



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**“Propuesta de mejora de la trazabilidad en
enfermería mediante un sistema informático:
aplicación del nivel TRL-1 como marco de madurez
tecnológica”**

Alumno: Garrido Torregrosa Emma

Tutor: Pico Alfonso Antonio Miguel

Máster Universitario en Gestión Sanitaria

Curso: 2025-2026

Índice

Resumen	3
1 Introducción.....	4
Propuesta de trabajo y enfoque metodológico	6
2 Marco estratégico	8
Definición de estrategias y valores.....	8
3. Análisis de la situación: estado del arte.....	9
3.1. Análisis externo y demográfico	9
3.2. Análisis interno	10
3.3. Matriz D.A.F.O. del análisis estratégico	12
4 Objetivos:	13
4.1 Objetivo general:	13
4.2 Objetivos específicos:	13
5. Plan teórico de maduración y pilotaje.....	15
5.1. Descripción del sistema y funcionamiento operativo.....	15
5.2. Fases de implantación y cronograma	16
5.3. Recursos necesarios y coordinación.....	17
6.Indicadores de evaluación y seguimiento.....	18
6.1. Cuadro de mando de indicadores (KPIs)	18
6.2. Metodología de seguimiento	20
7.Barreras, riesgos y aspectos éticos-legales	21
7.1. Barreras tecnológicas y operativas	21
7.2. Resistencia al cambio y brecha digital	21
7.3. Aspectos ético-legales y protección de Datos.....	22
8. Conclusiones.....	23
9.Bibliografía	24
10. Anexos	27

Resumen

En este Trabajo Fin de Máster(TFM) se presenta una propuesta de mejora organizativa para optimizar la trazabilidad del paciente en la consulta preanestésica de Enfermería del Hospital General Universitario Virgen de la Arrixaca (HUVA) (Área I, Región de Murcia). El objetivo principal consiste en diseñar un sistema informático conceptual, enmarcado en el nivel TRL-1 de madurez tecnológica, que automatice parcialmente el triaje de pacientes ASA I-II y reserve la validación clínica presencial para casos de Prioridad I, reduciendo así la sobrecarga administrativa detectada en los procesos manuales actuales gestionados mediante Selene.

La metodología empleada integra análisis situacional mediante matriz DAFO, revisión narrativa del estado del arte sobre salud digital perioperatoria y un diseño estratégico de intervención. Se definen objetivos específicos para el algoritmo de triaje, circuito de comunicación digital y cuadro de indicadores clasificados en dimensiones de proceso (eficiencia operativa), resultado (impacto asistencial) y seguridad (calidad y satisfacción).

Entre las aportaciones principales destacan la viabilidad organizativa del modelo propuesto, con interoperabilidad HCE-Selene garantizada y autorización ética COIR, sin implicaciones. Se identifican barreras tecnológicas, resistencia al cambio y brecha digital, mitigadas mediante protocolos de contingencia y gestión participativa.

En conclusión, la propuesta transforma debilidades operativas en oportunidades de eficiencia clínica, posicionando la unidad como referente digital. Se recomienda avanzar a TRL-2/3 mediante prototipo y validación experta para pilotaje controlado, contribuyendo así a la transformación digital en gestión sanitaria regional.

1 Introducción.

La consulta de preanestesia es un paso importante dentro de la valoración preoperatoria, la cual poseen unos claros objetivos para el bienestar del paciente anestésico y quirúrgicamente hablando, en dicha consulta indicamos y evaluamos pruebas complementarias con las que el colegiado emite el informe preanestésico con las recomendaciones e información para el paciente.¹

Garantizar la trazabilidad del paciente (donde podemos ver lo que se ha realizado, quien lo ha realizado y con qué datos) es vital para la seguridad la coordinación y la continuación de esa actividad asistencial.²

En España, el Grupo de Trabajo de la Consulta de Preanestesia Digitalizada de la SEDAR (Sociedad Española de Anestesiología Reanimación y Terapéutica del Dolor) ha establecido un marco de referencia para la incorporación de las tecnologías de la información en este ámbito, reconociendo que la digitalización permite optimizar eficientemente las consultas y aportar valor al paciente¹.

El problema central que motiva este Trabajo Fin de Máster es la actual falta de trazabilidad en el proceso de Enfermería durante la consulta preanestésica. Actualmente, el flujo de trabajo presenta una alta dependencia de procesos manuales y una fragmentación de la información en las agendas de la historia clínica electrónica.

En las mañanas el equipo médico trabaja con tres agendas cada día, con un total de 36 pacientes diarios, 720 pacientes mensuales, más una agenda de enfermería, donde se captura cada paciente que acude al triaje, tanto para ser citado, como para la realización de las pruebas necesarias (Analítica y Electrocardiograma) para la realización de la preanestesia. Diariamente se ven 40 pacientes procedentes de todas las consultas de adultos del HUVA, lo que hacen unos 800 pacientes mensuales para el equipo de enfermería.

En las tardes se trabajan con dos agendas médicas, de lunes a miércoles las tres primeras semanas del mes, viendo cada día a 24 pacientes entre las dos agendas, haciendo una media de unos 216 pacientes mensuales.

Para poder realizar la asignación de la cita y de las pruebas complementarias que necesitan los pacientes para poder realizarse la preanestesia, utilizamos Selene. En el anexo nº1 se observan los diferentes pasos a seguir para poder citar y dar las pruebas.

Esta situación puede llegar a generar un proceso de asignación de citas basado en reglas no automatizadas que incrementa el riesgo de error humano y la sobrecarga del personal de Enfermería con tareas puramente burocráticas.

Las consecuencias directas de esta ineficiencia se pueden traducir en cancelaciones tanto quirúrgicas como de consulta, de última hora por falta de preparación o pruebas complementarias. La evidencia científica demuestra que hasta el 59,7% de las cancelaciones quirúrgicas, son potencialmente evitables y la mayoría de las veces están relacionadas con fallos en la evaluación preoperatoria⁴.

En el día a día, la información de los pacientes puede llegar a perderse entre las distintas fuentes con las que trabajamos en el hospital tales, como papel, programas informáticos, HCE, llamadas, sms recordatorios, lo que ocasiona dificultades para recuperar con precisión el seguimiento realizado por enfermería.

Esto puede generar ciertos problemas en la trazabilidad, ocasionando aumentos en los errores, información contradictoria y limitando en ocasiones la calidad del cuidado por parte de enfermería.¹

Ante este escenario, la Salud Digital emerge no solo como una herramienta tecnológica, sino como una oportunidad de mejora continua. Hoy día disponemos de varias herramientas de salud digital las cuales nos ayudan a tener un seguimiento de los pacientes de forma ordenada, mejorando dicha trazabilidad y la accesibilidad a las historias clínicas electrónicas. **La implementación de herramientas de telemedicina y evaluación virtual en preanestesia ha demostrado reducir significativamente las cancelaciones el mismo día de la cirugía y mejorar la adherencia a las citas preoperatorias⁶.**

La propuesta de valor de este proyecto consiste en **diseñar un plan estratégico** para implementar un ecosistema de salud digital que **garantice la trazabilidad del paciente y automatice parcialmente el triaje**. Este modelo se basa en la estratificación por prioridades: automatizando los flujos de menor complejidad para liberar tiempo, y garantizando que los pacientes de mayor riesgo (Prioridad I) reciban siempre una valoración presencial por parte de Enfermería.

