



MilkSafe - Sistema de Gestión y Control de Calidad en Producción Láctea

Avance #2

Manfred Briceno Sanchez

David Cordero Navarro

Universidad CENFOTEC

Introducción a la Ingeniería del Software

Fecha: 9/11/2025

Rosibel Enriquez Vargas

Actores que van a interactuar con el proyecto:

Primarios:

Actor	Descripción
Equipo desarrollador	Responsables del diseño, implementación, simulación y evaluación del sistema. Interactúan con todos los componentes técnicos y metodológicos.
Sistema "MilkSafe"	Herramienta tecnológica desarrollada para controlar la calidad de la leche, registrar datos y generar reportes. Es el núcleo operativo del proyecto.
Afiliados de "Lácteos La Altura"	Productores de leche registrados en la empresa. Utilizan el sistema para gestionar sus vacas, registrar la producción diaria y recibir reportes de calidad.

Secundarios:

Actor	Descripción
Administrador del sistema	Funcionarios que se encarga de un se encarga de velar porque el sistema esté trabajando propiamente, esta persona puede dar accesos a otros asociados y crear nuevos perfiles.
Afiliados de Lácteos a la altura	Productores de leche registrados en la empresa. Utilizan el sistema para gestionar sus vacas, registrar la producción diaria y recibir reportes de calidad.
Departamento de calidad (QA)	El rol de estos funcionarios en el sistema es supervisar periódicamente que los productos lácteos cumplan con los estándares de calidad, de modo que no se vaya a filtrar ningún producto posiblemente contaminado.
Sistema de detección de productos alterados	Se trata de un sistema que está configurado para cerrar las reservas en donde se almacena la leche en el caso de que detecte que el lote de leche que está ingresando está defectuoso y

	por ende puede llegar a dañar toda la reserva.
Equipo especializado en ganado vacuno	Profesionales que se encargan de revisar al ganado velando que tengan las vacunas al día y identificando patógenos. Este equipo introduce al sistema las características del ganado (edad, peso, raza,).
Departamento de Recursos Humanos	Su papel es revisar los datos que arroja el sistema; así como descargar los reportes y comparar los paneles (dashboard). Este equipo también puede asignar tareas o a las personas que interactúan con el sistema.

Lista de Casos de Uso del Sistema “MilkSafe”:

Número	Caso de uso	Actor	Descripción
1	Registrar un nuevo afiliado	Afiliado / Administrador	Permite ingresar los datos de un nuevo productor de leche al sistema.
2	Crear cuenta	Afiliado	Crear una cuenta con sus datos o enlazar su cuenta de “Google” al sistema para poder ingresar.
3	Establecer el nivel de acceso al sistema	Administrador	Permitir al administrador establecer límites de hasta dónde puede acceder el usuario en el sistema.
4	Ingresar ganado	Afiliado / Administrador	Aceptar el ingreso de datos individuales de cada vaca (peso, raza, edad...).
5	Administrar fechas de vacunas	Afiliado / Administrador	Permitir que tanto los administradores como los afiliados ingresen las fechas de las vacunas.

6	Almacenar los lotes de leche	Administrador	Agrupar la leche en lotes de 1000 litros y almacenarla en contenedores que estén a 3 °C.
7	Reportar ganado enfermo	Afiliado / Administrador	Agregar a la vaca en una lista de ganado con algún tipo patógeno que no lo hace viable para la producción.
8	Verificar la calidad de la leche	Afiliado / Administrador	Reevaluar si la calidad de leche de una vaca que ha superado un patógeno, es viable para consumir, de ser así, volver a agregar a la vaca en el inventario de la línea de producción.
9	Identificar lotes contaminados	Administrador	Detectar automáticamente si un lote contiene leche de vacas enfermas.
10	Consultar perfil de vaca	Afiliado	Ver detalles individuales de cada vaca ya registrada.
11	Generar reporte de litros contaminados	Afiliado / Administrador	Contabilizar los libros de lecha que no son aptos para la producción y establecer el impacto económico que generó esa pérdida.
12	Actualizar estado de salud de vaca	Afiliado	Registrar si una vaca está enferma o en tratamiento con antibióticos.
13	Generar inventario de productos faltantes	Administrador	Revisar en la aplicación el inventario y solicitar vacunas o productos faltantes.
14	Enviar reporte a la gerencia o partes interesadas	Administrador	Enviar un reporte semanal detallado sobre la recopilación de los datos analizados.
15	Salir del programa	Afiliado / Administrador	Cerrar sesión una vez se haya terminado de usar el programa.

