

---

# **Especificación de requisitos de software**

**Para**

**Agriculture Company**

**Versión 1.3 aprobado**

**Preparado por Nicolás Molina Díaz - T00064715**

**Luis Carlos Pacheco Aldana - T00065407**

**Diego Martínez Iora - T00066707**

**Universidad Tecnológica de Bolívar**

**27/09/2024**

## Tabla de contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción general.....</b>	<b>2</b>
2.1 Características del producto.....	2
2.2 Clases de usuarios y características .....	2
2.3 Limitaciones de diseño y aplicación.....	2
2.4 Documentación del Usuario .....	3
2.5 Supuestos y dependencias .....	3
<b>3. Características del sistema .....</b>	<b>4</b>
3.1 Características de Sistema .....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1 Descripción y prioridad.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.2 Secuencias de estímulo/respuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.3 Requisitos funcionales.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>4. Requisitos de la interfaz .....</b>	<b>8</b>
4.1 Interfaces de Usuario .....	8
4.2 Interfaces de hardware.....	8
4.3 Interfaces de software .....	8
4.4 Interfaces de Comunicación .....	8
<b>5. Otros requisitos No funcionales.....</b>	<b>9</b>
5.1 Requerimientos de desempeño .....	9
5.2 Requisitos de seguridad.....	9
5.3 Atributos de calidad del software .....	9
<b>6. Otros Requerimientos .....</b>	<b>9</b>
<b>7. Referencias.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Historial de revisiones

Nombre	Fecha	Motivo de los cambios	Versión
Luis Carlos Pacheco	28/09/2024	Implementación de características del sistema	1.0
Nicolás Molina Díaz	29/09/2024	Implementacion de la introduction y description general.	1.1
Luis Carlos Pacheco	29/09/2024	Implementación de la interfaz de usuario	1.2
Nicolás Molina Díaz	10/10/2024	Mejoras al documento	1.3

## **1. Introducción**

*Las industrias agrícolas muestran dificultades en términos de optimización en cuanto a producción y distribución de mercancías se trata, esto debido a la fragmentación en sus sistemas de datos. La falta de integración anterior imposibilita la toma de decisiones basadas en datos y conlleva a malgastos en la producción, ya sea excesiva o insuficiente, así como una distribución ineficiente. La solución a estos problemas se muestra a modo de un software que permita la gestión efectiva de los datos en una empresa agrícola, desde los cultivos, hasta los puntos de venta. Lo anterior mejorará los rendimientos, reducción de desperdicios y optimización de costos.*

## 2. Descripción general

Perspectiva del producto:

*La solución para plantear será un sistema que conecte los eslabones puntuales de todo lo relacionado a las necesidades de la empresa agrícola, con microservicios que gestionen el cultivo, el inventario y la distribución. Dichos microservicios estarán expuestos a través de APIs, controladas por un Gateway, para permitir el flujo de datos hacia una plataforma de análisis en la nube. Dicho flujo facilitará el uso de inteligencia artificial para optimizar las operaciones.*

### 2.1 Características del producto

- **Gestión del inventario agrícola:** Precisión en el control de los insumos y disponibilidad de productos como garantes de una producción adecuada.
- **Distribución optimizada:** Coordinar la distribución de forma eficiente, evitando obstrucciones.
- **Planificación del cultivo:** Basado en datos históricos y previsiones de demanda, mejorando la productividad y evitando el desperdicio.
- **Integración de datos:** Capacidad de integración de información, que engloba desde la producción hasta las ventas, pasando por un procesamiento de datos para su respectivo análisis.

### 2.2 Clases de usuarios y características

- **Agricultores:** Usuarios gestores del cultivo, inventario, distribución, ventas y la estadística.
- **Administradores:** Supervisan y optimizan el servicio, teniendo acceso a toda clase de función.

### 2.3 Limitaciones de diseño y aplicación

- **Escalabilidad:** El sistema debe mostrar escalabilidad para el manejo de volúmenes de datos crecientes debido a la cantidad de usuarios que hagan uso efectivo del mismo.
- **Capacidad de integración:** El sistema debe mostrar integraciones con plataformas de terceros, como herramientas de análisis en la nube, etc.
- **Prioridad y cumplimiento normativo:** El sistema debe cumplir con normativas locales y globales de protección de datos, sirviendo como garantes de confidencialidad en información personal.
- **Disponibilidad y confiabilidad:** El sistema debe tener como garante la disponibilidad en un 99.9%, teniendo como piedra angular el evitar la inactividad. También debe mostrar tolerancia a fallos, con mecanismos de recuperación autónomos si se muestran circunstancias de errores.

## 2.4 Documentación del Usuario

- **Guía de usuario:** Una especie de guía que muestra el funcionamiento del sistema, para que el usuario entienda de forma rápida y simple su funcionamiento.
- **Documentación:** Para los administradores del sistema, es un documento que muestra la configuración y funcionamiento del mismo, tanto sus diagramas como sus requerimientos.

