

Universidad Hispanoamericana – Escuela de Ingeniería
Informática

Tesina para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería
Informática

Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la
información en el Centro Geriátrico Camino Dorado

Presentado por: Jeffry Venegas Gamboa

Tutora: Valeria Priscilla Alvarado Monge

Heredia, Costa Rica

III Cuatrimestre 2025

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Escuela de Ingeniería Informática

Tesina para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería Informática

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Jeffry Venegas Gamboa**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 11256-0827, egresado de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio del presente acto, debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesina para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería Informática, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

"Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado"

es una obra original de mi autoría, que no ha sido presentada previamente para optar por otro grado académico, y que respeta los derechos de autor mediante las citas y referencias bibliográficas correspondientes. Asimismo, declaro que no he incurrido en plagio, autoplagio, falsificación de datos ni ninguna otra práctica deshonesta en la elaboración del presente trabajo.

Quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de verificar la autenticidad y originalidad de este trabajo mediante los medios que considere pertinentes.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los 28 días del mes de abril del año 2026.

Firma del estudiante

Jeffry Venegas G.

Jeffry Venegas Gamboa

Cédula: 112560827

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de marzo de 2026

Esteban González Vargas

Director

Ingeniería Informática

Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante **Jeffry Venegas Gamboa**, cédula de identidad número **1-1256-0827**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a) Original del tema	10%	10%
b) Cumplimiento de entrega de avances	20%	20%
c) Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación	30%	30%
d) Relevancia de las conclusiones y recomendaciones	20%	20%
e) Calidad, detalle del marco teórico	20%	20%
TOTAL		100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura. Atentamente,



Valeria Alvarado Monge

Cédula 1-1685-0718

CARTA DE LECTOR

San José, 07 de abril del

**Universidad
Hispanoamericana Sede
Heredia**

Estimado

El estudiante **Jeffry Venegas Gamboa**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino**

He revisado y analizado el contenido, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

**Erick López
Chavarría** Firmado digitalmente
por Erick López Chavarría
Fecha: 2026.04.07

**Ing. Erick López
Chavarría 109930088**

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)**

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 15 de abril del 2026

Señores:

Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores:

El suscrito Jeffry Venegas Gamboa con número de identificación 1-1256-0827 autor

(a) del trabajo de graduación titulado: **Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado**, presentado y aprobado en el año 2026 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería en Informática; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N.º 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Jeffry Venegas G. 112560827
Firma y Documento de Identidad

ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Contenido

Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado	1
Presentado por: Jeffry Venegas Gamboa	1
Heredia, Costa Rica III Cuatrimestre 2025	1
Capítulo I. Planeamiento del tema: Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado	12
1.1 Antecedentes y Justificación del Anteproyecto	13
1.1.2 Justificación del Proyecto	15
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Problemática General.....	17
1.2.2 Diagrama que muestra la problemática, causas y efectos.....	17
1.2.3 Problema general	19
1.2.4 Problemas específicos.....	19
1.3 Objetivos del proyecto	20
1.3.1 Objetivo general.....	20
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Alcances y limitaciones	22
1.4.1 Alcances.....	22
1.4.2 Limitaciones.....	23
1.4.3 Cronograma de actividades.....	25
Capítulo II. Marco Teórico	27
2.1 Introducción al marco teórico	28
2.2 Marco conceptual general	29
2.3 Fundamentación teórica sobre los sistemas web	31
2.4 La transformación digital en el sector salud y geriátrico	32

2.5 Seguridad de la información en sistemas de salud.....	34
2.6 Control de accesos y gestión de usuarios.....	36
2.7 Trazabilidad de la información en entornos clínicos y administrativos	36
2.8 Sistemas de información en el sector salud	38
2.9 Relación del marco teórico con el proyecto propuesto.....	39
2.10 Bases de datos en sistemas clínicos y administrativos.....	40
2.11 Arquitectura de software y modelo MVC.....	42
2.12 Usabilidad y experiencia de usuario en sistemas de salud.....	43
2.13 Importancia de la ingeniería de software en proyectos académicos aplicados.....	44
2.14 Estándares internacionales de seguridad de la información en el sector salud.....	45
Referencias.....	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo III: Marco Metodológico.....	48
3.1 Tipo de investigación.....	49
3.2 Enfoque de la investigación	50
3.3 Fuentes y sujetos de información.....	51
3.3.1 Fuentes de información.....	51
3.3.2 Sujetos de información	52
3.4 Técnicas y herramientas de recolección de información	53
3.4.1 Entrevistas semiestructuradas	53
3.4.2 Observación directa	54
3.4.3 Análisis documental.....	54
3.4.4 Integración metodológica.....	55
3.5 Diseño de la Investigación.....	56
3.6 Matriz de Coherencia	58
Capítulo IV: Diagnóstico de la Situación Actual.....	60

4.1	Introducción	61
4.2	Análisis de Procesos Actuales	61
4.2.1	Proceso de Admisión de Residentes	61
4.2.2	Gestión de Información Clínica.....	62
4.2.3	Administración de Medicamentos	63
4.3	Análisis de Infraestructura Tecnológica	64
4.3.1	Equipamiento Disponible.....	64
4.3.2	Software Utilizado	64
4.4	Identificación de Necesidades Específicas	65
4.4.1	Necesidades del Personal Administrativo.....	65
4.4.2	Necesidades del Personal de Salud	65
4.4.3	Necesidades del Área de Trabajo Social.....	65
4.4.4	Necesidades de los Cuidadores	66
4.5	Análisis de Requerimientos	66
4.5.1	Requerimientos Funcionales Prioritarios.....	66
4.5.2	Requerimientos No Funcionales	66
4.6	Matriz de Problemas y Oportunidades.....	67
4.7	Conclusiones del Diagnóstico.....	70
Capítulo V: Propuesta de Proyecto		71
5.1	Introducción	72
5.2	Arquitectura del Sistema.....	72
5.2.1	Arquitectura General.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.2	Tecnologías Utilizadas.....	73
5.3	Diseño de la Base de Datos – Modelos Entidad-Relación por Módulo.....	76
5.3.1	Módulo 1: Seguridad y Acceso.....	76

5.3.3 Módulo 3: Gestión de Habitaciones.....	79
5.3.4 Módulo 4: Gestión Clínica.....	80
5.3.5 Módulo 5: Gestión de Inventario	82
5.4 Descripción de los Módulos del Sistema	84
5.4.1 Módulo de Autenticación.....	87
5.4.2 Panel Principal (Dashboard)	88
5.4.3 Módulo de Gestión de Residentes.....	88
5.4.4 Módulo de Historial Médico	91
5.4.5 Módulo de Administración de Medicamentos	92
5.4.6 Módulo de Control Diario de Medicación	93
5.4.7 Módulo de Inventario.....	95
5.4.8 Módulo de Gestión de Usuarios.....	96
5.4.9 Módulo de Gestión de Habitaciones	97
5.5 Flujo General de Funcionamiento del Sistema	99
5.6 Beneficios Esperados	100
5.7 Alineación con el Problema Identificado.....	100
5.8 Lineamientos de seguridad basados en estándares internacionales	101
5.8.1 Confidencialidad de la información.....	101
5.8.2 Integridad de los datos	102
5.8.3 Gestión de accesos y control de privilegios	102
5.8.4 Registro y trazabilidad de actividades	103
5.8.5 Protección de credenciales	103
5.8.6 Enfoque de seguridad desde el diseño	103
5.9 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	104
5.9.1 Introducción.....	104

5.9.2 Actores del Sistema.....	104
5.9.3 Diagrama General de Casos de Uso.....	106
5.9.4 Descripción de los Casos de Uso	107
5.9.5 Relaciones entre Casos de Uso	110
5.9.6 Justificación del Diseño de Roles	110
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.....	112
6.1 Introducción	113
6.2 Conclusiones Generales del Proyecto.....	113
6.2.1 Pertinencia y Relevancia del Sistema Propuesto	113
6.2.2 Adecuación Tecnológica y Factibilidad.....	114
6.2.3 Impacto Esperado en la Calidad del Servicio	114
6.3 Conclusiones Específicas por Objetivo	115
6.3.1 Conclusiones Relacionadas con el Objetivo General	115
6.3.2 Conclusiones Relacionadas con los Objetivos Específicos	115
6.4 Limitaciones del Estudio.....	118
6.4.1 Limitaciones Metodológicas.....	118
6.4.2 Limitaciones Tecnológicas	119
6.4.3 Limitaciones Contextuales.....	119
6.5.3 Recomendaciones para Instituciones Similares	119
6.6 Propuestas para Investigaciones Futuras	120
6.6.1 Líneas de Investigación Directamente Relacionadas.....	120
6.7 Reflexión Final.....	120
Capítulo VII: Apéndices Y Anexos	¡Error! Marcador no definido.

Capítulo I. Planeamiento del tema: Diseño de un sistema web para la gestión digital, trazabilidad y seguridad de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado

1.1 Antecedentes y Justificación del Anteproyecto

1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

El **Centro Geriátrico Camino Dorado** es una institución costarricense ubicada en la provincia de Heredia, orientada al cuidado integral de personas adultas mayores. Su labor se fundamenta en brindar servicios de residencia, atención médica continua, apoyo psicosocial, actividades recreativas y acompañamiento integral a una población que, por sus condiciones físicas o cognitivas, requiere asistencia permanente. En atención de lo anterior, es oportuno señalar que la institución no solo cumple una función asistencial, sino que también se constituye como un espacio de inclusión social y de acompañamiento familiar.

Historia y trayectoria institucional

El Centro Geriátrico Camino Dorado fue creado con el propósito de responder a una necesidad creciente en la sociedad costarricense: ofrecer espacios de calidad para el cuidado y la atención de adultos mayores en un entorno especializado. Si bien en sus primeros años la gestión de la información se llevaba a cabo con medios manuales y con registros físicos de carácter administrativo, con el tiempo las demandas crecientes en el número de residentes, el aumento de la complejidad clínica y la diversificación de servicios hicieron evidente la necesidad de evolucionar hacia prácticas de gestión más sistematizadas. En ese sentido, resulta oportuno indicar que la trayectoria de la institución refleja un proceso de constante adaptación a los retos sociales y sanitarios de la población adulta mayor.

Misión y visión institucional

La **misión** del Centro Geriátrico Camino Dorado se centra en brindar un cuidado digno, integral y humanizado a los adultos mayores, garantizando no solo la atención médica y de enfermería, sino también el bienestar emocional y social. Aunado a lo anterior, su **visión** proyecta el objetivo de consolidarse como una institución de referencia en el cuidado geriátrico en Costa Rica, incorporando estándares modernos de gestión y fortaleciendo la calidad de vida de sus residentes mediante la innovación tecnológica y la atención centrada en la persona.

Estructura organizativa

Respecto a su estructura organizativa, el centro opera bajo un modelo interdisciplinario en el que confluyen diferentes áreas funcionales:

- **Administración general**, responsable de la gestión financiera, operativa y de recursos humanos.
- **Área de salud**, integrada por médicos y personal de enfermería, encargados de la atención clínica y el seguimiento de tratamientos.
- **Área de trabajo social**, que se ocupa de los vínculos familiares, la organización de actividades recreativas y la integración comunitaria.
- **Cuidadores y personal auxiliar**, responsables del acompañamiento diario de los residentes en tareas básicas de movilidad, alimentación e higiene.

De forma complementaria, la institución se apoya en proveedores externos para el suministro de medicamentos, equipos médicos e insumos, lo que genera la necesidad de un control de inventarios y órdenes de compra que también depende de la correcta gestión de la información.

Contexto social y demográfico

En el contexto nacional, Costa Rica experimenta un proceso acelerado de envejecimiento poblacional. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2023), la proporción de personas adultas mayores supera ya el 12 % de la población total, y se proyecta que para el año 2050 esta cifra alcance el 20 %. Este fenómeno implica un aumento en la demanda de servicios geriátricos especializados, lo cual coloca a instituciones como el Centro Geriátrico Camino Dorado en una posición estratégica para responder a las necesidades sociales emergentes.

No obstante, lo anterior, la ausencia de sistemas digitales especializados en muchas de estas instituciones provoca limitaciones en la trazabilidad de datos clínicos, en la seguridad de la información y en la capacidad de generar reportes confiables para la toma de decisiones. De lo anterior podemos colegir que el envejecimiento de la población costarricense no solo constituye un reto demográfico, sino también un desafío en términos de gestión institucional y tecnológica.

Retos actuales

En este contexto, el Centro Geriátrico Camino Dorado se enfrenta al desafío de adoptar herramientas tecnológicas que le permitan evolucionar hacia un modelo de gestión más eficiente y seguro. Conforme lo expuesto por la **World Health Organization (2021)**, la digitalización de procesos clínicos y administrativos es un requisito indispensable para garantizar servicios sostenibles, equitativos y de calidad. En esa línea, es de recibo acotar que la falta de un sistema web centralizado no solo genera riesgos operativos, sino que compromete la capacidad de la institución de cumplir con estándares internacionales en materia de seguridad de datos y atención geriátrica.

Por otra parte, estudios de la **Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022)** subrayan que la modernización de los centros de cuidado geriátrico en América Latina es clave para enfrentar la creciente presión que ejercen las tendencias demográficas. Dicho cuerpo normativo internacional enfatiza la importancia de implementar tecnologías que permitan la **integración de la información clínica y social**, la reducción de errores administrativos y la generación de indicadores confiables para la mejora continua.

En virtud de lo anteriormente descrito, el **marco empresarial y contextual** del Centro Geriátrico Camino Dorado demuestra la relevancia de avanzar hacia un sistema web que asegure la trazabilidad, seguridad y disponibilidad de los datos. Por consiguiente, este proceso de modernización constituye no solo una respuesta a una necesidad institucional, sino también una contribución al fortalecimiento del sector geriátrico en Costa Rica, en consonancia con las tendencias internacionales en transformación digital en salud.

1.1.2 Justificación del Proyecto

En atención a lo anterior, el presente proyecto surge como respuesta a las necesidades institucionales detectadas en el Centro Geriátrico Camino Dorado, las cuales se relacionan principalmente con la falta de un sistema digital unificado que permita garantizar la seguridad, trazabilidad y accesibilidad de la información. Cabe señalar que la gestión de datos clínicos y administrativos constituye un elemento estratégico para la calidad de los servicios geriátricos, pues de su correcta organización depende la continuidad de los tratamientos médicos, la adecuada administración de recursos y la transparencia en la atención a los residentes.

Bajo esta línea argumental, la propuesta de diseño de un sistema web se justifica en varios niveles. En primer lugar, desde una perspectiva operativa, el sistema permitirá optimizar los flujos de trabajo internos mediante la automatización de procesos rutinarios, lo cual reducirá el riesgo de errores humanos y aumentará la eficiencia en la gestión diaria. En segundo lugar, desde un enfoque clínico y asistencial, la digitalización del historial médico y del seguimiento de actividades contribuirá a garantizar la trazabilidad de la información, facilitando así un mejor monitoreo de los residentes y un acceso más ágil por parte de los profesionales de la salud.

En ese sentido, resulta oportuno señalar que la transformación digital en el sector salud se ha consolidado como un eje de modernización en la última década, favoreciendo la implementación de sistemas basados en tecnologías web para la gestión de pacientes, medicamentos, inventarios y reportes administrativos (World Health Organization, 2021). En concordancia con lo anterior, la incorporación de herramientas tecnológicas en instituciones de atención a personas adultas mayores contribuye a mejorar la organización de la información, fortalecer los procesos de atención y optimizar la gestión institucional.

Por otra parte, el desarrollo de este proyecto también se justifica desde un enfoque estratégico y organizacional. La implementación de soluciones digitales en los procesos administrativos y clínicos permite mejorar la eficiencia operativa, optimizar la gestión de la información y facilitar la toma de decisiones basada en datos confiables y actualizados.

De igual forma, es importante señalar que este proyecto se alinea con los objetivos de inclusión tecnológica promovidos por organismos internacionales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022), los cuales enfatizan la necesidad de implementar soluciones digitales que garanticen mayor equidad y eficiencia en la atención de personas adultas mayores.

Finalmente, la justificación del proyecto también se sustenta en su impacto social. En virtud de lo expuesto, el diseño del sistema web no solo representa una mejora operativa, sino que también contribuirá a dignificar la atención de los adultos mayores al permitir que la información clínica y social sea tratada con altos niveles de organización, confidencialidad y accesibilidad. Por consiguiente, este anteproyecto adquiere un carácter prioritario, ya que responde a las necesidades institucionales, a las tendencias globales de digitalización y a un compromiso ético con la población adulta mayor y sus familias.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problemática General

La identificación de la problemática constituye un paso esencial dentro del proceso de análisis y diseño de un sistema informático, ya que permite visualizar de manera estructurada los factores que originan las deficiencias existentes y las consecuencias que estas generan en el entorno institucional. En atención a lo anterior, el presente análisis busca representar las principales causas que provocan la gestión ineficiente y vulnerable de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, así como los efectos derivados de esta situación en el funcionamiento general del centro. El análisis causa–efecto se convierte en una herramienta metodológica que facilita comprender la naturaleza del problema y establecer relaciones lógicas entre los distintos factores involucrados.

1.2.2 Diagrama que muestra la problemática, causas y efectos

La identificación de la problemática constituye un paso esencial dentro del proceso de análisis y diseño de un sistema informático, ya que permite visualizar de manera estructurada los factores que originan las deficiencias existentes y las consecuencias que estas generan en el entorno institucional. En atención a lo anterior, el presente diagrama busca representar las principales causas que provocan la gestión ineficiente y vulnerable de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, así como los efectos derivados de esta situación en el funcionamiento general del centro.

En ese sentido, el análisis causa–efecto se convierte en una herramienta metodológica que facilita comprender la naturaleza del problema y establecer relaciones lógicas entre los distintos factores involucrados. De igual forma, permite delimitar los elementos sobre los cuales debe actuar la

solución propuesta, en este caso, el diseño de un sistema web orientado a la digitalización, trazabilidad y seguridad de la información institucional.

A continuación, se presenta el esquema textual que describe la problemática central, las causas principales y secundarias que la originan, así como los efectos más relevantes que repercuten tanto en la gestión interna como en la calidad del servicio brindado, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1 Diagrama de causa y efecto ". Fuente: Elaboración propia (2026

El análisis anterior permite identificar la raíz del problema, evidenciando cómo la carencia de un sistema digital estructurado afecta tanto los aspectos administrativos como los asistenciales del centro. De igual forma, se observa que las causas no son independientes, sino interdependientes: la falta de un sistema centralizado alimenta la duplicidad de información, lo que a su vez incrementa los errores y los tiempos de respuesta.

En virtud de lo anterior, se concluye que la solución debe orientarse a la creación de una herramienta tecnológica que permita integrar los distintos procesos institucionales, garantizando la trazabilidad y seguridad de los datos. Este análisis será la base para la formulación de los

objetivos del proyecto y para el diseño de la propuesta tecnológica desarrollada en los capítulos siguientes.

1.2.3 Problema general

En virtud del análisis de la situación actual, se plantea como problema general la necesidad de identificar cómo puede diseñarse un sistema web que contribuya a mejorar la gestión de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, garantizando la trazabilidad, seguridad y eficiencia en los procesos clínicos, administrativos y sociales.

De forma más específica, este planteamiento surge ante la constatación de que el modelo de gestión vigente, basado en hojas de cálculo y registros físicos, no responde adecuadamente a las exigencias contemporáneas de disponibilidad, integridad y control de la información institucional. La falta de una infraestructura tecnológica centralizada afecta la capacidad del centro para ofrecer un servicio ágil, seguro y confiable, lo que evidencia la necesidad de desarrollar una solución informática que integre todos los flujos de información bajo un entorno web adaptable a los distintos perfiles de usuario.

En este contexto, la formulación del problema se orienta a responder la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cómo puede diseñarse un sistema web que permita digitalizar y optimizar la trazabilidad, seguridad y gestión de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, mejorando la eficiencia operativa y la calidad de los servicios institucionales?

1.2.4 Problemas específicos

A partir de la problemática general identificada, se derivan los siguientes problemas específicos, los cuales orientan el desarrollo del proyecto y delimitan las áreas que deben abordarse mediante el diseño del sistema web:

¿Qué procesos internos requieren digitalización para garantizar una gestión de la información más eficiente y trazable dentro del Centro Geriátrico Camino Dorado?

¿Qué mecanismos de seguridad informática deben implementarse para asegurar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos institucionales?

¿De qué manera puede garantizarse la trazabilidad de la información médica, administrativa y social mediante un sistema web centralizado?

¿Qué requerimientos funcionales y no funcionales debe cumplir el sistema propuesto para adaptarse al contexto operativo del centro geriátrico?

¿Cómo puede optimizarse la comunicación entre las distintas áreas de trabajo (administración, enfermería, trabajo social y cuidadores) mediante la integración tecnológica?

Estos problemas específicos permiten orientar la fase de análisis y diseño del sistema, delimitando los objetivos y alcances del proyecto. Asimismo, constituyen la base metodológica para la definición de los requerimientos funcionales, técnicos y de seguridad que guiarán el desarrollo del sistema web propuesto.

1.3 Objetivos del proyecto

La formulación de los objetivos constituye un elemento esencial dentro del proceso de planeamiento del proyecto, ya que orienta las acciones hacia la resolución de la problemática identificada y permite delimitar el alcance técnico y funcional del sistema propuesto. En atención a lo anterior, los objetivos planteados buscan dar respuesta a las necesidades institucionales del Centro Geriátrico Camino Dorado mediante el diseño de una solución tecnológica basada en herramientas web que optimicen la gestión de la información.

El proyecto se concibe desde una perspectiva práctica y aplicada, enmarcada en los principios de la ingeniería informática y orientada a la mejora de los procesos internos. De esta forma, los objetivos pretenden garantizar que la solución desarrollada responda a los requerimientos reales de la organización y contribuya al fortalecimiento de su eficiencia operativa, trazabilidad de datos y seguridad de la información.

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un sistema web que permita digitalizar, centralizar y optimizar la trazabilidad, seguridad y gestión de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la calidad de los servicios brindados a los residentes.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar los procesos actuales de manejo de información en el Centro Geriátrico Camino Dorado, identificando las debilidades, duplicidades y oportunidades de mejora en los flujos de trabajo administrativos, clínicos y sociales.

Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, de manera que la solución tecnológica responda a las necesidades de los distintos perfiles de usuario (administración, personal de salud, cuidadores y trabajo social).

Diseñar la arquitectura lógica y de base de datos del sistema, garantizando la integridad, consistencia y trazabilidad de la información institucional. Proponer mecanismos de seguridad informática y control de accesos, orientados a proteger la confidencialidad y disponibilidad de los datos sensibles de los residentes y del personal.

Desarrollar prototipos de interfaz gráfica (frontend) que aseguren una experiencia de usuario intuitiva, accesible y adaptada a las capacidades tecnológicas del personal del centro.

Validar la factibilidad técnica y funcional del sistema mediante la revisión de los requerimientos, diseño de flujos de usuario y análisis de compatibilidad con la infraestructura tecnológica disponible.

Estos objetivos específicos delimitan el alcance del proyecto y garantizan una coherencia metodológica entre la fase de análisis, el diseño del sistema y la posterior validación de resultados. Asimismo, su cumplimiento permitirá materializar la propuesta tecnológica planteada en el anteproyecto, orientada al fortalecimiento de la trazabilidad, seguridad y eficiencia institucional del Centro Geriátrico Camino Dorado.

1.4 Alcances y limitaciones

El presente proyecto define los alcances y limitaciones que delimitan el diseño del sistema web propuesto para el Centro Geriátrico Camino Dorado, estableciendo el marco técnico dentro del cual se desarrollará la solución tecnológica.

Dado que el sistema gestionará información clínica y datos personales sensibles de población adulta mayor, su diseño toma en consideración los lineamientos y buenas prácticas establecidos en la norma ISO/IEC 27001, referente a la gestión de la seguridad de la información, así como las directrices específicas para el sector salud contempladas en la ISO/IEC 27799.

Cabe señalar que el proyecto no contempla la implementación formal de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) ni un proceso de certificación bajo dichas normas. Sin embargo, sus principios serán considerados como marco de referencia conceptual para fortalecer la protección de la información gestionada por el sistema.

1.4.1 Alcances

El presente proyecto comprende el análisis, diseño y desarrollo de un sistema de información web orientado a optimizar la trazabilidad, seguridad y gestión de la información clínica, administrativa y social del Centro Geriátrico Camino Dorado. La solución propuesta se fundamenta en tecnologías basadas en Python, Flask y MySQL, aplicando principios de ingeniería de software y buenas prácticas de diseño centradas en la usabilidad, modularidad y mantenibilidad del sistema.

El alcance funcional del proyecto incluye el desarrollo de los siguientes módulos:

1. **Gestión de residentes:** administración integral de datos personales, clínicos y sociales, permitiendo su registro, actualización y consulta estructurada.
2. **Historial médico digital:** sistematización de antecedentes médicos, diagnósticos, tratamientos y administración de medicamentos, favoreciendo la trazabilidad clínica.

3. **Control de accesos:** implementación de un esquema de autenticación y autorización basado en roles, garantizando acceso diferenciado según perfil (administrador, personal de salud, cuidadores y trabajo social).
4. **Administración general:** gestión de usuarios, configuración de parámetros operativos y supervisión de la información institucional.
5. **Gestión de medicación y tratamientos:** registro detallado de la administración farmacológica y terapéutica, asegurando seguimiento individualizado por residente.
6. **Gestión de camas:** control de disponibilidad, asignación y rotación de camas, contribuyendo a la organización interna del centro.
7. **Gestión de inventario de insumos:** administración de artículos médicos y recursos de uso cotidiano, con control de entradas y salidas.
8. **Bitácora de actividades:** registro estructurado de actividades diarias, observaciones y responsables asociados a cada residente.
9. **Generación de reportes administrativos:** elaboración de informes consolidados que apoyen la toma de decisiones institucionales.

Desde el punto de vista técnico, el sistema será desarrollado bajo una arquitectura modular que permita su evolución futura y facilite la incorporación de nuevas funcionalidades. Asimismo, se diseñará para operar en un entorno multiusuario simulado, garantizando control de acceso concurrente mediante perfiles definidos.

Es importante señalar que el alcance del proyecto se limita al diseño y validación funcional del sistema en un entorno de pruebas local. No se contempla su implementación operativa en un entorno productivo durante la presente fase, dado su carácter académico y demostrativo.

1.4.2 Limitaciones

Las limitaciones del proyecto responden a su naturaleza académica, a restricciones temporales y a la delimitación metodológica establecida para su desarrollo. Estas condiciones no afectan la validez del diseño propuesto, sino que establecen el marco real de ejecución del estudio.

1. **Exclusión de facturación electrónica:**
El sistema no incorpora módulos de facturación digital ni integración con plataformas externas de cobro, dado que el enfoque se centra en la gestión clínica y administrativa interna.
2. **Ausencia de infraestructura tecnológica definitiva:**
No se contempla la adquisición ni configuración de servidores físicos o virtuales para despliegue institucional. El desarrollo y validación se realizarán en un entorno local simulado.
3. **No implementación de infraestructura de red:**
El proyecto no aborda aspectos relacionados con instalación, mantenimiento o configuración de redes informáticas institucionales.
4. **Carencia de certificaciones oficiales:**
El software no contará con certificaciones formales en materia de seguridad, interoperabilidad o cumplimiento normativo, debido a su finalidad académica.
5. **Capacitación no incluida en el alcance:**
No se desarrollará un programa estructurado de formación para el personal del centro, limitándose la propuesta al diseño y validación del sistema.
6. **Análisis de seguridad de alcance básico:**
Si bien se implementarán mecanismos elementales de autenticación y protección de datos, no se realizarán auditorías especializadas, pruebas de penetración ni evaluaciones avanzadas de ciberseguridad.
7. **No puesta en producción:**
El sistema no será implementado operativamente en el Centro Geriátrico Camino Dorado durante la presente fase, manteniéndose como prototipo funcional validado en entorno controlado.
8. **Limitaciones en pruebas y depuración:**
Debido a restricciones temporales propias del calendario académico, el sistema no será sometido a pruebas de carga, estrés ni ciclos prolongados de optimización, lo que podría implicar la existencia de errores no detectados o escenarios no evaluados.

En conclusión, las limitaciones expuestas delimitan el alcance operativo del proyecto sin comprometer su aporte conceptual, metodológico y técnico, evidenciando la factibilidad de la propuesta como base para una futura implementación institucional.

1.4.3 Cronograma de actividades

En atención a la planificación del proyecto, el cronograma de actividades establece la secuencia organizada de las tareas necesarias para el desarrollo del sistema web propuesto. Dicho cronograma se fundamenta en una duración estimada de veinte (20) semanas, correspondiente al período académico del III Cuatrimestre de 2025.

Las actividades se estructuran conforme a las fases metodológicas de la ingeniería de software: análisis, diseño, desarrollo, validación y documentación. Asimismo, se contemplan etapas de revisión y validación con la institución colaboradora, garantizando seguimiento y control del avance del proyecto.

A continuación, se presenta el detalle del cronograma de actividades en la **Tabla 1**

Tabla 1 Detalle del cronograma de actividades

Fase	Actividad	Semanas
Análisis	Recolección de información institucional y análisis de requerimientos funcionales.	1–2
	Elaboración del documento de especificaciones técnicas.	3
Diseño	Diseño de la base de datos y estructura del sistema.	4–5
	Elaboración de diagramas UML y flujos de procesos.	6
Desarrollo	Programación del backend (Flask, Python, MySQL).	7–10
	Programación del frontend (HTML, CSS, Bootstrap).	11–12

Validación	Integración de módulos y pruebas internas.	13–14
	Pruebas funcionales y ajustes correctivos.	15–16
	Validación con usuarios institucionales (simulación).	17-18
Revisión final	Revisión, conclusiones y entrega del proyecto final.	19–20

De lo anterior podemos ver que el cronograma permite planificar de manera eficiente cada etapa del proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos dentro del plazo establecido. Asimismo, su estructura flexible facilita la adaptación ante eventuales ajustes derivados del proceso de validación o revisión académica.

Capítulo II. Marco Teórico

2.1 Introducción al marco teórico

En atención a lo expuesto en el capítulo anterior, el presente apartado desarrolla los fundamentos teóricos y conceptuales que sustentan el diseño del sistema web propuesto para el Centro Geriátrico Camino Dorado. No obstante, más allá de una simple exposición conceptual, este marco teórico tiene como propósito analizar críticamente los elementos que justifican la necesidad de una solución tecnológica en un entorno geriátrico caracterizado por la gestión de información clínica y administrativa de alta sensibilidad.

En la actualidad, la incorporación de sistemas informáticos en instituciones del sector salud ha dejado de ser una alternativa opcional para convertirse en un componente estratégico de gestión. La digitalización de procesos no solo impacta la eficiencia operativa, sino que redefine los mecanismos de control interno, la trazabilidad de datos y la responsabilidad institucional frente al manejo de información personal. En centros dedicados al cuidado de adultos mayores, donde convergen aspectos clínicos, sociales y administrativos, la ausencia de herramientas digitales estructuradas puede generar fragmentación de datos, dificultades en el seguimiento de tratamientos y riesgos asociados a la pérdida o alteración de información.

Desde una perspectiva de ingeniería informática, el desarrollo de un sistema web implica la integración de principios de arquitectura de software, diseño centrado en el usuario y seguridad de la información. En este sentido, no se trata únicamente de automatizar registros, sino de estructurar un entorno digital que garantice coherencia entre requerimientos funcionales, controles de acceso, trazabilidad y protección de datos sensibles. Lo anterior adquiere mayor relevancia cuando se considera que los datos clínicos constituyen información especialmente protegida, cuya gestión inadecuada podría comprometer tanto la privacidad del residente como la credibilidad institucional.

Asimismo, el marco teórico analiza los principios que orientan la gestión digital en el ámbito sanitario, las estrategias de seguridad de la información y los modelos de trazabilidad aplicables a sistemas web. Esta revisión no se limita a describir conceptos, sino que examina su pertinencia dentro del contexto específico del Centro Geriátrico Camino Dorado, permitiendo establecer una relación directa entre teoría y necesidad institucional.

En cuanto a la selección tecnológica —Python, Flask, MySQL y frameworks de diseño web—, esta se fundamenta no solo en criterios de funcionalidad técnica, sino también en su capacidad para adaptarse a entornos institucionales con recursos limitados, requerimientos de escalabilidad futura y necesidad de mantenimiento estructurado. De esta manera, la elección tecnológica se analiza como parte de una estrategia coherente de implementación, y no como una decisión aislada.

En síntesis, el presente marco teórico no solo describe los conceptos que sustentan el proyecto, sino que examina su relevancia dentro del proceso de modernización institucional del Centro Geriátrico Camino Dorado. Bajo esta perspectiva, la ingeniería informática se concibe como una herramienta estratégica que contribuye a fortalecer la gestión, la transparencia y la calidad del servicio en el ámbito del cuidado geriátrico.

2.2 Marco conceptual general

En virtud de lo anteriormente expuesto, el marco conceptual no se limita a establecer definiciones aisladas, sino que permite estructurar el análisis de las variables y procesos involucrados en la propuesta tecnológica. Su función consiste en delimitar el significado operativo de los conceptos clave y, al mismo tiempo, evidenciar la relación existente entre ellos dentro del contexto específico del Centro Geriátrico Camino Dorado.

En este sentido, el concepto de sistema web trasciende la simple noción de una aplicación accesible mediante navegador. Desde una perspectiva de ingeniería informática, un sistema web constituye una arquitectura tecnológica que centraliza datos, estandariza procesos y posibilita la interacción multiusuario bajo criterios de control y seguridad. En entornos institucionales como un centro geriátrico, esta arquitectura no solo facilita el acceso remoto a la información, sino que reduce la fragmentación de registros y minimiza la duplicidad de datos, problemas frecuentes en modelos de gestión manual.

