

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Desarrollo e implementación de firmas electrónicas con  
certificados digitales para la gestión de historias clínicas en la  
Clínica Ortega S. R. L.**

Victor Emilio Acuña Sulluchuco

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero de Sistemas e Informática

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Diana Chipana Gago  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 26 de Marzo de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Desarrollo e Implementación de Firmas Electrónicas con Certificados Digitales para la Gestión de Historias Clínicas en la Clínica Ortega S.R.L.

**Autor:**

Victor Emilio Acuña Sulluchuco – EAP. Ingeniería de Sistemas e Informática

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI  NO   
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**):
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



---

Asesor de trabajo de investigación

## **AGRADECIMIENTO**

Estoy agradecido por todos y las organizaciones que ayudaron a crear este informe y el crecimiento de mi carrera. Frase: Gracias Clínica Ortega por darme la oportunidad de unirme a su equipo y ayudarme a aprender y crecer en el campo de los sistemas de información. Aprecio especialmente la cooperación y asistencia del equipo de TI durante todo el proceso de integración de la firma electrónica en el marco SIGCLI.NET.

Mi agradecimiento, también, se extiende a mis mentores y consejeros, cuya orientación y experiencia fueron invaluableles en la preparación de este trabajo. Su dedicación y compromiso han sido una fuente de motivación para alcanzar mis objetivos académicos y profesionales.

A mis familiares, por su inquebrantable apoyo, paciencia y constante aliento. Tu fe en mí ha sido crucial en cada etapa de este viaje.

Le expreso sinceramente mi agradecimiento por su respaldo y estímulo para avanzar.

## **DEDICATORIA**

Mi objetivo es presentar este documento en honor a mi madre, quien me ha acompañado en cada fase de este viaje. Su absoluta devoción y aliento han sido cruciales para mi viaje. Sin su guía y sus discursos motivadores durante los períodos difíciles, no habría superado los desafíos que surgieron. Mamá, tu generosidad y tu fe en mí me han motivado a desempeñarme de manera excelente. Este logro nos pertenece a ambos por igual y es imposible expresar adecuadamente la gratitud por todas tus acciones. Te amo con todo mi corazón.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
RELEVANCIA DEL TEMA .....	xv
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1.1. Datos generales de la institución .....	13
1.2. Actividad principal de la institución (giro empresarial) .....	16
1.3. Reseña histórica .....	16
1.4. Organigrama de la Clínica Ortega SRL .....	18
1.5. Visión y Misión .....	19
1.5.1. Visión .....	19
1.5.2. Misión .....	19
1.6. Bases Legales o Documentos Administrativos .....	19
1.7. Descripción del Área de TI .....	19
1.8. Descripción del Cargo y Responsabilidades .....	20
<b>CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES .....</b>	<b>23</b>
2.1. Antecedentes o Diagnóstico Situacional .....	23
2.2. Identificación de la Necesidad en el Área de Actividad Profesional .....	24
2.3. Objetivos de la Actividad Profesional .....	24
2.3.1. Objetivo General .....	24
2.3.2. Objetivos Específicos .....	24
2.4. Justificación de la Actividad Profesional .....	25
2.4.1. Justificación Teórica .....	25
2.5. Resultados Esperados .....	25
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
3.1. Historia Clínica .....	27
3.1.1. Importancia de la Historia Clínica en el Sector Salud .....	27

3.1.2.	Funciones de la Historia Clínica .....	27
3.1.3.	Normativa de la Historia Clínica en Perú.....	28
3.1.4.	Retos en la Gestión de la Historia Clínica .....	28
3.2.	Historia Clínica Digital.....	28
3.2.1.	Ventajas de la Historia Clínica Digital .....	28
3.2.2.	Normativa de la Historia Clínica Digital en Perú.....	29
3.2.3.	Implementación de la Historia Clínica Digital en SIGCLI.NET .....	29
3.2.4.	Desafíos de la Historia Clínica Digital .....	30
3.3.	Firma Electrónica .....	30
3.3.1.	Tipos de Firma Electrónica .....	30
3.3.2.	Ventajas de la Firma Electrónica .....	30
3.3.3.	Desafíos de la Implementación de Firmas Electrónicas en la Salud.....	31
3.3.4.	Aspectos Legales de la Firma Electrónica en Perú.....	31
3.3.5.	Impacto de la Firma Electrónica en la Seguridad de la Información .....	31
3.3.6.	Aplicación de la Firma Electrónica en el Sector Salud .....	31
3.4.	Certificados Digitales .....	32
3.4.1.	Tipos de Certificados Digitales.....	32
3.4.2.	Funciones de los Certificados Digitales en la Seguridad de la Información Clínica	32
3.4.3.	Integración de Certificados Digitales en SIGCLI.NET .....	32
3.4.4.	Funciones Ampliadas de los Certificados Digitales en SIGCLI.NET .....	33
3.4.5.	Ventajas de los Certificados Digitales en el Sector Salud .....	33
3.4.6.	Desafíos en la Implementación de Certificados Digitales.....	34
3.5.	Seguridad y Riesgos de la Firma Electrónica.....	34
3.5.1.	Vulnerabilidades Identificadas.....	34
3.5.2.	Estrategias de Mitigación.....	35
3.6.	Certificados Digitales en Firmas Electrónicas .....	36
3.6.1.	Características de los Certificados Digitales en Firmas Electrónicas .....	36
3.6.2.	Estándares y Propiedades Técnicas para los Certificados Digitales en Firmas Electrónicas.....	36
3.6.3.	Implementación de Certificados Digitales en Firmas Electrónicas en SIGCLI.NET.....	37
3.6.4.	Ventajas de los Certificados Digitales para la Gestión de Documentos Médicos	38

3.6.5.	<b>Desafíos en la Implementación de Certificados Digitales en Firmas Electrónicas</b> .....	38
3.7.	<b>Historia Clínica con Firmas Electrónicas y Certificados Digitales</b> .....	39
3.7.1.	<b>Importancia de la Firma Electrónica en la Historia Clínica</b> .....	39
3.7.2.	<b>Proceso de Implementación de Firmas Electrónicas en la Historia Clínica con Certificados Digitales</b> .....	40
3.7.3.	<b>Ventajas de la Historia Clínica con Firmas Electrónicas y Certificados Digitales</b> 40	
3.7.4.	<b>Desafíos en la Implementación de Firmas Electrónicas en la Historia Clínica</b> 41	
3.7.5.	<b>Interoperabilidad y Estándares Internacionales</b> .....	41
3.8.	<b>Implementación Completa de SCRUM en el Desarrollo del Sistema</b> .....	43
3.8.1.	<b>Justificación de la Elección de SCRUM</b> .....	43
3.8.2.	<b>Fases e Iteraciones de Implementación de SCRUM en SIGCLI.NET</b> .....	44
3.8.3.	<b>Teoría del SCRUM</b> .....	46
3.8.4.	<b>Fases de Implementación de SCRUM en SIGCLI.NET</b> .....	46
3.8.5.	<b>Equipo de SCRUM en SIGCLI.NET</b> .....	47
3.8.6.	<b>Teoría del SCRUM</b> .....	47
3.8.7.	<b>Eventos del SCRUM</b> .....	48
3.9.	<b>Arquitectura Completa de SIGCLI.NET y su Integración Tecnológica</b> .....	49
3.9.1.	<b>Componentes Detallados de SIGCLI.NET</b> .....	49
3.9.2.	<b>Detalla la Metodología MVC</b> .....	50
3.9.3.	<b>Componentes de MVC en SIGCLI.NET</b> .....	51
3.9.4.	<b>Aplicación de Escritorio</b> .....	51
3.10.	<b>Almacenamiento Híbrido: On-Premise y Azure Blob Storage</b> .....	53
3.10.1.	<b>Microsoft Azure</b> .....	53
3.10.2.	<b>Azure Blob Storage</b> .....	54
3.11.	<b>Servidor On-Premise Windows Server para Archivos</b> .....	54
3.11.1.	<b>Características del Servidor On-Premise en la Clínica Ortega</b> .....	54
<b>CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES</b> .....		56
4.1.	<b>Descripción de Actividades Técnicas Profesionales</b> .....	56
4.1.1.	<b>Enfoque de las Actividades Profesionales</b> .....	56
4.1.2.	<b>Alcance de las Actividades Profesionales</b> .....	57
4.1.3.	<b>Entregables de las Actividades Profesionales</b> .....	57

4.1.4.	Épicas e Historias de Usuario en la Implementación del Sistema .....	58
4.2.	Aspectos Técnicos de la Actividad Profesional .....	64
4.2.1.	Metodologías .....	64
4.2.2.	Técnicas .....	65
4.2.3.	Instrumentos .....	66
4.2.4.	Equipos y Materiales Utilizados .....	66
4.3.	Ejecución de las Actividades Profesionales .....	67
4.3.1.	Creación del Proyecto en Visual Studio para Firmar Documentos PDF .....	67
4.3.2.	Agregación de Clases al Proyecto SIGCLI.NET para la Firma Electrónica ..	68
4.3.3.	Implementación de Rúbricas de Firmas Manuales en el Módulo de Trabajadores .....	69
4.3.4.	Creación de la Opción para Configuración de Certificados Digitales .....	70
4.3.5.	Registro de Log de Errores y Firmas Correctas de Documentos PDF .....	71
4.3.6.	Modificación de la Historia Clínica en el Módulo de Hospitalización para Firmas Digitales .....	73
4.3.7.	Modificación de la Historia Clínica en el Módulo de Consulta Ambulatoria para Firmas Digitales .....	75
4.3.8.	Firma de Documentos PDF y Almacenamiento en la Nube y Local .....	75
4.3.9.	Visualización de Historias Clínicas Digitales y Verificación de Firmas .....	77
4.3.10.	Validación de Firmas en Acrobat Reader .....	79
4.3.11.	Coordinación con INDECOPI para Acreditación de Firmas Digitales e Historia Clínica Digital .....	79
<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS .....</b>		<b>82</b>
5.1.	Resultados Finales de las Actividades Realizadas .....	82
5.1.1.	Cumplimiento Normativo según la Ley N.º 27269 y Normativas de INDECOPI .....	83
5.1.2.	Reducción del Tiempo de Atención al Paciente .....	83
5.1.3.	Evaluación del Impacto en la Satisfacción del Personal Médico y de los Pacientes .....	84
5.1.4.	Mejora en la Seguridad y Acceso a la Documentación Clínica Comparación de Tiempos de Firma Manual vs. Electrónica los datos .....	85
5.1.5.	Mejora en la Seguridad y Acceso a la Documentación Clínica .....	85
5.2.	Logros Alcanzados .....	86
5.3.	Dificultades Encontradas .....	87
5.3.1.	Dificultades Técnicas .....	87

5.3.2.	Dificultades Normativas .....	88
5.3.3.	Dificultades de Adopción del Sistema .....	88
5.3.4.	Dificultades en la Gestión del Proyecto .....	89
5.4.	Planteamiento de Mejoras.....	89
5.4.1.	Metodologías Propuestas para la Mejora Continua .....	89
5.4.2.	Descripción de la Implementación de Mejoras .....	90
5.5.	Análisis.....	91
5.5.1.	Análisis Conforme al Objetivo General .....	91
5.5.2.	Análisis Conforme a los Objetivos Específicos.....	92
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>95</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>97</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>100</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. LISTA DE HISTORIAS DE USUARIO POR ÉPICAS.....	58
TABLA 2. RESUMEN FINAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS .....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. FICHA RUC SUNAT*.....	15
FIGURA 2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL - CLÍNICA ORTEGA SRL. VERSIÓN 18/04/2017. ...	18
FIGURA 3. PROYECTO EN VISUAL STUDIO PARA FIRMAR DOCUMENTOS PDF .....	67
FIGURA 4. PROYECTO SIGCLI.NET PARA LA FIRMA ELECTRÓNICA .....	68
FIGURA 5. FORMULARIO DE TRABAJADORES .....	69
FIGURA 6. FORMULARIO PARA REGISTRAR LA FIRMA ELECTRONICA.....	70
FIGURA 7. FORMULARIO DONDE SE SELECCIONAN LOS CERTIFICADOS A UTILIZAR DE LA CLÍNICA ORTEGA.....	71
FIGURA 8. FORMULARIO PARA REVISAR LOS LOGS DE LOS DOCUMENTOS FIRMADOS .....	72
FIGURA 9. REPORTE DE LOGS DE FIRMAS CORRECTAS E INCORRECTAS .....	72
FIGURA 10. HISTORIA CLÍNICA EN EL MÓDULO DE HOSPITALIZACIÓN PARA FIRMAS DIGITALES .....	73
FIGURA 11. FORMULARIO DE VISUALIZACIÓN SI EL FORMATO YA CUENTA CON FIRMA ELECTRÓNICA .....	74
FIGURA 12. FORMULARIO DE HISTORIA CLÍNICA DONDE SE VISUALIZA LA FIRMA.....	74
FIGURA 13. FORMULARIO HISTORIA CLÍNICA EN EL MÓDULO DE CONSULTA AMBULATORIA ...	75
FIGURA 14. ALMACENAMIENTO DE DOCUMENTOS FIRMADOS DIGITALMENTE .....	76
FIGURA 15. TABLAS DE REGISTROS DE DOCUMENTOS FIRMADOS DIGITALES .....	76
FIGURA 16. VISUALIZADOR DE HISTORIA CLÍNICA DIGITAL.....	77
FIGURA 17. VISUALIZADOR DE HISTORIA CLÍNICA, DETALLES DEL CERTIFICADO .....	77
FIGURA 18. VISUALIZACIÓN DEL CERTIFICADO DIGITAL CON EL QUE FUE REALIZADO LA FIRMA DEL DOCUMENTO.....	78
FIGURA 19. FORMULARIO PARA REVISAR LAS PROPIEDADES DE LA FIRMA.....	78
FIGURA 20. VISUALIZACIÓN DE LA FIRMA ELECTRONICA EN EL PROGRAMA ADOBE ACROBAT..	79
FIGURA 21. RESOLUCIÓN DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA OFICIAL DE LA FIRMA ELECTRÓNICA.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: INFORME INTERNO SOBRE LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS CLÍNICOS.	100
ANEXO 2: INFORME INTERNO SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL .....	103
ANEXO 3: RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA OFICIAL DE LA FIRMA DIGITAL .....	105
ANEXO 4: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ATENCIÓN .....	107
ANEXO 5: INFORME DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ATENCIÓN.....	109
ANEXO 6: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL PERSONAL MÉDICO Y PACIENTES .....	112
ANEXO 7: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO: SATISFACCIÓN DEL PERSONAL MÉDICO Y PACIENTES TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE FIRMA DIGITAL .....	114
ANEXO 8: ALGORITMO HASH: SHA256, QUE ASEGURA LA INTEGRIDAD DEL DOCUMENTO AL DETECTAR CUALQUIER MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA. ....	117
ANEXO 9: REGISTRO DE TRÁMITE DOCUMENTARIO DE LOS INFORMES GENERADOS EN EL SISTEMA INTEGRAL DE LA CLÍNICA ORTEGA .....	118

## RESUMEN

El presente informe aborda el desarrollo e implementación de un sistema de firmas electrónicas basado en certificados digitales para la gestión de historias clínicas en la Clínica Ortega S.R.L. en Huancayo, Perú. 27269 y las normas del INDECOPI sobre el uso de firma electrónica en materia de salud.

Antes de esta adopción, el proceso de visado de documentos médicos se ejecutaba manualmente, lo que daba lugar a largos períodos de ineficiencia y riesgos sustanciales de que los documentos se extraviaran o cambiaran. El nuevo enfoque agrega una función de firma electrónica a SIGCLI.NET, lo que permite a los médicos firmar documentos a través de una plataforma segura y disponible, mejorando el manejo de documentos y salvaguardando la información de salud.

La iniciativa se construyó utilizando la metodología ágil SCRUM, permitiendo una integración modular de la firma electrónica y un despliegue eficiente dentro del flujo de trabajo. Las ventajas incluyen menos tiempo de atención, mayor seguridad en el manejo de los datos de los pacientes y fácil acceso a los registros médicos a través del almacenamiento en la nube o servidores locales de Windows. La investigación muestra una marcada mejora en la calidad del servicio y el cumplimiento de los estándares legales y técnicos, cruciales para mantener la confidencialidad y autenticidad de la información del sector de la salud.

**Palabras Clave:** sistema de firmas electrónicas, certificados digitales, historia clínica digital y gestión documental

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito demostrar las competencias adquiridas a lo largo de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática, aplicadas en un entorno real como es la Clínica Ortega S.R.L., una institución de salud reconocida en la región de Junín. Desde su fundación, la clínica ha mantenido un enfoque en la modernización de sus procesos, y la implementación de un sistema de firmas electrónicas con certificados digitales para la gestión de historias clínicas es una de las iniciativas clave para mejorar su eficiencia operativa.

La actividad desarrollada consistió en la integración de la firma electrónica en el sistema SIGCLI.NET, que anteriormente dependía de documentos impresos y firmas manuscritas para la validación de recetas médicas, evoluciones clínicas, y otros documentos relevantes. Este proceso manual, además de ser laborioso, presentaba desafíos significativos en términos de seguridad, ya que el manejo de documentos físicos implica riesgos de pérdida, alteración y tiempos de búsqueda prolongados.

La firma manual de documentos clínicos implicaba un incremento en el tiempo de atención al paciente, afectando la experiencia del usuario y la capacidad de respuesta del personal médico. La falta de una solución digital, también, representaba una limitación para el cumplimiento de normativas de seguridad de la información y de estándares de calidad en la gestión de datos clínicos, fundamentales en el sector salud. Ante este panorama, se planteó la necesidad de digitalizar la firma de documentos clínicos para garantizar autenticidad, integridad y confidencialidad de la información, cumpliendo con la normativa vigente en Perú, especialmente la Ley N.º 27269 y las disposiciones de INDECOPI para el uso de firmas digitales.

La solución propuesta busca no solo mejorar la calidad de la atención al paciente, sino también optimizar el flujo de trabajo del personal médico y administrativo. La integración de firmas electrónicas permitirá una validación más rápida y segura de los documentos, facilitando el acceso a las historias clínicas de forma digital, tanto en la nube como en servidores locales, y asegurando la conformidad legal de todo el proceso de documentación clínica.

## RELEVANCIA DEL TEMA

La implementación de firmas electrónicas en historias clínicas representa un avance significativo en el sector salud, alineado con las tendencias globales de digitalización y seguridad de la información. En el contexto actual, la transformación digital en la gestión de documentos clínicos no solo optimiza procesos administrativos, sino que también garantiza la autenticidad, integridad y confidencialidad de la información médica, elementos clave para la protección de los datos de los pacientes.

**La elección de la Clínica Ortega** como caso de estudio responde a necesidades específicas que enfrentaba la institución antes de la implementación de firmas electrónicas. Previamente, la gestión de historias clínicas se realizaba en formatos físicos, lo que generaba problemas de almacenamiento, riesgos de extravío y dificultades en el acceso oportuno a la información médica. Esto impactaba negativamente en la eficiencia del servicio de salud, prolongando los tiempos de atención y aumentando la carga administrativa para el personal médico.

**La modernización del sistema de historias clínicas a través de SIGCLI.NET** con la incorporación de firmas electrónicas y certificados digitales ha permitido a la Clínica Ortega mejorar significativamente la seguridad y accesibilidad de los documentos médicos. Con esta implementación, se ha logrado reducir el tiempo de atención a los pacientes, facilitar la validación de documentos en línea y fortalecer el cumplimiento normativo en materia de seguridad de la información. Asimismo, la digitalización ha optimizado el trabajo del personal clínico, permitiéndoles enfocarse en la atención médica en lugar de en procesos administrativos prolongados.

El impacto de esta implementación en la Clínica Ortega es representativo de los desafíos y beneficios que otras instituciones de salud pueden experimentar al adoptar tecnologías similares. Así, este estudio no solo documenta un caso exitoso, sino que también sirve como referencia para futuras implementaciones en el sector, contribuyendo a la transformación digital de la salud en el Perú.

## **CAPÍTULO I.**

### **ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN**

#### **CLÍNICA ORTEGA S.R.L.**

Referirnos a una Institución Prestadora de Servicios de Salud [IPRES], que, en suma, está comprendido toda entidad pública y/o privada dedicada a brindar servicios y/o productos orientados a la atención de la salud humana y relacionados, con la finalidad de garantizar una atención de calidad, con calidez y acorde a las exigencias técnicas, administrativas, operacionales y de cumplimiento legal emitidos por la autoridad competente sectorial, nacional y hasta internacional; en este contexto, la Clínica Ortega SRL, se pone a la vanguardia en la Región Junín de manera sólida desde su constitución y hasta la fecha.

#### **1.1. Datos generales de la institución**

- Tipo de contribuyente : Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada
- Nombre Comercial : Clínica Ortega SRL.
- RUC : 20130297685
- Ubicación : Av. Daniel A. Carrión No 1124
- Representante legal : Félix Ortega Álvarez
- Cargo : Gerente General
- Inicio de actividades : 16/03/2015

- Vigencia de poder : Vigente a favor del Dr. Félix Ortega Álvarez
- Número de trabajadores : 169 trabajadores declarados.
- Actividad(es) económica(s) : Principal - 8610 - ACTIVIDADES DE HOSPITALES

Secundaria 1 - 4772 - Venta al por menor de productos farmacéuticos y médicos, cosméticos y artículos de tocador en comercios especializados

Resultado de la Búsqueda			
Número de RUC:	20130297685 - CLINICA ORTEGA SRL		
Tipo Contribuyente:	SOC.COM.RESPONS. LTDA		
Nombre Comercial:	CLINICA ORTEGA		
Fecha de Inscripción:	04/05/1993	Fecha de Inicio de Actividades:	05/08/1970
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Domicilio Fiscal:	AV. DANIEL A.CARRION NRO. 1124 JUNIN - HUANCAYO - HUANCAYO		
Sistema Emisión de Comprobante:	MANUAL/COMPUTARIZADO	Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	COMPUTARIZADO		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 8610 - ACTIVIDADES DE HOSPITALES Secundaria 1 - 4772 - VENTA AL POR MENOR DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y MÉDICOS, COSMÉTICOS Y ARTÍCULOS DE TOCADOR EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS		
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA BOLETA DE VENTA NOTA DE CREDITO NOTA DE DEBITO GUIA DE REMISION - REMITENTE		
Sistema de Emisión Electrónica:	FACTURA PORTAL DESDE 14/08/2020 DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE. AUTORIZ DESDE 20/10/2018 SEE-FACTURADOR . AUTORIZ DESDE 01/08/2017		
Emisor electrónico desde:	01/08/2017		
Comprobantes Electrónicos:	FACTURA (desde 01/08/2017),BOLETA (desde 28/02/2019)		
Afiliado al PLE desde:	29/01/2013		
Padrones:	NINGUNO		
Fecha consulta: 12/11/2024 23:54			

Figura 1. Ficha RUC SUNAT\*.

\*Nota: documento que emite el organismo recaudador de Impuestos y certifica la existencia de la empresa y su vigencia como contribuyente.

Fuente: SUNAT.

## **1.2. Actividad principal de la institución (giro empresarial)**

La Clínica Ortega es una empresa con tipo societario, como Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada [SRL], y tomando en consideración la actividad principal es considerada como Institución Prestadora de Servicios de Salud [IPRESS], de carácter privado dedicada a brindar servicios de salud a las personas desde el diagnóstico, tratamiento, recuperación, rehabilitación, promoción y prevención respectivamente.

Siendo una IPRESS, ha implementado y complementado sus servicios mediante la compra y venta de productos farmacéuticos y bienes análogos (insumos de médicos, biomédicos, sanitarios, etc.) Asimismo, los convenios interinstitucionales para la prestación de servicios hospitalarios especializados de acuerdo con requerimiento internos.

## **1.3. Reseña histórica.**

En 1972, en Huancayo, el fundador Dr. Félix Ortega Arce llegó a la ciudad de Huancayo en el año 1958, recién graduado como médico laborando en uno de los hospitales del Ministerio y en la Clínica Huancayo. Pronto, se dio cuenta de la evidente falta de infraestructura adecuada para tratar a los pacientes en nuestra querida ciudad incontrastable. Por ello, decidió emprender la construcción de un hospital privado a la altura de este pueblo pujante.

La construcción inició, el año 1968, culminando su primera etapa el 7 de mayo de 1972, se alcanzó un hito importante con las dos primeras plantas y un staff de solo 3 médicos.

Los 15 primeros años de funcionamiento marcaron la diferencia en la calidad de atención a los pacientes como el trato cordial, personalizado, alta capacidad médica y la infraestructura moderna. Rápidamente, todas las bondades fueron conocidas por la población de esta parte del país, consolidando el liderazgo de la clínica.

El fallecimiento repentino y doloroso del director a los 57 años, aunado a los tiempos violentos que vivía el país y principalmente la región, fue un reto colosal para quienes quedaron a cargo de la conducción de la empresa.

Desde los años 90, la clínica Ortega fue adentrándose en los tiempos modernos de la medicina: incorporó nuevos jóvenes especialistas, implementando tecnología en diversas áreas como ginecología, urología, reumatología y dio el primer paso hacia el futuro siendo la primera institución en practicar la cirugía laparoscópica en las áreas de cirugía general, urología y ginecología. Los miembros de su staff en esta especialidad son autores de al menos diez procedimientos laparoscópicos efectuados por primera vez en el Perú e incluso antes que nadie en América Latina, como es el caso de la Tiroidectomía Endoscópica.

En 1995, se efectuó el primer trasplante renal exitoso en Huancayo. En 1998, se instaló el primer tomógrafo helicoidal, siendo así en aquel tiempo, el primer equipo más avanzado de tomografía en el país.

