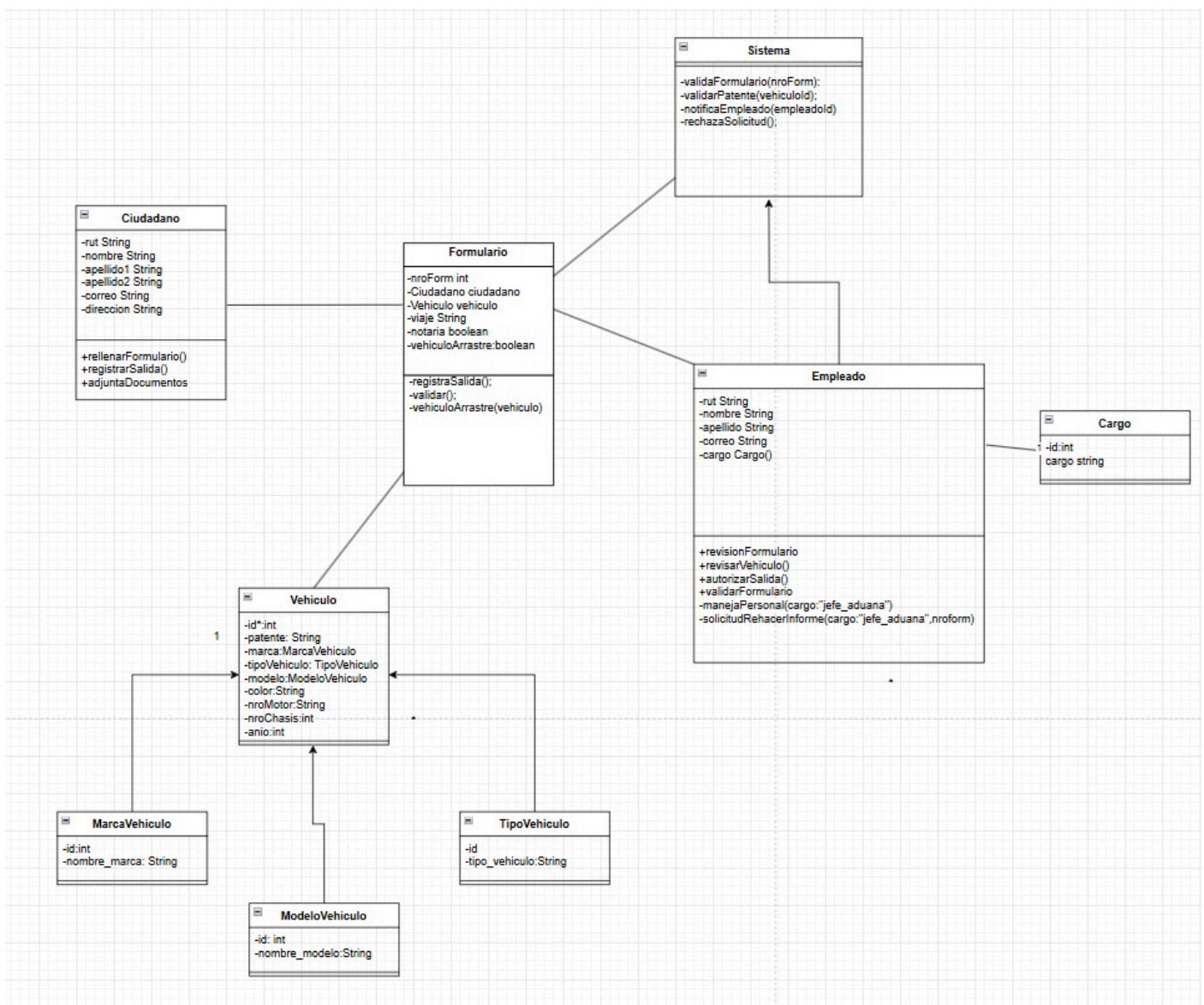
[Cada paso descrito en el curso normal, puede tener actividades alternas, según la distribución de escenarios que ocurra en el flujo de procesos, en esta ficha se completa para cada actividad (haciendo referencia a su número) las posibles secuencias alternas]