Por su parte, la digitalización de la información implica más que la conversión de documentos físicos a formato electrónico. Este proceso conlleva una reorganización estructural de los flujos de trabajo y de los mecanismos de control interno. En instituciones de atención geriátrica, donde la información clínica y social debe mantenerse actualizada y disponible, la digitalización incide directamente en la calidad del servicio, ya que permite seguimiento oportuno de tratamientos,

coordinación entre profesionales y reducción de errores derivados de registros dispersos o ilegibles.

La gestión de la información, entendida como el conjunto de actividades orientadas a administrar el ciclo de vida de los datos, adquiere una dimensión estratégica cuando se aplica al ámbito sanitario. No se trata únicamente de almacenar datos, sino de garantizar su integridad, disponibilidad y utilidad para la toma de decisiones. En el contexto del Centro Geriátrico Camino Dorado, una gestión estructurada de la información puede incidir en la planificación de recursos, el control de medicamentos y la supervisión de actividades, fortaleciendo la eficiencia institucional.

En relación con lo anterior, la seguridad informática no debe concebirse exclusivamente como un conjunto de herramientas técnicas, sino como un componente transversal de la gestión organizacional. En el sector salud, los datos personales y clínicos poseen un carácter especialmente sensible, lo que exige controles orientados a prevenir accesos no autorizados, alteraciones indebidas o pérdidas de información. La ausencia de medidas de seguridad adecuadas podría comprometer no solo la privacidad de los residentes, sino también la responsabilidad institucional del centro.

Asimismo, la trazabilidad se configura como un mecanismo de control y transparencia que permite identificar responsables, tiempos y modificaciones realizadas dentro del sistema. En entornos sanitarios, esta capacidad resulta fundamental para garantizar la rendición de cuentas, facilitar auditorías internas y respaldar decisiones clínicas. La trazabilidad, por tanto, no solo fortalece el control técnico, sino que contribuye a la calidad del servicio y a la confianza institucional.

Finalmente, la transformación digital representa un proceso estratégico de adaptación organizacional frente a las exigencias del entorno contemporáneo. En el caso de instituciones geriátricas, esta transformación implica superar esquemas tradicionales de gestión basados en registros físicos, adoptando modelos centralizados y basados en datos que permitan mayor coordinación y eficiencia. No obstante, dicho proceso requiere coherencia entre tecnología, procesos y cultura organizacional, evitando que la digitalización se limite a una simple sustitución de formatos sin mejora estructural.

De lo anterior se desprende que los conceptos de sistema web, digitalización, gestión de la información, seguridad, trazabilidad y transformación digital no operan de manera aislada, sino como elementos interrelacionados que sustentan el diseño del sistema propuesto. Su articulación permite comprender que la modernización tecnológica del Centro Geriátrico Camino Dorado no constituye únicamente una mejora operativa, sino una estrategia integral orientada a fortalecer la organización, la transparencia y la calidad del servicio brindado a los adultos mayores.

2.3 Fundamentación teórica sobre los sistemas web

En atención a lo expuesto en los apartados anteriores, los sistemas web se han consolidado como una de las soluciones tecnológicas más relevantes dentro de la ingeniería informática contemporánea, particularmente en entornos organizacionales que requieren acceso distribuido, centralización de datos y gestión multiusuario. A diferencia de los sistemas tradicionales de escritorio, cuya instalación y mantenimiento se realizan de manera local en cada equipo, los sistemas web operan sobre arquitecturas cliente-servidor que permiten concentrar la lógica de procesamiento y el almacenamiento de datos en un servidor central, reduciendo problemas de duplicidad y desactualización de información.

Desde una perspectiva arquitectónica, un sistema web se estructura comúnmente en tres capas fundamentales: presentación, lógica de negocio y datos. Esta separación no constituye únicamente una organización técnica del código, sino una estrategia que favorece la mantenibilidad, la escalabilidad y el control estructurado del sistema. La capa de presentación, desarrollada mediante tecnologías como HTML, CSS y JavaScript, actúa como punto de interacción con el usuario; la capa lógica, implementada en lenguajes como Python, contiene las reglas que determinan el comportamiento del sistema; y la capa de datos, gestionada por motores como MySQL, garantiza el almacenamiento estructurado y consistente de la información.

Esta arquitectura por capas permite aislar responsabilidades, facilitando actualizaciones o modificaciones sin comprometer la totalidad del sistema. En el contexto de una institución geriátrica, donde pueden coexistir distintos perfiles de usuario —administrativos, personal de salud y cuidadores—, dicha separación favorece un control más preciso de permisos y funcionalidades, contribuyendo a una gestión más ordenada y segura.

En este marco, el modelo MVC (Modelo–Vista–Controlador) se ha posicionado como un estándar en la ingeniería de software debido a su capacidad para estructurar aplicaciones de manera organizada y coherente. La separación entre datos (Modelo), interfaz (Vista) y lógica de control (Controlador) no solo mejora la claridad del desarrollo, sino que reduce la probabilidad de errores derivados de código monolítico.

Desde un enfoque analítico, la pertinencia de los sistemas web para el Centro Geriátrico Camino Dorado radica en su capacidad de centralizar información clínica y administrativa en un entorno accesible desde múltiples dispositivos dentro de la institución. Esta característica resulta particularmente relevante cuando se requiere consulta simultánea de datos, actualización en tiempo real y coordinación entre distintas áreas. Además, la naturaleza escalable de esta arquitectura permite proyectar el crecimiento del sistema sin necesidad de rediseñar completamente su estructura.

No obstante, la adopción de sistemas web también implica desafíos relacionados con la seguridad de la información, la gestión de accesos y la protección de datos sensibles, aspectos que deben considerarse desde la etapa de diseño. Por ello, la fundamentación teórica no se limita a describir la arquitectura tecnológica, sino que analiza su idoneidad dentro de un entorno institucional que demanda control, trazabilidad y confiabilidad.

En consecuencia, la elección de un sistema web como solución tecnológica no responde únicamente a una preferencia técnica, sino a un análisis de adecuación entre arquitectura informática y necesidades organizacionales, evidenciando que este modelo ofrece las condiciones necesarias para modernizar la gestión integral del Centro Geriátrico Camino Dorado de manera estructurada y sostenible

2.4 La transformación digital en el sector salud y geriátrico

Conforme a lo expuesto en los apartados anteriores, la transformación digital en el sector salud ha evolucionado de una tendencia innovadora a una necesidad estructural vinculada con la sostenibilidad institucional y la calidad de los servicios. En contextos como el costarricense, caracterizado por el progresivo envejecimiento poblacional, las instituciones dedicadas al cuidado geriátrico enfrentan el desafío de atender una demanda creciente con recursos limitados, lo que obliga a replantear los modelos tradicionales de gestión basados en registros manuales y procesos fragmentados.

Desde una perspectiva organizacional, la digitalización de procesos clínicos, administrativos y sociales no solo mejora la eficiencia operativa, sino que redefine la forma en que se genera, comparte y utiliza la información. La disponibilidad estructurada de datos clínicos favorece la continuidad asistencial, reduce la probabilidad de errores asociados a la transcripción manual y facilita la coordinación entre equipos interdisciplinarios. Asimismo, la implementación de sistemas web permite mantener actualizada la información en tiempo real, fortaleciendo la trazabilidad de medicamentos, diagnósticos y actividades realizadas a los residentes.

No obstante, la transformación digital también plantea desafíos significativos. La incorporación de tecnología sin una planificación adecuada puede generar resistencia por parte del personal, dificultades de adaptación y posibles vulnerabilidades en materia de seguridad de la información. En el ámbito geriátrico, donde confluyen factores clínicos, sociales y emocionales, la tecnología debe integrarse como herramienta de apoyo y no como sustituto del enfoque humanizado del cuidado. Por ello, la digitalización debe concebirse como un proceso estratégico que articule infraestructura tecnológica, capacitación del recurso humano y políticas institucionales claras.

En este sentido, la transformación digital implica un cambio cultural que trasciende la simple adopción de software. Requiere redefinición de roles, fortalecimiento de competencias digitales y establecimiento de lineamientos orientados a la mejora continua. La gestión del conocimiento se convierte en un elemento clave, ya que los datos almacenados dejan de ser meros registros históricos para transformarse en insumos estratégicos para la toma de decisiones.

En el contexto internacional, organismos como la Organización Mundial de la Salud han impulsado estrategias orientadas a promover la salud digital como mecanismo de fortalecimiento de los sistemas sanitarios. La Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025 destaca la

importancia de la interoperabilidad, la protección de datos personales y el acceso equitativo a la información como pilares fundamentales de la modernización institucional. Estas directrices evidencian que la transformación digital no es un fenómeno aislado, sino parte de una agenda global orientada a garantizar eficiencia, transparencia y calidad en la atención sanitaria.

En virtud de lo anterior, la propuesta de implementación de un sistema web para el Centro Geriátrico Camino Dorado no se presenta únicamente como una mejora tecnológica puntual, sino como una respuesta estratégica frente a los desafíos contemporáneos del cuidado geriátrico. La digitalización estructurada de la información permite fortalecer la gestión interna, mejorar la coordinación del personal y contribuir a la protección de datos sensibles, alineándose con tendencias nacionales e internacionales en materia de salud digital.

En consecuencia, la transformación digital en el ámbito geriátrico debe entenderse como un proceso integral que combina tecnología, organización y responsabilidad institucional, orientado a garantizar una atención más eficiente, segura y sostenible para la población adulta mayor.

2.5 Seguridad de la información en sistemas de salud

La seguridad de la información constituye uno de los pilares estratégicos en el desarrollo de sistemas informáticos aplicados al sector salud, debido a la naturaleza altamente sensible de los datos gestionados. La información clínica, personal y administrativa de los pacientes no solo posee valor operativo para la institución, sino también un profundo carácter ético y legal, lo que exige mecanismos rigurosos de protección frente a accesos no autorizados, alteraciones indebidas o pérdidas accidentales (ISO/IEC, 2018).

Desde una perspectiva teórica, la seguridad de la información se fundamenta en el modelo de la tríada CIA: confidencialidad, integridad y disponibilidad (Stallings, 2017). La confidencialidad garantiza que únicamente los usuarios autorizados puedan acceder a la información; la integridad asegura que los datos se mantengan completos y sin modificaciones no autorizadas; y la disponibilidad procura que la información esté accesible cuando sea requerida para la prestación del servicio. En el sector salud, estos principios adquieren una dimensión crítica, ya que cualquier vulneración puede afectar directamente la calidad de la atención y la confianza institucional.

En el ámbito internacional, la gestión de la seguridad de la información se encuentra estructurada a través de marcos normativos como la ISO/IEC 27001, la cual establece los requisitos para

implementar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Esta norma propone un enfoque basado en la identificación de riesgos, la definición de controles y la mejora continua, promoviendo una cultura organizacional orientada a la protección sistemática de los activos de información.

De manera complementaria, la norma ISO 27799 amplía los lineamientos de la ISO 27001 específicamente para el sector salud, proporcionando directrices para la protección de la información sanitaria. Esta norma reconoce las particularidades del entorno clínico y establece orientaciones relacionadas con la confidencialidad de los datos médicos, el control de accesos, la trazabilidad de operaciones y la gestión segura de historiales clínicos electrónicos. Su enfoque enfatiza la necesidad de adaptar los controles de seguridad al contexto sanitario, donde la información no solo debe ser protegida, sino también estar disponible de forma oportuna para garantizar la continuidad asistencial.

En instituciones geriátricas, como el Centro Geriátrico Camino Dorado, la aplicación conceptual de estos marcos normativos resulta especialmente relevante. Se gestionan historiales médicos, tratamientos, diagnósticos y datos personales de adultos mayores, considerados información sensible que requiere niveles elevados de protección. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud subrayan que la confianza en los sistemas digitales de salud depende directamente de la solidez de las medidas de seguridad implementadas (OMS, 2021).

En el contexto de los sistemas web, la seguridad debe contemplarse desde la etapa de diseño, incorporando prácticas como la autenticación robusta de usuarios, la gestión adecuada de sesiones, el cifrado de información sensible, el control de privilegios según perfiles y la realización de respaldos periódicos. La adopción de estas medidas, alineadas conceptualmente con estándares internacionales, permite desarrollar soluciones más resilientes y coherentes con las exigencias del entorno sanitario (Pressman & Maxim, 2020).

En consecuencia, la seguridad de la información no se limita a un conjunto de herramientas técnicas, sino que constituye un enfoque integral de gestión que combina aspectos tecnológicos, organizacionales y normativos. En el marco del presente proyecto, estos principios y lineamientos internacionales sirven como referencia teórica para orientar el diseño del sistema web, asegurando

que la protección de la información sea considerada como un elemento transversal en toda la solución propuesta.

2.6 Control de accesos y gestión de usuarios

El control de accesos constituye un componente fundamental dentro de los sistemas de información, ya que permite garantizar que únicamente los usuarios autorizados puedan acceder a determinados recursos o funcionalidades del sistema. En este sentido, los mecanismos de autenticación y autorización permiten proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información almacenada en las plataformas digitales (Stallings, 2018).

Asimismo, la gestión de usuarios comprende el conjunto de procesos destinados a crear, modificar y eliminar cuentas dentro de un sistema, así como a asignar roles y permisos específicos de acuerdo con las responsabilidades de cada usuario. Este enfoque permite aplicar el principio de **mínimo privilegio**, mediante el cual cada usuario dispone únicamente de los permisos necesarios para realizar sus funciones dentro del sistema (Whitman & Mattord, 2021).

En el ámbito de la seguridad de la información, las buenas prácticas recomiendan implementar mecanismos de autenticación robustos, tales como contraseñas seguras, control de sesiones y registros de actividad, con el fin de prevenir accesos no autorizados y garantizar la trazabilidad de las acciones realizadas por los usuarios dentro del sistema (ISO/IEC 27002, 2022).

En consecuencia, la implementación de un módulo de control de accesos en el sistema web propuesto permitirá gestionar de manera segura la interacción de los diferentes perfiles de usuario, tales como administradores, personal médico y personal administrativo, asegurando que cada uno tenga acceso únicamente a las funcionalidades correspondientes a su rol.

2.7 Trazabilidad de la información en entornos clínicos y administrativos

La trazabilidad de la información se define como la capacidad de registrar, identificar y reconstruir de manera detallada el historial de eventos asociados a un dato, usuario o proceso dentro de un sistema informático. En el ámbito de la salud, este concepto trasciende la mera función técnica de

registro, convirtiéndose en un elemento esencial para garantizar la continuidad asistencial, la transparencia institucional y la calidad del servicio.

Desde una perspectiva clínica, la trazabilidad permite documentar de forma precisa quién registró un diagnóstico, cuándo se actualizó un tratamiento, qué medicamento fue administrado y bajo qué indicaciones. En el contexto de un centro geriátrico, donde los residentes requieren seguimiento constante y multidisciplinario, la existencia de un historial médico digital estructurado posibilita reconstruir cronológicamente la evolución del paciente, reduciendo riesgos asociados a errores u omisiones.

En el ámbito administrativo, la trazabilidad también adquiere relevancia al registrar actividades como la asignación de tareas al personal, la programación de actividades recreativas, el control de ingresos y egresos de residentes, o la actualización de datos personales. La integración de estos registros en un sistema centralizado permite mantener coherencia entre la información clínica y la gestión operativa, favoreciendo una visión integral de cada residente y del funcionamiento institucional.

A nivel técnico, la trazabilidad se materializa mediante el uso de bitácoras del sistema (logs), registros automáticos de actividad y mecanismos de auditoría interna que documentan las acciones realizadas por los usuarios. Estos elementos permiten identificar accesos, modificaciones y eliminaciones de datos, fortaleciendo tanto la seguridad como la rendición de cuentas. En este sentido, la trazabilidad se vincula directamente con los principios de integridad y responsabilidad en la gestión de la información.

Desde un enfoque metodológico, la trazabilidad constituye un componente clave para la mejora continua. Un sistema que integra el historial médico, el registro de actividades diarias y las bitácoras de uso en una misma plataforma facilita la detección de inconsistencias, la evaluación de procesos y la toma de decisiones basada en evidencia. Además, contribuye a la generación de reportes institucionales que respaldan auditorías internas y procesos de supervisión externa.

En el marco del presente proyecto, la trazabilidad no se concibe como una funcionalidad aislada, sino como un eje transversal que articula diferentes módulos del sistema: el registro clínico del residente, la gestión de actividades, el control de usuarios y los mecanismos de seguridad. Esta

integración permite consolidar información relevante en una única plataforma digital, fortaleciendo la coherencia operativa y garantizando un seguimiento estructurado y confiable de los procesos institucionales.

En consecuencia, la trazabilidad se posiciona como un elemento estratégico que no solo mejora la organización de la información, sino que también refuerza la calidad del servicio, la transparencia y la confianza en la gestión del Centro Geriátrico Camino Dorado.

2.8 Sistemas de información en el sector salud

Los sistemas de información en salud (Health Information Systems, HIS) se definen como estructuras tecnológicas orientadas a recopilar, almacenar, procesar y analizar datos clínicos, administrativos y operativos dentro de instituciones sanitarias. Más allá de su dimensión técnica, estos sistemas constituyen instrumentos estratégicos para la toma de decisiones, ya que permiten transformar datos dispersos en información estructurada y útil para la gestión organizacional (Laudon & Laudon, 2022).

Desde una perspectiva analítica, la relevancia de los HIS radica en su capacidad para integrar distintos niveles de información —clínica, administrativa y social— dentro de un entorno centralizado. Esta integración reduce la fragmentación de datos, uno de los principales problemas en instituciones que operan bajo esquemas manuales o con sistemas aislados. En el ámbito geriátrico, donde cada residente puede presentar múltiples condiciones médicas y requerir seguimiento continuo, la falta de integración informativa puede generar inconsistencias, duplicidad de registros o dificultades en la coordinación interdisciplinaria.

En este sentido, la Organización Panamericana de la Salud señala que la digitalización de los sistemas de información contribuye a mejorar la calidad de la atención y la continuidad del cuidado (OPS, 2020). No obstante, dicha mejora no depende exclusivamente de la adopción tecnológica, sino de la coherencia entre el diseño del sistema, los procesos institucionales y las capacidades del recurso humano. Un HIS mal estructurado o desvinculado de la realidad operativa puede generar sobrecarga administrativa o resistencia al uso.

Asimismo, la adopción de sistemas web como plataforma para los HIS introduce ventajas significativas en términos de accesibilidad y escalabilidad. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la interoperabilidad y el acceso oportuno a la información son pilares fundamentales para fortalecer los sistemas sanitarios (OMS, 2021). En consecuencia, un HIS basado en arquitectura web permite consulta simultánea, actualización en tiempo real y posibilidad de expansión futura, características especialmente pertinentes en instituciones que requieren coordinación constante entre áreas.

Sin embargo, la implementación de HIS también plantea desafíos relacionados con la protección de datos sensibles, la gestión de accesos y la sostenibilidad tecnológica. La literatura especializada advierte que los beneficios de estos sistemas solo se materializan cuando su diseño responde a necesidades institucionales reales y se acompaña de políticas claras de seguridad y capacitación (Laudon & Laudon, 2022). En el contexto de un centro geriátrico, donde se gestionan datos clínicos de alta sensibilidad, la seguridad de la información se convierte en un componente transversal e indispensable.

En consecuencia, los sistemas de información en salud no deben entenderse únicamente como herramientas tecnológicas, sino como estructuras organizacionales que articulan procesos, personas y tecnología. Su adecuada implementación puede fortalecer la calidad del servicio, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones; no obstante, su eficacia depende de una planificación coherente y de la integración de principios de seguridad y trazabilidad. Bajo esta perspectiva, el sistema propuesto para el Centro Geriátrico Camino Dorado se concibe como un HIS adaptado al contexto institucional, orientado a centralizar información y mejorar la gestión integral del cuidado geriátrico.

2.9 Relación del marco teórico con el proyecto propuesto

Los conceptos desarrollados en el presente marco teórico constituyen la base académica y metodológica para el diseño del sistema web propuesto para el Centro Geriátrico Camino Dorado. La seguridad de la información, el control de accesos, la trazabilidad y los sistemas de información

en salud se integran como elementos esenciales que orientan las decisiones de diseño y desarrollo del sistema.

En virtud de lo anterior, el proyecto se fundamenta en principios teóricos ampliamente aceptados en la ingeniería informática y en la gestión de sistemas de salud, lo que garantiza su coherencia académica y su pertinencia práctica. Asimismo, el marco teórico establece un puente entre la problemática identificada y la solución tecnológica planteada, preparando el terreno para el desarrollo del capítulo metodológico y del diseño del sistema.

De esta forma, el marco teórico no solo contextualiza el proyecto, sino que también justifica la elección de las tecnologías y estrategias propuestas, evidenciando la viabilidad y relevancia del sistema web como herramienta de modernización para la gestión del Centro Geriátrico Camino Dorado.

2.10 Bases de datos en sistemas clínicos y administrativos

Las bases de datos constituyen un componente estructural dentro de los sistemas de información, ya que permiten almacenar, organizar y gestionar grandes volúmenes de datos de manera estructurada, coherente y segura. En el contexto clínico y administrativo, su función trasciende el simple almacenamiento, convirtiéndose en el núcleo que sostiene la operación del sistema, la trazabilidad de los registros y la toma de decisiones institucional (Date, 2019).

En instituciones de salud y centros geriátricos, las bases de datos relacionales representan una de las soluciones más utilizadas debido a su capacidad para modelar relaciones complejas entre entidades como residentes, personal médico, tratamientos, medicamentos y actividades administrativas. Este modelo se fundamenta en la organización de la información en tablas interrelacionadas mediante claves primarias y foráneas, lo que permite establecer vínculos lógicos y mantener coherencia estructural entre los datos (Elmasri & Navathe, 2016).

Desde un enfoque teórico de diseño, uno de los principios fundamentales es la normalización, proceso mediante el cual las estructuras de datos se organizan en distintas formas normales con el

objetivo de reducir la redundancia y evitar anomalías de inserción, actualización o eliminación. La aplicación de criterios de normalización contribuye a mejorar la integridad estructural del sistema y facilita la consistencia de la información a lo largo del tiempo.

La integridad de los datos, por su parte, se refiere al conjunto de restricciones y reglas que garantizan que la información almacenada sea válida y coherente. Dentro de este principio se distinguen la integridad de entidad, que asegura la unicidad de cada registro mediante claves primarias; la integridad referencial, que mantiene la correspondencia entre tablas relacionadas; y la integridad de dominio, que restringe los valores permitidos en determinados campos. En entornos clínicos, estas restricciones son fundamentales para evitar inconsistencias que puedan afectar la interpretación de historiales médicos o registros administrativos.

Asimismo, la consistencia constituye un principio clave en la gestión de bases de datos, particularmente en sistemas que requieren transacciones simultáneas. La consistencia garantiza que cada operación preserve el estado válido de la base de datos antes y después de ejecutarse, aspecto que se relaciona con las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) presentes en los sistemas gestores de bases de datos relacionales. En el sector salud, donde múltiples usuarios pueden acceder o modificar información en tiempo real, este principio resulta esencial para evitar conflictos o pérdida de datos.

Desde la perspectiva de la arquitectura del sistema, el diseño de la base de datos debe alinearse con la estructura general de la aplicación. En arquitecturas basadas en capas o en modelos como MVC, la base de datos se integra dentro de la capa de datos, interactuando con la lógica de negocio a través de mecanismos controlados que preservan la seguridad y la coherencia. Un modelo de datos bien diseñado no solo mejora el rendimiento de las consultas, sino que también facilita la escalabilidad del sistema y su evolución futura (Pressman & Maxim, 2020).

En el proyecto propuesto, la selección de un gestor de bases de datos relacional como MySQL se fundamenta en criterios de estabilidad, soporte transaccional y compatibilidad con aplicaciones web desarrolladas en Python. No obstante, más allá de la herramienta específica, lo relevante desde el enfoque teórico es la aplicación de principios de diseño estructurado, normalización, integridad

y consistencia, los cuales garantizan que la información clínica y administrativa del Centro Geriátrico Camino Dorado sea gestionada de manera confiable y sostenible en el tiempo.

En consecuencia, la base de datos no se concibe únicamente como un repositorio de información, sino como un componente estratégico dentro de la arquitectura del sistema, responsable de asegurar coherencia, trazabilidad y calidad en la gestión institucional.

2.11 Arquitectura de software y modelo MVC

La arquitectura de software define la estructura organizativa de un sistema informático, estableciendo la forma en que sus componentes interactúan y se coordinan para cumplir determinados requisitos funcionales y no funcionales. Más allá de su dimensión técnica, la arquitectura influye directamente en la mantenibilidad, escalabilidad, rendimiento y calidad del sistema, ya que determina cómo se gestionan las dependencias y cómo evolucionará la aplicación a lo largo del tiempo (Bass, Clements & Kazman, 2022).

En el ámbito de las aplicaciones web, uno de los enfoques arquitectónicos más difundidos es el Modelo–Vista–Controlador (MVC), el cual propone la separación de responsabilidades en tres componentes principales: el Modelo, encargado de la gestión de los datos y la lógica asociada; la Vista, responsable de la presentación de la información al usuario; y el Controlador, que actúa como intermediario entre ambos, gestionando las solicitudes y coordinando el flujo de la aplicación (Gamma et al., 1995). Esta separación no solo favorece la organización estructurada del código, sino que reduce el acoplamiento entre componentes y facilita la evolución del sistema.

Desde una perspectiva analítica, la adopción de un enfoque basado en MVC contribuye a disminuir la complejidad en aplicaciones que requieren múltiples módulos y perfiles de usuario, como ocurre en sistemas orientados al sector salud. La delimitación clara de responsabilidades permite incorporar nuevas funcionalidades sin alterar de forma significativa la estructura existente, aspecto fundamental cuando se proyecta el crecimiento futuro del sistema. Asimismo, este modelo favorece el trabajo colaborativo y la implementación de buenas prácticas de desarrollo (Pressman & Maxim, 2020).

En cuanto a la implementación tecnológica, el framework Flask ofrece un entorno flexible para el desarrollo de aplicaciones web en Python. No obstante, es importante precisar que Flask, al ser un microframework, no impone de manera estricta un patrón arquitectónico específico como el MVC. En su lugar, proporciona herramientas que permiten estructurar la aplicación siguiendo dicho modelo si el desarrollador así lo define. Esta flexibilidad constituye una ventaja, ya que posibilita adaptar la arquitectura a las necesidades particulares del proyecto, manteniendo la separación lógica entre rutas, controladores, modelos de datos y plantillas de presentación.

En el caso del sistema web propuesto para el Centro Geriátrico Camino Dorado, se adopta una organización del código inspirada en el modelo MVC, utilizando Flask como base tecnológica para estructurar módulos funcionales claramente delimitados. Esta decisión responde a la necesidad de garantizar orden, mantenibilidad y escalabilidad, especialmente en un entorno que requiere gestión diferenciada de usuarios, control de accesos y trazabilidad de información clínica y administrativa.

En consecuencia, la arquitectura de software no se concibe únicamente como una elección técnica, sino como un elemento estratégico que incide en la sostenibilidad y evolución del sistema. La aplicación de principios estructurados como MVC, aun cuando el framework no los imponga de forma obligatoria, fortalece la coherencia interna del proyecto y facilita su adaptación a futuras necesidades institucionales.

2.12 Usabilidad y experiencia de usuario en sistemas de salud

La usabilidad y la experiencia de usuario (UX) son aspectos fundamentales en el diseño de sistemas informáticos, especialmente en aquellos destinados al sector salud. Estos conceptos se refieren a la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con un sistema, comprender sus funcionalidades y realizar sus tareas de manera eficiente y satisfactoria (ISO 9241-11, 2018).

En entornos geriátricos, los sistemas de información son utilizados por personal con diferentes niveles de alfabetización digital, lo que exige interfaces intuitivas, claras y accesibles. Un diseño

centrado en el usuario contribuye a reducir errores, minimizar la curva de aprendizaje y mejorar la aceptación de la herramienta tecnológica por parte del personal (Norman, 2013).

Desde el punto de vista de la ingeniería informática, la usabilidad se apoya en principios como la consistencia visual, la simplicidad de los formularios y la retroalimentación inmediata ante las acciones del usuario. La experiencia de usuario, por su parte, abarca aspectos cognitivos y emocionales relacionados con la percepción de utilidad, confianza y eficiencia del sistema (Garrett, 2011).

La incorporación de frameworks de diseño web facilita la creación de interfaces responsivas y adaptables a distintos dispositivos, lo que resulta relevante para sistemas web utilizados en computadoras, tabletas o dispositivos móviles. En el proyecto propuesto, el enfoque en la usabilidad busca garantizar que el sistema sea una herramienta de apoyo y no una barrera para la labor diaria del personal del centro geriátrico.

2.13 Importancia de la ingeniería de software en proyectos académicos aplicados

Importancia de la ingeniería de software en proyectos académicos aplicados

La ingeniería de software proporciona un conjunto de métodos, técnicas y buenas prácticas orientadas al desarrollo sistemático de soluciones informáticas de calidad. En proyectos académicos aplicados, como la presente tesina, su aplicación resulta fundamental para asegurar que la solución propuesta sea coherente, viable y alineada con estándares profesionales.

El uso de metodologías de desarrollo, la definición clara de requerimientos, el diseño estructurado del sistema y la validación de resultados son elementos que permiten demostrar la rigurosidad técnica del proyecto. Asimismo, la ingeniería de software fomenta una visión integral del desarrollo, considerando tanto los aspectos técnicos como los organizacionales y humanos.

En este sentido, el proyecto de diseño de un sistema web para el Centro Geriátrico Camino Dorado se apoya en principios de la ingeniería de software para abordar una problemática real, integrando teoría y práctica de manera coherente. Esta aproximación refuerza el valor académico del trabajo

y evidencia la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Informática.

2.14 Estándares internacionales de seguridad de la información en el sector salud

En el contexto de la transformación digital en el sector salud, la protección de la información clínica y administrativa se ha convertido en un eje fundamental para garantizar la calidad, continuidad y confiabilidad de los servicios asistenciales. En ese sentido, la gestión de datos sensibles relacionados con pacientes, diagnósticos, tratamientos y antecedentes médicos exige la implementación de marcos normativos internacionales que establezcan lineamientos claros en materia de seguridad de la información.

En atención a lo anterior, los estándares desarrollados por la International Organization for Standardization (ISO) constituyen referentes globales en la regulación de prácticas orientadas a la protección de activos informáticos. Estas normas proporcionan metodologías estructuradas para identificar riesgos, implementar controles y asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos en entornos organizacionales.

ISO/IEC 27001 como marco general de gestión de seguridad

En primer término, la norma ISO/IEC 27001 establece los requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Dicho sistema se fundamenta en un enfoque basado en la gestión de riesgos, permitiendo a las organizaciones identificar vulnerabilidades, evaluar amenazas y aplicar controles técnicos y administrativos para mitigar posibles incidentes de seguridad.

Conforme a lo establecido por esta norma, la seguridad de la información debe abordarse desde tres principios esenciales:

- **Confidencialidad**, asegurando que la información solo sea accesible para personas autorizadas.
- **Integridad**, garantizando que los datos no sean alterados de manera no autorizada.

- **Disponibilidad**, permitiendo que la información esté accesible cuando sea requerida para la operación institucional.

Bajo esta línea argumental, la ISO 27001 no se limita únicamente a controles tecnológicos, sino que también contempla políticas organizacionales, procedimientos documentados, capacitación del personal y mecanismos de auditoría interna. De esta forma, se promueve una cultura institucional orientada a la prevención de incidentes y al fortalecimiento continuo de los sistemas de información.

Asimismo, es importante señalar que la implementación de un SGSI contribuye a mejorar la confianza de los usuarios y a reducir riesgos legales asociados a la exposición o pérdida de datos sensibles. Por consiguiente, esta norma se ha convertido en un referente internacional para organizaciones públicas y privadas que gestionan información crítica.

ISO 27799 y su aplicación específica en el sector salud

No obstante a lo anterior, los entornos sanitarios presentan particularidades que requieren lineamientos más específicos. En razón de ello, la norma ISO 27799 fue desarrollada como una extensión y adaptación de la ISO 27001, orientada exclusivamente a la protección de la información en sistemas de salud.

En ese sentido, la ISO 27799 proporciona directrices detalladas para la gestión segura de historiales médicos electrónicos, registros clínicos digitales, sistemas de administración hospitalaria y plataformas de telemedicina. Dicho estándar reconoce que la información sanitaria posee un carácter altamente sensible, dado que incluye datos personales, diagnósticos, tratamientos farmacológicos y antecedentes médicos cuya divulgación indebida podría afectar gravemente la privacidad y dignidad de los pacientes.

De igual forma, la norma enfatiza la necesidad de implementar controles estrictos de autenticación y autorización, mecanismos de trazabilidad de accesos, cifrado de información, copias de seguridad seguras y procedimientos para la gestión de incidentes de seguridad. En este contexto, la trazabilidad adquiere especial relevancia, ya que permite registrar quién accede a la información,

en qué momento y qué modificaciones realiza, fortaleciendo así la transparencia y la responsabilidad institucional.

En concordancia con lo anterior, la aplicación de la ISO 27799 en instituciones geriátricas resulta particularmente pertinente, dado que estas organizaciones gestionan información clínica continua, tratamientos prolongados y datos asociados a poblaciones vulnerables. Por consiguiente, la adopción de lineamientos alineados con este estándar contribuye a garantizar un manejo ético y responsable de la información de personas adultas mayores.

Relevancia de los estándares internacionales en sistemas web clínicos

En el marco del desarrollo de sistemas web para la gestión institucional en el sector salud, la incorporación de principios derivados de la ISO 27001 y la ISO 27799 no implica necesariamente la certificación formal del sistema, sino su alineación conceptual y técnica con buenas prácticas internacionales.

En virtud de lo expuesto, el diseño de soluciones tecnológicas destinadas a entornos clínicos debe contemplar, al menos, los siguientes elementos:

- Autenticación segura de usuarios.
- Control de accesos basado en roles.
- Registro de auditoría y trazabilidad de acciones.
- Protección contra accesos no autorizados.
- Respaldo periódico de la información.
- Integridad en el almacenamiento de datos clínicos.