## 2.5 Supuestos y dependencias

- **Disponibilidad de Infraestructura en la Nube:** Cada usuario debe tener acceso a una infraestructura de nube robusta y segura para la implementación de microservicios, el almacenamiento de datos y transmisión a plataforma de análisis.
- **Conectividad continua:** La conexión de red constante y confiable debe ser total en el uso del software, para la transmisión en tiempo real de los datos del inventario, distribución y cultivos hacia la plataforma de análisis.
- **Interoperabilidad de datos entre silos:** Se puede asumir que los sistemas de datos actualmente aislados deben interoperar mediante los microservicios, pero el que la integración sea viable, siempre dependerá de las capacidades de los sistemas legados a la exportación de datos o a la conexión a APIs.
- **Dependencia del Gateway de API:** Microservicios hechos para la gestión del inventario y los cultivos mostrarán dependencia de un Gateway de API para el control del acceso y gestión de la seguridad.

### **3. Características del sistema**

#### **3.1 Características del Sistema**

##### **1. Gestión de Cultivos**

##### **4.1.1 Descripción y prioridad**

La gestión de cultivos es esencial para optimizar la producción agrícola. Esta característica permite a los usuarios planificar, monitorear y ajustar las actividades de cultivo basándose en datos en tiempo real. Es de prioridad alta, ya que es fundamental para mejorar el rendimiento y la eficiencia.

###### **4.1.1.1 Calificación**

- Beneficio: 9
- Penalización: 8
- Coste: 7
- Riesgo: 6

##### **4.1.2 Secuencias de estímulo/respuesta**

###### **1. Planificación de cultivos:**

- Estímulo: Usuario selecciona tipo de cultivo y define fechas de siembra y cosecha.
- Respuesta: El sistema verifica datos históricos y condiciones climáticas, confirmando el plan de cultivo al usuario.

###### **2. Ajuste de actividades:**

- Estímulo: Usuario recibe alertas sobre condiciones climáticas adversas.
- Respuesta: El sistema sugiere ajustes en las actividades de cultivo y envía notificaciones al usuario.

##### **4.1.3 Requisitos funcionales**

- REQ-1: El sistema debe permitir la planificación de cultivos basada en datos históricos y condiciones climáticas.
- REQ-2: El sistema debe notificar al usuario sobre condiciones climáticas y sugerencias de ajuste.
- REQ-3: El sistema debe integrar datos de rendimiento para optimizar las decisiones de cultivo.

## **2. Gestión de Inventario**

### **4.1.4 Descripción y prioridad**

La gestión de inventario es crítica para asegurar que los recursos necesarios estén disponibles en el momento adecuado. Esta función tiene una prioridad alta, ya que una gestión ineficiente puede llevar a sobre costos y pérdidas.

#### **4.1.4.1 Calificación**

- Beneficio: 8
- Penalización: 9
- Coste: 6
- Riesgo: 7

### **4.1.5 Secuencias de estímulo/respuesta**

#### **1. Actualización de inventario:**

- Estímulo: Usuario ingresa nuevos productos al inventario.
- Respuesta: El sistema actualiza automáticamente la base de datos de inventario y envía notificaciones sobre cambios.

#### **2. Consulta de inventario:**

- Estímulo: Usuario consulta el estado actual del inventario.
- Respuesta: El sistema muestra el inventario disponible y posibles alertas sobre bajos niveles de stock.

### **4.1.6 Requisitos funcionales**

- REQ-1: El sistema debe permitir el ingreso y actualización de productos en el inventario.

- REQ-2: El sistema debe enviar alertas sobre niveles críticos de inventario.
- REQ-3: El sistema debe ofrecer reportes de inventario a los usuarios.

### **3. Coordinación de Distribución**

#### **4.1.7 Descripción y prioridad**

La coordinación de distribución es esencial para garantizar que los productos lleguen a los puntos de venta en el momento adecuado. La prioridad es alta, dado que una distribución ineficiente puede afectar las ventas y la satisfacción del cliente.

##### **4.1.7.1 Calificación**

- Beneficio: 9
- Penalización: 7
- Coste: 5
- Riesgo: 8

#### **4.1.8 Secuencias de estímulo/respuesta**

##### **1. Programación de entregas:**

- Estímulo: Usuario programa una entrega de productos.
- Respuesta: El sistema verifica la disponibilidad de productos y coordina con el transporte, confirmando la entrega.

##### **2. Seguimiento de entregas:**

- Estímulo: Usuario consulta el estado de una entrega programada.
- Respuesta: El sistema proporciona información actualizada sobre el estado y ubicación de la entrega.

#### **4.1.9 Requisitos funcionales**

- REQ-1: El sistema debe permitir la programación de entregas con verificación de disponibilidad.
- REQ-2: El sistema debe enviar actualizaciones sobre el estado de las entregas a los usuarios.



- REQ-3: El sistema debe integrar datos de transporte para optimizar rutas y tiempos de entrega.

## **4. Análisis y Reportes**

### **4.1.10 Descripción y prioridad**

La generación de reportes y análisis es crucial para la toma de decisiones informadas. Aunque su prioridad es baja en comparación con otras características, es importante para evaluar el rendimiento del sistema y las operaciones.

#### **4.1.10.1 Calificación**

- Beneficio: 5
- Penalización: 2
- Coste: 5
- Riesgo: 3

#### **4.1.11 Secuencias de estímulo/respuesta**

##### **1. Generación de reportes:**

- Estímulo: Administrador solicita un reporte sobre la producción o ventas.
- Respuesta: El sistema genera y envía el reporte al administrador.

##### **2. Análisis de rendimiento:**

- Estímulo: Administrador solicita un análisis del rendimiento de los cultivos.
- Respuesta: El sistema presenta un análisis gráfico del rendimiento a lo largo del tiempo.