CU-016	Crear cuenta
Versión	1.0(08/11/2025)
Autor principal	David Cordero Navarro
Objetivo	Permitir que un nuevo usuario cree una cuenta nueva o la asocie con la cuenta de Google.
Precondiciones	El usuario no debe de tener una cuenta ya existente.
Disparador	El usuario selecciona la opción "Crear cuenta" en la pantalla principal.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe de ingresar los datos personales. 2. El sistema valida la información. 3. El usuario debe de ingresar una contraseña que comienza con letra mayúsculas, 16 caracteres y caracteres especiales (*/%/&). 4. El sistema crea una cuenta con la información.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Datos incompletos. • Correo ya registrado. • Fallo en conexión.
Prioridad	Alta
Cuando estará disponible	20/12/2025
Frecuencia de uso	Frecuente (diario)
Canal para el actor	Aplicación web
Actores secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de validación de correo electrónico. • Sistema de gestión de base de datos. • Servicio de envío de notificaciones.
Canales para los actores secundarios	API REST para consulta de registros oficiales
Aspectos Pendientes	Crear un bucle para definir las reglas de intentos de ingreso de contraseña.

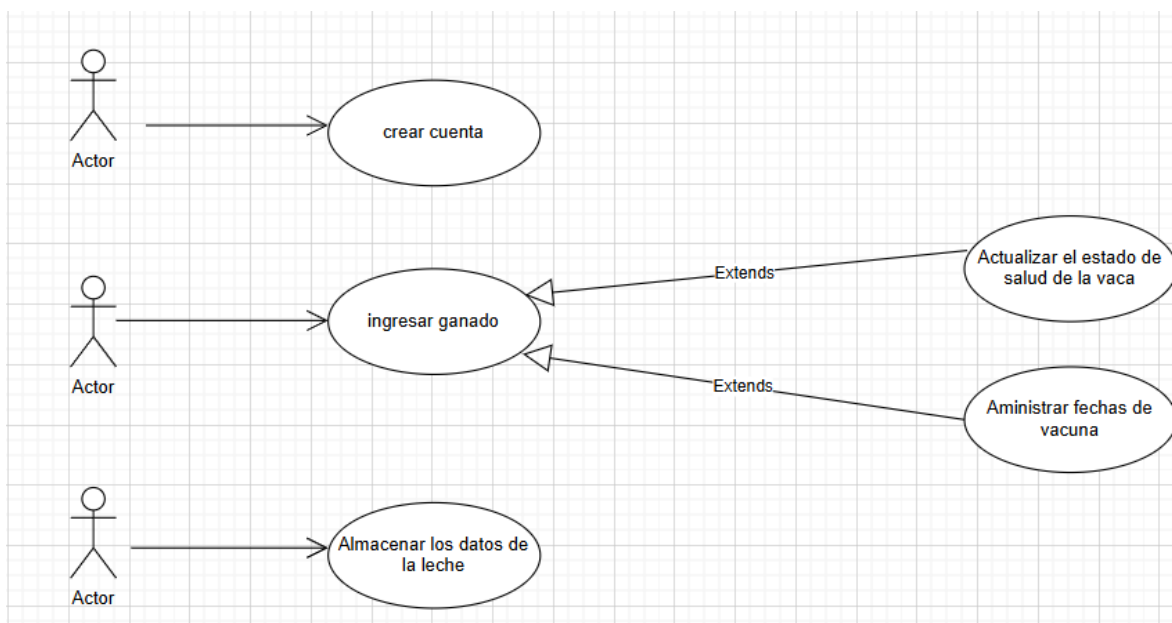
CU-016 Ingresar ganado	
Versión	1.0(08/11/2025)
Autor principal	David Cordero Navarro
Objetivo	Ingresar las características del ganado clasificando en edad, peso, raza y fecha de ingreso.
Precondiciones	El ganado debe de estar inscrito en el registro de la propiedad.
Disparador	Una vez se complete toda la información, el usuario deberá de guardar los datos.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe de completar todos los espacios solicitados. 2. Antes de guardar la información, el usuario debe de aceptar los términos y condiciones. 3. El usuario debe de guardar los datos ingresados.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Datos incompletos. • El ganado todavía no está registrado en el ministerio de la propiedad. • El ganado es de procedencia dudosa.
Prioridad	Alta
Cuando estará disponible	24/12/2025
Frecuencia de uso	Frecuente (diario)
Canal para el actor	Aplicación web
Actores secundarios	Sistema de validación del registro de la propiedad. Sistema de control sanitario. Módulo de trazabilidad ganadera.
Canales para los actores secundarios	API REST para consulta de registros oficiales.
Aspectos Pendientes	Crear un Servicio web para consulta y asociación de historial

CU-016 Administrar fechas de vacunas	
Versión	1.0(08/11/2025)
Autor principal	David Cordero Navarro
Objetivo	Ingresar las fechas en las que se debe de vacunar cada vaca; además, se debe de especificar cuentas vacunas lleva y el tipo de vacunas.
Precondiciones	El ganado debe de estar perfectamente rastreado y se debe de conocer si se han aplicado vacunas previas.
Disparador	Se cumple la fecha limite para aplicar la vacuna al ganado.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario revisa la última fecha de vacunación de la vaca. 2. Se verifica la fecha de la última vacuna. 3. Se identifica el tipo de vacuna que se necesita. 4. Especificar que la vaca ha sido vacunada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunas completas. • Alergia a una vacuna. • Ausencia de la vacuna en el inventario.
Prioridad	Alta
Cuando estará disponible	24/12/2025
Frecuencia de uso	Frecuente (mensual)
Canal para el actor	Aplicación web
Actores secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control de SENASA. • Sistema de inventario de vacunas.
Canales para los actores secundarios	Servicio web para validación y registro de vacunas. Integración con base de datos de inventario.
Aspectos Pendientes	Almacenar el inventario con las vacunas pendientes.

CU-016 Almacenar los lotes de leche	
Versión	1.0(08/11/2025)
Autor principal	David Cordero Navarro
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la cantidad de litros de leche recogidos diariamente por cada afiliado y/o vaca. • Agrupar la leche en lotes de 1000 litros y almacenarla en contenedores que estén a 3 °C
Precondiciones	Verificar que la leche almacenada no esté dañada y cumpla con los estándares de calidad.
Disparador	Después del ordeño, se obtiene la leche fresca de las vacas.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los colaboradores deben de realizar el ordeño. 2. Después de verificar que la leche no esté contaminada, se debe de almacenar en los lotes. 3. La leche se debe de embalar y llevar una cadena de custodia.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se identifica leche contaminada. • El ganado presenta síntomas de un patógeno. • No hay forma de asegurar la cadena de custodia con el refregamiento adecuado.
Prioridad	Alta
Cuando estará disponible	16/12/2025
Frecuencia de uso	Frecuente (diario)
Canal para el actor	Aplicación web o móvil sistema externo integrado
Actores secundarios	Sistema de control de calidad. Sistema de refrigeración y monitoreo. Sistema logístico interno.
Canales para los actores secundarios	Plataforma de gestión logística / interfaz de usuario.
Aspectos Pendientes	Hacer el inventario de los refrigeradores disponibles.

CU-016	Identificar pérdida económica por lote de leche dañado
Versión	1.0(08/11/2025)
Autor principal	David Cordero Navarro
Objetivo	General un reporte que contenga los datos de la leche que es descartada debido a se sospecha que está contaminada o no cumple con los estándares de calidad.
Precondiciones	Se debe de detectar que efectivamente hay leche dañada.
Disparador	El usuario selecciona la opción general reporte de leche descartada.
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe revisar el registro de la lecha contaminada. • El usuario verifica el motivo por el cual se ha contaminado la leche. • El usuario coteja la cantidad de los litros perdidos y debe de revisar el valor actual de la leche en el mercado.
Excepciones	Solo se debe de ingresar la leche contaminada.
Prioridad	Media
Cuando estará disponible	16/1/2026
Frecuencia de uso	Frecuente (cada 3 días)
Canal para el actor	Aplicación web o móvil.
Actores secundarios	Módulo de análisis económico. Sistema de trazabilidad de producción.
Canales para los actores secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de generación de informes / exportación PDF. • API REST / Servicio web de consulta por ID de lote. • Integración con sensores / base de datos de laboratorio.
Aspectos Pendientes	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer registro histórico de pérdidas económica. • integración con el módulo de precios del mercad

Diagrama de casos de uso:



Conclusión:

El proyecto "MilkSafe" es un sistema informático esencial y bien estructurado, diseñado para gestionar, controlar y garantizar la calidad de la leche de "Lácteos La Altura" desde la finca hasta el almacenamiento inicial.

El análisis revela una arquitectura de actores robusta que abarca desde los Afiliados (productores) y el Equipo Desarrollador (Primarios) hasta el Departamento de Calidad (QA), el Administrador del sistema y el módulo de detección de productos alterados (Secundarios). Esta interconexión subraya el papel de MilkSafe como el núcleo estratégico para la trazabilidad y la prevención de riesgos sanitarios.

La documentación de los Casos de Uso (CU) detalla procesos de alta criticidad y prioridad:

1. Trazabilidad del Ganado: Se establecen mecanismos rigurosos para Ingresar ganado y Administrar fechas de vacunas, exigiendo la inscripción oficial de los animales e integraciones futuras con sistemas sanitarios como SENASA. Esto asegura que solo el ganado apto sea parte de la cadena productiva.
2. Control de Calidad y Almacenamiento: El sistema gestiona el Almacenamiento de lotes de leche bajo condiciones específicas (lotes de 1000 litros a 3 °C), siendo fundamental para la inocuidad del producto. La verificación de la calidad es una precondition indispensable.
3. Gestión de Riesgos y Finanzas: El CU para Identificar pérdida económica por lote de leche dañado transforma el sistema de una herramienta de registro a una de inteligencia de negocio, al cuantificar el impacto financiero de la leche descartada.

Como resumen: El proyecto es sólido y ambicioso, con un fuerte enfoque en la calidad y la trazabilidad de la cadena de suministro. El éxito de su implementación dependerá de superar desafíos técnicos en la integración robusta con sistemas externos (registros oficiales, precios de mercado) y de la correcta adopción y uso por parte de los Afiliados para garantizar la integridad de los datos, base de todas las decisiones de MilkSafe.

Recomendaciones

1. Implementar un plan de capacitación para todos los usuarios del sistema.

Se recomienda que *Lácteos La Altura* realice sesiones de capacitación inicial y periódica dirigidas a los administradores, productores, veterinarios e inspectores de calidad. Esto garantizará un uso correcto del sistema, la comprensión de los reportes y la adopción efectiva de las funcionalidades.

2. Definir protocolos estandarizados para el registro de estados sanitarios.

Los veterinarios deben seguir procedimientos estandarizados para actualizar diagnósticos, tratamientos y estados sanitarios, de modo que el sistema mantenga coherencia y la información sirva como evidencia ante auditorías o inspecciones regulatorias.

3. Realizar respaldos automáticos y auditorías periódicas de la base de datos.

Dado que el sistema *MilkSafe* maneja información sensible sobre producción y salud animal, es indispensable mantener copias de seguridad automáticas, así como auditorías trimestrales que verifiquen la integridad y seguridad de los datos.

4. Garantizar la conformidad con normas de calidad y bioseguridad.

El sistema *MilkSafe* debe alinearse con las regulaciones nacionales e internacionales de producción láctea (por ejemplo, el Codex Alimentarios y las normativas del *Ministerio de Agricultura y Ganadería*), asegurando que toda la trazabilidad cumpla con los estándares vigentes.

5. Diseñar una interfaz accesible y adaptable a distintos dispositivos.

Para facilitar su uso en zonas rurales y durante los trabajos de campo, se recomienda que el sistema posea una interfaz web responsiva y una versión móvil que permita a los productores registrar información en tiempo real desde sus teléfonos.

Bibliografía

Wrike. (2025, 14 marzo). *Qué es un caso de uso y cómo redactarlo*. Recuperado de <https://www.wrike.com/es/blog/que-es-un-caso-de-uso/> -