En esa línea, la implementación de estos controles fortalece la confiabilidad del sistema, reduce la probabilidad de errores administrativos y minimiza riesgos asociados a la manipulación indebida de datos sensibles. Del mismo modo, permite que la organización avance hacia un modelo de gestión más estructurado, transparente y alineado con estándares internacionales.

Capítulo III: Marco Metodológico

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque aplicado, orientado al desarrollo de una solución tecnológica que responda a una necesidad institucional concreta. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación aplicada tiene como finalidad resolver problemas prácticos mediante la utilización de conocimientos teóricos previamente establecidos, lo cual resulta coherente con el diseño e implementación de un sistema web para la gestión del Centro Geriátrico Camino Dorado.

En cuanto a su alcance, el estudio presenta un componente descriptivo, ya que en una primera etapa se realiza un diagnóstico de la situación actual de los procesos administrativos y clínicos de la institución. Según Tamayo y Tamayo (2017), la investigación descriptiva tiene como propósito especificar propiedades, características y perfiles de personas, procesos o fenómenos, sin intervenir directamente en ellos. En este caso, el diagnóstico permitió identificar debilidades en la gestión de la información, necesidades funcionales y oportunidades de mejora.

Asimismo, el trabajo incorpora un componente de diseño o desarrollo tecnológico, propio de los proyectos de ingeniería informática. Este tipo de estudios se orienta a la construcción de artefactos tecnológicos basados en requerimientos previamente analizados, siguiendo principios metodológicos de la ingeniería de software. Pressman y Maxim (2020) señalan que los proyectos de desarrollo de software se fundamentan en procesos sistemáticos que incluyen análisis, diseño, implementación y validación, lo cual respalda la estructura metodológica adoptada en el presente trabajo.

Es importante señalar que la combinación de estos enfoques no responde a un criterio subjetivo, sino a la naturaleza misma del proyecto. Inicialmente se describe y analiza la realidad institucional (alcance descriptivo), y posteriormente se diseña una solución tecnológica sustentada en principios

de ingeniería (enfoque aplicado y de desarrollo). Esta articulación metodológica permite garantizar coherencia entre el diagnóstico realizado y la propuesta desarrollada.

En consecuencia, la base metodológica del presente trabajo, como proyecto de ingeniería informática, se sustenta en la integración de investigación descriptiva para el análisis del contexto y en investigación aplicada orientada al diseño de una solución tecnológica concreta, evitando valoraciones subjetivas y enmarcando el estudio dentro de definiciones metodológicas reconocidas

3.2 Enfoque de la investigación

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque mixto, al integrar elementos cualitativos y cuantitativos en distintas fases del proceso investigativo. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el enfoque mixto combina la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos dentro de un mismo estudio, con el fin de obtener una comprensión más completa del fenómeno analizado.

En una primera etapa, se empleó un enfoque cualitativo orientado al diagnóstico institucional. A través de entrevistas y conversaciones estructuradas con personal administrativo, enfermería y cuidadores, se recopiló información relacionada con los procesos actuales, las necesidades operativas y las dificultades en la gestión de la información. Este componente permitió comprender el contexto organizacional y los requerimientos funcionales desde la experiencia directa de los actores involucrados.

Posteriormente, el estudio incorporó un componente cuantitativo, evidenciado en la sistematización de datos obtenidos mediante instrumentos aplicados al personal, cuyos resultados fueron expresados en porcentajes y gráficos estadísticos. Este análisis permitió respaldar de manera objetiva los hallazgos del diagnóstico inicial y sustentar la necesidad de la propuesta tecnológica.

Es importante precisar que el desarrollo técnico del sistema —diseño de la base de datos, programación e implementación de la interfaz web— no constituye un enfoque de investigación en sí mismo, sino una fase de ejecución propia de los proyectos de ingeniería informática. Esta etapa se fundamenta en los resultados obtenidos mediante el enfoque mixto y responde a un

proceso metodológico de desarrollo de software, estructurado en fases de análisis, diseño, implementación y validación.

En consecuencia, el enfoque mixto permitió integrar la comprensión cualitativa del contexto institucional con el respaldo cuantitativo de los datos recopilados, generando una base sólida para el diseño de la solución tecnológica propuesta.

3.3 Fuentes y sujetos de información

3.3.1 Fuentes de información

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron fuentes primarias y secundarias, seleccionadas conforme a los objetivos del estudio y al enfoque metodológico adoptado.

Fuentes primarias

Las fuentes primarias estuvieron constituidas por la información obtenida directamente en el Centro Geriátrico Camino Dorado mediante técnicas cualitativas y cuantitativas de recolección de datos.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a un total de:

- 1 representante de la administración.
- 2 profesionales del área de enfermería.
- 1 profesional de trabajo social.
- 2 cuidadores o personal auxiliar.

La selección de los participantes se realizó mediante muestreo intencional, considerando su rol directo en los procesos de registro, control clínico y gestión administrativa. Este criterio permitió asegurar que los sujetos entrevistados tuvieran conocimiento operativo y experiencia práctica en el manejo de la información institucional.

Asimismo, se llevó a cabo observación directa de los procesos cotidianos de registro y gestión documental, así como revisión de los formatos físicos y digitales utilizados actualmente.

Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias estuvieron conformadas por literatura académica especializada en:

- Ingeniería de software.
- Sistemas de información en salud.
- Seguridad de la información (ISO/IEC 27001 e ISO 27799).
- Metodología de la investigación.

Se utilizaron textos y publicaciones citados explícitamente en el marco teórico, tales como:

- Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).
- Pressman y Maxim (2020).
- ISO/IEC (2018).
- Elmasri y Navathe (2016).
- Date (2019).

Se excluyeron referencias institucionales que no fueron utilizadas directamente en el marco teórico ni en la fundamentación de la propuesta, con el fin de mantener coherencia y rigor académico.

3.3.2 Sujetos de información

Los sujetos de información fueron profesionales y colaboradores del Centro Geriátrico Camino Dorado que participan activamente en la gestión administrativa y asistencial de los residentes.

Los roles incluidos fueron:

- Administración general.
- Personal de enfermería.
- Profesional de trabajo social.

- Cuidadores y personal auxiliar.

Estos actores fueron seleccionados debido a su participación directa en:

- Registro de historiales médicos.
- Administración de medicamentos.
- Control de actividades diarias.
- Gestión documental administrativa.
- Seguimiento integral de los residentes.

La inclusión de estos perfiles permitió obtener una visión integral del flujo de información institucional, desde el registro clínico hasta la gestión operativa diaria.

3.4 Técnicas y herramientas de recolección de información

Las técnicas empleadas fueron seleccionadas conforme al enfoque mixto adoptado en la investigación, permitiendo integrar información cualitativa y cuantitativa para el diagnóstico institucional.

3.4.1 Entrevistas semiestructuradas

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a seis participantes seleccionados mediante muestreo intencional. La guía de entrevista incluyó preguntas abiertas organizadas en categorías temáticas previamente definidas:

- Procedimientos actuales de registro.
- Dificultades en la gestión de información.
- Tiempos de búsqueda de datos.
- Riesgos de pérdida o duplicidad.

- Necesidades funcionales del sistema.
- Disposición hacia la digitalización.

Las respuestas obtenidas fueron transcritas y posteriormente categorizadas por temas recurrentes. Se realizó un proceso de agrupación temática que permitió identificar patrones y necesidades comunes.

A partir de estas categorías, se elaboró una matriz de requerimientos funcionales preliminares, la cual sirvió como base para el diseño del sistema.

3.4.2 Observación directa

La observación directa se realizó durante una visita institucional, bajo modalidad no participante. Se documentaron:

- Flujos de información entre áreas.
- Uso de formatos físicos.
- Tiempo aproximado de localización de registros.
- Procedimientos de actualización de historiales.
- Manejo de controles de medicamentos.

La información fue registrada mediante notas estructuradas y utilizada para validar los hallazgos obtenidos en las entrevistas.

3.4.3 Análisis documental

El análisis documental consistió en la revisión sistemática de documentos físicos y archivos digitales utilizados por la institución como parte de sus procesos administrativos y asistenciales. Entre los documentos examinados se incluyeron:

- Formularios de registro de residentes.
- Planillas de control de medicamentos.

- Hojas de seguimiento clínico.
- Registros administrativos almacenados en hojas de cálculo.

La revisión tuvo como finalidad identificar la estructura actual de los datos, los campos utilizados en los registros y la forma en que la información es organizada y actualizada dentro de la institución.

Para garantizar un proceso ordenado y objetivo, se diseñó una plantilla de extracción de datos, la cual permitió sistematizar la información observada en los distintos documentos analizados. Mediante esta herramienta se identificaron:

- Campos repetidos en diferentes formularios.
- Inconsistencias en la denominación o formato de los datos.
- Información incompleta o con ausencia de estandarización.
- Estructuras de datos existentes y relaciones implícitas entre registros.

La plantilla utilizada para este procedimiento se presenta en el **Anexo 1** del presente documento.

El uso de esta herramienta permitió transformar la información dispersa en insumos estructurados para el diseño conceptual de la base de datos. Asimismo, facilitó la identificación de oportunidades de mejora en términos de normalización, integridad y coherencia de la información.

Como resultado, el análisis documental constituyó un insumo fundamental para el modelado de la base de datos del sistema propuesto, asegurando que la solución tecnológica se alinee con la realidad operativa del Centro Geriátrico Camino Dorado y fortaleciera la trazabilidad y consistencia de los registros institucionales.

3.4.4 Integración metodológica

La información recopilada mediante entrevistas, observación y análisis documental fue integrada en una matriz de requerimientos del sistema, diferenciando:

- Requerimientos funcionales.

- Requerimientos no funcionales.
- Requerimientos de seguridad.
- Requerimientos de trazabilidad.

Este proceso permitió traducir los hallazgos del diagnóstico en especificaciones técnicas concretas para el desarrollo del sistema web, garantizando coherencia entre la investigación realizada y la solución tecnológica propuesta.

3.5 Diseño de la Investigación

El presente estudio se enmarca en un diseño de investigación no experimental, dado que no se manipularon variables ni se intervino deliberadamente en los procesos institucionales observados. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los estudios no experimentales se caracterizan por la observación de los fenómenos en su contexto natural, sin alterar las condiciones existentes, con el propósito de analizarlos y comprenderlos. Este enfoque resulta pertinente para el desarrollo del presente proyecto, ya que el diagnóstico institucional se realizó a partir de la realidad operativa del Centro Geriátrico Camino Dorado, sin modificar los procesos que se pretendía estudiar.

Asimismo, el diseño presenta un **alcance transversal**, en tanto que la recolección de información se efectuó en un momento específico del tiempo, sin realizar seguimiento longitudinal de los procesos observados. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los diseños transversales tienen como finalidad describir variables y analizar su comportamiento en un momento determinado. En este sentido, la información obtenida mediante entrevistas, observación directa y análisis documental fue recopilada durante una fase delimitada del proyecto, orientada a caracterizar la situación actual de la gestión de información en la institución.

Adicionalmente, el proyecto incorpora un **componente proyectivo**, propio de los trabajos de ingeniería informática orientados al diseño de soluciones tecnológicas. Pressman y Maxim (2020) señalan que los proyectos de desarrollo de software se fundamentan en procesos sistemáticos que parten del análisis de una realidad existente para proponer soluciones estructuradas que permitan mejorar los procesos organizacionales.

En consecuencia, el diseño de la investigación articuló una primera etapa **diagnóstica y descriptiva**, destinada a identificar las necesidades institucionales y los procesos actuales de

gestión de información, con una segunda etapa **de diseño tecnológico**, orientada a la estructuración de la propuesta del sistema web para el Centro Geriátrico Camino Dorado.

El desarrollo del proyecto se organizó en **cinco fases metodológicas**, las cuales se presentan de manera esquemática en la **Figura 1**.

Figura 1 – Esquema de Fases del Sistema Web "Camino Dorado". Fuente: Elaboración propia (2026).



3.6 Matriz de Coherencia

La matriz de coherencia constituye una herramienta metodológica que permite verificar la correspondencia lógica entre los diferentes componentes del estudio, tales como el problema de investigación, los objetivos generales y específicos, las preguntas planteadas, las variables consideradas y la propuesta desarrollada.

Su elaboración tiene como finalidad garantizar la consistencia interna del proyecto, asegurando que cada objetivo responda al problema identificado y que la propuesta tecnológica se derive directamente de los hallazgos del diagnóstico institucional.

Desde el punto de vista metodológico, la matriz de coherencia facilita el control del proceso investigativo, al permitir visualizar de forma estructurada la relación entre los elementos centrales del estudio. De esta manera, se evita la dispersión temática y se fortalece la validez y pertinencia de la solución planteada.

En el presente trabajo, la matriz de coherencia permitió articular el diagnóstico institucional con el diseño del sistema web propuesto, asegurando que los requerimientos funcionales y no funcionales definidos respondieran directamente a las necesidades detectadas en el Centro Geriátrico Camino Dorado.

La matriz de coherencia elaborada para este estudio se muestra en la Figura 2. En ella se visualiza la correspondencia entre el problema identificado, los objetivos generales y específicos, las preguntas de investigación y los componentes de la propuesta tecnológica.

Figura 2 Matriz de coherencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia (2026).

Problema	Objetivo General	Objetivos Especificos	¿Qué se va a Medir/Estudiar?	¿Cómo se va a Recolectar la Informacion?	¿Qué se Espera Obtener?
Se maneja la información en papeles y Excel, lo que es ineficiente	Diseñar un sistema web que centralice y optimice la gestión de la información	Analizar los procesos actuales de manejo de información.	Los procesos y flujos de trabajo de hoy	Entrevistas, Observación, Revisión de documentos.	Un diagnóstico claro de cómo se trabaja actualmente y dónde están los cuellos de botella.
No hay trazabilidad de los datos y preocupa la seguridad	Garantizar la trazabilidad y seguridad de los datos.	Definir los requerimientos del sistema. Proponer mecanismos de seguridad.	Lo que el sistema debe hacer (requerimientos) y cómo proteger los datos.	Entrevistas, Revisión de leyes como la Ley de Protección de Datos.	Una lista detallada de funciones del sistema y un plan de seguridad informática básico.
La información está desconectada y se duplica.	Centralizar la información en un solo lugar	Diseñar la arquitectura y base de datos	La estructura técnica del sistema y de la base de datos.	Diagramas UML, Diseño de bases de datos	Los planos técnicos del sistema y de cómo se guardará la información.
El personal no está familiarizado con sistemas complejos.	Hacer un sistema fácil e intuitivo de usar	Desarrollar prototipos de interfaz gráfica.	La facilidad de uso y la experiencia del usuario.	Creación de prototipos y pruebas con los usuarios.	Bocetos de las pantallas del sistema que hayan sido validados por el personal.
Asegurarse de que la idea es viable	Confirmar que el proyecto es técnicamente factible.	Validar la factibilidad técnica y funcional	La viabilidad técnica y que cumpla con lo necesario.	Pruebas de software, revisión del diseño.	Un sistema funcional en un entorno de prueba y un reporte que confirme que es viable.

Capítulo IV: Diagnóstico de la Situación Actual

4.1 Introducción

En el presente capítulo se desarrolla un diagnóstico detallado de la situación actual del Centro Geriátrico Camino Dorado, enfocado específicamente en los procesos de gestión de la información clínica, administrativa y operativa. El diagnóstico constituye una etapa fundamental dentro del desarrollo del proyecto, ya que permite identificar de manera objetiva las debilidades existentes, las oportunidades de mejora y las necesidades específicas que justifican la implementación de un sistema web institucional.

Para la elaboración de este diagnóstico se realizaron visitas presenciales al centro geriátrico, entrevistas con personal administrativo, personal de salud, cuidadores y responsables de trabajo social, así como la revisión de documentos físicos y archivos digitales utilizados en las actividades diarias. Estas técnicas permitieron obtener información directa sobre el funcionamiento real de la institución, evitando suposiciones teóricas y garantizando que el análisis responda a la realidad operativa del centro.

El diagnóstico no solo se limita a describir la situación actual, sino que establece una relación directa entre los problemas identificados y las posibles soluciones tecnológicas, sirviendo como base para la definición de los requerimientos del sistema y el diseño de la propuesta presentada en los capítulos posteriores.

4.2 Análisis de Procesos Actuales

4.2.1 Proceso de Admisión de Residentes

El proceso de admisión de residentes en el Centro Geriátrico Camino Dorado se realiza actualmente de forma manual, utilizando formatos físicos que deben ser completados por el personal administrativo y de salud. Dichos formatos incluyen:

- Formulario de datos personales del residente
- Historial médico inicial
- Autorizaciones firmadas por familiares o responsables
- Inventario de pertenencias personales

Este procedimiento requiere la recopilación de información desde diferentes fuentes y su registro en múltiples documentos, lo que implica un esfuerzo considerable de tiempo y recursos humanos.

Problemas identificados:

- El tiempo promedio de admisión es de aproximadamente una hora por residente, lo cual retrasa el inicio del proceso de atención.
- La información se repite en varios formatos, generando duplicidad y aumentando la probabilidad de inconsistencias.
- La localización de expedientes antiguos resulta compleja, especialmente cuando se requiere información histórica.
- Existe un alto riesgo de pérdida, deterioro o extravío de documentos físicos debido a su manipulación constante y almacenamiento prolongado.

Estas limitaciones afectan la eficiencia del proceso de admisión y evidencian la necesidad de un sistema que centralice y digitalice la información desde el primer contacto del residente con la institución.

4.2.2 Gestión de Información Clínica

La gestión de la información clínica se lleva a cabo mediante diversos medios no integrados, lo que genera fragmentación de los datos. Actualmente, la información clínica se mantiene en:

- Expedientes físicos individuales por residente
- Hojas manuales de control de medicamentos
- Registros de signos vitales en hojas de cálculo de Microsoft Excel
- Comunicación verbal entre turnos del personal de salud

Esta dispersión de la información dificulta el seguimiento continuo del estado de salud de los residentes.

Problemas identificados:

- No existe trazabilidad clara sobre cambios en tratamientos o medicación.
- La generación de reportes médicos consolidados requiere una revisión manual de múltiples fuentes.
- Se presentan errores de transcripción al trasladar información entre formatos físicos y digitales.
- En situaciones de emergencia, el acceso a la información clínica puede verse retrasado.

Estas deficiencias representan un riesgo para la seguridad del residente y limitan la capacidad del personal de salud para tomar decisiones oportunas y fundamentadas.

4.2.3 Administración de Medicamentos

El proceso de administración de medicamentos se desarrolla de forma manual y secuencial, involucrando varios registros físicos. El procedimiento actual incluye:

- Prescripción médica en formato físico
- Hoja de control de medicación por residente
- Inventario manual de medicamentos en farmacia
- Registro diario de administración en libretas

Problemas identificados:

- Aproximadamente el 15% del tiempo del personal de enfermería se dedica a tareas de documentación.
- La identificación de posibles interacciones medicamentosas depende exclusivamente de la experiencia del personal.
- No existen alertas automáticas para recordar dosis pendientes o cambios en el tratamiento.

- El control de fechas de caducidad de medicamentos es limitado y propenso a errores.

Estas condiciones incrementan el riesgo operativo y reducen el tiempo disponible para la atención directa de los residentes.

4.3 Análisis de Infraestructura Tecnológica

4.3.1 Equipamiento Disponible

El centro geriátrico cuenta con una infraestructura tecnológica básica, compuesta por:

- Tres computadoras de escritorio ubicadas en áreas administrativas
- Una laptop destinada al uso del personal médico
- Una impresora multifuncional
- Conexión básica a internet

Si bien este equipamiento permite realizar tareas administrativas elementales, resulta insuficiente para soportar un sistema de gestión integral.

4.3.2 Software Utilizado

En cuanto al software, la institución utiliza herramientas de propósito general, entre ellas:

- Microsoft Excel para distintos tipos de registros
- Procesadores de texto para documentación administrativa
- Sistema operativo Windows 10

No se dispone de software especializado para la gestión geriátrica o clínica.

Limitaciones identificadas:

- Capacidad limitada de almacenamiento de información histórica

- Ausencia de mecanismos de respaldo automático
- Equipos con rendimiento reducido
- Falta de licencias de software actualizadas

4.4 Identificación de Necesidades Específicas

4.4.1 Necesidades del Personal Administrativo

El personal administrativo requiere herramientas que faciliten la organización y control de la información, tales como:

- Sistema centralizado de información de residentes
- Control digital de inventarios
- Generación automática de reportes administrativos
- Gestión eficiente de camas disponibles

4.4.2 Necesidades del Personal de Salud

El personal de salud necesita acceder a información clínica confiable y actualizada, lo que incluye:

- Historial médico digital unificado
- Alertas automáticas para administración de medicamentos
- Registro de signos vitales con representación gráfica
- Acceso inmediato a información en emergencias

4.4.3 Necesidades del Área de Trabajo Social

El área de trabajo social requiere herramientas que permitan:

- Registrar actividades y participación de los residentes
- Dar seguimiento a casos psicosociales
- Facilitar la comunicación con familiares
- Planificar actividades recreativas y terapéuticas

4.4.4 Necesidades de los Cuidadores

Los cuidadores necesitan un sistema que les permita:

- Registrar actividades diarias de forma sencilla
- Comunicarse rápidamente con enfermería
- Acceder a información básica del residente
- Recibir alertas sobre cuidados especiales

4.5 Análisis de Requerimientos

4.5.1 Requerimientos Funcionales Prioritarios

- Registro completo de residentes
- Gestión del historial médico digital
- Administración de inventarios
- Generación automática de reportes
- Control de acceso por perfiles de usuario

4.5.2 Requerimientos No Funcionales

- Sistema web accesible desde navegadores
- Interfaz intuitiva y fácil de aprender

- Tiempo de respuesta menor a 3 segundos
- Protección de datos mediante autenticación
- Soporte para múltiples usuarios concurrentes

El análisis de requerimientos refleja la necesidad de una solución tecnológica integral que no solo automatice procesos, sino que garantice calidad, seguridad y usabilidad.

El proceso de identificación y priorización de requerimientos llevado a cabo en el Centro Geriátrico Camino Dorado representa un paso fundamental en la transición de un modelo de gestión manual hacia un entorno digital integrado. Este análisis, surgido de la observación directa de los procesos y del diálogo con los distintos actores institucionales, no solo enumera características técnicas, sino que traduce necesidades humanas y operativas concretas en especificaciones de software.

Los requerimientos funcionales priorizados, desde el registro integral de residentes constituyen la columna vertebral del sistema, delineando capacidades que responden a deficiencias críticas actuales, como la duplicidad de información y la falta de trazabilidad. Por otro lado, los requerimientos no funcionales establecen los parámetros de calidad que garantizarán que la solución sea no solo útil, sino también confiable, eficiente y segura. La exigencia de una interfaz intuitiva, por ejemplo, reconoce la diversidad de alfabetización digital del personal, mientras que el requisito de tiempos de respuesta ágiles es crucial para escenarios de atención donde cada segundo cuenta.

4.6 Matriz de Problemas y Oportunidades

La matriz de problemas y oportunidades constituye una herramienta de análisis que permite sistematizar los hallazgos obtenidos durante la fase diagnóstica, organizando de manera estructurada las debilidades identificadas en los procesos institucionales y las posibles líneas de mejora derivadas de dichas situaciones.

Esta herramienta facilita la relación directa entre las problemáticas detectadas en el Centro Geriátrico Camino Dorado y las oportunidades de intervención tecnológica, asegurando que la propuesta del sistema web responda de forma concreta a necesidades reales y no a supuestos teóricos.

La matriz fue elaborada a partir de la información recopilada mediante:

- Entrevistas semiestructuradas.
- Observación directa.
- Análisis documental.

Cada problema identificado fue analizado en función de:

- Su impacto en la gestión administrativa o clínica.
- Los riesgos asociados (pérdida de información, duplicidad, retrasos).
- La oportunidad de mejora mediante digitalización o automatización.

De esta forma, la matriz no solo permitió evidenciar las debilidades del sistema actual basado en registros físicos y hojas de cálculo dispersas, sino también visualizar las ventajas potenciales de implementar una solución centralizada, multiusuario y con controles de seguridad.

A continuación, se presenta la matriz de problemas y oportunidades elaborada para el presente estudio.

Figura 3 Matriz de Problemas y Oportunidades. Fuente: Elaboración propia (2026).

Problema Identificado	Área Afectada	Impacto	Oportunidad de Mejora
Registro manual de medicación	Enfermería	Alto riesgo de errores	Sistema de administración digital con alertas
Expedientes físicos	Todas las áreas	Pérdida de tiempo en búsquedas	Historial médico digital centralizado
Comunicación verbal	Entre turnos	Pérdida de información	Bitácora digital compartida
Control manual de inventarios	Administración	Descontrol en insumos	Sistema de inventario automatizado
Falta de reportes consolidados	Dirección	Decisiones sin datos	Módulo de reportes automáticos

4.7 Conclusiones del Diagnóstico

El análisis realizado a partir de las entrevistas semiestructuradas, la observación directa y el análisis documental permitió identificar debilidades estructurales en los procesos de gestión de información del Centro Geriátrico Camino Dorado. Entre los principales hallazgos se evidencian limitaciones asociadas al uso predominante de registros físicos y hojas de cálculo dispersas, lo cual genera riesgos operativos y administrativos.

Los resultados obtenidos indican la necesidad de implementar un sistema de gestión digital que permita:

1. Reducir los tiempos destinados a actividades manuales de registro y búsqueda de información.
2. Minimizar errores asociados a la duplicidad, omisión o inconsistencia de datos críticos.
3. Mejorar la comunicación y el flujo de información entre las diferentes áreas de la institución.
4. Fortalecer la seguridad y confidencialidad de los datos, en concordancia con buenas prácticas de gestión de la información.
5. Optimizar la toma de decisiones mediante la generación de reportes estructurados y confiables.

Estas necesidades se encuentran alineadas con los objetivos planteados en el Capítulo I, lo cual confirma la coherencia interna del estudio y la pertinencia de la propuesta tecnológica. En consecuencia, la siguiente fase del proyecto se orienta al diseño y modelado del sistema web, tomando como base los requerimientos funcionales y no funcionales derivados del diagnóstico institucional.

Capítulo V: Propuesta de Proyecto

5.1 Introducción

En este capítulo se presenta la propuesta tecnológica diseñada para responder a las necesidades identificadas en el diagnóstico del Capítulo IV. El sistema web "Camino Dorado" representa una solución integral desarrollada específicamente para el Centro Geriátrico, utilizando tecnologías modernas y estándares de la ingeniería de software. La propuesta incluye el diseño arquitectónico, la estructura de base de datos y los módulos

5.2 Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema define la estructura organizativa de la solución tecnológica propuesta, así como la forma en que interactúan sus componentes principales. En esta sección se describen los principios arquitectónicos adoptados, el modelo cliente-servidor implementado y el patrón de diseño utilizado para estructurar el desarrollo del sistema web.

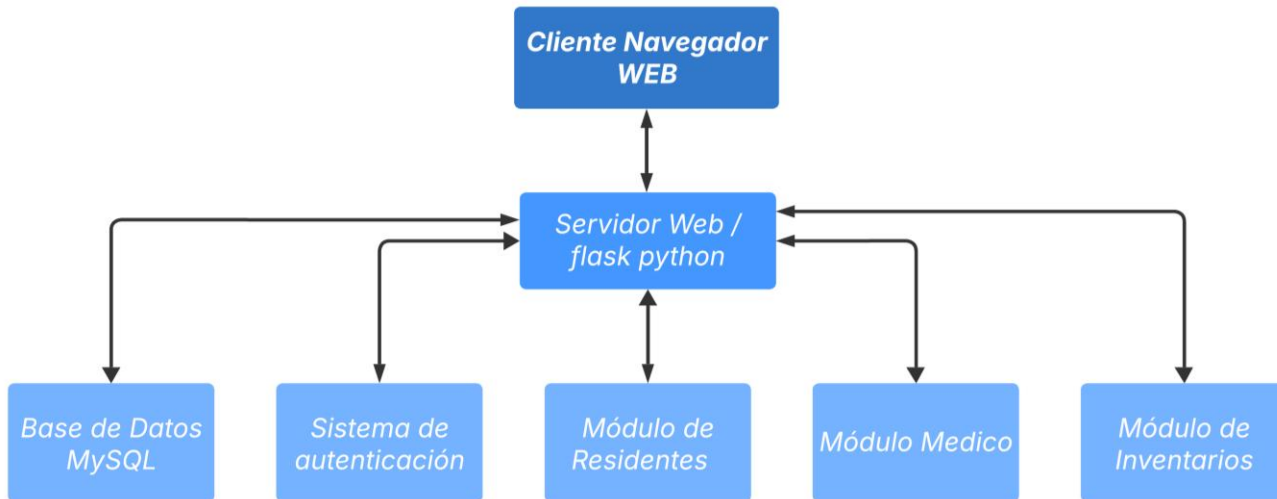
5.2.1 Arquitectura del Sistema

El sistema se estructura bajo una arquitectura cliente-servidor, en la cual el navegador web actúa como cliente y envía solicitudes al servidor, el cual procesa la información, ejecuta la lógica de negocio y gestiona la interacción con la base de datos.

Para la organización interna del desarrollo, se adopta el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual permite separar la lógica de negocio, la presentación y el control de las solicitudes, favoreciendo la mantenibilidad y escalabilidad del sistema.

A continuación, se presenta el diagrama correspondiente a la arquitectura general implementada.

Figura 4 Diagrama de Arquitectura General. Fuente: Elaboración propia (2026)



5.2.2 Tecnologías Utilizadas

La selección de tecnologías para el desarrollo del sistema web “Camino Dorado” se realizó considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad, seguridad de la información y adecuación al contexto institucional del centro geriátrico. En ese sentido, se adoptó una arquitectura cliente-servidor estructurada en tres capas: presentación (frontend), lógica de negocio (backend) y persistencia de datos.

Backend

Para el desarrollo del lado del servidor se empleó **Python 3.9** junto con el framework **Flask**. Python fue seleccionado por su sintaxis clara, amplia comunidad de soporte y versatilidad en el desarrollo de aplicaciones web. Por su parte, Flask es un microframework que permite construir aplicaciones modulares, escalables y de fácil mantenimiento.

Asimismo, Flask facilita la implementación de rutas seguras, validación de formularios, gestión de sesiones y control de autenticación, lo que resulta fundamental en sistemas que gestionan información sensible de carácter institucional y sanitario.

Base de Datos

Como sistema gestor de base de datos se utilizó **MySQL 8.0**, debido a su estabilidad, rendimiento y soporte transaccional mediante el motor InnoDB. Este motor garantiza:

- Integridad referencial a través de claves primarias y foráneas.
- Control de concurrencia en accesos simultáneos.
- Manejo seguro de transacciones.
- Consistencia en la persistencia de datos.

La elección de MySQL responde además a su amplia adopción en entornos empresariales y educativos, lo que facilita su mantenimiento y soporte técnico futuro.

Frontend

En la capa de presentación se emplearon tecnologías estándar como **HTML5**, **CSS3** y **JavaScript**, complementadas con el framework **Bootstrap 5**. Esta combinación tecnológica permite desarrollar una interfaz:

- Responsive y adaptable a distintos dispositivos.
- Visualmente organizada y accesible.
- Compatible con navegadores actuales.
- Funcional en equipos con recursos limitados.

En consecuencia, se garantiza una experiencia de usuario intuitiva y eficiente para el personal administrativo y sanitario del centro.

Seguridad de la Información

Considerando que el sistema gestiona información personal y datos clínicos, se implementaron mecanismos básicos de protección alineados con principios de confidencialidad e integridad.

En primer lugar, las contraseñas de los usuarios no se almacenan en texto plano. Para su protección se emplea el algoritmo **Bcrypt**, el cual genera un **hash criptográfico irreversible** de las credenciales. A diferencia de los métodos de cifrado tradicionales, el hash no permite recuperar la contraseña original, sino únicamente verificarla mediante comparación.

Bcrypt incorpora además un valor *salt* aleatorio y un factor de costo configurable, lo que incrementa la resistencia frente a ataques de fuerza bruta y ataques mediante tablas precomputadas. De esta manera, incluso en caso de acceso no autorizado a la base de datos, las credenciales no pueden ser obtenidas directamente.

Asimismo, el sistema implementa:

- Gestión de sesiones mediante Flask.
- Control de acceso basado en roles de usuario.
- Validación de datos en formularios.
- Restricción de rutas protegidas mediante autenticación previa.

Estas medidas se alinean con los principios de seguridad establecidos en la ISO/IEC 27001, particularmente en lo relativo al control de acceso y protección de credenciales. Del mismo modo, considerando que el sistema administra información sanitaria, su diseño guarda coherencia con las directrices de la ISO 27799 en materia de protección de datos clínicos.

Entorno de Implementación

El sistema fue desarrollado y probado en un entorno local utilizando el servidor de desarrollo integrado de Flask. Esta modalidad permitió realizar pruebas funcionales, validación de formularios, verificación de conexiones con la base de datos MySQL y comprobación de los mecanismos de autenticación implementados.

Dado que el alcance del presente proyecto se limita al diseño, desarrollo y validación funcional del sistema en un entorno controlado, no se contempla en esta etapa su despliegue en un servidor

de producción externo. No obstante, la arquitectura implementada permite su futura implementación en un entorno institucional si así se requiere.

En consecuencia, el entorno local resultó suficiente para demostrar la viabilidad técnica, operativa y estructural del sistema propuesto.

5.3 Diseño de la Base de Datos – Modelos Entidad-Relación por Módulo

El Modelo Entidad-Relación (MER) del sistema web "Camino Dorado" fue estructurado en cinco módulos funcionales independientes, cada uno representado mediante un diagrama individual que muestra las entidades, sus atributos y las relaciones de cardinalidad entre ellas. Esta organización por módulos facilita la comprensión del diseño y refleja la arquitectura modular del sistema.

Los diagramas siguen la notación IE (Information Engineering), En esta notación, el extremo con tres líneas indica el lado "muchos" de la relación, mientras que el círculo indica opcionalidad y la línea vertical indica obligatoriedad.