#### **4.1.12 Requisitos funcionales**

- REQ-1: El sistema debe permitir a los administradores solicitar reportes específicos.
- REQ-2: El sistema debe ofrecer análisis gráficos sobre el rendimiento de cultivos y ventas.
- REQ-3: El sistema debe permitir la personalización de reportes según las necesidades del administrador.

## **4. Requisitos de la interfaz**

### **4.1 Interfaces de Usuario**

- Las interfaces para los administradores deben mostrar en tiempo real los datos de inventario, cultivos y distribución, con gráficos intuitivos que presenten el estado actual.
- Las alertas y notificaciones deben ser claras, mostrando advertencias de sobreproducción o falta de inventario.
- Los usuarios deben poder acceder a un panel de control que permita modificar parámetros clave de cultivo y distribución basados en las recomendaciones del sistema.

### **4.2 Interfaces de hardware**

- El sistema debe soportar servidores locales para la captura de datos en las áreas de producción y servidores en la nube para el análisis centralizado.
- Debe existir conectividad de alta velocidad entre las instalaciones de la empresa y la nube para la transmisión de datos en tiempo real.

### **4.3 Interfaces de software**

- El sistema debe conectarse con una base de datos centralizada para la gestión de inventario, distribución y cultivos, utilizando PostgreSQL versión 13.1.
- La API debe seguir estándares REST, y el gateway debe asegurar las conexiones con OAuth 2.0 para la autenticación.
- Los datos deben transmitirse a la nube mediante flujos de datos en tiempo real usando Kafka o un servicio similar.

### **4.4 Interfaces de Comunicación**

- Las APIs deben comunicarse a través de HTTPS para garantizar la seguridad de los datos.
- Las conexiones entre el gateway y los microservicios deben estar protegidas mediante TLS 1.3.
- El sistema debe enviar notificaciones automáticas a los administradores si se identifican anomalías en la producción, inventario o distribución.

## 5. Otros requisitos No funcionales

### 5.1 Requerimientos de desempeño

- Procesamiento en tiempo real para decisiones rápidas y evitar problemas de stock.*
- Tiempos de respuesta rápidos en consultas y actualizaciones de inventario.*
- Capacidad para manejar picos de carga en temporadas de cosecha.*

### 5.2 Requisitos de seguridad

- Autenticación de usuarios con control de acceso por roles (administradores y clientes).*
- Cumplimiento de normativas de seguridad (ISO, entre otras).*
- Cifrado de datos transmitidos entre microservicios y APIs.*
- Registro de auditoría para todas las transacciones importantes.*

### 5.3 Atributos de calidad del software

- Fiabilidad**: *el sistema debe contar con el 99.9% de disponibilidad.*
- Escalabilidad**: *Capacidad para manejar un mayor volumen de datos sin pérdida de rendimiento incluyendo temporadas de cosecha donde habrá mayor volumen de usuarios.*
- Mantenibilidad**: *Fácil actualización de microservicios sin afectar el sistema.*
- Interoperabilidad**: *Integración fluida con sistemas agrícolas y plataformas en la nube.*
- Usabilidad**: *Interfaces intuitivas para todo tipo de personas sin conocimientos informáticos.*

## 6. Otros Requerimientos

- Requisitos de base de datos**: *La base de datos debe ser escalable y capaz de manejar grandes volúmenes de datos del inventario, cultivo y distribución. Se debe garantizar la integridad de los datos y proporcionar mecanismos de respaldo y recuperación en caso de pérdidas de datos o errores.*

- Requisitos de internacionalización**: *El sistema debe estar preparado para soportar múltiples idiomas y formatos de moneda para facilitar su uso en varios países.*

- **Objetivos de reutilización**: *El diseño de los microservicios debería permitir la reutilización del código en otros proyectos futuros de la empresa.*

## Apéndice A: Glosario

Microservicios: Arquitectura de software donde las aplicaciones se estructuran como un conjunto de servicios pequeños, independientes, que se comunican entre sí mediante APIs. En el contexto de la empresa agrícola, los microservicios gestionan áreas como inventario, cultivos y distribución.

API (Application Programming Interface): Interfaz que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones o servicios. En este caso, se utiliza para exponer los microservicios de inventario y cultivos a otras aplicaciones o plataformas de análisis.

Gateway: Un intermediario que gestiona y controla el tráfico entre el cliente y los microservicios. En el caso de la empresa agrícola, el gateway se encarga de la seguridad y control del acceso a los microservicios.

Inteligencia Artificial (IA): Tecnología que permite a los sistemas realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la toma de decisiones. En este sistema, se utiliza IA para optimizar la producción y distribución.

Escalabilidad: Capacidad del sistema para manejar un aumento de la carga, como el crecimiento de usuarios o datos, sin comprometer el rendimiento. En el sistema agrícola, es importante debido a la expansión de datos en temporadas de cosecha.

Interoperabilidad: Habilidad de los sistemas para trabajar juntos e intercambiar datos de manera efectiva. Es esencial en el sistema agrícola, que debe integrar datos de múltiples fuentes, como inventarios, ventas y distribución.

PostgreSQL: Sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para almacenar datos relacionados con la gestión de inventarios, cultivos y distribución en el sistema agrícola.

Kafka: Plataforma de transmisión de datos en tiempo real que permite manejar grandes volúmenes de datos, utilizada para transmitir información de inventario y producción a la nube.