4.2. VISTA LÓGICA

4.2.1. Propósito

Es la descripción visual que muestra la estructura del sistema y en conjunto de quienes lo conforman, a su vez demostrando sus atributos y asociaciones respectivas

4.2.2. Diagrama de clases



4.2.3. Descripción diagrama de clases

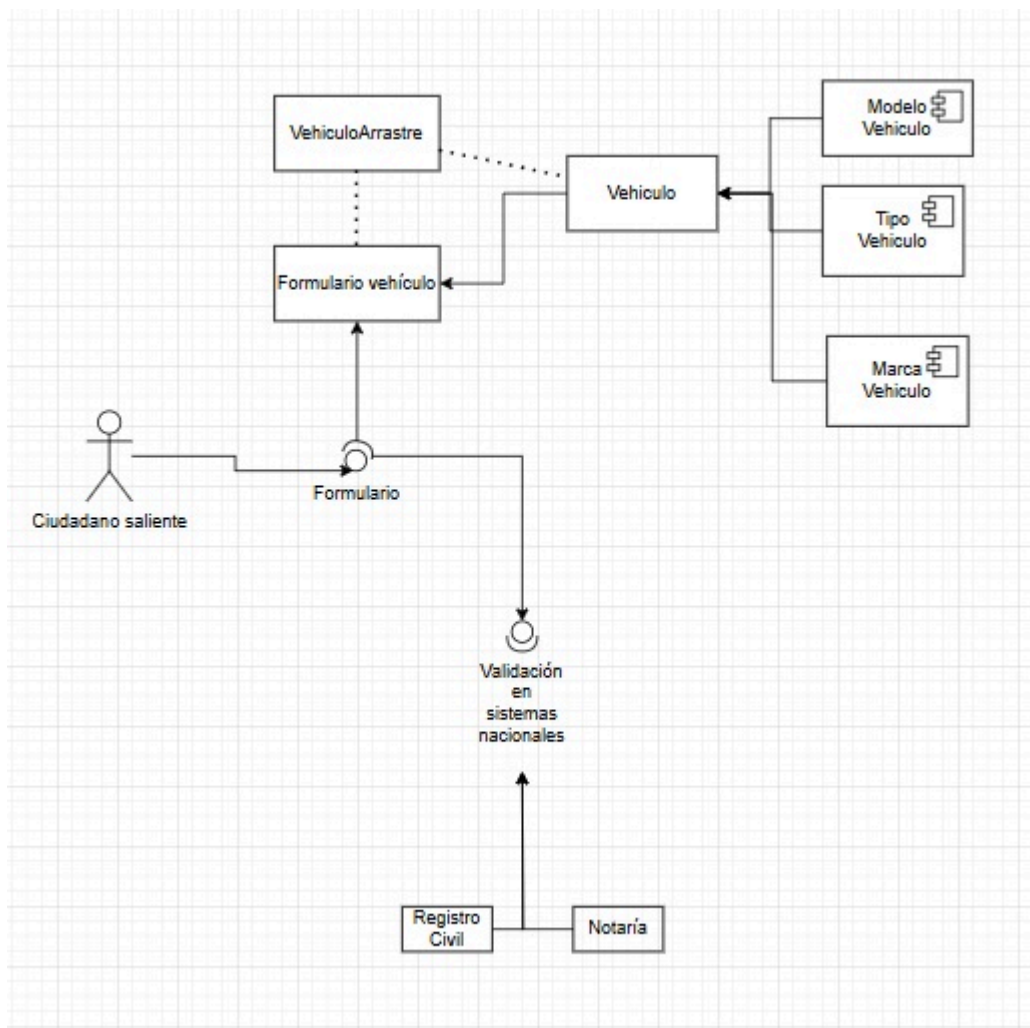
En este caso, demuestra lo necesario y complementario para el Formulario, ya que este es rellano por un ciudadano el cuál rellena uno a muchos formularios, con sus respectivos atributos, el formulario puede incluir 0 a M (Muchos vehículos los cuales tiene su Modelo, Marca y Tipo de vehículo, en conjunto de un (opcional) carro de arrastre los cuales son revisados por el Fiscalizador

