}

**Guía1. Definición Proyecto APT**

**Asignatura Capstone**

1. **PARTE I**

|  |
| --- |
| **1. Antecedentes Personales** |
| A continuación, se presenta una tabla en la que debes completar la información solicitada. |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre estudiante | **Diego Alexis Castañeda Muñoz**  **Scarlett Tais Socias Araneda**  **Millaray Constanza Llanquin Hermosilla** |
| Rut | **19.756.319-2**  **21.501-874-1**  **20.930.903-3** |
| Carrera | **Ingeniería en Informática** |
| Sede | **Antonio Varas** |

|  |
| --- |
| **2. Descripción Proyecto APT** |
| En la descripción debes señalar brevemente el nombre de tu proyecto APT y las competencias del perfil de egreso que vas a poner en práctica. Si en tu carrera están definidas las áreas de desempeño, también menciona a qué áreas de desempeño está vinculado el proyecto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del proyecto | *PACS-AI Assist* |
| Área (s) de desempeño(s) | *Informática aplicada a la salud / Desarrollo de software / Ciencia de datos* |
| Competencias | *• Gestión de proyectos informáticos  • Desarrollo de software con buenas prácticas  • Construcción e implementación de modelos de datos  • Validación y mejora de productos mediante pruebas* |
| **3. Fundamentación Proyecto APT** | |
| A continuación, se presentan distintos campos que debes completar con la información solicitada. Esta sección busca que describas en detalle tu proyecto y justifiques su relevancia y pertinencia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Relevancia del proyecto APT | *Elegimos este tema porque el cáncer pulmonar es una de las principales causas de mortalidad en Chile y el mundo, y la detección temprana es crítica para mejorar las tasas de supervivencia. En el campo de la informática aplicada a la salud, aportar soluciones que apoyen a los radiólogos y optimicen el análisis de estudios médicos es altamente relevante, ya que combina competencias técnicas con impacto social.*  *La situación que abordamos se ubica en el* ***contexto hospitalario y académico de Chile****, donde los centros de salud enfrentan grandes volúmenes de imágenes médicas y limitaciones de recursos humanos especializados. Los radiólogos suelen estar expuestos a una alta carga laboral, lo que aumenta el riesgo de errores diagnósticos o retrasos en la atención.*  *El proyecto impacta principalmente a* ***profesionales de la salud*** *(radiólogos y médicos clínicos), al ofrecerles una herramienta que actúe como apoyo en la detección temprana de nódulos pulmonares en estudios de tomografía computarizada. De manera indirecta, los* ***pacientes*** *también se ven beneficiados al recibir diagnósticos más oportunos y confiables.*  *El aporte de valor de este proyecto consiste en simular un* ***asistente predictivo integrado a un PACS****, que no busca reemplazar al especialista, sino facilitar su trabajo y reducir tiempos de respuesta. A nivel académico, representa un aporte al perfil de egreso de la carrera, ya que pone en práctica competencias de* ***gestión de proyectos, desarrollo de software, modelado de datos e integración de sistemas****, todas fundamentales para el campo laboral actual de la informática en salud.* |
| Descripción del Proyecto APT | *El proyecto tiene como objetivo desarrollar un* ***prototipo de asistente predictivo*** *capaz de apoyar la detección temprana de nódulos pulmonares en estudios de tomografía computarizada (CT), mediante la aplicación de técnicas de inteligencia artificial integradas en un sistema de imágenes médicas (PACS) simulado.*  *El prototipo funcionará procesando imágenes médicas en formato* ***DICOM****, utilizando librerías como pydicom y SimpleITK para su lectura y preprocesamiento. Posteriormente, un modelo de machine learning entrenado con un dataset público realizará predicciones preliminares sobre la presencia de nódulos.*  *Para abordar la problemática planteada, el sistema se integrará con* ***Orthanc*** *como PACS simulado, lo que permitirá replicar un flujo clínico real: carga de imágenes, análisis automatizado y visualización de resultados. De este modo, el asistente se plantea como una herramienta de* ***apoyo al radiólogo****, que no reemplaza su criterio, pero sí reduce tiempos de revisión y contribuye a diagnósticos más oportunos.*  *El enfoque combina dos dimensiones complementarias:*   * ***Técnica:*** *aplicación de algoritmos de inteligencia artificial y uso de estándares médicos (DICOM, PACS).* * ***Profesional:*** *integración de competencias de gestión de proyectos, desarrollo de software y modelado de datos, alineadas con el perfil de egreso de la carrera.*   *En esta primera fase, el proyecto se centrará en construir el prototipo y demostrar la* ***factibilidad de la integración****, validando la propuesta como una solución académica y profesionalmente pertinente.* |
| Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso | *El Proyecto APT* ***PACS-AI Assist*** *se relaciona directamente con el perfil de egreso de Ingeniería en Informática, ya que integra de manera práctica varias de las competencias centrales de la carrera.*   * ***Gestión de proyectos informáticos:*** *el desarrollo requiere planificación, definición de roles, seguimiento de tareas y evaluación de avances bajo metodologías ágiles como Scrum. Esto permite organizar el trabajo en fases y asegurar el cumplimiento de los objetivos.* * ***Desarrollo de software:*** *la construcción del backend en Python y su integración con Orthanc representan la aplicación de técnicas de programación, pruebas y mantenimiento de soluciones tecnológicas con estándares de calidad.* * ***Modelado de datos:*** *el uso de un dataset médico en formato DICOM implica diseñar y aplicar modelos predictivos de machine learning, así como procesar y transformar datos de forma estructurada para obtener resultados útiles.* * ***Buenas prácticas de la industria:*** *la interoperabilidad con sistemas PACS y el uso del estándar DICOM refuerzan la importancia de adoptar prácticas reconocidas en el sector salud y tecnológico.*   *Estas competencias son necesarias para resolver la problemática planteada, ya que el éxito del proyecto no depende únicamente de entrenar un modelo predictivo, sino de* ***integrarlo en un flujo clínico simulado*** *que respete estándares, sea factible de implementar y aporte valor real al contexto profesional.*  *De esta manera, el proyecto no solo cumple con los requisitos académicos de la asignatura, sino que también fortalece la preparación de los integrantes del equipo para enfrentar desafíos propios del campo laboral en informática aplicada a la salud.* |
| Relación con los intereses profesionales | *Como equipo, compartimos el interés por el desarrollo de soluciones innovadoras que combinen* ***inteligencia artificial, análisis de datos y desarrollo de software*** *aplicados en contextos críticos. El Proyecto APT* ***PACS-AI Assist*** *refleja directamente estos intereses, ya que aborda un problema real del ámbito de la salud mediante la integración de modelos de machine learning en un sistema clínico simulado (PACS).*  *En particular, se relaciona con nuestras motivaciones profesionales de:*   * *Profundizar en el uso de la* ***inteligencia artificial*** *como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.* * *Explorar la* ***interoperabilidad de sistemas de salud*** *y el uso de estándares reconocidos internacionalmente como DICOM.* * *Fortalecer nuestras habilidades en* ***desarrollo de software*** *y* ***gestión de proyectos informáticos****, que son competencias clave en el mercado laboral actual.*   *Realizar este proyecto contribuye a nuestro desarrollo profesional al permitirnos* ***conectar teoría y práctica*** *en un desafío interdisciplinario, donde se integran conocimientos de informática, salud y gestión. Además, nos prepara para enfrentar escenarios laborales en los que la* ***transformación digital en el sector salud*** *es cada vez más necesaria, ampliando nuestras oportunidades de especialización y empleabilidad en áreas de alta demanda.* |
| Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT | *El proyecto* ***PACS-AI Assist*** *es factible de desarrollar dentro del marco de la asignatura, ya que su alcance y requerimientos se ajustan a los recursos y tiempos disponibles.*   1. ***Duración del semestre:*** *el periodo académico de 18 semanas permite organizar las actividades en fases claras: definición del proyecto, preparación del dataset, entrenamiento de un modelo base, integración con Orthanc y validación del flujo completo.* 2. ***Horas asignadas a la asignatura:*** *las horas de taller y trabajo autónomo son suficientes para avanzar de manera incremental, especialmente si se distribuyen tareas entre los integrantes del equipo bajo un esquema ágil.* 3. ***Materiales requeridos:*** *se utilizarán herramientas de software libre y de acceso gratuito, como Orthanc para la simulación PACS, Python con librerías de machine learning (TensorFlow, scikit-learn, PyDicom), y entornos de desarrollo como Jupyter/VS Code. El hardware necesario corresponde a computadores personales con capacidad de procesamiento medio, lo que es factible para el nivel de prototipo académico.* 4. ***Factores externos que facilitan el desarrollo:*** *el proyecto cuenta con datasets públicos de imágenes médicas (ej. LIDC-IDRI), documentación oficial de herramientas y la experiencia previa del equipo en proyectos de programación y análisis de datos. Además, el trabajo colaborativo permite dividir responsabilidades y abordar diferentes componentes en paralelo.* 5. ***Factores externos que dificultan el desarrollo:*** *uno de los principales desafíos es el tamaño de los datasets médicos y la complejidad de las imágenes en formato DICOM, lo que puede afectar tiempos de procesamiento. Para mitigar este riesgo, se trabajará inicialmente con subconjuntos reducidos de datos y se empleará preprocesamiento eficiente. Otro factor es la curva de aprendizaje en la integración con Orthanc, que será enfrentado mediante investigación, pruebas incrementales y documentación del proceso.*   *En conclusión, el proyecto es viable porque aprovecha herramientas accesibles, cuenta con un plan de trabajo distribuido en fases, y contempla mecanismos de mitigación frente a los posibles obstáculos.* |

1. **PARTE II**

|  |
| --- |
| **4. Objetivos** |
| En este apartado debes definir objetivos generales y específicos del Proyecto APT. Es importante aclarar que los objetivos se deben plantear en forma clara, concisa y sin dar mayores explicaciones, es decir, deben entenderse por sí solos. Se sugiere redactarlos utilizando un verbo en infinitivo, pues ello obliga a precisar acciones concretas. |

|  |  |
| --- | --- |
| Objetivo general | *Desarrollar un* ***prototipo de asistente predictivo*** *que apoye la detección temprana de nódulos pulmonares en estudios de tomografía computarizada (CT), integrándolo a un sistema de imágenes médicas (PACS) simulado mediante* ***Orthanc*** *y aplicando un modelo de machine learning básico, con el fin de demostrar la factibilidad técnica y la pertinencia profesional de la solución en el ámbito de la informática aplicada a la salud.* |
| Objetivos específicos | *1.-* ***Preparar y limpiar un subconjunto de datos médicos en formato DICOM****, asegurando su correcta organización y estandarización para su uso en el proyecto.*  *2.-* ***Entrenar y evaluar un modelo base de machine learning*** *para la detección preliminar de nódulos pulmonares en estudios de CT, estableciendo métricas básicas de desempeño.*  *3.-* ***Diseñar e implementar la integración del modelo predictivo con Orthanc****, utilizando sus servicios de PACS simulado y protocolos DICOM/REST.*  *4.-* ***Realizar pruebas de interoperabilidad y validación funcional*** *que permitan comprobar el flujo completo: carga de estudio, análisis automatizado y visualización de resultados.*  *5.-* ***Documentar cada fase del proyecto siguiendo la metodología CRISP-DM****, generando evidencias que respalden el cumplimiento de los objetivos planteados.*  *6.-* ***Elaborar y presentar informes parciales y finales****, junto con una exposición grupal que comunique los resultados y aprendizajes del proyecto.* |

|  |
| --- |
| **5. Metodología** |
| En el siguiente apartado deberás describir la metodología, propia de tu disciplina, que utilizarás para resolver el proyecto APT antes descrito, incluyendo las etapas y métodos de trabajo. |

|  |
| --- |
| Descripción de la Metodología |
| ***Metodología de gestión*** *El proyecto será gestionado bajo un enfoque ágil, utilizando elementos de* ***Scrum*** *adaptados al contexto académico. El equipo trabajará en* ***sprints de dos semanas****, con entregables definidos en cada iteración, como la limpieza del dataset, pruebas del modelo y avances de integración. Se utilizará un* ***product backlog*** *con historias de usuario que permitan priorizar tareas y dar trazabilidad al progreso.*  *Para el desarrollo del asistente predictivo se aplicará la metodología* ***CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)****, que organiza el trabajo en seis fases:*   1. *Comprensión del negocio.* 2. *Comprensión de los datos.* 3. *Preparación de los datos.* 4. *Modelado.* 5. *Evaluación.* 6. *Implementación (a nivel de prototipo).*   *Esto permitirá abordar de forma estructurada el análisis de datos médicos, el entrenamiento del modelo y la integración con el PACS simulado (Orthanc).*  ***Distribución de funciones y responsabilidades***   * ***• Product Owner (Millaray):*** *define la visión general del proyecto, establece objetivos, prioriza el backlog y valida los entregables de cada sprint.* * ***• Scrum Master (Tais):*** *asegura el cumplimiento de la metodología Scrum, facilita reuniones, remueve impedimentos y realiza seguimiento del avance.* * ***Equipo de Desarrollo:***   + *Diego (líder técnico): responsable de la arquitectura y de la integración del modelo con Orthanc, además de coordinar decisiones técnicas.*   + *Tais y Millaray: participan en la codificación, ejecución de pruebas, elaboración de documentación e informes, y preparación de presentaciones grupales.* * ***Documentación y Presentación (rol compartido):*** *todos los integrantes participan en la redacción de informes y la preparación de presentaciones grupales.*   *Esta combinación de enfoques y la división clara de responsabilidades facilitan la organización del equipo y aseguran que cada integrante contribuya con sus fortalezas al logro de los objetivos del proyecto.* |

|  |
| --- |
| **6. Evidencias** |
| A continuación, describe qué evidencias serán evaluadas en el informe de avance y en el informe final de tu proyecto APT. Estas evidencias deben ser acordadas con tu docente. Se entenderá por evidencia los productos que se desarrollen durante el proyecto y cuyo propósito sea visibilizar o documentar cómo se ha implementado el trabajo. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de evidencia**  **(avance o final)** | **Nombre de la evidencia** | **Descripción** | **Justificación** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Avance* | |  | | --- | | *Informe parcial* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Documento con definición del proyecto, objetivos, metodología y primeros resultados del preprocesamiento de datos.* | | |  | | --- | | *Permite validar el enfoque y evidenciar el progreso inicial del proyecto.* |  |  |  | | --- | --- | |  |  | |
| *Avance* | |  | | --- | | *Dataset procesado* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Subconjunto de datos médicos en formato DICOM limpio y organizado para modelado.* |  |  | | --- | |  | | |  |  | | --- | --- | | *Es la base para el entrenamiento del modelo y asegura la calidad de los datos.* | | |  | |
| *Avance* | |  | | --- | | *Prototipo inicial (API)* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Primera versión del backend en FastAPI/Flask con endpoints definidos.* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Muestra los avances en la integración y da trazabilidad al desarrollo técnico.* |  |  | | --- | |  | |
| *Final* | |  | | --- | | *Informe final* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Documento completo con resultados, discusión, aprendizajes y conclusiones.* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Evidencia formal del cumplimiento de los objetivos del proyecto.* |  |  | | --- | |  | |
| *Final* | |  | | --- | | *Prototipo integrado* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Demostración de la integración del modelo con Orthanc (flujo completo).* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Demuestra la factibilidad técnica y el valor del proyecto.* |  |  | | --- | |  | |
| *Final* | |  | | --- | | *Presentación grupal* |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | *Exposición oral y visual con capturas, diagramas y explicación del flujo.* |  |  | | --- | |  | | *Facilita la comunicación de resultados al docente y valida el trabajo grupal.* |

|  |
| --- |
| **7. Plan de Trabajo** |
| En la siguiente tabla define la planificación de tu Proyecto APT de acuerdo a lo requerido. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Plan de Trabajo Proyecto APT** | | | | | | |
| Competencia o unidades de competencias | Nombre de Actividades/Tareas | Descripción Actividades/Tareas | Recursos | Duración de la actividad | [Responsable[1]](" \l "RANGE!B19) | Observaciones |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gestión de proyectos informáticos | Definición del proyecto | Redacción de la propuesta, definición de roles y alcance. | Guía APT, reuniones de equipo | 2 semanas | Millaray (PO) + Equipo | Facilitador: guía docente. Dificultad: coordinar tiempos del equipo. |  |
| Modelado de datos | Selección y preparación del dataset | Descarga de subset LIDC-IDRI y organización de estudios DICOM. | Dataset público, Python, PyDicom | 2 semanas | Tais (Dev) | Dataset pesado → se usará un subconjunto reducido. |  |
| Modelado de datos | Preprocesamiento de datos | Limpieza y estandarización de imágenes (normalización, formatos). | Python, NumPy, SimpleITK | 2 semanas | Diego (Líder técnico) | Riesgo: tiempos de procesamiento; mitigación: uso de subconjuntos pequeños. |  |
| Modelado de datos | Entrenamiento de modelo base | Entrenamiento de CNN simple y evaluación con métricas básicas. | Python, TensorFlow/Keras | 2 semanas | Diego (Líder técnico) | Solo se busca un modelo base, no optimizado. |  |
| Desarrollo de software | Diseño de arquitectura de integración | Definición de flujo entre Orthanc, API y modelo. | Diagramas, VS Code | 1 semana | Diego | Facilitador: documentación de Orthanc disponible. |  |
| Desarrollo de software | Implementación de API | Desarrollo de endpoints en FastAPI para procesar imágenes. | Python, FastAPI | 3 semanas | Tais + Diego | Riesgo: curva de aprendizaje; mitigación: pruebas incrementales. |  |
| Desarrollo de software | Integración con Orthanc | Conexión de la API con PACS simulado (REST/DICOMweb). | Orthanc, Docker, PyDicom | 3 semanas | Diego + Millaray | Dificultad: interoperabilidad; facilitador: comunidad open source. |  |
| Gestión de proyectos informáticos | Informe de avance | Documento parcial con evidencias de dataset, modelo y primeros endpoints. | Word, GitHub | 2 semanas | Millaray (PO) | Validación intermedia del docente. |  |
| Gestión de proyectos informáticos | Informe final y presentación | Documentación final y exposición del proyecto. | Word, PowerPoint, Streamlit (demo) | 3 semanas | Equipo completo | Dificultad: tiempo; facilitador: roles ya definidos y trabajo colaborativo. |  |

|  |
| --- |
| **8. Carta Gantt** |
| Busca un formato de Carta Gantt que te acomode y organiza en este las actividades planificadas en el punto anterior considerando el periodo asignado para el desarrollo de tu Proyecto APT. Debes mantener la temporalidad del periodo académico en el desarrollo de las tres fases que contempla la Asignatura de Portafolio de Título. |