



Informe APT -Entrega 1-

Caso Meditrack

Integrantes grupo 9
Gabriela Guiselle Campomanes Panuera
Alejandro Nicolas Valdivia De Las Riberas
Patricio Jose Valdebenito Leyva
Profesor
Aldo Alberto Martinez Ordenes
Asignatura
Capstone_003D
Fecha Entrega
2025-04-08

Tabla de Contenidos

Abstracto	4
-----------------	---

Problemática.....	4
Descripción del Proyecto	4
Objetivo General.....	4
Abstract.....	5
Problem Statement.....	5
Project Description	5
General Objective	5
Desarrollo	6
Objetivos del Proyecto.....	6
Relevancia para el Campo Laboral.....	7
Impacto.....	7
Relevancia del Tema.....	7
Vinculación con el Perfil de Egreso	8
Recursos Disponibles	9
Metodología	11
Roles y Responsabilidades del Equipo	11
Tiempo y Planificación	12
Factores Facilitadores.....	13
Conclusions and reflections	14
Bibliografía	14

Abstracto

Problemática

El Hospital Clínico Félix Bulnes, como institución pública asistencial y docente comprometida con la formación de profesionales de la salud y la atención humanizada, enfrenta dificultades debido a una **gestión ineficiente y desactualizada de los insumos médicos**. Esta situación genera **pérdidas económicas** por compras innecesarias y **suspensiones en la atención a pacientes** debido a la falta de implementos que no fueron correctamente registrados en el inventario. Todo esto afecta negativamente la **calidad de los servicios entregados por el hospital**.

Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en implementar **MediTrack**, un servicio web local de **gestión inteligente de inventario**, que propone el uso de modelos de visión artificial para automatizar el registro de insumos, y algoritmos de *machine learning* para predecir la demanda futura. Además, se integrará un sistema de **alertas en tiempo real** junto con la **generación automática de informes** que detallarán los resultados en caso de quiebre de stock.

Objetivo General

Desarrollar e implementar **MediTrack**, un sistema inteligente de gestión de inventario médico para el **Hospital Clínico Félix Bulnes**, que integre **visión artificial**, **machine learning** y **automatización de procesos**, con el fin de:

- **Eliminar pérdidas económicas** derivadas del mal manejo de insumos médicos.
- **Garantizar la disponibilidad continua** de insumos críticos, evitando interrupciones en la atención médica.
- **Optimizar el tiempo** del personal administrativo y clínico mediante la automatización de los procesos manuales de registro y seguimiento.

Logotipo Meditrack y Hospital donde sea aplicado.



Abstract

Problem Statement

The Félix Bulnes Clinical Hospital, as a public healthcare and teaching institution committed to training healthcare professionals and providing humanized care, faces difficulties due to **inefficient and outdated management of medical supplies**. This situation leads to financial losses from unnecessary purchases and **interruptions in patient care** due to the lack of supplies that were not properly recorded in the inventory. All of this negatively impacts the **quality of services provided by the hospital**.

Project Description

The project consists of implementing **MediTrack**, a local web-based **intelligent inventory management service**. It proposes the use of computer vision models to automate the registration of supplies and machine learning algorithms to predict future demand. In addition, a **real-time alert system** will be integrated, along with the **automatic generation of reports** detailing results in the event of stock shortages.

General Objective

To develop and implement **MediTrack**, an intelligent medical inventory management system for the **Félix Bulnes Clinical Hospital**, integrating **computer vision, machine learning, and process automation**, with the aim of:

- **Eliminating financial losses** caused by the mismanagement of medical supplies.
- **Ensuring the continuous availability of critical supplies**, avoiding interruptions in medical care.
- **Optimizing the time** of administrative and clinical staff by automating manual registration and tracking processes.

Logo for the Meditrack software and hospital where it will be installed.