1.1 Propuesta de trabajo y enfoque metodológico.

Este TFM se plantea como una propuesta de mejora organizativa orientada a reforzar la trazabilidad del paciente en la consulta de preanestesia. Nuestro punto de partida es la identificación de un problema asistencial, el cual está relacionado con la fragmentación de la información, la carga administrativa y la dependencia de procesos manuales en la gestión de citas, triaje y seguimiento del paciente.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo se enmarca en un nivel inicial de madurez tecnológica, concretamente en el nivel TRL-1. Este nivel corresponde a una fase temprana de desarrollo, en la que se describen los principios básicos de una posible solución y se formula su diseño conceptual, sin llegar todavía a una implantación real. Con lo que el presente TFM no evalúa resultados, sino que define una propuesta estructurada de intervención susceptible de desarrollarse en fases posteriores.

La metodología trabajada combina el análisis del contexto asistencial, la revisión del estado del arte y el diseño de una propuesta de intervención adaptada al funcionamiento de la consulta de preanestesia. En primer lugar, analizaremos la situación actual de la unidad, identificando sus limitaciones, los puntos críticos del circuito asistencial y las necesidades no cubiertas. Este análisis se apoya en la observación del flujo de trabajo habitual y en la revisión organizativa de la consulta, incluyendo el uso del sistema de información clínica Selene como herramienta central del entorno hospitalario.

En segundo lugar, realizaremos una revisión narrativa de la literatura y de documentación institucional relevante sobre consulta preanestésica digital,

trazabilidad clínica, telemedicina, priorización de pacientes y transformación digital en salud. Esta revisión nos da paso a contextualizar el problema, justificar la propuesta y apoyarla en experiencias y recomendaciones previas descritas en la bibliografía seleccionada.³

A partir de este análisis, elaboramos una propuesta conceptual de sistema informático orientado a mejorar la trazabilidad del proceso de Enfermería en la consulta. La propuesta incluye la definición funcional del circuito, la descripción del flujo operativo previsto y la delimitación de los pacientes candidatos a circuitos más automatizados frente a aquellos que requieren una valoración presencial por parte del equipo de Enfermería.

El enfoque metodológico incorpora además herramientas de planificación estratégica propias de los proyectos de gestión sanitaria. En este sentido, se incluye un análisis DAFO para valorar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del contexto de aplicación, así como un plan de implantación progresivo basado en fases. También se plantea un cuadro de indicadores para orientar la evaluación futura del proyecto en términos de eficiencia, calidad asistencial y experiencia de uso, aunque dicha evaluación no se lleva a cabo en esta fase inicial del desarrollo.

Por tanto, el alcance del trabajo no implementa el sistema. Lo que se presenta es una base metodológica y estratégica para una futura evolución del proyecto hacia niveles superiores de madurez tecnológica, en los que sí podrían desarrollarse pruebas de viabilidad, validaciones técnicas y evaluaciones en práctica real.

2 Marco estratégico

2.1 Definición de estrategias y valores.

La conceptualización de este proyecto de gestión requiere la definición de un marco estratégico que guíe la toma de decisiones y la implantación de la herramienta digital.

Misión:

Proporcionar una atención preanestésica al paciente de máxima calidad, garantizando un seguimiento preoperatorio seguro, continuo y centrado en el paciente mediante el uso eficiente e innovador de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), liderado por profesionales de Enfermería.

Ya que los modelos de valoración preoperatoria virtual o telemática han demostrado mantener o mejorar la seguridad, la eficiencia y la satisfacción del paciente y de los profesionales, reduciendo cancelaciones y retrasos quirúrgicos.⁶

Visión:

Convertir la unidad de preanestesia en un referente de salud digital dentro del hospital. Se busca una trazabilidad más completa del paciente, una mejor coordinación entre profesionales y una reducción de los fallos organizativos que afectan a la actividad asistencial.

La visión no debe entenderse como un objetivo inmediato, sino como una meta de evolución progresiva. La idea es avanzar hacia una consulta más ordenada, más eficiente y segura, sin sustituir la valoración clínica cuando esta sea necesaria.

Valores:

La seguridad del paciente como eje central de todas las actuaciones; la eficiencia en la optimización de recursos humanos y materiales; la innovación y la mejora continua mediante herramientas digitales; la empatía en la comunicación y el acompañamiento del paciente; y el trabajo en equipo como base de la coordinación multidisciplinar.

3 Análisis de la situación: estado del arte.

Para garantizar la viabilidad del plan, es necesario analizar el entorno en el que se desarrollará, evaluando tanto los factores externos como la estructura interna de la unidad.

3.1. Análisis externo y demográfico.

La literatura reciente sugiere que la consulta de preanestesia está evolucionando hacia modelos más estructurados y apoyados en herramientas digitales. Este cambio parece relacionarse, entre otros factores, con el aumento de la complejidad clínica de los pacientes y con la necesidad de optimizar la valoración preoperatoria. En este sentido, una revisión de alcance reciente sobre evaluación preanestésica en cirugía electiva apunta a que la heterogeneidad de los modelos asistenciales y el progresivo aumento de la complejidad del paciente quirúrgico están favoreciendo la búsqueda de circuitos más flexibles y adaptados a cada contexto asistencial.⁷

Desde una perspectiva demográfica, diversos estudios señalan que el envejecimiento poblacional y la mayor prevalencia de cronicidad pueden incrementar la complejidad de los procesos preoperatorios. En la Región de Murcia, el 15.4% de la población supera los 65 años, un dato que puede resultar relevante para contextualizar la demanda asistencial y la necesidad de circuitos de valoración más organizados.⁸

En relación con la dimensión tecnológica, diversos estudios muestran que las herramientas digitales y los sistemas de soporte a la decisión pueden contribuir a mejorar la organización del proceso preanestésico. No obstante, la literatura también insiste en que estos sistemas no deberían sustituir el juicio clínico, sino funcionar como apoyo dentro de modelos supervisados por profesionales.⁹ Ya que siempre será revisado por el equipo de Enfermería.

De forma complementaria, la literatura sugiere que los sistemas de priorización estructurada pueden facilitar la gestión de listas de espera y mejorar la asignación de recursos. Un estudio sobre priorización de pacientes en listas quirúrgicas muestra que el uso de variables clínicas y organizativas podría

contribuir a una toma de decisiones más ordenada y eficiente, especialmente en entornos con alta presión asistencial.¹⁰

Por otra parte, algunos estudios recientes indican que la participación de Enfermería en procesos avanzados de valoración preoperatoria puede ser segura cuando existe formación específica y un marco de actuación bien definido. En este sentido, observaron una elevada precisión en la evaluación preanestésica realizada por enfermeras con formación en anestesia, lo que sugiere que su papel puede ser relevante dentro de modelos organizativos apoyados por herramientas digitales y supervisión clínica adecuada.¹¹

En el plano normativo y organizativo, el contexto actual parece favorecer el desarrollo de modelos de atención más digitalizados, siempre que se garantice la protección de datos y la seguridad del paciente. Asimismo, algunos programas recientes orientados a la evaluación precoz y al triaje en el ámbito perioperatorio apoyan la conveniencia de identificar de forma temprana a los pacientes complejos para derivarlos a circuitos de valoración presencial más exhaustivos.¹²

3.2. Análisis interno.

Para completar el análisis interno de la unidad, se recogen a continuación algunos indicadores locales relacionados con la dotación de recursos, la carga asistencial, la demora en la atención y las incidencias detectadas en el circuito actual. Estos datos permiten contextualizar la magnitud del problema y justificar la necesidad de la propuesta de mejora.