TLS (Transport Layer Security): Protocolo de seguridad que garantiza que las conexiones entre los microservicios y el gateway estén cifradas, asegurando la protección de los datos transmitidos.

OAuth 2.0: Protocolo de autenticación que permite a los usuarios acceder a los sistemas de manera segura sin compartir las credenciales directamente. En este sistema, se usa para controlar el acceso a los microservicios expuestos por las APIs.

HTTPS: Versión segura de HTTP que cifra los datos enviados entre el cliente y el servidor para proteger la información. Todas las APIs en este sistema se comunican mediante HTTPS para garantizar la seguridad de los datos.

Auditoría: Registro detallado de todas las transacciones importantes del sistema, como cambios en inventarios o ajustes en la producción, para garantizar la trazabilidad y seguridad de las operaciones.

Autenticación por Roles: Mecanismo de seguridad que permite que los usuarios accedan solo a las funciones a las que tienen permiso según su rol (administrador o agricultor, en este caso).

## Apéndice B: Modelos de análisis

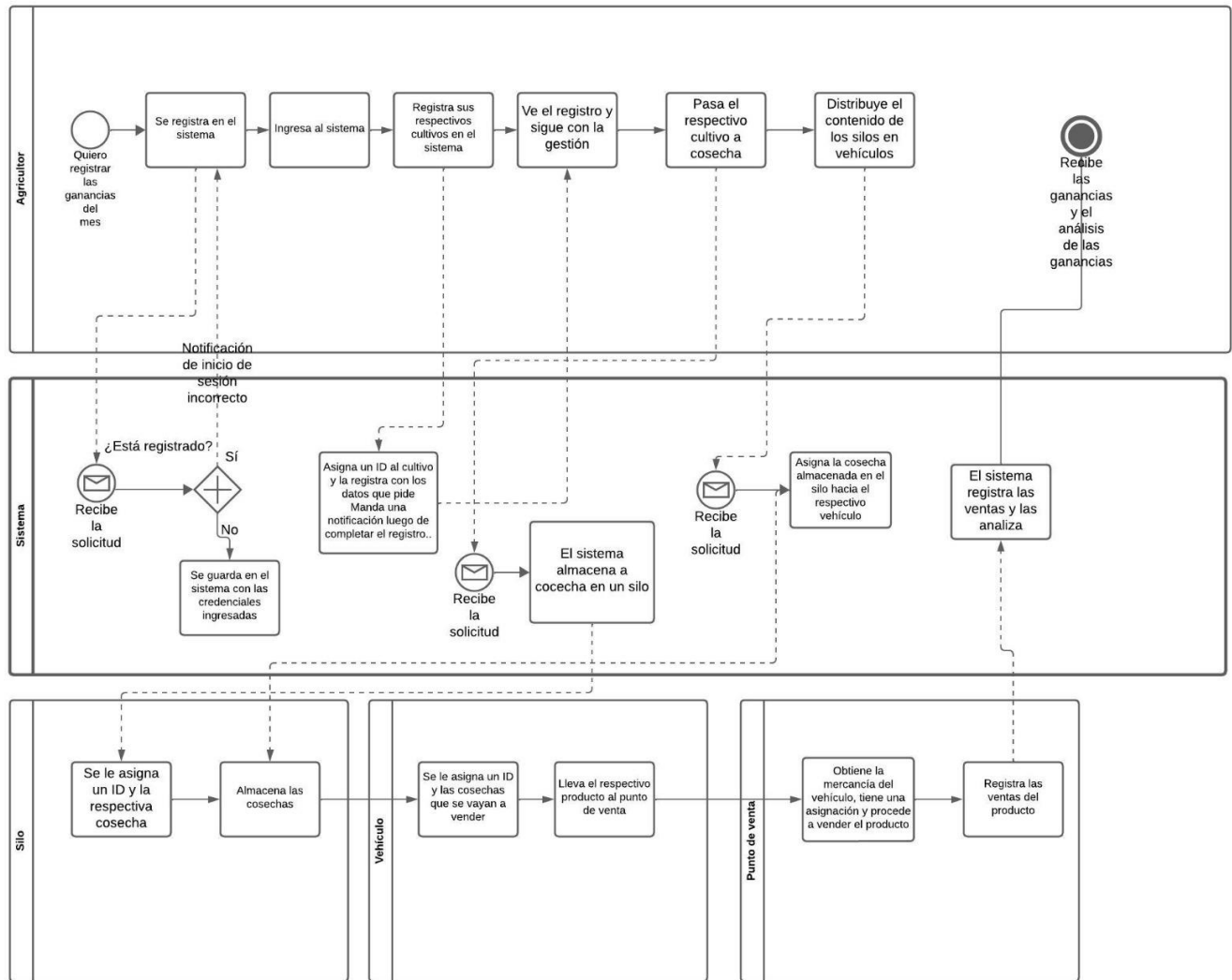


Figura 1: Diagrama de proceso de negocio.