Desarrollo

Objetivos del Proyecto

- **Agilización del registro de inventario:**
Implementar un módulo de visión artificial basado en una cámara que lea códigos QR y de barras, complementado con un modelo OCR (*Optical Character Recognition*) para transcribir información visual a texto digital, facilitando así el registro automatizado de insumos.z
- **Predicción inteligente de la demanda:**
Desarrollar un modelo de *machine learning* que analice datos históricos, variables contextuales y tendencias del mercado, con el fin de anticipar necesidades de insumos médicos y optimizar la planificación de compras.
- **Gestión proactiva del inventario:**
Automatizar la generación de informes diarios y alertas en tiempo real dirigidas al personal administrativo para notificar quiebres de stock o niveles críticos de insumos.
- **Apoyo a la toma de decisiones:**
Integrar un dashboard interactivo con visualización de datos (utilizando Python y Pandas/Matplotlib), que facilite el análisis y permita una gestión más informada sobre compras y redistribución de recursos.
- **Seguridad y escalabilidad:**
Asegurar que el sistema cumpla con las normativas locales de protección de datos (Ley 19.628), buenas prácticas de ciberseguridad (OWASP, ISO 27001), y estándares de interoperabilidad médica (HL7/FHIR), garantizando así la confiabilidad y escalabilidad de la solución.

Muestra mockup Solucion (Aplicando los colores del hospital).

Item Name	Category	Supplier	Quantity	Year Acquired
Defibrillator	Emergency Equip.	MedTech Solutions	4	2019
Surgical Mask	PPE	HealthGuard Co.	2000	2023
IV Infusion Pump	Medical Devices	Orson Medical	12	2020
Hospital Bed (Electric)	Furniture	ComfortCare Ltd.	25	2021
Portable X-Ray Machine	Imaging	RadiEquip Ltd.	2	2021
ECG Monitor	Diagnostic Equip.	CardioTrack Inc.	8	2022

Relevancia para el Campo Laboral

MediTrack representa un caso de estudio ideal para el campo laboral, ya que:

- **Integra tecnologías emergentes:**
- Visión artificial para el escaneo de insumos.
- Machine Learning para la predicción de la demanda.
- **Exige competencias clave:**
- Desarrollo *full-stack* (Apache + Django con Bootstrap + PostgreSQL).
- Ciberseguridad (ISO 27001 y pruebas OWASP).
- Aplicación de estándares de calidad (ISO 9001).
- Gestión ágil de proyectos (Scrum).

Tecnologías a aplicar dentro del proyecto.



Impacto

La solución tendrá impacto en distintos niveles:

- **Hospital:** Se logrará una reducción de costos, una mejor gestión de los insumos y la generación de informes con recomendaciones para la mejora continua de los servicios.
- **Personal médico y administrativo:** Se optimizará el tiempo administrativo, permitiendo un mayor enfoque en tareas clínicas prioritarias.
- **Pacientes:** Se garantizará una atención continua, evitando desabastecimientos críticos de insumos médicos.

Relevancia del Tema

- Eficiencia operativa.
- Reducción de costos.

- Mejora en la atención al paciente.
- Mayor seguridad y confiabilidad.
- Promoción de la mejora continua.

Vinculación con el Perfil de Egreso

Este proyecto integra competencias clave del perfil de egreso de la carrera, tales como:

- **Desarrollo de software:**
Implementación de una solución *full-stack* que abarca *frontend*, *backend* y base de datos, utilizando tecnologías como **Python**, **JavaScript** y **PostgreSQL**.
- **Gestión de proyectos:**
Aplicación de metodologías ágiles, específicamente **Scrum**, para la planificación y ejecución eficiente del proyecto.
- **Machine Learning y análisis de datos:**
Creación y utilización de modelos predictivos enfocados en optimizar la gestión de stock e insumos médicos.
- **Seguridad informática:**
Protección de datos sensibles conforme a la **Ley 19.628**, implementación de pruebas de vulnerabilidad siguiendo lineamientos **OWASP**, y cumplimiento con estándares internacionales como **ISO 27001** y normas de interoperabilidad médica (**HL7/FHIR**).
- **Dashboards interactivos:**
Visualización en tiempo real del inventario médico mediante paneles dinámicos que facilitan una toma de decisiones ágil y fomentan la mejora continua.