La estructura actual de agendas es compleja, dividida en turnos de mañana y tarde, con reglas de citación y cupos estrictos que dificultan la gestión ágil de la lista de espera quirúrgica. La conversión a sistemas de historia clínica electrónica ha demostrado impactar directamente en el flujo de trabajo de Enfermería preanestésica, con potencial de reducción del tiempo de tarea cuando los sistemas están bien diseñados¹³.

Ámbito	Variable local	Qué dato recoger	Unidad
Recursos humanos	Dotación de la unidad	Número de enfermeras y auxiliares asignadas a preanestesia	2 Enfermeras 2 TCAES
Recursos humanos	Cobertura asistencial	Turnos o franjas en las que se presta atención	8.00-15.00 15.00-19.30
Recursos materiales	Puestos de trabajo	Número de consultas, boxes o mesas disponibles	3 Consultas 2 Boxes 3 Mesas
Recursos materiales	Equipamiento informático	Ordenadores, pantallas y acceso a HCE	8 Ordenadores Selene
Recursos tecnológicos	Sistema utilizado	Programa o plataforma de historia clínica electrónica	Selene
Actividad asistencial	Agendas activas	Número de agendas por turno	3Agendas/Mañanas 2Agendas/Tardes
Actividad asistencial	Pacientes atendidos	Media de pacientes por día	40 Pt Enfermería 60 Pt Anestesiastas
Actividad asistencial	Volumen mensual	Media de pacientes al mes	800 Pt/mes 930 Pt/ mes
Actividad asistencial	Interconsultas	Número de interconsultas recibidas en un mes	800/mes
Accesibilidad	Demora media	Tiempo medio hasta la cita de preanestesia	Prioridad I: < 30 Días PrioridadII:30-90 Días Prioridad III: >90 Días

3.3. Matriz D.A.F.O. del Análisis Estratégico.

Fortalezas	Debilidades
Experiencia del equipo de Enfermería en preanestesia.	Fragmentación de la información clínica y administrativa.
Circuito asistencial preoperatorio ya establecido.	Procesos manuales de citación y triaje.
Conocimiento del sistema de historia clínica electrónica del centro.	Demora media de citación: Prioridad I: < 30 Días Prioridad II: 30-90 Días Prioridad III: >90 Días
Identificación previa de problemas organizativos en la consulta.	Sobrecarga administrativa del personal de Enfermería.
Coordinación habitual con servicios implicados en el proceso quirúrgico.	Estandarización incompleta en la recogida inicial de datos.

Oportunidades	Amenazas
Desarrollo de la salud digital en el ámbito preoperatorio.	Resistencia al cambio organizativo o tecnológico.
Posibilidad de automatizar tareas repetitivas.	Brecha digital en pacientes de mayor edad.
Mejora de la trazabilidad y de la seguridad del paciente.	Interoperabilidad limitada con sistemas ya implantados.
Optimización del tiempo de Enfermería hacia tareas de mayor valor clínico.	Aumento de la presión asistencial: Por la complejidad de los pacientes debido a su edad.
Potencial reducción de incidencias y cancelaciones evitables.	Persistencia de errores si no se estandariza el circuito.

4 Objetivos:

4.1 Objetivo general:

Basado en el análisis DAFO, el objetivo principal es el diseño de una propuesta conceptual de mejora basada en la digitalización del flujo de trabajo para transformar las debilidades operativas en eficiencia, apoyándose en la fortaleza del equipo de Enfermería.

4.2 Objetivos específicos:

1. **Diseñar** conceptualmente un algoritmo de triaje automatizado que asigne citas a pacientes estándar (ASA I-II), reservando la valoración presencial por Enfermería para pacientes complejos o de mayor riesgo.
2. **Definir** un circuito de comunicación digital directo con el paciente para el envío de instrucciones y recordatorios preoperatorios y los criterios básicos de priorización para la clasificación de pacientes según su complejidad clínica.
3. **Formular** una propuesta de reorganización del flujo asistencial que favorezca la trazabilidad de las actuaciones de Enfermería durante el proceso preoperatorio
4. **Establecer** un modelo organizativo que permita redirigir el tiempo de Enfermería desde tareas burocráticas hacia actividades de mayor valor clínico, como la validación y la educación sanitaria.
5. **Proponer** indicadores de seguimiento orientados a valorar la viabilidad y la utilidad potencial del modelo diseñado en una fase posterior de desarrollo.
6. **Identificar** las principales barreras organizativas, tecnológicas y ético-legales asociadas a la propuesta

La literatura científica demuestra que la implementación de clínicas preoperatorias estructuradas puede reducir las cancelaciones evitables hasta en un 50%^{14,15} y que la tele consulta preanestésica reduce las cancelaciones de citas en un 35% respecto al modelo presencial¹⁶. Asimismo, la evidencia reciente demuestra que las enfermeras con formación específica alcanzan una precisión del 97,7% en la evaluación preanestésica¹¹.

En relación con el nivel TRL-1 adoptado en este trabajo los objetivos planteados se orientan al diseño conceptual, la definición funcional y la formulación organizativa de dicha propuesta, sin implicar su implantación real en el entorno asistencial.

A partir de estos objetivos, se proponen una serie de indicadores de seguimiento que permitirían valorar, en fases futuras de desarrollo, la viabilidad, utilidad potencial e impacto esperado del modelo sobre la trazabilidad, la eficiencia operativa y la experiencia de pacientes y profesionales.



5. Plan teórico de maduración y pilotaje.

El plan de actuación actual describe la estrategia para implementar el ecosistema de salud digital en la unidad de preanestesia. Se ha diseñado este plan con el fin de asegurar una transición segura y eficaz desde el modelo convencional. La intervención se fundamenta en un diseño enfocado en el usuario (pacientes y profesionales) y se organiza en cuatro etapas sucesivas, las cuales son respaldadas por una coordinación intrahospitalaria robusta y una distribución precisa de recursos.

5.1. Descripción del sistema y funcionamiento operativo.

El núcleo de la intervención es la puesta en marcha de una plataforma digital integrada bidireccionalmente con la Historia Clínica Electrónica (HCE) del hospital. La recolección y la transmisión automatizada de datos son los primeros pasos en el flujo operativo del sistema automatizado. Una vez que el paciente es incluido en la Lista de Espera Quirúrgica (LEQ), el sistema obtiene automáticamente sus datos de contacto y le envía, vía SMS o correo electrónico seguro, un enlace único para acceder a un cuestionario preanestésico digital estructurada.