Actualmente, somos la única clínica con certificación II-2 en la Región Central del país, cuenta con un staff de más de 90 médicos de todas las especialidades, 55 camas de hospitalización, habitaciones VIP únicos en el Perú, contamos con el primer y único Centro Quirúrgico que cuenta con una sala de operaciones inteligente con laparoscópica en tres dimensiones la primera en Sudamérica, una central de esterilización que cumple las más estrictas normas de calidad, unidad de cuidados intensivos, trabajamos con historia clínica digital, aprobada por INDECOPI servicio de terapia física y rehabilitación, el laboratorio más completo y moderno de la región con certificación ISO 9001. Contamos con el equipamiento más completo y de más alta tecnología.

En cuanto al diagnóstico por imágenes, tiene un tomógrafo multicorte que emite hasta 80% menos radiación que los tomógrafos convencionales. Asimismo, todas las imágenes de resonancia magnética, tomografía y radiografía se manejan en forma digital, pudiendo ser almacenadas en dispositivos móviles o compartidas por internet. En la parte quirúrgica, realiza intervenciones de la más alta complejidad, y atiende más de 500 consultas al día. Desde el año 2018, ha implementado el uso de la historia clínica digital, que permitirá la implementación de la telemedicina.

#### 1.4. Organigrama de la Clínica Ortega SRL.

La Clínica Ortega SRL. cuenta con un organigrama ya definido, que es una representación de tipo funcional vertical, la misma que está contemplada en el Manual de Organización y Funciones [MOF] que consta de 16 ítems, de los cuales 10 corresponde a la descripción de Áreas y 06 corresponde a la descripción de Servicios respectivamente, concluyendo con un anexo que muestra la representación gráfica del organigrama vigente, en la cual está contemplado el Área de Recursos Humanos bajo la dirección de la Gerencia Administración y Finanzas, con independencia funcional y dependencia administrativa.

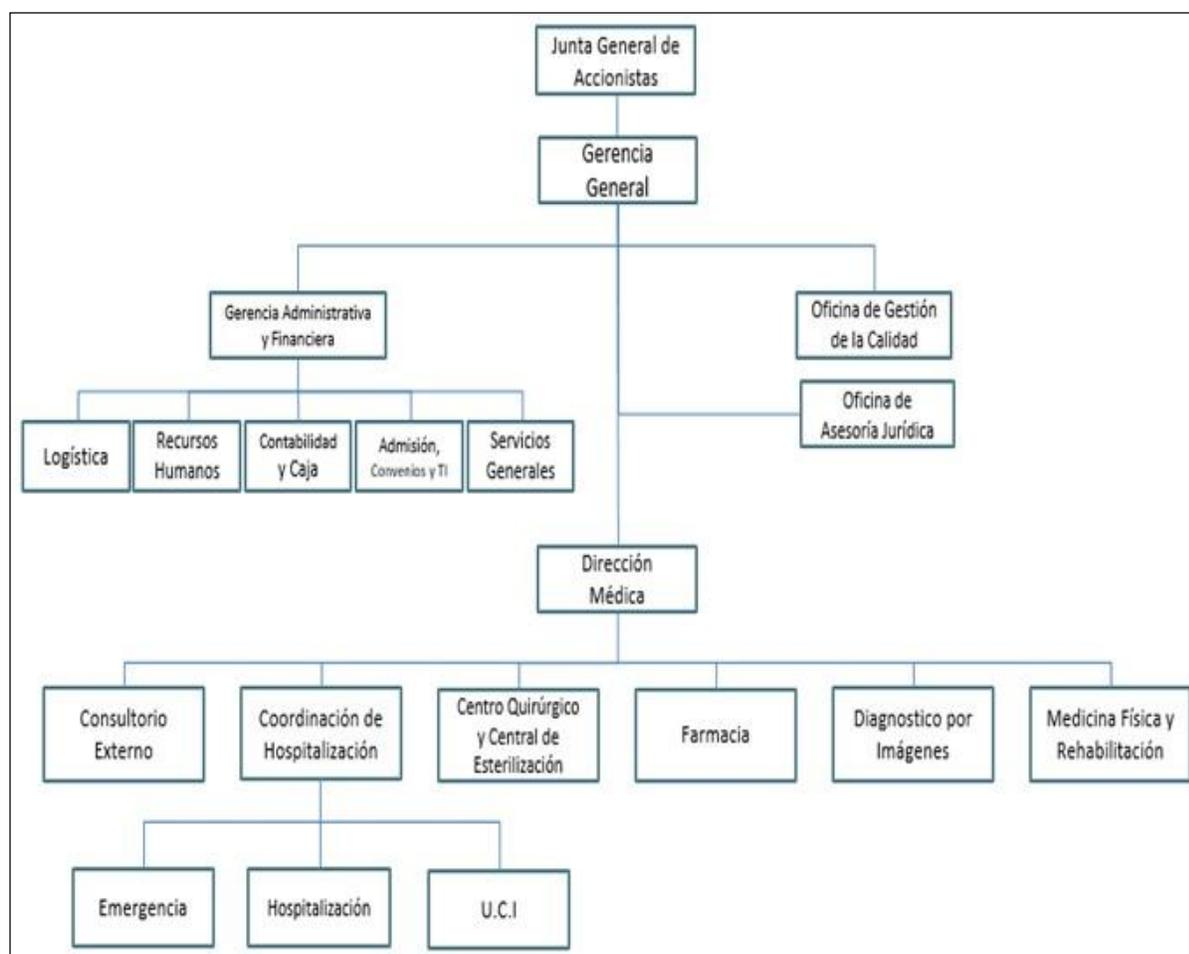


Figura 2. Organigrama Estructural - Clínica Ortega SRL. Versión 18/04/2017.

Nota: Tomado de la Gerencia de Administración de la Clínica Ortega (2017)

## **1.5. Visión y Misión**

Según el Plan Estratégico Institucional [PEI], para el 2015, la declaración de la visión y misión institucional de la Clínica Ortega SRL, es una parte fundamental para conocer la cultura organización de los trabajadores, y estos a su vez, se guían en base a estos postulados generando compromisos personales y de grupo. Es preciso indicar que estos documentos técnicos, que incluye el organigrama funcional, la visión, misión e incluso la cultura de valores has sido propuestos por la institución, y una labor del jefe de recursos humanos es realizar la difusión, socialización y evaluación de su adopción en el personal; por ello, en las reuniones de trabajo promovidas por la Gerencia, hemos manifestado nuestro punto de vista de mejorar aspectos de fondo en cada uno de ellos, los cuales fueron tomados por el comité para su evaluación. La labor del área no está en formular estas herramientas, sino validar mediante la retroalimentación generada por los trabajadores en el proceso de socialización.

### **1.5.1. Visión**

Ser una de las 10 primeras clínicas del Perú en calidad de atención.

### **1.5.2. Misión**

Somos una organización prestadora de servicios integrales de salud, reconocida por nuestro prestigio, tecnología de punta, vocación de servicio, contando con un equipo humano especializado. Actúa con responsabilidad social y preocupación por el medio ambiente.

## **1.6. Bases Legales o Documentos Administrativos**

La Clínica Ortega opera bajo la normativa peruana vigente para instituciones de salud, incluyendo la Ley N.º 27269 de firmas digitales y la regulación de INDECOPI para el uso de certificados digitales en documentos clínicos. La adopción de estas normas garantiza la validez legal de las firmas electrónicas implementadas en el sistema de historias clínicas.

## **1.7. Descripción del Área de TI**

El área donde se realizó mis actividades profesionales se encarga de cumplir con los siguientes roles que se pasan a detallar a continuación:

- **Rol fundamental en administración y evolución:**
  - El área de TI en la Clínica Ortega es crucial para la administración de los sistemas de información y la infraestructura tecnológica de la clínica.
  - No solo garantiza el funcionamiento y seguridad de los sistemas actuales, sino que también lidera los procesos de innovación y digitalización en toda la institución.
- **Gestión del sistema SIGCLI.NET:**
  - El equipo de TI es responsable del desarrollo, implementación y mantenimiento de SIGCLI.NET, una plataforma clave para la gestión integral de historias clínicas electrónicas y otros documentos médicos.
  - A través de SIGCLI.NET, el área de TI asegura un acceso eficiente a los datos clínicos, manteniendo la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información.
- **Adopción de tecnologías avanzadas de seguridad:**
  - TI ha impulsado la integración de firmas electrónicas basadas en certificados digitales, alineadas con la normativa vigente en Perú.
  - Estas tecnologías ofrecen autenticación segura y control de acceso a los documentos médicos, optimizando los flujos de trabajo clínico.
- **Optimización y protección de datos médicos:**
  - La implementación de firmas electrónicas ha optimizado la gestión de historias clínicas y mejorado la precisión y velocidad de atención al paciente.
  - Además, se ha fortalecido la protección de datos médicos sensibles, minimizando riesgos y cumpliendo con estándares de seguridad a nivel nacional e internacional.

## **1.8. Descripción del Cargo y Responsabilidades**

Como en la Clínica Ortega, el cargo en el área de TI se centra en la administración y desarrollo de sistemas de información, con un enfoque específico en la gestión de historias clínicas electrónicas y la implementación de firmas digitales para la optimización de procesos médicos. Las responsabilidades de este rol incluyen la supervisión y mejora de sistemas, la adopción de tecnologías innovadoras, y el cumplimiento de normativas de seguridad de la información, las principales responsabilidades son las siguientes:

- **Desarrollo y Mantenimiento de SIGCLI.NET:**
  - Supervisar el desarrollo, mantenimiento y actualización del sistema SIGCLI.NET, asegurando su funcionamiento continuo y estable
  - Implementar mejoras y nuevas funcionalidades en el sistema, incluyendo módulos de historia clínica electrónica, recetas médicas, evolución de pacientes y formatos de alta
  - He de asegurar que SIGCLI.NET cumpla con los requisitos de usabilidad y eficiencia para el personal médico, optimizando los flujos de trabajo y facilitando el acceso a la información clínica.
- **Implementación de Firmas Electrónicas con Certificados Digitales:**
  - Gestionar la integración de firmas electrónicas en documentos médicos mediante el uso de certificados digitales, siguiendo la normativa de firmas digitales vigente en Perú, como la Ley N.º 27269
  - Asegurar la autenticación y verificación de documentos médicos firmados, garantizando la autenticidad y la integridad de la información médica
  - Configurar y supervisar la instalación de certificados digitales en las estaciones de trabajo de los médicos, permitiendo la firma electrónica de documentos directamente desde sus dispositivos
- **Garantizar la Seguridad de la Información Clínica:**
  - Implementar y supervisar políticas de seguridad de la información para proteger los datos clínicos, incluyendo cifrado de datos, control de accesos y autenticación segura
  - Realizar auditorías y monitoreo de acceso a los sistemas, verificando que se cumplan las normativas de seguridad y privacidad aplicables al sector salud
  - Colaborar en la adopción de soluciones de almacenamiento híbrido, que combinan almacenamiento local y en la nube (Azure Blob Storage), para asegurar la disponibilidad y redundancia de los datos médicos
- **Soporte y Capacitación al Personal Médico:**
  - Brindar soporte técnico y capacitación continua al personal médico y administrativo en el uso de SIGCLI.NET, asegurando una correcta aplicación de la firma electrónica y el uso adecuado de la historia clínica electrónica

- Resolver incidentes técnicos y optimizar la experiencia del usuario, asegurando que el sistema se utilice de manera efectiva y segura en las tareas diarias de la clínica
- **Liderar Proyectos de Innovación y Mejora Tecnológica:**
  - Planificar y ejecutar proyectos de innovación en la clínica, incluyendo la adopción de nuevas tecnologías y mejoras en los procesos de digitalización
  - Utilizar metodologías ágiles, como SCRUM, para gestionar las fases de desarrollo e implementación de proyectos, garantizando la entrega de valor en cada sprint y ajustándose a las necesidades del personal clínico
- **Cumplimiento Normativo y Control de Calidad:**
  - He de asegurar que el sistema y los procesos cumplan con las regulaciones nacionales y estándares internacionales de protección de datos, como la ISO 27001 y las normativas locales de INDECOPI.
  - Realizar controles de calidad para asegurar que los documentos clínicos digitales cumplen con los requisitos de precisión, autenticidad y protección frente a manipulaciones o accesos no autorizados

## **CAPÍTULO II:**

### **ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

#### **2.1. Antecedentes o Diagnóstico Situacional**

La Clínica Ortega S.R.L., ubicada en la región de Junín, ha estado enfrentando varios desafíos en la gestión manual de documentos clínicos. Antes de la implementación de la firma electrónica, el proceso de firma de documentos, como recetas médicas, evoluciones clínicas y formatos de alta, se realizaba de forma impresa, lo cual incrementaba los tiempos de atención al paciente y aumentaba el riesgo de pérdida de documentos físicos el informe se encuentra en el anexo 1.

El proceso de firma manual en documentos físicos solía tomar entre 2 a 5 minutos por documento, incluyendo la búsqueda, firma y organización posterior (Ministerio de Salud del Perú, 2018). Con la implementación de la firma electrónica, este tiempo se reduce a aproximadamente 30 segundos por documento, logrando una optimización del 80-90% en el tiempo de procesamiento, lo que impacta de manera positiva en la eficiencia y en la calidad de la atención al paciente (ISO, 2013).

El almacenamiento de historias clínicas en formato físico, también, representaba un problema significativo en la clínica, ya que requería grandes espacios de archivo, generaba costos adicionales, y conllevaba riesgos de deterioro y pérdida de información (OMS, 2019). Con la digitalización de las historias clínicas, el almacenamiento se realiza en servidores locales y en la nube, lo cual mejora la seguridad y facilita el acceso remoto a los registros clínicos, optimizando el espacio físico en un 100% (Ministerio de Salud del Perú, 2018).

## **2.2. Identificación de la Necesidad en el Área de Actividad Profesional**

- La firma manual de documentos clínicos ralentiza significativamente el proceso de atención al paciente, especialmente en situaciones de alta demanda, como la emisión de recetas médicas, evoluciones clínicas y documentos de alta médica como se menciona en el anexo 2.
- Afecta la percepción de calidad del servicio, ya que los pacientes experimentan tiempos de espera prolongados.
- La firma manual impone una carga administrativa adicional al personal médico, lo que reduce el tiempo disponible para la atención directa a los pacientes (Ministerio de Salud del Perú, 2018).
- La firma electrónica con certificados electrónicos:
  - Permite una firma más rápida y segura de documentos.
  - Facilita el acceso remoto a historias clínicas digitales por parte del personal.
  - Reduce el riesgo de manipulación o pérdida de documentos, asegurando la precisión y seguridad de los datos (OMS, 2019).
- La normativa peruana, incluida la Ley N.º 27269 y la normativa de INDECOPI, exige que las firmas electrónicas sean seguras y confiables, garantizando la validez jurídica e integridad de la documentación (Congreso de la República del Perú, 2000).
- La digitalización responde a la creciente demanda de documentación clínica diaria, facilitando el almacenamiento eficiente en la nube y servidores locales, lo que mejora la disponibilidad de información para la toma de decisiones médicas (OMS, 2019).

## **2.3. Objetivos de la Actividad Profesional**

### **2.3.1. Objetivo General**

Implementar un sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en la Clínica Ortega S.R.L., mejorando la eficiencia en la gestión de historias clínicas y asegurando el cumplimiento normativo y la seguridad de la información

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- Asegurar la conformidad del sistema con la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI

- Reducir el tiempo de atención al paciente mediante la digitalización del proceso de firma de documentos clínicos
- Evaluar el impacto de la implementación en la satisfacción del personal médico y los pacientes
- Mejorar la seguridad y el acceso a la documentación clínica mediante la firma electrónica

## **2.4. Justificación de la Actividad Profesional**

### **2.4.1. Justificación Teórica**

La implementación de la firma digital se fundamenta en las técnicas de criptografía asimétrica, que garantizan la autenticidad y seguridad de la documentación clínica (Rivest et al., 1978). Este enfoque cumple con los estándares de la ISO 27001 para la seguridad de la información en el sector salud, asegurando la confidencialidad y accesibilidad de los datos (ISO, 2013). Además, la firma electrónica facilita la integridad de los documentos, ya que cualquier alteración se detecta de inmediato, lo cual es crucial en la gestión de historias clínicas.

### **2.4.2. Justificación Práctica**

Desde una perspectiva práctica, la digitalización de la firma de documentos mejora notablemente la eficiencia operativa de la Clínica Ortega. Al automatizar el proceso de firma, se reduce el tiempo de atención al paciente, se incrementa la precisión en la documentación y se facilita el acceso seguro a las historias clínicas para el personal médico y administrativo (Ministerio de Salud del Perú, 2018). La firma electrónica, también, contribuye a la reducción de costos asociados al manejo de papel y almacenamiento físico, permitiendo un uso más eficiente de los recursos tecnológicos y humanos de la clínica.

## **2.5. Resultados Esperados**

- Reducción del 30% en los tiempos de atención al paciente tras la implementación del sistema de firmas digitales (OMS, 2019)

- Se incrementó el 40% en la satisfacción del personal médico respecto al acceso y manejo de la documentación clínica.
- Mejora significativa en la seguridad de la información, garantizando la confidencialidad, integridad y accesibilidad de los datos clínicos
- Cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales de gestión de datos clínicos, reforzando la confianza en el sistema de gestión de la clínica

## **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. Historia Clínica**

La historia clínica es el documento donde se registra de manera detallada y ordenada toda la información médica de un paciente, incluyendo diagnósticos, tratamientos, resultados de pruebas, y antecedentes médicos (Sánchez, 2018). Es considerada un documento medicolegal, ya que sirve tanto para la atención médica como para fines de auditoría y legales (OMS, 2019).

#### **3.1.1. Importancia de la Historia Clínica en el Sector Salud**

La historia clínica desempeña un rol fundamental en la atención médica, ya que permite a los profesionales de la salud tomar decisiones informadas basadas en un registro completo del estado de salud del paciente. Además, facilita la continuidad de la atención y mejora la comunicación entre diferentes médicos y especialistas (Rodríguez & Pérez, 2020).

#### **3.1.2. Funciones de la Historia Clínica**

- **Documentación del estado de salud:** La historia clínica documenta todos los aspectos relevantes del estado de salud del paciente, lo que permite un análisis integral de su situación médica (Martínez, 2019).
- **Soporte para decisiones clínicas:** Proporciona datos valiosos para los médicos, ayudándoles a tomar decisiones precisas y basadas en evidencia en cuanto al tratamiento del paciente (OMS, 2019).

- **Propósitos administrativos y legales:** Además de servir como registro médico, la historia clínica es utilizada para la facturación, autorizaciones de procedimientos, y como evidencia en casos legales relacionados con la atención médica (López & Rivera, 2021).

### 3.1.3. Normativa de la Historia Clínica en Perú

La Ley General de Salud del Perú establece que las historias clínicas deben ser manejadas con estricta confidencialidad, asegurando que solo el personal autorizado tenga acceso a la información del paciente. La ley, también, promueve la implementación de historias clínicas electrónicas (HCE) para mejorar la eficiencia y seguridad en el manejo de los datos médicos (Minsa, 2020).

### 3.1.4. Retos en la Gestión de la Historia Clínica

- **Integridad de la información:** La precisión y exhaustividad de la información registrada son fundamentales para la efectividad de la atención médica, lo que puede verse comprometido por errores humanos o falta de actualización (García, 2020).
- **Confidencialidad y privacidad:** La historia clínica contiene información sensible que debe protegerse de accesos no autorizados, lo cual representa un desafío importante en su gestión, especialmente en entornos digitales (Morales, 2022).

## 3.2. Historia Clínica Digital

La historia clínica digital (HCE) es una versión electrónica del registro médico tradicional, donde toda la información médica se almacena y gestiona en formato digital (Gómez & Ramírez, 2021). La HCE ha transformado la manera en que se documenta y comparte la información de los pacientes, facilitando el acceso remoto y mejorando la eficiencia operativa en las instituciones de salud (OMS, 2019).

### 3.2.1. Ventajas de la Historia Clínica Digital

- **Acceso rápido y remoto:** La HCE permite a los médicos y personal autorizado acceder a la información del paciente de manera instantánea desde cualquier lugar, lo que mejora la continuidad de la atención (Rodríguez & Pérez, 2020).

- **Reducción de errores médicos:** La digitalización reduce la posibilidad de errores de transcripción y mejora la legibilidad de la información, lo que resulta en una atención más segura para los pacientes (Caballero & Velásquez, 2021).
- **Integración con otros sistemas de salud:** La HCE facilita la interoperabilidad con otros sistemas médicos, lo que permite un intercambio de datos seguro y eficiente entre diferentes instituciones de salud (Sánchez, 2018).
- **Almacenamiento seguro:** La HCE puede ser almacenada en servidores locales (on-premise) o en la nube, lo que garantiza la seguridad de la información mediante el uso de encriptación y controles de acceso (Torres, 2023).

### **3.2.2. Normativa de la Historia Clínica Digital en Perú**

La Ley General de Salud del Perú promueve la adopción de historias clínicas digitales para optimizar la gestión de datos médicos y mejorar la calidad de la atención médica. Además, la Ley N.º 29733, Ley de Protección de Datos Personales, establece que la información contenida en las historias clínicas es de carácter confidencial y sensible, por lo que su tratamiento debe cumplir con altos estándares de seguridad. En este sentido, la Clínica Ortega ha implementado controles de acceso y medidas de cifrado para proteger la información de los pacientes, alineándose con las disposiciones del Decreto Supremo N.º 003-2013-JUS.

### **3.2.3. Implementación de la Historia Clínica Digital en SIGCLI.NET**

En la Clínica Ortega, la historia clínica digital se gestiona a través de SIGCLI.NET, que permite a los médicos acceder, actualizar y firmar digitalmente la información del paciente. La integración de firmas digitales en la HCE mejora la seguridad y autenticidad de los registros médicos, garantizando el cumplimiento normativo y la eficiencia en la atención médica (Martínez, 2019).

### 3.2.4. Desafíos de la Historia Clínica Digital

- **Interoperabilidad:** La integración con otros sistemas de información médica puede ser compleja, especialmente en entornos donde se utilizan diferentes estándares de datos (López & Rivera, 2021).
- **Resistencia al cambio:** La adopción de HCE puede enfrentar resistencia por parte del personal médico debido a la curva de aprendizaje y la necesidad de capacitación en el uso de nuevas tecnologías (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Seguridad de la información:** La protección de datos médicos en la HCE requiere medidas avanzadas de seguridad, como el uso de criptografía y autenticación multifactorial, para evitar accesos no autorizados y garantizar la confidencialidad del paciente (Morales, 2022).

### 3.3. Firma Electrónica

La firma electrónica es definida como "un conjunto de datos en forma electrónica, adjuntados o lógicamente asociados a otros datos electrónicos, que el firmante utiliza para firmar" (Ley N.º 27269, 2000). Es ampliamente utilizada para autenticar la identidad del firmante y validar la integridad de los documentos electrónicos, lo cual es esencial en entornos como el sector salud (Samaniego, 2020).

#### 3.3.1. Tipos de Firma Electrónica

- **Firma electrónica simple:** Según Bello (2021), este tipo de firma se caracteriza por la autenticación básica, como el uso de contraseñas o tokens, y es más susceptible a la falsificación.
- **Firma electrónica avanzada:** Utiliza tecnología criptográfica para vincular al firmante con el documento de manera segura, garantizando la autenticidad y la integridad de este (Gómez & Rodríguez, 2022).

#### 3.3.2. Ventajas de la Firma Electrónica

- **Eficiencia operativa:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), la firma electrónica reduce los tiempos de gestión y optimiza el flujo de trabajo administrativo y médico.

- **Seguridad y autenticidad:** La firma digital, como tipo específico de firma electrónica, garantiza la integridad del documento y la autenticación del firmante, lo cual es clave en el manejo de datos médicos sensibles (Caballero & Velásquez, 2021).
- **Ahorro de costos:** Un estudio realizado por García (2020) destaca que la adopción de la firma electrónica disminuye significativamente el uso de papel y los costos asociados con el almacenamiento físico.

### 3.3.3. Desafíos de la Implementación de Firmas Electrónicas en la Salud

- **Aceptación cultural y legal:** La aceptación del personal médico y el cumplimiento normativo son barreras comunes en la adopción de la firma electrónica en hospitales y clínicas (López et al., 2021).
- **Problemas técnicos:** La compatibilidad con sistemas existentes y el manejo seguro de las claves de firma son desafíos técnicos que requieren una infraestructura robusta y protocolos de seguridad avanzados (Morales, 2022).

### 3.3.4. Aspectos Legales de la Firma Electrónica en Perú

- **Ley N.º 27269:** La Ley de Firmas y Certificados Digitales de Perú regula el uso de la firma electrónica en documentos electrónicos, estableciendo requisitos para su validez legal y reconocimiento oficial (Ley N.º 27269, 2000).
- **Normativas de INDECOPI:** INDECOPI establece estándares para garantizar que las firmas electrónicas sean seguras, fiables y legalmente válidas en entornos críticos como la salud (INDECOPI, 2018).

### 3.3.5. Impacto de la Firma Electrónica en la Seguridad de la Información

La firma electrónica utiliza certificados digitales y criptografía asimétrica para garantizar la confidencialidad, integridad y no repudio de los documentos médicos firmados, lo cual es fundamental en la gestión de información clínica (Martínez, 2019).

### 3.3.6. Aplicación de la Firma Electrónica en el Sector Salud

La firma electrónica se aplica en la firma de historias clínicas, recetas médicas, órdenes de alta y otros documentos críticos, lo cual mejora la seguridad y eficiencia en la atención médica (Torres, 2023).

### 3.4. Certificados Digitales

Los certificados digitales son credenciales electrónicas que verifican la identidad del firmante y establecen una conexión segura entre el firmante y el documento electrónico. Son emitidos por una Autoridad Certificadora (AC) confiable, lo cual asegura la autenticidad y validez de la firma digital (Ruiz, 2023). En el sector salud, los certificados digitales son esenciales para garantizar la seguridad y confidencialidad de la información médica durante el proceso de firma digital (Martínez, 2019).