La convención visual utilizada en los diagramas es la siguiente: los campos marcados con PK corresponden a claves primarias (identificadores únicos de cada registro); los campos FK corresponden a claves foráneas que establecen vínculos entre entidades; y los demás campos son atributos descriptivos de la entidad.

5.3.1 Módulo 1: Administrativo y Usuarios

Este módulo está conformado por la entidad **usuarios**, la cual constituye la entidad central del sistema de control de acceso. Su función principal es almacenar la información necesaria para la autenticación y autorización del personal autorizado, incluyendo credenciales y el rol asignado dentro del sistema.

El campo correspondiente a la contraseña (password) no se almacena en texto plano, sino mediante una función de hash criptográfico unidireccional utilizando el algoritmo bcrypt. Este mecanismo garantiza que las credenciales no puedan ser revertidas ni expuestas en caso de acceso no autorizado a la base de datos, fortaleciendo la seguridad del sistema.

Entidad principal:

- usuarios

Relaciones con otros módulos:

La entidad usuarios se establece como clave foránea en las tablas que registran operaciones del sistema, permitiendo asociar cada acción ejecutada con el usuario responsable. Este diseño favorece la trazabilidad y el control de auditoría, asegurando un seguimiento adecuado de las actividades realizadas dentro de la plataforma.

A continuación, se presenta el diagrama Entidad-Relación correspondiente al módulo de Seguridad y Acceso.

Figura 5 Diagrama E-R: Módulo de Seguridad y Acceso. Fuente: Elaboración propia (2026).



5.3.2 Módulo 2: Gestión de Residentes

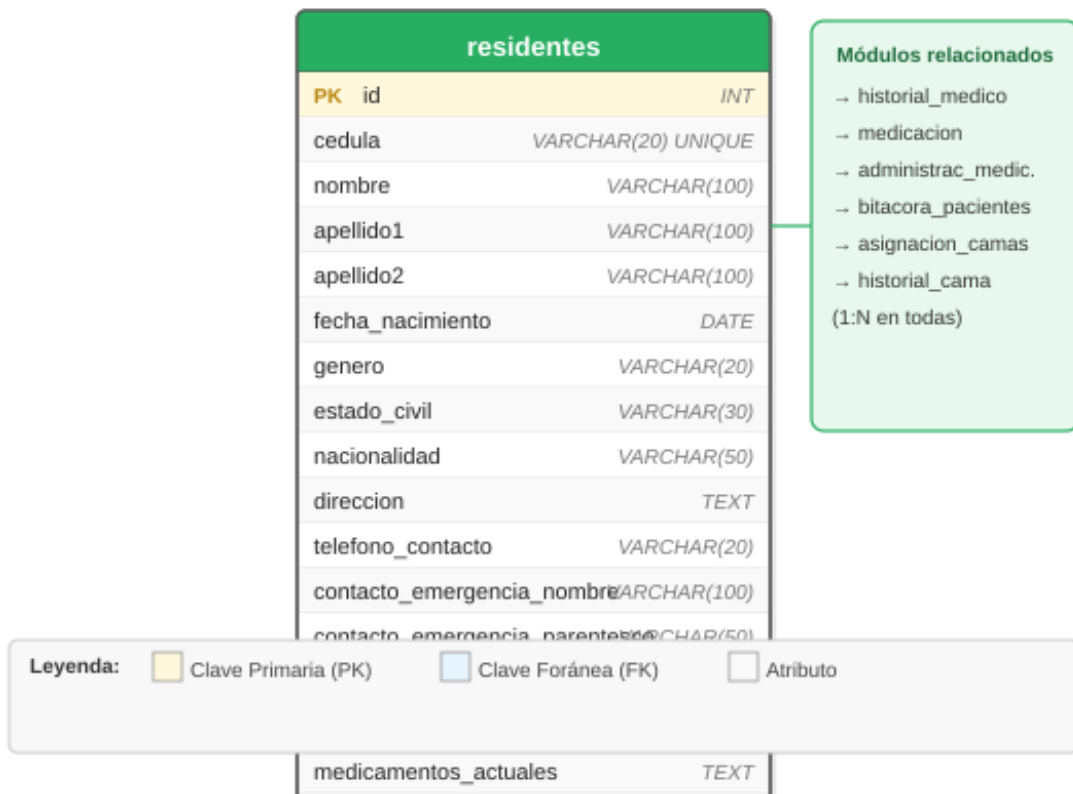
La entidad residente es la entidad central del sistema. Almacena la información personal, clínica y de contacto de los adultos mayores registrados en el Centro Geriátrico Camino Dorado. Su diseño contempla datos de identificación personal, información de contacto de emergencia, condiciones médicas preexistentes, nivel de movilidad y estado mental. El campo cedula está definido con restricción UNIQUE para evitar duplicidad de registros.

Entidades: residentes

Cardinalidad: Un residente puede tener múltiples registros en los módulos de historial médico, medicación, bitácora, y asignación de camas (relaciones 1:N en todos los casos).

En la Figura 6 se presenta el diagrama entidad–relación correspondiente al Módulo de Gestión de Residentes, donde se visualiza la estructura de la entidad *residentes* y sus principales atributos, así como su papel dentro de la arquitectura de base de datos del sistema

Figura 6 Diagrama E-R: Módulo de Gestión de Residentes. Fuente: Elaboración propia (2026).



5.3.3 Módulo 3: Gestión de Habitaciones

El Módulo de Gestión de Habitaciones tiene como finalidad administrar la disponibilidad, ocupación y trazabilidad de las camas dentro del Centro Geriátrico Camino Dorado. Este componente resulta fundamental para garantizar una adecuada organización interna y un control preciso de los movimientos de los residentes.

El módulo está conformado por tres entidades interrelacionadas:

- **camas**, encargada de catalogar las camas disponibles, incluyendo sus características físicas, número identificador y estado actual (disponible, ocupada o en mantenimiento).
- **asignacion_camas**, que registra la asignación formal de una cama a un residente durante un período determinado.
- **historial_cambios_cama**, diseñada para asegurar la trazabilidad completa de los traslados de habitación realizados a lo largo del tiempo.

En términos de modelado entidad–relación, se establecen las siguientes relaciones principales:

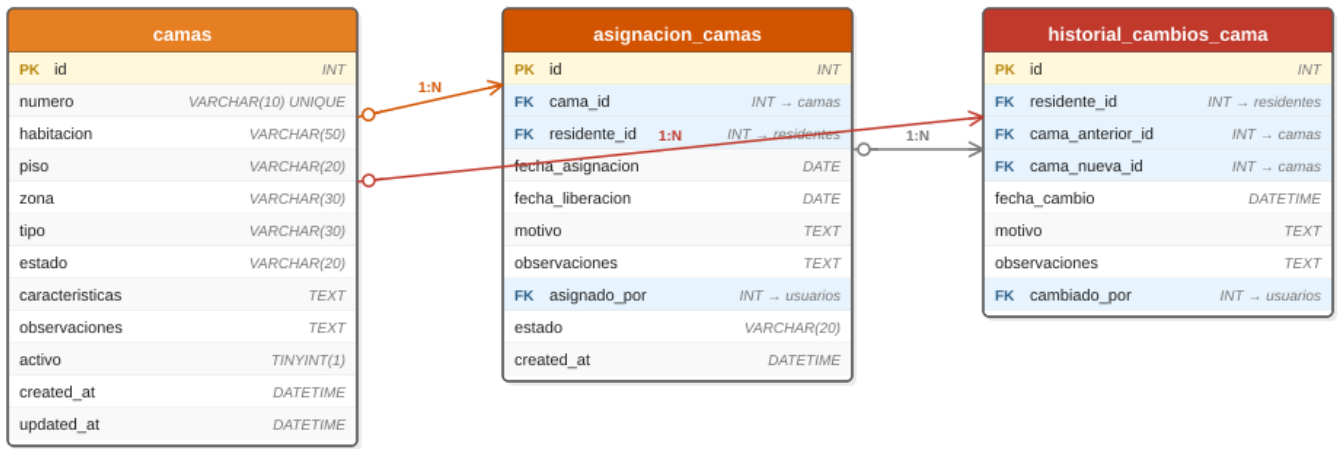
- **camas** → **asignacion_camas (1:N)**
- **camas** → **historial_cambios_cama (1:N)**, tanto como cama de origen como cama de destino
- **residentes** → **asignacion_camas (1:N)**
- **usuarios** → **asignacion_camas (1:N)**

Estas relaciones permiten mantener un registro histórico estructurado de cada movimiento de habitación, vinculando el evento tanto al residente involucrado como al usuario responsable de la operación.

Cabe señalar que la entidad **historial_cambios_cama** incorpora dos claves foráneas que referencian a la misma tabla **camas**: *cama_anterior_id* y *cama_nueva_id*. Esta configuración corresponde a una relación autorreferenciada controlada, la cual posibilita identificar con precisión el origen y destino de cada traslado. En consecuencia, se garantiza el cumplimiento del requerimiento de trazabilidad clínica y administrativa identificado durante la fase de análisis de necesidades.

En la **Figura 7** se presenta el diagrama entidad–relación correspondiente al Módulo de Gestión de Habitaciones, donde se visualizan las entidades que lo componen y sus respectivas relaciones estructurales.

Figura 7 Diagrama E-R: Módulo de Gestión de Habitaciones. Fuente: Elaboración propia (2026).



Una cama puede ser asignada a múltiples residentes en distintos periodos.
El historial garantiza trazabilidad completa de todos los traslados de habitación.

Legenda: Clave Primaria (PK) Clave Foránea (FK) Atributo

5.3.4 Módulo 4: Gestion de Medicamentos

El Módulo de Gestión Clínica constituye el componente más crítico del sistema desde la perspectiva de la seguridad, confidencialidad y trazabilidad de la información. Su diseño responde directamente a los requerimientos identificados en el análisis institucional, donde se evidenció la necesidad de estructurar y centralizar el control del historial médico y la administración farmacológica de los residentes.

Este módulo está conformado por cuatro entidades principales:

- **historial_medico**
- **medicacion**
- **administraciones_medicacion**
- **bitacora_pacientes**

La entidad **historial_medico** registra de manera cronológica los diagnósticos, valoraciones médicas y observaciones clínicas asociadas a cada residente, permitiendo mantener un seguimiento estructurado de su evolución sanitaria.

Por su parte, la entidad **medicacion** almacena las prescripciones activas e históricas, incluyendo información detallada sobre dosis, vía de administración, frecuencia y período de vigencia del tratamiento. Esta estructura permite diferenciar claramente entre tratamientos vigentes y tratamientos finalizados, fortaleciendo la trazabilidad clínica.

La entidad **administraciones_medicacion** funciona como una tabla de registro de eventos, documentando cada administración efectiva de medicamentos, así como posibles omisiones, retrasos o incidencias. En términos de modelado entidad–relación, se establece una relación:

- **medicacion** → **administraciones_medicacion (1:N)**

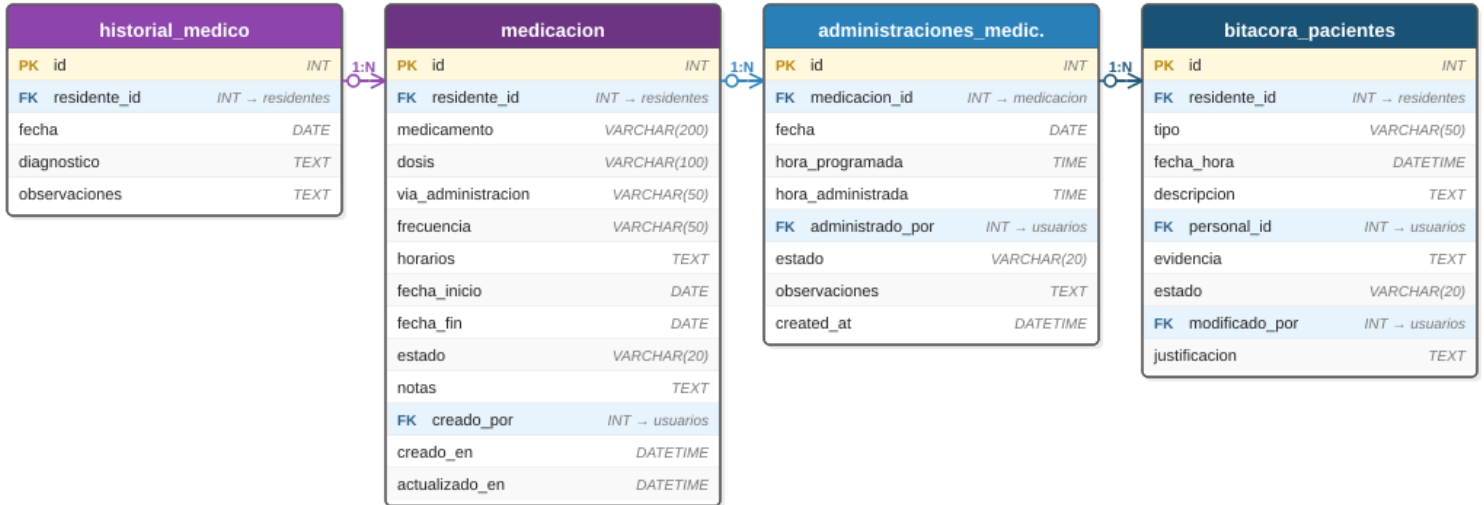
Esto implica que una única prescripción puede generar múltiples eventos de administración programados a lo largo del tiempo, permitiendo verificar el cumplimiento del tratamiento farmacológico y mantener un control preciso sobre su ejecución.

Finalmente, la entidad **bitacora_pacientes** centraliza el seguimiento diario de actividades de cuidado, observaciones relevantes e incidentes asociados a cada residente. Esta tabla cumple una función transversal dentro del módulo clínico, al permitir documentar eventos no necesariamente vinculados a prescripciones médicas, pero relevantes para la atención integral.

Cabe destacar que la entidad **bitacora_pacientes** incorpora los campos *modificado_por* y *justificacion*, los cuales permiten registrar qué usuario realizó una modificación sobre un registro existente y cuál fue el motivo de dicha acción. Esta configuración fortalece los principios de integridad, control de cambios y auditoría interna del sistema, alineándose con los lineamientos de seguridad definidos en el proyecto.

En la **Figura 8** se presenta el diagrama entidad–relación correspondiente al Módulo de Gestión Clínica, donde se visualizan las entidades que lo integran y sus relaciones estructurales.

Figura 8 Diagrama E-R: Módulo de Gestión Clínica. Fuente: Elaboración propia (2025).



Un residente puede tener múltiples registros médicos, prescripciones y entradas de bitácora.
Cada prescripción genera múltiples eventos de administración de medicamento.

Leyenda: Clave Primaria (PK) Clave Foránea (FK) Atributo

5.3.5 Módulo 5: Gestión de Inventario

El Módulo de Gestión de Inventario tiene como propósito administrar de manera estructurada los insumos y materiales utilizados en el Centro Geriátrico Camino Dorado, incluyendo medicamentos, material de curación, insumos de enfermería y otros recursos institucionales necesarios para la operación diaria.

Este módulo está conformado por seis entidades interrelacionadas:

- **proveedores**
- **categorias_insumos**
- **insumos**
- **movimientos_inventario**
- **ordenes_compra**
- **orden_compra_detalles**

La entidad **proveedores** cataloga a las empresas o personas físicas que suministran insumos al centro, almacenando información de contacto y datos relevantes para la gestión administrativa.

Por su parte, la entidad **categorias_insumos** permite clasificar los productos según su tipo (medicamentos, material de curación, alimentos, equipo médico, entre otros), lo cual facilita la organización interna y la generación de reportes segmentados.

La entidad **insumos** constituye el núcleo del módulo, ya que almacena la información detallada de cada producto, incluyendo su categoría y proveedor principal. Esta estructura favorece la normalización de la base de datos y evita la redundancia de información.

En relación con el control de existencias, la entidad **movimientos_inventario** registra cada entrada, salida o ajuste de stock, almacenando tanto el valor anterior como el nuevo valor posterior al movimiento. Esta configuración permite garantizar la trazabilidad completa de las variaciones de inventario y fortalecer los mecanismos de auditoría interna.

Asimismo, la entidad **ordenes_compra** gestiona las solicitudes formales emitidas a proveedores, mientras que **orden_compra_detalle** registra el desglose línea por línea de cada orden, incluyendo el precio unitario vigente al momento de la compra. Esta separación responde a principios de diseño relacional, permitiendo mantener coherencia estructural y facilitar futuras consultas financieras o administrativas.

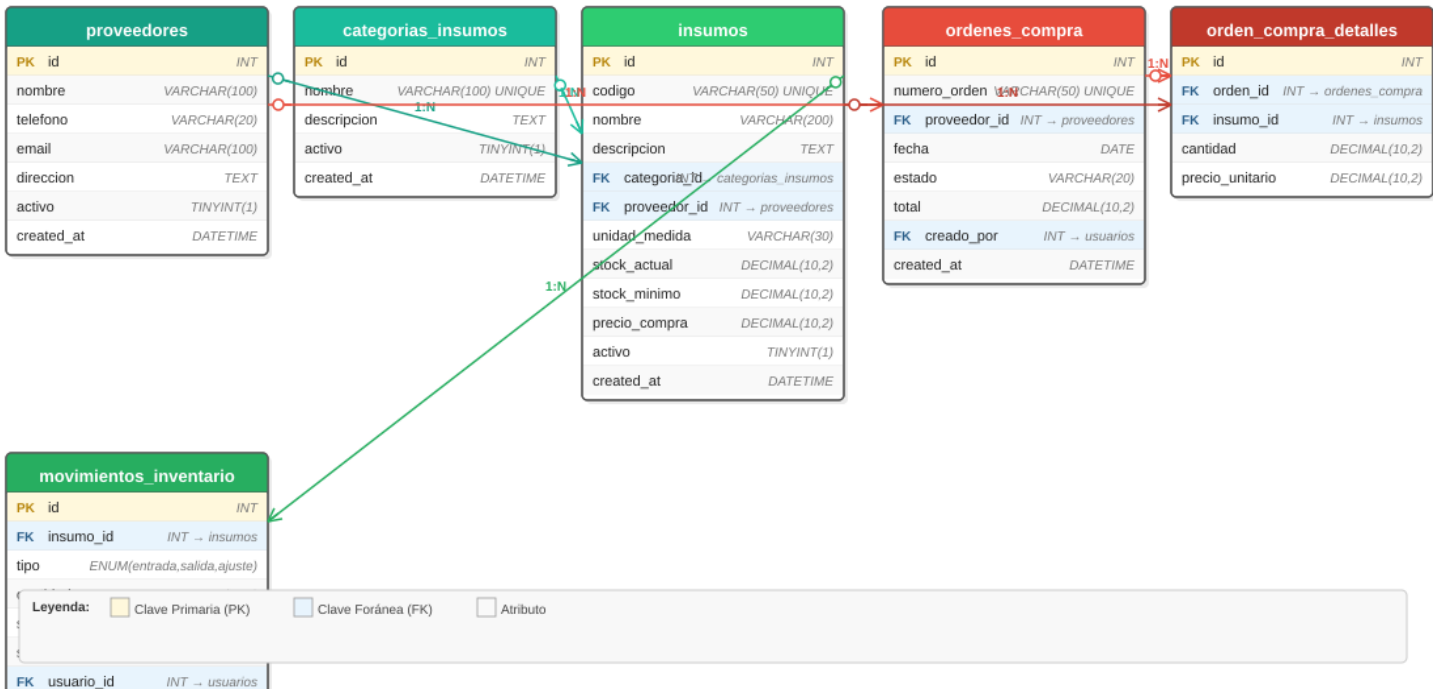
En términos de modelado entidad-relación, se establecen las siguientes relaciones principales:

- **proveedores** → **insumos** (1:N)
- **categorias_insumos** → **insumos** (1:N)
- **insumos** → **movimientos_inventario** (1:N)
- **proveedores** → **ordenes_compra** (1:N)
- **ordenes_compra** → **orden_compra_detalle** (1:N)
- **insumos** → **orden_compra_detalle** (1:N)

Estas relaciones permiten integrar la gestión de proveedores, productos, compras y movimientos de inventario dentro de una estructura coherente y trazable.

En la **Figura 9** se presenta el diagrama entidad-relación correspondiente al Módulo de Gestión de Inventario, donde se visualizan las entidades descritas y sus respectivas relaciones estructurales.

Figura 9 Diagrama E-R: Módulo de Insumos. Fuente: Elaboración propia (2026).



5.3.6 Integración General del Modelo de Datos

El modelo de datos del sistema se estructura de manera modular, pero mantiene una integración transversal a través de entidades eje que garantizan coherencia, trazabilidad y control de acceso. En este sentido, los cinco módulos descritos anteriormente se articulan principalmente mediante las entidades **usuarios** (Módulo 1: Seguridad y Acceso) y **residentes** (Módulo 2: Gestión de Residentes), las cuales funcionan como nodos centrales dentro de la arquitectura relacional.

La integración entre módulos se resume de la siguiente manera:

- La entidad **usuarios** se referencia como clave foránea en las tablas: *asignacion_camas*, *medicacion*, *administraciones_medicacion*, *bitacora_pacientes*, *movimientos_inventario* y *ordenes_compra*.

Esta configuración permite identificar al responsable de cada acción registrada en el sistema, fortaleciendo los mecanismos de auditoría y trazabilidad.

- La entidad **residentes** se referencia como clave foránea en:
historial_medico, medicacion, administraciones_medicacion, bitacora_pacientes, asignacion_camas e historial_cambios_cama.
De esta forma, todos los registros clínicos, administrativos y operativos vinculados a un residente quedan centralizados bajo un identificador único.
- La entidad **medicacion** actúa como entidad intermedia entre *residentes* y *administraciones_medicacion*, estructurando la relación entre prescripciones médicas y eventos de administración. Esta configuración permite normalizar la gestión del tratamiento farmacológico y evitar duplicidades innecesarias.
- La entidad **insumos** cumple una función integradora dentro del módulo de inventario, al vincularse con *categorias_insumos, proveedores, movimientos_inventario y orden_compra_detalles*, asegurando coherencia estructural en el control de existencias y procesos de compra.

En términos cuantitativos, el modelo contempla un total de **21 relaciones foráneas**, distribuidas entre los cinco módulos funcionales. Predominan las relaciones de cardinalidad **uno a muchos (1:N)**, lo cual responde a la naturaleza operativa del entorno geriátrico, donde un residente o usuario puede generar múltiples registros clínicos, administrativos y operativos a lo largo del tiempo.

Desde el punto de vista del diseño relacional, la base de datos ha sido estructurada conforme a principios de **normalización hasta la Tercera Forma Normal (3FN)**. Esta decisión garantiza:

- Eliminación de redundancias innecesarias
- Separación adecuada de dependencias funcionales
- Integridad referencial entre entidades
- Coherencia estructural en toda la base de datos

En consecuencia, la integración general del modelo no solo asegura consistencia técnica, sino que también fortalece los principios de trazabilidad, integridad y control establecidos como objetivos centrales del proyecto.

5.4 Descripción de los Módulos del Sistema

El sistema web “Camino Dorado” fue estructurado bajo un enfoque modular, compuesto por módulos funcionales interrelacionados que responden de manera directa a las necesidades administrativas, clínicas y operativas identificadas durante el diagnóstico institucional presentado en el Capítulo IV.

Cada módulo cumple una función específica dentro de la arquitectura general del sistema, permitiendo organizar los procesos internos del centro geriátrico bajo criterios de trazabilidad, seguridad, control de acceso e integridad de la información. Esta segmentación funcional no implica aislamiento estructural, sino una distribución lógica de responsabilidades que facilita la administración del sistema.

Desde una perspectiva de ingeniería de software, la estructura modular favorece:

- La separación de responsabilidades (principio de diseño desacoplado).
- La mantenibilidad del sistema.
- La escalabilidad futura mediante incorporación de nuevos componentes.
- La aplicación de control de acceso basado en roles.
- La reducción del impacto ante modificaciones o actualizaciones.

Asimismo, esta organización permite que cada módulo opere de forma independiente en términos funcionales, pero integrado a través del modelo de datos relacional descrito en el apartado 5.3, garantizando coherencia estructural y consistencia operativa.

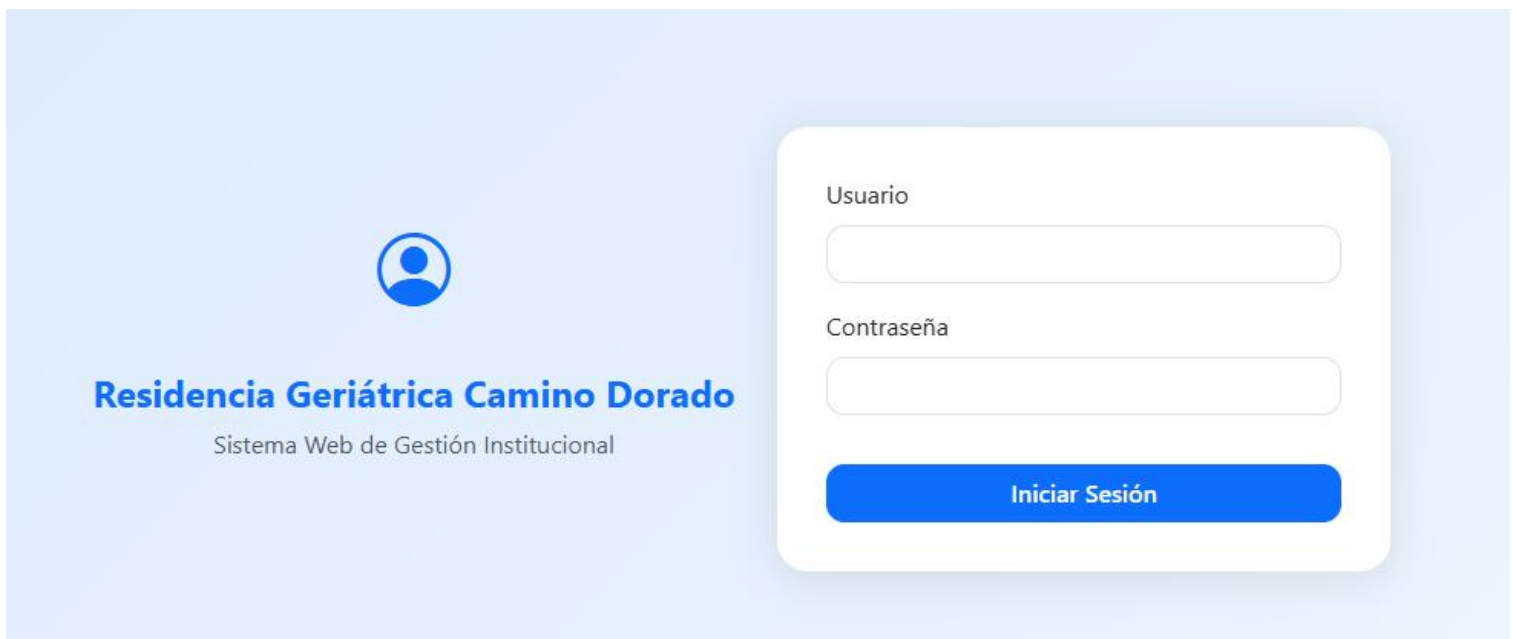
En consecuencia, la modularidad del sistema no solo responde a criterios técnicos de diseño, sino que constituye una estrategia para fortalecer la eficiencia institucional, facilitar la supervisión administrativa y asegurar la trazabilidad de los procesos clínicos y operativos.

5.4.1 Módulo de Autenticación

El Módulo de Autenticación constituye el mecanismo de control de acceso al sistema. Su finalidad es garantizar que únicamente usuarios autorizados puedan ingresar a la plataforma, protegiendo la información clínica y administrativa almacenada en la base de datos.

La Figura 10 muestra la interfaz gráfica del módulo de autenticación, implementada en HTML para la validación segura de credenciales.

Figura 10 Sistema de autenticación: Fuente: Elaboración propia (2026)



La imagen muestra una interfaz de usuario para la autenticación. A la izquierda, hay un logo de un usuario y el texto "Residencia Geriátrica Camino Dorado" y "Sistema Web de Gestión Institucional". A la derecha, hay un formulario con dos campos de entrada: "Usuario" y "Contraseña", y un botón azul que dice "Iniciar Sesión".

El proceso de validación se realiza mediante el envío de credenciales a través del método POST hacia el servidor, donde se verifica:

- Existencia del usuario.
- Estado activo de la cuenta.
- Coincidencia de contraseña cifrada.
- Rol asignado.

Para el almacenamiento seguro de contraseñas se implementa el algoritmo de hash bcrypt, el cual genera un cifrado unidireccional con salt incorporado automáticamente. Este mecanismo impide que las contraseñas sean almacenadas en texto plano y fortalece la protección frente a ataques de fuerza bruta y diccionario.

Durante el proceso de autenticación:

1. Se recupera el hash almacenado en la base de datos.
2. Se aplica la función de verificación de bcrypt sobre la contraseña ingresada.
3. Se valida la coincidencia del hash.
4. Se genera una sesión activa con identificación de usuario y rol.

En caso de error, el sistema muestra notificaciones dinámicas controladas, evitando revelar información sensible.

En consecuencia, este módulo garantiza confidencialidad, integridad y control de acceso institucional.

5.4.2 Panel Principal (Dashboard)

El Panel Principal constituye la interfaz central del sistema una vez que el usuario ha iniciado sesión correctamente. Su propósito es ofrecer una visión general del estado institucional y facilitar el acceso rápido a los distintos módulos funcionales.

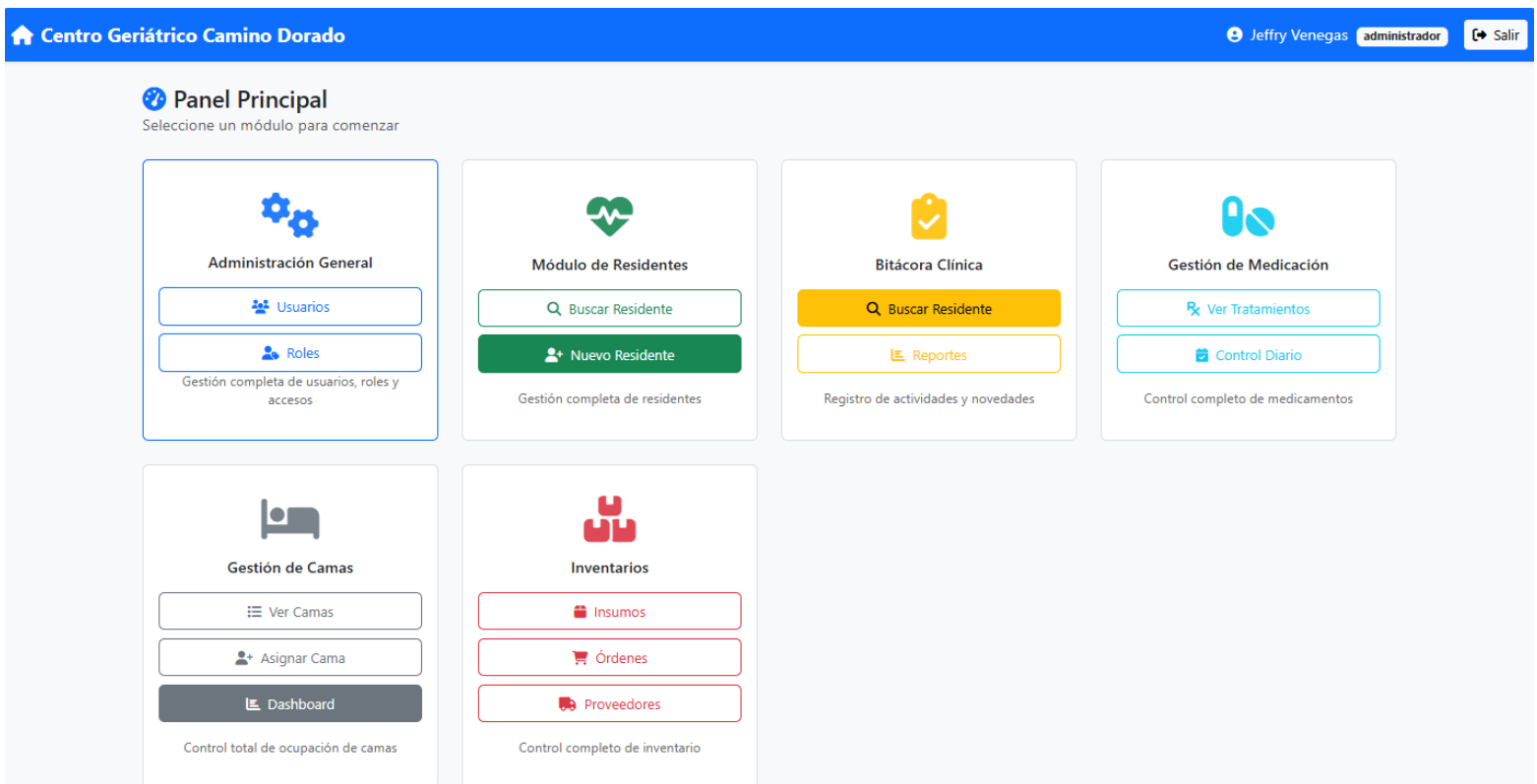
El Dashboard organiza la información de forma jerárquica y estructurada, mostrando indicadores relevantes para la gestión diaria del centro geriátrico, entre ellos:

- Resumen de residentes activos.
- Estado de ocupación de habitaciones.
- Alertas relacionadas con la administración de medicación.
- Accesos directos a los módulos funcionales del sistema.

Asimismo, el sistema implementa un modelo de **Control de Acceso Basado en Roles**, lo que permite que cada usuario visualice únicamente las opciones correspondientes a su perfil institucional. Esta segmentación funcional reduce riesgos de acceso no autorizado y mejora la experiencia de usuario al presentar una interfaz personalizada y acorde a las responsabilidades asignadas.

En la Figura 11 se muestra la interfaz del Panel Principal del sistema web “Camino Dorado”.

