**Proyecto APT Hortiscan**

***Capstone***

***Fecha: 18/09/2024***

**Profesor: ROCIO CONTRERAS AGUILA**

**Asignatura: CAPSTONE**

**Sección:** 002D

**Alumno: Victor Mauricio Aponte Bravo**

**Índice**

[Abstract (español) 3](#_Toc175515555)

[Abstract (English) 3](#_Toc175515556)

[Descripción de proyecto APT 3](#_Toc175515557)

[Relación del proyecto APT con las competencias del perfil de egreso 4](#_Toc175515558)

[Relación del proyecto con tus intereses profesionales 4](#_Toc175515559)

[Argumento del por qué el proyecto es factible a realizarse dentro de la asignatura 5](#_Toc175515560)

[Objetivos claros y coherentes 5](#_Toc175515561)

[Propuesta metodológica de trabajo que permita alcanzar los objetivos 6](#_Toc175515562)

[Plan de trabajo para el proyecto APT 7](#_Toc175515563)

[Propuesta de evidencias que darán cuenta del logro de las actividades 8](#_Toc175515564)

[Conclusión 9](#_Toc175515565)

[Reflection 10](#_Toc175515566)

# Abstract (español)

El proyecto HortiScan aborda la problemática de la digitalización de formularios agrícolas mediante un sistema automatizado basado en reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y algoritmos de Machine Learning y Deep Learning. Este sistema está diseñado para mejorar la precisión y velocidad en el procesamiento de grandes volúmenes de datos en sectores como la agricultura, reduciendo la dependencia de métodos manuales. El propósito de este trabajo es desarrollar una aplicación móvil que capture imágenes de formularios en terreno, los procese automáticamente y los almacene en formato digital, facilitando su acceso y edición a través de una plataforma web. Para lograrlo, se utiliza un marco teórico centrado en tecnologías de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático. La metodología empleada incluye el desarrollo modular de la aplicación móvil y web, la implementación de un OCR avanzado y la integración de APIs dedicadas para cada plataforma. Aún en la fase inicial, los resultados esperados del proyecto incluyen la optimización de los procesos de captura y digitalización de datos, proporcionando una herramienta adaptable y escalable que puede ser implementada en otros sectores con necesidades similares.

# Abstract (English)

The HortiScan project addresses the problem of digitizing agricultural forms through an automated system based on Optical Character Recognition (OCR) and Machine Learning and Deep Learning algorithms. This system is designed to improve the accuracy and speed of processing large volumes of data in sectors such as agriculture, reducing reliance on manual methods. The purpose of this work is to develop a mobile application that captures images of forms in the field, processes them automatically, and stores them in digital format, facilitating access and editing through a web platform. To achieve this, the theoretical framework focuses on image processing technologies and machine learning. The methodology involves the modular development of the mobile and web applications, the implementation of advanced OCR, and the integration of dedicated APIs for each platform. Although the project is still in its initial phase, the expected outcomes include the optimization of data capture and digitization processes, providing a scalable and adaptable tool that can be applied in other sectors with similar needs.

# Descripción de proyecto APT

HortiScan tiene como finalizad la optimización de la captura y procesamiento de los datos mediante la implementación de un sistema automatizado de digitalización, basado en el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) mejorado con algoritmos de Machine Learning y Deep Learning. La propuesta contempla el desarrollo de una aplicación móvil para la captura de imágenes de formularios completados en los campos de vegetación hortícola dentro de la Región Metropolitana, con validación automática de datos y almacenamiento seguro. Estas imágenes serán procesadas por un sistema OCR que generará documentos en formato Word. Asimismo, se desarrollará una plataforma web en donde permita a los usuarios visualizar y editar los formularios procesados.

HortiScan es un proyecto relevante en el campo laboral de la Ingeniería en Informática porque aborda una problemática real que muchas industrias enfrentan: la necesidad de digitalizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, rápida y precisa. En sectores como la agricultura, logística, salud, y administración pública, el manejo de documentos físicos es un desafío continuo que retrasa procesos, genera errores y demanda recursos significativos. El proyecto ofrece una solución de transferencia tecnológica al automatizar la captura la captura de datos y su digitalización mediante OCR avanzado, permitiendo que la información se transforme rápidamente de un formato físico a uno digital sin intervención manual extensa. Esto no solo mejora la velocidad de los procesos empresariales, sino que optimiza el uso de recursos humanos, permitiendo que el personal se concentre en tareas de mayor valor agregado.

Este proyecto, al facilitar la digitalización y gestión remota de datos, responde directamente a esas necesidades empresariales y ayuda a las organizaciones a ser más competitivas en un mundo cada vez más digital.

