

[Nombre del proyecto]
(DAS) Documento Arquitectura de Software
Versión 1.0

Identificación de Documento

Identificación	
Proyecto	
Versión	

Fecha de última revisión	
Fecha de próxima revisión	

Documento aprobado por	
Fecha de última aprobación	

Historia de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor

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. PROPÓSITO	7
4.4.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD	7
4.4.3. DESCRIPCIÓN DIAGRAMA DE ACTIVIDAD	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. PROPÓSITO	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 (General)

El Servicio Nacional de Aduanas (SNA) enfrenta desafíos significativos en los pasos fronterizos, como el paso Los Libertadores, donde se registran esperas de 8 a 20 horas debido a:

- Alto flujo de pasajeros y vehículos, con un aumento del 180% en el complejo Los Libertadores.
- Procesos manuales y falta de digitalización en la presentación de documentos.
- Insuficiente infraestructura y sistemas de información obsoletos.
- Falta de integración con sistemas de aduanas de países limítrofes, como Argentina.
- Demoras en los controles del SAG y PDI, que no están sincronizados con los procesos aduaneros.
- Necesidad de cumplir con normativas de tratados de libre comercio y garantizar la seguridad de datos sensibles.

Estos problemas desincentivan el cruce terrestre, afectan el comercio exterior y generan insatisfacción en los usuarios.

1.2. Propósito

Diseñar una arquitectura de software para un sistema que automatice y optimice los procesos de entrada en aduanas terrestres, reduciendo tiempos de espera, integrando sistemas con países limítrofes, garantizando seguridad de datos y cumpliendo con los principios de probidad, transparencia y calidad del SNA.

1.3. Ámbito

- Automatización de procesos para la entrada de vehículos y pasajeros.
- Gestión de documentos para menores, vehículos y declaración jurada del SAG.
- Integración con sistemas de aduanas argentinas y otros países limítrofes.
- Generación de reportes estadísticos en PDF o Excel.
- Control y fiscalización automatizada por parte de SAG y PDI.
- Interfaz intuitiva para usuarios con diferentes niveles de experiencia tecnológica.
- Excluye la gestión de carga comercial y procesos de exportación no relacionados con vehículos particulares.

1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaciones

ACRONIMO	DESCRIPCION
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones
UX/UI	Experiencia de Usuario/Interfaz de Usuario
SNA	Servicio Nacional de Aduanas
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
PDI	Policía de Investigaciones
TLC	Tratado de Libre Comercio

1.5. Resumen ejecutivo (General)

El sistema propuesto, denominado Sistema de Automatización de Aduanas (SAA), busca modernizar los procesos de entrada en los pasos fronterizos terrestres, con énfasis en el paso Los Libertadores. Se basa en una arquitectura de microservicios para garantizar escalabilidad, integración con sistemas externos y seguridad. Las funcionalidades principales incluyen la automatización de documentos, integración con aduanas argentinas, reducción de tiempos de espera, y generación de reportes estadísticos. El sistema prioriza la usabilidad, seguridad y cumplimiento normativo, alineándose con los objetivos del SNA de facilitar el comercio exterior y mejorar la fiscalización.

1.6. Arquitectura del sistema (General)

La arquitectura se basa en el modelo 4+1, con vistas de escenario, lógica, implementación, procesos y física, diseñadas para abordar los requerimientos funcionales y no funcionales. Se adopta un enfoque de microservicios para permitir el modularidad, integración con sistemas externos (SAG, PDI, aduanas argentinas) y escalabilidad frente al alto flujo de usuarios.

- Vista de Escenario
Describe los casos de uso principales, como la entrada de vehículos y pasajeros.
- Vista Lógica
Define las clases y relaciones para gestionar documentos y procesos aduaneros.
- Vista de Desarrollo
Especifica los componentes y paquetes del sistema.
- Vista de Procesos
Modela el flujo de actividades para la entrada en aduana.
- Vista Física
Describe la infraestructura de despliegue en servidores y dispositivos en el paso fronterizo.