A través de una interfaz adaptada para dispositivos móviles, el paciente confirmará información clínica, como antecedentes personales, medicación habitual, alergias y cuestionarios de cribado.

Seguidamente, el sistema procesa las respuestas utilizando un algoritmo de clasificación clínica basado en reglas predefinidas por el servicio de Preanestesia. Este triaje permite una automatización parcial, dividiendo a los pacientes en dos grandes grupos. A los pacientes estándar (ASA I-II), el sistema les asigna automáticamente una cita para consulta telemática o presencial de baja complejidad, optimizando los huecos de la agenda. Por el contrario, si el sistema detecta banderas rojas en pacientes complejos (Prioridad I), el triaje automático se detiene y el paciente es derivado obligatoriamente a una bandeja de valoración pendiente.

La fase final del proceso recae en la validación clínica, un rol 100% de Enfermería. La enfermera de preanestesia revisa en su panel de control los datos estructurados de los pacientes de Prioridad I. Con esta información, la enfermera ejerce su juicio clínico para decidir si el paciente requiere pruebas complementarias adicionales antes de la cita, o si debe ser citado directamente con el anestesista, eliminando visitas innecesarias y optimizando el tiempo presencial¹¹.

5.2. Fases de Implantación y cronograma.

La posible ejecución futura del proyecto se planifica bajo un enfoque de mejora continua (Ciclo PDCA: Planificar, hacer, verificar y activar)), dividido en cuatro fases secuenciales que abarcan un periodo de doce meses:

La primera fase, centrada en el diseño y estandarización (meses 1-2), incluye la creación del comité de pilotaje, la definición exacta de las reglas del algoritmo de triaje y de los criterios que determinan la Prioridad I, así como el diseño de los cuestionarios digitales y el mapeo de los flujos de trabajo actuales¹³.

La segunda fase aborda la integración tecnológica y las pruebas (meses 3-4). En este periodo se desarrolla la interoperabilidad con la HCE del hospital y se realizan pruebas de estrés del sistema en un entorno de simulación (sandbox) para garantizar la seguridad de los datos y la usabilidad de la interfaz, constituyendo un testeo esencial previo al piloto. A continuación, la fase de despliegue piloto (meses 5-7) supone la implementación controlada del sistema exclusivamente en dos especialidades quirúrgicas de alto volumen y baja complejidad, acompañada de una formación intensiva del personal de Enfermería y auxiliares.

Finalmente, la fase de evaluación y escalado (meses 8-12) se dedica al análisis de los KPIs iniciales del piloto, el ajuste del algoritmo basado en el feedback del equipo clínico y el despliegue progresivo al resto de especialidades quirúrgicas del hospital.

5.3. Recursos necesarios y coordinación.

La viabilidad del proyecto requiere una asignación de recursos humanos, materiales y tecnológicos, así como una estrecha coordinación entre los diferentes servicios implicados.

Tipo de Recurso	Elementos Específicos
Recursos Humanos	Líder del proyecto (Enfermera gestora de casos o Supervisora); Equipo clínico de validación (2 enfermeras y 2 auxiliares); Soporte de Tecnologías de la Información
Recursos Tecnológicos	Licencias de software para la plataforma de triaje; Servidores seguros (on-premise o cloud) bajo estándares del Servicio Murciano de Salud.
Recursos Materiales	Hardware actualizado en consultas (monitores dobles para visualización paralela de HCE y dashboard).
Coordinación intrahospitalaria	Servicios Quirúrgicos (estandarización de información en LEQ); Servicio de Admisión (sincronización de agendas); Atención Primaria (acceso bidireccional a historia clínica compartida).

El éxito de la trazabilidad depende fundamentalmente de esta coordinación, que permite estandarizar la información desde el origen, evitar la duplicidad de citas y facilitar el acceso rápido a la medicación activa y patologías crónicas del paciente por parte de la enfermera de preanestesia.

6. Indicadores de evaluación y seguimiento.

Para garantizar que el proyecto alcance los objetivos planteados, se ha creado un cuadro de mando que permite gestionar tanto eficacia como eficiencia y la calidad de la intervención. La evaluación no se basará a una medición final, sino que seguirá un modelo de monitorización continua alineado con el ciclo PDCA.

6.1. Cuadro de mando de indicadores (KPIs)

Los indicadores clave de rendimiento (KPIs) se han dividido en tres dimensiones fundamentales: operativa, clínica y de experiencia del usuario. Cada indicador cuenta con una métrica definida, una fuente de verificación y una periodicidad de medición.



Dimensión	Tipo	KPI	Fórmula	Basal estimado (40 pac./día, 5 h netas)	Meta (12 meses)	Fuente
Proceso	Eficiencia	Tasa adopción digital	$(\text{Completos} / \text{LEQ}) \times 100$	0%	>70%	Plataforma
Proceso	Eficiencia	Tiempo Enfermería admin.	Min/pac. citación manual	7,5 min/pac. (~73 h/mes total)	<5 min/pac. (-33%)	Auditoría
Resultado	Impacto	Cancelaciones evitables	$(\text{Preanestésicas} / \text{Cirugías}) \times 100$	18% (~158/880 pac./mes)	<10% (-44%)	Admisión
Resultado	Impacto	Precisión triaje	$(\text{Correctos} / \text{Triados}) \times 100$	N/A (manual)	>90%	Auditoría
Seguridad	Calidad	Incidencias trazabilidad	Errores citación/mes	8/mes (est. Selene)	<3/mes (-63%)	Registros
Seguridad	Satisfacción	NPS paciente	Escala 0-10	6/10	>8/10	Encuesta
Seguridad	Satisfacción	Satisfacción profesional	Likert usabilidad	5/10	>7/10	Encuesta

6.2. Metodología de seguimiento.

El seguimiento del proyecto será responsabilidad del comité de pilotaje, liderado por la supervisión de Enfermería y la enfermera gestora de casos de la unidad de Preanestesia. En ella se establecen tres hitos de evaluación principales:

1. **Evaluación basal (Mes 0):** Recogida de los datos históricos del hospital (tiempo medio de consulta, tasa de cancelaciones previas, volumen de interconsultas) para establecer el punto de partida.
2. **Evaluación formativa (Mes 6 - Fin del piloto):** Análisis intermedio de los KPIs operativos (especialmente la precisión del triaje y la tasa de adopción digital) en las dos especialidades quirúrgicas iniciales. Esta fase permitirá calibrar el algoritmo y corregir posibles errores, antes del escalado al resto del hospital.
3. **Evaluación sumativa (Mes 12):** Análisis global del impacto del proyecto tras su despliegue completo. Los resultados de esta evaluación determinarán la consolidación definitiva del sistema como estándar de cuidado en la unidad de preanestesia del centro.

7. Barreras, riesgos y aspectos éticos-legales.

La implementación de un sistema de salud digital en un entorno clínico crítico como la preanestesia conlleva desafíos operativos, tecnológicos y normativos. Anticipar estos riesgos es fundamental para el éxito del proyecto de gestión. A continuación, se detallan las principales barreras identificadas y las estrategias propuestas.

