UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL TUCUMÁN

Departamento de Ingeniería Electrónica



“DISEÑO DE SISTEMA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LIMONES MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMAGENES”

Proyecto Final

## Estudiantes: Fernández Esteban Rafael Robín Luis Fernando

Septiembre 2022

INDICE / Contenido

Capítulo 1 Introducción

Introducción

Resumen

Palabras clave

Objetivo

Capítulo 2 Desarrollo

Desarrollo General (Software y tecnología usada)

Esquema General

Desarrollo Aplicación

Librerías

Librerías para procesamiento de imágenes

Otras librerías Usadas

Descripción General

Cámara web

Iluminación

Esp-32

Software Implementado

Hardware

Capítulo 3 Resultados

Capítulo 4 Análisis de costos

Capítulo 5 Conclusiones

Anexos

Bibliografía

# Resumen

En el presente proyecto se realizó un sistema que utiliza el procesamiento de imágenes para la clasificación automática de limones

Para llevarlo a cabo se utilizó el lenguaje de programación Python, junto a la librería OpenCV, con los cuales se procesan las imágenes procedentes del cuarto de visión, conformado por una web cam y el sistema de iluminación, el resultado del procesamiento es enviado al microcontrolador esp-32 mediante comunicación serial para que se encargue del accionamiento de los servomotor.

Se utilizó el entorno de desarrollo Visual Studio Code para el desarrollo del programa de PC, y QtDesigner para el desarrollo de la interfaz gráfica.

Una vez finalizado se logró clasificar los limones entre los que son aptos para exportación, los que son para consumo local y los que son descartados, conocer el diámetro de cada limón y calcular cuántos y que cantidad de kilogramos son procesados.

**Palabras Clave:** Clasificación de limones, procesamiento de imágenes, Python, OpenCV