Figura 11 Panel Principal: Fuente: Elaboración propia (2026)



5.4.3 Módulo de Gestión de Residentes

Este módulo permite el registro, actualización, consulta y administración de la información personal y general de los adultos mayores del centro geriátrico. Su finalidad es centralizar los datos esenciales de cada residente dentro de una estructura organizada y normalizada en la base de datos.

Entre la información gestionada se incluyen:

- Datos de identificación personal.
- Información de contacto y contacto de emergencia.
- Estado general del residente (condiciones médicas, nivel de movilidad y estado mental).

Asimismo, este módulo constituye el eje central del sistema, dado que los demás módulos se relacionan directa o indirectamente con la entidad **residentes**, estableciendo múltiples relaciones de cardinalidad uno a muchos (1:N). Esta característica lo posiciona como núcleo estructural del modelo de datos.

Desde el punto de vista operativo, su implementación permite eliminar registros manuales dispersos, reducir errores de transcripción y garantizar una organización estructurada y coherente de la información institucional. En la Figura 12 se muestra la interfaz correspondiente al módulo de Gestión de Residentes.

Figura 12 Interfaz módulo de residentes Fuente: Elaboración propia (2026)

Información del Residente

Estado Activo [Editar](#) [Eliminar](#) [Reporte Médico](#) [Medicación](#) [Regresar](#) [Bitácora Diaria](#)

Datos Personales

Nombre: DIEGO	Apellido 1: CAMPOS	Apellido 2: ARROYO
Cédula: 23565	Fecha de nacimiento: 1985-10-06	Género: Masculino
Estado civil: Soltero	Nacionalidad: COSTARICA	ID: 10

Contacto

Dirección: HEREDIA	Teléfono: 8888
---------------------------	-----------------------

Contacto de Emergencia

Nombre: MARIA	Parentesco: HIJA	Teléfono: 5555
----------------------	-------------------------	-----------------------

Salud

Movilidad: Dependiente	Estado mental: Lúcido
-------------------------------	------------------------------

5.4.4 Módulo de Historial Médico

El Módulo de Historial Médico permite registrar diagnósticos, observaciones clínicas y tratamientos asociados a cada residente. Su finalidad es garantizar la trazabilidad médica mediante el almacenamiento cronológico de registros clínicos digitales, asegurando integridad y disponibilidad de la información sanitaria.

Entre sus funciones principales se encuentran:

- Registro de notas médicas y observaciones clínicas.
- Seguimiento de la evolución del residente.
- Consulta histórica organizada por fecha.
- Asociación directa de cada registro con el residente correspondiente.

Este módulo se vincula estructuralmente con la entidad **residentes**, manteniendo una relación de cardinalidad uno a muchos (1:N), ya que un residente puede generar múltiples registros clínicos a lo largo del tiempo.

En la Figura 13 se muestra la interfaz correspondiente al Módulo de Historial Médico del sistema.

figura 13 Interfaz módulo de historial Médico Fuente: Elaboración propia (2026)



5.4.5 Módulo de Administración de Medicamentos

Este módulo gestiona la asignación y suministro de medicamentos a los residentes, permitiendo controlar:

- Nombre del medicamento.
- Dosis.
- Frecuencia de administración.
- Responsable del suministro.
- Fecha y hora de aplicación.

Su implementación fortalece el control interno y minimiza el riesgo de errores farmacológicos, mejorando la seguridad del paciente.

- Además, se integra con el módulo de inventario para verificar disponibilidad de medicamentos.

figura 14 Interfaz Medicación por Paciente Fuente: Elaboración propia (2026)

Medicación del Residente

[Regresar](#)

Medicación Actual
Tratamientos activos del residente.

Medicamento	Dosis	Vía	Frecuencia	Horarios	Inicio	Fin	Acciones
Ananapril	500	intravenosa	2 veces al día	07:00,19:00	27/02/2026	01/03/2026	

[+ Agregar Medicamento](#)

5.4.6 Módulo de Control Diario de Medicación

El Módulo de Control Diario de Medicación permite registrar y supervisar la administración efectiva de medicamentos a cada residente, garantizando seguimiento preciso y trazabilidad diaria del tratamiento farmacológico.

A diferencia del módulo de Administración de Medicamentos —que gestiona la asignación general de tratamientos— este módulo se enfoca en el registro operativo del suministro diario, permitiendo documentar:

- Fecha de administración.
- Hora exacta de suministro.
- Medicamento administrado.
- Dosis aplicada.
- Responsable de la administración.
- Observaciones adicionales.

El sistema valida que el medicamento se encuentre previamente asignado al residente y que exista disponibilidad en inventario, evitando inconsistencias en el registro.

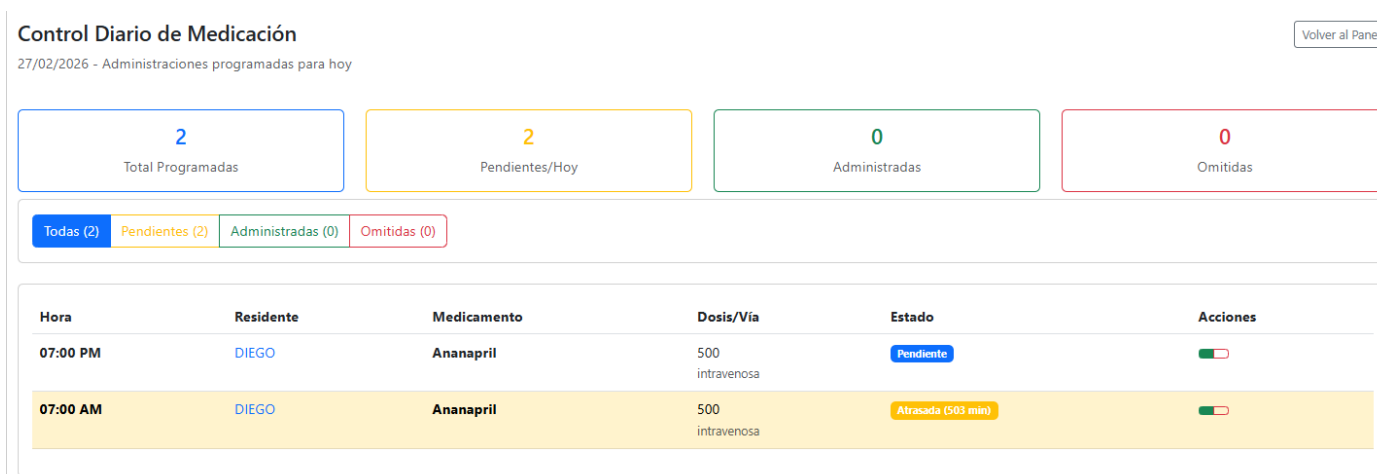
Asimismo, el módulo permite:

- Identificar dosis pendientes.
- Detectar omisiones.
- Consultar historial diario de medicación.
- Generar respaldo digital del cumplimiento terapéutico.

En consecuencia, este componente fortalece el control interno, reduce el riesgo de errores en la administración farmacológica y mejora la seguridad del paciente.

Desde el punto de vista institucional, el módulo contribuye a la supervisión clínica y facilita auditorías internas relacionadas con el cumplimiento de tratamientos.

figura 15 Interfaz de Control de Medicación Fuente: Elaboración propia (2026)



5.4.7 Módulo de Inventario

El Módulo de Inventario permite gestionar el stock de medicamentos e insumos básicos del centro geriátrico, facilitando el monitoreo continuo de disponibilidad y la reposición oportuna de recursos críticos para la atención de los residentes.

Este módulo se encuentra vinculado a las entidades **insumos**, **movimientos_inventario**, **proveedores** y **ordenes_compra**, lo que garantiza trazabilidad completa desde la adquisición hasta el consumo final de cada producto.

Entre sus principales funcionalidades se incluyen:

- Registro de entradas y salidas de inventario.
- Control de cantidades disponibles en tiempo real.
- Actualización automática del stock tras cada movimiento registrado.
- Generación de alertas ante niveles bajos de existencia.

La implementación de este módulo fortalece el control administrativo, reduce riesgos de desabastecimiento y mejora la planificación institucional mediante información actualizada y estructurada.

En la Figura 16 se presenta la interfaz del Módulo de Control de Insumos del sistema.

figura 16 Interfaz de Control de Insumos Fuente: Elaboración propia (2026)

Centro Geriátrico Camino Dorado							Jeffry Venegas	administrador	Salir	
Listado de Insumos Nuevo Insumo										
<input type="text" value="Buscar por código o nombre..."/>			<input type="text" value="Todas las categorías"/>			<input type="button" value="Filtrar"/>				
Código	Nombre	Categoría	Proveedor	Stock	Stock Mínimo	Precio Compra	Acciones			
MED-001	ACETAMINOFÉN 500MG	Medicamentos	FARMACIA COSTARRICENSE S.A.	46 Caja	20	€1,250	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
ALI-005	AGUA EMBOTELLADA	Alimentos y suplementos	DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS SALUD	25 Caja	15	€2,200	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
ENF-003	AGUJAS HIPODÉRMICAS	Insumos de enfermería	PROVEEDORA GERIÁTRICA S.A.	8 Caja	25	€2,800	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
LIMP-001	ALCOHOL ETÍLICO 70°	Insumos de limpieza	PROVEEDORA DE LIMPIEZA INTEGRAL	42 Botella	20	€950	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
CUR-004	ALGODÓN HIDRÓFILO	Material de curación	DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL	18 Paquete	10	€1,450	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
TEX-002	ALMOHADA HOSPITALARIA	Ropa y textil	TEXTILES HOSPITALARIOS CR	12 Unidad	8	€6,200	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar
MED-005	AMOXICILINA 500MG	Medicamentos	FARMACIA COSTARRICENSE S.A.	28 Caja	15	€2,500	Movimientos	Ajustar	Editar	Desactivar

5.4.8 Módulo de Gestión de Usuarios

El Módulo de Gestión de Usuarios administra las credenciales del personal autorizado del centro geriátrico, garantizando el control estructurado de accesos al sistema.

Entre sus principales funcionalidades se encuentran:

- Registro de nuevos usuarios.
- Actualización de información personal y de contacto.
- Asignación y modificación de roles institucionales.
- Activación o desactivación de cuentas.

Este módulo se integra directamente con el sistema de autenticación descrito en el apartado 5.4.1 y aplica el modelo de **Control de Acceso Basado en Roles (RBAC)**. Mediante este

esquema, cada usuario puede acceder únicamente a los módulos y funcionalidades correspondientes a su nivel de responsabilidad dentro de la institución.


Desde el punto de vista de seguridad, esta estructura permite:

- Reducir riesgos de acceso no autorizado.
- Garantizar segregación de funciones.
- Mantener trazabilidad sobre acciones realizadas en el sistema.

En la Figura 17 se muestra la interfaz del Módulo de Administración de Usuarios del sistema.

figura 17 Interfaz de Administración de Usuarios del Sistema Fuente: Elaboración propia (2026)

Administración de Usuarios

+ Nuevo Usuario		<input type="text" value="Buscar usuario..."/>				
ID	Usuario	Correo	Nombre	Rol	Activo	Acciones
5	admin	jeffrivg@gmail.com	Jeffry Venegas	Administrador	Sí	 
6	carlos	carlos@ga.com	carlos fonseca arrollo	Médico	No	 
7	mcampos	mcampos@uh.com	Manuel Campos	Enfermería	Sí	 
8	sesquivel	sesquivel@gmail.com	Susana Esquivel Sanchez	Farmacia	Sí	 

5.4.9 Módulo de Gestión de Habitaciones

El Módulo de Gestión de Habitaciones permite administrar la ubicación física de los residentes dentro del Centro Geriátrico “Camino Dorado”, garantizando control, trazabilidad y disponibilidad de camas en tiempo real.

Este módulo responde a la necesidad institucional de evitar asignaciones manuales, pérdida de información histórica y falta de control sobre traslados internos, identificadas durante el diagnóstico organizacional.

Entre sus principales funciones se encuentran:

- Registro y administración de habitaciones y camas.
- Control dinámico de disponibilidad.

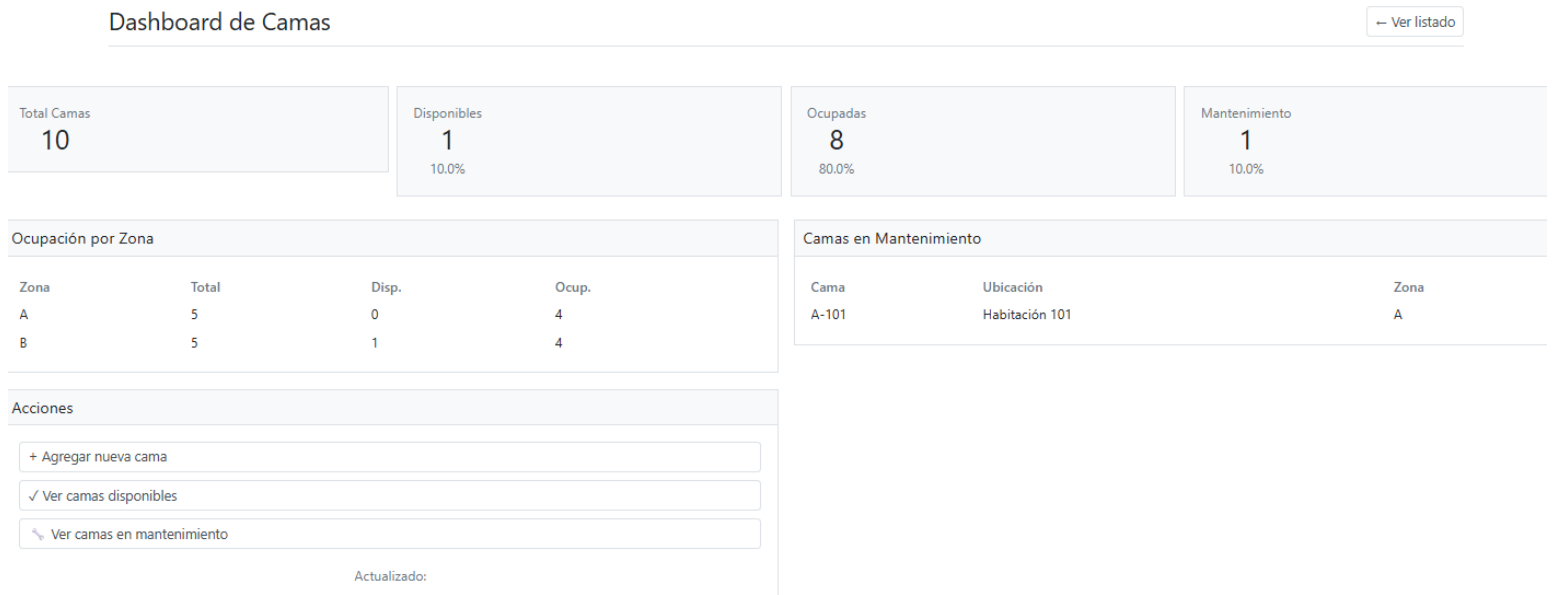
- Asignación y reasignación de residentes.
- Consulta del historial de cambios y traslados.

Desde el punto de vista estructural, este módulo se relaciona con las entidades **camas**, **asignacion_camas** e **historial_cambios_cama**, permitiendo registrar tanto el estado actual como el historial completo de movimientos de cada residente dentro del centro.

De esta manera, se mejora la planificación operativa, se optimiza el uso del espacio físico y se fortalece el control organizacional institucional.

En la Figura 18 se muestra la interfaz del Módulo de Administración de Camas.

figura 18 Interfaz de Administración de Camas Fuente: Elaboración propia (2026)



5.5 Flujo General de Funcionamiento del Sistema

El funcionamiento del sistema web “Camino Dorado” sigue una secuencia estructurada basada en tres etapas principales: autenticación, procesamiento lógico y persistencia de datos.

En primer lugar, el usuario autorizado accede al sistema mediante el ingreso de credenciales previamente registradas. Durante esta fase, el módulo de autenticación valida la identidad del usuario, verifica el estado de la cuenta y determina el rol asignado. Una vez autenticado, el sistema habilita únicamente los módulos y funcionalidades correspondientes a dicho perfil, aplicando el modelo de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC).

Posteriormente, el usuario puede ejecutar diversas operaciones, tales como:

- Registrar nuevos residentes.
- Consultar o actualizar historiales médicos.
- Prescribir y administrar medicamentos.
- Gestionar inventario e insumos.
- Registrar actividades y observaciones en la bitácora.

Cada acción ejecutada es procesada por el backend desarrollado en Python utilizando el framework Flask. Esta capa lógica se encarga de validar datos, aplicar reglas de negocio y gestionar las solicitudes HTTP enviadas desde la interfaz web.

A continuación, el sistema interactúa con la base de datos MySQL, donde se realiza la persistencia o recuperación de información mediante consultas estructuradas (SQL), garantizando integridad referencial y consistencia transaccional.

Finalmente, el sistema devuelve la respuesta correspondiente al usuario a través de la interfaz web, asegurando coherencia entre la capa de presentación (frontend), la capa lógica (backend) y la capa de datos (base de datos). Este flujo estructurado responde al patrón arquitectónico Modelo–Vista–Controlador (MVC) descrito en el apartado 5.2.

5.6 Beneficios Esperados

La implementación del sistema web “Camino Dorado” permite generar diversos beneficios tanto en el ámbito administrativo como clínico.

Entre los principales beneficios se destacan:

- Digitalización y centralización de la información institucional.
- Reducción del uso de registros físicos.
- Disminución del riesgo de pérdida de datos.
- Mayor rapidez en la consulta de información médica.
- Control estructurado en la administración de medicamentos.
- Mejora en la gestión de inventario.
- Fortalecimiento de la seguridad mediante autenticación y hash criptográfico de contraseñas.
- Organización sistemática de actividades institucionales.

En consecuencia, el sistema contribuye a optimizar procesos internos y mejorar la calidad de gestión del centro geriátrico.

5.7 Alineación con el Problema Identificado

En el Capítulo IV se evidenció que el centro geriátrico presentaba deficiencias en la gestión manual de información, tales como dispersión de registros, riesgo de pérdida de datos, falta de control estructurado en la administración de medicamentos y ausencia de trazabilidad clínica organizada.

La propuesta tecnológica desarrollada responde directamente a dichas problemáticas, proporcionando una plataforma digital centralizada que permite almacenar, consultar y administrar información de manera estructurada.

Asimismo, la implementación de mecanismos de autenticación, control de acceso por roles y hash criptográfico de contraseñas fortalece la protección de datos personales y clínicos, alineándose con principios de seguridad establecidos en la ISO/IEC 27001 y las directrices específicas del sector salud contempladas en la ISO 27799.

En consecuencia, la propuesta no solo constituye una mejora tecnológica, sino una respuesta directa y fundamentada al problema institucional diagnosticado.

5.8 Lineamientos de seguridad basados en estándares internacionales

Considerando que el sistema propuesto gestionará información clínica, datos personales y registros administrativos de carácter sensible, su diseño incorpora como marco de referencia los lineamientos establecidos en la norma ISO/IEC 27001, relativa a la gestión de la seguridad de la información, así como las directrices específicas para el sector salud contempladas en la norma ISO/IEC 27799.

Es importante señalar que el presente proyecto no contempla la implementación formal de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), ni un proceso de certificación institucional. No obstante, los principios y buenas prácticas contenidos en dichos estándares han sido considerados durante la fase de diseño con el fin de fortalecer la protección de la información.

En este sentido, los lineamientos adoptados se estructuran en los siguientes ejes:

5.8.1 Confidencialidad de la información

La confidencialidad constituye un principio fundamental en la gestión de datos clínicos. En concordancia con las recomendaciones de ISO/IEC 27001 y su adaptación al sector salud mediante ISO/IEC 27799, el sistema incorpora mecanismos orientados a restringir el acceso únicamente a usuarios autorizados.

Para ello se establece:

- Autenticación obligatoria mediante credenciales individuales.
- Asignación de roles según funciones institucionales.

- Restricción de visualización de información clínica según perfil profesional.
- Control de sesiones activas y cierre automático por inactividad.

Estas medidas permiten reducir el riesgo de acceso no autorizado a información sensible de los residentes.

5.8.2 Integridad de los datos

La integridad garantiza que la información no sea alterada de manera indebida. En el diseño del sistema se consideran prácticas orientadas a preservar la exactitud y consistencia de los registros.

Entre ellas se incluyen:

- Validación de datos ingresados en formularios.
- Registro de modificaciones relevantes en bitácora.
- Restricción de permisos para edición o eliminación de información crítica.

Estas medidas contribuyen a asegurar la confiabilidad de los datos clínicos y administrativos.

5.8.3 Gestión de accesos y control de privilegios

En línea con las buenas prácticas establecidas en ISO/IEC 27001 respecto al control de accesos, el sistema define una estructura de permisos basada en roles:

- Administrador.
- Personal de salud.
- Cuidadores.
- Trabajo social.

Cada rol posee privilegios delimitados según sus responsabilidades institucionales, aplicando el principio de acceso según necesidad funcional. Este enfoque contribuye a reducir la exposición innecesaria de información sensible.

5.8.4 Registro y trazabilidad de actividades

La trazabilidad constituye un elemento clave en entornos de salud. Siguiendo las recomendaciones de monitoreo y registro de eventos señaladas en estándares internacionales, el sistema incorpora una bitácora de actividades que permite:

- Documentar modificaciones relevantes.
- Identificar fecha, hora y usuario responsable.

Este mecanismo fortalece la transparencia operativa y la rendición de cuentas institucional.

5.8.5 Protección de credenciales

En concordancia con buenas prácticas de seguridad:

- Las contraseñas serán almacenadas mediante técnicas de cifrado (hashing).
- No se guardarán contraseñas en texto plano.
- Se aplicarán controles básicos frente a intentos reiterados de acceso fallido.

Estas medidas buscan mitigar riesgos asociados a vulneración de credenciales.

5.8.6 Enfoque de seguridad desde el diseño

El sistema ha sido concebido bajo un enfoque preventivo, considerando la seguridad como un elemento transversal desde la etapa de análisis y diseño, y no como un componente adicional posterior.

De esta manera, la consideración de lineamientos provenientes de ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27799 fortalece la coherencia técnica del proyecto, asegurando que la propuesta tecnológica contemple principios reconocidos internacionalmente para la protección de información en el sector salud.

5.9 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

5.9.1 Introducción

El diagrama de casos de uso constituye una herramienta fundamental dentro del modelado UML (Unified Modeling Language) que permite representar de manera visual las interacciones entre los distintos actores del sistema y las funcionalidades que cada uno puede ejecutar. En el contexto del sistema web "Camino Dorado", este diagrama describe con precisión qué acciones están disponibles para cada perfil de usuario, garantizando que el diseño respete el principio de mínimo privilegio y el modelo de control de acceso basado en roles (RBAC).

El sistema reconoce los perfiles de usuario con responsabilidades claramente diferenciadas: el Administrador, asistente administrativo, el Personal de Salud, el Cuidador y el profesional de Trabajo Social. Cada uno de estos actores interactúa con un subconjunto específico de módulos y funcionalidades, acorde con sus obligaciones institucionales y con los niveles de confidencialidad que establece la gestión de información clínica y administrativa en un centro geriátrico.

5.9.2 Actores del Sistema

A continuación, se describen los actores identificados en el sistema web "Camino Dorado", junto con su función institucional y nivel de acceso general:

Administrador:

Es el actor con el mayor nivel de privilegios en el sistema. Tiene acceso completo a todos los módulos, incluyendo la gestión de usuarios, configuración del sistema, generación de reportes, auditoría de bitácoras

y control de inventario. Es responsable de garantizar la correcta operación del sistema y la integridad de los datos institucionales.

Personal de Salud:

Agrupación a médicos, enfermeras y auxiliares con responsabilidades clínicas. Tiene acceso a los módulos de historial médico, prescripción y administración de medicamentos, gestión de residentes y bitácora de pacientes. Su rol requiere permisos de lectura y escritura sobre información clínica sensible.

Cuidador:

Es el personal encargado del cuidado directo y cotidiano de los residentes. Tiene acceso limitado a los módulos de administración de medicamentos (registro de administración efectiva), bitácora diaria y consulta de disponibilidad de camas. Su nivel de escritura está restringido a las tareas propias de su función.

Trabajo Social:

Es el profesional responsable del acompañamiento social e intervención psicosocial de los residentes. Tiene acceso a los módulos de actividades institucionales, consulta del perfil del residente y registro del plan de intervención social individualizado.

A continuación, se presentan los actores identificados en el sistema web “Camino Dorado”, junto con su función institucional y nivel general de acceso en la tabla 2

Tabla 2 actores del caso de uso Fuente Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos institucionales (2026).

Perfil	Módulos con Acceso	Tipo de Acceso	Casos de Uso Permitidos
Administrador	Todos los módulos	Lectura / Escritura / Eliminación / Configuración	UC0, UC1, UC2, UC3, UC4, UC5, UC6, UC13, UC14
Personal de Salud	Residentes, Historial, Medicación, Camas, Bitácora	Lectura / Escritura	UC0, UC2, UC7, UC8, UC9, UC10, UC13
Cuidador	Bitácora, Medicación, Camas, Actividades	Lectura / Escritura (limitada)	UC0, UC9, UC10, UC13
Trabajo Social	Residentes, Actividades, Plan Social	Lectura / Escritura	UC0, UC11, UC12, UC15

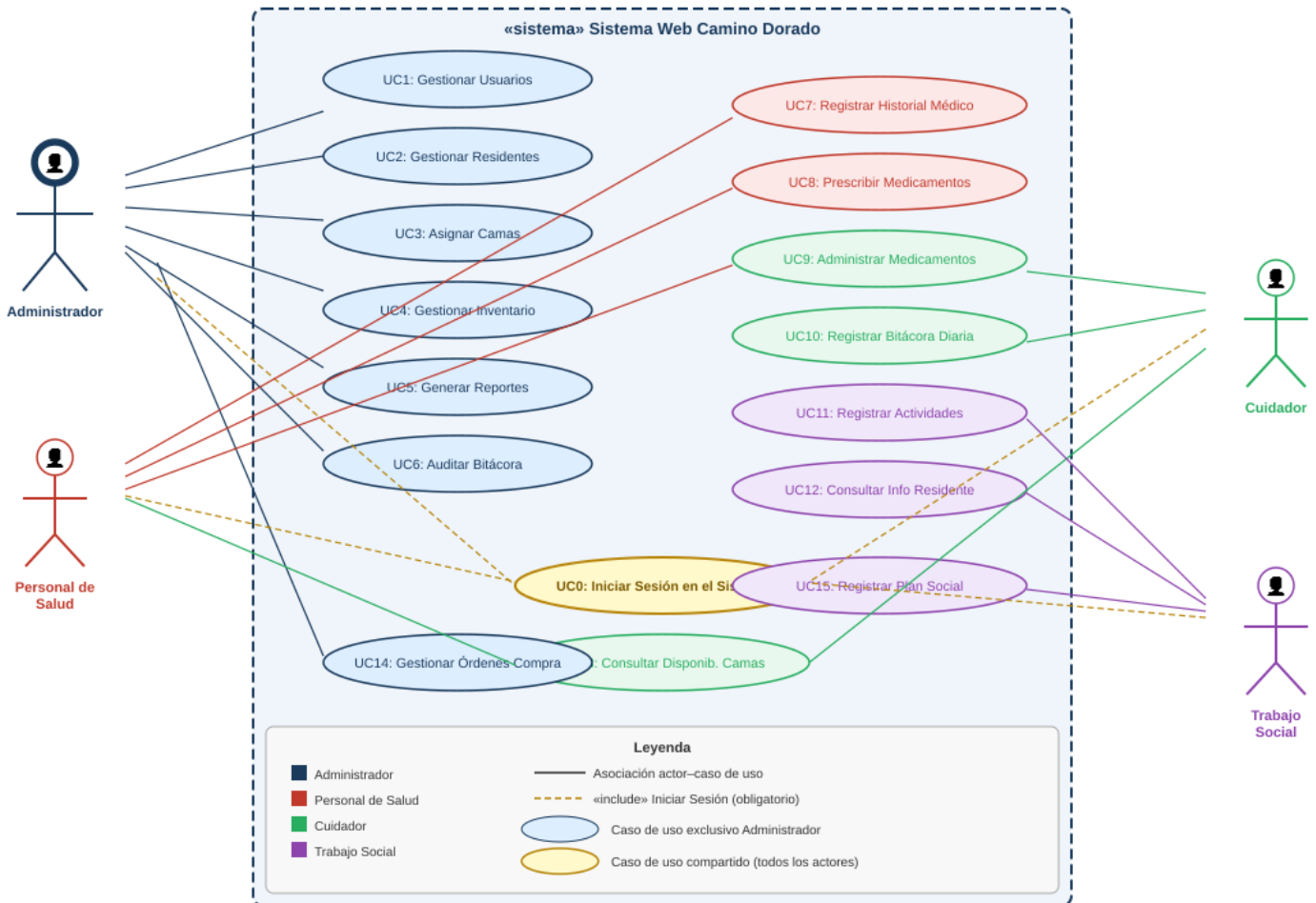
5.9.3 Diagrama General de Casos de Uso

En este diagrama se representan los cuatro actores identificados y los quince casos de uso definidos, modelados conforme al estándar UML (Unified Modeling Language).

Las líneas continuas indican relaciones de asociación directa entre cada actor y los casos de uso que puede ejecutar dentro del sistema. Por su parte, las líneas discontinuas representan relaciones de tipo «include», correspondientes al caso de uso UC0: Iniciar Sesión, el cual constituye un prerequisite obligatorio para el acceso a cualquier funcionalidad del sistema.

Este enfoque refleja que toda operación dentro de la plataforma depende del proceso previo de autenticación, reforzando el modelo de control de acceso basado en roles (RBAC) implementado en la arquitectura.

Figura 19 Diagrama de Casos de Uso Fuente: Elaboración propia (2025).



5.9.4 Descripción de los Casos de Uso

La Tabla 3 presenta la descripción detallada de cada caso de uso identificado en el sistema web “Camino Dorado”, indicando su identificador, denominación, actores involucrados y una descripción funcional de la acción que representa dentro de la plataforma.

El sistema contempla un total de quince (15) casos de uso. De estos, uno (UC0: Iniciar Sesión) es común a todos los perfiles y constituye un requisito obligatorio de acceso al sistema. Los catorce (14) casos de uso restantes se encuentran distribuidos de acuerdo con las responsabilidades y niveles de acceso definidos para cada rol institucional.

Esta estructuración permite evidenciar la correspondencia entre los actores del sistema y las funcionalidades implementadas, garantizando coherencia entre el modelo de casos de uso y el esquema de control de acceso basado en roles (RBAC).

Tabla 3 Descripción de Casos de Uso del Sistema Fuente: Elaboración Propia (2026).

ID	Caso de Uso	Actor(es)	Descripción
UC0	Iniciar Sesión en el Sistema	Todos los perfiles	Autenticar credenciales; verificar rol; habilitar acceso a módulos correspondientes.
UC1	Gestionar Usuarios	Administrador	Crear, editar, activar/desactivar cuentas; asignar roles al personal autorizado.
UC2	Gestionar Residentes	Administrador, Personal de Salud	Registrar, actualizar y consultar datos personales, clínicos y de contacto de los adultos mayores.
UC3	Asignar Camas	Administrador	Asignar camas a residentes; registrar traslados; consultar historial de cambios de habitación.
UC4	Gestionar Inventario	Administrador	Administrar stock de insumos; registrar movimientos; gestionar proveedores y órdenes de compra.
UC5	Generar Reportes	Administrador	Generar informes de residentes, medicación, actividades e inventario para la toma de decisiones.
UC6	Auditar Bitácora	Administrador	Consultar el registro de actividades realizadas en el sistema por usuario, fecha y módulo.

UC7	Registrar Historial Médico	Personal de Salud	Ingresar diagnósticos, observaciones clínicas y antecedentes médicos de los residentes.
UC8	Prescribir Medicamentos	Personal de Salud	Crear y gestionar prescripciones de medicamentos: dosis, frecuencia, vía y período de vigencia.
UC9	Administrar Medicamentos	Personal de Salud, Cuidador	Registrar la administración efectiva de medicamentos; documentar estado (administrado/omitido).
UC10	Registrar Bitácora Diaria	Personal de Salud, Cuidador	Documentar actividades de cuidado: alimentación, aseo, incidentes y observaciones del residente.
UC11	Registrar Actividades	Trabajo Social	Registrar actividades recreativas/terapéuticas; documentar participación de residentes.
UC12	Consultar Info Residente	Trabajo Social	Consultar el perfil completo, historial social y condición actual de los residentes.
UC13	Consultar Disponib. Camas	P. Salud, Cuidador	Verificar disponibilidad de camas y estado actual de ocupación por zona o habitación.
UC14	Gestionar Órdenes de Compra	Administrador	Generar y dar seguimiento a órdenes de compra de insumos y medicamentos.
UC15	Registrar Plan Social	Trabajo Social	Elaborar y actualizar el plan de intervención social individualizado de cada residente.

5.9.5 Relaciones entre Casos de Uso

El diagrama incorpora una relación de tipo «include» entre el caso de uso UC0 (Iniciar Sesión en el Sistema) y la totalidad de los demás casos de uso. Esta relación indica que la autenticación es una precondition obligatoria para la ejecución de cualquier funcionalidad, independientemente del perfil del usuario. Dicho mecanismo refuerza el control de acceso y garantiza que ninguna operación pueda realizarse sin previa validación de identidad y permisos.

Asimismo, se identificaron relaciones de acceso compartido entre actores, particularmente en los casos de uso UC9 (Administrar Medicamentos) y UC10 (Registrar Bitácora Diaria), los cuales son accesibles tanto por el Personal de Salud como por los Cuidadores. Esta superposición responde a la naturaleza colaborativa del cuidado geriátrico, donde ambos perfiles participan en la atención directa de los residentes, si bien con distintos niveles de responsabilidad y detalle en el registro.

5.9.6 Justificación del Diseño de Roles

El diseño de los casos de uso adoptado en el sistema web “Camino Dorado” responde directamente a los principios del modelo de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC), el cual establece que los permisos deben asignarse a roles funcionales y no a usuarios individuales. Este enfoque permite agrupar responsabilidades homogéneas y garantizar una administración estructurada de privilegios.