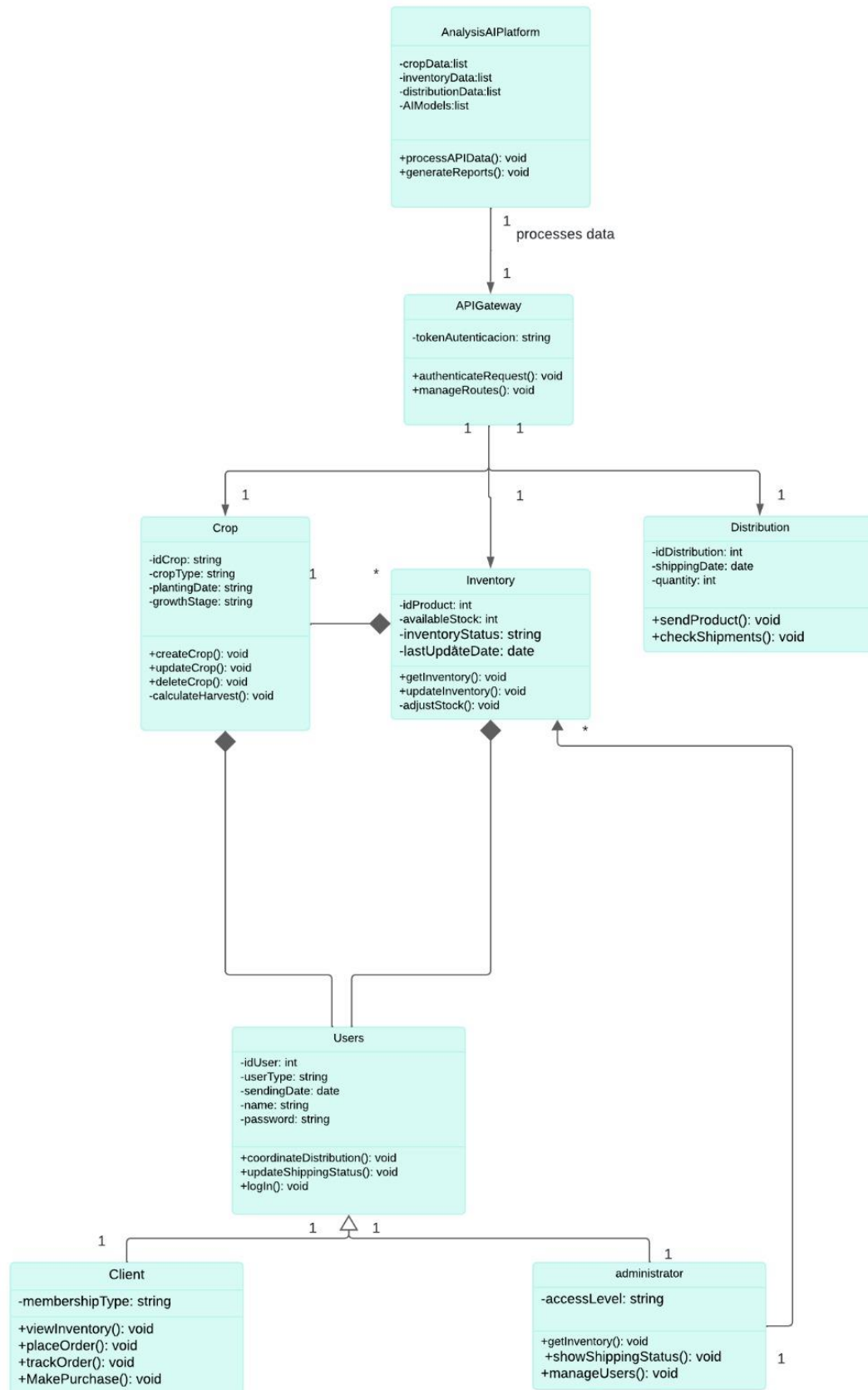


Figura 2: Diagrama de clases.