7.1. Barreras tecnológicas y operativas.

La principal barrera tecnológica detectada es la posible falta de interoperabilidad fluida entre la nueva plataforma de triaje y los sistemas heredados (legacy systems) de la HCE del hospital. Una integración deficiente podría producir una duplicidad de tareas, y con ello contradecir el objetivo principal de eficiencia¹³. Para mitigar este riesgo, la Fase 2 del plan de actuación contempla realizar pruebas exhaustivas en un entorno de simulación (sandbox) antes de cualquier despliegue.

Operativamente, hay riesgo de caídas del sistema o de que se pierda la conectividad de red. Como medida de contingencia, se dispondrá de un protocolo de actuación en papel (downtime procedure) que garantice la continuidad asistencial, permitiendo al personal de Enfermería hacer el triaje manualmente hasta el restablecimiento del servicio.

7.2. Resistencia al cambio y brecha digital.

La transformación digital suele generar resistencia al cambio entre los profesionales sanitarios, a menudo derivada de la sobrecarga asistencial o por el temor a la pérdida de control clínico. Esta barrera se abordará mediante un enfoque de gestión del cambio participativo, involucrando a Enfermería desde la fase de diseño (Fase 1) para asegurar que la herramienta responda a sus necesidades reales, y proporcionando formación intensiva durante el pilotaje (Fase 3).

Por otro lado, existe el riesgo de exclusión de pacientes debido a la brecha digital, especialmente en pacientes de edad avanzada o con bajo nivel de

alfabetización tecnológica. Para garantizar la igualdad en el acceso a la atención, el sistema digital no sustituirá por completo las vías tradicionales. Aquellos pacientes que no respondan al cuestionario en un plazo de 72 horas, o que indiquen imposibilidad técnica, serán derivados automáticamente a un circuito de contacto telefónico gestionado por auxiliares de Enfermería o personal administrativo.

7.3. Aspectos ético-legales y protección de datos.

El manejo de datos clínicos de salud a través de plataformas digitales exige el cumplimiento estricto del marco normativo español y europeo. El proyecto se someterá a la evaluación del Comité de Ética de la Investigación (CEI) y el departamento de calidad del hospital antes de su inicio.

Desde la perspectiva legal, el sistema debe cumplir íntegramente con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Las medidas específicas de cumplimiento incluyen:

- ♦ **Consentimiento Informado Digital:** el paciente deberá aceptar explícitamente los términos de uso y el tratamiento de sus datos antes de acceder al cuestionario.
- ♦ **Seguridad de la información:** los datos se transmitirán mediante protocolos de encriptación de extremo a extremo y se almacenarán en servidores seguros que cumplan con los estándares del Servicio Murciano de Salud, evitando el uso de plataformas en la nube no certificadas.
- ♦ **Trazabilidad de accesos:** el sistema registrará de forma auditable la identidad del profesional que accede, modifica o valida la información del paciente, garantizando la responsabilidad y la seguridad clínica.

8. Conclusiones.

1. Problema identificado: La fragmentación de la información y la dependencia de procesos manuales en la consulta preanestésica dificultan la trazabilidad del paciente y generan sobrecarga administrativa.
2. Propuesta desarrollada: Se ha diseñado un sistema conceptual (TRL-1) que automatiza el triaje de pacientes de baja complejidad y prioriza la validación presencial por parte de Enfermería en casos de mayor riesgo.
3. Viabilidad organizativa: La hoja de ruta propuesta resulta escalable y se alinea con las estrategias de digitalización del Servicio Murciano de Salud y del Sistema Nacional de Salud.
4. Seguridad asistencial garantizada: La supervisión clínica por Enfermería en casos complejos, junto con el cumplimiento normativo (RGPD y autorización COIR), asegura la protección del paciente.
5. Limitaciones del trabajo: El alcance se limita al diseño teórico, sin implantación real ni evaluación empírica de resultados.
6. Próximos pasos recomendados: Evolucionar hacia TRL-2/3 mediante desarrollo de prototipo básico y validación por expertos para posterior pilotaje controlado.

9. Bibliografía.

1. Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR). Recomendaciones en consulta de preanestesia digital [Internet]. Madrid: SEDAR; 2020 [citado 2026 mar 20]. Disponible en: https://www.sedar.es/images/images/site/SECCIONES/Recomendaciones_en_consulta_de_preanestesia_digital.pdf
2. InterlabD. Más seguridad, menos incertidumbre: el impacto de la trazabilidad digital en la atención al paciente [Internet]. 2025 [citado 2026 mar 20]. Disponible en: <https://interlabd.com/es/mas-seguridad-menos-incertidumbre-el-impacto-de-la-trazabilidad-digital-en-la-atencion-al-paciente/>
3. Euro-Funding. ¿Qué es la escala de madurez tecnológica (TRL)? [Internet]. 2022 [citado 2026 mar 20]. Disponible en: <https://euro-funding.com/es/blog/que-es-la-escala-de-madurez-tecnologica-trl/>
4. Özcan MS, Özden ES, Alkaya Solmaz F, Kösem A, Akyol Y, Kırdemir P. Prevalence and causes of elective surgery cancellations after patients are taken to the operating room: a prospective, cross-sectional study. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2024;52(1):14-21. doi:10.4274/TJAR.2024.231454.
5. Langauer A, Gerger G, Völkl-Kernstock S, Kletecka-Pulker M, Graf N, Bilir A, et al. Patient satisfaction with remote pre-anesthesia assessment via telephone. *Telemed Rep.* 2025;6(1):27-33. doi:10.1089/tmr.2024.0067.
6. Bignami EG, Berdini M, Panizzi M, Bellini V. Advances in telemedicine implementation for preoperative assessment: a call to action. *J Anesth Analg Crit Care.* 2024;4:34. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11151577/>
7. Brix LD, Madsen TW, Geisler A, Birkild M, Collin T, Thomsen T, et al. Pre-anaesthesia assessments of adults undergoing elective surgery: a scoping review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2026;70(2):e70177. doi:10.1111/aas.70177.