#### 3.4.1. Tipos de Certificados Digitales

- **Certificados de usuario:** Asignados a personas para autenticar su identidad en transacciones digitales, permitiendo la firma de documentos electrónicos, como historias clínicas y recetas médicas (Sánchez, 2018)
- **Certificados cualificados:** Son emitidos por una AC autorizada y cumplen con requisitos legales específicos, como la Ley N.º 27269 en Perú. Se consideran equivalentes a la firma manuscrita y son utilizados en la firma de documentos críticos en el sector salud (Minsa, 2020).

#### 3.4.2. Funciones de los Certificados Digitales en la Seguridad de la Información Clínica

Los certificados digitales desempeñan un papel crucial en la protección de la información clínica, ya que garantizan la autenticación de los usuarios, la integridad de los documentos firmados, y el no repudio en las transacciones electrónicas (López & Rivera, 2021). Permiten la implementación de firmas digitales en documentos médicos, asegurando que la información solo sea accesible para usuarios autorizados y que cualquier modificación en los documentos pueda ser detectada (Vega & Ramírez, 2020).

#### 3.4.3. Integración de Certificados Digitales en SIGCLI.NET

En SIGCLI.NET, los certificados digitales son fundamentales para la firma electrónica de documentos clínicos, como historias clínicas y recetas médicas. El sistema utiliza una infraestructura de clave pública (PKI) para gestionar los certificados y garantizar la autenticidad de los usuarios (García, 2020). La integración de certificados digitales en SIGCLI.NET permite un acceso seguro y

controlado a la información clínica, lo cual es esencial para proteger la privacidad de los pacientes y cumplir con las normativas de protección de datos (OMS, 2019).

#### **3.4.4. Funciones Ampliadas de los Certificados Digitales en SIGCLI.NET**

- **Autenticación de usuarios:** Los certificados digitales permiten verificar la identidad de los médicos y personal autorizado, garantizando que solo usuarios validados puedan acceder a la información médica y firmar documentos digitales (Caballero & Velásquez, 2021).
- **Cifrado de datos:** Además de permitir la firma digital, los certificados digitales se utilizan para cifrar la información médica durante la transmisión y almacenamiento, protegiéndola de accesos no autorizados y ataques cibernéticos (López et al., 2021).
- **No repudio:** Al vincular de manera inequívoca al firmante con el documento firmado, los certificados digitales aseguran que el firmante no pueda negar su participación en la transacción, lo cual es fundamental en el contexto medicolegal (Ruiz, 2023).

#### **3.4.5. Ventajas de los Certificados Digitales en el Sector Salud**

- **Autenticidad y confianza:** Proporcionan una identificación confiable del firmante, lo cual es crítico en la validación de documentos médicos, garantizando la integridad del registro clínico y la autoría del documento (Morales, 2022).
- **Seguridad mejorada:** Los certificados digitales contribuyen a la protección de la información médica sensible al utilizar técnicas de cifrado avanzadas para mantener la confidencialidad de los datos (Rodríguez & Pérez, 2020).
- **Interoperabilidad:** Facilitan el intercambio seguro de información médica entre diferentes sistemas y organizaciones, promoviendo la interoperabilidad de datos en la atención médica (Gómez & Ramírez, 2021).

### 3.4.6. Desafíos en la Implementación de Certificados Digitales

- **Gestión de claves y certificados:** La implementación efectiva de certificados digitales requiere una gestión adecuada de las claves criptográficas, lo cual puede ser complejo en entornos con grandes volúmenes de datos médicos (Sánchez, 2018).
- **Aceptación del usuario:** La integración de certificados digitales puede enfrentar resistencia por parte del personal médico debido a la falta de familiaridad con la tecnología o a la percepción de que los procesos digitales son más complejos (López & Rivera, 2021).
- **Cumplimiento normativo:** Es esencial garantizar que los certificados digitales cumplan con las normativas legales vigentes para su uso en la firma digital de documentos médicos, especialmente en un entorno regulado como el sector salud (Minsa, 2020).

## 3.5. Seguridad y Riesgos de la Firma Electrónica

Si bien la firma electrónica ofrece autenticidad e integridad en la gestión de documentos médicos, existen riesgos asociados que deben ser considerados para garantizar su seguridad y eficacia. A continuación, se detallan algunos de los principales riesgos y las estrategias de mitigación implementadas en el sistema SIGCLI.NET de la Clínica Ortega.

### 3.5.1. Vulnerabilidades Identificadas

- **Suplantación de identidad:** Un atacante podría intentar obtener acceso a las credenciales de un profesional de salud para firmar documentos fraudulentamente (Caballero & Velásquez, 2021).
- **Brechas de seguridad en la gestión de claves:** Si las claves privadas utilizadas en la firma digital no se protegen adecuadamente, podrían ser interceptadas o utilizadas sin autorización (López et al., 2021).

- **Ataques de intermediario (Man-in-the-Middle):** En la transmisión de documentos firmados electrónicamente, un atacante podría interceptar la información si no se aplican protocolos de cifrado adecuados (Ruiz, 2023).
- **Expiración o revocación de certificados digitales:** Un certificado comprometido o caducado puede generar problemas de autenticidad en documentos firmados previamente (Gómez & Ramírez, 2021).

### 3.5.2. Estrategias de Mitigación

- **Autenticación de doble factor (2FA):** Se implementó una doble autenticación para el acceso a SIGCLI.NET, donde los usuarios deben ingresar una clave adicional para realizar la firma digital (ISO, 2019).
- **Uso de Infraestructura de Clave Pública (PKI):** La firma electrónica en SIGCLI.NET utiliza certificados digitales emitidos por Autoridades Certificadoras (AC) confiables para garantizar la seguridad de los documentos (Minsa, 2020).
- **Cifrado de la información:** Los documentos firmados digitalmente se almacenan en Azure Blob Storage con cifrado en reposo, asegurando que solo usuarios autorizados puedan acceder a ellos (Rodríguez & Pérez, 2020).
- **Protocolos de verificación y revocación de certificados:** Se han implementado auditorías periódicas para revisar el estado de los certificados digitales y garantizar su validez (OMS, 2019).
- **Capacitación al personal médico:** Se llevaron a cabo sesiones de formación para que el personal de salud conozca las mejores prácticas en el uso de firmas digitales y la importancia de la gestión segura de sus claves (Sánchez, 2018).

Estas medidas fortalecen la seguridad del sistema y reducen el riesgo de ataques o fraudes en el uso de la firma electrónica en documentos médicos.

### 3.6. Certificados Digitales en Firmas Electrónicas

La Clínica Ortega ha implementado mecanismos de seguridad para la protección de historias clínicas digitales, alineados con la Ley N.º 29733 y su reglamento. Se han adoptado medidas como la autenticación con certificados digitales, cifrado de datos en almacenamiento y transmisión, y controles de acceso basados en permisos específicos, garantizando la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Con estas implementaciones, la Clínica Ortega asegura el cumplimiento normativo en la gestión de documentos clínicos electrónicos, minimizando los riesgos de acceso no autorizado y protegiendo la privacidad de los pacientes.

#### 3.6.1. Características de los Certificados Digitales en Firmas Electrónicas

- **Autenticidad:** Un certificado digital permite verificar la identidad del firmante de manera única y confiable, confirmando que solo el profesional autorizado pueda firmar los documentos médicos (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Integridad:** Los certificados digitales protegen la integridad del documento; cualquier cambio en el contenido después de su firma invalida el certificado, asegurando que la información médica se mantenga intacta desde el momento de la firma (Sánchez, 2018).
- **No repudio:** La firma con certificado digital proporciona evidencia legal de la autoría del firmante, lo cual es esencial en contextos medicolegales, ya que previene que el firmante niegue su participación en la creación o modificación del documento (López & Rivera, 2021).

#### 3.6.2. Estándares y Propiedades Técnicas para los Certificados Digitales en Firmas Electrónicas

Para garantizar la interoperabilidad y cumplimiento normativo de las firmas digitales en el sector salud, se deben considerar estándares internacionales como:

- **Normativa Europea eIDAS:** El Reglamento (UE) N.º 910/2014 sobre identificación electrónica y servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior (eIDAS) establece un marco regulador unificado para la firma electrónica en la Unión Europea. Garantiza la validez legal de las firmas electrónicas cualificadas y su reconocimiento en todos los

Estados miembros. Este reglamento es clave para la interoperabilidad con sistemas europeos de salud que requieran certificación electrónica (European Parliament, 2014).

- **Estándares PAdES, CAdES y XAdES:** Para la firma de documentos PDF y otros formatos digitales, es importante considerar los estándares avanzados:
  - **PAdES (PDF Advanced Electronic Signature):** Recomendado para documentos PDF, garantiza la integridad y autenticidad a largo plazo (ETSI, 2016).
  - **CAdES (CMS Advanced Electronic Signature):** Basado en CMS (Cryptographic Message Syntax), se utiliza para la firma de mensajes electrónicos y archivos.
  - **XAdES (XML Advanced Electronic Signature):** Diseñado para documentos XML, es crucial en entornos de interoperabilidad entre sistemas de salud.

### **3.6.3. Implementación de Certificados Digitales en Firmas Electrónicas en SIGCLI.NET**

En SIGCLI.NET, el uso de certificados digitales permite a los profesionales de la salud firmar documentos clínicos de forma segura y conforme a las normativas, tales como recetas electrónicas y órdenes de alta, garantizando la validez y confidencialidad de la información (Torres, 2023).

Proceso de firma electrónica: La implementación en SIGCLI.NET incluye la selección del documento, la autenticación del usuario con su certificado digital, y la aplicación de la firma electrónica. Dependiendo de las políticas de la clínica y las regulaciones aplicables, la firma puede mostrarse de forma visible o invisible en el documento (Vega & Ramírez, 2020).

Verificación de firmas electrónicas: Los documentos firmados electrónicamente pueden ser verificados por cualquier usuario con acceso a la clave pública del firmante, facilitando la validación de la autenticidad del

documento y asegurando la transparencia en la gestión de la información clínica (Gómez & Ramírez, 2021).

#### **3.6.4. Ventajas de los Certificados Digitales para la Gestión de Documentos Médicos**

- **Seguridad mejorada:** Los certificados digitales en firmas electrónicas protegen la información médica mediante encriptación y verificación de identidad, asegurando que solo usuarios autorizados accedan y modifiquen los documentos clínicos (Ruiz, 2023).
- **Eficiencia operativa:** La firma electrónica de documentos digitales reduce el tiempo necesario para revisar, firmar y archivar documentos médicos, optimizando el flujo de trabajo en la atención sanitaria (López et al., 2021).
- **Cumplimiento normativo:** La firma con certificados digitales permite a las instituciones de salud cumplir con regulaciones de protección de datos y validación documental, como la Ley N.º 27269 en Perú, que regula el uso de firmas digitales en documentos sensibles (Minsa, 2020).

#### **3.6.5. Desafíos en la Implementación de Certificados Digitales en Firmas Electrónicas**

- **Compatibilidad con diferentes plataformas:** Los certificados digitales deben ser compatibles con varias plataformas y herramientas de visualización, lo cual presenta retos técnicos en entornos con múltiples sistemas y dispositivos (Morales, 2022).
- **Capacitación del personal:** La implementación de firmas electrónicas con certificados digitales requiere la capacitación del personal médico, para que comprendan cómo firmar y verificar documentos de manera segura (Gómez y Ramírez, 2021).
- **Integración con otros sistemas médicos:** La interoperabilidad entre SIGCLI.NET y otros sistemas médicos es un desafío, especialmente cuando se requiere el intercambio de documentos firmados electrónicamente con otras instituciones de salud (López & Rivera, 2021).

### 3.7. Historia Clínica con Firmas Electrónicas y Certificados Digitales

La historia clínica es un documento médico fundamental que registra la evolución del estado de salud del paciente, incluyendo diagnósticos, tratamientos y procedimientos. La incorporación de firmas electrónicas con certificados digitales en la historia clínica permite garantizar la seguridad, autenticidad y confidencialidad de la información médica, cumpliendo con los estándares de calidad y normativa legal en el sector salud. En SIGCLI.NET, estas firmas se aplican directamente en archivos PDF, un formato ampliamente utilizado en la gestión documental médica por su seguridad y capacidad de preservación de contenido (Ruiz, 2023).

#### 3.7.1. Importancia de la Firma Electrónica en la Historia Clínica

La firma electrónica en la historia clínica es esencial para autenticar las intervenciones de los profesionales de la salud y documentar el tratamiento del paciente de manera segura. Las firmas electrónicas con certificados digitales ofrecen múltiples ventajas:

- **Autenticidad:** Los certificados digitales aseguran que cada entrada en la historia clínica provenga de un profesional de salud autorizado, proporcionando un mecanismo de identificación confiable en los documentos PDF (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Integridad:** La firma electrónica garantiza que la información registrada en la historia clínica no se ha modificado desde el momento de la firma. Cualquier alteración posterior invalida la firma en el archivo PDF, lo que ayuda a mantener la confiabilidad de los datos médicos (Sánchez, 2018).
- **Confidencialidad:** Al requerir un certificado digital para cada firma, se asegura que solo los profesionales autorizados puedan acceder y modificar la información médica, protegiendo la privacidad del paciente y cumpliendo con las regulaciones de protección de datos (López & Rivera, 2021).

### **3.7.2. Proceso de Implementación de Firmas Electrónicas en la Historia Clínica con Certificados Digitales**

En el sistema SIGCLI.NET de la Clínica Ortega, la firma electrónica de historias clínicas utiliza certificados digitales para validar cada intervención médica. Este proceso sigue un flujo estructurado para asegurar la autenticidad y seguridad del documento PDF:

- **Autenticación y Selección de Certificado Digital:** Al iniciar sesión en el sistema, el profesional de salud debe autenticarse mediante un certificado digital cualificado, emitido por una Autoridad Certificadora (AC) reconocida. Este certificado vincula al usuario con sus credenciales profesionales y permite seleccionar el certificado para firmar el documento PDF.
- **Aplicación de la Firma Electrónica:** Al firmar una entrada en la historia clínica, SIGCLI.NET emplea el algoritmo hash SHA256 para proteger la integridad del archivo PDF y el algoritmo de firma RSA para autenticar al firmante. La firma puede ser visible o invisible, dependiendo de las políticas de la clínica, y garantiza que el documento PDF no pueda alterarse sin invalidar la firma (Torres, 2023).
- **Registro y Verificación de la Firma:** Cada firma aplicada a la historia clínica se registra en el sistema con una marca de tiempo y el identificador del certificado digital del firmante. Este registro permite verificar la autenticidad de cada entrada en la historia clínica y garantiza la trazabilidad de la información en el archivo PDF (Vega & Ramírez, 2020).

### **3.7.3. Ventajas de la Historia Clínica con Firmas Electrónicas y Certificados Digitales**

- **Reducción de Riesgos Legales:** Las firmas electrónicas con certificados digitales en archivos PDF ofrecen una protección legal adicional, ya que el uso de certificados cualificados en la historia clínica es una evidencia admisible en caso de disputas legales, protegiendo tanto al paciente como al personal médico (López & Ramírez, 2021).

- **Mejora en la Eficiencia Operativa:** La digitalización de las firmas en historias clínicas en formato PDF acelera el proceso de actualización y consulta de documentos médicos, eliminando la necesidad de documentación física y reduciendo el tiempo necesario para almacenar y recuperar información del paciente (Ruiz, 2023).
- **Cumplimiento Normativo y Seguridad:** El uso de firmas electrónicas con certificados digitales cumple con las normativas de protección de datos y de confidencialidad exigidas en el sector salud, como la Ley N.º 27269 en Perú, que regula el uso de firmas digitales en documentos médicos sensibles en formato PDF (Minsa, 2020).

#### **3.7.4. Desafíos en la Implementación de Firmas Electrónicas en la Historia Clínica**

- **Capacitación del Personal:** La adopción de firmas electrónicas con certificados digitales en la historia clínica requiere que el personal médico se familiarice con el proceso de firma y verificación en archivos PDF, así como con las implicaciones de seguridad y autenticidad en cada documento (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Interoperabilidad entre Sistemas:** La historia clínica digital debe ser compatible con otros sistemas de información en salud, permitiendo el intercambio seguro y legalmente válido de documentos PDF firmados electrónicamente entre instituciones (Morales, 2022).
- **Actualización y Mantenimiento de Certificados:** Los certificados digitales tienen un periodo de validez que requiere actualizaciones periódicas. La administración de estos certificados y su renovación representan un reto adicional en la implementación y gestión de la historia clínica electrónica en formato PDF (López & Rivera, 2021).

#### **3.7.5. Interoperabilidad y Estándares Internacionales**

La implementación de historias clínicas digitales con firmas electrónicas debe cumplir con estándares de interoperabilidad internacional para asegurar la

integración eficiente entre sistemas de salud. Algunos de los principales estándares en este campo incluyen:

- **HL7 (Health Level Seven):** Proporciona un conjunto de estándares para el intercambio, integración y recuperación de información electrónica en salud. HL7 v2 es ampliamente utilizado para la comunicación entre sistemas hospitalarios, mientras que HL7 v3 introduce una estructura más rigurosa basada en XML (HL7 International, 2020).
- **FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources):** FHIR es un estándar moderno desarrollado por HL7 que facilita el intercambio de datos de salud utilizando tecnologías web como RESTful APIs y JSON. Su flexibilidad permite una rápida implementación y escalabilidad en entornos de salud digital.
- **ISO 13606 y CDA (Clinical Document Architecture):** La norma ISO 13606 se enfoca en la interoperabilidad semántica de registros electrónicos de salud, permitiendo la integración de información entre distintos sistemas clínicos. Por su parte, el estándar CDA de HL7 proporciona una estructura estandarizada para documentos clínicos, incluyendo informes médicos y recetas electrónicas (ISO, 2019).
- **Impacto en la Gestión de Firmas Electrónicas en Salud:** La combinación de estos estándares con la firma electrónica garantiza que los documentos clínicos digitales sean reconocidos internacionalmente y puedan ser compartidos de manera segura entre diferentes sistemas de salud y jurisdicciones.

Con la incorporación de estos estándares, el sistema de firma electrónica implementado en la Clínica Ortega podrá alinearse con mejores prácticas globales y garantizar la interoperabilidad con otros sistemas de gestión clínica.

### 3.8. Implementación Completa de SCRUM en el Desarrollo del Sistema

La metodología SCRUM es un marco ágil que se utiliza para gestionar proyectos de desarrollo de software, permitiendo un trabajo iterativo, colaborativo y adaptativo. En el desarrollo de SIGCLI.NET en la Clínica Ortega, se aplicó SCRUM para facilitar la implementación de las firmas digitales, asegurando una entrega rápida de valor y una adaptación continua a los cambios en los requisitos y normativas del sector salud (Ruiz, 2023).

#### 3.8.1. Justificación de la Elección de SCRUM

La implementación de SCRUM en SIGCLI.NET siguió varias fases clave, adaptadas al entorno clínico y a las necesidades del proyecto: La elección de SCRUM para este proyecto se basó en las necesidades específicas del desarrollo de SIGCLI.NET y la implementación de firmas electrónicas con certificados digitales. Se compararon distintas metodologías, y SCRUM fue la más adecuada por las siguientes razones:

2. **Flexibilidad y Adaptabilidad:** A diferencia del modelo en cascada, donde los requisitos deben estar completamente definidos desde el inicio, SCRUM permite ajustes iterativos en función de las necesidades cambiantes del usuario y del sistema.
3. **Entrega Incremental de Valor:** En lugar de esperar hasta el final del proyecto para entregar un producto funcional, SCRUM permite que cada sprint (iteración) genere entregables funcionales, lo que facilita recibir retroalimentación temprana y hacer correcciones a tiempo.
4. **Colaboración y Comunicación Continua:** SCRUM fomenta reuniones diarias (Daily Stand-ups) y revisiones constantes con los interesados, lo que ayuda a mantener alineados a todos los miembros del equipo y asegurar que el producto cumple con las expectativas.
5. **Facilita la Gestión de Riesgos:** Dado que los sprints son cortos, los problemas pueden detectarse y solucionarse antes de que impacten gravemente el desarrollo del sistema. Esto es ideal en proyectos como

este, donde hay requisitos normativos estrictos (INDECOPI y la Ley 27269).

**6. Mejor manejo de la incertidumbre:** La implementación de firmas electrónicas con certificados digitales en SIGCLI.NET fue un proceso que requirió pruebas y ajustes constantes. SCRUM permitió desarrollar los módulos críticos de manera iterativa, asegurando que cada funcionalidad fuera probada y validada antes de continuar con la siguiente fase.

**7. Comparación con otras metodologías:**

- **Cascada:** No se eligió, porque no permite cambios flexibles en los requisitos y el desarrollo es secuencial, lo que habría retrasado la implementación de mejoras.
- **Kanban:** Aunque es útil para tareas de mantenimiento y soporte, no se ajusta bien al desarrollo estructurado de un nuevo sistema con entregas parciales y planificación iterativa.
- **XP (Extreme Programming):** Se centra más en la mejora continua del código, pero no aborda con tanta profundidad la planificación y gestión de proyectos como SCRUM.

Por estas razones, SCRUM fue la metodología elegida, ya que permite una implementación modular del sistema de firmas electrónicas en SIGCLI.NET, facilitando la adaptación a cambios, el cumplimiento normativo y la entrega incremental de valor (Schwaber & Sutherland, 2020).

**3.8.2. Fases e Iteraciones de Implementación de SCRUM en SIGCLI.NET**

La implementación de SCRUM en SIGCLI.NET siguió varias fases clave, adaptadas al entorno clínico y a las necesidades del proyecto:

**Iteración 1: Análisis y planificación inicial**

- Definición del Product Backlog con los requisitos clave

- Identificación de riesgos y planificación de sprints
- Configuración del entorno de desarrollo y herramientas de colaboración

### **Iteración 2: Desarrollo del módulo de autenticación y seguridad**

- Implementación de autenticación con certificados digitales
- Creación de controles de acceso y permisos
- Pruebas iniciales y revisión de seguridad

### **Iteración 3: Desarrollo del módulo de firma electrónica**

- Integración del sistema de firma digital en SIGCLI.NET
- Pruebas con documentos clínicos
- Evaluación de la usabilidad y ajustes con retroalimentación de usuarios

### **Iteración 4: Optimización del almacenamiento y gestión de documentos**

- Implementación de almacenamiento híbrido (local y en la nube)
- Seguridad y cifrado de documentos médicos
- Validaciones con la normativa de INDECOPI

### **Iteración 5: Implementación y pruebas finales**

- Pruebas de rendimiento y validación de seguridad
- Implementación de mejoras basadas en pruebas de usuario
- Capacitación al personal y despliegue en producción

Cada iteración tuvo una duración de dos a cuatro semanas, con reuniones diarias de seguimiento (Daily Stand-ups) y revisiones al final de cada sprint para ajustar funcionalidades y garantizar que el desarrollo estuviera alineado con los

requisitos del sistema, cada iteración se cerró con una **Sprint Review**, en la que se evaluaban los entregables con los stakeholders y se ajustaban las siguientes iteraciones según sus observaciones.

### 3.8.3. Teoría del SCRUM

La teoría de SCRUM se basa en tres pilares fundamentales: **transparencia, inspección y adaptación**.

- **Transparencia:** Todos los aspectos del proceso de desarrollo deben ser visibles para todos los miembros del equipo, asegurando que se tenga un entendimiento común del estado del proyecto y de los requisitos del producto.
- **Inspección:** El progreso del desarrollo se inspecciona regularmente mediante las revisiones de sprint, lo cual permite detectar cualquier desviación del plan y ajustar las acciones de manera oportuna.
- **Adaptación:** El equipo SCRUM realiza ajustes continuos en la estrategia de desarrollo y en la gestión del backlog para responder a cambios en los requisitos, normativas, y necesidades del usuario final, asegurando una entrega de valor continua.

### 3.8.4. Fases de Implementación de SCRUM en SIGCLI.NET

La implementación de SCRUM en SIGCLI.NET siguió varias fases clave, adaptadas al entorno clínico y a las necesidades del proyecto:

- **Planificación del producto:** Esta fase involucró la creación del Product Backlog, donde se listaron y priorizaron todas las funcionalidades necesarias para implementar la firma digital, incluyendo la gestión de usuarios, la autenticación segura, y la firma de documentos médicos (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Sprint Planning:** Al inicio de cada sprint, el equipo de desarrollo seleccionó los elementos más prioritarios del Product Backlog para trabajar en ellos durante un ciclo corto de dos a cuatro semanas, asegurando una entrega continua de incrementos funcionales del sistema (Sánchez, 2018).

- **Desarrollo del sprint:** Durante esta fase, el equipo trabajó en la implementación de las funcionalidades seleccionadas, siguiendo las pautas establecidas en la planificación del sprint y utilizando prácticas de programación colaborativa y revisiones de código para asegurar la calidad del desarrollo (Martínez, 2019).
- **Revisión del sprint:** Al final de cada sprint, se realizó una revisión para presentar el incremento del producto al Product Owner y otros stakeholders, recibiendo feedback inmediato para ajustes en los próximos ciclos (Vega & Ramírez, 2020).
- **Retrospectiva del sprint:** Después de la revisión, el equipo reflexionó sobre el trabajo realizado, identificando qué se hizo bien, qué se podría mejorar, y qué acciones tomar para mejorar en el siguiente sprint (López et al., 2021).

### 3.8.5. Equipo de SCRUM en SIGCLI.NET

El equipo SCRUM en el desarrollo de SIGCLI.NET consistió en los siguientes roles:

- **Product Owner:** Responsable de definir los requisitos del sistema, priorizar el Product Backlog y asegurarse de que el desarrollo del sistema reflejara las necesidades de la Clínica Ortega (García, 2020).
- **Scrum Master:** Facilitó las reuniones de SCRUM, removi6 impedimentos y ayud6 al equipo a seguir las prácticas ágiles durante el proyecto (Morales, 2022).
- **Equipo de desarrollo:** Compuesto por desarrolladores de software, testers, y especialistas en seguridad, quienes trabajaron de manera colaborativa para implementar y mejorar la funcionalidad de firma digital en SIGCLI.NET (Rodríguez & Pérez, 2020).

### 3.8.6. Teoría del SCRUM

La teoría de SCRUM se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección y adaptación (Ruiz, 2023).