# Relación del proyecto APT con las competencias del perfil de egreso

Este proyecto de digitalización automatizada mediante OCR mejorado requiere aplicar las competencias del perfil de egreso de manera integrada, lo que refleja una relación directa entre el proyecto y las habilidades adquiridas en la carrera de Ingeniería en Informática. El desarrollo del sistema demanda no solo habilidades técnicas en el diseño y desarrollo de software, sino también la capacidad de gestionar proyectos informáticos complejos, planificando y organizando cada etapa desde la captura de datos en la aplicación móvil hasta su procesamiento en la plataforma web, asegurando que los plazos y recursos se ajusten a los requerimientos organizacionales. Además, es necesario diseñar un modelo de datos eficiente y escalable que soporte el almacenamiento de los formularios digitalizados, garantizando la integridad de la información y asegurando la sostenibilidad del sistema. Las pruebas de certificación del sistema son fundamentales para validar el funcionamiento del OCR y la interfaz web, aplicando buenas prácticas definidas por la industria, lo que asegura que cada componente cumpla con los estándares de calidad exigidos. Finalmente, el desarrollo del software debe seguir una metodología sistemática que permita integrar de manera eficiente todos los componentes, asegurando el mantenimiento y evolución del sistema en el tiempo. En conjunto, este proyecto permite aplicar las competencias adquiridas durante la carrera para enfrentar desafíos reales y entregar una solución tecnológica que optimiza procesos críticos en diversos sectores, alineándose claramente con los objetivos del perfil de egreso.

# Relación del proyecto con tus intereses profesionales

Este proyecto se alinea con mis intereses profesionales en tres áreas clave: **gestión de proyectos y liderazgo**, **desarrollo web y móvil**, y **ciencias de datos**. En gestión, me permite coordinar y liderar todas las etapas del proyecto, mejorando mis habilidades en toma de decisiones y organización. En desarrollo web y móvil, me brinda la oportunidad de crear soluciones multiplataforma, integrando funciones críticas tanto en la aplicación móvil como en la web. Por último, en ciencias de datos, me permite trabajar con el procesamiento de grandes volúmenes de información mediante OCR y Machine Learning, profundizando en técnicas de análisis y almacenamiento eficiente de datos

# Argumento del por qué el proyecto es factible a realizarse dentro de la asignatura

Este proyecto es factible de realizar dentro de la asignatura porque, aunque presenta un desafío técnico en la implementación de un OCR avanzado, el resto de las tareas son manejables en términos de tiempo, materiales y recursos disponibles. La mayoría de los componentes, como el desarrollo de la aplicación móvil y la plataforma web, pueden implementarse utilizando tecnologías y frameworks accesibles dentro del tiempo de la asignatura. Además, el equipo cuenta con las herramientas necesarias para el desarrollo y la integración de las diferentes partes del sistema.

La mayor complejidad radica en la integración del OCR avanzado, que requiere trabajar con algoritmos de Machine Learning para mejorar la precisión del reconocimiento de caracteres. Sin embargo, el proyecto se plantea de manera modular, lo que permite abordar esta tarea en paralelo con el desarrollo de otros componentes. En caso de encontrar dificultades técnicas con el OCR, como problemas de precisión o limitaciones en los modelos, se podrían emplear técnicas de preprocesamiento de imágenes y ajustar los parámetros del algoritmo para mejorar los resultados.

# Objetivos claros y coherentes

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un sistema de digitalización automatizada utilizando OCR avanzado con Machine Learning, para optimizar la captura, procesamiento y almacenamiento de datos provenientes de formularios físicos, garantizando la precisión y eficiencia en su digitalización.

Los objetivos específicos son:

1. Implementar una aplicación móvil que permita la captura de imágenes de formularios en terreno, ajustando automáticamente la calidad de las imágenes para su óptimo procesamiento.
2. Desarrollar una plataforma web que permita la visualización, edición y gestión de los formularios digitalizados, asegurando su correcta manipulación.
3. Integrar un sistema OCR mejorado con algoritmos de Machine Learning para incrementar la precisión en el reconocimiento de caracteres y minimizar los errores en la digitalización.
4. Diseñar una base de datos escalable para almacenar de manera segura los formularios digitalizados y garantizar su accesibilidad futura.
5. Implementar una API dedicada para la plataforma móvil que permita la subida y procesamiento de las imágenes capturadas, garantizando la integración eficiente con el sistema OCR.
6. Implementar una API dedicada para la plataforma web que permita la consulta y edición de los formularios procesados, asegurando que los datos se gestionen correctamente desde la interfaz web.

# Propuesta metodológica de trabajo que permita alcanzar los objetivos

La metodología de trabajo propuesta se basa en Scrum, permitiendo alcanzar los objetivos del proyecto de manera organizada y adaptable, con sprints definidos que abordan cada aspecto del desarrollo del sistema. Este enfoque modular asegura que cada componente se integre de manera eficiente y se ajuste a los requerimientos disciplinares.

1. Inicio del Proyecto: Definición de los requerimientos, objetivos y planificación inicial. Se establece la estructura general del proyecto y se asignan roles y responsabilidades.
2. Desarrollo Frontend: Creación de la interfaz de usuario para la aplicación móvil y la plataforma web, asegurando que sean intuitivas y funcionales para capturar, visualizar y editar formularios digitalizados.
3. Desarrollo Backend (APIs): Implementación de las APIs necesarias para manejar la interacción entre la aplicación móvil, la plataforma web y el sistema OCR, garantizando una comunicación eficiente y segura.
4. Realización OCR: Desarrollo del sistema OCR utilizando Machine Learning, asegurando que la tecnología sea capaz de procesar correctamente las imágenes y digitalizarlas en formato de texto.
5. Pruebas OCR: Validación del rendimiento y precisión del sistema OCR mediante pruebas exhaustivas, asegurando que el reconocimiento de caracteres sea fiable y cumpla con los estándares requeridos.
6. Mejoras OCR: Optimización del sistema OCR basado en los resultados de las pruebas, ajustando parámetros y mejorando su eficiencia y precisión.
7. Optimización OCR: Aplicación de los ajustes necesarios al sistema OCR para corregir cualquier error persistente y garantizar que funcione de manera óptima.
8. Implementar OCR en APIs: Integración del sistema OCR en las APIs para que tanto la plataforma móvil como la web puedan interactuar con él y procesar los formularios digitalizados de manera automática.
9. Pruebas y Validación: Pruebas finales de integración y validación de todo el sistema, garantizando que los módulos frontend, backend y OCR funcionen en conjunto sin problemas, y que los formularios se digitalicen y gestionen correctamente.
10. Mantenimiento y Mejora Continua: Revisión constante del sistema para identificar oportunidades de mejora y corregir posibles fallos, asegurando que el sistema se mantenga actualizado y funcional a lo largo del tiempo.

# Plan de trabajo para el proyecto APT

Este plan de trabajo está diseñado para cumplir con los objetivos propuestos del proyecto de digitalización automatizada mediante OCR mejorado, considerando los recursos disponibles, la duración de cada etapa, y los facilitadores y obstaculizadores que puedan influir en el desarrollo de las actividades.

1. Inicio del Proyecto
   1. Duración: 1 semana
   2. Recursos: Documentación del proyecto, reuniones con stakeholders.
   3. Facilitadores: Claridad en los requerimientos y objetivos del proyecto.
   4. Obstaculizadores: Cambios inesperados en los requerimientos o ajustes durante la fase de planificación.
2. Desarrollo Frontend
   1. Duración: 2 semanas
   2. Recursos: Frameworks frontend (Angular, React, etc.), herramientas de diseño.
   3. Facilitadores: Disponibilidad de frameworks y bibliotecas preexistentes.
   4. Obstaculizadores: Compatibilidad entre dispositivos y navegadores; posibles ajustes en el diseño según retroalimentación.
3. Desarrollo Backend (APIs)
   1. Duración: 2 semanas
   2. Recursos: Lenguajes de programación (Java, Node.js, Python), bases de datos (PostgreSQL), entornos de desarrollo.
   3. Facilitadores: Infraestructura y herramientas de desarrollo ya disponibles.
   4. Obstaculizadores: Complejidad en la integración de APIs con múltiples plataformas (móvil y web).
4. Realización OCR
   1. Duración: 3 semanas
   2. Recursos: Bibliotecas de Machine Learning (TensorFlow, PyTorch), modelos preentrenados, herramientas OCR (Tesseract, Google Cloud Vision).
   3. Facilitadores: Acceso a modelos OCR ya preentrenados.
   4. Obstaculizadores: Posibles problemas en la precisión del OCR para formularios específicos.
5. Pruebas OCR
   1. Duración: 1 semana
   2. Recursos: Imágenes de prueba, herramientas de evaluación de modelos.
   3. Facilitadores: Disponibilidad de datos de prueba representativos.
   4. Obstaculizadores: Posibles errores en la conversión de formularios complejos o en condiciones de luz adversas.
6. Mejoras OCR
   1. Duración: 2 semanas
   2. Recursos: Ajustes en los parámetros del modelo, técnicas de preprocesamiento de imágenes.
   3. Facilitadores: Capacidad de ajustar modelos y parámetros rápidamente.
   4. Obstaculizadores: Limitaciones de recursos de harware.
7. Ajustes OCR
   1. Duración: 1 semana
   2. Recursos: Herramientas de ajuste y optimización.
   3. Facilitadores: Mejoras basadas en resultados previos de pruebas.
   4. Obstaculizadores: Persistencia de errores en condiciones específicas de imagen.
8. Implementar OCR en APIs
   1. Duración: 1 semanas
   2. Recursos: Integración de las APIs con el sistema OCR y las plataformas frontend.
   3. Facilitadores: Infraestructura backend disponible y probada.
   4. Obstaculizadores: Problemas de compatibilidad o latencia en la integración de APIs.
9. Pruebas y Validación
   1. Duración: 1 semanas
   2. Recursos: Herramientas de pruebas automatizadas, feedback de usuarios.
   3. Facilitadores: Infraestructura para pruebas ya establecida.
   4. Obstaculizadores: Posibles incompatibilidades entre los módulos del sistema (móvil, OCR, web).
10. Mantenimiento y Mejora Continua
    1. Duración: Ongoing (durante todo el ciclo de vida del proyecto).
    2. Recursos: Equipos de desarrollo y pruebas, herramientas de seguimiento de bugs y actualizaciones.
    3. Facilitadores: Monitoreo continuo y sistema de retroalimentación.
    4. Obstaculizadores: Falta de tiempo para realizar mejoras antes de las fechas de entrega finales.

# Propuesta de evidencias que darán cuenta del logro de las actividades

Las evidencias que permiten dar cuenta del logro de las actividades del Proyecto APT son clave para asegurar que cada etapa se haya completado con éxito y que los objetivos se hayan alcanzado de manera efectiva. A continuación, se describen las principales evidencias seleccionadas y se justifica su relevancia:

1. El backlog por Trello muestra el avance del proyecto, permitiendo visualizar cómo las tareas pendientes, en progreso y completadas se gestionan a lo largo de los sprints. Esto asegura que el plan de trabajo sigue el cronograma propuesto, lo que es crucial para el seguimiento del desarrollo.
2. Las capturas de pantalla de logs e implementaciones reflejan la ejecución y correcto funcionamiento del sistema en cada fase, incluyendo el procesamiento de formularios, respuestas de APIs y la implementación del OCR. Estas evidencias demuestran que los módulos técnicos han sido implementados de manera exitosa y están operativos.
3. Las capturas de pantalla mostrando resultados en la base de datos validan que los formularios procesados por OCR están siendo almacenados correctamente. Estas consultas a la base de datos aseguran que la integración con los distintos módulos funciona bien y que los datos se guardan de manera eficaz.
4. Las capturas de pantalla sobre muestras de precisión del OCR comparan los formularios originales con los resultados obtenidos por el OCR, mostrando el nivel de precisión alcanzado. Esto evidencia que el sistema cumple con los objetivos de reconocimiento de caracteres, asegurando su funcionalidad.
5. Las capturas de tiempos de respuesta de las APIs verifican que las solicitudes enviadas desde la aplicación móvil al backend y la plataforma web son procesadas de manera eficiente, asegurando que la comunicación entre los diferentes módulos del sistema es rápida y funcional.
6. Las capturas de pantalla de simulaciones de flujo completo muestran el recorrido del sistema desde la captura de un formulario, su almacenamiento y procesamiento mediante OCR, hasta su visualización en la plataforma web. Estas evidencias confirman que el flujo de trabajo del sistema está correctamente implementado y es funcional de principio a fin.
7. Los commits en GitHub documentan de manera continua las actualizaciones en el código del proyecto, mostrando el progreso a través de los cambios realizados por los desarrolladores. Esto permite ver la evolución del sistema y asegura que el trabajo en equipo se refleja en un repositorio gestionado de manera adecuada y accesible.

# Conclusión

Hasta ahora, el proyecto HortiScan ha progresado en la fase de planificación y en los primeros desarrollos técnicos. Se ha establecido una base sólida a través de la implementación de una metodología modular, que permite abordar los componentes del sistema de manera secuencial y organizada. Aunque el proyecto todavía está en una etapa temprana, los primeros avances han demostrado que la solución propuesta para la digitalización automatizada mediante OCR es factible y que los desafíos técnicos, como la integración del OCR con Machine Learning, están bien encaminados para ser resueltos. El proyecto sigue siendo ambicioso, pero el enfoque metódico adoptado hasta ahora garantiza que las metas pueden alcanzarse dentro del plazo estipulado. Esta fase inicial confirma la viabilidad del proyecto y asegura que el sistema tendrá un impacto positivo en la mejora de procesos agrícolas al optimizar la recolección y el manejo de datos.

# Reflection

Reflecting on the early stages of the HortiScan project, I have realized the importance of having a well-structured and modular approach to manage complex systems. This project has challenged me to think beyond basic software development and delve into areas such as Optical Character Recognition (OCR) and Machine Learning. Although we are still in the initial phases, the progress made thus far gives me confidence in our ability to overcome the technical challenges that lie ahead. The early stages of planning and development have also reinforced the value of adaptability and continuous iteration, which are essential when working with technologies that require constant refinement. Moving forward, I am optimistic that the foundation we are building will support the successful implementation of the full system, while also enhancing my skills in project management, software development, and data processing.