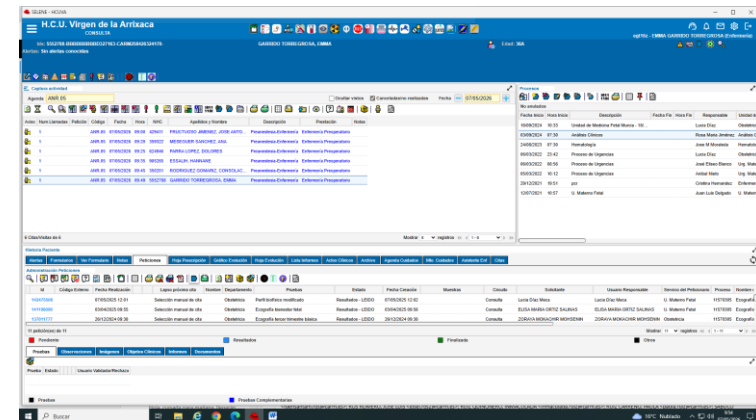
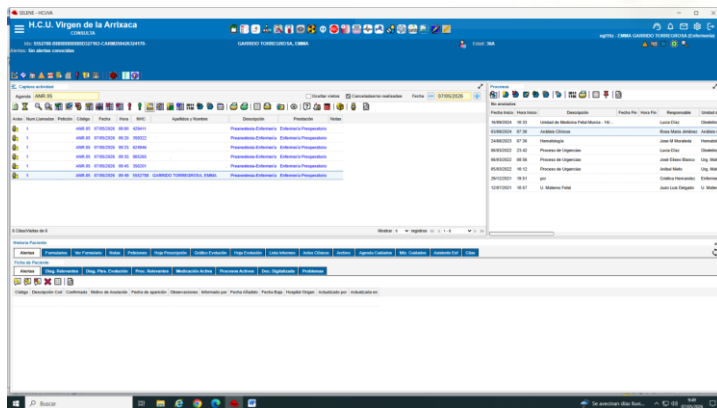
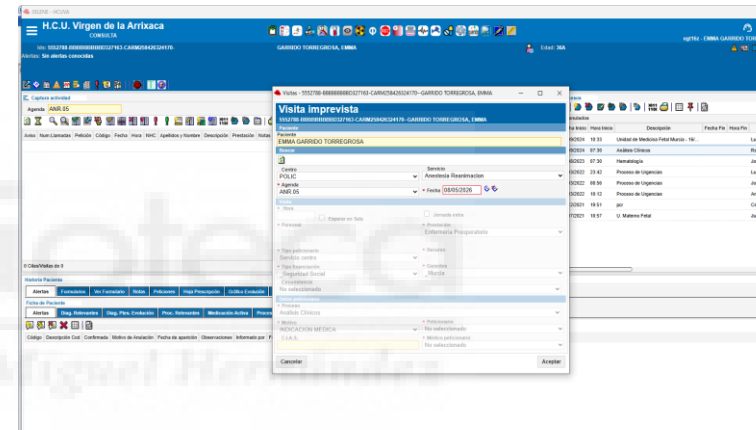
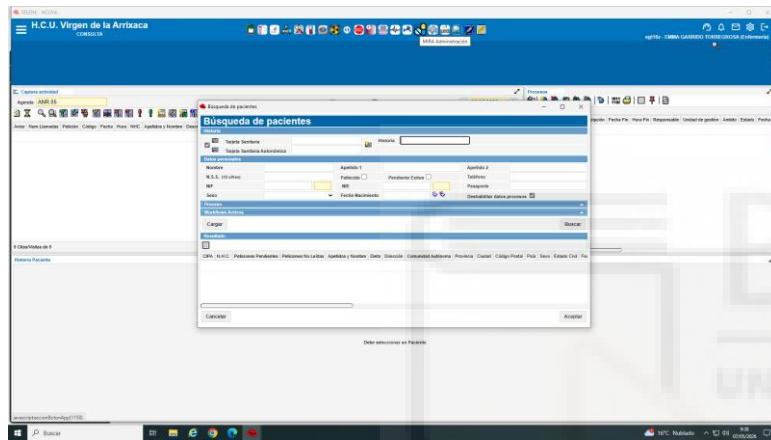
8. Conserjería de Salud de la Región de Murcia. Un 4,2 por ciento de la población regional está calificado como crónico de alta complejidad [Internet]. Murcia: CARM; 2026 [citado 2026 may 6]. Disponible en: [https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=124873&IDTIPO=10&RASTRO=c\\$m122,70](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=124873&IDTIPO=10&RASTRO=c$m122,70)
9. Pasternak M, Szczeklik W, Białka S, Andruszkiewicz P, Szczukocka M, Pawlak A, et al. Remote, automatic, digital preanesthetic evaluation - are we there yet? *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2024;56(2):91-97. doi:10.5114/ait.2024.138959.
10. Silva-Aravena F, Álvarez-Miranda E, Astudillo CA, González-Marcos L, Ledezma JG. Patients' prioritization on surgical waiting lists: a decision support system. *Mathematics.* 2021;9(10):1097. doi:10.3390/math9101097.
11. Yin L, Xu B, Luo D, Ma D, Hu J, Zhu S, et al. The accuracy of anesthesia-educated nurses in pre-anesthesia evaluation: a diagnostic accuracy study. *Int J Nurs Stud.* 2025;169:105126. doi:10.1016/j.ijnurstu.2025.105126.
12. Gilchrist K, Hou B, Bedford J, Nyikavaranda P, Ogden M, Brady G, Ramsay AIG, Pinto Pereira SM, Vindrola-Padros C. A mixed methods study protocol evaluating early screening, triaging, risk assessment and health optimisation in perioperative pathways. *PLoS One.* 2025;20(11):e0335129. doi:10.1371/journal.pone.0335129.
13. Zheng L, Duncan BJ, Kaufman DR, Furniss SK, Grando A, Poterack KA, et al. EHR conversion on the PreOp care: a pre-post workflow comparison. *AMIA Annu Symp Proc.* 2020;2020:1402-1411. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8075530/>
14. Zaeem M, Khalid R, Ahmed T, Tariq F, Amjad H, Imtiaz H, Asghar R, Mazhar U, Shahbaz U, Atizaz A. Optimizing preoperative assessment timing to reduce surgical cancellations: a quality improvement project. *Cureus.* 2025;17:e94177. doi:10.7759/cureus.94177.