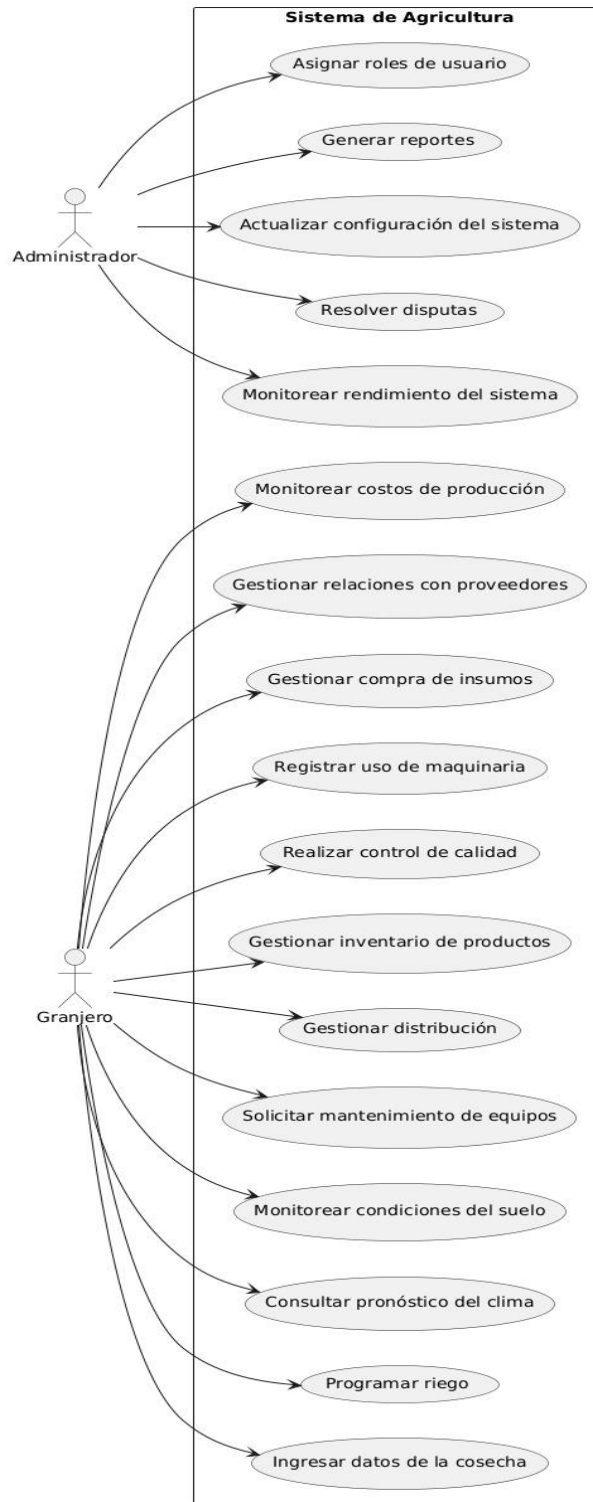


Figura 3: Casos de uso.

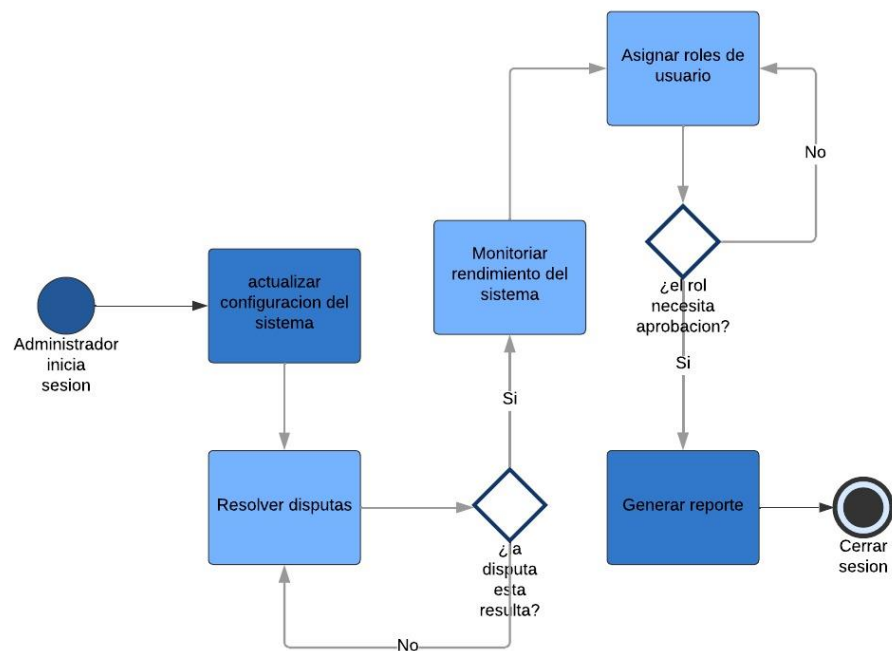


Figura 4: Diagrama de actividades para caso de uso administrador.

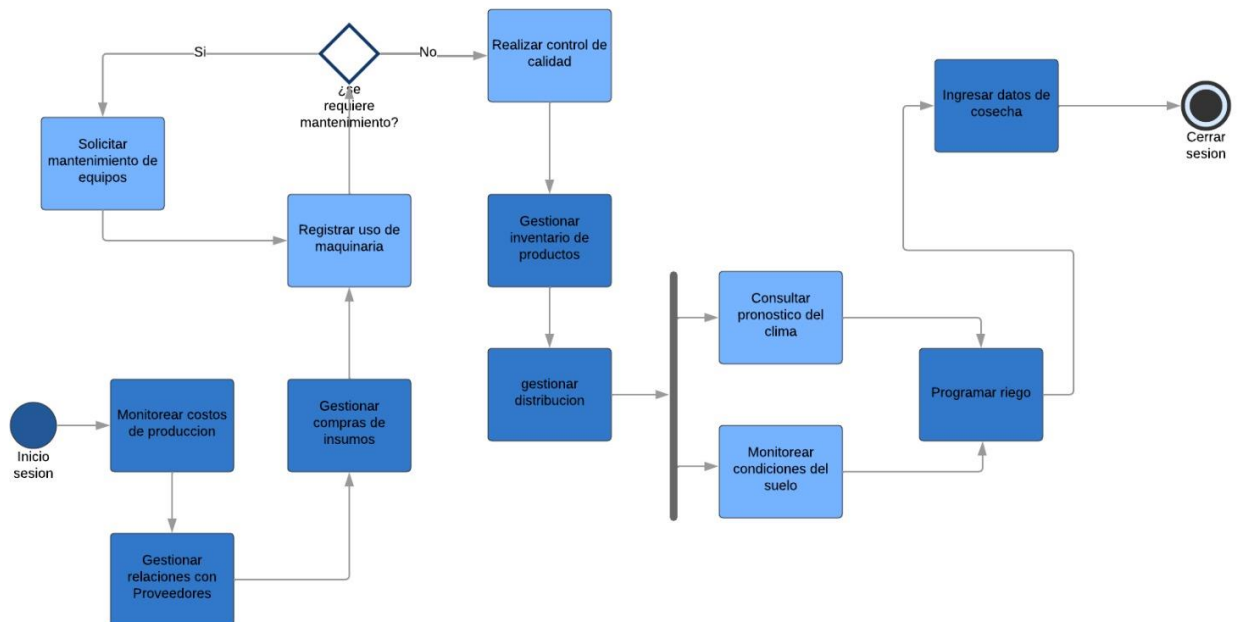


Figura 5: Diagrama de actividades para caso de uso granjero.