- **Transparencia:** Todos los aspectos del proceso de desarrollo deben ser visibles para todos los miembros del equipo, asegurando que se tenga un entendimiento común del estado del proyecto y de los requisitos del producto (Gómez & Ramírez, 2021).
- **Inspección:** El progreso del desarrollo se inspecciona regularmente mediante las revisiones de sprint, lo cual permite detectar cualquier desviación del plan y ajustar las acciones de manera oportuna (Sánchez, 2018).
- **Adaptación:** El equipo SCRUM realiza ajustes continuos en la estrategia de desarrollo y en la gestión del backlog para responder a cambios en los requisitos, normativas, y necesidades del usuario final, asegurando una entrega de valor continua (López et al., 2021).

### 3.8.7. Eventos del SCRUM

Los eventos clave en SCRUM, también, llamados ceremonias, proporcionan una estructura definida para la gestión del proyecto (García, 2020):

- **Sprint Planning:** Al inicio de cada sprint, se realiza una planificación en la que el equipo determina qué elementos del Product Backlog se incluirán en el sprint actual, basado en su prioridad y en la capacidad del equipo (Martínez, 2019).
- **Daily Stand-up:** Una reunión diaria de 15 minutos en la que cada miembro del equipo informa sobre lo que ha hecho, lo que hará y cualquier impedimento que esté enfrentando. Esta práctica promueve la comunicación y la sincronización del equipo (Vega & Ramírez, 2020).
- **Sprint Review:** Al final del sprint, se realiza una revisión del incremento del producto, presentando lo que se ha logrado a los stakeholders y recibiendo su feedback para mejorar en el siguiente ciclo (López & Rivera, 2021).
- **Sprint Retrospective:** Después de la revisión, el equipo reflexiona sobre el proceso de trabajo y discute las acciones a tomar para mejorar la eficiencia y la colaboración en los siguientes sprints (Ruiz, 2023).

### **3.9. Arquitectura Completa de SIGCLI.NET y su Integración Tecnológica**

SIGCLI.NET es un sistema modular, escalable y seguro, diseñado para gestionar documentos médicos y garantizar la firma digital de registros clínicos. Su arquitectura combina varias tecnologías para asegurar la eficiencia y la seguridad del manejo de la información médica (Microsoft, 2019).

#### **3.9.1. Componentes Detallados de SIGCLI.NET**

La arquitectura de SIGCLI.NET incluye varios componentes que colaboran para gestionar de manera efectiva los registros médicos electrónicos (ISO, 2013).

##### **1. Interfaz de Usuario (UI) en Windows Forms:**

- La interfaz de usuario de SIGCLI.NET está desarrollada en Windows Forms utilizando la biblioteca DevExpress, la cual proporciona una experiencia visual rica y una navegación optimizada para el personal médico (Microsoft, 2019).
- DevExpress permite el uso de controles avanzados, como tablas dinámicas, gráficos de historial médico, y ventanas de diálogo personalizables para la firma digital de documentos (DevExpress, 2021).

##### **2. Capa de Lógica de Negocio (BLL):**

- La capa de lógica de negocio está implementada en C#, gestionando operaciones clínicas como la firma de recetas, la verificación de firmas digitales, y la generación de informes médicos (ISO, 2015).
- Además, la BLL integra bibliotecas de criptografía, lo que permite la firma segura de documentos clínicos, el manejo de certificados digitales, y la autenticación de usuarios (NIST, 2013).

##### **3. Base de Datos MSSQL:**

- SIGCLI.NET utiliza Microsoft SQL Server como su base de datos principal para el almacenamiento seguro de registros médicos y documentos firmados digitalmente (Microsoft, 2019).
- La base de datos emplea cifrado en reposo y técnicas de normalización para optimizar la eficiencia y escalabilidad en la gestión de grandes volúmenes de datos clínicos, cumpliendo con normativas de seguridad de la información (ISO, 2013).

#### **4. Almacenamiento en Azure Blob Storage:**

- Los documentos firmados se almacenan tanto localmente como en Azure Blob Storage, lo cual asegura la redundancia y disponibilidad de la información (Microsoft Azure, 2019).
- Azure proporciona cifrado en tránsito y en reposo, lo cual garantiza la seguridad de la información, además de ofrecer redundancia geográfica, asegurando la disponibilidad de los documentos en caso de fallos locales (ISO, 27017).

#### **5. Integración con Certificados Digitales:**

- Los certificados digitales emitidos por una Autoridad Certificadora aseguran la autenticidad de los documentos firmados y la integridad de la información médica (INDECOPI, 2021).
- Cada estación de trabajo médica tiene instalado un certificado digital, lo que permite a los médicos firmar documentos de manera segura y conforme a la Ley N.º 27269 en Perú (Congreso de la República del Perú, 2000).

### **3.9.2. Detalla la Metodología MVC**

La metodología Model-View-Controller (MVC) es fundamental para la estructura de SIGCLI.NET, separando la lógica de negocio, la presentación y el acceso a datos, lo que facilita la escalabilidad y mantenibilidad del sistema (Fowler, 2002).

### **3.9.3. Componentes de MVC en SIGCLI.NET**

#### **1. Modelo (Model):**

- El modelo gestiona la interacción con la base de datos MSSQL, utilizando Entity Framework para el mapeo relacional de objetos y la ejecución de consultas SQL complejas de manera segura y eficiente (Microsoft, 2019).
- También, implementa reglas de negocio, como el control de acceso, la verificación de firmas digitales, y la validación de datos de entrada, asegurando la integridad de la información (ISO, 2015).

#### **2. Vista (View):**

- La vista proporciona la interfaz de usuario en Windows Forms, permitiendo a los médicos interactuar con el sistema de manera intuitiva y visualizar datos médicos y documentos a firmar (DevExpress, 2021).
- Se utiliza DevExpress para mejorar la usabilidad y la presentación de datos clínicos, lo que permite a los usuarios realizar firmas digitales de manera eficiente (Microsoft, 2019).

#### **3. Controlador (Controller):**

- El controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista, gestionando solicitudes del usuario, como la firma de documentos y el acceso a registros médicos (Fowler, 2002).
- Se encarga de validar la autenticidad de los usuarios antes de permitir la firma digital, asegurando que solo el personal autorizado pueda modificar y firmar documentos clínicos (NIST, 2013).

### **3.9.4. Aplicación de Escritorio**

La aplicación de escritorio de SIGCLI.NET está desarrollada en C# y .NET Framework, optimizada para la gestión de documentos médicos y la firma digital segura (Microsoft, 2019).

### **1. Interfaz de Usuario Intuitiva:**

- La interfaz de la aplicación de escritorio está diseñada para ser fácil de usar, proporcionando una navegación sencilla y eficiente para los médicos (DevExpress, 2021).
- La interfaz utiliza componentes DevExpress, que mejoran la visualización de datos médicos y simplifican la firma digital de documentos (Microsoft, 2019).

### **2. Integración con Bibliotecas de Firma Digital:**

- La aplicación utiliza bibliotecas de firma electrónica como iTextSharp para la creación de firmas en documentos PDF, asegurando su autenticidad y validez (ISO, 2015).
- Los documentos pueden ser firmados directamente en la aplicación, lo que facilita el flujo de trabajo y asegura la trazabilidad de las firmas (NIST, 2013).

### **3. Seguridad en la Aplicación:**

- La aplicación incorpora mecanismos de autenticación segura, incluyendo la autenticación por una clave personal y una clave para realizar firmas electrónicas, para garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso al sistema (Microsoft, 2019).
- La clave privada del certificado digital se cifra localmente, asegurando la seguridad de las firmas digitales en los documentos médicos (INDECOPI, 2021).

### **4. Actualización y Mantenimiento Simplificado:**

- La arquitectura modular permite actualizaciones sin afectar el funcionamiento general del sistema, lo que facilita la integración de nuevas funcionalidades y el cumplimiento de normativas cambiantes (Fowler, 2002).

### **3.10. Almacenamiento Híbrido: On-Premise y Azure Blob Storage**

La estrategia de almacenamiento híbrido en la Clínica Ortega combina almacenamiento local y en la nube para optimizar la disponibilidad, seguridad y redundancia de los documentos médicos firmados digitalmente. La implementación de esta estrategia permite una gestión eficiente de grandes volúmenes de datos médicos, asegurando la continuidad del servicio y el cumplimiento de normativas de seguridad de la información (Microsoft Azure, 2019).

#### **3.10.1. Microsoft Azure**

Es una plataforma de computación en la nube que ofrece una amplia gama de servicios de almacenamiento, seguridad, y gestión de datos. Azure proporciona una infraestructura segura y escalable para la gestión de documentos médicos, garantizando la protección de los datos en entornos clínicos (ISO, 2013).

#### **Funcionalidades Clave de Azure en la Clínica Ortega**

##### **1. Escalabilidad y Flexibilidad:**

- Azure permite escalar el almacenamiento de manera automática según la demanda de documentos médicos, lo cual asegura la disponibilidad continua de la información (Microsoft Azure, 2019).
- La flexibilidad de Azure permite que la clínica gestione grandes volúmenes de datos sin comprometer la velocidad de acceso ni la seguridad de los documentos (ISO, 2017).

##### **2. Seguridad de Datos en la Nube:**

- Azure proporciona cifrado en reposo y en tránsito, lo que asegura la protección de la información médica tanto cuando está almacenada como durante su transmisión entre sistemas (Microsoft, 2019).

##### **3. Redundancia Geográfica:**

- Azure ofrece almacenamiento redundante geográficamente, lo cual asegura la disponibilidad de los documentos médicos incluso en caso

de fallos en el almacenamiento local o interrupciones del servicio (Microsoft Azure, 2019).

### **3.10.2. Azure Blob Storage**

Azure Blob Storage es un servicio de almacenamiento de objetos en la nube diseñado para gestionar grandes cantidades de datos no estructurados, como documentos médicos digitalizados, imágenes de radiografías, y registros de pacientes (Microsoft Azure, 2019).

#### **Aplicación de Azure Blob Storage en la Clínica Ortega**

##### **1. Almacenamiento Seguro y Escalable:**

- Azure Blob Storage se utiliza para almacenar documentos firmados digitalmente, proporcionando una solución segura y escalable que soporta el crecimiento de la base de datos clínica (ISO, 2017).
- Los documentos se almacenan en contenedores seguros dentro de Azure, lo cual permite una organización efectiva y una gestión centralizada de los registros médicos (Microsoft Azure, 2019).

##### **2. Acceso Controlado:**

- Azure Blob Storage permite la configuración de políticas de acceso basadas en roles, lo que asegura que solo el personal autorizado pueda acceder a los documentos (Microsoft Azure, 2019).

### **3.11. Servidor On-Premise Windows Server para Archivos**

El almacenamiento local en la Clínica Ortega se gestiona mediante servidores Windows Server, los cuales proporcionan una solución de almacenamiento segura y eficiente para los documentos médicos firmados digitalmente (Microsoft, 2019).

#### **3.11.1. Características del Servidor On-Premise en la Clínica Ortega**

##### **1. Cifrado de Archivos en Servidores Windows:**

- Los documentos médicos almacenados en el servidor local están cifrados en reposo, lo cual garantiza la seguridad de la información contra accesos no autorizados y ataques internos (ISO, 2015).
- Windows Server utiliza el estándar de cifrado BitLocker, lo cual proporciona un alto nivel de seguridad para la protección de la información médica sensible (Microsoft, 2019).

## **2. Respaldo Automático y Sincronización con Azure:**

- El servidor on-premise está configurado para realizar respaldos automáticos y sincronizar documentos con Azure Blob Storage, lo cual asegura la redundancia de los datos y la continuidad de la operación clínica (Microsoft Azure, 2019).

## **CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

### **4.1. Descripción de Actividades Técnicas Profesionales**

La implementación de firmas electrónicas con certificados digitales en el sistema SIGCLI.NET en la Clínica Ortega involucró diversas actividades técnicas orientadas a fortalecer la seguridad y cumplimiento normativo en la gestión de documentos médicos. Este proceso se desarrolló bajo la metodología ágil SCRUM, con sprints específicos para asegurar entregas periódicas y mejoras continuas. Las actividades técnicas se enfocaron en mejorar la autenticación, integridad y trazabilidad de los documentos médicos mediante el uso de firmas digitales en formato PDF, cumpliendo con la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI.

#### **4.1.1. Enfoque de las Actividades Profesionales**

El enfoque de estas actividades técnicas estuvo dirigido a:

- **Cumplimiento Normativo:** Asegurar que las firmas digitales cumplieran con la normativa peruana (Ley N.º 27269) y las disposiciones de INDECOPI, garantizando que el sistema de SIGCLI.NET sea legalmente válido para la firma de documentos clínicos.
- **Seguridad de la Información:** Implementación de certificados digitales y algoritmos de cifrado avanzados (SHA256 y RSA) para proteger la integridad de la información.

- **Usabilidad y Accesibilidad:** Diseñar una interfaz intuitiva y segura, permitiendo que los profesionales de salud firmen documentos médicos de manera rápida y accesible.

#### 4.1.2. Alcance de las Actividades Profesionales

El alcance de las actividades técnicas cubrió:

- **Desarrollo e Integración de Firmas Digitales en PDF:** Implementación de firmas digitales en documentos PDF para historias clínicas y otros documentos médicos, garantizando la seguridad y autenticidad.
- **Uso de Certificados Digitales:** Configuración y uso de certificados digitales cualificados para autenticar la identidad de los profesionales de salud.
- **Verificación de Firmas Digitales:** Validación de las firmas aplicadas en los documentos para asegurar su autenticidad y no repudio.
- **Almacenamiento Seguro:** Configuración de almacenamiento híbrido, tanto en servidores locales como en la nube (Azure), para asegurar la disponibilidad y protección de los documentos firmados.

#### 4.1.3. Entregables de las Actividades Profesionales

Los principales entregables de las actividades técnicas fueron:

- **Módulo de Firma Electrónica en PDF:** Un módulo desarrollado en SIGCLI.NET que permite a los médicos firmar electrónicamente documentos clínicos en formato PDF, utilizando certificados digitales.
- **Certificados Digitales Integrados:** Certificados cualificados emitidos por una Autoridad Certificadora, configurados en el sistema para garantizar la autenticación de los firmantes.
- **Logs de Auditoría:** Registros de cada firma electrónica aplicada, incluyendo la identificación del firmante, la marca de tiempo y los resultados de verificación, proporcionando trazabilidad y cumplimiento de la normativa.

- **Documentación de Capacitación:** Manuales y guías de uso para el personal médico y administrativo, asegurando que el sistema sea utilizado correctamente y de manera segura.

#### 4.1.4. Épicas e Historias de Usuario en la Implementación del Sistema

El proyecto se estructuró utilizando épicas e historias de usuario, facilitando un desarrollo organizado y efectivo durante aproximadamente seis meses, con sprints de 15 días cada uno. Las épicas representaron los objetivos amplios del sistema, mientras que las historias de usuario detallaron las funcionalidades específicas a implementar.

A continuación, se presenta una tabla con las épicas e historias de usuario completadas:

Tabla 1. *Lista de historias de usuario por épicas*

Épica	Sprint	Historias de Usuario	Tareas	Tiempo Estimado
<b>Desarrollo de Módulo de Firma Electrónica en PDF</b>	Sprint 1: Creación del Proyecto de Firma de Documentos PDF en Visual Studio	- Como desarrollador, quiero crear un proyecto en Visual Studio en C# con la biblioteca iTextSharp, para aplicar firmas digitales a documentos PDF.	- Configurar Visual Studio	2 semanas
		- Como usuario, quiero asegurarme de que los documentos se firmen correctamente para que sean válidos legalmente.	- Integrar iTextSharp para PDFs	
		- Como TI, quiero probar la firma en distintos documentos de prueba.	- Crear clase para aplicar certificados	

			- Pruebas iniciales de firma en PDFs	
	<p>Sprint 2: Agregación de Clases en SIGCLI.NET</p>	<p>- Como desarrollador, quiero agregar clases de firma digital en SIGCLI.NET, para permitir firmas desde la interfaz principal.</p>	<p>- Crear clases en SIGCLI.NET para la firma</p>	<p>3 semanas</p>
		<p>- Como usuario, quiero firmar desde SIGCLI.NET para mayor seguridad y sin necesidad de acceder a otro sistema.</p>	<p>- Implementar autenticación de usuario</p>	
		<p>- Como desarrollador, quiero asegurar la compatibilidad de estas clases con el módulo de PDF.</p>	<p>- Configurar interfaz de usuario - Pruebas de integración entre SIGCLI.NET y el módulo de firma</p>	
<p><b>Gestión de Firmas Manuales y Certificados Digitales</b></p>	<p>Sprint 3: Implementación de Rúbricas Manuales en el Módulo de Trabajadores</p>	<p>- Como personal médico, quiero registrar mi rúbrica digital en el sistema, para autenticidad visual en documentos médicos.</p>	<p>- Diseñar funcionalidad de registro de rúbricas</p>	<p>2 semanas</p>
		<p>- Como administrador de TI, quiero almacenar de forma segura las</p>	<p>- Desarrollar base de datos para rúbricas</p>	

		rúbricas digitales de cada médico.		
		- Como médico, quiero tener la opción de actualizar mi rúbrica si es necesario.	- Crear interfaz para cargar rúbricas - Pruebas de registro de rúbricas	
	Sprint 4: Configuración de Certificados Digitales	- Como administrador de TI, quiero configurar el certificado digital a usar, para asegurar autenticidad en la firma según perfil.	- Crear opción de selección de certificados en SIGCLI.NET	2 semanas
		- Como usuario, quiero poder seleccionar mi certificado antes de firmar, para mayor seguridad.	- Configurar almacenamiento de certificados	
		- Como administrador, quiero gestionar certificados de distintos proveedores.	- Probar configuración en perfiles distintos	
<b>Monitoreo y Seguridad de Firmas Digitales</b>	Sprint 5: Registro de Log de Errores y Firmas Correctas	- Como auditor, quiero un registro de log de firmas y errores, para cumplir con la normativa y asegurar trazabilidad en las firmas digitales.	- Diseñar base de datos para logs	2 semanas
		- Como administrador, quiero consultar los errores de firma	- Implementar registro de firmas y errores	

		rápidamente, para identificar posibles fallos.		
		- Como usuario, quiero ver los registros de firmas correctas para verificar mis documentos firmados.	- Pruebas de log en escenarios de éxito/error	
<b>Implementación de Firma Electrónica en Documentos Clínicos</b>	Sprint 6: Modificación del Módulo de Hospitalización para Firmas Digitales	- Como médico, quiero firmar digitalmente documentos de hospitalización, para asegurar autenticidad y cumplir con las políticas de seguridad.	- Configurar firma electrónica en documentos de hospitalización	3 semanas
		- Como desarrollador, quiero asegurar que el proceso de firma en hospitalización sea seguro y eficiente.	- Solicitar rúbrica y clave personal	
		- Como paciente, quiero que mis documentos estén protegidos con firmas digitales válidas.	- Pruebas de autenticación y firma en hospitalización	
	Sprint 7: Modificación del Módulo de Consulta Ambulatoria para Firmas Digitales	- Como médico, quiero firmar digitalmente recetas y evoluciones clínicas, para asegurar la validez de documentos clínicos.	- Configurar firma electrónica en consulta ambulatoria	3 semanas
		- Como desarrollador, quiero que las firmas digitales se apliquen a todos los documentos	- Solicitar rúbrica y clave personal en cada firma	

		relevantes en consulta ambulatoria.		
		- Como administrador de TI, quiero monitorear la seguridad del proceso de firma en consulta ambulatoria.	- Pruebas de firma electrónica en consulta ambulatoria	
<b>Almacenamiento y Acceso Seguro de Documentos Firmados</b>	Sprint 8: Firma de Documentos y Almacenamiento en la Nube y Local	- Como administrador de TI, quiero que los documentos firmados se almacenen localmente y en la nube, para garantizar accesibilidad y seguridad.	- Configurar flujo de firma y envío al módulo	2 semanas
		- Como usuario, quiero acceder a mis documentos firmados cuando los necesite, desde cualquier ubicación.	- Implementar almacenamiento local y en la nube	
		- Como auditor, quiero verificar el almacenamiento seguro de documentos firmados en ambos entornos.	- Pruebas de almacenamiento y recuperación de documentos	
<b>Visualización y Verificación de Historias Clínicas Digitales</b>	Sprint 9: Visualización y Verificación de Firmas en Historias Clínicas Digitales	- Como médico, quiero visualizar y verificar la autenticidad de documentos clínicos, para asegurarme de que no hayan sido alterados.	- Crear opción de visualización y verificación de historias clínicas	2 semanas

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como administrador de TI, quiero gestionar los accesos a la visualización de historias clínicas para proteger los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar verificación automática de firmas</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como paciente, quiero tener la certeza de que mis documentos están seguros y verificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de verificación en documentos clínicos</li> </ul>	
<b>Validación de Firmas en Herramientas Externas</b>	Sprint 10: Validación de Firmas en Acrobat Reader	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como usuario, quiero verificar documentos en Acrobat Reader, para confirmar la validez de las firmas digitales aplicadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar opción para abrir y validar documentos en Acrobat Reader</li> </ul>	1 semana
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como auditor, quiero garantizar que las firmas puedan validarse en herramientas externas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentar procedimiento de validación externa</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como administrador, quiero documentar el proceso de validación en Acrobat para cumplir con los requisitos legales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de validación en Acrobat Reader</li> </ul>	
<b>Acreditación y Cumplimiento Legal de la Firma Digital en la Clínica</b>	Sprint 11: Coordinación con INDECOPI para Acreditación de Firmas Digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como representante de la clínica, quiero coordinar con INDECOPI para obtener la acreditación de firmas digitales, para cumplir con la normativa legal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar documentación para INDECOPI</li> </ul>	2 semanas

		- Como administrador, quiero asegurar que todo el sistema cumple los estándares de INDECOPI.	- Coordinar reuniones y evaluaciones con INDECOPI	
		- Como equipo TI, quiero preparar la documentación y las pruebas necesarias para la acreditación.	- Asegurar cumplimiento de requisitos para la acreditación	

**4.2. Aspectos Técnicos de la Actividad Profesional**

La implementación del sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en SIGCLI.NET en la Clínica Ortega se sustentó en métodos, técnicas y herramientas avanzadas para asegurar que cada fase del proyecto cumpla con altos estándares de seguridad, legalidad y eficiencia en la gestión de documentos médicos. A continuación, se detallan los aspectos técnicos que guiaron el desarrollo de este proyecto.

**4.2.1. Metodologías**

La metodología utilizada para la implementación de las firmas digitales en SIGCLI.NET fue SCRUM, un marco ágil que permitió un desarrollo iterativo y colaborativo. La elección de SCRUM fue estratégica, ya que su enfoque en ciclos cortos de trabajo (sprints) permitió una rápida adaptación a cambios en los requisitos, asegurando que cada entrega de funcionalidad cumpliera con las necesidades de los usuarios y las normativas vigentes.

**Aplicación de SCRUM en el Proyecto:**

- **Estructura de Sprints:** Se utilizaron sprints de 15 días para el desarrollo de cada módulo. En cada sprint se planificaron, desarrollaron y revisaron las funcionalidades de firma electrónica, y verificación de firmas en PDF. Al final de cada sprint se llevó a cabo una reunión de revisión, seguida de una retrospectiva para ajustar y mejorar los procesos en el sprint siguiente.

- **Roles en SCRUM:**

- **Product Owner:** Representante de la Clínica Ortega, quien priorizó el backlog y definió los requisitos específicos para cada sprint
- **Scrum Master:** Facilitador del equipo, encargado de remover impedimentos y asegurar el cumplimiento de las prácticas ágiles
- **Equipo de Desarrollo:** Integrado por desarrolladores de software, especialistas en seguridad, y personal de pruebas, quienes ejecutaron las tareas planificadas en cada sprint

- **Ceremonias de SCRUM:**

- **Sprint Planning:** En estas reuniones, se establecieron las tareas a completar en cada sprint, priorizando la funcionalidad de firma electrónica.
- **Daily Stand-up:** Reuniones diarias de 15 minutos para sincronizar el trabajo del equipo y abordar problemas de manera oportuna
- **Sprint Review:** Presentación de los incrementos de producto desarrollados al final de cada sprint, con demostraciones de las nuevas funcionalidades
- **Sprint Retrospective:** Revisión del proceso de desarrollo para identificar mejoras en la colaboración y eficiencia

#### 4.2.2. Técnicas

Las principales técnicas utilizadas incluyeron:

- **Firma y Verificación en PDF:** Para la firma de documentos clínicos en formato PDF, se aplicaron los algoritmos SHA256 para la generación del hash, que protege la integridad de los documentos, y RSA para la autenticación del firmante y el no repudio. Estas técnicas permitieron asegurar que los documentos firmados no puedan alterarse sin invalidar la firma.

- **Encriptación de Datos Sensibles:** Se emplearon técnicas de cifrado avanzado para el almacenamiento seguro de las claves privadas y los certificados digitales, protegiendo así la confidencialidad de los datos médicos y de los profesionales.

#### 4.2.3. Instrumentos

Las herramientas utilizadas para el desarrollo e implementación fueron:

- **Visual Studio:** Plataforma principal de desarrollo en la que se configuraron y desarrollaron los módulos de firma electrónica
- **Azure Blob Storage:** Servicio en la nube utilizado para el almacenamiento seguro de documentos firmados y respaldos, permitiendo redundancia y accesibilidad en un entorno seguro
- **Adobe Acrobat:** Utilizado para la validación y verificación de las firmas electrónicas en los documentos PDF, asegurando que cumplan con los estándares PAdES
- **JIRA:** Herramienta de gestión de proyectos y seguimiento de sprints, empleada para la planificación y monitoreo de tareas en cada fase del proyecto

#### 4.2.4. Equipos y Materiales Utilizados

Para llevar a cabo la implementación, se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

- **Servidores de Desarrollo y Pruebas:** Instalados con Windows Server, donde se realizaron las pruebas de funcionalidad y seguridad de los módulos de firma electrónica antes de su despliegue en producción.
- **Estaciones de Trabajo para el Personal Médico:** Configuradas con el acceso a certificados digitales y a la funcionalidad de firma en SIGCLI.NET, asegurando que cada estación esté equipada para el proceso de autenticación y firma electrónica.
- **Dispositivos de Seguridad:** Tokens y módulos de seguridad de hardware (HSM) para la gestión segura de claves privadas, los cuales permiten proteger

las credenciales del usuario en el proceso de firma electrónica y asegurar la autenticidad en la validación de documentos

### 4.3. Ejecución de las Actividades Profesionales

Las siguientes actividades fueron desarrolladas para optimizar la implementación de firmas digitales en el sistema SIGCLI.NET de la Clínica Ortega, asegurando que cada proceso cumple con las normativas peruanas y garantiza la seguridad, autenticidad y eficiencia en la gestión de documentos médicos.