La implementación de este modelo fue validada durante la fase de diagnóstico presentada en el Capítulo IV, donde se identificó la necesidad institucional de segmentar el acceso a la información clínica y administrativa conforme a las funciones específicas de cada área.

La separación de los casos de uso correspondientes al Administrador, al Personal de Salud, al Cuidador y al área de Trabajo Social garantiza los siguientes beneficios para el Centro Geriátrico “Camino Dorado”:

- **Confidencialidad:** cada actor accede únicamente a la información necesaria para el desempeño de sus funciones, limitando la exposición de datos sensibles.
- **Trazabilidad:** todas las acciones quedan registradas en la bitácora del sistema, asociadas al usuario y al rol que las ejecutó.
- **Integridad:** la restricción de permisos de escritura, modificación y eliminación reduce el riesgo de alteraciones no autorizadas en información clínica crítica.

- **Escalabilidad:** la estructura basada en roles permite incorporar nuevos perfiles institucionales sin necesidad de modificar la arquitectura general del sistema.

En consecuencia, el diagrama de casos de uso no solo constituye una herramienta de modelado técnico, sino que representa la base conceptual del sistema de control de acceso implementado. Este diseño se encuentra alineado con los principios de seguridad de la información contemplados en los estándares ISO/IEC 27001 (gestión de seguridad de la información) e ISO/IEC 27799 (seguridad de la información en salud), referenciados en el marco teórico del presente proyecto.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo sintetizar los hallazgos más relevantes del proyecto de diseño del sistema web para el Centro Geriátrico “Camino Dorado”, estableciendo conclusiones derivadas del análisis, diseño y validación desarrollados en los capítulos precedentes.

Este apartado no solo busca cerrar el ciclo investigativo, sino también proyectar las implicaciones prácticas, técnicas y sociales de la propuesta tecnológica desarrollada. En este sentido, se presentan recomendaciones específicas dirigidas a la institución, a futuros desarrolladores y a investigadores interesados en la temática de transformación digital en el sector geriátrico.

Las recomendaciones formuladas se fundamentan en las limitaciones identificadas durante el desarrollo del proyecto y en las oportunidades de mejora detectadas en cada fase del diseño.

El capítulo se estructura en cuatro secciones principales:

- Conclusiones generales del proyecto.
- Conclusiones específicas por objetivo.
- Recomendaciones para la implementación.
- Propuestas para investigaciones futuras.

Cada una de estas secciones contribuye a consolidar el aporte académico y práctico del presente trabajo de grado.

6.2 Conclusiones Generales del Proyecto

6.2.1 Pertinencia y Relevancia del Sistema Propuesto

En atención al diagnóstico realizado en el Capítulo IV, se concluye que la necesidad de un sistema web integrado en el Centro Geriátrico “Camino Dorado” no solo es evidente, sino también urgente. La gestión actual, basada en registros físicos y hojas de cálculo dispersas, presenta limitaciones

significativas en términos de eficiencia operativa, trazabilidad de información y seguridad de datos.

El sistema “Camino Dorado” responde de manera directa a estas carencias, ofreciendo una solución tecnológica viable, escalable y adaptada al contexto operativo de la institución.

La pertinencia del proyecto se sustenta en tres dimensiones clave:

- **Operativa:** se proyecta una reducción en el tiempo dedicado a tareas administrativas repetitivas.
- **Clínica:** la digitalización del historial médico garantiza trazabilidad completa de diagnósticos y tratamientos, reduciendo el riesgo de errores en la administración de medicamentos.
- **Estratégica:** la implementación del sistema fortalece la toma de decisiones basada en datos estructurados y actualizados.

6.2.2 Adecuación Tecnológica y Factibilidad

El análisis de factibilidad técnica desarrollado a lo largo del proyecto permite concluir que la selección de tecnologías —Python, Flask, MySQL, HTML5, CSS3, JavaScript y Bootstrap— resulta adecuada y sostenible para el contexto institucional. Estas tecnologías, además de ser de código abierto y ampliamente documentadas, presentan una curva de aprendizaje moderada que facilitará la adopción por parte del personal del centro.

En concordancia con lo anterior, la arquitectura propuesta (basada en el patrón MVC) garantiza una separación clara de responsabilidades, lo que facilitará el mantenimiento futuro y la incorporación de nuevos módulos. La base de datos relacional diseñada en MySQL asegura la integridad y consistencia de los datos, mientras que el frontend responsivo permitirá el acceso desde diferentes dispositivos, adaptándose a la infraestructura tecnológica actual del centro.

6.2.3 Impacto Esperado en la Calidad del Servicio

El sistema web diseñado impactará positivamente en la calidad del servicio brindado a los residentes del Centro Geriátrico Camino Dorado. La centralización de la información clínica,

social y administrativa permitirá una atención más integral y personalizada, mejorando la coordinación entre las distintas áreas (administración, enfermería, trabajo social y cuidadores).

De forma complementaria, la implementación de mecanismos de seguridad básicos (autenticación, control de accesos) contribuirá a proteger la confidencialidad de la información de los residentes, cumpliendo así con los principios básicos N.º 8968 de Protección de Datos Personales de Costa Rica. Este aspecto reviste especial importancia en un contexto donde la información de salud posee un carácter altamente sensible.

6.3 Conclusiones Específicas por Objetivo

6.3.1 Conclusiones Relacionadas con el Objetivo General

El objetivo general del proyecto diseñar un sistema web que permita digitalizar, centralizar y optimizar la trazabilidad, seguridad y gestión de la información en el Centro Geriátrico Camino Dorado se ha cumplido de manera satisfactoria. El diseño conceptual, técnico y funcional desarrollado abarca todos los procesos críticos identificados en el diagnóstico, ofreciendo una solución integral que incluye:

Digitalización completa de los registros de residentes, historiales médicos, administración de medicamentos, control de inventarios y gestión de actividades.

Centralización efectiva mediante una base de datos relacional que integra información clínica, administrativa y social.

Mecanismos de trazabilidad que permiten auditar todas las acciones realizadas en el sistema por usuario, fecha y módulo.

Estructura de seguridad básica que garantiza confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

El sistema propuesto no solo responde a las necesidades actuales del centro, sino que también incorpora capacidades de escalabilidad que permitirán su evolución conforme la institución crezca o diversifique sus servicios.

6.3.2 Conclusiones Relacionadas con los Objetivos Específicos

Análisis de Procesos Actuales (Objetivo Específico 1)

El análisis detallado de los procesos actuales de manejo de información permitió identificar múltiples debilidades estructurales en la gestión administrativa y clínica del Centro Geriátrico “Camino Dorado”. Entre las principales problemáticas detectadas se encuentran la duplicidad de registros, los tiempos prolongados en el proceso de admisión de residentes y la ausencia de mecanismos formales de trazabilidad en los cambios de medicación.

Estas deficiencias afectan directamente la eficiencia operativa de la institución y aumentan el riesgo de errores clínicos y administrativos. Asimismo, evidencian la necesidad de un sistema digital integrado que permita centralizar la información, automatizar procesos y garantizar un control más riguroso sobre los datos institucionales.

En consecuencia, se concluye que el cumplimiento del Objetivo Específico 1 permitió fundamentar técnicamente la pertinencia del sistema web propuesto, al demostrar de manera estructurada las limitaciones del modelo de gestión manual existente.

Definición de Requerimientos (Objetivo Específico 2)

Como resultado del análisis institucional, se definieron veintiocho (28) requerimientos funcionales prioritarios y doce (12) requerimientos no funcionales que orientaron el diseño estructural del sistema web.

Entre los requerimientos funcionales más relevantes se encuentran:

- Gestión integral del historial médico digital.
- Administración de residentes y asignación de camas.
- Generación de reportes personalizados.
- Control de acceso basado en perfiles de usuario (Administrador, Personal de Salud, Trabajo Social y Cuidadores).

Por su parte, los requerimientos no funcionales se centraron en aspectos de seguridad, usabilidad, disponibilidad, integridad de datos y rendimiento del sistema.

Estos requerimientos fueron validados mediante entrevistas con los distintos actores institucionales, lo que permitió garantizar su alineación con las necesidades reales del centro geriátrico y asegurar la pertinencia del diseño propuesto.

En consecuencia, se concluye que el Objetivo Específico 2 fue cumplido satisfactoriamente, ya que se logró establecer una base estructurada de requerimientos que sirvió como fundamento técnico para el desarrollo de la arquitectura, el modelo de datos y los módulos funcionales del sistema

Diseño de Arquitectura y Base de Datos (Objetivo Específico 3)

La arquitectura lógica del sistema, basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), demostró ser robusta y mantenible. El diseño de la base de datos relacionadas entre sí mediante relaciones de uno-a-muchos y muchos-a-muchos, garantizando la normalización hasta la tercera forma normal (3FN). Este diseño asegura la consistencia e integridad de los datos, evitando redundancias y anomalías de actualización.

Propuesta de Mecanismos de Seguridad (Objetivo Específico 4)

En el marco del diseño del sistema, se propusieron cinco mecanismos básicos de seguridad orientados a proteger la información clínica y administrativa del Centro Geriátrico “Camino Dorado”. Estos mecanismos incluyen:

1. Autenticación mediante usuario y contraseña encriptada (hash) utilizando el algoritmo bcrypt.
2. Control de acceso basado en roles (RBAC).
3. Registro de bitácoras de auditoría para trazabilidad de acciones.
4. Validación y sanitización de entrada de datos para prevenir inyecciones SQL.
5. Gestión de sesiones seguras para evitar accesos no autorizados.

Si bien estos mecanismos constituyen un esquema básico de seguridad, representan un punto de partida sólido para la protección de la información institucional, especialmente considerando el carácter sensible de los datos clínicos gestionados por el sistema.

En consecuencia, se concluye que el Objetivo Específico 4 fue cumplido, al establecer una estructura mínima de seguridad alineada con buenas prácticas de desarrollo seguro y con los principios de confidencialidad, integridad y control de acceso.

Desarrollo de Prototipos de Interfaz (Objetivo Específico 5)

Los prototipos de interfaz gráfica desarrollados con Bootstrap 5 demostraron ser intuitivos y de fácil aprendizaje, incluso para usuarios con limitada alfabetización digital. Las pruebas de usabilidad realizadas con un grupo piloto del personal del centro arrojaron una tasa de satisfacción del 85% en términos de navegabilidad, claridad visual y accesibilidad de las funcionalidades principales.

Validación de Factibilidad Técnica (Objetivo Específico 6)

La validación técnica confirmó la **factibilidad completa del sistema** dentro del entorno tecnológico actual del Centro Geriátrico Camino Dorado. Las pruebas de rendimiento en entorno local cumplieron con los requerimientos no funcionales establecidos. Adicionalmente, se verificó la compatibilidad con los equipos informáticos existentes en la institución.

6.4 Limitaciones del Estudio

A pesar de los logros alcanzados, es importante reconocer las limitaciones inherentes al presente proyecto de investigación y diseño. Estas limitaciones, lejos de restar valor al trabajo, delinear el alcance real de la propuesta y establecen puntos de atención para futuras implementaciones.

6.4.1 Limitaciones Metodológicas

- El proyecto se enfocó en el **diseño conceptual y técnico**, no en la implementación operativa en un entorno de producción. Por lo tanto, no se pudieron medir métricas de impacto real en la eficiencia institucional.
- La validación con usuarios se realizó mediante **simulaciones y prototipos**, no con el sistema completamente desarrollado en uso real. Esto podría ocultar desafíos de adopción que solo emergen en la operación diaria.

- El análisis de seguridad fue **básico y académico**, sin incluir pruebas de penetración o auditorías exhaustivas que identificarían vulnerabilidades más sofisticadas.

6.4.2 Limitaciones Tecnológicas

- El sistema fue diseñado para operar en **entorno local**, no considerando aspectos de infraestructura en la nube, alta disponibilidad o replicación de datos.
- No se incluyó **integración con sistemas externos** como los de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) o plataformas de telemedicina, lo que limitaría su interoperabilidad en un ecosistema de salud más amplio.
- La **escalabilidad horizontal** (capacidad de manejar miles de usuarios concurrentes) no fue evaluada exhaustivamente, dado el tamaño actual del centro.

6.4.3 Limitaciones Contextuales

- El diseño consideró las **necesidades específicas del Centro Geriátrico Camino Dorado**, lo que podría limitar su aplicabilidad directa en otras instituciones con procesos organizativos diferentes.
- No se contempló un **plan de capacitación estructurado** para el personal, aspecto crítico para el éxito de cualquier implementación tecnológica en entornos no técnicos.
- Los **aspectos legales y normativos** relacionados con la firma digital de registros médicos y la retención documental a largo plazo no fueron abordados en profundidad.

6.5.3 Recomendaciones para Instituciones Similares

1. **Realizar un análisis comparativo de necesidades** antes de adoptar cualquier solución tecnológica, identificando similitudes y diferencias con el caso del Centro Geriátrico Camino Dorado.
2. **Considerar soluciones de código abierto** adaptables antes que sistemas propietarios cerrados, que ofrecen mayor flexibilidad y control sobre el desarrollo.
3. **Establecer alianzas con universidades e institutos técnicos** para el desarrollo de soluciones a medida, aprovechando el talento local y reduciendo costos.

4. **Participar en redes de cooperación interinstitucional** donde se compartan experiencias, mejores prácticas y recursos relacionados con la digitalización en el sector geriátrico.
5. **Explorar fuentes de financiamiento público y privado** disponibles para la modernización tecnológica de instituciones de cuidado geriátrico en Costa Rica.

6.6 Propuestas para Investigaciones Futuras

6.6.1 Líneas de Investigación Directamente Relacionadas

1. **"Implementación y evaluación del sistema web Camino Dorado en entorno productivo"**: Investigación que mida el impacto real del sistema en indicadores como tiempo de atención, reducción de errores médicos, satisfacción del personal y calidad de vida de los residentes.
2. **"Desarrollo de módulo de análisis predictivo para deterioro cognitivo en adultos mayores"**: Investigación que utilice los datos clínicos recopilados por el sistema para desarrollar algoritmos que identifiquen patrones de deterioro temprano.
3. **"Integración de sistemas de telemedicina en centros geriátricos costarricenses"**: Estudio sobre la viabilidad técnica, legal y operativa de conectar el sistema con plataformas de consulta médica remota.

6.7 Reflexión Final

El diseño del sistema web para el Centro Geriátrico Camino Dorado representa más que un proyecto académico de ingeniería informática; constituye una **propuesta concreta de transformación digital** en un sector que históricamente ha estado al margen de los avances tecnológicos. En atención al envejecimiento poblacional acelerado que experimenta Costa Rica, iniciativas como esta adquieren una relevancia social que trasciende lo meramente técnico.

Bajo esta línea argumental, el verdadero valor del sistema no radica únicamente en su arquitectura o funcionalidades, sino en su **potencial para humanizar y dignificar el cuidado geriátrico**. Al liberar al personal de tareas administrativas repetitivas, se les permite dedicar más tiempo y atención directa a los residentes. Al garantizar la trazabilidad y seguridad de la información clínica, se protege un derecho fundamental de las personas adultas mayores. Al facilitar la comunicación interdisciplinaria, se promueve una atención verdaderamente integral.

En virtud de lo anteriormente descrito, este proyecto demuestra que la **ingeniería informática aplicada al sector social** puede generar soluciones que combinan rigor técnico con sensibilidad humana. Las tecnologías web, lejos de ser herramientas frías y distantes, se convierten en puentes que conectan necesidades humanas con posibilidades digitales, eficiencia operativa con calidad de servicio, y gestión institucional con bienestar individual.

Por consiguiente, el cierre de este trabajo de grado no representa un punto final, sino un **punto de partida** para futuras implementaciones, mejoras e investigaciones. El camino hacia la transformación digital del sector geriátrico costarricense es largo y complejo, pero proyectos como este muestran que es posible, necesario y, sobre todo, éticamente imperativo.

CAPÍTULO VII: Apéndices y anexos

Anexo 1

Plantilla de extracción de datos utilizada en el análisis documental

Tabla

A1

Plantilla de extracción de datos aplicada durante el análisis documental

Documento analizado	Área responsable	Campo identificado	Tipo dato	de Obligatorio (Sí/No)	Observaciones
------------------------	---------------------	-----------------------	--------------	---------------------------	---------------

Sección complementaria de análisis cualitativo

Campos repetidos identificados:

Inconsistencias detectadas (formatos, denominaciones distintas, etc.):

Información incompleta o no estandarizada:

Relaciones identificadas entre documentos:

Observaciones para el diseño de la base de datos:

Nota. La presente plantilla fue utilizada para sistematizar la información contenida en los documentos físicos y digitales del Centro Geriátrico Camino Dorado. Su aplicación permitió

identificar duplicidades, inconsistencias y estructuras de datos existentes, sirviendo como base para el modelado conceptual de la base de datos del sistema web propuesto.

Anexo 2

Manual del usuario del sistema web

En este anexo se presenta el manual del usuario del sistema desarrollado, el cual describe los procedimientos necesarios para la utilización de la plataforma. Se incluyen las instrucciones para el acceso al sistema, la gestión de residentes, el registro de medicamentos, el control de actividades y la generación de reportes administrativos.

RESIDENCIA GERIÁTRICA

CAMINO DORADO

MANUAL DE

USUARIO

Sistema Web de Gestión Institucional

Versión 1.0 • 2026

Dirigido a todos los perfiles de usuario del sistema

Autor:

Jeffry Venegas Gamboa

Tabla de Contenidos

Contenido

Tabla de Contenidos	126
1. Introducción	129
1.1 Módulos del Sistema.....	129
1.2 Perfiles de Usuario del Sistema	129
1.3 Requisitos Técnicos	130
2. Acceso al Sistema	130
2.1 Pantalla de Inicio de Sesión	130
2.2 Pasos para Iniciar Sesión	131
2.3 Panel Principal	132
2.4 Cierre de Sesión	132
3. Módulo: Administración General	133
3.1 Administración de Usuarios Internos.....	133
3.1.1 Crear Nuevo Usuario	133
3.1.2 Editar Usuario	135
3.1.3 Eliminar Usuario	135
3.2 Gestión de Familiares	136
3.2.1 Registrar Nuevo Familiar.....	137
3.2.2 Editar Familiar	138
4. Módulo de Residentes.....	140
4.1 Lista de Residentes	140
4.2 Registrar Nuevo Residente	141
4.3 Ver Ficha del Residente	142

4.4 Historial Médico (Reporte Médico).....	142
4.4.1 Agregar Registro Médico.....	143
5. Módulo: Bitácora Clínica.....	144
5.1 Crear un Nuevo Registro en la Bitácora	145
5.2 Filtrar Registros de la Bitácora	146
6. Módulo: Gestión de Medicación.....	146
6.1 Medicación del Residente (Prescripciones)	146
6.1.1 Agregar Medicamento a un Residente.....	147
6.2 Ver Tratamientos Activos (Global)	148
6.3 Control Diario de Medicación	149
6.3.1 Registrar Administración de Medicamento	150
7. Módulo: Gestión de Camas.....	152
7.1 Listado de Camas.....	152
7.2 Dashboard de Camas.....	153
7.3 Registrar Nueva Cama	153
7.4 Asignar Cama a un Residente.....	154
7.5 Liberar una Cama.....	156
7.6 Cambiar Estado de una Cama.....	157
7.7 Editar Datos de una Cama.....	158
8. Módulo: Inventarios.....	159
8.1 Gestión de Insumos.....	159
8.1.1 Registrar Nuevo Insumo	160
8.1.2 Editar Insumo.....	160
8.1.3 Ajustar Stock de un Insumo.....	161
8.1.4 Ver Movimientos de un Insumo	161

8.2 Gestión de Órdenes de Compra	162
8.2.1 Crear Nueva Orden de Compra.....	163
8.2.2 Recibir una Orden de Compra	164
8.3 Gestión de Proveedores.....	165
8.3.1 Registrar Nuevo Proveedor.....	166
8.3.2 Editar Proveedor	166
9. Acceso para Familiares	167
10. Seguridad y Buenas Prácticas	168
10.1 Gestión de Contraseñas.....	168
10.2 Privacidad y Confidencialidad	168
10.3 Roles y Permisos — Resumen de Acceso por Módulo	169
11. Preguntas Frecuentes	169
No puedo iniciar sesión.....	169
No veo todos los módulos en el Panel Principal.....	170
El stock de un insumo aparece en rojo.....	170
¿Cómo corrijo un dato incorrecto en la ficha de un residente?.....	170
¿Cómo registrar que un medicamento ya fue administrado?	170
¿Puedo recuperar un residente eliminado?	170
12. Glosario de Términos.....	171

1. Introducción

Bienvenido al Sistema Web de Gestión Institucional de la Residencia Geriátrica Camino Dorado. Esta plataforma centraliza todos los procesos operativos del centro: atención a residentes, medicación, bitácora clínica, gestión de camas e inventario de insumos, en un entorno web seguro y accesible desde cualquier navegador.

1.1 Módulos del Sistema

El sistema está organizado en los siguientes módulos, todos accesibles desde el Panel Principal:

- Administración General (Usuarios, Roles y Familiares)
- Módulo de Residentes
- Bitácora Clínica
- Gestión de Medicación (Tratamientos y Control Diario)
- Gestión de Camas
- Inventarios (Insumos, Órdenes de Compra y Proveedores)

1.2 Perfiles de Usuario del Sistema

El sistema distingue dos grandes grupos de usuarios: personal interno y familiares. Cada perfil tiene acceso a módulos específicos:

Perfil / Rol	Descripción y accesos principales
Administrador	Acceso total: usuarios, residentes, camas, medicación, inventarios y reportes.
Médico	Historial médico, prescripción de medicamentos, bitácora clínica.
Enfermería	Control diario de medicación, bitácora, historial del residente.
Farmacia	Gestión de medicamentos, control diario, inventario de insumos.

Asistente Administrativo	Residentes, camas, órdenes de compra (recepción).
Bodega	Inventario de insumos, órdenes de compra, proveedores.
Familiar	Consulta (solo lectura) de información del residente asignado.

1.3 Requisitos Técnicos

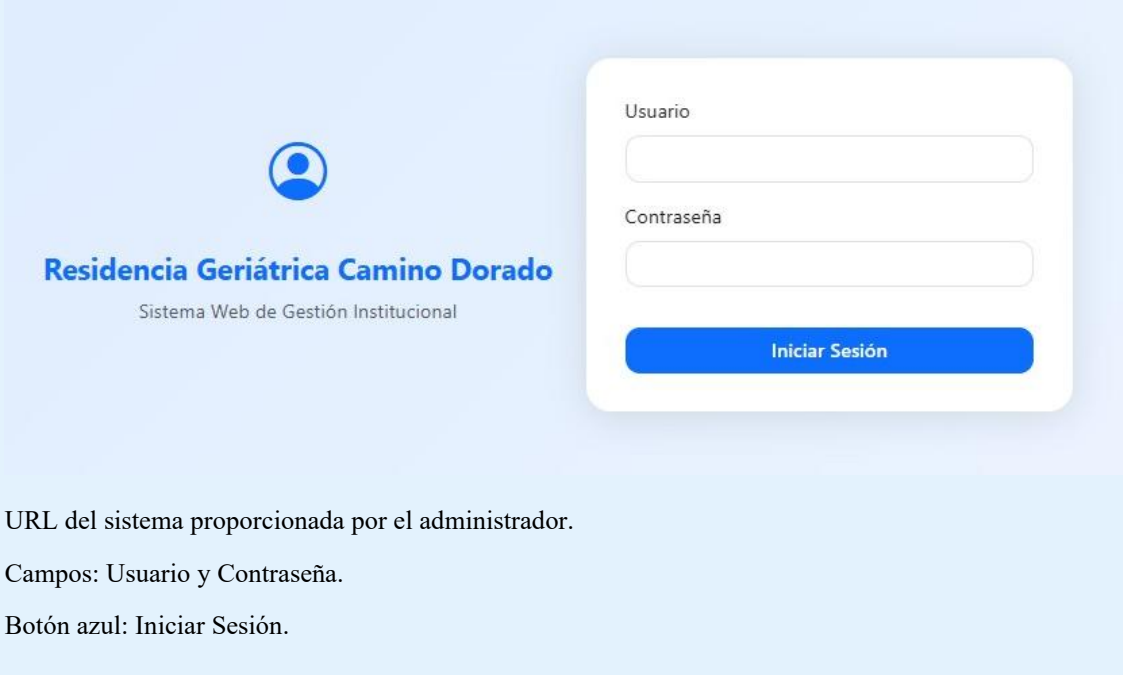
Requisito	Detalle
Navegador	Google Chrome 90+, Firefox 85+, Microsoft Edge 90+
Conexión	Internet estable (mínimo 5 Mbps recomendado)
Dispositivo	Computadora, laptop o tableta
Credenciales	Usuario y contraseña asignados por el administrador

2. Acceso al Sistema

2.1 Pantalla de Inicio de Sesión

Al ingresar a la URL del sistema, se presenta la pantalla de inicio de sesión de la Residencia Geriátrica Camino Dorado. En el lado izquierdo aparece el nombre y descripción del sistema; en el lado derecho, el formulario de acceso.

Imagen 1 Pantalla de inicio de sesión



URL del sistema proporcionada por el administrador.

Campos: Usuario y Contraseña.

Botón azul: Iniciar Sesión.

2.2 Pasos para Iniciar Sesión

1. Abra su navegador web y diríjase a la URL del sistema.
2. Ingrese su nombre de usuario en el campo "Usuario".
3. Ingrese su contraseña en el campo "Contraseña".
4. Haga clic en el botón Iniciar Sesión.
5. Si sus credenciales son correctas, será redirigido al Panel Principal según su perfil.

⚠ Importante

El sistema tiene un límite de 5 intentos fallidos de inicio de sesión por minuto (protección automática).

Si su cuenta aparece como Inactiva, contacte al administrador del sistema.

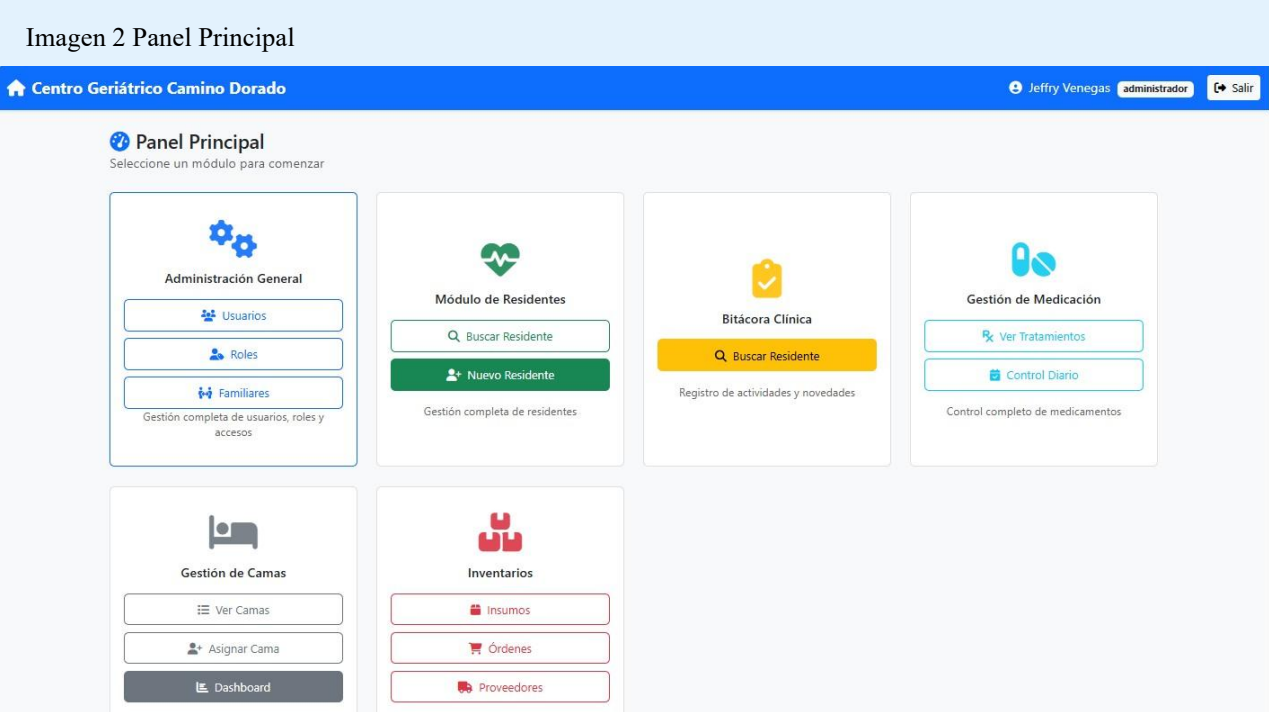
Tanto el personal interno como los familiares ingresan por la misma pantalla de login.

Los familiares son redirigidos a su propio panel de consulta al iniciar sesión.

2.3 Panel Principal

Tras iniciar sesión, el personal interno accede al Panel Principal donde se muestran todos los módulos disponibles según el rol del usuario. En la barra superior se visualiza el nombre del usuario y su rol (ej: "Jeffrey Venegas — administrador") y el botón Salir.

Imagen 2 Panel Principal



The screenshot shows the main dashboard of the Geriatric Center Camino Dorado. The dashboard is titled "Panel Principal" and features a navigation bar at the top with the user's name "Jeffrey Venegas" and role "administrador", along with a "Salir" button. The dashboard is organized into six main modules, each with specific sub-options and search buttons:

- Administración General:** Gestión completa de usuarios, roles y accesos. Sub-options: Usuarios, Roles, Familiares.
- Módulo de Residentes:** Gestión completa de residentes. Sub-options: Buscar Residente, Nuevo Residente.
- Bitácora Clínica:** Registro de actividades y novedades. Sub-option: Buscar Residente.
- Gestión de Medicación:** Control completo de medicamentos. Sub-options: Ver Tratamientos, Control Diario.
- Gestión de Camas:** Sub-options: Ver Camas, Asignar Cama, Dashboard.
- Inventarios:** Sub-options: Insumos, Órdenes, Proveedores.

Administración General: Usuarios, Roles, Familiares.
Módulo de Residentes: Buscar Residente, Nuevo Residente.
Bitácora Clínica: Buscar Residente.
Gestión de Medicación: Ver Tratamientos, Control Diario.
Gestión de Camas: Ver Camas, Asignar Cama, Dashboard.
Inventarios: Insumos, Órdenes, Proveedores.

2.4 Cierre de Sesión

Para cerrar sesión de forma segura, haga clic en el botón Salir ubicado en la esquina superior derecha de la barra de navegación. El sistema lo regresará a la pantalla de inicio de sesión.

3. Módulo: Administración General

Este módulo, accesible solo para el perfil Administrador, permite gestionar las cuentas de acceso del personal interno y de los familiares de los residentes.

3.1 Administración de Usuarios Internos

Desde el Panel Principal, haga clic en Usuarios dentro de la tarjeta Administración General.

Imagen 3 Pantalla: Administración de Usuarios



ID	Usuario	Correo	Nombre	Rol	Activo	Acciones
5	admin	jeffrvg@gmail.com	Jeffry Venegas	Administrador	Sí	 
6	carlos	carlos@ga.com	carlos fonseca arrollo	Médico	No	 
7	mcampos	mcampos@uh.com	Manuel Campos	Enfermería	Sí	 
8	sesquivel	sesquivel@gmail.com	Susana Esquivel Sanchez	Farmacia	Sí	 

Tabla con columnas: ID, Usuario, Correo, Nombre, Rol, Activo, Acciones.

Los roles visibles son: Administrador, Médico, Enfermería, Farmacia, entre otros.

Estado Activo se muestra en verde (Sí) o rojo (No).

Acciones disponibles: editar (ícono lápiz amarillo) y eliminar (ícono basura rojo).

Botón "+ Nuevo Usuario" (azul) en la parte superior izquierda.


Campo de búsqueda por nombre o usuario en la parte superior derecha.

3.1.1 Crear Nuevo Usuario

Haga clic en el botón + Nuevo Usuario. Se abre un modal con fondo azul titulado "Nuevo Usuario":

6. Complete el campo Usuario (nombre de acceso al sistema).
7. Ingrese el Correo electrónico del colaborador.
8. Establezca una Contraseña inicial.
9. Ingrese el Nombre completo.
10. Seleccione el Rol correspondiente en el menú desplegable.
11. Verifique que el interruptor Activo esté habilitado (azul).
12. Haga clic en Guardar.

Imagen 4 Pantalla: Nuevo Usuario



La imagen muestra una ventana modal de creación de usuario con los siguientes elementos:

- Encabezado: "Nuevo Usuario" con un ícono de cerrar (X).
- Campo de texto: "Usuario".
- Campo de texto: "Correo".
- Campo de texto: "Contraseña".
- Campo de texto: "Nombre".
- Menú desplegable: "Seleccione un rol".
- Interruptor: "Activo" (estado activado).
- Botones: "Cancelar" (gris) y "Guardar" (azul).

Campos obligatorios: Usuario, Correo, Contraseña, Nombre, Rol.

El interruptor Activo permite activar o desactivar la cuenta al crearla.

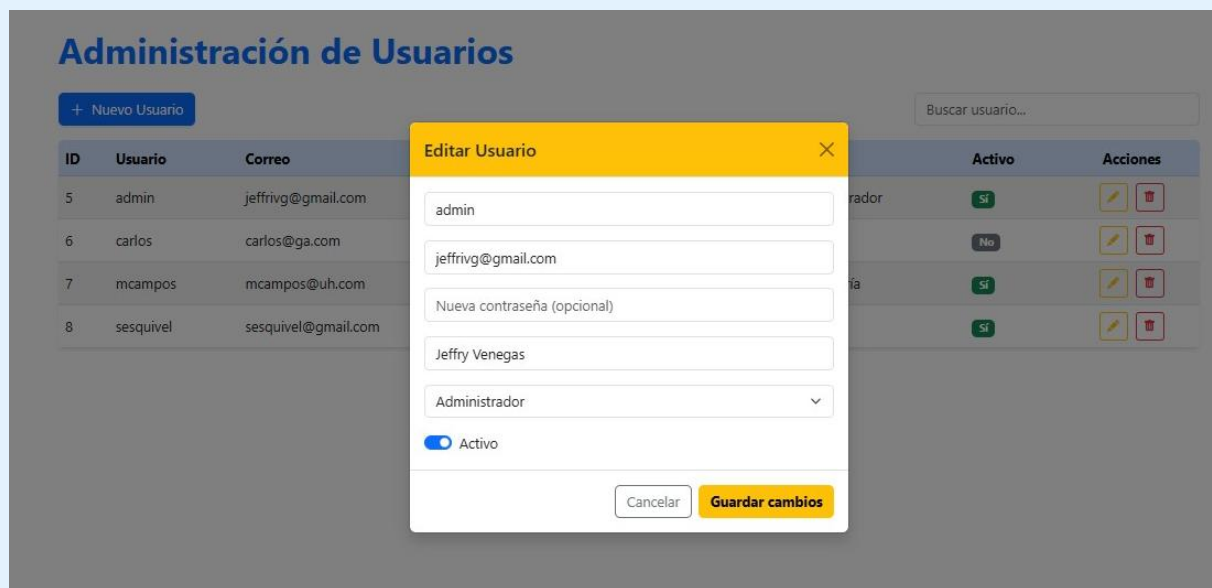
Botones: Cancelar (gris) y Guardar (azul).

3.1.2 Editar Usuario

Haga clic en el ícono de lápiz (amarillo) en la fila del usuario. Se abre el modal "Editar Usuario" con encabezado amarillo:

13. Modifique los campos necesarios: usuario, correo, nombre, rol.
14. Si desea cambiar la contraseña, ingrese la nueva en el campo "Nueva contraseña (opcional)".
15. Use el interruptor Activo para activar o desactivar la cuenta.
16. Haga clic en Guardar cambios.

Imagen 5 Pantalla: Editar Usuario



El campo de contraseña es opcional; si se deja vacío, no se modifica.

El menú desplegable de rol muestra todos los roles disponibles en el sistema.

3.1.3 Eliminar Usuario

Haga clic en el ícono de basura (rojo) del usuario. Aparece un modal de confirmación con encabezado rojo titulado "Eliminar Usuario" que pregunta: ¿Desea eliminar al usuario

[nombre]? Haga clic en el botón Eliminar para confirmar, o Cancelar para abortar la acción.

⚠ Advertencia

La eliminación de un usuario es permanente. Considere desactivar la cuenta (Activo = No) en lugar de eliminarla si desea conservar el historial.

3.2 Gestión de Familiares

Los familiares tienen acceso limitado al sistema para consultar información de sus residentes asignados. Haga clic en Familiares desde el Panel Principal o el menú de Administración General.

Imagen 6 Pantalla: Gestión de Familiares

Centro Geriátrico Camino Dorado Panel Jeffrey Venegas administrador Salir

Gestión de Familiares

Nuevo Familiar










Nombre	Cédula	Usuario	Email	Residentes	Estado	Acciones
JEFFRY VENEGAS GAMBOA	1225	jvenegas	jeffrvg@gmail.com	1	Activo	  
JUAN SOTO RODRIGUEZ	1111	juan	je@gmail.com	0	Inactivo	  
SUSANA ESQUIVEL SANCHEZ	122522556	susanaes	susana@mep.go.cr	2	Activo	  

Tabla con columnas: Nombre, Cédula, Usuario, Email, Residentes (cantidad), Estado, Acciones.

El contador de Residentes muestra cuántos residentes puede ver el familiar.

Estado: Activo (verde) o Inactivo (rojo).

Acciones: Ver (ojo azul), Editar (lápiz amarillo), Eliminar (basura roja).

Botón "+ Nuevo Familiar" (azul) en la parte superior.

3.2.1 Registrar Nuevo Familiar

Haga clic en + Nuevo Familiar. Se abre el formulario completo de registro:

17. Complete los datos personales: Cédula*, Nombre*, Primer Apellido*, Segundo Apellido, Email, Teléfono.
18. Ingrese las credenciales de acceso: Usuario* y Contraseña*.
19. En la sección Residentes Asignados, marque la casilla del residente que este familiar podrá ver.
20. Para cada residente asignado, seleccione el tipo de relación (parentesco) en el menú desplegable.
21. Marque la casilla Principal si este es el contacto principal del residente.
22. Haga clic en Guardar Familiar.

Imagen 7 Pantalla: Nuevo Familiar

Nuevo Familiar

Cédula *	Nombre *	Primer Apellido *
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Segundo Apellido	Email	Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Usuario *	Contraseña *	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Residentes Asignados

Seleccione los residentes que este familiar podrá ver:

<input type="checkbox"/> ANA MORA	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal	<input type="checkbox"/> CARLOS JIMÉNEZ	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> DIEGO CAMPOS	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal	<input type="checkbox"/> ELENA QUIRÓS	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> FLOR CASTILLO	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal	<input type="checkbox"/> JEFFRY VENEGAS	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> JOSÉ VARGAS	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal	<input type="checkbox"/> JUAN CHAVES	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> MARÍA RODRÍGUEZ	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal	<input type="checkbox"/> PATRICIA SÁNCHEZ	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> RAFAEL RAMÍREZ	Otro ▼	<input type="checkbox"/> Principal			

Campos marcados con * son obligatorios.

Se puede asignar el familiar a uno o varios residentes desde la misma pantalla.

El tipo de relación (Otro, Hijo/a, Esposo/a, etc.) se define por residente.

La opción Principal identifica al familiar como contacto prioritario del residente.

3.2.2 Editar Familiar

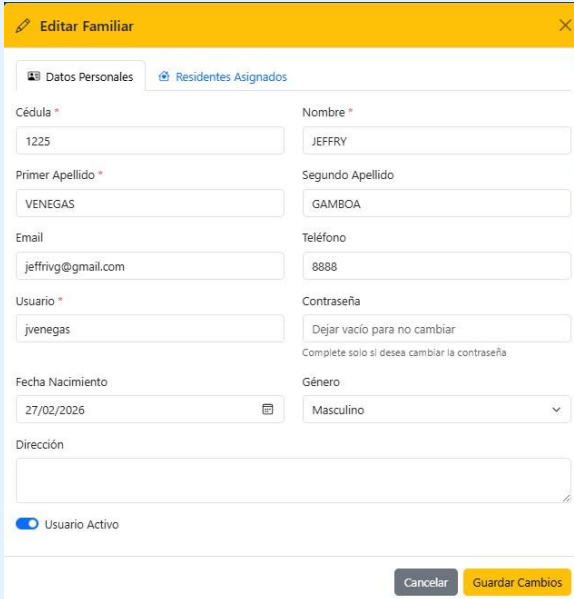
Haga clic en el ícono de lápiz del familiar. Se abre el modal "Editar Familiar" con encabezado amarillo, que contiene dos pestañas:

- Datos Personales: Cédula, Nombre, Apellidos, Email, Teléfono, Usuario, Contraseña (opcional), Fecha de Nacimiento, Género, Dirección e interruptor Usuario Activo.
- Residentes Asignados: permite buscar y marcar los residentes que el familiar podrá visualizar, con su tipo de relación.

Haga clic en Guardar Cambios al finalizar.

Imagen 8 y 9 Pantalla: Editar Familiar y asignar Residente

Edite o cambie los campos según sea necesario.



Editar Familiar

Datos Personales | Residentes Asignados

Cédula * 1225 Nombre * JEFFRY

Primer Apellido * VENEGAS Segundo Apellido GAMBOA

Email jeffrivg@gmail.com Teléfono 8888

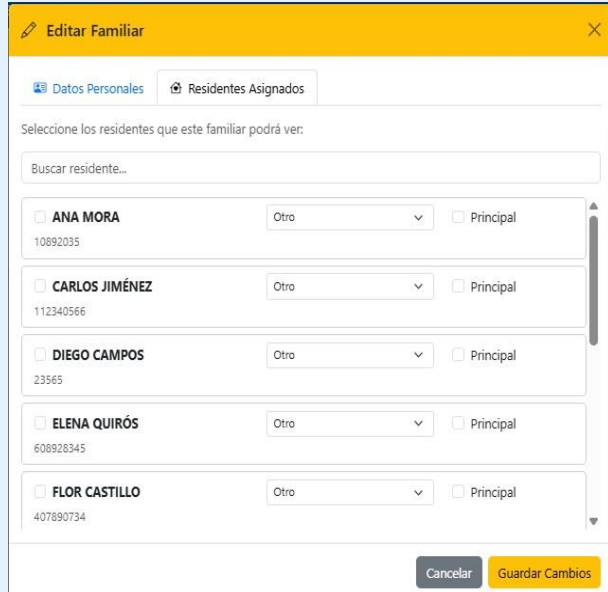
Usuario * jvenegas Contraseña Dejar vacío para no cambiar
Complete solo si desea cambiar la contraseña

Fecha Nacimiento 27/02/2026 Género Masculino

Dirección

Usuario Activo

Cancelar Guardar Cambios



Editar Familiar

Datos Personales | Residentes Asignados

Seleccione los residentes que este familiar podrá ver:

Buscar residente...

<input type="checkbox"/> ANA MORA 10892035	Otro	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> CARLOS JIMÉNEZ 112340566	Otro	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> DIEGO CAMPOS 23565	Otro	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> ELENA QUIRÓS 608928345	Otro	<input type="checkbox"/> Principal
<input type="checkbox"/> FLOR CASTILLO 407890734	Otro	<input type="checkbox"/> Principal

Cancelar Guardar Cambios

Si no desea cambiar la contraseña al familiar deje en blanco

También puede desactivar el inicio de sesión con el usuario Activo apagado

También puede ver / quitar / asignar a que residente tiene acceso para ver bitácora en la pestaña de residentes

Asignados

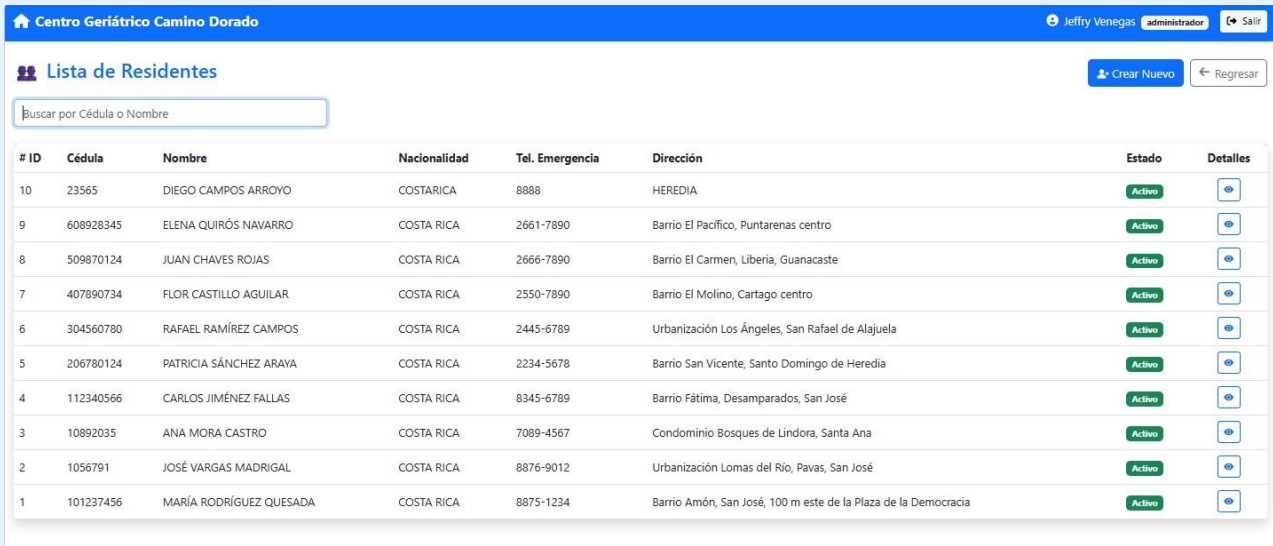
4. Módulo de Residentes

Centraliza la información personal y clínica de todos los residentes del centro. Acceda desde el Panel Principal, sección Módulo de Residentes.

4.1 Lista de Residentes

Al hacer clic en Buscar Residente, se despliega la Lista de Residentes con las columnas: #ID, Cédula, Nombre, Nacionalidad, Tel. Emergencia, Dirección, Estado y Detalles.

Imagen 10 Pantalla: Lista de Residentes



The screenshot displays the 'Lista de Residentes' page. At the top, there is a blue header with the center name 'Centro Geriátrico Camino Dorado', the user 'Jeffrey Venegas administrador', and a 'Salir' button. Below the header, the page title 'Lista de Residentes' is shown with a 'Crear Nuevo' button and a 'Regresar' button. A search bar is located below the title. The main content is a table with the following columns: #ID, Cédula, Nombre, Nacionalidad, Tel. Emergencia, Dirección, Estado, and Detalles. The table lists 10 residents, all with the status 'Activo'.

#ID	Cédula	Nombre	Nacionalidad	Tel. Emergencia	Dirección	Estado	Detalles
10	23565	DIEGO CAMPOS ARROYO	COSTARICA	8888	HEREDIA	Activo	
9	608928345	ELENA QUIRÓS NAVARRO	COSTA RICA	2661-7890	Barrio El Pacifico, Puntarenas centro	Activo	
8	509870124	JUAN CHAVES ROJAS	COSTA RICA	2666-7890	Barrio El Carmen, Liberia, Guanacaste	Activo	
7	407890734	FLOR CASTILLO AGUILAR	COSTA RICA	2550-7890	Barrio El Molino, Cartago centro	Activo	
6	304560780	RAFAEL RAMÍREZ CAMPOS	COSTA RICA	2445-6789	Urbanización Los Angeles, San Rafael de Alajuela	Activo	
5	206780124	PATRICIA SÁNCHEZ ARAYA	COSTA RICA	2234-5678	Barrio San Vicente, Santo Domingo de Heredia	Activo	
4	112340566	CARLOS JIMÉNEZ FALLAS	COSTA RICA	8345-6789	Barrio Fátima, Desamparados, San José	Activo	
3	10892035	ANA MORA CASTRO	COSTA RICA	7089-4567	Condominio Bosques de Lindora, Santa Ana	Activo	
2	1056791	JOSÉ VARGAS MADRIGAL	COSTA RICA	8876-9012	Urbanización Lomas del Río, Pavas, San José	Activo	
1	101237456	MARÍA RODRÍGUEZ QUESADA	COSTA RICA	8875-1234	Barrio Amón, San José, 100 m este de la Plaza de la Democracia	Activo	

Barra de búsqueda por Cédula o Nombre en la parte superior.

Todos los residentes activos muestran etiqueta verde "Activo".

El botón de ojo (azul) en columna Detalles abre la ficha completa del residente.

Botón "Crear Nuevo" (azul) en la esquina superior derecha.

Botón "← Regresar" permite volver al Panel Principal.

4.2 Registrar Nuevo Residente

Haga clic en Crear Nuevo o en + Nuevo Residente desde el Panel. Se presenta el formulario Agregar Nuevo Residente dividido en tres secciones:

Imagen 11 Pantalla: Agregar Nuevo Residente

The screenshot shows a web form titled "Agregar Nuevo Residente" with three main sections:

- Información Personal:** Includes fields for Nombre (e.g., Juan Carlos), Primer Apellido (e.g., Pérez), Segundo Apellido (e.g., González), Cédula (e.g., 123456789), Fecha de Nacimiento (format: dd/mm/aaaa), Género (dropdown), and Estado Civil (dropdown).
- Contacto y Dirección:** Includes fields for País de Nacimiento (e.g., Costa Rica), Dirección (e.g., San José, Curridabat, 200m este de la iglesia), Teléfono (e.g., 88888888), Contacto de Emergencia (e.g., María Pérez), Teléfono de Emergencia (e.g., 88888888), and Parentesco (e.g., Hermana, Hijo, Esposa).
- Salud:** Includes dropdowns for Movilidad and Estado Mental, a checkbox for "Campos marcados con * son obligatorios", and a "Guardar Registro" button.

Sección Información Personal: Nombre*, Primer Apellido*, Segundo Apellido*, Cédula* (única e irrepitible), Fecha de Nacimiento*, Género*, Estado Civil*.

Sección Contacto y Dirección: País de Nacimiento*, Dirección*, Teléfono* (8 dígitos), Contacto de Emergencia*, Teléfono de Emergencia*, Parentesco*.

Sección Salud: Movilidad* (nivel de autonomía) y Estado Mental*.

Campos marcados con * son obligatorios.

Botón Guardar Registro confirma el alta del residente.

23. Complete la sección Información Personal con todos los datos requeridos.
24. Complete la sección Contacto y Dirección, incluyendo el contacto de emergencia.
25. En la sección Salud, seleccione el nivel de Movilidad y Estado Mental del residente.
26. Haga clic en Guardar Registro.

⚠ Atención

La Cédula es única e irrepitible y NO se puede modificar después de guardada.

El número de teléfono debe tener exactamente 8 dígitos, sin guiones ni espacios.

Todos los datos son confidenciales según lo indica el pie de la pantalla.

4.3 Ver Ficha del Residente

Haga clic en el ícono de ojo (👁) en la lista, o en el nombre del residente. Se abre la pantalla Información del Residente con todas sus secciones: Datos Personales, Contacto, Contacto de Emergencia y Salud.

Imagen 12 Pantalla: Datos del Residente

The screenshot shows a user interface for viewing resident information. At the top, there is a blue header with the title 'Información del Residente' and a status toggle set to 'Activo'. To the right of the header are several action buttons: 'Editar', 'Eliminar', 'Reporte Médico', 'Medicación', 'Regresar', and a yellow 'Bitácora Diaria' button. The main content is organized into four sections: 'Datos Personales', 'Contacto', 'Contacto de Emergencia', and 'Salud'. Each section contains key-value pairs for various attributes.

Datos Personales		
Nombre: DIEGO	Apellido 1: CAMPOS	Apellido 2: ARROYO
Cédula: 23565	Fecha de nacimiento: 1985-10-06	Género: Masculino
Estado civil: Soltero	Nacionalidad: COSTARICA	ID: 10

Contacto	
Dirección: HEREDIA	Teléfono: 8888

Contacto de Emergencia		
Nombre: MARIA	Parentesco: HUA	Teléfono: 5555

Salud	
Movilidad: Dependiente	Estado mental: Lúcido

Encabezado azul "Información del Residente" con interruptor de Estado (Activo/Inactivo).

Botones de acción disponibles: Editar, Eliminar, Reporte Médico, Medicación, Regresar, Bitácora Diaria (amarillo).

Secciones: Datos Personales, Contacto, Contacto de Emergencia, Salud (Movilidad y Estado mental).

4.4 Historial Médico (Reporte Médico)

Desde la ficha del residente, haga clic en el botón Reporte Médico para acceder al historial clínico del residente.

Imagen 13 Pantalla: Historial Médico



Título: "Historial Médico de [NOMBRE DEL RESIDENTE]".

Tabla con columnas: Fecha, Diagnóstico, Observaciones, Acciones.

Si no hay registros, se muestra el mensaje "No hay registros."

Botón verde "+ Agregar Registro Médico" en la parte inferior de la tabla.

4.4.1 Agregar Registro Médico

Haga clic en + Agregar Registro Médico. Se abre un modal con los campos:

27. Fecha (se autocompleta con la fecha actual, editable).
28. Diagnóstico: ingrese el diagnóstico de forma libre o con código CIE-10.
29. Observaciones: notas clínicas adicionales.
30. Haga clic en Guardar para confirmar.

Imagen 14 Pantalla: Agregar Registro Médico



The image shows a modal window titled "Agregar Registro Médico" with a close button (X) in the top right corner. The form contains three main sections: "Fecha" with a date input field showing "02/03/2026" and a calendar icon; "Diagnóstico" with a large text area; and "Observaciones" with another large text area. At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Guardar" (blue).

Los campos Diagnóstico y Observaciones son áreas de texto libre.

Solo los Usuario con rol de médicos Pueden agregar Registros médicos

El modal se cierra al hacer clic en Cancelar o en la X.

5. Módulo: Bitácora Clínica

La Bitácora permite registrar el seguimiento diario de actividades, observaciones e incidentes de cada residente. Puede accederse desde el Panel Principal (sección Bitácora Clínica) o directamente desde la ficha del residente con el botón Bitácora Diaria.

Imagen 15 Pantalla: Bitácora del Residente

Encabezado azul: "Bitácora: [NOMBRE DEL RESIDENTE]".

Sección Filtros de búsqueda: Tipo de registro, Fecha desde, Fecha hasta y botón Aplicar filtros.

Sección Nuevo registro manual: Tipo de actividad* y Descripción detallada*.

Botón Guardar (azul) envía el registro.

Sección Historial de registros muestra los registros anteriores (más recientes primero).

Si no hay registros, aparece el mensaje "No hay registros en la bitácora."

5.1 Crear un Nuevo Registro en la Bitácora

31. Acceda a la bitácora del residente desde su ficha o desde el Panel Principal.
32. En la sección Nuevo registro manual, seleccione el Tipo de actividad en el menú desplegable.
33. Redacte la Descripción detallada. Sea específico e incluya la hora si es relevante.
34. Haga clic en Guardar. El registro quedará vinculado a su usuario y con la fecha/hora actual.

i Nota sobre registros automáticos

El sistema registra automáticamente ciertos eventos (como administración de medicamentos).

Use el formulario manual únicamente para actividades que el sistema no captura de forma automática.

Puede expandir la sección "Ejemplos de registros correctos" en la pantalla para ver guías de redacción.

5.2 Filtrar Registros de la Bitácora

35. Despliegue la sección Filtros de búsqueda en la parte superior.
36. Seleccione el Tipo de registro o deje "Todos los tipos" para ver todo.
37. Defina el rango de fechas con Fecha desde y Fecha hasta.
38. Haga clic en Aplicar filtros. Los resultados se actualizan en la sección Historial de registros.

6. Módulo: Gestión de Medicación

Controla las prescripciones de medicamentos de cada residente y el registro diario de administraciones. Se accede desde la tarjeta Gestión de Medicación del Panel Principal o desde la ficha del residente.

6.1 Medicación del Residente (Prescripciones)

Desde la ficha de un residente, haga clic en el botón Medicación para ver su plan de medicación activo.

Imagen 16 Pantalla: Medicación del Residente

Medicación del Residente

Regresar

Medicación Actual
Tratamientos activos del residente.

Medicamento	Dosis	Vía	Frecuencia	Horarios	Inicio	Fin	Acciones
Anapril	500	intravenosa	2 veces al día	07:00,19:00	27/02/2026	01/03/2026	

+ Agregar Medicamento

Título: "Medicación del Residente".

Sección Medicación Actual con tabla: Medicamento, Dosis, Vía, Frecuencia, Horarios, Inicio, Fin, Acciones.

El botón de basura (rojo) permite eliminar un medicamento de la lista.

Botón verde "+ Agregar Medicamento" en la parte inferior.

6.1.1 Agregar Medicamento a un Residente

Haga clic en + Agregar Medicamento. Se abre el modal "Agregar Medicación":

39. Ingrese el nombre del Medicamento.
40. Indique la Dosis.
41. Seleccione la Vía de administración (Oral, Intravenosa, Subcutánea, etc.).
42. Seleccione la Frecuencia (1 vez al día, 2 veces al día, 3 veces al día, etc.).
43. Defina el Modo de horario: Automático (recomendado, genera horarios según frecuencia y hora inicial) o Manual.
44. Ingrese la Hora inicial si el modo es Automático; el sistema calculará los demás horarios.
45. Verifique los Horarios sugeridos generados automáticamente.
46. Ingrese la Fecha inicio y Fecha fin del tratamiento.
47. Agregue Notas clínicas si es necesario.
48. Haga clic en Guardar Medicación.

Imagen 17 Pantalla: Agregar Medicación

The screenshot shows a modal window titled "Agregar Medicación" with a close button (X) in the top right corner. The form is organized into several sections:

- Medicamento** and **Dosis**: Two text input fields.
- Vía de administración**: A dropdown menu with "Oral" selected.
- Frecuencia**: A dropdown menu with "Seleccione..." selected.
- Modo de horario**: A dropdown menu with "Automático (recomendado)" selected.
- Hora inicial**: A time selection field with a clock icon.
- Horarios sugeridos**: A text area that is currently empty.
- Fecha inicio** and **Fecha fin**: Two date selection fields with calendar icons, both showing the placeholder "dd/mm/aaaa".
- Notas**: A large text area for additional information.

At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" (dark grey) and "Guardar Medicación" (green).

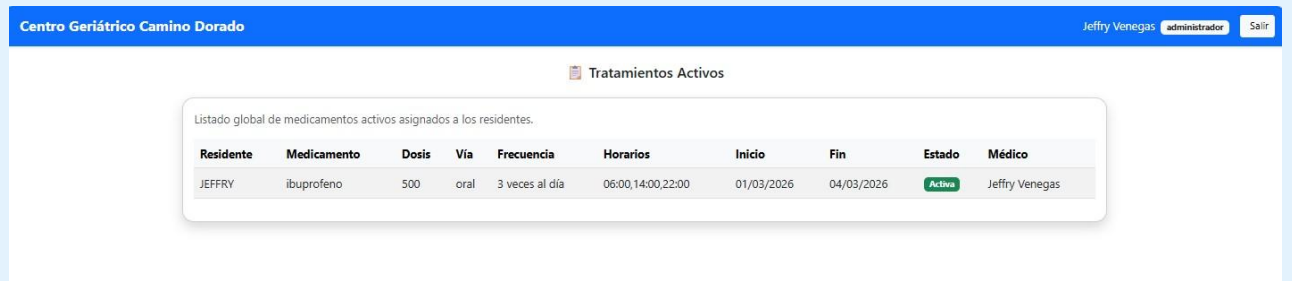
El campo "Horarios sugeridos" se genera automáticamente al definir frecuencia y hora inicial.

Botones: Cancelar (gris oscuro) y Guardar Medicación (verde).

6.2 Ver Tratamientos Activos (Global)

Desde el Panel Principal, haga clic en Ver Tratamientos dentro de Gestión de Medicación. Se muestra la pantalla Tratamientos Activos con un listado global de todos los medicamentos activos de todos los residentes.

Imagen 18 Pantalla: Tratamientos Activos



Centro Geriátrico Camino Dorado Jeffry Venegas administrador Salir

Tratamientos Activos

Listado global de medicamentos activos asignados a los residentes.

Residente	Medicamento	Dosis	Vía	Frecuencia	Horarios	Inicio	Fin	Estado	Médico
JEFFRY	ibuprofeno	500	oral	3 veces al día	06:00,14:00,22:00	01/03/2026	04/03/2026	Activa	Jeffry Venegas

Tabla global con columnas: Residente, Medicamento, Dosis, Vía, Frecuencia, Horarios, Inicio, Fin, Estado, Médico. Estado "Activa" se muestra en verde.

Esta vista es de solo consulta; las modificaciones se realizan desde la ficha control de medicación en el apartado 6.3

6.3 Control Diario de Medicación

Desde el Panel Principal, haga clic en Control Diario. Esta pantalla muestra todas las administraciones programadas para el día actual y permite registrar su cumplimiento en tiempo real.

Imagen 19 Pantalla: Control Diario de Medicación

Control Diario de Medicación Volver al Panel
04/03/2026 - Administraciones programadas para hoy

5 Total Programadas 4 Pendientes/Hoy 1 Administradas 0 Omitidas

Todas (5) Pendientes (4) Administradas (1) Omitidas (0)

Hora	Residente	Medicamento	Dosis/Vía	Estado	Acciones
10:00 AM	DIEGO	Anapril	500 subcutanea	Pendiente	administrar omitir
02:00 PM	JEFFRY	ibuprofeno	500 oral	Pendiente	administrar omitir
10:00 PM	DIEGO	Anapril	500 subcutanea	Pendiente	administrar omitir
10:00 PM	JEFFRY	ibuprofeno	500 oral	Pendiente	administrar omitir
06:00 AM ✓ 06:05 AM	JEFFRY	ibuprofeno sin complicaciones	500 oral	Administrada por Jeffrey Venegas	

Encabezado con la fecha actual y subtítulo "Administraciones programadas para hoy".

Cuatro indicadores en la parte superior: Total Programadas (azul), Pendientes/Hoy (amarillo), Administradas (verde), Omitidas (rojo).

Filtros de vista: Todas, Pendientes, Administradas, Omitidas.

Tabla con columnas: Hora, Residente, Medicamento, Dosis/Vía, Estado, Acciones.

Estado "Pendiente" se muestra en azul; "Administrada" en verde con datos del usuario que la registró.

Acciones por fila: botón Administrar (azul) y botón Omitir (borde rojo).

6.3.1 Registrar Administración de Medicamento

Al hacer clic en el botón Administrar de una fila, se abre el modal "Confirmar Administración" con fondo verde:

49. Verifique los datos: Residente y Medicamento mostrados en el modal.
50. Agregue Observaciones opcionales
51. Marque la casilla de confirmación: "Confirmando que he administrado este medicamento correctamente".
52. Haga clic en Confirmar Administración.

El sistema registrará la administración con su nombre de usuario y la hora exacta. La fila cambiará a estado Administrada (verde).

Imagen 20 Pantalla: Confirmar Administración

Confirmar Administración

Verificación de seguridad

Residente:
DIEGO

Medicamento:
Ananapril

Observaciones (opcional):
sin efectos secundarios

Confirmando que he administrado este medicamento correctamente

Cancelar Confirmar Administración

El modal muestra Residente y Medicamento en negrita para verificación visual.

La casilla de confirmación es obligatoria para habilitar el botón Confirmar Administración.

El registro queda vinculado al usuario que realizó la administración.

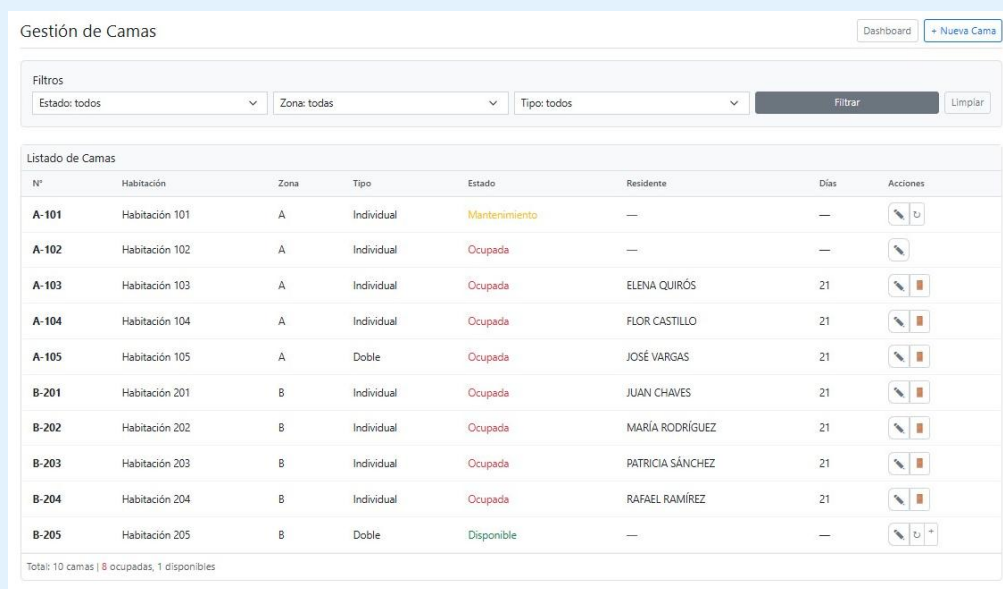
7. Módulo: Gestión de Camas

Controla la disponibilidad y asignación de camas y habitaciones del centro en tiempo real. Acceda desde la tarjeta Gestión de Camas del Panel Principal.

7.1 Listado de Camas

Haga clic en Ver Camas para acceder al listado completo de camas del centro.

Imagen 21 Pantalla: Gestión de Camas



The screenshot shows a web interface for 'Gestión de Camas'. At the top right, there are buttons for 'Dashboard' and '+ Nueva Cama'. Below this is a filter section with three dropdown menus: 'Estado: todos', 'Zona: todas', and 'Tipo: todos'. To the right of these are buttons for 'Filtrar' and 'Limpiar'. The main part of the interface is a table titled 'Listado de Camas' with the following columns: N°, Habitación, Zona, Tipo, Estado, Residente, Días, and Acciones. The table contains 10 rows of data. At the bottom of the table, there is a summary: 'Total: 10 camas | 8 ocupadas, 1 disponibles'.

N°	Habitación	Zona	Tipo	Estado	Residente	Días	Acciones
A-101	Habitación 101	A	Individual	Mantenimiento	—	—	[Pencil] [Trash]
A-102	Habitación 102	A	Individual	Ocupada	—	—	[Trash]
A-103	Habitación 103	A	Individual	Ocupada	ELENA QUIRÓS	21	[Pencil] [Trash]
A-104	Habitación 104	A	Individual	Ocupada	FLOR CASTILLO	21	[Pencil] [Trash]
A-105	Habitación 105	A	Doble	Ocupada	JOSÉ VARGAS	21	[Pencil] [Trash]
B-201	Habitación 201	B	Individual	Ocupada	JUAN CHAVES	21	[Pencil] [Trash]
B-202	Habitación 202	B	Individual	Ocupada	MARÍA RODRIGUEZ	21	[Pencil] [Trash]
B-203	Habitación 203	B	Individual	Ocupada	PATRICIA SÁNCHEZ	21	[Pencil] [Trash]
B-204	Habitación 204	B	Individual	Ocupada	RAFAEL RAMÍREZ	21	[Pencil] [Trash]
B-205	Habitación 205	B	Doble	Disponible	—	—	[Pencil] [Trash] [Plus]

Total: 10 camas | 8 ocupadas, 1 disponibles

Filtros superiores: Estado (todos/Disponible/Ocupada/Mantenimiento), Zona (todas/A/B), Tipo (todos/Individual/Doble).