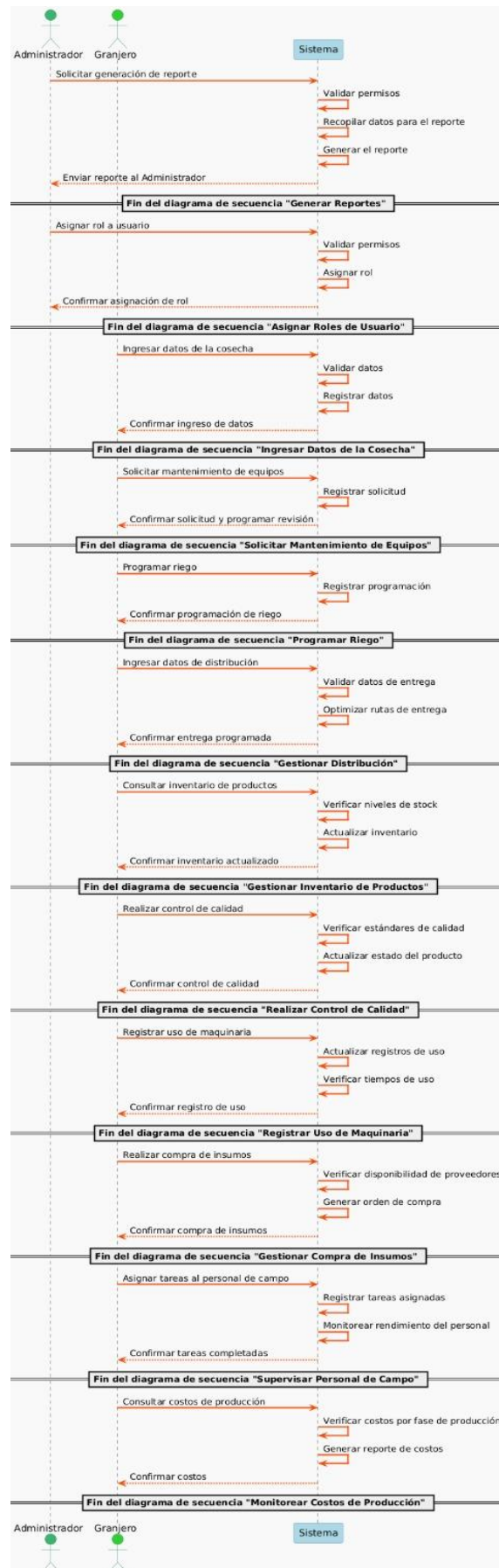


Figura 6: Diagrama de secuencias para los casos de uso.