4.3. VISTA DE IMPLEMENTACIÓN/DESARROLLO

4.3.1. Propósito

Describir cómo se organiza el software y como en este mismo están relacionados, facilitando la escalabilidad del sistema

4.3.2. Diagrama de componente

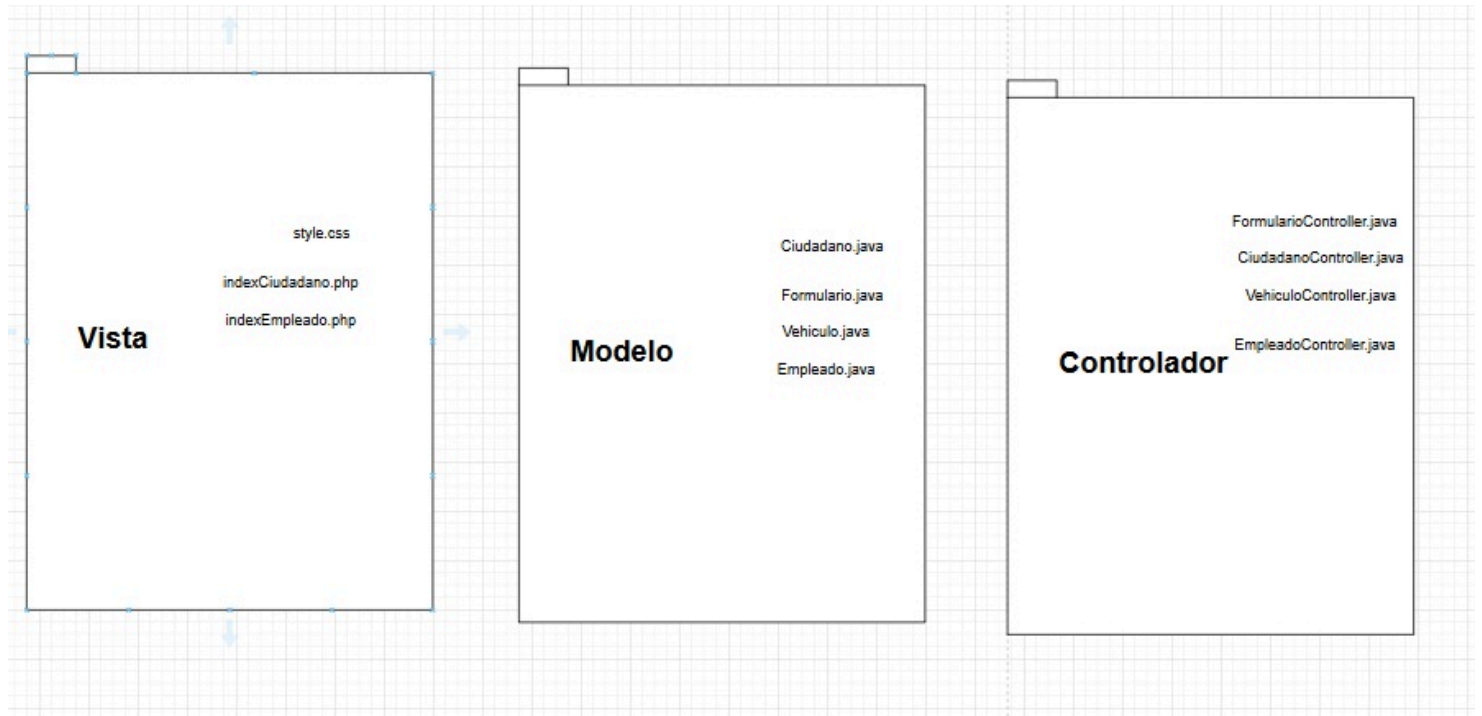


4.3.3. Descripción diagrama de componente

Se comunican mediante API's, donde los microservicios trabajan de forma

autónoma y puede escalarse de forma independiente lo cual permite un mejor manejo del sistema y fluidez a la hora de trabajar ya que en este caso se trata con una gran cantidad de solicitudes

