LISTA DE EXIGENCIAS “QUIM DETECT”

PROYECTO: Diseño y desarrollo de un sistema para la detección de variaciones en la huella espectral de fresas mediante espectroscopía y análisis multicanal

Fecha: 18/08/2025

Elaborado por: (Darío Huerta, Jorge Roldán, Juan López, Andres Rodas, Camilla Pacora)

Cliente: Universidad Peruana Cayetano Heredia

| LISTA DE EXIGENCIAS | | | | Fecha : 18/08/25 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Proyecto | | Diseño y desarrollo de un sistema para la detección de variaciones en la huella espectral de fresas mediante espectroscopía y análisis multicanal | | Edición Rev. 1 |
| Cliente | | Universidad Peruana Cayetano Heredia | | Elaborado:  DH, JR, JL, AR, CP |
| Fecha | Deseo o Exigencia | | Descripción | Responsable |
| 18/08/25 | E | | **Función Principal:** Detectar variaciones en la huella espectral de fresas mediante el análisis de los 14 canales espectrales (F1–F14) del sensor AS7343 y técnicas de procesamiento de datos, con el fin de identificar la posible presencia de residuos químicos ajenos a la fruta, incluidos pesticidas organofosforados y así contribuir a la prevención de riesgos para la salud del consumidor y la protección del medio ambiente. | DH, JR, JL, AR, CP |
| 19/08/25 | D | | **Hardware:** El sistema integrará el sensor espectral AS7343 en una cámara oscura con interior negro mate, LED blanco estabilizado con difusor y cuna de posicionamiento fijo para garantizar geometría y repetibilidad; empleará un microcontrolador 3.3 V ( Arduino Nano 33 IoT ) para adquisición I²C, control de iluminación y transmisión inalámbrica mediante un módulo Bluetooth externo ( 3.3 V) hacia una app. Se exige alimentación regulada y filtrada, cables I²C cortos adecuados, separación de retornos LED/sensor y desacoplos para bajo ruido; botón de encendido y minimal para estado. El conjunto deberá asegurar estabilidad fotométrica, evitar saturación, y mantener variación intra-muestra ≤3–5% bajo condiciones nominales. | JL, DH, JR |
| 25/08/25 |  | | **Software:** El sistema contará con firmware embebido en el microcontrolador para inicialización del sensor AS7343, gestión de adquisiciones espectrales por I²C, preprocesamiento de señales (filtrado, normalización y verificación de saturación), control del LED y comunicación estructurada vía Bluetooth. La aplicación receptora deberá registrar las lecturas en tiempo real, mostrar indicadores clave (canales seleccionados, índices derivados, estado del sensor) y permitir almacenamiento externo en la base de datos. Se exige interfaz clara, bajo retardo en transmisión, manejo de errores de conexión y consistencia en el formato de datos; el conjunto deberá garantizar repetibilidad de procesamiento, trazabilidad y correcta operación bajo condiciones nominales. | JL,AR |
| 26/08/25 | E | | **Evaluación:** Preprocesamiento, análisis espectral: Aplicaremos diferentes prácticas de análisis de restos químicos en su superficie | AR, CP |
| 1/09/25 | E | | **Selección:** Aprendizaje supervisado, clasificación. Se seleccionan y entrenan modelos de machine learning (Random Forest, Redes Neuronales) con datos etiquetados (con/sin residuos contaminantes). | JL |
| 2/09/25 | E | | **Precisión:** Validación, métricas, ajuste de hiper parámetros  Detectar variaciones de huella espectral para generar la curva de confiabilidad. | DH, JR |
| 8/09/25 | E | | **Gráficos:** Visualización, mapeo espectral: Se generan mapas de calor para visualización espacial de residuos, y curvas espectrales por clase. Interpretación inicial de los resultados. | JR, DH |
| 09/09/25 | E | | **Comparación**: Comparativa de modelos, selección óptima: Se compara el rendimiento de los algoritmos, seleccionando el más adecuado para la aplicación en campo. | CP |
| 15/09/25 | E | | **Presentación**: Informe final, documentación: Redactamos el informe técnico completo: introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones, y futuras mejoras. | DH, JR, JL, AR, CP |
| 16/09/25 | E | | **Resumen:** La máquina debe ser capaz de detectar residuos de químicos en fresas de manera no destructiva y con una precisión mínima del 90% en comparación con análisis de laboratorio. | DH, JR, JL, AR, CP |