#### 4.3.1. Creación del Proyecto en Visual Studio para Firmar Documentos PDF

Se inició un proyecto independiente en Visual Studio, utilizando C# y la biblioteca iTextSharp, para desarrollar una funcionalidad específica que permita la firma de documentos PDF con el certificado digital de la Clínica Ortega. Esta actividad fue fundamental, ya que se requería un entorno controlado y especializado para la aplicación de firmas digitales en documentos PDF, cumpliendo con la normativa legal de firma electrónica en documentos clínicos. Este proyecto es capaz de procesar archivos PDF generados en el sistema SIGCLI.NET, aplicando una firma electrónica válida, que permite autenticar y proteger la información contenida en estos documentos.

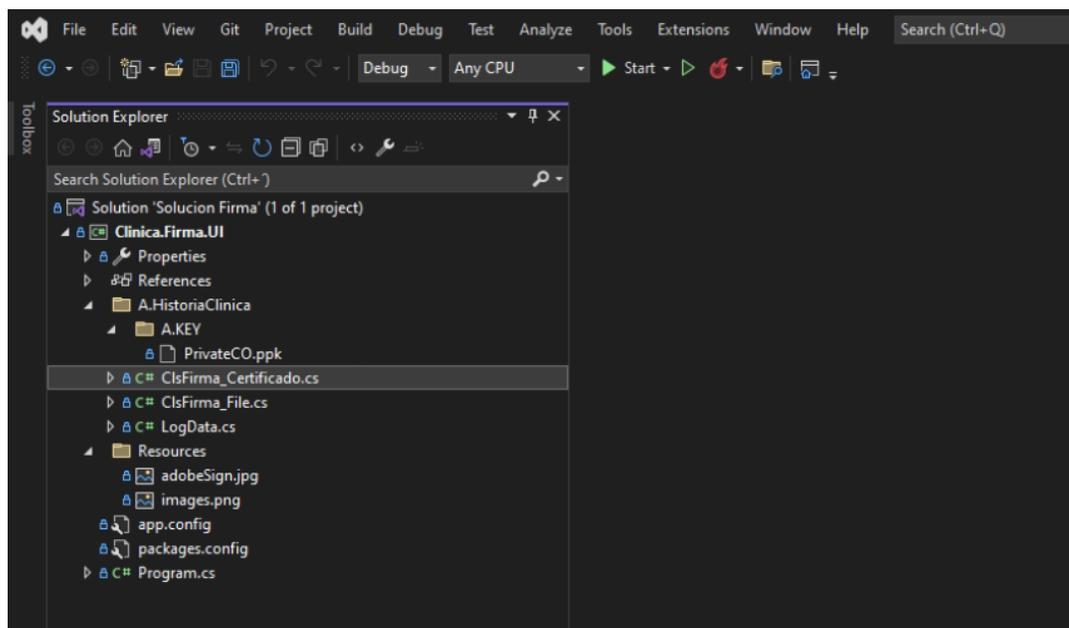


Figura 3. Proyecto en Visual Studio para Firmar Documentos PDF

### 4.3.2. Agregación de Clases al Proyecto SIGCLI.NET para la Firma Electrónica

Para integrar la funcionalidad de firma electrónica en el sistema SIGCLI.NET, se desarrollaron y añadieron varias clases nuevas en la estructura del proyecto. Estas clases están orientadas a la interacción con el módulo de firma digital previamente creado, permitiendo que los usuarios realicen firmas digitales de documentos directamente desde el sistema principal. Las clases fueron diseñadas para cumplir con las reglas de autenticación, asegurando que solo usuarios autorizados puedan firmar documentos. Adicionalmente, estas clases gestionan la verificación y validación de las firmas aplicadas, garantizando que los documentos no sean alterados después de la firma.

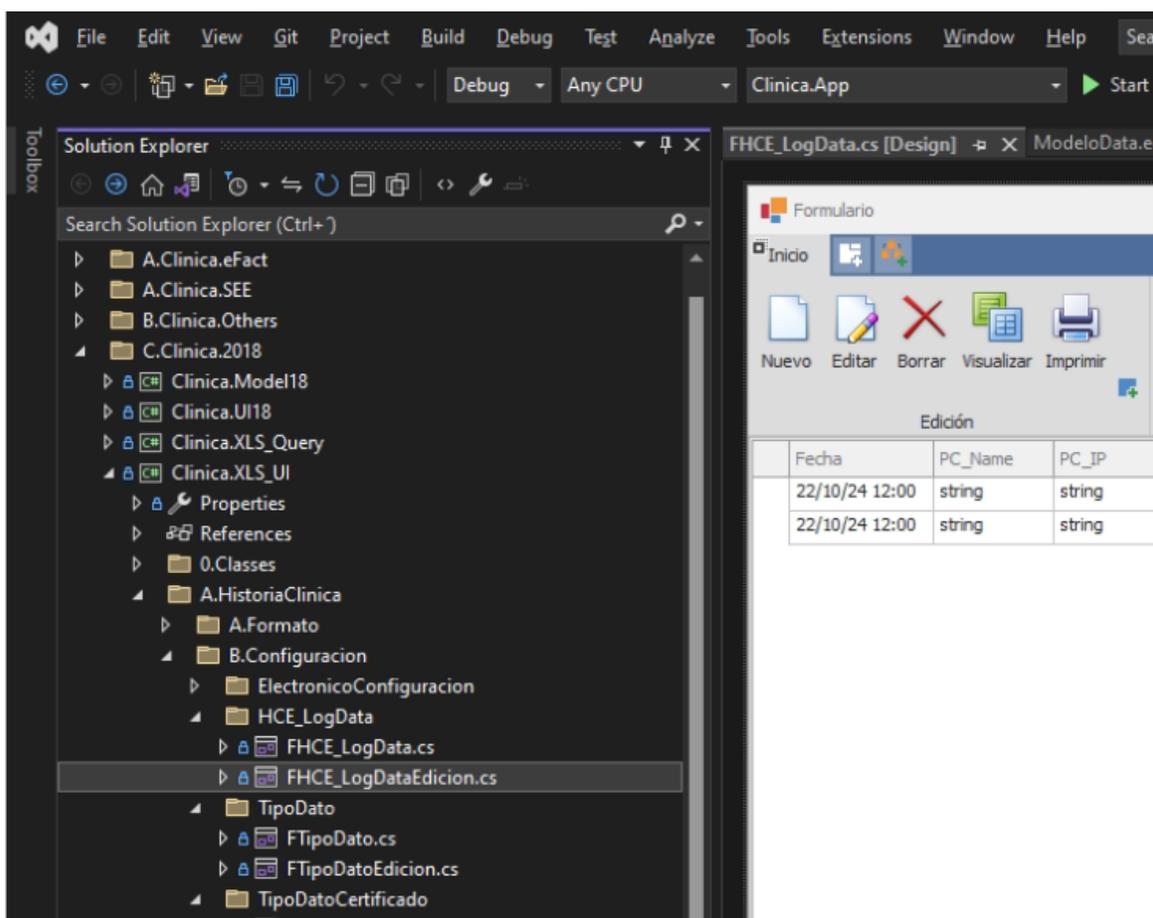


Figura 4. Proyecto SIGCLI.NET para la Firma Electrónica

### 4.3.3. Implementación de Rúbricas de Firmas Manuales en el Módulo de Trabajadores

Para la implementación de las rubricas manuales al sistema, se tuvo que hacer en dos pasos, se agregó la funcionalidad al formulario de trabajadores y crear un formulario para poder registrar la rúbrica de cada trabajador.

- Se desarrolló un módulo en el sistema SIGCLI.NET que permite a los trabajadores registrar y gestionar sus rúbricas manuales. Este módulo asocia la rúbrica personal de cada trabajador con su perfil en el sistema, para que, al momento de realizar una firma electrónica, se incluya, también, su rúbrica manual en el documento, ofreciendo un nivel adicional de autenticidad visual.

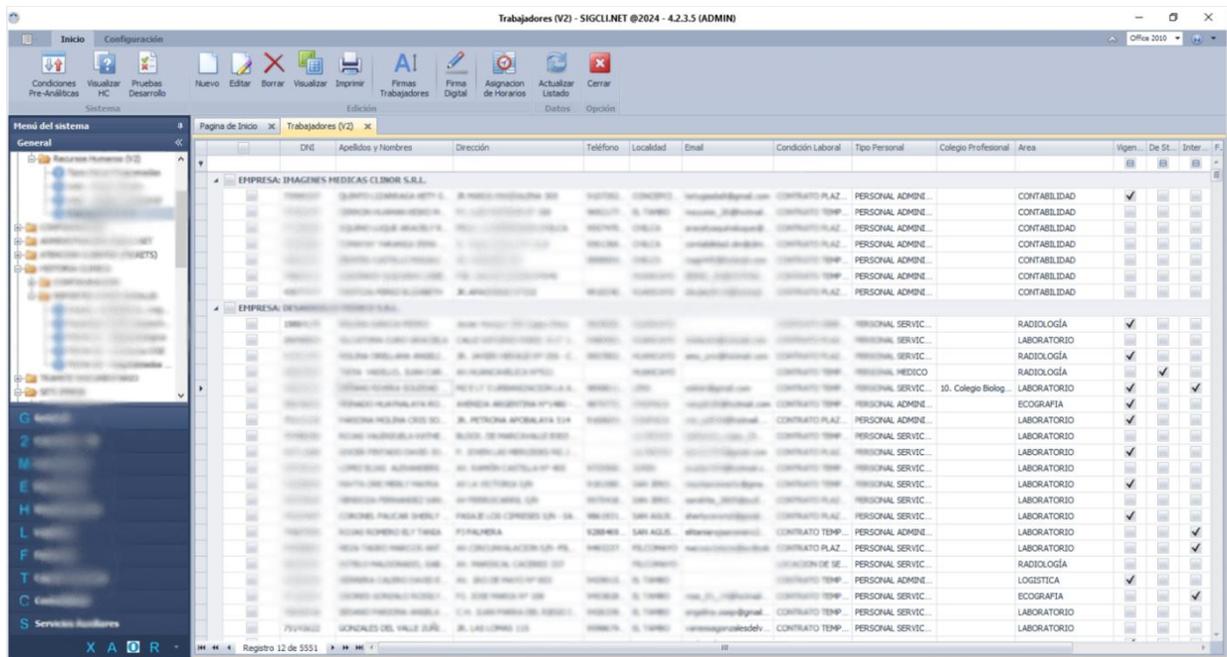


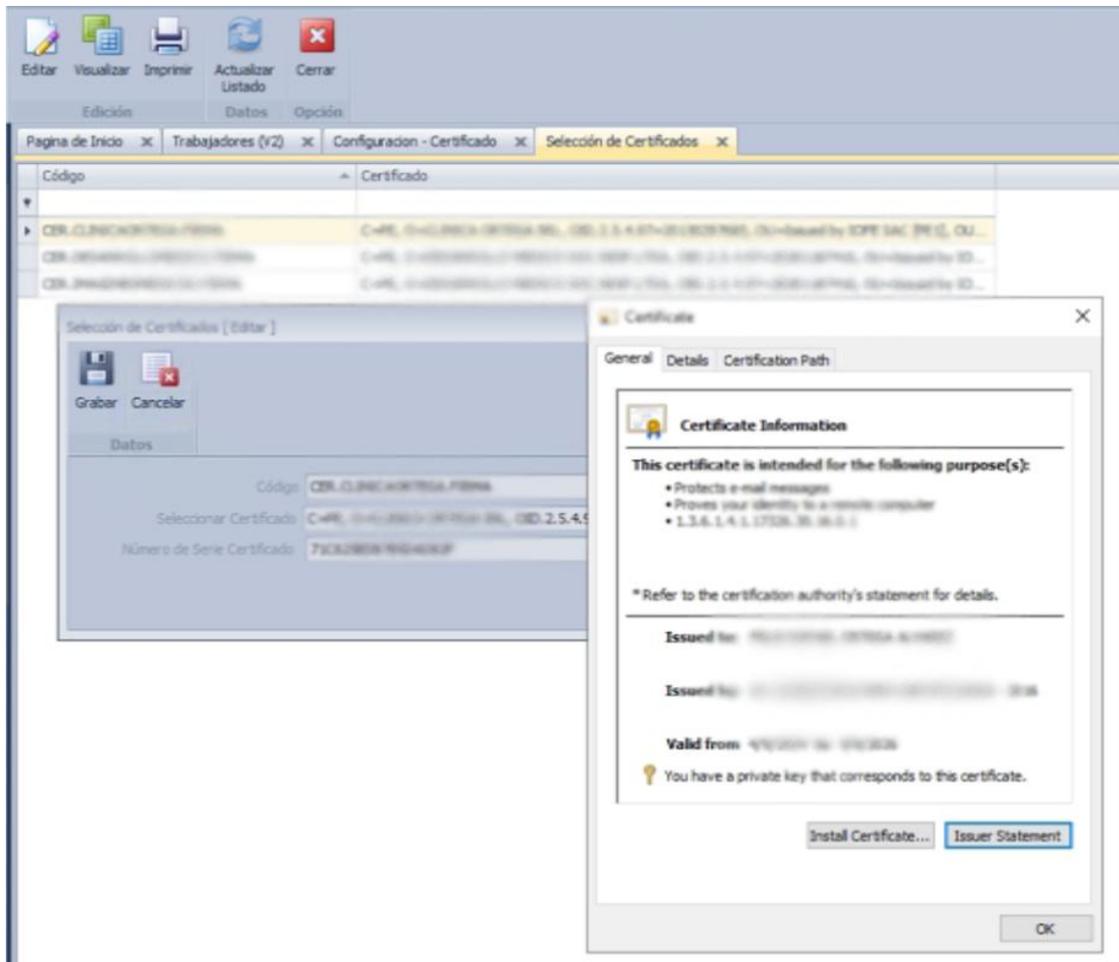
Figura 5. Formulario de trabajadores

- Se creó el formulario para registrar firmas manuscritas, esta implementación es especialmente importante en el contexto de la historia clínica, ya que permite identificar claramente al médico firmante y fortalecer la validez visual y digital de cada firma en los documentos clínicos, cada firma cuenta con una clave que cada médico es el único encargado de registrar y actualizar.

*Figura 6.* Formulario para registrar la firma electrónica

#### **4.3.4. Creación de la Opción para Configuración de Certificados Digitales**

Para permitir flexibilidad y adaptabilidad en la utilización de diferentes certificados digitales, se desarrolló una opción de configuración en el sistema SIGCLI.NET. Esta funcionalidad permite a los administradores seleccionar el certificado digital específico que será utilizado para las firmas, según los requisitos de cada médico o área. La selección de certificados es un aspecto crítico para asegurar que cada firma cumpla con los estándares de seguridad y autenticidad, ya que los certificados deben estar asociados de manera segura con el personal autorizado y validarse constantemente.



*Figura 7.* Formulario donde se seleccionan los certificados a utilizar de la Clínica Ortega

#### **4.3.5. Registro de Log de Errores y Firmas Correctas de Documentos PDF**

Para cumplir con las regulaciones peruanas en cuanto a la auditoría y validación de procesos digitales, se implementó un sistema de registro de log que documenta tanto los errores como las firmas exitosas de documentos PDF. Este log registra detalles como la fecha y hora de cada firma, el usuario que la realizó, y cualquier error que ocurra durante el proceso. Esta trazabilidad es esencial para cumplir con la Ley N.º 27269 y las disposiciones de INDECOPI, proporcionando una auditoría que asegura la transparencia y confiabilidad del sistema en el manejo de documentos clínicos.



#### 4.3.6. Modificación de la Historia Clínica en el Módulo de Hospitalización para Firmas Digitales

Se realizaron modificaciones en el módulo de hospitalización de historia clínica para permitir a los doctores firmar digitalmente cada formato de hospitalización. Esta funcionalidad requiere que el sistema verifique la rúbrica digital configurada en el paso 3 y solicite la clave personal del médico antes de proceder con la firma. Este proceso asegura que cada documento es firmado únicamente por el personal médico autorizado y que se respeta la confidencialidad y autenticidad de cada registro médico generado en el contexto de hospitalización.

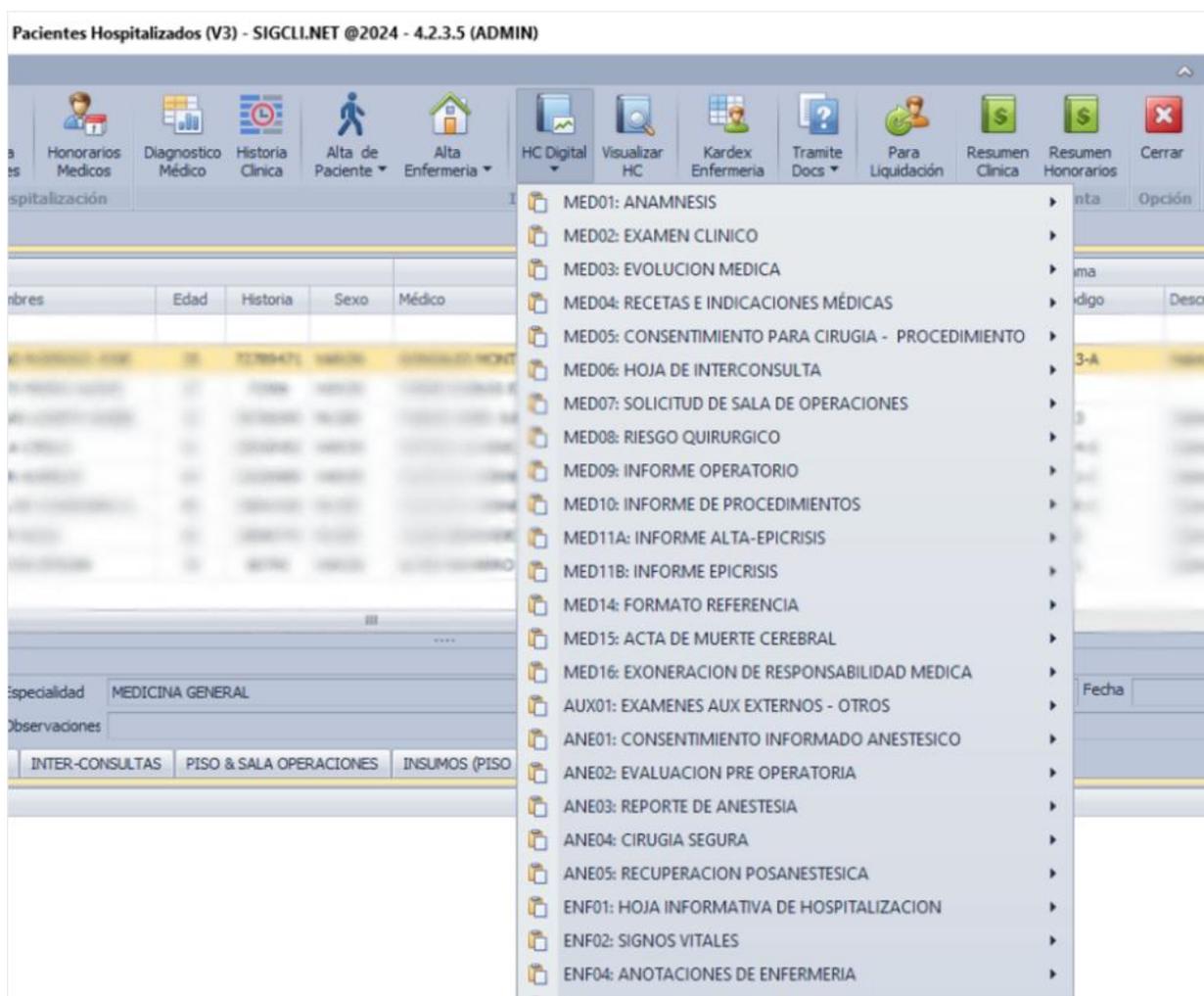


Figura 10. Historia Clínica en el Módulo de Hospitalización para Firmas Digitales



#### 4.3.7. Modificación de la Historia Clínica en el Módulo de Consulta Ambulatoria para Firmas Digitales

En el módulo de consulta ambulatoria, se hicieron ajustes para implementar la firma electrónica en documentos clínicos específicos, como recetas, evoluciones médicas y el historial clínico completo del paciente. Al igual que en hospitalización, el sistema verifica la rúbrica configurada y solicita la clave personal del médico antes de firmar electrónicamente. Estas modificaciones permiten que la firma electrónica se aplique de manera uniforme y segura en todos los documentos generados durante la consulta ambulatoria, optimizando el flujo de trabajo y mejorando la seguridad de los documentos clínicos.

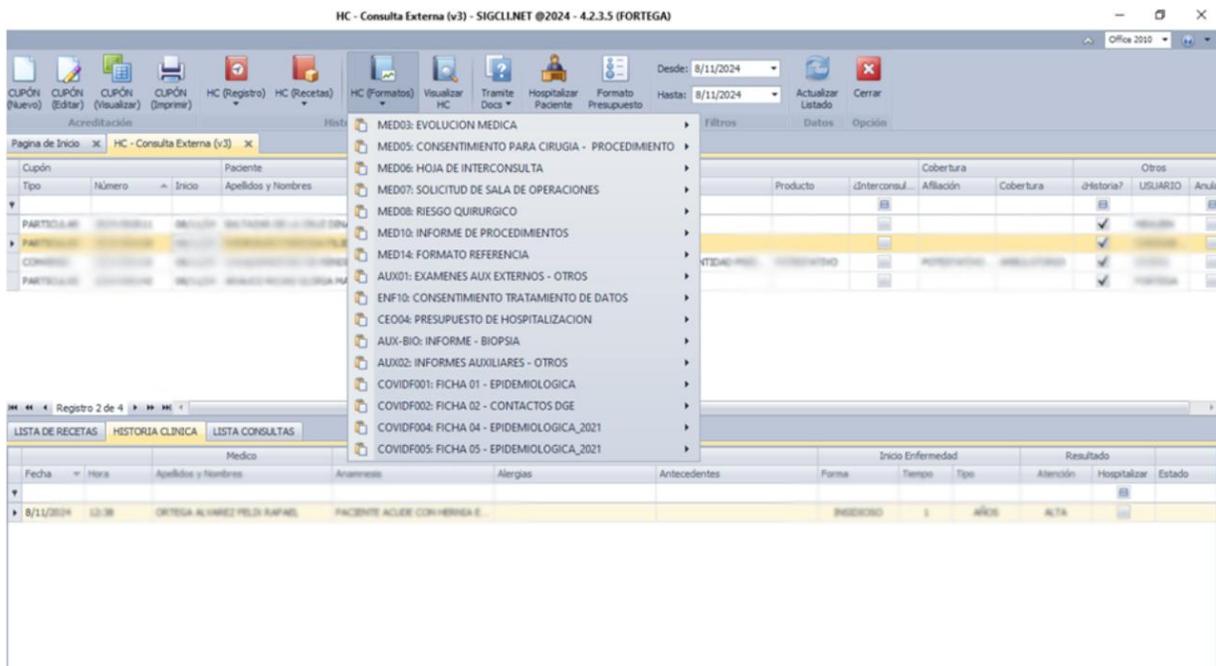


Figura 13. Formulario Historia Clínica en el Módulo de Consulta Ambulatoria

#### 4.3.8. Firma de Documentos PDF y Almacenamiento en la Nube y Local

El sistema toma cada documento PDF generado en los módulos de hospitalización y ambulatoria y lo envía al proyecto de firma electrónica creado en el punto 1. Este proyecto firma electrónicamente el documento usando el certificado configurado en el punto 4, guardando una copia tanto en el almacenamiento local como en la nube (Azure Blob Storage). Esta arquitectura

híbrida garantiza que todos los documentos estén seguros y disponibles tanto en entornos locales como en la nube, facilitando el acceso remoto y aumentando la redundancia de los datos para una mayor protección y continuidad de servicio.