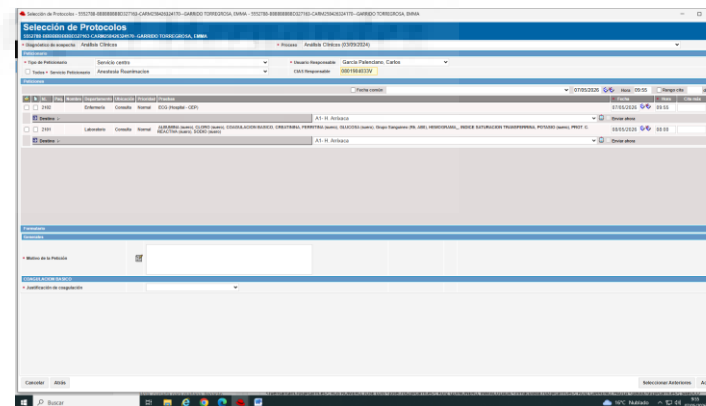
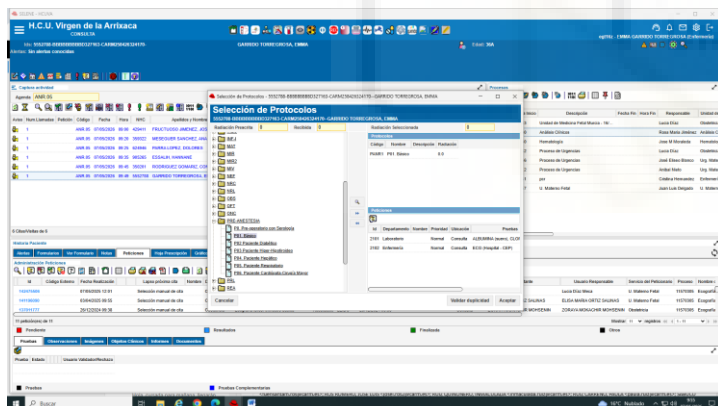
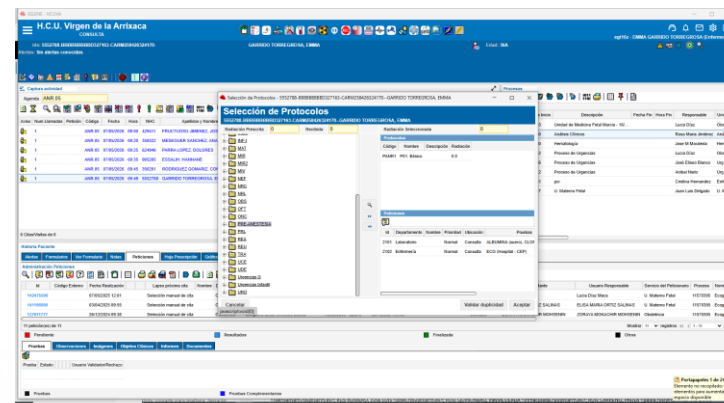
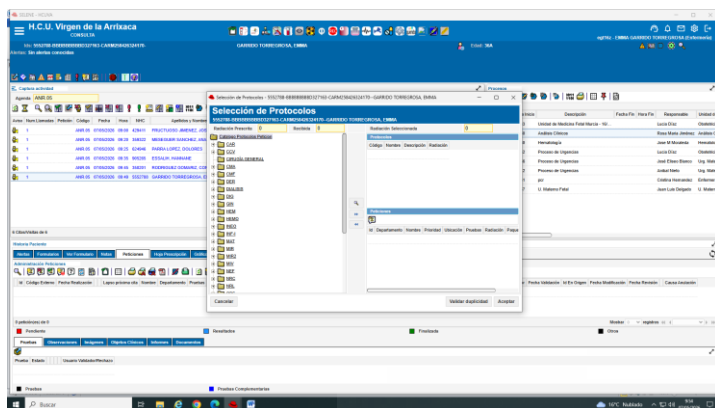
15. Schretlen S, Hoefsmit P, Kats S, van Merode G, Maessen J, Zandbergen R. Reducing surgical cancellations: a successful application of Lean Six Sigma in healthcare. *BMJ Open Qual.* 2021;10(3):e001342. doi:10.1136/bmjopen-2020-001342.
16. Le DQ, Burton BN, Tejeda CJ, Jalilian L, Kamdar N. Improvement in adherence to anesthesia preoperative appointment with telemedicine: a retrospective analysis. *Cureus.* 2024;16(5):e60805. doi:10.7759/cureus.60805.

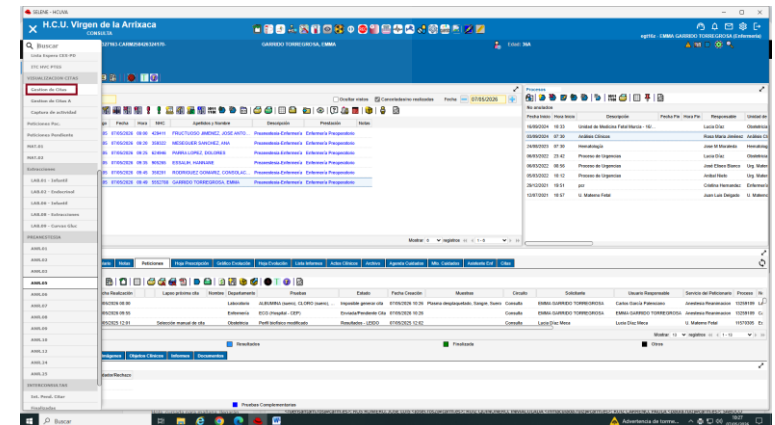
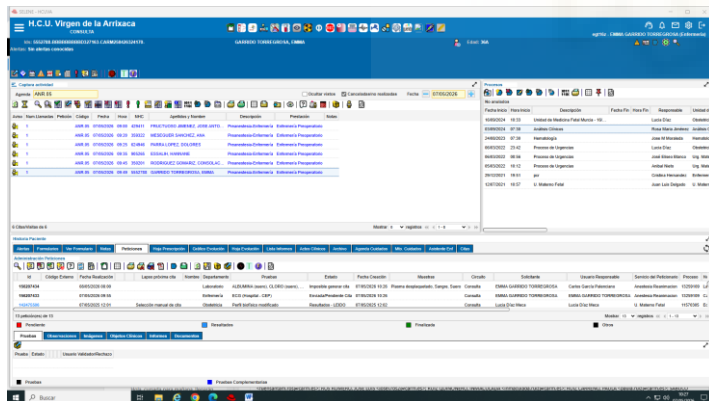
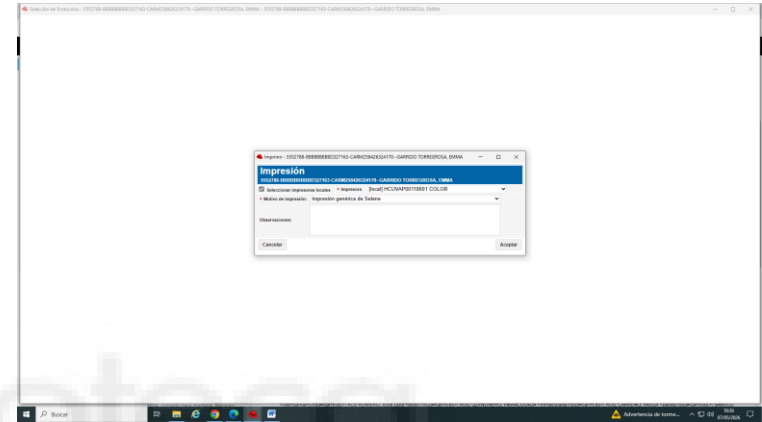
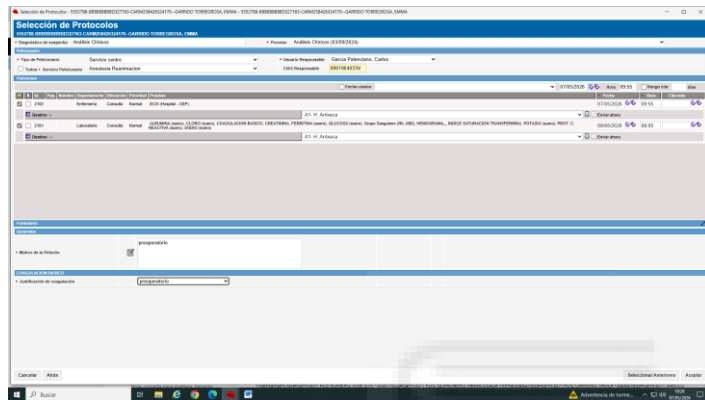