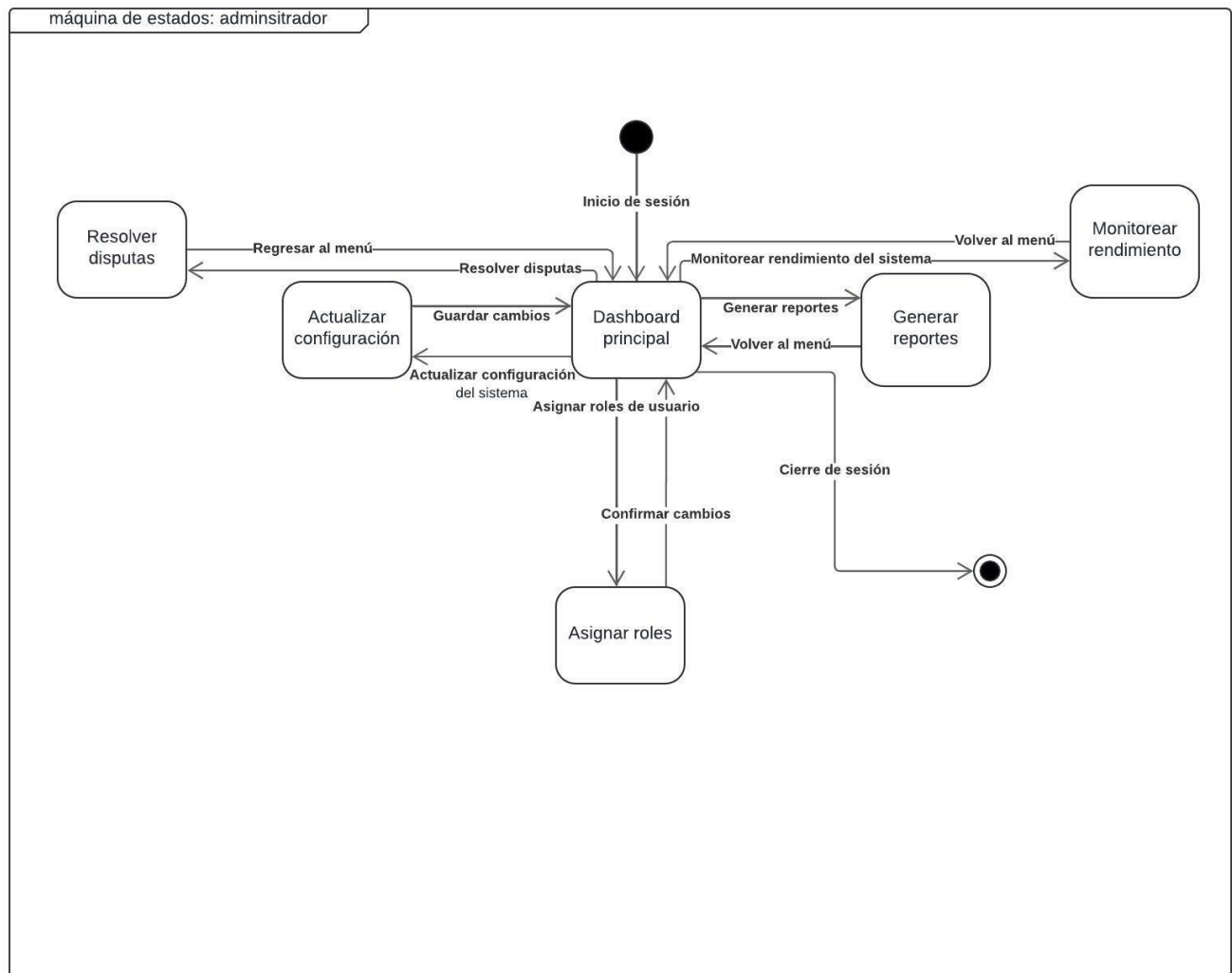


Figura 7: Diagrama de máquina de estados para caso de uso administrador.

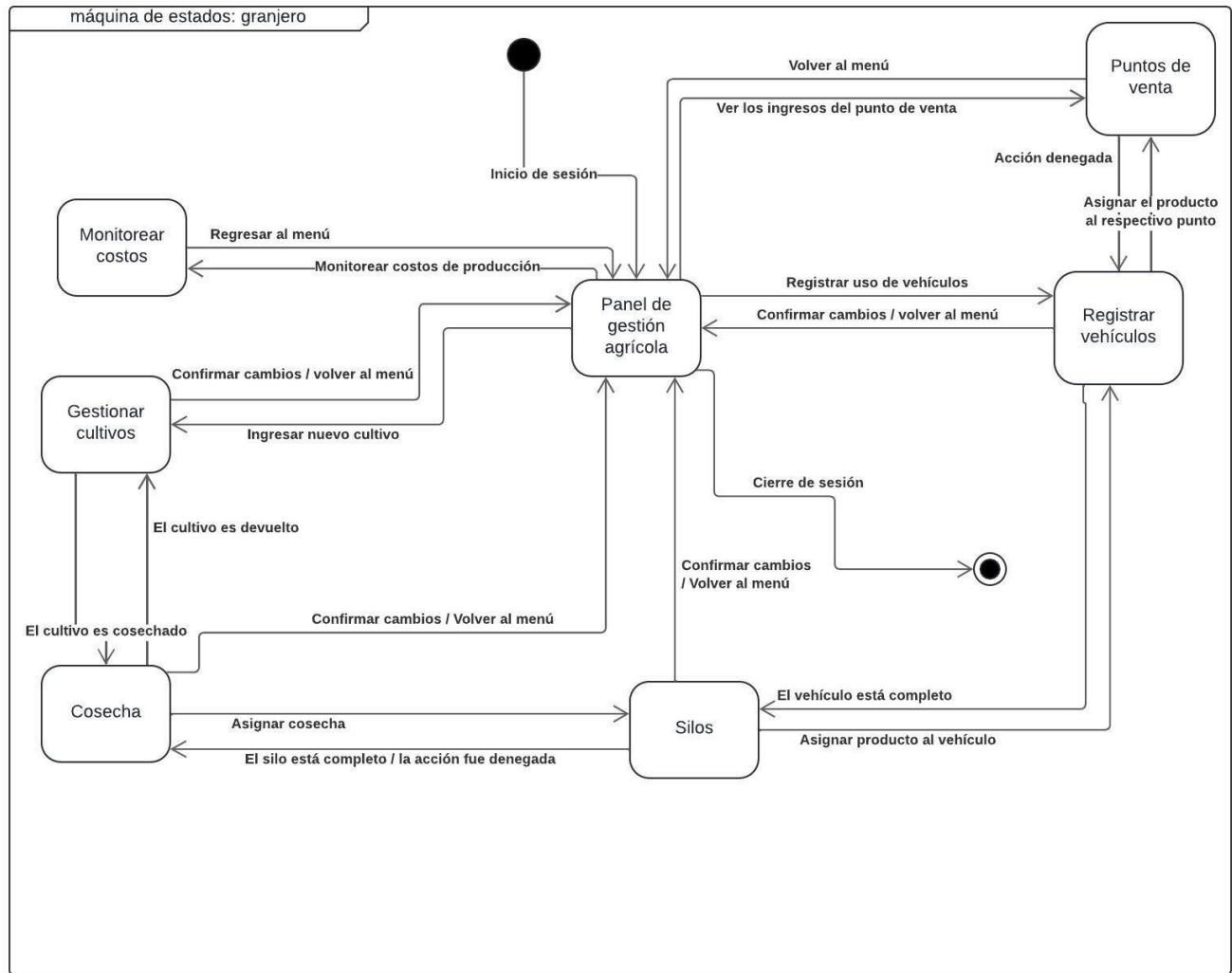


Figura 8: Diagrama de máquina de estados para caso de uso granjero.