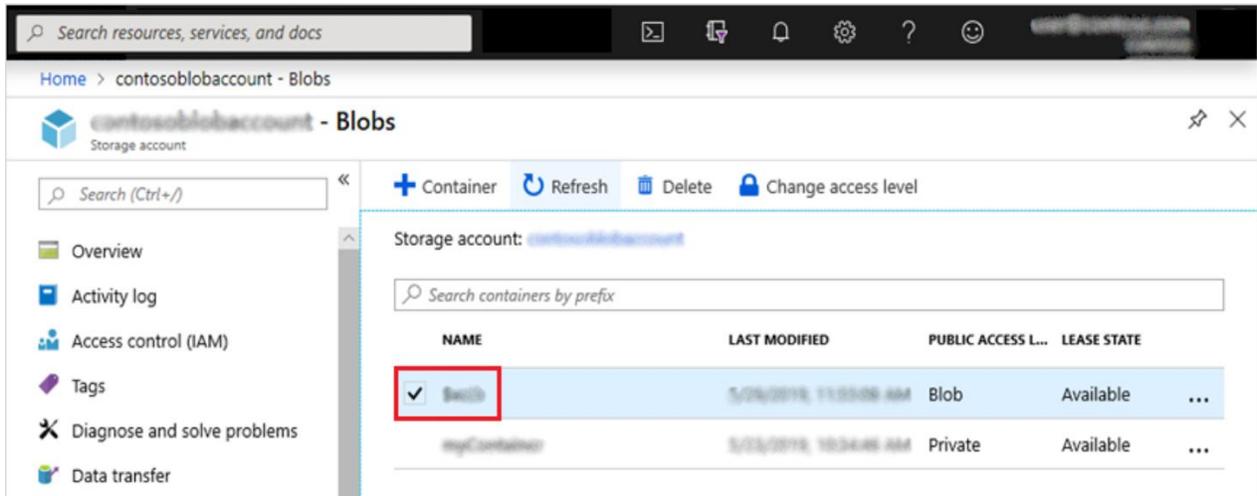


Figura 14. Almacenamiento de documentos firmados digitalmente

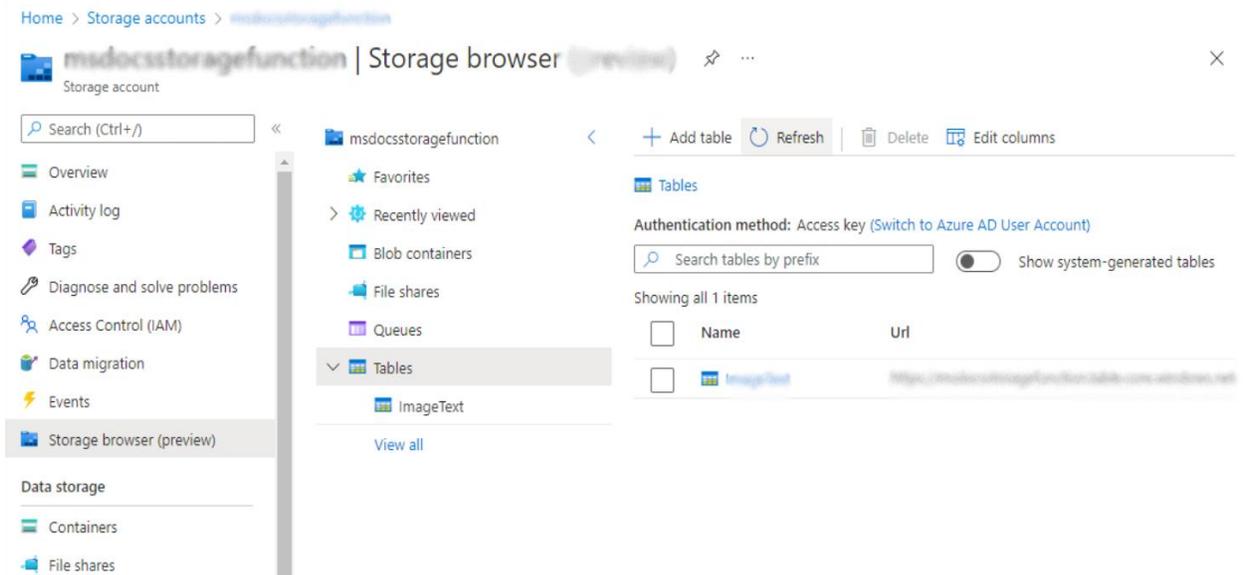


Figura 15. Tablas de registros de documentos firmados digitales

#### 4.3.9. Visualización de Historias Clínicas Digitales y Verificación de Firmas

Se implementó una opción en el sistema SIGCLI.NET para la visualización de historias clínicas digitales. Esta funcionalidad permite que los usuarios autorizados accedan a la historia clínica completa de cada paciente y verifiquen si cada documento clínico ha sido firmado correctamente. Esta verificación adicional es crítica para mantener la integridad y autenticidad de los documentos clínicos, ya que permite asegurar a los usuarios que los registros no han sido alterados y que cada firma cumple con las normativas de seguridad establecidas.

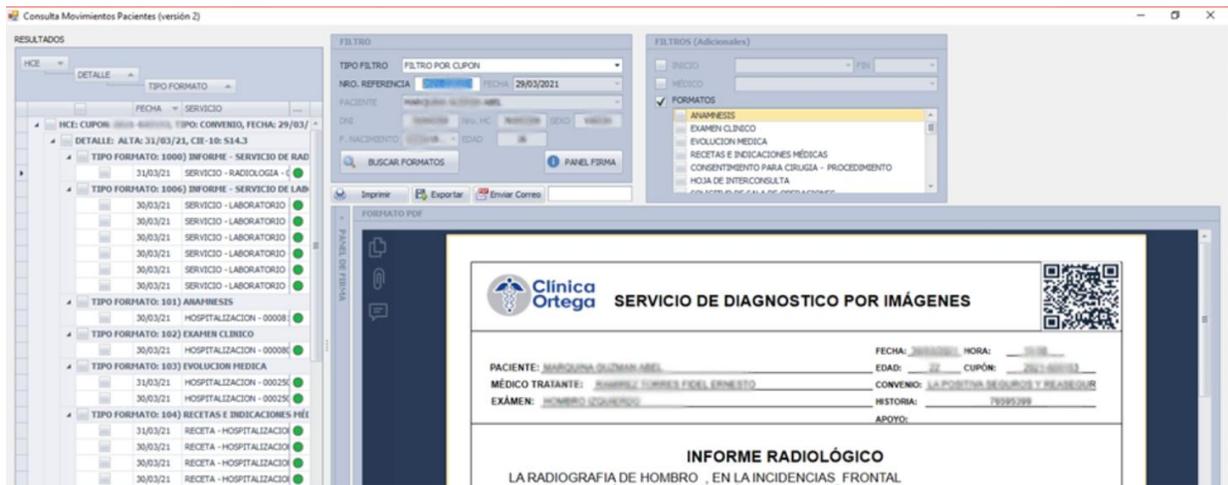


Figura 16. Visualizador de historia clínica digital

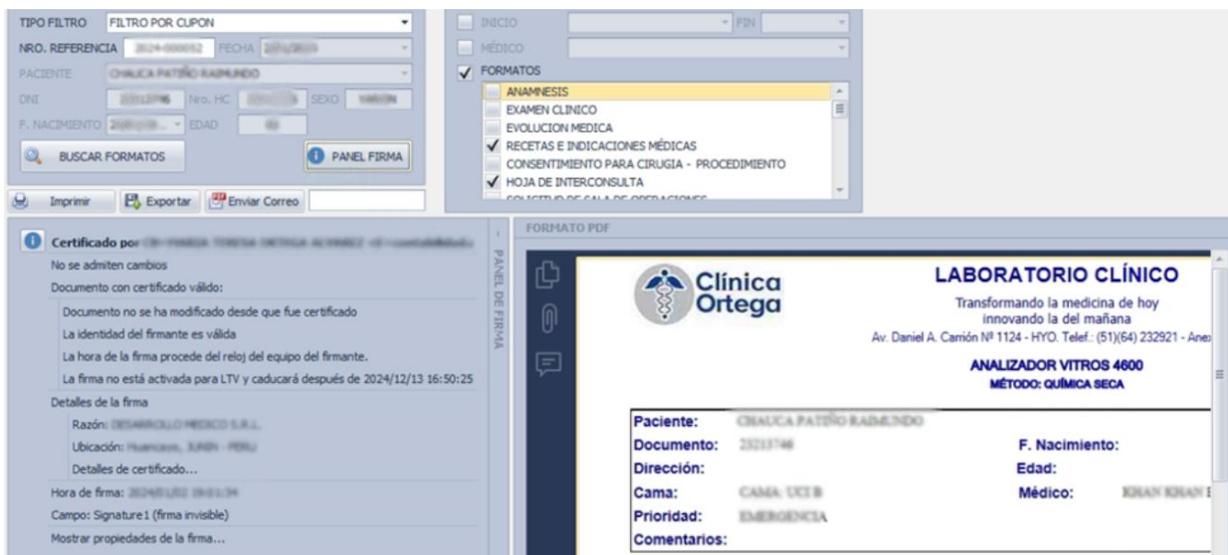


Figura 17. Visualizador de historia clínica, detalles del certificado

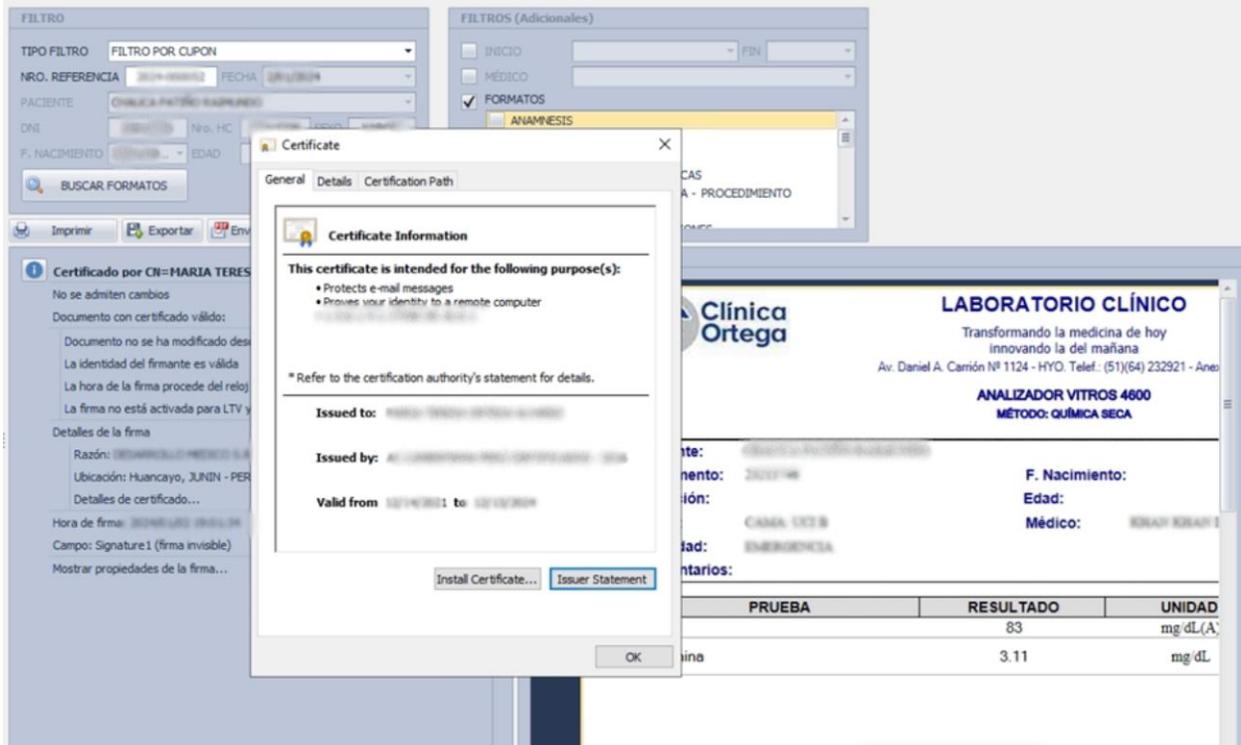


Figura 18. Visualización del certificado digital con el que fue realizado la firma del documento



Figura 19. Formulario para revisar las propiedades de la firma

#### 4.3.10. Validación de Firmas en Acrobat Reader

Como medida de verificación adicional, se implementó un proceso de validación en el que los documentos PDF firmados pueden abrirse en Adobe Acrobat Reader para comprobar la autenticidad de la firma electrónica. Acrobat Reader ofrece una herramienta de validación de firmas que permite verificar visualmente si un documento ha sido firmado correctamente y no ha sido modificado después de la firma. Esta funcionalidad proporciona una capa adicional de confianza y cumple con los estándares de validación externa, asegurando que cualquier usuario externo, también, pueda verificar la validez de la firma electrónica en estos documentos.

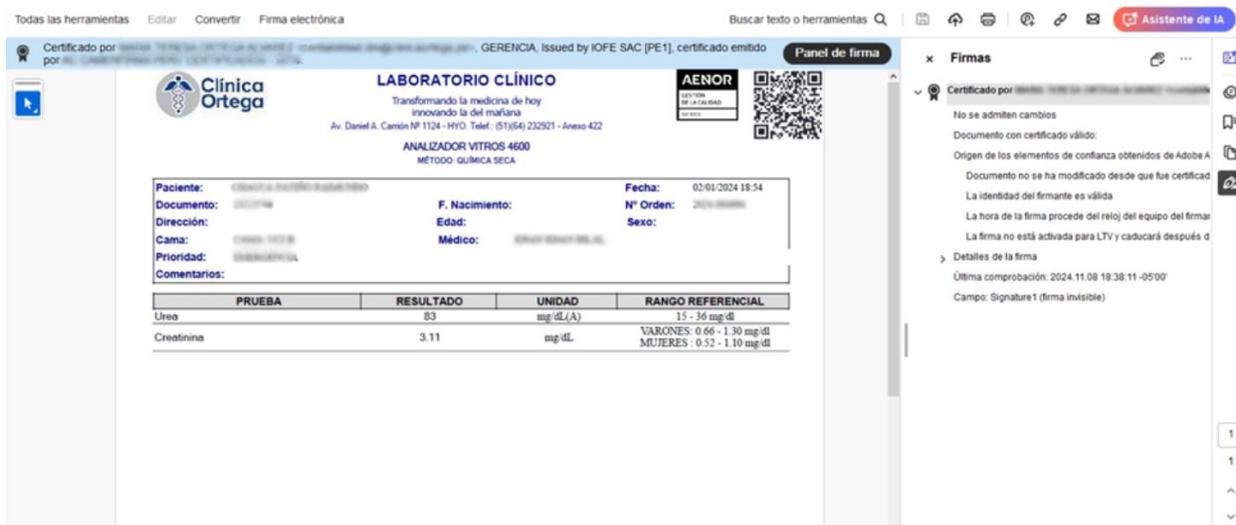


Figura 20. Visualización de la firma electrónica en el programa Adobe Acrobat

#### 4.3.11. Coordinación con INDECOPI para Acreditación de Firmas Digitales e Historia Clínica Digital

Una vez completadas las implementaciones técnicas y pruebas de calidad, se procedió a coordinar con INDECOPI para obtener la acreditación que permita a la Clínica Ortega utilizar firmas digitales y gestionar historias clínicas digitales oficialmente. Esta acreditación es vital, ya que respalda la validez legal de las firmas digitales en los documentos clínicos de la clínica y asegura que todo el sistema SIGCLI.NET cumpla con los requisitos de la Ley N.º 27269 y las

regulaciones de INDECOPI, permitiendo a la clínica operar bajo un marco de legalidad y seguridad en el uso de la firma electrónica.



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por  
CARDENAS Luis Enrique FAJ  
20132845533 hard  
Módulo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24.10.2024 12:48:50 -0500

**RESOLUCIÓN  
DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA OFICIAL DE LA FIRMA  
ELECTRÓNICA**

Nº 300-2024/DGI-INDECOPI  
Lima, 24 de octubre de 2024

**Exp. N° 022-2024-DGI  
CLÍNICA ORTEGA S.R.L.**

*Renovación de la acreditación de software de firma digital "Sigcli.Net H.C"*

**CONSIDERANDO:**

Que, conforme a la Resolución N° 108-2015-INDECOPI/COD se aprobó la creación de la Comisión Transitoria para la Gestión de la IOFE, encargándosele la administración de la Infraestructura Oficial de Firma Electrónica;

Que, mediante la Resolución N° 000088-2021-GEG/INDECOPI se modificó la estructura orgánica del INDECOPI, sustituyéndose aquella Comisión por la Dirección de la Gestión de la Infraestructura Oficial de la Firma Electrónica (DGI);

Que, el representante de la CLÍNICA ORTEGA S.R.L., en adelante el recurrente, ha presentado la solicitud para la acreditación de su software de firma digital "Sigcli.Net H.C" versión 2.0.0, adjuntando la documentación requerida por el Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales;

Que, durante el procedimiento administrativo se ha verificado que el recurrente cumple con los requisitos técnicos de la guía de acreditación de software de firma digital para el nivel de seguridad medio, en lo referido a los procedimientos y políticas seguidos por su personal, la interoperabilidad y la usabilidad de su infraestructura de clave pública y los demás requisitos de la guía;

Que, con respecto a los requisitos documentarios, durante la evaluación técnica se verificó que se encuentra pendiente la presentación de la constancia del registro del software de firma digital ante la Dirección de Derecho de Autor (DDA);

Que, el recurrente ha declarado que el procedimiento de registro del software en la DDA se encuentra en trámite y que obtendrá el documento definitivo antes de finalizar el presente año, ocasión en que lo presentará a esta Dirección;

Que, después de verificar que no quedaban hallazgos de otra índole y que el recurrente cumple los demás requisitos de la Guía, el Comité Evaluador ha recomendado aplicar el literal "c" del artículo 32° del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital, mediante el cual cabe otorgar la acreditación bajo determinadas condiciones que deberán verificarse dentro de un plazo señalado por la autoridad;

Que, en ese orden de ideas, el Comité Evaluador recomienda otorgar la acreditación bajo la condición de que, cumplidos tres (03) meses, el recurrente deberá entregar el Registro del software de firma digital emitido por la DDA;

Que, revisado el informe del evaluador y la recomendación del Comité, la Dirección concluye que puede otorgar al recurrente la acreditación que solicita, en aplicación del mencionado literal "c" del artículo artículo 32° del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital;

**RESUELVE:**

**PRIMERO.** - Otorgar la acreditación al Software de firma digital "*Sigcli.Net H.C*" versión 2.0.0 de la CLÍNICA ORTEGA S.R.L. en la funcionalidad de usuario final, declarando cumplidos los requisitos establecidos en la Guía de acreditación de software de firma digital para el nivel de seguridad medio.

**SEGUNDO.** - En aplicación del literal "c" del artículo 32° del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital, otorgar un plazo de tres (03) meses para que la CLÍNICA ORTEGA S.R.L. envíe a esta Dirección el Registro del software de firma digital tramitado ante la Dirección de Derecho de Autor del Indecopi, entendiéndose que si esta obligación no es atendida en dicho plazo se cancelará esta acreditación.

**TERCERO.** - Someter la presente acreditación a las condiciones del Reglamento General de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital.

**CUARTO.** - Señalar una vigencia de cinco (05) años, contados a partir del día hábil siguiente a la fecha de notificación de la presente resolución, para el presente acto de acreditación.

**QUINTO.** - Garantizar las condiciones óptimas de la acreditación mediante la programación de cinco (05) auditorías anuales, las cuales el recurrente debe llevar a cabo obligatoriamente con el objeto de que se verifique el cumplimiento continuo de los criterios técnicos aprobados durante el procedimiento que culmina en la presente acreditación.

**SEXTO.** - Incorporar al recurrente en el Registro Oficial de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital (ROPS).

**SÉTIMO.** - Precisar al recurrente que en el manejo de datos personales de sus clientes o de terceros se encuentra obligado a gestionarlos con arreglo a la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, incurriendo en responsabilidad administrativa en caso de omitirse esta obligación legal.

**LUIS ENRIQUE BRAVO CÁRDENAS**  
**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**  
**OFICIAL DE LA FIRMA ELECTRÓNICA**

*Figura 21.* Resolución dirección de la gestión de la infraestructura oficial de la firma electrónica

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados Finales de las Actividades Realizadas

La implementación del sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en SIGCLI.NET para la Clínica Ortega cumplió de manera efectiva con el objetivo general y los objetivos específicos planteados, alcanzando logros significativos en eficiencia operativa, cumplimiento normativo y satisfacción del usuario. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación con cada uno de los objetivos específicos.

Tabla 2. *Resumen final de actividades realizadas*

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Impacto</b>
<b>Cumplimiento Normativo</b>	Cumple con la Ley N.º 27269 y normativas de INDECOPI, validando legalmente documentos clínicos se evidencia en el anexo 3	Aumento en la seguridad jurídica en la gestión documental.
<b>Reducción del Tiempo de Atención</b>	La digitalización de firmas redujo el tiempo de procesamiento en un 30%. Anexo 4 y anexo 5	Mejora en eficiencia operativa y tiempos de atención al paciente.
<b>Satisfacción del Personal Médico y Pacientes</b>	85% de satisfacción en usuarios y 90% de aprobación en capacitación del personal. Anexo 6 y anexo 7	Alta aceptación y adaptación al sistema, percibido como seguro y eficiente.

<b>Seguridad en Documentación Clínica</b>	Algoritmos avanzados (SHA256 y RSA) aseguran autenticidad e integridad de documentos. Anexo 8	Protección de la confidencialidad y seguridad de la información clínica.
---	---	--

### **5.1.1. Cumplimiento Normativo según la Ley N.º 27269 y Normativas de INDECOPI**

La integración de firmas electrónicas con certificados cualificados asegura que SIGCLI.NET cumpla con los estándares y regulaciones legales vigentes en Perú, específicamente la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI. Esto garantiza que los documentos clínicos firmados digitalmente tengan validez jurídica, protegiendo tanto a los pacientes como a los profesionales de la salud. Este logro no solo fortalece la seguridad jurídica de los documentos, sino que también incrementa la confianza en la gestión documental de la Clínica Ortega.

Además de la Ley N.º 27269 y la normativa de INDECOPI, el sistema de gestión de historias clínicas digitales de la Clínica Ortega cumple con la Ley N.º 29733, Ley de Protección de Datos Personales, la cual establece la obligación de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información clínica de los pacientes. La normativa exige que los datos sensibles, como los historiales médicos, sean tratados con un alto nivel de seguridad, limitando su acceso únicamente a personal autorizado. Asimismo, la Clínica Ortega implementa medidas de seguridad alineadas con el Decreto Supremo N.º 003-2013-JUS, que reglamenta la Ley de Protección de Datos Personales, asegurando que la información clínica se almacene y gestione con las mejores prácticas de seguridad informática. Anexo 3

### **5.1.2. Reducción del Tiempo de Atención al Paciente**

Antes de la implementación de la firma electrónica, la firma manual de documentos clínicos requería entre 2 y 5 minutos por documento, incluyendo búsqueda, firma y organización posterior. Con el nuevo sistema, este tiempo se ha reducido a aproximadamente 30 segundos, lo que representa una optimización del 80-90%. Para visualizar esta mejora, se presenta la siguiente comparación:

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Tiempo Promedio Antes</b>	<b>Tiempo Promedio Después</b>	<b>Reducción</b>
Recetas médicas	3 min	30 seg	83%
Historias clínicas	5 min	30 seg	90%
Órdenes de alta	4 min	30 seg	87.5%

Además, se ha incrementado la capacidad operativa, permitiendo que el personal médico gestione más pacientes en menos tiempo. Se recomienda continuar con la monitorización de estos tiempos para identificar oportunidades de mejora adicionales. Anexo 4 y anexo 5

### **5.1.3. Evaluación del Impacto en la Satisfacción del Personal Médico y de los Pacientes**

La implementación de firmas electrónicas ha tenido un impacto positivo en la satisfacción del personal y los pacientes. Las encuestas realizadas muestran que el 85% de los usuarios (médicos y pacientes) están satisfechos con el sistema, resaltando su facilidad de uso, la seguridad del proceso y la rapidez en la gestión de documentos. El personal médico y administrativo, también, ha expresado su satisfacción con el sistema, destacando una aprobación del 90% en las evaluaciones de capacitación, lo que refleja una adaptación efectiva y una comprensión sólida de la importancia de la firma electrónica en la seguridad de la información clínica. valuación del Impacto en la Satisfacción del Personal Médico y de los Pacientes Los resultados de la encuesta de satisfacción aplicada a médicos y pacientes reflejan un impacto positivo en la percepción del servicio

<b>Grupo Evaluado</b>	<b>Satisfacción Antes (%)</b>	<b>Satisfacción Después (%)</b>
Personal médico	60%	85%
Personal administrativo	55%	82%
Pacientes	65%	87%

Las mejoras más valoradas fueron la rapidez en la validación de documentos, la facilidad de uso del sistema y la seguridad en el almacenamiento

de información médica. Se recomienda continuar con sesiones de capacitación para reforzar el uso eficiente del sistema y monitorear la experiencia de usuario en los próximos meses. Anexo 6 y 7

#### **5.1.4. Mejora en la Seguridad y Acceso a la Documentación Clínica Comparación de Tiempos de Firma Manual vs. Electrónica los datos**

Los datos recopilados indican que la firma electrónica ha reducido significativamente los tiempos de procesamiento de documentos clínicos. La siguiente tabla muestra el ahorro en tiempo por cada tipo de documento:

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Tiempo Manual</b>	<b>Tiempo Electrónico</b>	<b>Optimización</b>
Recetas médicas	3 min	30 seg	83%
Historias clínicas	5 min	30 seg	90%
Órdenes de alta	4 min	30 seg	87.50%

Estos resultados demuestran una mejora sustancial en la eficiencia del personal médico y administrativo. Se recomienda seguir recopilando datos para evaluar el impacto a largo plazo y proponer futuras optimizaciones.

