

# HITO 1

## ESTRUCTURA DEL SISTEMA DISTRIBUIDO EN ROS PARA EL CONTROL DE UN BRAZO ROBÓTICO UR3E

2024-2025

Asier Bujedo  
Landes Gallastegui  
Marta Gorraiz  
Irene Gonzalez  
Iker Marcelo

## ÍNDICE

<b>1. LISTA DE NODOS.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ARQUITECTURA Y COMUNICACIÓN ENTRE NODOS .....</b>	<b>3</b>
2.1 ARQUITECTURA DISEÑADA.....	3
2.2 ARQUITECTURA ACTUAL .....	3
<b>3. FLUJO.....</b>	<b>4</b>
<b>4. TIPOS DE MENSAJES.....</b>	<b>5</b>

## 1. LISTA DE NODOS

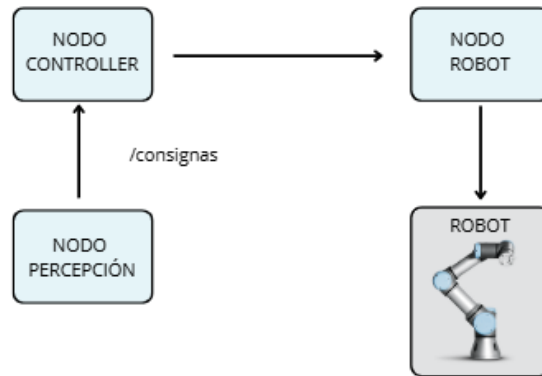
---

- **Nodo de percepción** (pendiente de implementación):
  - **Función:** Procesar las imágenes captadas por la cámara para identificar el tipo y estado de las frutas (buen o mal estado) usando técnicas de visión por computador y Machine Learning.
  - **Comunicación:**
    - Publica en el tópico **/consignas** un mensaje que indica la acción a realizar basada en la clasificación y estado de la fruta.
  
- **Nodo controller** (*controller.py*):
  - **Función:** Coordinar las acciones del sistema. Escucha las consignas del nodo de percepción y traduce estas instrucciones en una secuencia de comandos para el brazo robótico
  - **Comunicación:**
    - Se suscribe en el topic **/consignas** para recibir las órdenes del nodo de percepción.
    - Implementa la lógica de secuenciación de las acciones.
  
- **Nodo control robot** (*control\_robot.py*):
  - **Función:** Controlar directamente el brazo robótico UR3e. Este nodo interpreta los comandos enviados por el nodo controller y ejecuta los movimientos correspondientes en el robot.
  - **Comunicación:**
    - Se suscribe en el topic **/consignas** para recibir las órdenes del nodo controller..
    - Ejecuta movimientos basados en posiciones predefinidas.

## 2. ARQUITECTURA Y COMUNICACIÓN ENTRE NODOS

---

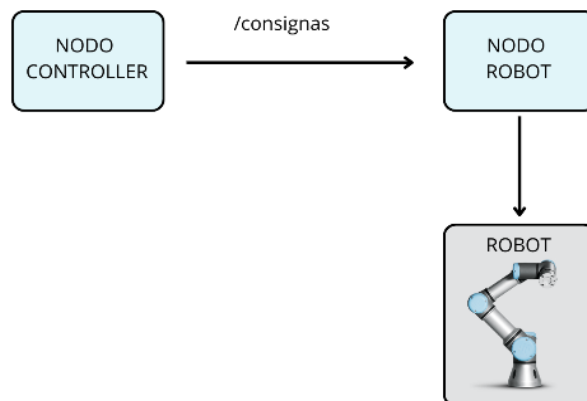
### 2.1 ARQUITECTURA DISEÑADA



El sistema utiliza un topic para la comunicación entre los nodos, adoptando un esquema asincrónico, es decir, este enfoque asegura que los mensajes se transmitan de manera continua entre los diferentes componentes del sistema. Los nodos pueden enviar información sin necesidad de esperar una respuesta inmediata, lo que permite que cada componente realice sus tareas de forma independiente mientras procesa los datos a su propio ritmo.

El topic **/consignas** de tipo `std_msgs/Int32`, actúa como el canal de comunicación donde se publican y suscriben las instrucciones que definen las acciones a realizar. El Nodo de percepción y el nodo controller actúan como emisores en el topic. Su función principal es analizar los datos disponibles y publicarlas en dicho canal de comunicación. Por otro lado, el nodo controller y el nodo control robot funcionan como receptores de estos mensajes. Su tarea consiste en interpretar las órdenes.

### 2.2 ARQUITECTURA ACTUAL



En la arquitectura actual del sistema, se han desarrollado dos nodos: el nodo controller y el nodo control robot. Sin embargo, el nodo de percepción aún no ha sido implementado, lo que implica que, por el momento, el sistema no incluye un componente encargado de procesar datos visuales o de sensores para tomar decisiones de manera autónoma.

### 3. FLUJO

---

- **Nodo de percepción**

Este nodo es responsable de captar imágenes mediante la cámara del sistema. A partir de estas imágenes, el nodo procesa la información para identificar el tipo de fruta y su estado. Una vez que disponga de esta información, el nodo de percepción decide qué acción debe ejecutar. Una vez tomada la decisión, el nodo publica la acción en el tópico **/consignas**. Esto indica al sistema qué operación debe realizarse.

- **Nodo controller**

Se suscribe al tópico **/consignas**, lo que le permite recibir las acciones publicadas por el nodo de percepción. Al recibir estas acciones, el nodo controller coordina las tareas y determina la secuencia de comandos que deben enviarse al robot para ejecutar las acciones necesarias. Una vez que el nodo controller tiene clara la secuencia, publica los comandos específicos para el robot.

- **Nodo control robot**

Este último nodo se suscribe también al tópico **/consignas** para recibir las órdenes emitidas por el nodo controller. Al recibir un comando, el nodo robot ejecuta los movimientos necesarios en el brazo robótico para completar las tareas.

#### 4. TIPOS DE MENSAJES

---

En este apartado se definen los tipos de datos que serán intercambiados entre los distintos nodos. El nodo de Percepción es el encargado de captar la imagen de la fruta, analizarla y determinar la acción a realizar, dicha acción es enviada al nodo Controller. Para ello, se emplea un mensaje de tipo *std\_msgs/String* que contiene el campo *data* con la acción a realizar en forma de *String*.

El nodo Controller recibe la acción y decide el comando que debe ejecutar el robot. Este nodo se encarga de transformar la acción recibida en el mensaje y enviar el comando al nodo Robot empleando un mensaje de tipo *std\_msgs/Int32*. Este mensaje está formado por un campo *data*, un entero que representa el comando a ejecutar.

Finalmente, el nodo Robot ejecuta el comando recibido e indica al brazo