MediTrack evidencia tanto habilidades técnicas de manejo de datos y inteligencia de negocios, abarcando desde el desarrollo hasta la implementación de soluciones tecnológicas con impacto real en el entorno hospitalario.

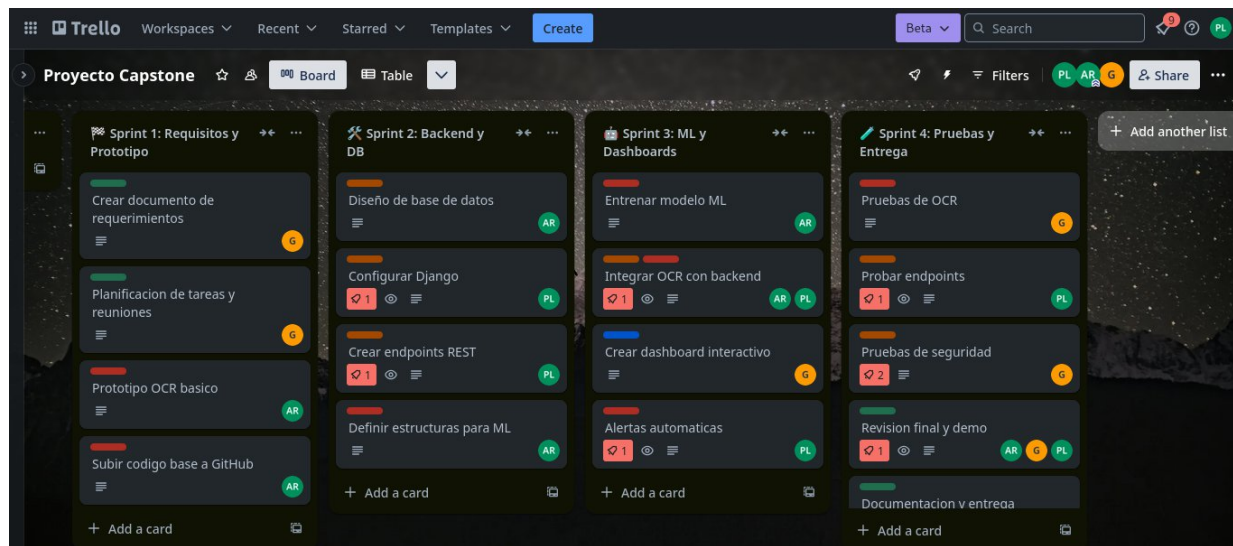
Recursos Disponibles

- **Equipo:**
Contamos con un equipo de tres integrantes con habilidades complementarias en **desarrollo full-stack**, *machine learning* y **gestión de proyectos**.
- **Hardware de desarrollo:**
- Computadoras personales con capacidad suficiente para ejecutar modelos de *machine learning* y software asociado.
- Webcam USB para el módulo de visión artificial.
- **Software:**
- **Lenguajes:** Python, JavaScript, SQL.
- **Herramientas:** Git, Visual Studio Code, Apache, PostgreSQL, Trello.
- **Datos:** Se utilizarán datos históricos del inventario del hospital para el entrenamiento y validación de los modelos.