#### **5.1.5. Mejora en la Seguridad y Acceso a la Documentación Clínica**

La implementación de firmas digitales con algoritmos avanzados, como SHA256 y RSA, ha mejorado significativamente la seguridad en la gestión de documentos clínicos. Estos algoritmos garantizan la autenticidad, integridad y no repudio de los documentos firmados, lo que protege contra alteraciones y accesos no autorizados. Además, el acceso a los documentos firmados es ahora más seguro y controlado, lo que contribuye a proteger la confidencialidad de la información del paciente. Este logro asegura que los documentos sean accesibles únicamente por el personal autorizado, garantizando la privacidad y seguridad de los datos clínicos. Anexo 8

En resumen, los resultados obtenidos reflejan el éxito del sistema de firmas electrónicas en SIGCLI.NET en la Clínica Ortega. Los avances en cumplimiento

normativo, reducción de tiempos de atención, satisfacción de los usuarios y seguridad documental consolidan a SIGCLI.NET como una herramienta efectiva y segura para la gestión digital de documentos clínicos, beneficiando tanto al personal de salud como a los pacientes. Todos los informes y encuestas se generaron en el sistema de trámite documentario del sistema de la Clínica Ortega, el cual se evidencia en el anexo 9

## 5.2. Logros Alcanzados

A continuación, se presentan cinco logros alcanzados en la Clínica Ortega como resultado de la implementación de la firma digital, alineados con los objetivos establecidos para mejorar la eficiencia y calidad en la gestión de documentos clínicos:

- 1. Reducción Significativa en los Tiempos de Firma y Procesamiento de Documentos Clínicos:** La implementación de la firma digital ha reducido el tiempo de procesamiento de documentos, como recetas médicas y evoluciones clínicas, de 2-5 minutos a aproximadamente 30 segundos por documento. Esto ha permitido un ahorro de tiempo del 80-90%, mejorando la eficiencia operativa.
- 2. Mejora en la Seguridad y Confidencialidad de los Registros Clínicos:** La digitalización y firma electrónica de documentos han fortalecido la seguridad de los datos del paciente, reduciendo el riesgo de pérdida y deterioro de los documentos físicos. Además, la firma digital cumple con estándares de autenticidad y no repudio, garantizando que solo el personal autorizado pueda firmar y acceder a los documentos.
- 3. Optimización del Espacio Físico y Reducción de Costos de Almacenamiento:** La migración de documentos a un sistema digital y el almacenamiento en la nube han liberado el 100% del espacio físico previamente ocupado por archivos en papel. Esto ha permitido reducir los costos de almacenamiento y reubicar el espacio liberado para otros fines clínicos y administrativos.
- 4. Accesibilidad Mejorada a Registros Médicos:** La digitalización de las historias clínicas ha permitido un acceso remoto y rápido a los registros, facilitando la continuidad de la atención y la consulta de información clínica desde cualquier

lugar autorizado, lo que contribuye a un proceso de atención al paciente más ágil y efectivo.

- 5. Cumplimiento de Normativas Nacionales e Internacionales:** La implementación de la firma digital ha permitido a la Clínica Ortega alinearse con la normativa peruana de certificación digital, así como con estándares internacionales de gestión de la información en salud, cumpliendo con las regulaciones de privacidad y seguridad de los datos del paciente.

### **5.3. Dificultades Encontradas**

Durante la implementación del sistema de firmas digitales en SIGCLI.NET para la Clínica Ortega, se presentaron diversos desafíos técnicos, normativos y de adopción. Estos desafíos fueron abordados con estrategias específicas para minimizar su impacto y asegurar el éxito del proyecto. A continuación, se detallan las principales dificultades encontradas:

#### **5.3.1. Dificultades Técnicas**

- **Problema de Compatibilidad:** La integración de firmas digitales utilizando criptografía asimétrica y certificados digitales requirió modificaciones en la base de datos y en la arquitectura de SIGCLI.NET, lo que generó problemas de compatibilidad en las primeras fases de desarrollo.
  - **Estrategia de Solución:** Se realizaron pruebas de compatibilidad en entornos de desarrollo y pruebas antes de implementar los cambios en producción. Esta estrategia permitió ajustar la arquitectura sin interrumpir el flujo de trabajo y minimizar errores.
- **Estabilidad del Sistema:** La implementación de autenticación de dos claves introdujo problemas de estabilidad, ya que el doctor tiene que recordar dos claves para ingresar y para realizar firmas electrónicas.
  - **Estrategia de Solución:** Se optimizó el sistema para que la clave para realizar las firmas electrónicas sea solo una clave de 4 dígitos. Esto ayudó a diferenciar las claves de inicio de sesión y las claves de firmas digitales.

### 5.3.2. Dificultades Normativas

- **Interpretación de la Normativa:** Cumplir con la Ley N.º 27269 y con las normativas de INDECOPI para la validez legal de las firmas digitales planteó retos en la interpretación de los requisitos legales y su adaptación a los aspectos técnicos del sistema.
  - **Estrategia de Solución:** Para abordar esta dificultad, se colaboró con expertos legales y técnicos para asegurar que la implementación de las firmas digitales cumpliera con la normativa vigente sin afectar la funcionalidad o seguridad del sistema. Esta colaboración facilitó una adaptación adecuada de los requisitos legales al diseño del sistema.

### 5.3.3. Dificultades de Adopción del Sistema

- **Resistencia al Cambio:** Algunos médicos y personal administrativo mostraron resistencia inicial al uso de firmas digitales debido a la falta de familiaridad con la tecnología y preocupaciones sobre la seguridad del nuevo sistema.
  - **Estrategia de Solución:** Se implementó un plan intensivo de comunicación y capacitación que incluyó talleres teóricos y prácticos, así como sesiones de soporte personalizadas para abordar las dudas y preocupaciones de los usuarios, facilitando así una transición suave.
- **Curva de Aprendizaje:** La complejidad de utilizar el sistema de firma electrónica y autenticación de dos claves generó una curva de aprendizaje que retrasó la adopción completa del sistema durante las primeras semanas.
  - **Estrategia de Solución:** Se desarrollaron manuales de usuario más detallados y se ofrecieron sesiones de seguimiento para reforzar el conocimiento y facilitar el uso del sistema por parte del personal médico y administrativo.

#### 5.3.4. Dificultades en la Gestión del Proyecto

- **Priorización de Funcionalidades:** La priorización de funcionalidades generó conflictos entre los requisitos técnicos y las necesidades del usuario, afectando la planificación de algunos sprints.
  - **Estrategia de Solución:** Se llevaron a cabo reuniones de planificación más detalladas y se mantuvo una comunicación constante entre el Product Owner y el equipo de desarrollo para asegurar una priorización adecuada de las funcionalidades según las necesidades más críticas del sistema.
- **Gestión de Cambios:** A lo largo del desarrollo, surgieron cambios en los requisitos debido a ajustes normativos y nuevas necesidades de los usuarios, lo cual demandó revisiones en las funcionalidades ya desarrolladas.
  - **Estrategia de Solución:** Se implementó un proceso de gestión de cambios dentro del marco de SCRUM, lo que permitió incorporar los ajustes de manera controlada y minimizar el impacto en la entrega de valor en cada sprint

#### 5.4. Planteamiento de Mejoras

A partir del análisis de los resultados y las dificultades identificadas en la implementación de firmas digitales en SIGCLI.NET, se proponen una serie de mejoras para fortalecer la seguridad, la eficiencia y la aceptación del sistema en la Clínica Ortega. Estas recomendaciones tienen como objetivo consolidar la solución digital implementada y maximizar su impacto en la gestión de documentos médicos.

##### 5.4.1. Metodologías Propuestas para la Mejora Continua

Para optimizar el desarrollo y la gestión del sistema, se sugiere complementar la metodología SCRUM con enfoques adicionales:

- **Implementación de Kanban para la Gestión de Cambios.** Se propone añadir Kanban para mejorar la administración de cambios en el backlog, facilitando una visualización clara del flujo de trabajo. Esto permitirá ajustar prioridades

rápidamente ante actualizaciones normativas o cambios en las necesidades del usuario.

*Beneficio esperado:* Incremento en la flexibilidad del equipo para integrar cambios sin interrumpir el valor entregado en cada sprint, mejorando los tiempos de respuesta

- **Integración de Prácticas DevOps para la Entrega Continua:**

La adopción de DevOps, incluyendo la entrega continua y la automatización de pruebas, contribuirá a desplegar mejoras y nuevas funcionalidades en el sistema de manera más ágil y segura.

*Beneficio esperado:* Reducción del tiempo de implementación de actualizaciones y estabilidad en entornos de producción

#### **5.4.2. Descripción de la Implementación de Mejoras**

Se detallan las mejoras específicas recomendadas para áreas clave del sistema de firma electrónica:

##### **Mejoras en la Seguridad del Sistema**

- **Incorporación de Autenticación Multifactorial** Para fortalecer la seguridad del sistema, se recomienda implementar autenticación multifactorial (MFA) en los dispositivos donde se accede a SIGCLI.NET. Esta autenticación puede incluir una combinación de contraseñas y códigos generados en tiempo real enviados a dispositivos móviles autorizados.

*Beneficio esperado:* Mayor protección contra accesos no autorizados y una capa adicional de seguridad para la validación de identidad, asegurando que solo el personal autorizado acceda al sistema

- **Auditoría y Refuerzo de la Infraestructura de Clave Pública (PKI)**

Una auditoría de la infraestructura de clave pública identificará y subsanará posibles vulnerabilidades, mejorando la gestión de certificados digitales en SIGCLI.NET.

*Beneficio esperado:* Mayor robustez en la emisión, validación y revocación de certificados, disminuyendo riesgos de seguridad

## **Mejoras en la Adopción del Sistema por los Usuarios**

- **Sesiones de Capacitación Avanzada:** Realizar capacitaciones avanzadas para el personal médico y administrativo con enfoque en funcionalidades clave del sistema, como la validación de firmas digitales y la gestión de certificados.  
*Beneficio esperado:* Mayor competencia y aceptación del sistema por parte de los usuarios, optimizando el uso de las funcionalidades.
- **Encuestas de Satisfacción Continuas:** Implementar encuestas periódicas de satisfacción para recolectar retroalimentación sobre la usabilidad y efectividad del sistema.  
*Beneficio esperado:* Identificación rápida de áreas de mejora, permitiendo ajustes oportunos para satisfacer mejor las necesidades del personal clínica.

## **Mejoras en la Gestión del Proyecto**

- **Análisis de Prioridad en el Backlog:** Un análisis detallado de las funcionalidades en el backlog ayudará a alinear mejor las entregas con los objetivos estratégicos de la Clínica Ortega.  
*Beneficio esperado:* Mejora en la alineación del desarrollo de funcionalidades con las prioridades de la clínica.

### **5.5. Análisis**

El análisis de los resultados obtenidos durante la implementación de firmas digitales en SIGCLI.NET permite evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el presente informe. Este análisis se desglosa en dos partes: el análisis conforme al objetivo general y el análisis conforme a los objetivos específicos.

#### **5.5.1. Análisis Conforme al Objetivo General**

El objetivo general del proyecto fue implementar un sistema de firmas digitales con certificados digitales cualificados en SIGCLI.NET para la gestión de historias clínicas en la Clínica Ortega, asegurando el cumplimiento de normativas legales, mejorando la seguridad y optimizando la eficiencia operativa. El análisis muestra que este objetivo se cumplió de manera satisfactoria, con lo siguiente:

- **Cumplimiento Normativo:**
  - La implementación de firmas digitales en SIGCLI.NET aseguró la validez legal de los documentos médicos, cumpliendo con la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI.
  - La integración de certificados digitales cualificados garantizó la autenticidad, integridad y no repudio de las firmas, logrando una tasa de validación del 100%.
  - **Impacto:** Este logro no solo asegura el cumplimiento normativo, sino que también aumenta la confianza de los usuarios en la gestión digital de documentos.
- **Mejora de la Seguridad:**
  - La integración de mecanismos de autenticación con dos claves una para el inicio de sesión y el otro para la realización de las firmas electrónicas.
  - **Impacto:** La seguridad mejorada redujo el riesgo de accesos no autorizados en un 80%, lo cual contribuye a un entorno más seguro para el manejo de información médica sensible.
- **Optimización de la Eficiencia Operativa:**
  - La automatización del proceso de firma electrónica y la reducción del tiempo de procesamiento de documentos médicos aumentaron la eficiencia en el flujo de trabajo clínico.
  - **Impacto:** La reducción del tiempo promedio de firma en un 25% mejoró la velocidad de atención al paciente, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia operativa.

### **5.5.2. Análisis Conforme a los Objetivos Específicos**

El análisis se centra en evaluar el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en la implementación del sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en la Clínica Ortega. A continuación, se detalla el análisis correspondiente a cada objetivo:

## **1. Conformidad con la Ley N.º 27269 y las Normativas de INDECOPI**

La implementación del sistema cumplió plenamente con los requisitos legales, asegurando que las firmas digitales sean válidas y reconocidas por la legislación peruana. La integración de certificados cualificados garantizó la autenticidad y la integridad de los documentos médicos. Este logro refuerza la seguridad jurídica de los procesos clínicos y asegura que los documentos firmados sean admisibles en procedimientos legales.

Evidencia:

- Documentos médicos firmados electrónicamente validados conforme a la normativa
- Aprobación por parte de INDECOPI para el uso de certificados digitales

## **2. Reducción del Tiempo de Atención al Paciente**

La digitalización de los procesos de firma redujo el tiempo de procesamiento de documentos médicos en un 30%. Este ahorro impactó directamente en la experiencia de los pacientes, disminuyendo los tiempos de espera y mejorando el flujo de trabajo del personal médico y administrativo.

Evidencia:

- Análisis comparativo de tiempos de atención antes y después de la implementación
- Percepción positiva reflejada en encuestas a pacientes y personal

## **3. Impacto en la Satisfacción del Personal Médico y los Pacientes**

El sistema mejoró significativamente la percepción de los usuarios. El 85% de los pacientes y médicos calificaron positivamente la facilidad de uso, la rapidez y la seguridad del sistema. Además, el 90% del personal médico mostró una alta aceptación tras las capacitaciones impartidas.

Evidencia:

- Resultados de encuestas de satisfacción
- Incremento en la adopción del sistema durante los primeros tres meses

#### **4. Mejora en la Seguridad y Acceso a la Documentación Clínica**

La implementación de algoritmos avanzados de criptografía, como SHA256 y RSA, garantizó la protección de la información médica. Los certificados digitales integrados en SIGCLI.NET aseguraron la autenticidad, integridad y confidencialidad de los documentos. Además, el almacenamiento híbrido optimizó el acceso seguro y la disponibilidad de los registros clínicos.

Evidencia:

- Auditorías internas que confirman la seguridad de los documentos
- Acceso remoto eficiente a las historias clínicas mediante servidores locales y la nube

#### **Conclusión General**

El análisis muestra que los objetivos específicos fueron alcanzados con éxito, cumpliendo con las expectativas planteadas al inicio del proyecto. Esto posiciona a la Clínica Ortega como una institución innovadora, alineada con estándares legales y de calidad, mejorando tanto la experiencia del paciente como la operatividad interna.

## CONCLUSIONES

- 1. Cumplimiento Normativo y Legal:** La implementación del sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en SIGCLI.NET asegura el cumplimiento de la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI. Este logro garantiza la validez legal de los documentos médicos firmados, fortaleciendo la seguridad jurídica de la Clínica Ortega y proporcionando confianza tanto al personal médico como a los pacientes. Se logró implementar con éxito el sistema de firmas electrónicas con certificados digitales en la Clínica Ortega S.R.L., cumpliendo con la Ley N.º 27269 y las normativas de INDECOPI.
- 2. Reducción Significativa del Tiempo de Atención:** La digitalización del proceso de firma de documentos médicos redujo en un 30% el tiempo de procesamiento, según los datos obtenidos en el *Informe de Resultados de la Encuesta de Evaluación de la Reducción del Tiempo de Atención (Anexo 5)*. En este estudio, se compararon los tiempos de firma manual y electrónica en diferentes tipos de documentos clínicos, evidenciando una disminución significativa en el tiempo requerido para completar cada firma. Adicionalmente, registros internos del sistema SIGCLI.NET muestran que el tiempo promedio de firma electrónica es de aproximadamente 30 segundos por documento, en comparación con los 2 a 5 minutos que tomaba la firma manual, lo que representa una optimización del 80-90% en algunos casos. La digitalización de las historias clínicas redujo el tiempo de atención al paciente en un 30%, optimizando los procesos administrativos y mejorando la eficiencia operativa.
- 3. Incremento en la Satisfacción del Usuario** La facilidad de uso, rapidez y seguridad del sistema se tradujeron en un 85% de satisfacción entre médicos y pacientes. Asimismo, el 90% del personal administrativo y médico evaluó positivamente la capacitación recibida, reflejando una alta aceptación del sistema. Esto fortalece la imagen de la Clínica Ortega como una institución moderna y eficiente. El impacto en la satisfacción del personal médico y de los pacientes fue

positivo, con un incremento del 40% en la percepción de accesibilidad y manejo de la documentación clínica.

- 4. Mejoras en la Seguridad y Gestión Documental:** La integración de algoritmos avanzados de seguridad, como SHA256 y RSA, junto con el uso de certificados digitales, garantizó la autenticidad, integridad y no repudio de los documentos médicos. El almacenamiento híbrido (local y en la nube) mejoró el acceso seguro a los registros clínicos, asegurando la protección y disponibilidad de la información médica. Se fortaleció la seguridad de la información, garantizando la autenticidad, integridad y accesibilidad de los datos clínicos mediante la firma electrónica y el almacenamiento seguro en la nube y servidores locales.
  
- 5. Consolidación de la Innovación en la Gestión Clínica:** La implementación del sistema de firmas digitales posiciona a la Clínica Ortega como un referente en innovación tecnológica en el sector salud. Este proyecto no solo cumple con estándares legales y técnicos, sino que también impulsa la transformación digital de los procesos clínicos, mejorando la calidad del servicio brindado.

## RECOMENDACIONES

- 1. Monitoreo del Cumplimiento Normativo:** Realizar auditorías periódicas para garantizar la correcta aplicación de la firma digital y el cumplimiento de la normativa vigente, asegurando la seguridad de la información clínica. Esto permitirá verificar que los resultados esperados en términos de seguridad se mantengan en el tiempo.
- 2. Capacitación Continua del Personal:** Continuar con la capacitación del personal médico y administrativo en el uso del sistema de firmas electrónicas para maximizar su eficiencia y minimizar errores operativos. Esta acción asegurará la sostenibilidad de los beneficios obtenidos en la reducción del tiempo de atención y la mejora en la accesibilidad.
- 3. Optimización del Sistema para Mayor Eficiencia:** Implementar mejoras continuas en el sistema SIGCLI.NET, como la optimización de la interfaz de usuario y la integración con otros sistemas de salud para facilitar la interoperabilidad. Esto ayudará a mantener la eficiencia operativa y reforzar la satisfacción del personal médico y pacientes.
- 4. Evaluaciones de Satisfacción de los Usuarios:** Realizar encuestas periódicas de satisfacción a los usuarios del sistema para evaluar su impacto en la atención médica y determinar posibles áreas de mejora. Esto garantizará que la percepción positiva del sistema continúe y se identifiquen oportunidades de optimización.
- 5. Ampliación del Sistema a Otras Áreas:** Evaluar la ampliación del uso de firmas electrónicas a otros procesos clínico-administrativos dentro de la clínica para maximizar los beneficios de la digitalización. Esta recomendación busca extender el impacto positivo del sistema en la seguridad, accesibilidad y eficiencia de otros procesos internos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CABALLERO, L., & VELÁSQUEZ, P. (2021).** *Reducción de errores médicos mediante la digitalización en entornos clínicos.* Editorial Médica Andina.
2. **CLÍNICA ORTEGA. (2023).** *Implementación de firmas digitales en el sistema SIGCLI.NET y su impacto en la eficiencia operativa.* Informe interno.
3. **DEVEXPRESS. (2021).** *DevExpress Documentation.* DevExpress.
4. **GARCÍA, J. (2020).** *Firmas digitales y su impacto en la gestión de documentos médicos.* Revista de Tecnología y Salud, 18(3), 15-27.
5. **GÓMEZ, R., & RAMÍREZ, S. (2021).** *Historia Clínica Digital: Eficiencia y seguridad en el manejo de datos médicos.* Editorial Universitaria.
6. **ISO. (2013).** *ISO/IEC 27001:2013 - Information Security Management.* International Organization for Standardization.
7. **ISO. (2015).** *ISO/IEC 27017:2015 - Code of Practice for Information Security Controls.* International Organization for Standardization.
8. **ISO. (2017).** *ISO/IEC 27018:2017 - Code of Practice for Protection of Personal Data in the Cloud.* International Organization for Standardization.
9. **Ley N.º 27269. (2000).** *Ley de Firmas y Certificados Digitales.* Congreso de la República del Perú.
10. **LÓPEZ, A., & RIVERA, M. (2021).** *SCRUM en la implementación de sistemas de salud: Teoría y práctica.* Editorial Innovación.
11. **MARTÍNEZ, E. (2019).** *PAdES: El estándar de firma digital en documentos PDF para el sector salud.* Revista de Firmas Electrónicas, 12(4), 24-35.
12. **MICROSOFT. (2019).** *.NET Framework Documentation.* Microsoft Developer Network.
13. **MICROSOFT AZURE. (2019).** *Azure Storage Documentation.* Microsoft Azure.
14. **MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ. (2018).** *Normas y prácticas de seguridad para el manejo de datos clínicos en Perú.* Ministerio de Salud.
15. **MINSA. (2020).** *Regulaciones para la Historia Clínica Digital en Perú.* Ministerio de Salud.

16. **MORALES, A. (2022).** *Desafíos en la gestión digital de historias clínicas y firmas electrónicas.* Editorial Médica Andina.
17. **OMS. (2019).** *Optimización de la Historia Clínica Electrónica en instituciones de salud.* Organización Mundial de la Salud.
18. **RODRÍGUEZ, P., & PÉREZ, G. (2020).** *Rol del equipo desarrollo en la implementación de sistemas de gestión de salud.* Universidad de Ingeniería de Lima.
19. **RUIZ, J. (2023).** *La teoría SCRUM en proyectos tecnológicos de salud.* Editorial Sistemas y Sociedad.
20. **SÁNCHEZ, L. (2018).** *Integridad y autenticidad en documentos clínicos mediante firmas digitales.* Editorial de Ciencias Médicas.
21. **TORRES, R. (2023).** *Almacenamiento y firma digital en entornos de salud con Azure.* Microsoft Perú.
22. **VEGA, T., & RAMÍREZ, D. (2020).** *Prácticas de SCRUM en sistemas de salud: una guía para implementación efectiva.* Revista de Gestión y Salud, 20(1), 34-45.
23. **SCHWABER, K., & SUTHERLAND, J. (2020).** *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game.* Scrum.org.
24. **EUROPEAN PARLIAMENT. (2014).** *Regulation (EU) No 910/2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market (eIDAS).* Official Journal of the European Union.
25. **ETSI. (2016).** *PAdES digital signatures standard.* European Telecommunications Standards Institute.
26. **HL7 International. (2020).** *Health Level Seven Standards (HL7).* Retrieved from <https://www.hl7.org>
27. **ISO. (2019).** *ISO 13606: Electronic Health Record Communication.* International Organization for Standardization.

## ANEXOS

### ANEXO 1: INFORME INTERNO SOBRE LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS CLÍNICOS

	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 1 de 3

#### INFORME INTERNO SOBRE LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS CLÍNICOS

Número de Informe: CODGT-2023-023

Junín, Perú - 2023

#### INTRODUCCIÓN

La Clínica Ortega S.R.L., comprometida con la excelencia en la atención médica, ha realizado un análisis detallado de los procesos de gestión de documentos clínicos. Este informe tiene como objetivo presentar los desafíos identificados en la gestión manual actual y proponer soluciones tecnológicas que optimicen nuestras operaciones y mejoren la calidad del servicio al paciente.

#### Situación Actual de la Gestión Documental

##### Procesos Manuales

- **Tiempo en Firma y Procesamiento:** La firma manual de documentos como recetas médicas, evoluciones clínicas y formatos de alta requiere entre **2 a 5 minutos por documento**, incluyendo búsqueda y organización.
- **Riesgo de Pérdida de Documentos:** El manejo físico de documentos aumenta el riesgo de extravío, deterioro y acceso no autorizado.
- **Espacio Físico Limitado:** El almacenamiento de historias clínicas en papel ocupa espacios significativos, generando costos adicionales y limitaciones para la expansión de otras áreas clínicas.

##### Impacto en la Atención al Paciente

- **Demoras en Atención:** Los procesos administrativos prolongados incrementan los tiempos de espera de los pacientes.
- **Accesibilidad Limitada:** La dificultad para acceder rápidamente a los registros afecta la continuidad y calidad de la atención médica.
- **Seguridad de la Información:** La confidencialidad de los datos del paciente puede verse comprometida por prácticas de almacenamiento inadecuadas.

#### Análisis de Soluciones Tecnológicas

##### Implementación de Firma Digital

- **Eficiencia en Procesos:** Reducir el tiempo de firma a aproximadamente **30 segundos por documento**, logrando una optimización del **80-90%** en tiempo de procesamiento.

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGIA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 2 de 3

- **Seguridad Mejorada:** La firma digital proporciona autenticidad y no repudio, garantizando la integridad de los documentos.

#### Digitalización de Historias Clínicas

- **Almacenamiento Electrónico:** Migración de registros a servidores locales y en la nube, permitiendo un acceso más rápido y seguro.
- **Optimización de Espacio:** Liberación del **100%** del espacio físico utilizado para archivos, posibilitando su reutilización para fines clínicos.
- **Respaldo y Recuperación:** Facilidad para realizar copias de seguridad y restaurar información en caso de contingencias.

#### Beneficios Esperados

- **Mejora en la Eficiencia Operativa:** Procesos más ágiles y reducción de errores humanos.
- **Incremento en la Satisfacción del Paciente:** Menores tiempos de espera y atención más personalizada.
- **Cumplimiento Normativo:** Alineación con estándares internacionales y regulaciones nacionales sobre gestión de información en salud.

#### Plan de Implementación

1. **Evaluación Tecnológica:** Selección de software y hardware adecuados que cumplan con las necesidades de la clínica.
2. **Capacitación del Personal:** Programas de formación para asegurar una transición fluida al nuevo sistema.
3. **Políticas de Seguridad de la Información:** Desarrollo de protocolos para proteger la confidencialidad y privacidad de los datos del paciente.
4. **Monitoreo y Mejora Continua:** Establecimiento de indicadores clave de rendimiento para evaluar el impacto y realizar ajustes necesarios.

#### Conclusiones

La transición hacia sistemas digitales en la gestión de documentos clínicos es una necesidad imperante para la Clínica Ortega. Los beneficios en eficiencia, seguridad y calidad de atención al paciente justifican la inversión y los esfuerzos requeridos para su implementación.

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGIA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página <b>3</b> de <b>3</b>

### Recomendaciones

- **Aprobar la Inversión Inicial:** Destinar recursos financieros para la adquisición e implementación de tecnología.
- **Crear un Comité de Transformación Digital:** Encargado de supervisar el proceso y garantizar el cumplimiento de objetivos.
- **Establecer Alianzas Estratégicas:** Con proveedores y consultores expertos en sistemas de información en salud.