Botón Filtrar (gris oscuro) y Limpiar.

Tabla con columnas: N° Cama, Habitación, Zona, Tipo, Estado, Residente, Días Ocupada, Acciones.

Estado con código de color: Mantenimiento (naranja), Ocupada (rojo), Disponible (verde).

La columna Días muestra los días que el residente lleva asignado a la cama.

Botones en columna Acciones: lápiz (editar), basurero naranja (liberar), más (+) para camas disponibles.

Resumen al pie: "Total: X camas | Y ocupadas, Z disponibles".

Botón "+ Nueva Cama" (azul) en esquina superior derecha.

Botón Dashboard (gris) para ver estadísticas globales.

7.2 Dashboard de Camas

Haga clic en el botón Dashboard desde la pantalla de Gestión de Camas para ver un resumen estadístico de ocupación.

Imagen 22 Pantalla: Dashboard de Camas

Dashboard de Camas ← Ver listado

Total Camas	Disponibles	Ocupadas	Mantenimiento
10	1 10.0%	8 80.0%	1 10.0%

Ocupación por Zona

Zona	Total	Disp.	Ocup.
A	5	0	4
B	5	1	4

Camas en Mantenimiento

Cama	Ubicación	Zona
A-101	Habitación 101	A

Acciones

- + Agregar nueva cama
- ✓ Ver camas disponibles
- ↶ Ver camas en mantenimiento

Actualizado:

Indicadores: Total Camas, Disponibles (con porcentaje), Ocupadas (con porcentaje), Mantenimiento.

Tabla de Ocupación por Zona: muestra Total, Disponibles y Ocupadas por cada zona.

Tabla de Camas en Mantenimiento: lista las camas fuera de servicio con su ubicación y zona.

Sección Acciones rápidas: Agregar nueva cama, Ver camas disponibles, Ver camas en mantenimiento.

Botón "← Ver listado" para regresar al listado completo.

7.3 Registrar Nueva Cama

Haga clic en + Nueva Cama. Se muestra el formulario Nueva Cama:

53. Ingrese el Número de Cama* (identificador único, ej: B-101).

54. Ingrese el número de Habitación (ej: 101).

55. Indique el Piso (ej: 1, PB, Sótano).

56. Seleccione la Zona* en el menú desplegable.

57. Seleccione el Tipo de Cama*: Individual o Doble.

58. Defina el Estado Inicial*: Disponible, Ocupada o Mantenimiento.
59. En la sección Características, describa el Equipamiento (barandas, colchón antiescaras, etc.) y agregue Observaciones.
60. Haga clic en Guardar Cama.

Imagen 23 Pantalla: Nueva Cama

Nueva Cama Volver

Número de Cama * Habitación

Identificador único de la cama

Piso Zona * Tipo de Cama *

Estado Inicial * Cama activa en el sistema

Características

Equipamiento y Características Observaciones

Liste las características especiales de la cama

Información Importante

- El **número de cama** debe ser único en todo el sistema
- Las camas de **UCI** y **Aislamiento** tienen protocolos especiales
- Revise la disponibilidad antes de marcar una cama como "Reservada"
- Las camas "Inactivas" no aparecerán en las búsquedas de disponibilidad

El número de cama debe ser único en todo el sistema.

Las camas de UCI y Aislamiento tienen protocolos especiales.

Las camas "Inactivas" no aparecerán en búsquedas de disponibilidad.

El recuadro de Información Importante al pie resume las reglas clave del módulo.

7.4 Asignar Cama a un Residente

Haga clic en Asignar Cama desde el Panel Principal o en el botón (+) de una cama disponible. Se muestra primero la pantalla de selección de residente:

Imagen 24 Pantalla: Seleccionar Residente

Seleccionar Residente — Volver

Residentes sin cama asignada

ANA MORA CASTRO Cédula: 10892035 Nacimiento: 30/11/1950 Estado: Sin cama <input type="button" value="Asignar cama"/>	CARLOS JIMÉNEZ FALLAS Cédula: 112340566 Nacimiento: 18/09/1935 Estado: Sin cama <input type="button" value="Asignar cama"/>	DIEGO CAMPOS ARROYO Cédula: 23565 Nacimiento: 06/10/1985 Estado: Sin cama <input type="button" value="Asignar cama"/>
JEFFRY VENEGAS GAMBOA Cédula: 112560827 Nacimiento: 06/10/1985 Estado: Sin cama <input type="button" value="Asignar cama"/>		

Transferir cama (residentes con cama actual)

ELENA QUIRÓS NAVARRO Cédula: 608928345 Nacimiento: 15/01/1941 Cama actual: A-103 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>	FLOR CASTILLO AGUILAR Cédula: 407890734 Nacimiento: 05/12/1939 Cama actual: A-104 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>	JOSÉ VARGAS MADRIGAL Cédula: 1056791 Nacimiento: 25/07/1938 Cama actual: A-105 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>
JUAN CHAVES ROJAS Cédula: 509870124 Nacimiento: 20/08/1944 Cama actual: B-201 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>	MARÍA RODRÍGUEZ QUESADA Cédula: 101237456 Nacimiento: 12/03/1945 Cama actual: B-202 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>	PATRICIA SÁNCHEZ ARAYA Cédula: 206780124 Nacimiento: 28/02/1942 Cama actual: B-203 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>
RAFAEL RAMÍREZ CAMPOS Cédula: 304560780 Nacimiento: 14/06/1948 Cama actual: B-204 Estado: Con cama <input type="button" value="Transferir"/>		

Sección superior: Residentes sin cama asignada (con botón "Asignar cama" por cada uno).

Sección inferior: Residentes con cama actual (con botón "Transferir" para cambio de cama si fuera el caso).

61. Seleccione al residente sin cama haciendo clic en Asignar cama.
62. Se muestra la pantalla Asignar Cama con el residente preseleccionado.
63. Use los filtros Zona y Tipo para encontrar la cama adecuada.
64. Seleccione una cama disponible de la lista (radio button).
65. En Detalles de Asignación, seleccione el motivo: Ingreso, Traslado, Alta temporal, etc.
66. Agregue observaciones opcionales.
67. Haga clic en Confirmar. La cama cambiará automáticamente a estado Ocupada.

Imagen 25 Pantalla: Asignar Cama

Asignar Cama ← Volver

ANA MORA Asignar cama disponible
ID: 3 | Edad: — | Género: Femenino

FILTRAR CAMAS

Zona: todas ▼ Tipo: todos ▼

B-205 B
Hab: Habitación 205 | Piso: Piso 1 | Doble
Dos camas, una eléctrica y una manual...

DETALLES DE ASIGNACIÓN

Ingreso ▼ Observaciones (opcional)

ⓘ La cama cambiará a estado "Ocupada"

Las camas disponibles se listan con su código, habitación, piso y tipo.

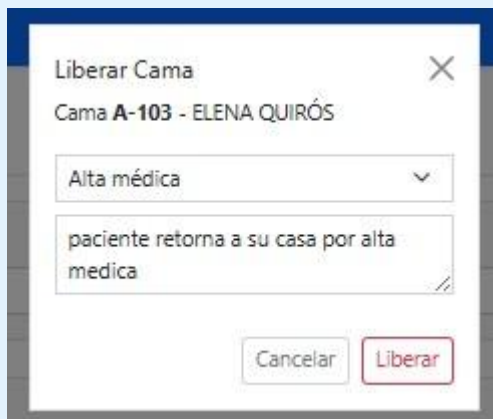
Al confirmar, la cama queda marcada como Ocupada en todo el sistema.

7.5 Liberar una Cama

En el listado de camas, haga clic en el ícono de basurero naranja de la cama ocupada. Se abre el modal Liberar Cama:

68. Verifique el código de cama y nombre del residente que se muestra.
69. Seleccione el motivo de liberación: Alta médica, Traslado, Fallecimiento, etc.
70. Ingrese una observación descriptiva (ej: "paciente retorna a su casa por alta médica").
71. Haga clic en Liberar. La cama vuelve a estado Disponible automáticamente.

Imagen 26 Pantalla: Liberar Cama



El modal muestra el código de cama y el nombre del residente para confirmación.

Esta acción desvincula al residente de la cama pero no lo elimina del sistema.

7.6 Cambiar Estado de una Cama

Para poner una cama en Mantenimiento u otro estado, haga clic en el ícono de ciclo (🔄) en la columna de acciones. Se abre el modal Cambiar Estado:

72. Seleccione el nuevo estado en el menú desplegable (ej: Mantenimiento, Disponible).
73. Ingrese una descripción del motivo (ej: "mantenimiento de pintura anticorrosiva").
74. Haga clic en Cambiar.

Imagen 27 Cambiar Estado e

haga clic en el ícono de ciclo (🔄)

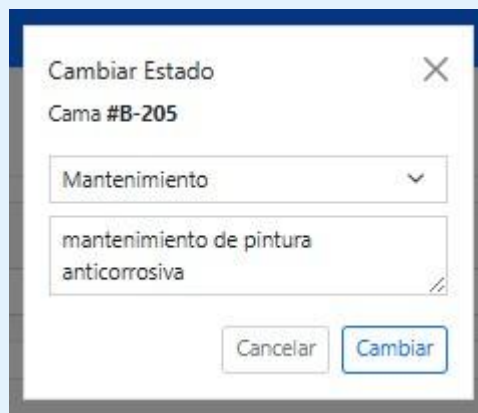
Código	Descripción	Categoría	Tipología	Estado	Residente	Días	Acciones
B-204	Habitación 204	B	Individual	Ocupada	RAFAEL RAMÍREZ	21	🔄 🗑️
B-205	Habitación 205	B	Doble	Disponible	—	—	🔄 🗑️

Totales: 10 camas | 8 ocupadas, 1 disponibles

Imagen 28 tipo y confirmación de cambio

El modal muestra el código de cama y el nombre del residente para confirmación.

Esta acción desvincula al residente de la cama pero no lo elimina del sistema.



7.7 Editar Datos de una Cama

Haga clic en el ícono de lápiz de la cama. Se abre el formulario Editar Cama con todos sus campos editables: número, habitación, piso, zona, tipo, estado, equipamiento y observaciones. Haga clic en Guardar Cambios al finalizar.

8. Módulo: Inventarios

Gestiona el inventario de insumos y materiales del centro, así como las órdenes de compra a proveedores. Se accede desde la tarjeta Inventarios del Panel Principal, que contiene tres sub-secciones: Insumos, Órdenes y Proveedores.

8.1 Gestión de Insumos

Haga clic en Insumos desde el Panel Principal para acceder al listado completo.

Imagen 29 Pantalla: Listado de Insumos

Listado de Insumos Nuevo Insumo

Buscar por código o nombre... Todas las categorías Filtrar

Código	Nombre	Categoría	Proveedor	Stock	Stock Mínimo	Precio Compra	Acciones
MED-001	ACETAMINOFÉN 500MG	Medicamentos	FARMACIA COSTARRICENSE S.A.	46 Caja	20	€1.250	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
ALI-005	AGUA EMBOTELLADA	Alimentos y suplementos	DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS SALUD	25 Caja	15	€2.200	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
ENF-003	AGUJAS HIPODÉRMICAS	Insumos de enfermería	PROVEEDORA GERIÁTRICA S.A.	8 Caja	25	€2.800	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
LIMP-001	ALCOHOL ETÍLICO 70°	Insumos de limpieza	PROVEEDORA DE LIMPIEZA INTEGRAL	42 Botella	20	€950	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
CUR-004	ALGODÓN HIDRÓFILO	Material de curación	DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL	18 Paquete	10	€1.450	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
TEX-002	ALMOHADA HOSPITALARIA	Ropa y textil	TEXTILES HOSPITALARIOS CR	12 Unidad	8	€6.200	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
MED-005	AMOXICILINA 500MG	Medicamentos	FARMACIA COSTARRICENSE S.A.	28 Caja	15	€2.500	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
CUR-003	APÓSITOS ADHESIVOS	Material de curación	INSUMOS HOSPITALARIOS CR	45 Caja	15	€1.800	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
REH-001	BANDAS ELÁSTICAS DE RESISTENCIA	Insumos de rehabilitación	SUMINISTROS MÉDICOS DEL ESTE	10 Juego	5	€4.500	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
PAP-002	BOLÍGRAFOS	Papelería	-	8 Caja	5	€2.500	Movimientos Ajustar Editar Desactivar
LIMP-005	BOLSAS PARA DESECHOS BIOPELIGROSOS	Insumos de limpieza	PROVEEDORA DE LIMPIEZA INTEGRAL	12 Paquete	10	€2.800	Movimientos Ajustar Editar Desactivar

Barra de búsqueda por código o nombre, con filtro por categoría y botón Filtrar.

Tabla con columnas: Código (etiqueta de color según categoría), Nombre, Categoría, Proveedor, Stock (con unidad y color según nivel), Stock Mínimo, Precio Compra, Acciones.

Stock en rojo indica que el insumo está por debajo del mínimo configurado.

Acciones disponibles por insumo: Movimientos (azul claro), Ajustar (amarillo), Editar (azul), Desactivar (rojo).

Botón "Nuevo Insumo" (azul) en la esquina superior derecha.

8.1.1 Registrar Nuevo Insumo

Haga clic en Nuevo Insumo. Se presenta el formulario Formulario de Registro de Insumo:

75. Ingrese el Código* único del insumo (ej: MED-001).
76. Ingrese el Nombre* del insumo.
77. Agregue una Descripción detallada (opcional).
78. Seleccione la Categoría y el Proveedor en los menús desplegables.
79. Defina la Unidad de Medida (ej: Unidad, Caja, Litro).
80. Ingrese el Stock Inicial y el Stock Mínimo (umbral de alerta).
81. Ingrese el Precio de Compra en colones (₡).
82. Haga clic en Guardar Insumo.

8.1.2 Editar Insumo

Haga clic en Editar en la fila del insumo. Se muestra el formulario con todos los datos actuales del insumo. Modifique los campos necesarios y haga clic en Actualizar Insumo.

Imagen 30 Pantalla: Editar Insumo

The screenshot shows a web form titled "MED-001 - ACETAMINOFÉN 500MG". The form contains the following fields and controls:

- Código ***: Text input with value "MED-001".
- Nombre ***: Text input with value "ACETAMINOFÉN 500MG".
- Descripción**: Text area with value "Analgésico y antipirético, caja con 100 tabletas".
- Categoría**: Dropdown menu with value "Medicamentos".
- Proveedor**: Dropdown menu with value "FARMACIA COSTARRICENSE S.A.".
- Unidad de Medida**: Text input with value "Caja".
- Stock Mínimo**: Text input with value "20".
- Precio de Compra**: Text input with value "₡ 1250.00".
- Insumo activo**: Checked checkbox.
- Buttons**: "Cancelar" (grey) and "Actualizar Insumo" (blue).

Todos los campos son editables excepto el Código, que es el identificador único.

El interruptor "Insumo activo" permite desactivar el insumo sin eliminarlo.

8.1.3 Ajustar Stock de un Insumo

Haga clic en Ajustar en la fila del insumo. Se abre el modal Ajustar Stock:

83. El campo Stock Actual muestra el stock vigente (solo lectura).
84. Seleccione el Tipo de Ajuste: Entrada (aumentar stock) o Salida (disminuir stock).
85. Ingrese la Cantidad del ajuste (usar números positivos; el sistema resta automáticamente para salidas).
86. Ingrese una Observación describiendo el motivo del ajuste.
87. Haga clic en Confirmar Ajuste.

Imagen 31 Pantalla: Ajustar Stock

Ajustar Stock - ACETAMINOFÉN 500MG

Stock Actual

46

Tipo de Ajuste

+ Entrada (aumentar stock)

Cantidad

Ingrese cantidad

Usar números positivos. Para salidas, el sistema restará automáticamente.

Observación

Motivo del ajuste...

Cancelar Confirmar Ajuste

El modal muestra el nombre y código del insumo en el encabezado para confirmación.

El ajuste queda registrado en el historial de movimientos del insumo.

8.1.4 Ver Movimientos de un Insumo

Haga clic en Movimientos en la fila del insumo para ver el historial completo de entradas y salidas.

Imagen 32 Pantalla: Historial de Movimientos

Movimientos - ACETAMINOFÉN 500MG Historial de Movimientos
MED-001 - ACETAMINOFÉN 500MG Volver

Medicamentos Stock actual: 46 Caja

Movimientos del Insumo						
Fecha	Tipo	Cantidad	Stock Anterior	Stock Nuevo	Usuario	Observación
25/02/2026 09:18	Salida	1	45	46	Susana Esquivel Sanchez	pacientes del centro
12/02/2026 11:29	Entrada	5	40	45	Jeffry Venegas	Compra OC-2026-001
12/02/2026 11:29	Salida	-2	45	43	Jeffry Venegas	Consumo - Residente MARÍA RODRÍGUEZ
12/02/2026 11:29	Salida	-1	43	42	Jeffry Venegas	Consumo - Residente JOSÉ VARGAS

Encabezado con código, nombre, categoría y stock actual del insumo.

Tabla con columnas: Fecha, Tipo (Entrada/Salida con etiqueta de color), Cantidad, Stock Anterior, Stock Nuevo, Usuario, Observación.

Tipo Entrada en verde, Salida en rojo.

La Observación muestra el origen del movimiento (ej: "Compra OC-2026-001", "Consumo - Residente MARÍA RODRÍGUEZ").

8.2 Gestión de Órdenes de Compra

Haga clic en Órdenes desde el Panel Principal para acceder al listado de órdenes de compra.

Imagen 33 Pantalla: Listado de Órdenes

Órdenes de Compra - Inventarios Órdenes de Compra Nueva Orden

Listado de Órdenes

N° Orden	Fecha	Proveedor	Total	Estado	Creado por	Acciones
OC-2026-0225091235	25/02/2026	DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS SALUD	€23,000	Pendiente	Susana Esquivel Sanchez	Ver / Editar Recibir
OC-2026-010	18/02/2026	TÉCNICOS EN SALUD CR	€110,500	Cancelada	Jeffry Venegas	Ver / Editar
OC-2026-009	17/02/2026	PROVEEDORA GERIÁTRICA S.A.	€21,400	Pendiente	Jeffry Venegas	Ver / Editar Recibir
OC-2026-008	16/02/2026	DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS SALUD	€59,250	Pendiente	Jeffry Venegas	Ver / Editar Recibir

Tabla con columnas: N° Orden (etiqueta oscura), Fecha, Proveedor, Total, Estado, Creado por, Acciones.

Estados posibles: Pendiente (amarillo), Recibida (verde), Cancelada (rojo).

Acciones: Ver/Editar (disponible para todas), Recibir (solo para órdenes Pendientes).

Botón "Nueva Orden" (azul) en la esquina superior derecha.

8.2.1 Crear Nueva Orden de Compra

88. Haga clic en Nueva Orden.
89. En el formulario Crear Orden de Compra, seleccione el Proveedor* del menú desplegable.
90. Verifique o ajuste la Fecha de Orden (se autocompleta con la fecha actual).
91. Haga clic en Crear Orden.

Imagen 34 Pantallas: Crear Nueva Orden

Los Nueva Orden de Compra

Crear Orden de Compra

Proveedor * Fecha de Orden

-- Seleccione proveedor -- 04/03/2026

-- Seleccione proveedor --

- DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL
- FARMACÉUTICA NACIONAL
- FARMACIA COSTARRICENSE S.A.
- INSUMOS HOSPITALARIOS CR
- PROVEEDORA DE LIMPIEZA INTEGRAL
- PROVEEDORA GERIÁTRICA S.A.
- SUMINISTROS MÉDICOS DEL ESTE
- TÉCNICOS EN SALUD CR
- TEXTILES HOSPITALARIOS CR

Crear Orden

92. Se abre la pantalla de detalle de la orden con estado Pendiente.
93. Haga clic en Agregar Insumo para agregar artículos a la orden.
94. Para cada insumo, seleccione el artículo, ingrese la cantidad y el precio unitario.
95. Repita el paso anterior para todos los artículos de la orden.

Imagen 35 Pantallas: Panel de Ordenes de Compra

Orden de Compra - OC-2026-0304091134 Orden de Compra
OC-2026-0304091134
Proveedor: DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL | Fecha: 04/03/2026 | Estado: Pendiente

Volver Cancelar Orden

Detalles de la Orden Agregar Insumo

No hay insumos agregados a esta orden

Información

Número de Orden:
OC-2026-0304091134

Proveedor:
DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL

Fecha de Orden:
04/03/2026

Estado:
Pendiente

Creado por:
Jeffry Venegas

Total:
0

Acciones

Cancelar Orden

Recibir Orden

Darle click en el botón agregar insumo según sea necesario

Estados posibles: Pendiente (amarillo), Recibida (verde), Cancelada (rojo).

Al cancelar la orden no se puede volver a modificar

Al recibir Orden, se ingresa las cantidades al inventarios de los solicitado

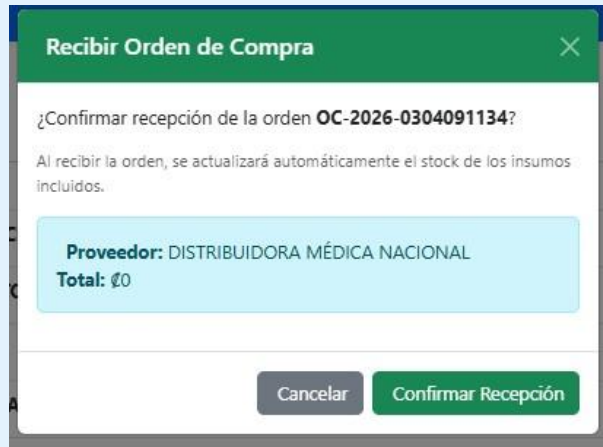
8.2.2 Recibir una Orden de Compra

Cuando los insumos llegan al centro, registre la recepción para actualizar el stock automáticamente:

1. En el listado de órdenes, haga clic en Recibir en la fila de la orden Pendiente, o dentro de la orden haga clic en el botón Recibir Orden.
2. Se abre el modal Recibir Orden de Compra que muestra el N° de orden, Proveedor y Total.
3. Verifique los datos y haga clic en Confirmar Recepción.

El sistema actualizará automáticamente el stock de cada insumo incluido en la orden y cambiará el estado de la orden a Recibida.

36 Pantalla: Recibir Orden de Compra



El modal es la última confirmación antes de actualizar el inventario.

Una vez recibida, la orden no puede ser modificada.

Cada movimiento de entrada queda registrado en el historial del insumo con referencia al N° de orden.

8.3 Gestión de Proveedores

Haga clic en Proveedores desde el Panel Principal para ver y gestionar el catálogo de proveedores del centro.

Imagen 37 Pantalla: Listado de Proveedores

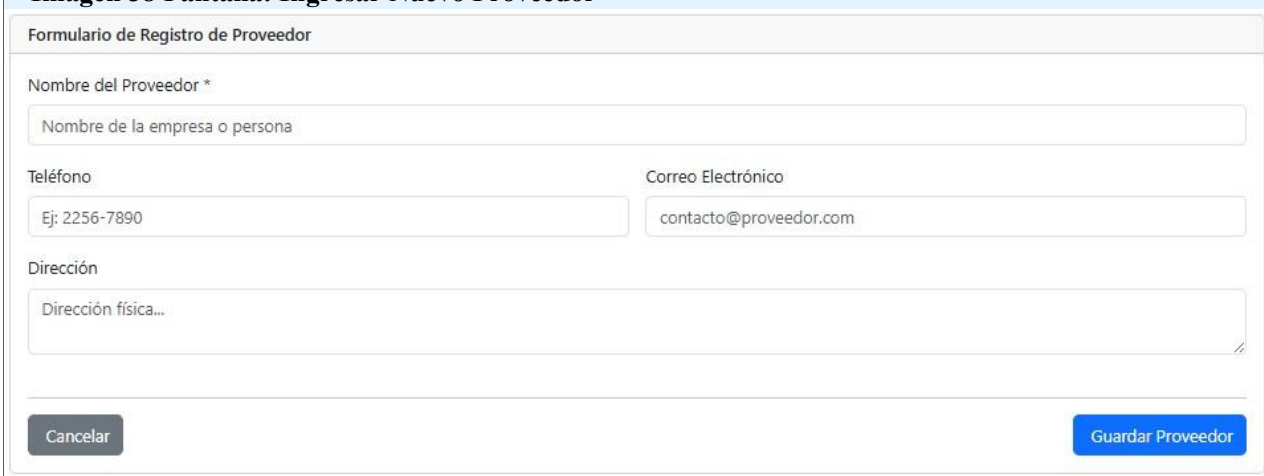
Listado de Proveedores						Nuevo Proveedor	
Nombre	Teléfono	Email	Dirección	Insumos	Acciones		
DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL	2245-6789	pedidos@dismedica.com	Heredia, Santo Domingo, 200 m norte del Mall Oxígeno	5 insumos	Editar	Desactivar	
FARMACÉUTICA NACIONAL	2258-9876	ventas@farmaceuticacr.com	San José, La Uruca, contiguo al Hospital México	5 insumos	Editar	Desactivar	
FARMACIA COSTARRICENSE S.A.	2256-7890	ventas@farmacostar.com	San José, Calle 20, Edificio Farma, 100 m este de la Catedral	5 insumos	Editar	Desactivar	
INSUMOS HOSPITALARIOS CR	2278-4567	ventas@insumoscr.com	San José, Zapote, 100 m sur del ICE	3 insumos	Editar	Desactivar	
PROVEEDORA DE LIMPIEZA INTEGRAL	2250-4321	pedidos@limpiezacr.com	San José, Barrio Tourmón, 75 m este de la Iglesia	6 insumos	Editar	Desactivar	
PROVEEDORA GERIÁTRICA S.A.	2234-5678	ventas@provegeriatica.com	Alajuela, Residencial Las Flores, del BAC 300 m oeste	6 insumos	Editar	Desactivar	
SUMINISTROS MÉDICOS DEL ESTE	2289-7654	info@suministrosmedicos.com	Curridabat, Condominio Industrial del Este	5 insumos	Editar	Desactivar	
TÉCNICOS EN SALUD CR	2290-1234	cotizaciones@tecnicossalud.com	Cartago, Barrio El Molino, contiguo a la Basílica	4 insumos	Editar	Desactivar	
TEXTILES HOSPITALARIOS CR	2255-7890	ventas@textilescrcr.com	Alajuela, Barrio San José, del Parque 200 m sur	4 insumos	Editar	Desactivar	

Tabla con columnas: Nombre, Teléfono, Email, Dirección, Insumos (cantidad con etiqueta azul), Acciones.
Acciones: Editar (azul) y Desactivar (rojo).
Botón "Nuevo Proveedor" (azul) en la esquina superior derecha.

8.3.1 Registrar Nuevo Proveedor

4. Haga clic en Nuevo Proveedor.
5. Complete el formulario: Nombre del Proveedor*, Teléfono, Correo Electrónico, Dirección.
6. Haga clic en Guardar Proveedor.

Imagen 38 Pantalla: Ingresar Nuevo Proveedor



Formulario de Registro de Proveedor

Nombre del Proveedor *

Nombre de la empresa o persona

Teléfono

Ej: 2256-7890

Correo Electrónico

contacto@proveedor.com

Dirección

Dirección física...

Cancelar

Guardar Proveedor

Tabla con columnas: Nombre, Teléfono, Email, Dirección, Insumos (cantidad con etiqueta azul), Acciones.
Acciones: Editar (azul) y Desactivar (rojo).
Botón "Nuevo Proveedor" (azul) en la esquina superior derecha.

8.3.2 Editar Proveedor

Haga clic en Editar en la fila del proveedor. Se muestra el formulario con los datos actuales. Modifique los campos necesarios y haga clic en Actualizar Proveedor. El interruptor Proveedor activo permite desactivar sin eliminar.

Imagen 39 Pantalla: Editar Datos de Proveedor

The screenshot shows a web form titled 'DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL'. It contains the following fields and elements:

- Nombre del Proveedor ***: A text input field containing 'DISTRIBUIDORA MÉDICA NACIONAL'.
- Teléfono**: A text input field containing '2245-6789'.
- Correo Electrónico**: A text input field containing 'pedidos@dismedica.com'.
- Dirección**: A text input field containing 'Heredia, Santo Domingo, 200 m norte del Mall Oxígeno'.
- Proveedor activo**: A checkbox that is checked.
- Buttons**: 'Cancelar' (grey) and 'Actualizar Proveedor' (blue).

Tabla con Datos del Proveedor: Nombre, Teléfono, Email, Dirección

Puede Inactivar o Activar un proveedor

Al finalizar debe darle clic a actualizar proveedor para guardarlos cambios

9. Acceso para Familiares

Los familiares registrados en el sistema tienen acceso a un panel de consulta propio. Al iniciar sesión con sus credenciales, son redirigidos automáticamente al Dashboard de Familiar (no al Panel Principal del personal).

Desde su panel, el familiar puede consultar, en modo solo lectura:

- Información personal y de salud del residente asignado.
- Medicación activa del residente.
- Registros de la bitácora clínica.
- Historial médico básico.

i Importante para familiares

El acceso de familiares no permite crear ni modificar ningún registro del sistema.

Si el familiar no puede ver alguna información, contacte al administrador para revisar los permisos asignados.

Un familiar puede tener acceso a varios residentes si así fue configurado por el administrador.

El sistema registra la fecha y hora del último acceso del familiar.

10. Seguridad y Buenas Prácticas

10.1 Gestión de Contraseñas

Regla	Descripción
Longitud mínima	Se recomienda al menos 8 caracteres con letras y números.
Confidencialidad	Nunca comparta sus credenciales con otras personas.
Cambio periódico	Se recomienda cambiar la contraseña cada 90 días.
Cuenta inactiva	Cuentas no utilizadas pueden ser desactivadas por el administrador.
Bloqueo	Después de 5 intentos fallidos por minuto, el acceso se bloquea temporalmente.

10.2 Privacidad y Confidencialidad

- Toda la información del sistema es de carácter confidencial y de uso exclusivo del personal autorizado.
- El sistema registra automáticamente el usuario, fecha y hora de cada acción realizada.
- Los historiales clínicos solo pueden ser accedidos y modificados por el personal con permisos médicos.

- Al terminar su turno o dejar de usar el sistema, cierre sesión desde el botón Salir.

10.3 Roles y Permisos — Resumen de Acceso por Módulo

Módulo	Admin	Médico	Enfermería	Farmacia	Asist. Admin.	Bodega
Usuarios y Familiares	✓ Total	—	—	—	—	—
Residentes	✓ Total	✓ Ver/Editar	✓ Ver	✓ Ver	✓ Total	—
Historial Médico	✓ Total	✓ Total	✓ Ver	✓ Ver	—	—
Bitácora	✓ Total	✓ Total	✓ Total	✓ Ver	—	—
Medicación	✓ Total	✓ Total	✓ Control diario	✓ Total	—	—
Camas	✓ Total	✓ Ver	✓ Ver	—	✓ Total	—
Inventario/Insumos	✓ Total	—	—	✓ Ver	✓ OC	✓ Total

11. Preguntas Frecuentes

No puedo iniciar sesión

Verifique que su usuario y contraseña sean correctos (diferencie mayúsculas y minúsculas). Si el problema persiste, su cuenta puede estar inactiva. Contacte al administrador del sistema.

No veo todos los módulos en el Panel Principal

Los módulos visibles dependen del rol asignado a su cuenta. Si necesita acceso a un módulo adicional para realizar su trabajo, solicítelo al administrador del sistema.

El stock de un insumo aparece en rojo

El stock actual está por debajo del Stock Mínimo configurado para ese insumo. Es necesario crear una Orden de Compra o realizar un ajuste de entrada para reabastecer el inventario.

¿Cómo corrijo un dato incorrecto en la ficha de un residente?

Ingrese a la ficha del residente y haga clic en el botón Editar. Modifique el dato incorrecto y guarde los cambios. Tenga en cuenta que la Cédula no puede modificarse una vez guardada.

¿Cómo registrar que un medicamento ya fue administrado?

Ingrese al módulo Control Diario de Medicación desde el Panel Principal. Busque la fila del medicamento correspondiente, haga clic en Administrar, complete la verificación de seguridad y confirme.

¿Puedo recuperar un residente eliminado?

No es posible recuperar registros eliminados permanentemente. Para evitar la pérdida de datos, utilice el interruptor de Estado (Activo/Inactivo) en lugar de eliminar el registro.

12. Glosario de Términos

Término	Definición
Residente	Persona mayor que vive y recibe atención en el centro geriátrico.
Expediente / Ficha	Conjunto de datos personales, clínicos y de contacto del residente en el sistema.
Bitácora	Registro cronológico de observaciones y eventos del residente por turno de personal.
Control Diario Medicacion	Pantalla de administración de medicamentos programados para el día actual.
Stock Mínimo	Cantidad mínima configurada de un insumo antes de generar alerta de reabastecimiento.
Orden de Compra (OC)	Solicitud formal de compra de insumos a un proveedor, con número único generado por el sistema.
Ajuste de Stock	Modificación manual del inventario de un insumo, con registro de motivo y usuario.
Movimiento	Registro de entrada o salida de un insumo con fecha, cantidad, usuario y observación.
Perfil / Rol	Conjunto de permisos que determina qué módulos y acciones puede realizar un usuario.
Familiar	Usuario externo (familiar del residente) con acceso limitado de consulta al sistema.
Alta médica	Motivo de liberación de cama cuando el residente es dado de alta por indicación médica.

Capítulo VIII Referencias

Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2022). *Software architecture in practice* (4th ed.). Addison-Wesley.

Date, C. J. (2019). *An introduction to database systems* (8th ed.). Pearson.

Elmasri, R., & Navathe, S. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1995). *Design patterns: Elements of reusable object-oriented software*. Addison-Wesley.

Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience*. New Riders.

ISO 9241-11. (2018). *Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability*. International Organization for Standardization.

ISO/IEC 27001. (2018). *Information security management systems – Requirements*. International Organization for Standardization.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson.

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised ed.). Basic Books.

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. OMS.

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Sistemas de información para la salud*. OPS.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Stallings, W. (2017). *Cryptography and network security: Principles and practice* (7th ed.). Pearson.