4.3.4. Diagrama de paquete



4.3.5. Descripción diagrama de paquete

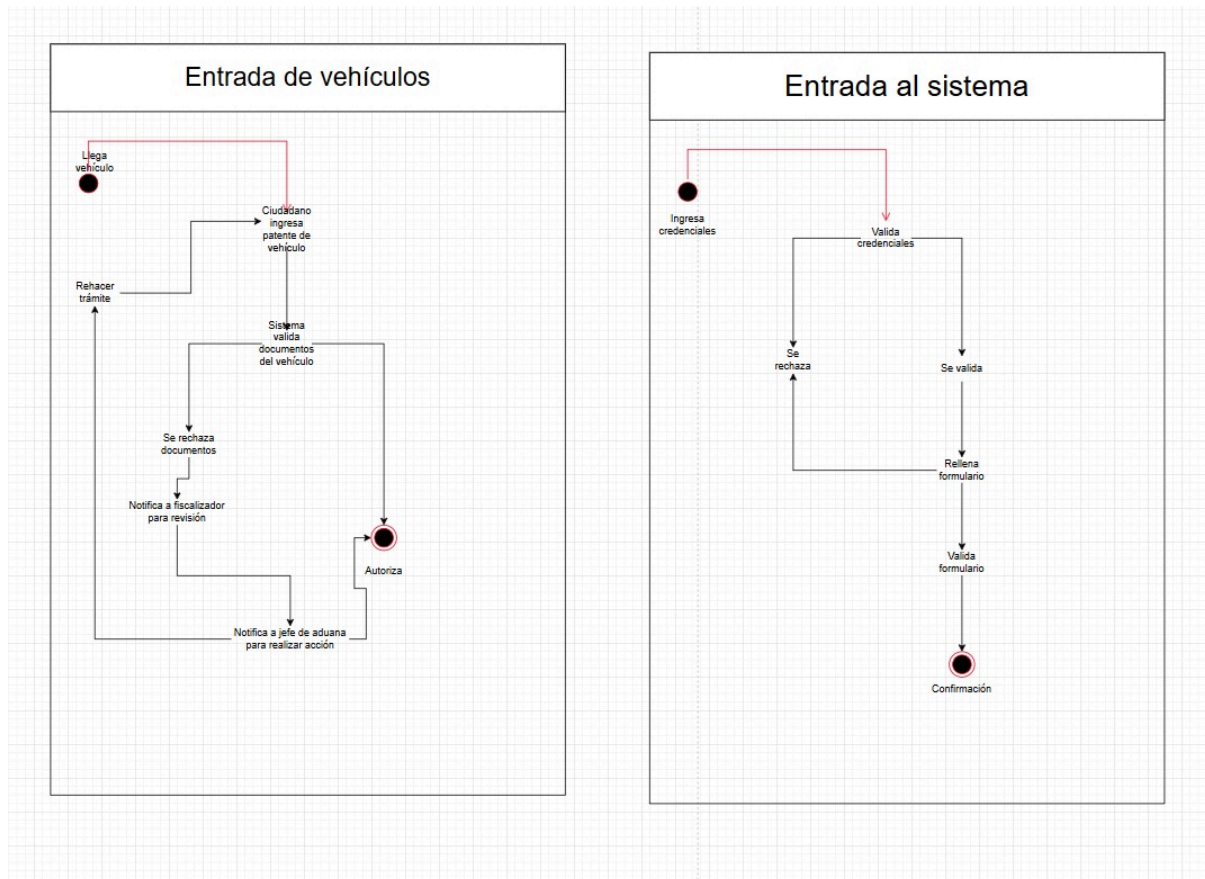
Facilita la mantenibilidad y permite que nuevos desarrolladores comprendan rápidamente la estructura ya que está orientado en un MVC(modelo-vista-controlador).

4.4. VISTA DE PROCESOS

4.4.1. Propósito

Representar las actividades que suelen realizar los usuarios detallando el flujo de acciones entre usuarios y componentes del sistema

4.4.2. Diagrama de actividad



4.4.3. Descripción diagrama de actividad

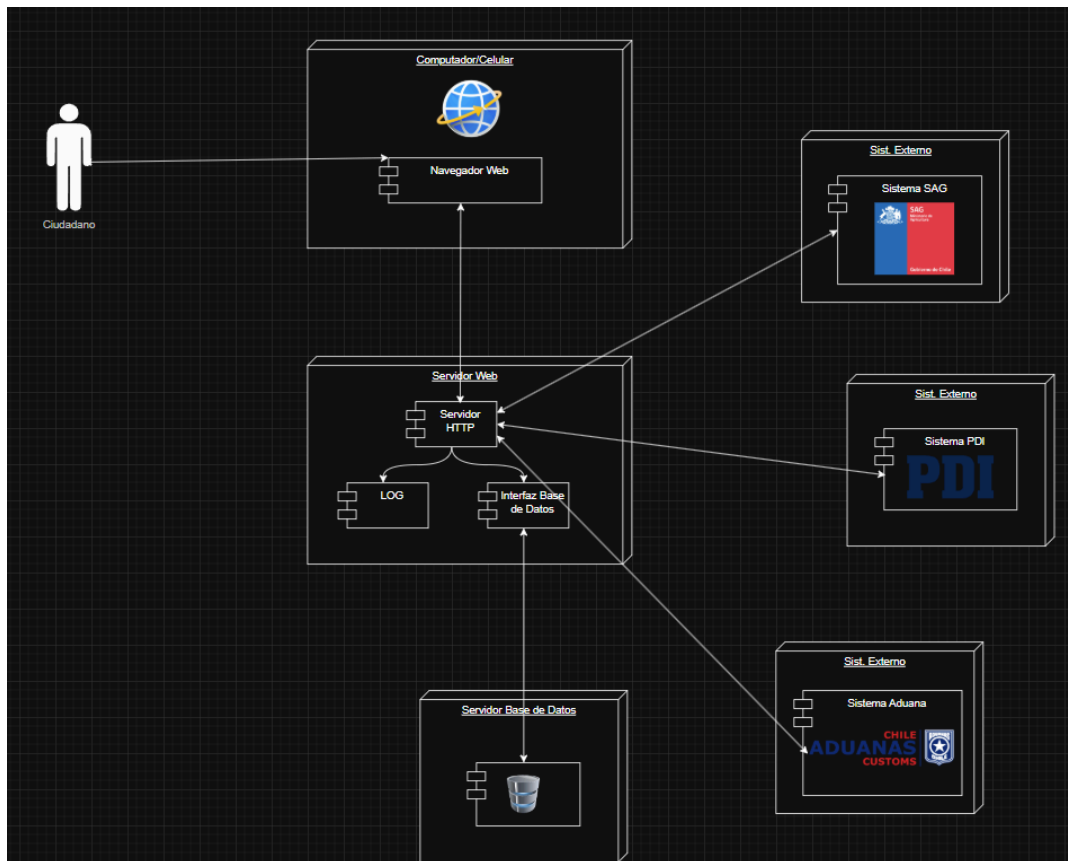
Primero se tiene al Ciudadano Saliente, el cual ingresa su patente de vehículo para realizar su Salida, esta es validada por el Sistema y en función de estar todo correcto se sigue con la revisión física del vehículo, donde el fiscalizador verá si todo está en orden en relación al formulario realizado con anterioridad, si no, se espera que pueda dar acción por parte del jefe de aduana en la que esta permita al Ciudadano rehacer el formulario o rechazar su Salida (según qué errores se presentan).

4.5. VISTA FÍSICA

4.5.1. Propósito

Mostrar o visualizar como componentes del software del sistema se comunican entre sí al interactuar con el usuario, además demostrando donde reside cada parte del sistema y como se interconectar para funcionar.

4.5.2. Diagrama de despliegue



4.5.3. Descripción diagrama de despliegue

Ilustra la arquitectura física del sistema, demostrando cómo el usuario interactúa a través de un navegador web en un dispositivo móvil o pc, la lógica principal reside en el servidor web la cual cuenta con Servidor HTTP, Interfaz DB, y log. Estos se conectan a un Servidor DB de MySQL, y además de conectar con sistemas externos como PDI, SAG, y Aduana Argentina

5. REQUISITOS DE CALIDAD

5.1. Propósito

Esto define la calidad que se espera tener para el sistema y lo que sería más conveniente para este mismo en relación al caso. La definición y el cumplimiento de estos requisitos aseguran la satisfacción del usuario, la integridad de los datos y el sistema, una adaptabilidad en futuras necesidades y una una ejecución eficiente del sistema.

5.2. Atributos de calidad

los atributos de calidad que el sistema deberá satisfacer, esenciales para el éxito del proyecto en cuestión.

ATRIBUTO DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN
Disponibilidad	Capacidad del sistema para estar operativo de forma continua.	Es esencial asegurar un funcionamiento constante en un punto fronterizo activo 24/7.
Rendimiento	Tiempo de respuesta ante acciones del usuario o eventos del sistema.	Se requiere rapidez para evitar congestión vehicular y mantener el flujo ágil.
Seguridad	Protección ante accesos no autorizados, manipulación de datos y fraudes.	Se maneja información sensible de personas, vehículos y documentos.
Interoperabilidad	Capacidad para integrarse con sistemas de las distintas instituciones.	Facilita la coordinación entre Aduanas, PDI, SAG y Carabineros.

Mantenibilidad	Facilidad para actualizar componentes y corregir errores.	Permite adaptar el sistema ante cambios normativos o tecnológicos
----------------	---	---

5.3. Reglas y criterios de evaluación de calidad

los criterios y métodos de verificación que se aplican mediante métodos específicos:

Usabilidad: Se medirá con la facilidad de uso del sistema, es decir se buscará que el usuario complete formularios los cuales no excedan los 10 minutos y se se medirá una tasa de éxito del 90% en la primera interacción, se realizará mediante pruebas de sesiones.

Rendimiento: Se evaluará mediante la capacidad de respuesta y eficiencia del sistema bajo diferentes carga, la web no deberá exceder los 2s de respuestas con al menos 5800 usuarios en la web, el procedimiento y procesamiento para la validación serán con pruebas de carga y estrés para el sistema para simular un alto tráfico y verificar las respuestas bajo demanda.

Mantenibilidad: Se verificará que el sistema se pueda ser modificado y adaptado efectivamente. Se verificará mediante revisiones de código o diseño para asegurar cambios con baja probabilidad de riesgo de afectar las funcionalidades del sistema.

Escalabilidad: Se evaluará la capacidad del sistema para manejar un aumento en la carga de usuarios, durante las pruebas de estrés se determinará el punto de quiebre del sistema y su capacidad máxima de usuarios que puede soportar el sistema manteniendo tiempos de respuesta para un rendimiento aceptable.

Portabilidad: Se verificará la portabilidad del sistema en diferentes entornos, el sistema deberá funcionar correctamente y mantener la usabilidad en todos los entornos los cuales se prueben, la cual confirmará la compatibilidad del sistema.

Seguridad: Deberá garantizar la protección de la información y el sistema. El sistema deberá contar con comunicaciones cifradas y será sometido a escaneo de vulnerabilidad para identificar posibles amenazas, y así prevenir accesos no autorizados en el sistema.

6. PRINCIPIOS DE DISEÑO APLICADOS

6.1. Propósito

El propósito es garantizar que la arquitectura y el desarrollo sean robustos, mantenibles, escalables y fáciles de entender y modificar.

6.2. Principios de diseño

PRINCIPIO	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN EN EL SISTEMA
Cohesión	Cada módulo o clase tiene una única responsabilidad bien definida.	Los servicios están diseñados para realizar tareas específicas y no múltiples funciones
Acoplamiento	Los módulos dependen mínimamente unos de otros.	Los componentes interactúan mediante interfaces bien definidas, facilitando cambios sin afectar al resto.
Abstracción	Oculto los detalles internos y muestra solo los necesarios	Se utilizan interfaces y clases abstractas para definir contratos y ocultar la implementación interna.
Encapsulamiento	Protege los datos y las acciones internas	Los atributos de las clases son privados y se accede a ellos

		mediante métodos públicos controlados.
Modularidad	El sistema se divide en módulos independientes y reutilizables.	El sistema está organizado en módulos MVC que pueden evolucionar de forma independiente.

6.3. Diseño centrado en el usuario (UX/UI, prototipos, experiencia de usuario)

7. EVALUACIÓN DE CALIDAD HEURÍSTICA DE NIELSEN

7.1. Propósito

El propósito de esta evaluación es identificar problemas de usabilidad en la interfaz y el flujo del **Sistema de Automatización de Procesos Aduaneros**, utilizando las diez heurísticas de usabilidad propuestas por Jakob Nielsen. Esto permitirá mejorar la experiencia del usuario, reducir errores y facilitar la correcta interacción con el sistema.

7.2. Lista de verificación

Nº	Principio de Usabilidad de Nielsen	Criterio de Evaluación	¿Se cumple? (✓/X)	Observaciones / Evidencia	Gravedad del problema
1	Visibilidad del estado del sistema	¿El sistema informa claramente al usuario de lo que está ocurriendo (cargas, acciones)?	X	El sistema no informa claramente cuándo se están procesando datos o se ha enviado un formulario correctamente	Grave
2	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	¿La terminología y flujos se relacionan con el lenguaje y lógica del usuario?	✓	Se utilizan términos claros como "Formulario Vehículo", "Descargar comprobante", etc.	Grave
3	Control y libertad del usuario	¿El usuario puede deshacer/repetir acciones fácilmente?	✓	El usuario puede volver atrás (botón "Volver") en varios formularios, lo que da control para corregir errores.	Minimo
4	Consistencia y estándares	¿Se mantiene un diseño coherente entre pantallas, botones y mensajes?	✓	El diseño es coherente en todas las pantallas: tipografía, botones, encabezados y colores se mantienen uniformes.	Minimo
5	Prevención de errores	¿El diseño evita que ocurran errores antes de que sucedan?	✓	Hay campos obligatorios marcados con asteriscos. También se ve un mensaje si falta información, lo que previene errores al avanzar, también autorellena rut para evitar errores	Medio
6	Reconocimiento mejor que recuerdo	¿Las opciones y funciones son visibles sin que el usuario deba recordar información?	✓	El menú superior siempre visible con funciones como "Buscar por RUT" evita que el usuario tenga que recordar rutas o pasos anteriores.	Minimo
7	Flexibilidad y eficiencia de uso	¿Permite atajos o personalización para usuarios avanzados?	✓	Escaneo de QR para fiscalizadores y botones de acción directa (descarga de comprobante) permiten uso rápido para usuarios frecuentes o avanzados.	Medio
8	Diseño estético y minimalista	¿La interfaz evita información innecesaria o ruido visual?	✓	La interfaz es simple, sin sobrecarga visual. El fondo podría generar algo de distracción, pero no interfiere significativamente con la tarea.	Minimo
9	Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	¿Los mensajes de error son claros, comprensibles y ofrecen solución?	✓	Se mandan mensajes de error al rechazar o aceptar un formulario	Grave
10	Ayuda y documentación	¿Existe ayuda accesible, clara y orientada a la tarea cuando el usuario lo necesita?	X	No hay accesos visibles a ayuda cont	Medio

7.3. Análisis y métricas de resultados

Resumen de Hallazgos:

- **Fortalezas:**

Buen control de validación, uso de términos adecuados, estructura consistente y capacidad de corrección ante errores.

- **Debilidades:**

Falta de claridad sobre el diseño visual, retroalimentación en tiempo real, ayudas proactivas para evitar errores y funciones avanzadas para usuarios expertos.

Nivel de Severidad (Escala Nielsen: 0-4)

Problema	Severidad (0-4)	Acción Recomendada
Falta de retroalimentación visual en tiempo real.	3	Incorporar indicadores de estado o progreso del trámite.
Proceso de bloqueo tras intentos fallidos sin opción inmediata de recuperación.	2	Ofrecer recuperación rápida mediante autenticación secundaria.
No se especifica ayuda proactiva para evitar errores.	2	Incluir sugerencias, autocompletado y verificaciones dinámicas.
Falta de información sobre accesos rápidos o flujos eficientes.	1	Explorar funciones para usuarios recurrentes.
Ausencia de evidencia sobre diseño estético y documentación accesible.	3	Desarrollar prototipos UX/UI y generar material de ayuda dentro del sistema.

8. CONTROL DE VERSIONES

8.1. Propósito

Coordina un rastreo ordenado y seguro de los cambios realizados en el Sistema de Automatización de Procesos Aduaneros conforme se va desarrollando el mismo. Vale ser esta una manera de dejar un registro de cada cambio, facilitar la colaboración entre los miembros del equipo, evitar la pérdida de la información y ofrecer siempre una versión previa estable, en el escenario de errores o fallos. Esto también proporciona una forma de manejar la evolución del Sistema y tener trazabilidad sobre qué persona efectuó qué cambio y cuándo.

8.2. Control de versión utilizado

Se utilizará Versionamiento Semántico (SemVer). Este esquema (MAJOR.MINOR.PATCH) es ideal para un microservicio, ya que comunica claramente el tipo de cambio. Un cambio que agrega un campo opcional al formulario sería una versión MINOR, mientras que una corrección de un error de validación sería un PATCH. Esto es crucial para que otros servicios que puedan consumir este módulo en el futuro entiendan el impacto de las actualizaciones.

8.3 Justificar herramientas de versionamiento

Para el control de versiones se empleará Git como sistema distribuido asimismo GitHub como plataforma para alojar estos repositorios. La razón fundamental para la selección de estas herramientas es que Git es el estándar de la industria, y, en particular, el más famoso, flexible y más adecuado para el trabajo en paralelo. GitHub a su vez, complementa a Git al proporcionar herramientas para la revisión de código mediante Pull Requests, gestión de incidencias y, lo que es especialmente valioso, trabajar con flujos de trabajo en CI/CD y permite automatizar las pruebas y la implementación del módulo.

9. CONCLUSIONES

La arquitectura elaborada y representada en los diagramas de arquitectura general, específica, de clases, actividad, componentes y despliegue dan una visión bien organizada del sistema de la solución del sistema con relación a la gestión aduanera. Gracias a este enfoque, los actores y todos los procesos, flujos de información se identifican clara y precisamente, lo que permitirá la integración eficaz con los sistemas externos y la automatización de los controles clave. Los problemas abordados en la solución son los principales desafíos y problemas del contexto del entorno aduanero. Estos son tiempos de espera reducidos, mejoras en la trazabilidad de los documentos. Además, la modularidad y la escalabilidad de la implementación harán que el sistema sea fácilmente adaptable a cualquier cambio futuro en la regulación y la tecnología, lo que garantizará la sostenibilidad y la evolución a largo plazo del sistema.

10.BIBLIOGRAFÍA

- Casos de uso general - Página 1 (1).pdf: Utilizado para definir los actores y el flujo de interacciones principales en la vista de escenario.
- DAS (Documento Arquitectura Sistema) V5.docx: Utilizado como plantilla base para la estructura y contenido de este documento.
- La Aduana en Chile (1).docx: Fuente de información contextual sobre los procedimientos, actores y documentación requerida en los pasos fronterizos chilenos.
- Plantilla de calidad de software de Nilsen.xlsx - Hoja1.csv: Utilizado para definir los criterios de evaluación de usabilidad en la sección de requisitos de calidad y la evaluación heurística.