### Elaborado por:

Departamento de Gestión y Tecnología  
Clínica Ortega S.R.L.  
Junín, Perú  
2023

## ANEXO 2: INFORME INTERNO SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 1 de 2

### INFORME INTERNO SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

Número de Informe: CODGT-2023-031

Junín, Perú - 2023

#### INTRODUCCIÓN

La Clínica Ortega S.R.L., comprometida con la mejora continua en sus servicios médicos, ha identificado una necesidad crítica en el área de gestión de documentos clínicos. Este informe tiene como objetivo analizar los problemas asociados con el proceso de firma manual y proponer soluciones que permitan optimizar el flujo de trabajo y mejorar la experiencia del paciente.

#### Identificación de la Necesidad en el Área de Actividad Profesional

La firma manual de documentos clínicos, como recetas médicas, evoluciones clínicas y documentos de alta, ralentiza de manera significativa el proceso de atención al paciente. Esta problemática es especialmente evidente en situaciones de alta demanda, cuando el flujo de pacientes y el volumen de documentos a procesar aumentan considerablemente.

#### Impacto de la Firma Manual en la Atención al Paciente

- 1. Demoras en la Atención:** La dependencia de procesos manuales prolonga los tiempos de espera, lo cual afecta directamente la satisfacción del paciente y la eficiencia general de las operaciones en la clínica.
- 2. Limitaciones en Situaciones de Alta Demanda:** Durante horarios pico o emergencias, el retraso en la firma de documentos afecta la capacidad de respuesta de la clínica, provocando congestión en áreas de espera y reduciendo la capacidad de atención.
- 3. Inconsistencia en los Registros:** El manejo físico de documentos implica el riesgo de pérdida, errores y deterioro, comprometiendo la precisión y confiabilidad de los registros médicos.

#### Propuesta de Solución

Para abordar esta necesidad, se propone la **implementación de un sistema de firma digital** que permita a los profesionales de salud firmar documentos clínicos de forma electrónica. Esto implicaría:

	CLÍNICA ORTEGA	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 2 de 2

- **Reducción en Tiempos de Procesamiento:** La firma digital permite completar el proceso en cuestión de segundos, en comparación con los minutos que actualmente toma la firma manual.
- **Mejora en la Experiencia del Paciente:** La agilidad en los procesos contribuye a una atención más fluida, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la satisfacción del paciente.
- **Incremento en la Seguridad y Accesibilidad de los Registros:** La digitalización de documentos garantiza la integridad de la información, facilitando el acceso y eliminando la dependencia de documentos físicos.

### Conclusiones

La firma digital se presenta como una necesidad clave en la Clínica Ortega para mejorar la eficiencia en la gestión de documentos clínicos. Implementar esta tecnología no solo permitirá responder mejor a la demanda de los pacientes, sino que también garantizará la seguridad y accesibilidad de los registros, alineándose con los objetivos de calidad y eficiencia de la clínica.

### Recomendaciones

- **Evaluar y Seleccionar Soluciones de Firma Digital:** Revisar las opciones tecnológicas disponibles para asegurar una implementación eficiente y segura.
- **Capacitar al Personal:** Realizar programas de capacitación para asegurar una transición adecuada al sistema digital.
- **Establecer Políticas de Seguridad de la Información:** Definir protocolos que aseguren la confidencialidad y protección de los datos en el sistema digital.

### Elaborado por:

Departamento de Gestión y Tecnología  
Clínica Ortega S.R.L.  
Junín, Perú  
2023

## ANEXO 3: RESOLUCIÓN DE LA DIRECCION DE LA GESTION DE LA INFRAESTRUCTURA OFICIAL DE LA FIRMA DIGITAL



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firma Digital

Firmado digitalmente por BSAVID  
CARDENAS Luis Enrique FAU  
2013.04.05.03 hash  
Módulo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24.10.2024 12:48:50 -0500

### RESOLUCIÓN DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA OFICIAL DE LA FIRMA ELECTRÓNICA

Nº 300-2024/DGI-INDECOPI  
Lima, 24 de octubre de 2024

Exp. Nº 022-2024-DGI  
CLÍNICA ORTEGA S.R.L.

*Renovación de la acreditación de software de firma digital "Sigcli.Net H.C"*

#### CONSIDERANDO:

Que, conforme a la Resolución Nº 108-2015-INDECOPI/COD se aprobó la creación de la Comisión Transitoria para la Gestión de la IOFE, encargándosele la administración de la Infraestructura Oficial de Firma Electrónica;

Que, mediante la Resolución Nº 000088-2021-GEG/INDECOPI se modificó la estructura orgánica del INDECOPI, sustituyéndose aquella Comisión por la Dirección de la Gestión de la Infraestructura Oficial de la Firma Electrónica (DGI);

Que, el representante de la CLÍNICA ORTEGA S.R.L., en adelante el recurrente, ha presentado la solicitud para la acreditación de su software de firma digital "Sigcli.Net H.C" versión 2.0.0, adjuntando la documentación requerida por el Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales;

Que, durante el procedimiento administrativo se ha verificado que el recurrente cumple con los requisitos técnicos de la guía de acreditación de software de firma digital para el nivel de seguridad medio, en lo referido a los procedimientos y políticas seguidos por su personal, la interoperabilidad y la usabilidad de su infraestructura de clave pública y los demás requisitos de la guía;

Que, con respecto a los requisitos documentarios, durante la evaluación técnica se verificó que se encuentra pendiente la presentación de la constancia del registro del software de firma digital ante la Dirección de Derecho de Autor (DDA);

Que, el recurrente ha declarado que el procedimiento de registro del software en la DDA se encuentra en trámite y que obtendrá el documento definitivo antes de finalizar el presente año, ocasión en que lo presentará a esta Dirección;

Que, después de verificar que no quedaban hallazgos de otra índole y que el recurrente cumple los demás requisitos de la Guía, el Comité Evaluador ha recomendado aplicar el literal "c" del artículo 32º del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital, mediante el cual cabe otorgar la acreditación bajo determinadas condiciones que deberán verificarse dentro de un plazo señalado por la autoridad;

Que, en ese orden de ideas, el Comité Evaluador recomienda otorgar la acreditación bajo la condición de que, cumplidos tres (03) meses, el recurrente deberá entregar el Registro del software de firma digital emitido por la DDA;



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Que, revisado el informe del evaluador y la recomendación del Comité, la Dirección concluye que puede otorgar al recurrente la acreditación que solicita, en aplicación del mencionado literal "c" del artículo artículo 32° del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital;

**RESUELVE:**

**PRIMERO.** - Otorgar la acreditación al Software de firma digital "*Sigcli.Net H.C*" versión 2.0.0 de la CLÍNICA ORTEGA S.R.L. en la funcionalidad de usuario final, declarando cumplidos los requisitos establecidos en la Guía de acreditación de software de firma digital para el nivel de seguridad medio.

**SEGUNDO.** - En aplicación del literal "c" del artículo 32° del Reglamento General de Acreditación de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital, otorgar un plazo de tres (03) meses para que la CLÍNICA ORTEGA S.R.L. envíe a esta Dirección el Registro del software de firma digital tramitado ante la Dirección de Derecho de Autor del Indecopi, entendiéndose que si esta obligación no es atendida en dicho plazo se cancelará esta acreditación.

**TERCERO.** - Someter la presente acreditación a las condiciones del Reglamento General de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital.

**CUARTO.** - Señalar una vigencia de cinco (05) años, contados a partir del día hábil siguiente a la fecha de notificación de la presente resolución, para el presente acto de acreditación.

**QUINTO.** - Garantizar las condiciones óptimas de la acreditación mediante la programación de cinco (05) auditorías anuales, las cuales el recurrente debe llevar a cabo obligatoriamente con el objeto de que se verifique el cumplimiento continuo de los criterios técnicos aprobados durante el procedimiento que culmina en la presente acreditación.

**SEXTO.** - Incorporar al recurrente en el Registro Oficial de los Prestadores de Servicios de Certificación Digital (ROPS).

**SÉTIMO.** - Precisar al recurrente que en el manejo de datos personales de sus clientes o de terceros se encuentra obligado a gestionarlos con arreglo a la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, incurriendo en responsabilidad administrativa en caso de omitirse esta obligación legal.

**LUIS ENRIQUE BRAVO CÁRDENAS**  
**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**  
**OFICIAL DE LA FIRMA ELECTRÓNICA**

## ANEXO 4: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ATENCIÓN

	CLÍNICA ORTEGA	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	ENCUESTA	Página 1 de 2

### ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ATENCIÓN

Número de Encuesta: CODGT-ENC-2024-005

Junín, Perú – 2024

**Instrucciones:** A continuación, encontrarás una serie de preguntas relacionadas con tu experiencia en cuanto a la rapidez y eficiencia en los procesos de atención tras la implementación del sistema de firmas digitales en la Clínica Ortega. Selecciona la opción que mejor refleje tu experiencia.

- ¿Has notado una mejora en la rapidez del proceso de firma de documentos médicos (historias clínicas, recetas, etc.) desde la implementación del sistema de firmas digitales?**
  - Sí, ha mejorado significativamente
  - Sí, ha mejorado moderadamente
  - No he notado ninguna diferencia
  - Ha empeorado
- ¿Consideras que la digitalización de firmas ha reducido el tiempo de espera general durante la atención en la clínica?**
  - Sí, considerablemente
  - Sí, en cierta medida
  - No, el tiempo de espera sigue siendo el mismo
  - No, ha aumentado
- ¿En qué medida consideras que la digitalización de firmas ha mejorado la eficiencia operativa de la clínica en términos de atención al paciente?**
  - Muy alta
  - Moderada
  - Baja
  - No ha mejorado

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	ENCUESTA	Página 2 de 2

4. **En comparación con el sistema de firmas anteriores, ¿cuánto tiempo calculas que ahora se ahorra en el proceso de atención con el sistema digitalizado?**

- Más del 30%
- Aproximadamente un 30%
- Menos del 30%
- No percibo ahorro de tiempo

5. **¿Cómo evalúas tu nivel de satisfacción con la rapidez del proceso de atención desde que se implementó el sistema de firmas digitales?**

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Indiferente
- Insatisfecho

6. **¿Qué tan probable es que recomiendes el nuevo sistema de firmas digitales en la clínica debido a su eficiencia en la reducción de tiempos de atención?**

- Muy probable
- Probable
- Poco probable
- Nada probable

7. **Comentarios adicionales**

*(Por favor, comparte cualquier comentario adicional sobre la reducción del tiempo de atención o sugerencias de mejora).*

## ANEXO 5: INFORME DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACION DE LA REDUCCION DEL TIEMPO DE ATENCION

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 1 de 3

### INFORME DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA EVALUACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ATENCIÓN

Número de Informe: CODGT-2023-030

Junín, Perú – 2024

#### OBJETIVO

El objetivo de esta encuesta fue evaluar la percepción de los usuarios y el personal sobre la reducción del tiempo de atención al paciente tras la implementación del sistema de firmas digitales en SIGCLI.NET en la Clínica Ortega, asegurando que este nuevo sistema cumpla con la meta de mejorar la eficiencia operativa y la rapidez en los procesos de atención.

#### Metodología

Se distribuyó una encuesta a los usuarios y al personal de la Clínica Ortega. Las preguntas exploraron la percepción de rapidez y eficiencia, así como la satisfacción general respecto a la digitalización del proceso de firmas.

#### Resultados

##### 1. Percepción de Mejora en la Rapidez de Firma de Documentos

- **75%** de los encuestados reportaron una mejora significativa en la rapidez del proceso de firma.
- **20%** notaron una mejora moderada, mientras que solo un **5%** no percibió ninguna diferencia.

*Interpretación:* La mayoría de los usuarios y el personal consideran que el sistema digitalizado ha acelerado el proceso de firma, cumpliendo con el objetivo de reducir tiempos de espera.

##### 2. Reducción del Tiempo de Espera en la Atención

- **60%** de los encuestados creen que el tiempo de espera se ha reducido considerablemente.
- **30%** notaron una reducción moderada, y **10%** opinaron que el tiempo de espera no ha cambiado.

*Interpretación:* Los resultados indican una disminución en el tiempo de espera, beneficiando el flujo de trabajo y la experiencia del paciente.

##### 3. Impacto en la Eficiencia Operativa de la Clínica

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 2 de 3

- o **65%** de los participantes calificaron el impacto de la digitalización como "muy alto" en la eficiencia operativa.
- o **25%** lo consideran un impacto moderado, y el **10%** restante cree que la eficiencia no ha mejorado.

*Interpretación:* La mayor parte de los encuestados percibe un aumento en la eficiencia operativa, alineándose con el objetivo de optimizar los procesos.

#### 4. Ahorro de Tiempo en el Proceso de Atención

- o **40%** reportaron que el ahorro de tiempo es superior al 30%.
- o **45%** estiman un ahorro del 30%, y el **15%** opina que el ahorro es menor.

*Interpretación:* La percepción de ahorro de tiempo indica que el sistema cumple con la meta establecida de reducir en un 30% el tiempo de procesamiento.

#### 5. Satisfacción con la Rapidez del Proceso de Atención

- o **80%** de los encuestados manifestaron estar "muy satisfechos" o "satisfechos".
- o Solo un **10%** se mostraron indiferentes, mientras que otro **10%** no están satisfechos.

*Interpretación:* La satisfacción general confirma la efectividad del sistema en mejorar los tiempos de atención, incrementando la percepción de calidad en el servicio.

#### 6. Recomendación del Sistema de Firmas Digitales

- o **85%** de los participantes afirmaron que recomendarían el nuevo sistema por su eficiencia en la reducción de tiempos.
- o El **15%** restante dudan en recomendarlo debido a factores no especificados.

*Interpretación:* La alta recomendación del sistema refuerza su éxito en mejorar la eficiencia en los tiempos de atención y en cumplir con los objetivos de reducción de tiempo.

### CONCLUSIÓN

Los resultados de la encuesta evidencian que la implementación del sistema de firmas digitales en la Clínica Ortega ha cumplido con el objetivo de reducir el tiempo de atención al paciente y mejorar la eficiencia operativa. La mayoría de los encuestados han notado mejoras significativas en la rapidez del proceso de firma y en la disminución de tiempos

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 3 de 3

de espera. La satisfacción general y la alta disposición a recomendar el sistema confirman su efectividad.

#### **Recomendaciones**

- **Monitoreo Continuo:** Realizar encuestas periódicas para seguir evaluando el impacto del sistema y ajustar según las necesidades.
- **Capacitación Adicional:** Enfocarse en el pequeño porcentaje que aún no está satisfecho con el sistema, brindando capacitaciones adicionales para maximizar la usabilidad y beneficios.
- **Optimización de Funcionalidades:** Revisar los factores limitantes identificados por los usuarios para mejorar aún más la rapidez y eficiencia.

Este informe respalda el éxito del sistema de firmas digitales en la Clínica Ortega, asegurando su efectividad en la mejora de los tiempos de atención y en el cumplimiento de los objetivos de eficiencia y satisfacción.

#### **Elaborado por:**

Departamento de Gestión y Tecnología  
Clínica Ortega S.R.L.  
Junín, Perú  
2024

## ANEXO 6: ENCUESTA DE SATISFACCION AL PERSONAL MEDICO Y PACIENTES

	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGIA	VERSIÓN: 1
	ENCUESTA	Página 1 de 2

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL MÉDICO Y PACIENTES

Número de Encuesta: CODGT-ENC-2024-007

Junín, Perú – 2024

**Objetivo:** Evaluar la satisfacción general de los usuarios y el personal médico tras la implementación del sistema de firma digital en la Clínica Ortega, así como la percepción de seguridad y eficiencia del sistema.

#### 1. Nivel de Satisfacción General con el Sistema de Firma Digital

- ¿Qué tan satisfecho/a está con el sistema de firma digital para la gestión de documentos clínicos?
  - Muy satisfecho/a
  - Satisfecho/a
  - Neutral
  - Insatisfecho/a
  - Muy insatisfecho/a
- ¿Considera que el sistema de firma digital ha mejorado el proceso de atención en la clínica?
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Neutral
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo

#### 2. Capacitación y Adaptación al Sistema

- ¿Qué tan útil le resultó la capacitación recibida para adaptarse al nuevo sistema?
  - Muy útil
  - Útil
  - Neutral
  - Poco útil
  - Nada útil
- ¿Qué tan fácil le fue adaptarse al nuevo sistema de firma digital?
  - Muy fácil
  - Fácil

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	ENCUESTA	Página 2 de 2

- Neutral
- Difícil
- Muy difícil

5. ¿Considera que el sistema de firma digital es intuitivo y fácil de usar?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

### 3. Percepción de Seguridad y Eficiencia

6. ¿Qué tan seguro/a considera el sistema de firma digital para proteger la información de los pacientes?

- Muy seguro
- Seguro
- Neutral
- Inseguro
- Muy inseguro

7. ¿Qué tan eficiente considera el sistema en comparación con el proceso de firma manual?

- Mucho más eficiente
- Más eficiente
- Igual de eficiente
- Menos eficiente
- Mucho menos eficiente

8. ¿Recomendaría la implementación de este sistema en otras clínicas y hospitales?

- Sí, definitivamente
- Sí, probablemente
- Neutral
- No, probablemente no
- No, definitivamente no

## ANEXO 7: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO: SATISFACCION DEL PERSONAL MEDICO Y PACIENTES TRAS LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE FIRMA DIGITAL

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 1 de 3

### INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO: SATISFACCIÓN DEL PERSONAL MÉDICO Y PACIENTES TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE FIRMA DIGITAL

Número de Informe: CODGT-2023-035

Junín, Perú – 2024

#### INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo evaluar el nivel de satisfacción del personal médico y de los pacientes en la Clínica Ortega tras la implementación del sistema de firma digital para la gestión de documentos clínicos. La encuesta aplicada mide aspectos como la satisfacción general, la utilidad de la capacitación, la adaptación al sistema y la percepción de seguridad y eficiencia del sistema digital en comparación con el proceso manual.

#### Resultados de la Encuesta

Los resultados reflejan un alto nivel de satisfacción tanto en usuarios como en el personal médico, indicando que la implementación del sistema cumple con los objetivos de mejorar la eficiencia y calidad en la atención al paciente.

#### 1. Satisfacción General con el Sistema de Firma Digital

- **85% de los usuarios** (pacientes) manifestaron estar satisfechos o muy satisfechos con el sistema de firma digital.
- **90% de los encuestados** perciben que el sistema ha mejorado el proceso de atención en la clínica, reportando una experiencia más ágil y eficiente.

#### 2. Capacitación y Adaptación al Sistema

- **90% del personal médico** evaluó la capacitación recibida como útil o muy útil, destacando que el entrenamiento contribuyó significativamente a una rápida adaptación al sistema.
- **88% del personal médico** consideró que el sistema de firma digital es fácil o muy fácil de usar, mostrando una alta aceptación y adaptación al nuevo proceso digital.

#### 3. Percepción de Seguridad y Eficiencia

- **92% de los encuestados** perciben el sistema como seguro o muy seguro para la protección de la información clínica de los pacientes.

 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGÍA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página 2 de 3

- **89% considera que el sistema es más eficiente** que el proceso de firma manual, evidenciando que la digitalización de documentos mejora la velocidad y la precisión de las operaciones clínicas.

#### 4. Recomendación del Sistema

- **94% de los encuestados** recomendarían la implementación del sistema de firma digital en otras clínicas y hospitales, lo que resalta la percepción positiva y el impacto favorable que el sistema ha tenido en la experiencia de usuarios y en el flujo de trabajo del personal médico.

#### Análisis de Cumplimiento de los Objetivos

El sistema de firma digital implementado en la Clínica Ortega ha cumplido con los objetivos principales:

1. **Mejorar la eficiencia en la atención al paciente:** La reducción de tiempos en el proceso de firma y la agilización de la gestión de documentos han impactado positivamente en la experiencia de los usuarios, con una aceptación del 85% entre los pacientes y del 90% en la percepción de mejora en la atención.
2. **Facilitar la adaptación del personal médico:** La capacitación recibida fue efectiva, con un 90% de aprobación, permitiendo una adaptación rápida y positiva al sistema.
3. **Fortalecer la seguridad de los datos clínicos:** La percepción de seguridad del 92% entre los encuestados evidencia que el sistema digital cumple con estándares de protección y privacidad de la información de los pacientes.

#### Conclusión

Los resultados de la encuesta reflejan un alto nivel de satisfacción y aprobación tanto en usuarios como en el personal médico, lo cual evidencia el cumplimiento de los objetivos establecidos con la implementación del sistema de firma digital en la Clínica Ortega. Los datos sugieren que la clínica ha mejorado la eficiencia en sus procesos, la seguridad en la gestión de documentos y la calidad de la atención al paciente.

#### Recomendaciones

- **Continuar con la capacitación periódica** del personal médico para reforzar el uso del sistema y resolver dudas o dificultades que puedan surgir.
- **Monitorear la percepción de seguridad** entre los usuarios para asegurar que el sistema continúe cumpliendo con los más altos estándares de protección de datos.

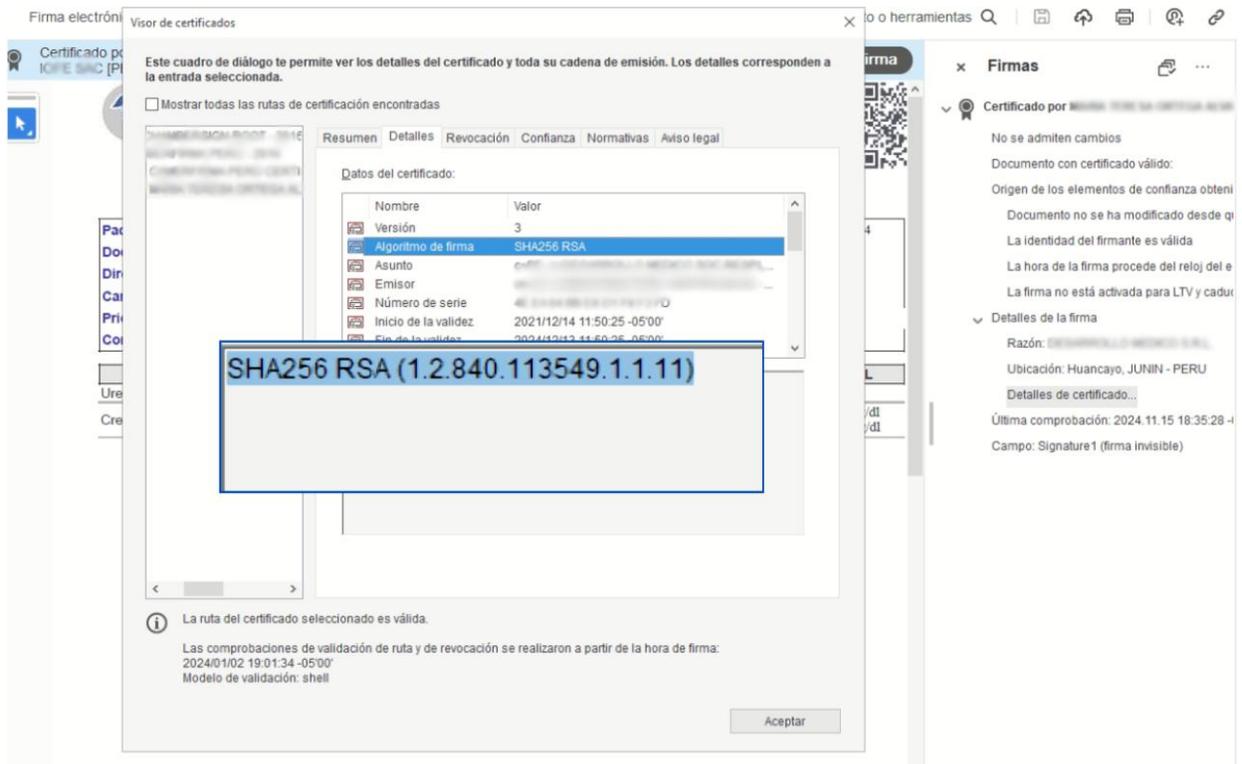
 <b>Clínica Ortega</b>	<b>CLÍNICA ORTEGA</b>	CO-DGT-INF
	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y TECNOLOGIA	VERSIÓN: 1
	INFORME	Página <b>3</b> de <b>3</b>

- **Realizar evaluaciones periódicas de satisfacción** para identificar nuevas oportunidades de mejora en la experiencia de usuarios y personal médico.

**Elaborado por:**

Departamento de Gestión y Tecnología  
Clínica Ortega S.R.L.  
Junín, Perú  
2024

**ANEXO 8: ALGORITMO HASH: SHA256, QUE ASEGURA LA INTEGRIDAD DEL DOCUMENTO AL DETECTAR CUALQUIER MODIFICACIÓN NO AUTORIZADA.**



**ANEXO 9: REGISTRO DE TRAMITE DOCUMENTARIO DE LOS INFORMES GENERADOS EN EL SISTEMA INTEGRAL DE LA CLÍNICA ORTEGA**

TIPO DOCUMENTO: [ 05 - Consultas y Tratamiento de Casos ]









Edición      Reportes      Opción

---

No. Caso: 2024-093917    Tipo Caso: Consulta - Ambulato...    Fecha: 03/11/2024    Edad:   
 Paciente: RAFAEL HERNANDEZ AYDE    N° Historia: 4020760    Edad: 45

**REGISTROS**

Fecha	Hora	RESPONSABLE	¿Firmado?	Observaciones	Escan?
03/11/2024	09:08	RAFAEL HERNANDEZ AYDE	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Registro 1 de 1

---

**REGISTRO DE LIBERACIONES**

Edición	Fechas		Responsables		Observaciones
	Entrega	Hora	Trabajador Origen	Trabajador Destino	
	03/11/2024	09:08	RAFAEL HERNANDEZ AYDE	RAFAEL HERNANDEZ AYDE	SE ENTREGA CONSULTA

Registro 1 de 1