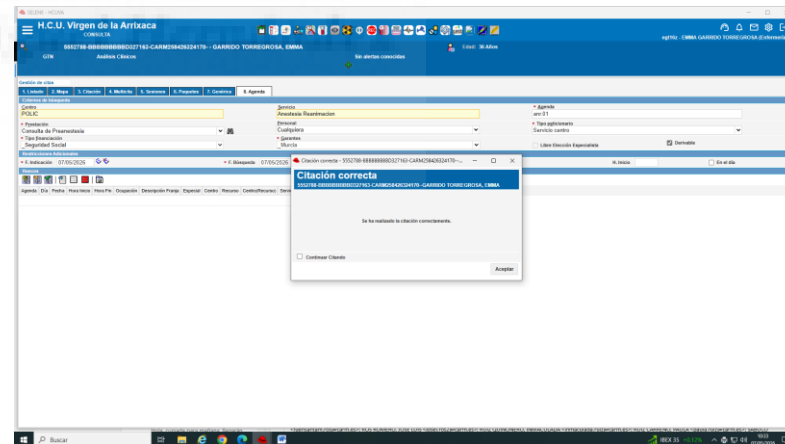
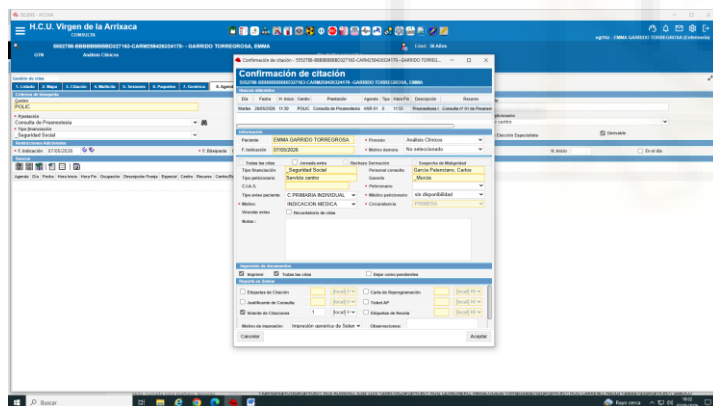
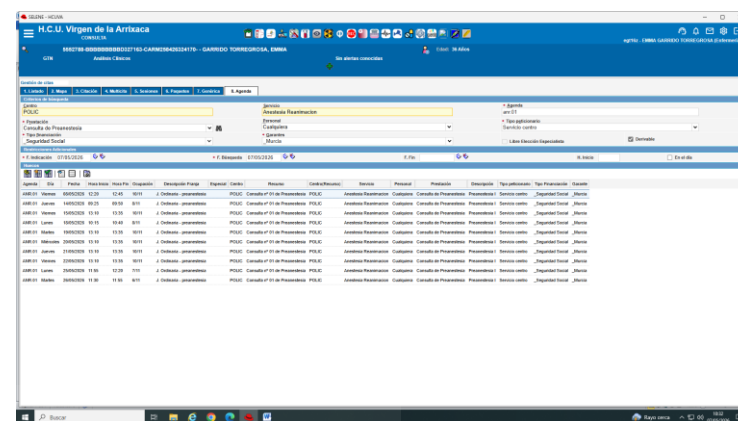
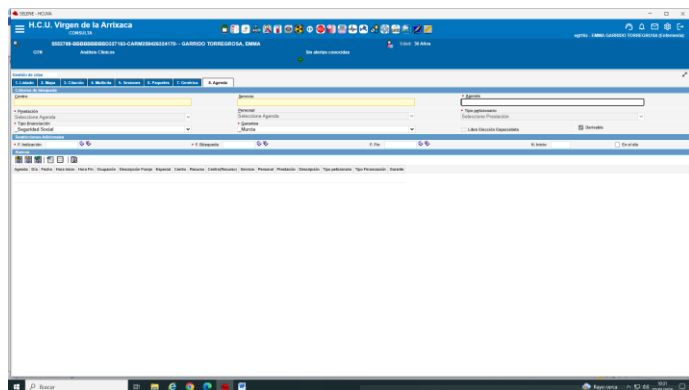
10. Anexos

Pasos a seguir para la obtención de pruebas y de la cita.









H

Paciente	NHC		Sexo	Cama
NHC	[Barcode]		Fecha Nac.	Edad
NSS	[Barcode]		Servicio	Urología
DNI	[Barcode]		Ámbito	Consulta
Teléfono	[Barcode]		CIP Autonómico	
Domicilio	[Barcode]		Zona de Salud	

Informe de Petición - Laboratorio

Proceso	Urología	Fecha Creación	07/05/2026 09:57
Ámbito	Consulta	Prioridad	Normal

ID	[Barcode]	Código Extracción
Estado	Imposible generar cita	
Cita Extracción		

Motivo de la Petición Preoperatorio

Justificación de coagulación preoperatorio

DESCRIPCIÓN DE LA(S) PRUEBA(S)	TUBOS NECESARIOS
- ALBUMINA (suero) - CLORO (suero) - COAGULACIÓN BÁSICO - CREATININA - FERRITINA (suero) - GLUCOSA (suero) - Grupo Sanguíneo (Rh, AB0) - HEMOGLOBINA GLICOSILADA(HbA1c) - HEMOGRAMA - ÍNDICE SATURACIÓN TRANSFERRINA - POTASIO (suero) - PROT. C REACTIVA (suero) - SODIO (suero) - Triptona T (suero) - TSH (suero) - T3 Libre (suero) - T4 Libre (suero)	- Tubo tapón rojo 8,5ml/con gel separador - Tubo Morado 1 - Tubo Azul

 PETICIÓN DE ESTUDIO RADIOLÓGICO GENERAL		ÁREA DE SALUD 1 Arrixaca
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca Servicio de Radiología		NHC: [Barcode] 1er APELLIDO: [Barcode] 2º APELLIDO: [Barcode] NOMBRE: [Barcode]
ID PETICIÓN: 156204748 PRIORIDAD: Normal - Consulta Fecha límite para realizar la prueba: 07/05/2026 09:56 (NO ES SU CITA)		NSS: [Barcode] DNI: [Barcode] CIPA: [Barcode] SEXO: [Barcode] EDAD: [Barcode]
Peticionario: Anestesia Reanimación D/Dña: [Barcode]		Teléfonos: [Barcode] Población: [Barcode] Domicilio: [Barcode] Centro de Procedencia: [Barcode]
UBICACIÓN DEL PACIENTE:		

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA TORAX, PA Y LAT

Datos clínicos:	AP Crónico complejo
Sospecha diagnóstica	CRU izquierdo
Traslado.	Silla
Traslado con Oxígeno	Si
Fecha conveniente (de realización)	Antes cita PREA
Es repetición de una prueba derivada al Concerto	No
1er Estudio, Revisión	PRIMERA

Murcia, 07/05/2026 09:57

CIA:
Núm Colegiado:

Paciente	NHC		Sexo	Hombre	Cama
NHC	[Barcode]		Fecha Nac.	Edad	
NSS	[Barcode]		Servicio	Urología	
DNI	[Barcode]		Ámbito	Consulta	
Teléfono	[Barcode]		CIP Autonómico		
Domicilio	[Barcode]		Zona de Salud	Alhama de Murcia	

Proceso	Urología	Fecha Ingreso
Ámbito	Consulta	Prioridad Normal

ID	[Barcode]	Código Extracción
Fecha Creacion	07/05/2026 09:57	Usuario Creador
Estado	Enviada/Pendiente Cita	
Fecha Aproximada de la	07/05/2026 09:56	

DESCRIPCIÓN DE LA(S) PRUEBA(S):

- ECG (Hospital - CEP)

Nombre, apellidos y firma: [Barcode]
Núm Colegiado: