



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,  
Volumen 8, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4)

## **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO AUTOMATIZADO PARA LA CLASIFICACIÓN DE UVAS SEGÚN SU COLOR**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATED  
PROTOTYPE FOR THE CLASSIFICATION OF GRAPES  
ACCORDING TO THEIR COLOR**

**Ing. Hernán Vinicio Morales Villegas**

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, Ecuador

**Lizeth Pamela Casa Chacha**

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, Ecuador

**Dennis Andrés Villacis Jerez**

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, Ecuador

**Karen Anahy Chamorro Andrade**

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, Ecuador

**Santiago Ezequiel Toapanta Minta**

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, Ecuador

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13019](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13019)

## Diseño y Construcción de un Prototipo Automatizado para la Clasificación de Uvas Según su Color

**Ing. Hernán Vinicio Morales Villegas<sup>1</sup>**[hvmorales@espe.edu.ec](mailto:hvmorales@espe.edu.ec)Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L  
Latacunga, Ecuador**Lizeth Pamela Casa Chacha**[lpcasa1@espe.edu.ec](mailto:lpcasa1@espe.edu.ec)Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L  
Latacunga, Ecuador**Dennis Andrés Villacis Jerez**[davillacis3@espe.edu.ec](mailto:davillacis3@espe.edu.ec)Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L  
Latacunga, Ecuador**Karen Anahy Chamorro Andrade**[kachamorro1@espe.edu.ec](mailto:kachamorro1@espe.edu.ec)Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L  
Latacunga, Ecuador**Santiago Ezequiel Toapanta Minta**[setoapanta@espe.edu.ec](mailto:setoapanta@espe.edu.ec)Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L  
Latacunga, Ecuador

### RESUMEN

En este trabajo se describe el diseño de un prototipo de sistema tecnológico para la clasificación del color de las uvas, un proceso que es fundamental en la industria vitivinícola para garantizar la calidad del vino producido. Actualmente, la clasificación de uvas se realiza de manera manual, lo cual es un proceso no solo laborioso y lento, sino también altamente subjetivo, lo que puede provocar inconsistencias en la selección de las uvas y, en última instancia, afectar la calidad del producto final. Con el objetivo de mejorar la precisión y eficiencia en esta etapa crítica del proceso de producción, se ha diseñado un prototipo innovador que emplea tecnología avanzada para la clasificación automática de las uvas. El sistema desarrollado utiliza un sensor de color TCS230, un dispositivo que permite detectar y clasificar las uvas de manera automática en función de su color, asegurando así una selección más uniforme y precisa. Esta automatización no solo reduce significativamente la dependencia del trabajo manual, sino que también minimiza los errores humanos, optimiza el tiempo de procesamiento y contribuye a una producción más eficiente y de mayor calidad. Además, al incorporar este tipo de tecnología en la agricultura, se promueve la modernización del sector.

**Palabras claves:** agricultura, clasificación de uvas, producción, prototipo, sensor de color

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [hvmorales@espe.edu.ec](mailto:hvmorales@espe.edu.ec)

# Design and Construction of an Automated Prototype for the Classification of Grapes According to Their Color

## ABSTRACT

This work describes the design of a prototype technological system for the classification of grape color, a process that is fundamental in the wine industry to ensure the quality of the wine produced. Currently, the sorting of grapes is done manually, which is not only a laborious and slow process but also highly subjective, which can lead to inconsistencies in the selection of grapes and ultimately affect the quality of the final product. With the aim of improving accuracy and efficiency in this critical stage of the production process, an innovative prototype has been designed that uses advanced technology for automatic sorting of grapes. The developed system uses a TCS230 color sensor, a device that allows grapes to be automatically detected and classified according to their color, thus ensuring a more uniform and precise selection. This automation not only significantly reduces reliance on manual work, but also minimizes human errors, optimizes processing time and contributes to more efficient and higher quality production. In addition, the incorporation of such technology into agriculture promotes modernization of the sector.

**Keywords:** agricultura, grape classification, production, prototype, color sensor

*Artículo recibido 10 julio 2024  
Aceptado para publicación: 15 agosto 2024*



## INTRODUCCIÓN

La necesidad de implementar nuevas tecnologías en la clasificación de las uvas en la industria de producción se planteó el desarrollo de un sistema automatizado empleando un sensor de color, un servomotor y para el control una tarjeta Arduino. Este sistema permitirá la clasificación de las uvas de acuerdo con su color ya sean rojas o verdes, ya que en la industria hortofrutícola prevalece la calidad y la precisión en la clasificación para así satisfacer las necesidades del mercado y poder garantizar la competitividad del negocio. (Huang et al., 2022).

Hoy en día, la industria hortofrutícola exige una clasificación precisa para conservar la calidad de entrega del producto. Sin embargo, la clasificación manual que se maneja en la actualidad no es suficiente ya que existen errores humanos que pueden generar mayores costos en la clasificación y por ende la calidad de entrega del fruto es menor. Por esta razón, se ha desarrollado soluciones innovadoras como es la utilización de sensores ópticos, los cuales permiten identificar las características físicas del fruto como es el tamaño, forma y textura para así mejorar el proceso de clasificación (Maquinaria, 2023) De igual manera, en la industria vitivinícola, la precisión en la clasificación del color de las uvas es esencial para asegurar la calidad del vino. Las uvas clasificadas incorrectamente pueden afectar negativamente las características sensoriales del vino, como su sabor, aroma y color, lo que a su vez impacta la percepción del consumidor y la competitividad en el mercado (enovinos, 2023). Por lo tanto, la implementación de tecnologías automatizadas no solo optimiza la eficiencia del proceso, sino que también asegura que la calidad del producto final esté alineada con los estándares exigidos por los consumidores y reguladores del sector vitivinícola. (Franco, 2013)

La vitivinicultura es la rama de la agricultura que se dedica al cultivo de la vid y la producción de vino. Esta industria abarca una amplia gama de actividades, que incluyen desde la selección y plantación de las vides hasta la cosecha de uvas, su procesamiento en bodegas, y finalmente la comercialización del vino. La calidad del vino está estrechamente vinculada a factores como el tipo de uva, el clima, el suelo, y las técnicas de vinificación utilizadas. Dentro de este proceso, la clasificación de las uvas por su color es un paso crucial, ya que determina en gran medida el perfil sensorial del vino. (San Juanito, 2024)

La vendimia, que es la fase específica de la recolección de las uvas, juega un papel vital dentro de la vitivinicultura. El momento de la vendimia es cuidadosamente seleccionado para asegurar que las uvas

alcancen el grado óptimo de madurez, lo que influye directamente en el perfil de sabor y calidad del vino final. Una vendimia realizada en el momento preciso garantiza que las uvas contengan el equilibrio adecuado de azúcares, ácidos y compuestos fenólicos, esenciales para la vinificación (Aduna, 2023). Además, la forma en que se realiza la vendimia, ya sea de manera manual o mecanizada, también puede afectar la integridad de las uvas y, en consecuencia, el proceso de producción del vino. Por estas razones, la vendimia es considerada una de las etapas más críticas en la elaboración del vino, y cualquier avance tecnológico que mejore la eficiencia y precisión en esta fase puede tener un impacto significativo en la calidad y consistencia del producto final. (Puelles, 2023)

Angos & Calvopiña (2013) exponen diversos métodos de clasificación que se pueden usar, detallados a continuación:

**Mesa de clasificación:** Requiere de la intervención humana para la clasificación de productos, revisando y analizando cada producto de manera individual.

Clasificadora de conducto inclinado:

**Clasificación mediante anillos:** Esta técnica consiste en atravesar los productos a través de unos anillos los cuales poseen diferentes tamaños ya que este método permite separar los productos según su forma o tamaño.

**Clasificadora de conducto inclinado:** Los productos descienden por gravedad; durante este descenso existen dispositivos como palancas o vibradores, los cuales son los encargados de separar los productos según su tamaño, forma o color, dirigiéndolos a diferentes canales de salida.

Por lo tanto, el método de clasificación seleccionado para el proyecto fue la clasificación de conducto inclinado, ya que es un proceso simple e integra tecnología de sensores de color en el proceso de clasificación de las uvas, el cual no solo busca aumentar la eficiencia en la producción, sino también satisfacer al cliente. La automatización en la industria hortofrutícola ha mejorado paulatinamente, ya que se han desarrollado sistemas más precisos capaces de realizar tareas de clasificación con la menor intervención humana (Farcuh, 2021).



## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. Descripción de los elementos

**Hardware:** El hardware incluye una cámara de visión artificial para capturar imágenes y datos visuales, iluminación LED para asegurar una adecuada visibilidad y calidad de imagen, un procesador que maneja y analiza la información capturada, y un módulo de comunicación que permite la transmisión de datos entre dispositivos y sistemas.

**Elementos de software:** El software incluye componentes de visión artificial para interpretar y analizar datos visuales, procesamiento de imágenes para mejorar y transformar las imágenes capturadas, y una interfaz de usuario que permite a los usuarios interactuar de manera eficiente y amigable con el sistema.

**Diseño y construcción:** El diseño y construcción de una estructura física implica la planificación detallada y la creación de los componentes estructurales necesarios para soportar cargas y garantizar la estabilidad. Esto incluye el montaje y soporte de elementos como vigas, pilares y estribos, asegurando que cada componente esté correctamente alineado y fijado para proporcionar una base sólida y segura.

### 2. Selección de componentes

**Iluminación LED:** Los focos LED se usan para proporcionar una iluminación uniforme y de alta calidad, crucial para obtener imágenes claras y detalladas. La iluminación adecuada mejora la resolución de la imagen y facilita la detección precisa de colores y formas. Los focos LED son eficientes energéticamente y tienen una larga vida útil, lo que los hace ideales para aplicaciones continuas.

A continuación, se muestra una tabla de diferente equivalencia de focos Led.

**Tabla 1** Tabla de equivalencias LED (De la Lámpara, 2022)

Lúmenes	led	Fluorescentes	Halógenas	Incandescentes
80/90	1W	---	---	10W
240/270	3W	---	---	20W
400/450	5W	---	---	35W
560/630	7W	---	29W	50W
800/900	10W	20W	40W	80W
960/1080	12W	24W	49W	100W
1200/1350	15W	30W	62W	120W
1600/1800	20W	40W	80W	150W
4800/5400	60W	120W	250W	400W
6400/7200	80W	160W	330W	450W

La bombilla seleccionada es la de 7W que nos proporciona 560/630 lúmenes.

### Procesador

**Arduino Uno:** El Arduino Uno es una placa de microcontrolador basada en el ATmega328P. Es ampliamente utilizado en proyectos de electrónica debido a su simplicidad y versatilidad. En este caso, se utiliza para la detección de frutas mediante el color. El Arduino Uno procesa los datos recibidos de los sensores de color y ejecuta algoritmos para identificar y clasificar las frutas según sus características cromáticas. Su facilidad de programación y amplia comunidad de soporte lo hacen una opción popular para proyectos de detección y automatización. (Aguayo, 2019)

**Figura 1** Arduino UNO



(Aguayo, 2019)

**Raspberry Pi:** La Raspberry Pi es una computadora de bajo costo y con un tamaño compacto, del porte de una tarjeta de crédito, puede ser conectada a un monitor de computador o un TV, y usarse con un mouse y teclado estándar. Es un pequeño computador que corre un sistema operativo Linux capaz de permitirle a las personas de todas las edades explorar la computación y aprender a programar lenguajes como Scratch y Python. (Cgarcia, 2020) Es capaz de hacer la mayoría de las tareas típicas de un computador de escritorio, desde navegar en internet, reproducir videos en alta resolución, manipular documentos de ofimática, hasta reproducir juegos. (Paguayo, 2022)

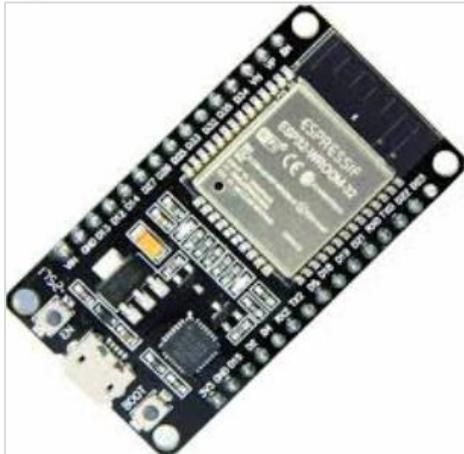
**Figura 2** Raspberry Pi



(Paguayo, 2022)

**ESP32:** El ESP32 es una serie de chips y módulos de bajo costo y consumo energético, desarrollados por Espressif Systems. Este nuevo conjunto de dispositivos es la evolución del popular ESP8266, y su principal ventaja es que, además de ofrecer conectividad Wi-Fi, también incluye soporte para Bluetooth. (Carmenate, 2022)

**Figura 3** ESP32



(Carmenate, 2022)

### Tabla de especificaciones de los tipos de procesadores

**Tabla 2** Tabla de especificaciones de los tipos de procesadores.

Especificación	Arduino Uno	Raspberry Pi 4 Model B	ESP32
<b>Procesador</b>	ATmega328P, 8-bit AVR RISC	Quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit	Tensilica Xtensa LX6 dual-core
<b>Velocidad del CPU</b>	16 MHz	1.5 GHz	160-240 MHz
<b>Memoria RAM</b>	2 KB SRAM	2 GB, 4 GB, o 8 GB LPDDR4-3200	520 KB SRAM
<b>Almacenamiento</b>	32 KB flash	microSD (no incluida)	4 MB flash interna, soporta externas
<b>GPIO</b>	14 digitales, 6 analógicos	40 pines GPIO	36 pines GPIO
<b>Interfaces de Comunicación</b>	UART, I2C, SPI	UART, I2C, SPI, I2S, USB, Ethernet	UART, I2C, SPI, I2S, CAN, Ethernet
<b>Wi-Fi</b>	No	802.11ac	802.11 b/g/n
<b>Bluetooth</b>	No	Bluetooth 5.0	Bluetooth 4.2 y BLE
<b>Ethernet</b>	No	1 Gbps	Sí, vía PHY externo
Especificación	Arduino Uno	Raspberry Pi 4 Model B	ESP32

<b>Alimentación</b>	5V USB o Jack de 7-12V	5V USB-C	5V USB o 3.3V entrada
<b>Sistema Operativo</b>	Ninguno, programación directa (C/C++)	Linux (varias distribuciones)	Ninguno, programación directa (C/C++, MicroPython)
<b>Dimensiones</b>	68.6 mm x 53.4 mm	85 mm x 56 mm	Varía según el módulo
<b>Precio Aproximado</b>	\$20 USD	\$35-\$75 USD	\$6-\$10 USD
<b>Especificación</b>	Arduino Uno	Raspberry Pi 4 Model B	ESP32
<b>Procesador</b>	ATmega328P, 8-bit AVR RISC	Quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit	Tensilica Xtensa LX6 dual-core
<b>Velocidad del CPU</b>	16 MHz	1.5 GHz	160-240 MHz

Se opto por la utilización del Arduino UNO por la capacidad y fácil acceso que tiene este procesador.

**Sensor:** El sensor TCS34725 es un sensor de color RGB que puede detectar la intensidad de los colores rojo, verde y azul. Este sensor es ideal para aplicaciones de detección de color debido a su alta precisión y capacidad para medir la luz ambiental. El TCS34725 incluye un filtro de bloqueo de infrarrojos y un convertidor analógico a digital (ADC) de 16 bits, lo que permite obtener lecturas precisas de color. (Novatronic) En el contexto de la detección de frutas, este sensor se utiliza para identificar el color de las frutas, lo que es esencial para su clasificación y procesamiento. (LLamas, 2018)

**Figura 4** Sensor RGB



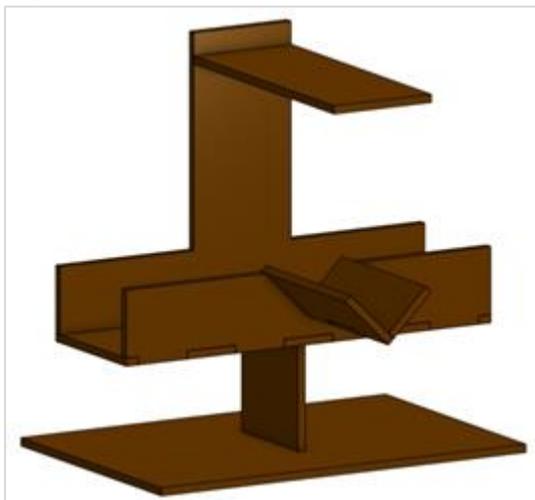
(Mesurex)

**Diseño de la estructura:** El diseño de la estructura se planteó en base a un prototipado que pueda contener los elementos necesarios de control, así como los mecanismos que permitan la inclinación del desvío de frutas para su clasificación, tales como:

- Balancín con guías laterales
- Canal de ingreso del producto
- Plataforma de Control

Para la estructura, la base sostiene todo el sistema, en ella estará empotrado el elemento que sostiene al canal de desvío, el cual posee paredes que permiten la conducción del elemento, así como una entrada con inclinación para clasificar las frutas, en la parte superior se encuentra una plataforma que contiene el controlador (Arduino Uno), y a su vez por la parte inferior de esta plataforma está dispuesto el sensor de color que brindará los datos necesarios para la clasificación.

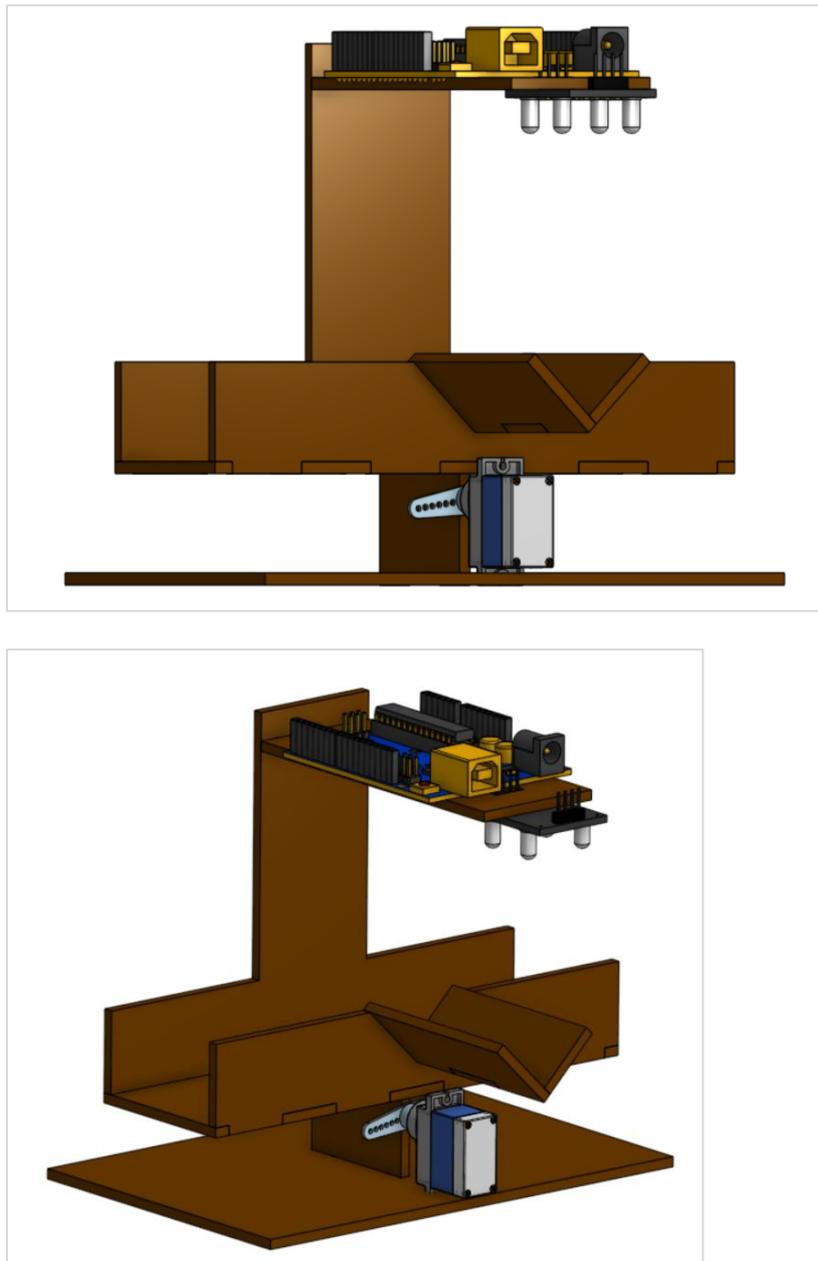
**Figura 5.** Diseño del prototipo



Fuente: Autores

Para la disposición de elementos se plantea la distribución de los equipos como en la siguiente figura, sin perturbar las señales de entrada y salida del sistema. Proporcionando un espacio adecuado para el monitoreo y el accionamiento del servomotor dispuesto en la parte inferior de la estructura.

**Figura 6.** Prototipo final



Fuente: Autores

### **Pruebas y Resultados Obtenidos**

El sistema demuestra una alta precisión en la identificación de frutas en estado óptimo mediante la utilización de algoritmos de visión artificial y aprendizaje profundo, logrando tasas de precisión superiores al 90%. Al automatizar el proceso de identificación, se reduce significativamente la tasa de errores humanos, asegurando que solo las frutas en condiciones óptimas sean seleccionadas para su distribución. La implementación del sistema automatizado puede aumentar la velocidad del proceso de selección, permitiendo procesar grandes volúmenes de frutas en menor tiempo en comparación con los

métodos manuales. Al garantizar que solo las frutas en el mejor estado sean seleccionadas, se mejora la calidad del producto final que llega al consumidor, lo que puede traducirse en una mayor satisfacción del cliente y una mayor fidelidad a la marca. El sistema también puede contribuir a reducir el desperdicio de frutas al identificar y separar adecuadamente aquellas que no están en estado óptimo pero que pueden ser utilizadas para otros fines, como la producción de jugos o mermeladas. La automatización puede resultar en ahorros significativos en costos laborales y operativos, ya que se reduce la necesidad de mano de obra intensiva para la selección manual de frutas. Adicionalmente, el sistema puede recopilar datos valiosos sobre el estado de las frutas, permitiendo realizar análisis detallados y mejoras continuas en el proceso de selección y en la cadena de suministro. El diseño del sistema es adaptable para identificar y procesar diferentes tipos de frutas pequeñas (como fresas, uvas, cerezas, etc.), aumentando su versatilidad y utilidad en la industria. La compactidad del sistema lo hace ideal para ser implementado en entornos con espacio limitado, como pequeñas granjas, invernaderos o instalaciones de procesamiento de alimentos. Los algoritmos de visión artificial desarrollados son robustos ante variaciones en el tamaño, forma y color de las frutas, así como ante diferentes condiciones de iluminación y fondo. El sistema puede diseñarse para integrarse fácilmente con otras tecnologías y sistemas existentes en la cadena de suministro y procesamiento de frutas, facilitando su adopción e implementación.

## **CONCLUSIONES**

El sistema de identificación de frutas mediante visión artificial y aprendizaje profundo alcanza una precisión superior al 90%, lo que reduce significativamente la tasa de errores humanos y asegura la selección de frutas en óptimas condiciones para la distribución.

La implementación del sistema automatizado no solo mejora la calidad del producto final que llega al consumidor, sino que también contribuye a una mayor satisfacción del cliente y fidelidad a la marca debido a la consistencia en la calidad de las frutas seleccionadas.

La automatización del proceso de selección permite procesar grandes volúmenes de frutas en menor tiempo y con menor necesidad de mano de obra intensiva, resultando en ahorros significativos en costos laborales y operativos, y optimizando el uso de recursos en la cadena de suministro.

## **Recomendaciones**



Se recomienda implementar este sistema en diversas instalaciones de procesamiento de frutas, incluidas pequeñas granjas e invernaderos, para maximizar los beneficios de la alta precisión y la eficiencia operativa.

Para facilitar una adopción más amplia y efectiva, es aconsejable diseñar el sistema para que se integre fácilmente con otras tecnologías y sistemas existentes en la cadena de suministro y procesamiento de frutas.

Aprovechar la capacidad del sistema para recopilar datos detallados sobre el estado de las frutas permitirá realizar análisis continuos y mejoras en el proceso de selección, optimizando aún más la eficiencia y la calidad del producto final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aduna, H. de. (2023, septiembre 27). Tipos de vendimia: Diferentes métodos para recolectar uvas.

*Heredad de Aduna.* <https://heredadaduna.com/tipos-vendimia-descubre-diferentes-metodos-recolectar-uvas/>

Aguayo, P. (2019). *Arduino.cl - compra tu arduino en línea.* Recuperado el 24 de Julio de 2024, de

<https://arduino.cl/arduino-uno/>

Angos, M., & Calvopiña, H. (2013, octubre). *T Espe 047506 | PDF | Alimentos | Tomate.* Scribd.

<https://es.scribd.com/document/295619531/T-ESPE-047506>

Carmenate, J. (2022). *ESP32 Wifi + bluetooth.* Recuperado el 24 de Julio de 2024, de

<https://programarfacil.com/esp8266/esp32/>

Castillo, E. (18 de Marzo de 2021). *alsimaquinaria.* Obtenido de [https://alsimaquinaria.com/equipos-](https://alsimaquinaria.com/equipos-para-clasificacion-de-frutas-y-hortalizas/)

[para-clasificacion-de-frutas-y-hortalizas/](https://alsimaquinaria.com/equipos-para-clasificacion-de-frutas-y-hortalizas/)

Cgarcia. (2020). *¿Qué es Raspberry Pi y para qué sirve? Escuela de programación, robótica y pensamiento computacional.* Recuperado el 14 de Agosto de 2024, de Codelearn.es.

<https://codelearn.es/blog/que-es-raspberry-pi-y-para-que-sirve/>

De la Lámpara, L. C. (2022). *Tipos de bombillas ¡Todo lo que necesitas saber!* Recuperado el 23 de

Julio de 2024, de <https://www.lacasadellampara.com/tipos-de-bombillas/>



- enovinos. (2023, febrero 25). Descubre todo sobre el color del vino ¿Qué debes saber? *El blog de enología y vinos*. <https://enovinos.com/blog/aprende-a-dar-color-a-tus-vinos-descubre-la-magia-de-los-tonos/>
- Faruh, M. (2021, septiembre 27). *La importancia de la textura en la calidad de las frutas – Extensión en Español*. <https://extensionesp.umd.edu/2021/09/27/la-importancia-de-la-textura-en-la-calidad-de-las-frutas/>
- Franco, E. (2013, junio 25). Aspectos vitícolas en la calidad del vino: Influencia de las prácticas vitícolas. *Acenología*. [https://www.acenologia.com/dossier136\\_franco/](https://www.acenologia.com/dossier136_franco/)
- Huang, K.-M., Guan, Z., & Hammami, A. (2022). The U.S. Fresh Fruit and Vegetable Industry: An Overview of Production and Trade. *Agriculture*, 12(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101719>
- LLamas, L. (2018). *edir valores RGB con Arduino y sensor de color TCS34725*. Recuperado el 24 de Julio de 2024, de <https://www.luisllamas.es/arduino-sensor-color-rgb-tcs34725/>
- Maquinaria, A. (2023, mayo 31). Equipos para clasificación de frutas y hortalizas. *Alsi*. <https://alsimaquinaria.com/equipos-para-clasificacion-de-frutas-y-hortalizas/>
- Mesurex. (s.f.). *Sensores de color. Detección y medición precisa de color*. Recuperado el 24 de Julio de 2024, de <https://mesurex.com/product-category/productos/sensores-de-color/>
- Novatronic. (s.f.). *Sensor de color RGB TCS34725*. Recuperado el 14 de Agosto de 2024, de <https://novatronic.com/index.php/product/sensor-de-color-rgb-tcs34725/>
- Paguayo. (2022). *¿Que es Raspberry Pi? - Raspberry Pi*. Recuperado el 23 de Julio de 2024, de <https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/>
- Puelles, B. (2023, septiembre 19). Diferencias entre la Vendimia Manual y la Vendimia Mecánica. *Bodegas Puelles*. <https://bodegaspuelles.com/diferencias-entre-la-vendimia-manual-y-la-vendimia-mecanica/>
- San Juanito. (2024). *Vitivinicultura: El Arte y la Ciencia en San Juanito*. <https://www.sanjuanito.com.mx/vitivinicultura>