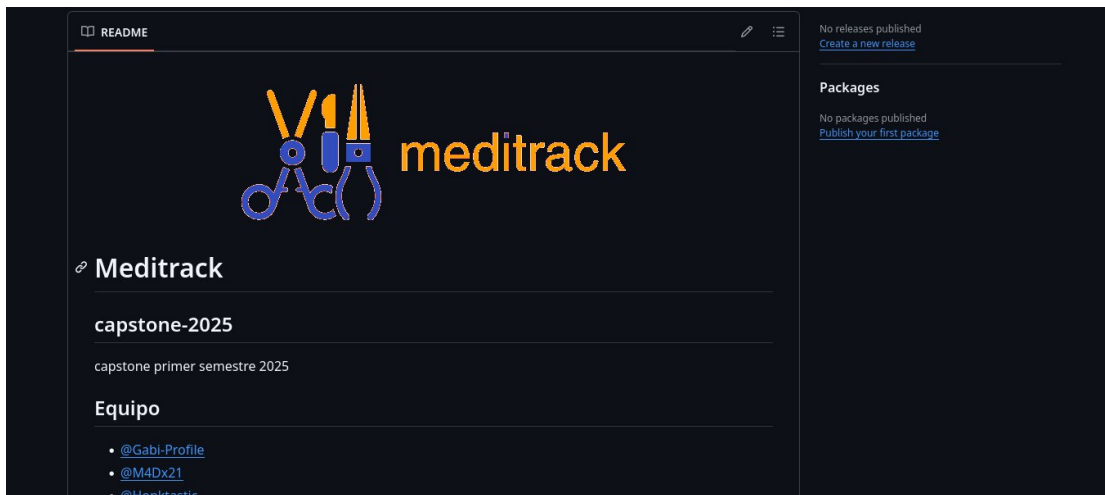
Tecnologías principales dentro del desarrollo.



Trello Meditrack



Github Meditrack.



Metodología

Para abordar la problemática de la gestión ineficiente de inventario médico en el Hospital Clínico Félix Bulnes, se implementará la **metodología ágil Scrum**, la cual permite trabajar de manera iterativa, colaborativa y con entregas funcionales frecuentes. Esta metodología se adapta adecuadamente a la naturaleza del proyecto, ya que permite incorporar mejoras constantes y responder con flexibilidad a los cambios en los requerimientos. El desarrollo del proyecto se organizará en **sprints quincenales**, y cada fase abordará funcionalidades clave del sistema como visión artificial, predicción de demanda, alertas tempranas, visualización de datos y seguridad.

Roles y Responsabilidades del Equipo

El equipo está conformado por **tres integrantes** con habilidades complementarias, y se definieron los siguientes roles para optimizar el flujo de trabajo:

- **Scrum Master / Coordinador General / Desarrollador Full-Stack:**
Responsable de facilitar las ceremonias Scrum (reuniones diarias, planificación, revisión y retrospectiva), remover obstáculos y asegurar el cumplimiento del cronograma.
Integrante: Patricio Jose Valdebenito Leyva
- **Desarrollador Full-Stack:**
Encargado del diseño e implementación del backend (Django + PostgreSQL), desarrollo del frontend y la integración del dashboard interactivo.
Integrante: Gabriela Guiselle Campomanes Panuera
- **Especialista en Machine Learning y Visión Artificial:**
Responsable del desarrollo del sistema OCR, el modelo predictivo de demanda, y la integración con el sistema de alertas. También se encargará de las pruebas de rendimiento y entrenamiento de modelos en Google Colab.
Integrante: Alejandro Nicolas Valdivia De Las Riberas

Todos los miembros colaborarán en la documentación del sistema, pruebas funcionales, control de versiones con Git(Github) y gestión de tareas con Trello.

Tiempo y Planificación

Duración del semestre: **4 meses (16 semanas).**

Metodología ágil: **Scrum, dividida en los siguientes sprints:**

Sprints
<ul style="list-style-type: none"> Sprint 1 (3 semanas): Análisis de requisitos y desarrollo del prototipo de visión artificial.
<ul style="list-style-type: none"> Sprint 2 (5 semanas): Desarrollo del backend y base de datos.
<ul style="list-style-type: none"> Sprint 3 (5 semanas): Implementación de modelos de machine learning y dashboards interactivos.
<ul style="list-style-type: none"> Sprint 4 (3 semanas): Pruebas, documentación y entrega final.

Muestra carta Gantt Proyecto.																		
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Análisis de requisitos y desarrollo del prototipo de visión	Toma de requerimientos.	Generación de documentación pertinente.	Creación del mockup, presentación y informe.	Busqueda y testeo de modelos de machine learning básicos.														
Desarrollo del backend y base de datos.					Preparación de ambiente de desarrollo.	Levantamiento web server	Levantamiento BD y población de la data.	Implementación de mockups.	Implementación RestApi.									
Implementación de modelos de machine learning y dashboards interactivos.										Levantamiento engine para modelos.	Generación de módulos alrededor del engine.	Generación de mockups sobre módulos de machine learning.	Filtración de input y output (Entrada de datos hacia el modelo y corrección de salida de datos desde el modelo)	Optimización de proceso, búsqueda de eficiencias y mejoras.	Pruebas de accuracy, precisión hacia los modelos aplicados para asegurar su funcionamiento.			
Pruebas, documentación y entrega final.																Inicio Pruebas de calidad y seguridad, junto a generación de reportes.	Intento de parcheo de bugs y fallas de seguridad dentro del sistema.	Generación de documentación para el uso del software.

Factores Facilitadores

- **Documentación y tutoriales:**
Amplia documentación y recursos didácticos disponibles sobre las tecnologías seleccionadas, así como modelos predictivos preentrenados y artículos académicos accesibles.
- **Trabajo en equipo:**
Roles claramente definidos según las fortalezas de cada integrante.
- **Prototipado rápido:**
Uso del framework **Django** para acelerar el desarrollo y facilitar la integración de componentes.

Posibles Riesgos y Soluciones

- **Riesgo:** Complejidad en la construcción del modelo de *machine learning*.
Solución: Comenzar con algoritmos sencillos (como regresión lineal) antes de explorar modelos más complejos como LSTM.
- **Riesgo:** Limitaciones de hardware local para entrenar modelos.
Solución: Utilizar servicios en la nube gratuitos como **Google Colab** para entrenar y validar los modelos de forma eficiente.

Conclusions and reflections

MediTrack addresses a real need in the healthcare system by improving the way hospitals manage medical supplies. Through the use of computer vision, machine learning, and real-time dashboards, the project aims to reduce costs, avoid stockouts, and support better decision-making. By using the Scrum methodology, the team stays organized, adaptive, and focused on continuous progress. As we develop the system, we strengthen both our technical and teamwork skills, preparing ourselves to build scalable and meaningful solutions for real-world challenges.

Bibliografía

Estándares de calidad y seguridad.
International Organization for Standardization. (2013). ISO/IEC 27001:2013 — Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements. ISO. https://www.iso.org/standard/54534.html
International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 — Quality management systems — Requirements. ISO. https://www.iso.org/standard/62085.html
OWASP Foundation. (n.d.). OWASP Top Ten. Open Worldwide Application Security Project. https://owasp.org/www-project-top-ten/
Health Level Seven International. (n.d.). HL7 FHIR: Fast Healthcare Interoperability Resources. https://www.hl7.org/fhir/
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1999). Ley N° 19.628 sobre protección de la vida privada. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599

Frameworks y software.
Django Software Foundation. (n.d.). Django (Version 4.x) [Web framework]. https://www.djangoproject.com/
Git. (n.d.). Git: Free and open source distributed version control system. https://git-scm.com/
Google. (n.d.). Google Colaboratory. https://colab.research.google.com/
Microsoft. (n.d.). Visual Studio Code [Code editor]. https://code.visualstudio.com/
PostgreSQL Global Development Group. (n.d.). PostgreSQL: The world's most advanced open source database. https://www.postgresql.org/

Python Software Foundation. (n.d.). *Python (Version 3.x) [Programming language]*. <https://www.python.org/>

Trello. (n.d.). *Trello [Project management tool]*. <https://trello.com/>