2. VISIÓN DEL SISTEMA (General)

2.1. Descripción general del sistema

El SAA es una plataforma digital que automatiza los procesos de entrada en aduanas terrestres, integrando sistemas del SNA, SAG, PDI y aduanas de países limítrofes. Proporciona una interfaz web y móvil intuitiva para que los usuarios ingresen documentos con antelación, generen reportes y realicen trámites en línea, reduciendo tiempos de espera.

2.2. Objetivos del sistema

- Reducir los tiempos de espera en un 50% (de 8-20 horas a 4-10 horas).
- Automatizar la gestión de documentos para menores, vehículos y declaración jurada del SAG.
- Integrar sistemas de aduanas chilenas y argentinas para un intercambio de datos en tiempo real.
- Garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos personales.
- Generar reportes estadísticos automatizados en PDF y Excel.
- Mejorar la usabilidad para usuarios con poca experiencia tecnológica.

2.3. Principales funcionalidades esperadas

- Registro y autenticación de usuarios con cuentas habilitadas.
- Digitalización y validación automática de documentos (cédula, pasaporte, autorización notarial, declaración jurada SAG).
- Integración con sistemas externos para verificar datos en tiempo real.
- Generación de reportes estadísticos de ingresos/egresos.
- Control automatizado de revisiones del SAG y PDI.
- Interfaz intuitiva con soporte multilingüe y ayuda contextual.

Supuestos y dependencias

2.4. Supuestos y dependencias

Supuestos: Los usuarios tienen acceso a internet para realizar trámites en línea. Los sistemas de aduanas argentinas proporcionan APIs compatibles para integración.

Dependencias: Disponibilidad de infraestructura en pasos fronterizos (servidores, conectividad). Cooperación de SAG y PDI para integrar sus procesos.

3. ESTILOS Y PATRONES ARQUITECTÓNICOS (General)

3.1. Estilo arquitectónico adoptado

Microservicios: El sistema se estructura en servicios independientes para la gestión de documentos, integración con sistemas externos, autenticación, reportes y procesos aduaneros.

3.2. Justificación del estilo según el contexto del sistema

Escalabilidad, modularidad, mantenibilidad, resiliencia.

3.3. Patrones de diseño aplicados

- API Gateway: Centraliza las solicitudes de los clientes y las enruta a los microservicios correspondientes.
- Repository: Gestiona el acceso a datos de documentos y reportes.
- Observer: Notifica a los usuarios sobre el estado de sus trámites.
- Facade: Simplifica la interacción con sistemas externos (SAG, PDI).

4. MODELO 4 +1 Y VISTAS ARQUITECTÓNICAS

4.1. VISTA DE ESCENARIO (General y salida vehículo o entrada vehículo)

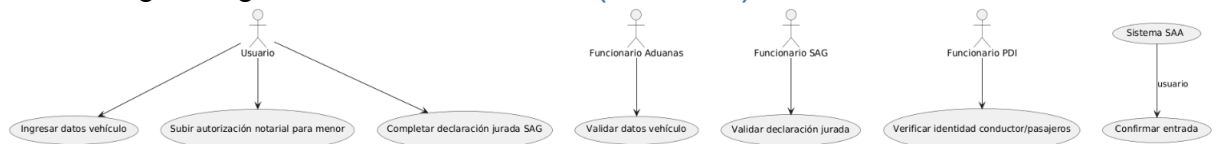
4.1.1. Propósito (General)

Definir los casos de uso principales para la entrada de vehículos y pasajeros, identificando actores y flujos de interacción.

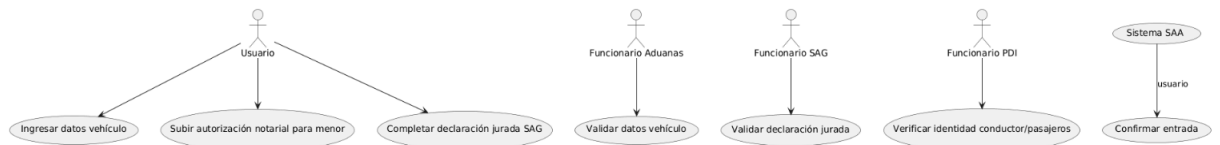
4.1.2. Actores (General)

- Usuario (Pasajero): Persona que cruza la frontera (conductor o acompañante).
- Funcionario de Aduanas: Valida documentos y aprueba entradas.
- Funcionario SAG: Revisa declaración jurada de productos animales/vegetales.
- Funcionario PDI: Verifica identidades y antecedentes.
- Sistema Externo (Aduana Argentina): Proporciona datos para integración.
- Administrador del Sistema: Gestiona cuentas y reportes.

4.1.3. Diagrama general de casos de uso (General)



4.1.4. Diagrama de casos de uso específicos (salida vehículo o entrada vehículo)



4.1.5. Lista de casos de uso (salida vehículo o entrada vehículo)

Código	Nombre	Actores
CU-001-001	Registrar cuenta de usuario	Usuario, Administrador
CU-001-002	Ingresar datos vehículo	Usuario, Funcionario Aduanas
CU-001-003	Subir autorización notarial menor	Usuario, Funcionario Aduanas
CU-001-004	Completar declaración jurada SAG	Usuario, Funcionario SAG
CU-001-005	Verificar identidad	Funcionario PDI, Sistema SAA
CU-001-006	Generar reporte estadístico	Administrador
CU-001-007	Intercambiar datos con aduana externa	Sistema SAA, Sistema Externo

4.1.6. Especificación de casos de uso (UN caso de uso principal de la salida vehículo/entrada vehículo)

Caso de Uso	Ingresar datos vehículo	Identificador: CU-001-002
Actores	Usuario, Funcionario de Aduanas, Sistema SAA	
Tipo	Primario	
Referencias	Requerimiento: Automatización de procesos de entrada de vehículos	
Precondición	Usuario registrado con cuenta habilitada. Vehículo con documentos en regla.	
Postcondición	Datos del vehículo validados y registrados en el sistema. Entrada autorizada.	
Descripción	El usuario ingresa los datos del vehículo (patente, modelo, etc.) en el sistema, que son validados por el funcionario de aduanas.	
Resumen	Permite al usuario registrar los datos del vehículo para su entrada en la aduana, con validación automática y manual.	

CURSO NORMAL

Nro.	Ejecutor	Paso o Actividad
1	Usuario	Inicia sesión en el sistema SAA.
2	Usuario	Selecciona opción "Ingresar datos vehículo".
3	Usuario	Ingresa patente, modelo, año y propietario.
4	Sistema SAA	Valida formato de los datos ingresados.
5	Sistema SAA	Envía datos al funcionario de aduanas para revisión.
6	Funcionario Aduanas	Revisa y aprueba/rechaza los datos del vehículo.
7	Sistema SAA	Notifica al usuario el estado de la validación.
8	Sistema SAA	Registra la entrada del vehículo en la base de datos.
Este curso normal refleja el flujo principal descrito en la especificación del caso de uso, asegurando que cada paso sea claro y asignado al ejecutor correspondiente (Usuario, Sistema SAA o Funcionario Aduanas).		

CURSO ALTERNATIVO

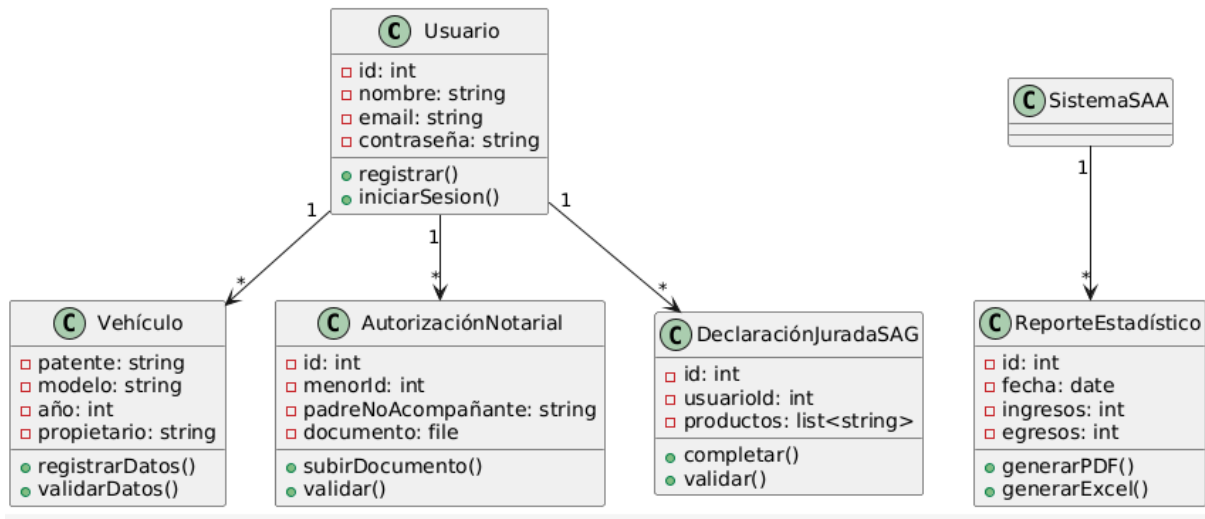
Nro.	Descripción de acciones alternas
4	Si los datos son inválidos, el sistema solicita corrección al usuario.
6	Si el funcionario rechaza los datos, el sistema notifica al usuario con el motivo.
[Cada paso descrito en el curso normal, puede tener activadas alternas, según la distribución de escenarios que ocurra en el flujo del proceso, en esta ficha se completa para cada actividad (haciendo referencia a su número) las posibles secuencias alternas]	

4.2. VISTA LÓGICA (salida vehículo o entrada vehículo)

4.2.1. Propósito

Definir la estructura de datos y relaciones entre entidades para la entrada de vehículos.

4.2.2. Diagrama de clases



4.2.3. Descripción diagrama de clases

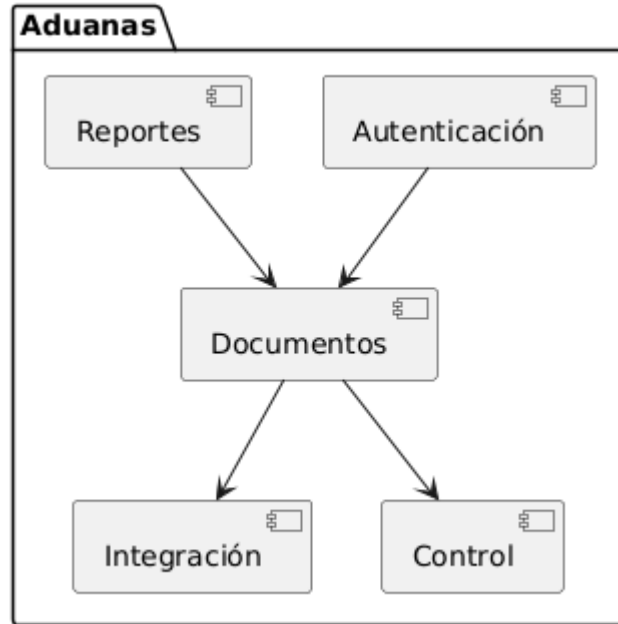
- **Usuario**: Representa a los pasajeros o conductores que interactúan con el sistema.
- **Vehículo**: Almacena información del vehículo para su entrada.
- **AutorizaciónNotarial**: Gestiona documentos para menores que viajan sin ambos padres.
- **DeclaraciónJuradaSAG**: Registra productos animales/vegetales declarados.
- **ReporteEstadístico**: Genera reportes de ingresos/egresos en PDF o Excel.
- Las relaciones reflejan que un usuario puede registrar múltiples vehículos, autorizaciones y declaraciones, mientras que el sistema genera múltiples reportes.

4.3.VISTA DE IMPLEMENTACIÓN/DESARROLLO (salida vehículo o entrada vehículo)

4.3.1. Propósito

Especificar los componentes y paquetes del sistema para la entrada de vehículos.

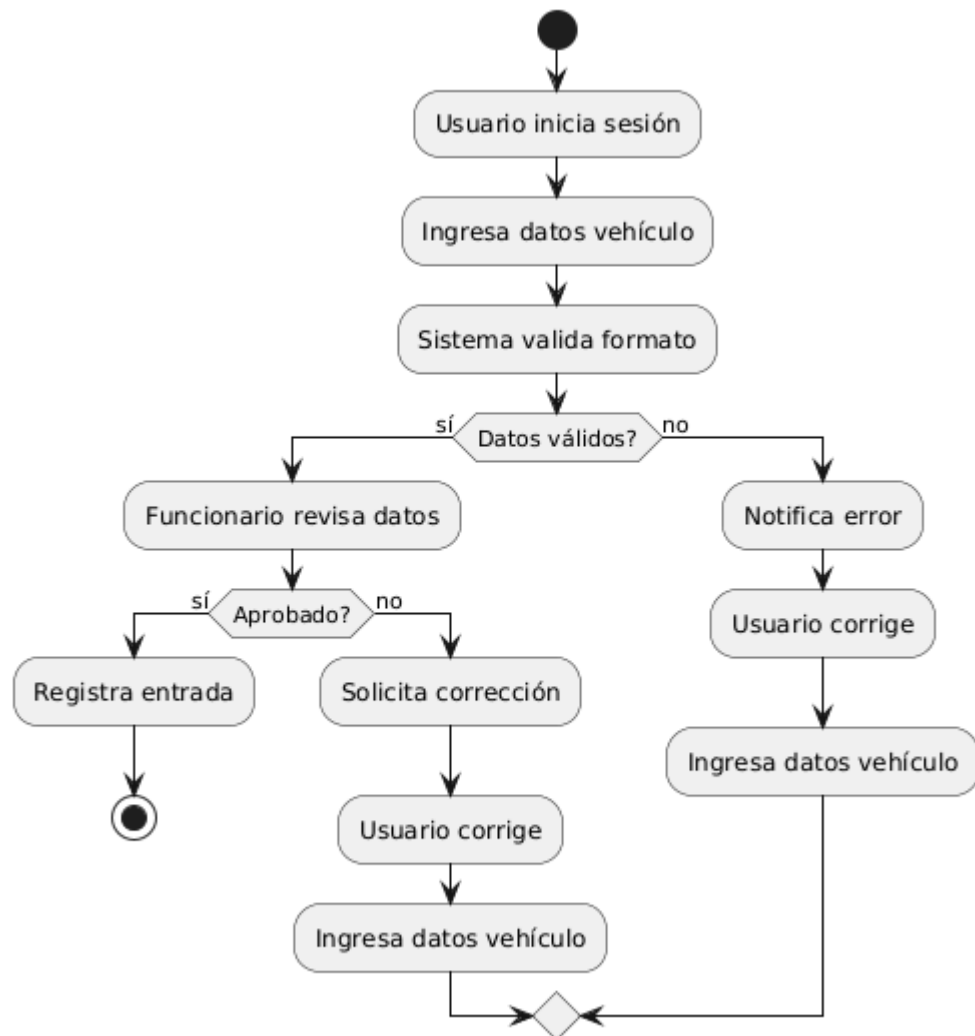
4.3.2. Diagrama de componente



4.3.3. Descripción diagrama de componente

- **Autenticación:** Gestiona registro e inicio de sesión.
- **Gestión Documentos:** Procesa datos de vehículos y autorizaciones notariales.
- **Integración Externa:** Conecta con sistemas de aduanas argentinas, SAG y PDI.
- **Generación Reportes:** Produce estadísticas en PDF/Excel.
- **Control SAG/PDI:** Automatiza validaciones de SAG y PDI.
- **Interfaz de Usuario:** Proporciona una interfaz web/móvil intuitiva.

4.3.4. Diagrama de paquete



4.3.5. Descripción diagrama de paquete

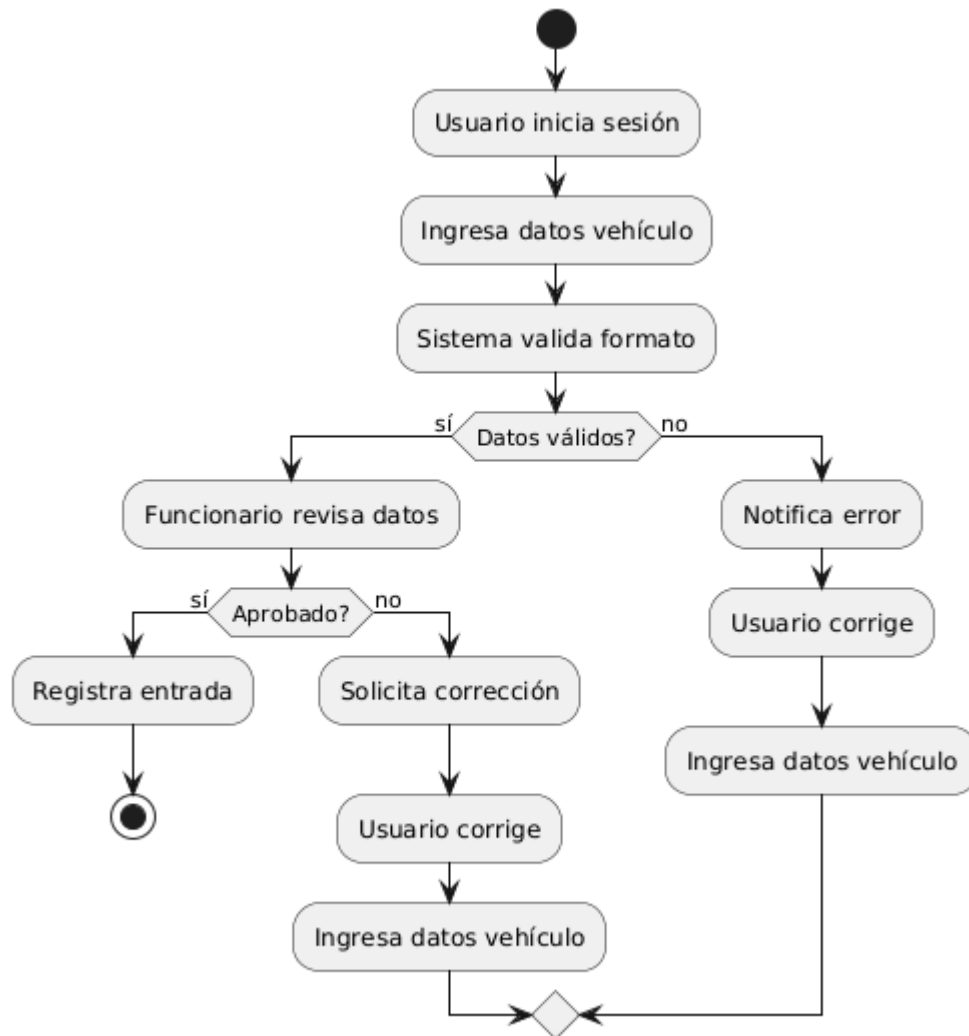
- **Aduanas:** Paquete raíz que agrupa todos los módulos.
- **Autenticación:** Maneja cuentas de usuarios.
- **Documentos:** Gestiona datos de vehículos y autorizaciones.
- **Reportes:** Genera estadísticas.
- **Integración:** Interfaz con sistemas externos.
- **Control:** Automatiza procesos de SAG y PDI.

4.4. VISTA DE PROCESOS (salida vehículo o entrada vehículo)

4.4.1. Propósito

Modelar el flujo de actividades para la entrada de un vehículo.

4.4.2. Diagrama de actividad



4.4.3. Descripción diagrama de actividad

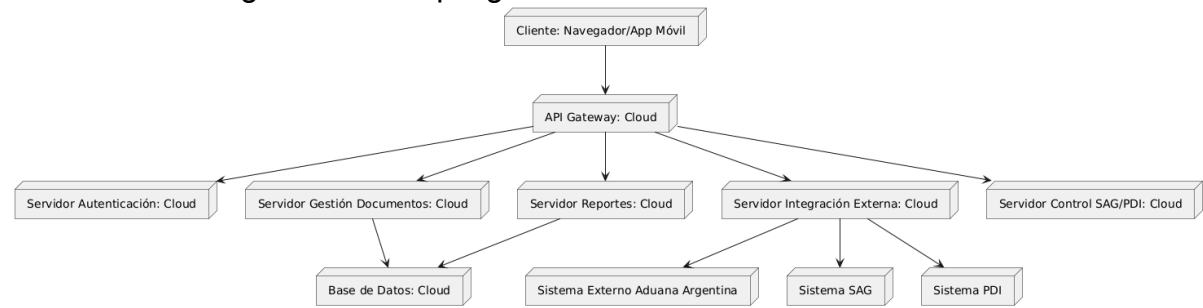
- El usuario inicia sesión y registra los datos del vehículo.
- El sistema valida el formato automáticamente.
- Si los datos son válidos, el funcionario de aduanas revisa y aprueba/rechaza.
- Si se rechazan, el usuario recibe una notificación para corregir.
- Una vez aprobado, se registra la entrada.

4.5. VISTA FÍSICA (salida vehículo o entrada vehículo)

4.5.1. Propósito

Definir la infraestructura física para el despliegue del sistema.

4.5.2. Diagrama de despliegue



4.5.3. Descripción diagrama de despliegue

- **Cliente:** Usuarios acceden vía navegador o app móvil.
- **API Gateway:** Enruta solicitudes a los microservicios.
- **Servidores:** Cada microservicio se despliega en la nube (e.g., AWS, Azure).
- **Base de Datos:** Almacena datos de usuarios, vehículos, autorizaciones y reportes.
- **Sistemas Externos:** Conexión con aduanas argentinas, SAG y PDI vía APIs.

5. REQUISITOS DE CALIDAD (General)

5.1. Propósito

Garantizar que el sistema cumpla con atributos de calidad esenciales para su operación.

5.2. Atributos de calidad

ATRIBUTO DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN
Usabilidad	Interfaz intuitiva y accesible para usuarios con poca experiencia tecnológica.	Reducir errores y facilitar el uso en pasos fronterizos.
Seguridad	Protección de datos sensibles mediante cifrado y autenticación.	Cumplir con normativas de confidencialidad y evitar fugas de datos.
Rendimiento	Tiempo de respuesta < 2 segundos para consultas.	Minimizar esperas en procesos críticos.

Escalabilidad	Soporte para picos de hasta 10,000 usuarios simultáneos.	Manejar altos flujos en períodos peak.
Accesibilidad	Cumplimiento con WCAG 2.1 nivel AA.	Garantizar acceso inclusivo para todos los usuarios.

5.3. Reglas y criterios de evaluación de calidad

- **Usabilidad:** Puntuación Nielsen > 80 en pruebas heurísticas. Pruebas con usuarios reales.
- **Seguridad:** Pruebas de penetración y auditorías de cifrado (AES-256, HTTPS).
- **Rendimiento:** Pruebas de carga con JMeter, asegurando < 2 segundos de respuesta.
- **Escalabilidad:** Simulaciones con 10,000 usuarios simultáneos en AWS.
- **Accesibilidad:** Validación con herramientas como WAVE y pruebas con lectores de pantalla.

6. PRINCIPIOS DE DISEÑO APLICADOS

6.1. Propósito

Definir principios que aseguren un diseño robusto y mantenible.

6.2. Principios de diseño (por ejemplo: abstracción, acoplamiento, cohesión, encapsulamiento, modularidad)

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	Minimizar dependencias entre módulos.	Uso de API Gateway para desacoplar cliente de microservicios.
Encapsulamiento	Proteger datos sensibles.	Datos de usuarios y documentos cifrados en la base de datos.
Modularidad	Dividir el sistema en componentes independientes.	Cada microservicio puede actualizarse sin afectar otros.

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

7. CONCLUSIONES

El SAA aborda los desafíos de largas esperas y procesos manuales en las aduanas terrestres mediante una arquitectura de microservicios escalable, segura y centrada en el usuario. La integración con sistemas externos, automatización de procesos y generación de reportes optimizarán la entrada de vehículos y pasajeros, alineándose con los objetivos del SNA de facilitar el comercio exterior y mejorar la fiscalización.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Servicio Nacional de Aduanas. (2025). Documento de Caso de Negocio.
- Kruchten, P. (1995). The 4+1 View Model of Architecture. IEEE Software.
- Normas WCAG 2.1. (2018). Web Accessibility Initiative.