

## ***Proyecto en Ingeniería Mecatrónica***



## ***Sistema Hidropónico automatizado con IA***

### ***Integrantes:***

*BOGADO Jonatan Emanuel*

*ROGES Kevin*

### ***Propuesta Final***

***1°C 2025***

## Índice

Nuestra motivación	3
Proyecto	4
Detalle de los pines a utilizar	6
Costos del prototipo:	7
Cronograma de trabajo	8
Links	11

## Nuestra motivación

El proyecto seleccionado es un sistema automatizado de hidroponía con uso de IA para la detección de fallas.

Cada vez, la práctica de huertas caseras aumenta. Siendo la hidroponía, la de mayor popularidad.

La hidroponía es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. Al carecer de este, existen múltiples configuraciones y sistemas que permiten adaptarlos en múltiples espacios. A nivel doméstico, desde una habitación a un balcón.

La gran ventaja de estos sistemas es que logran disminuir los tiempos de cosecha considerablemente, siendo 30 días para una lechuga mientras que en un sistema tradicional como el cosechar sobre tierra, son aproximadamente 45-50 días.

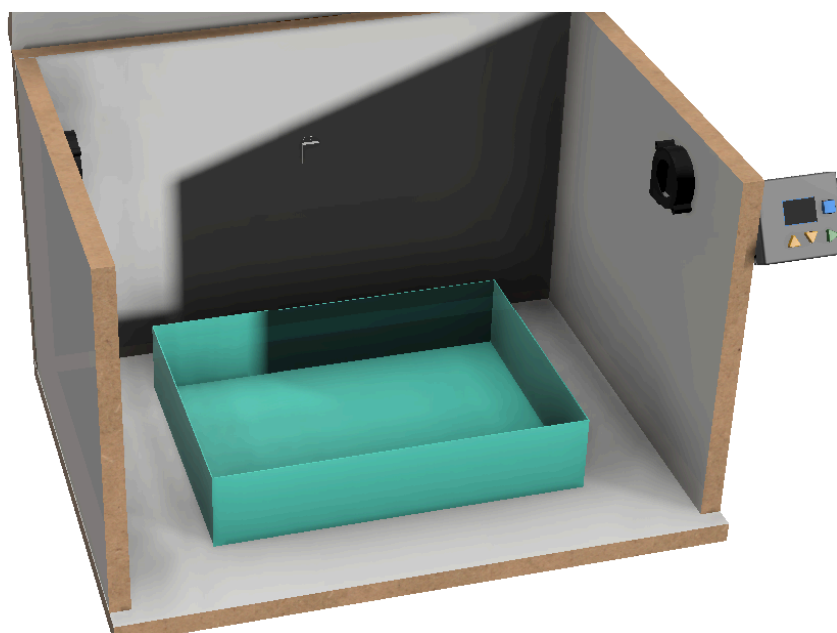
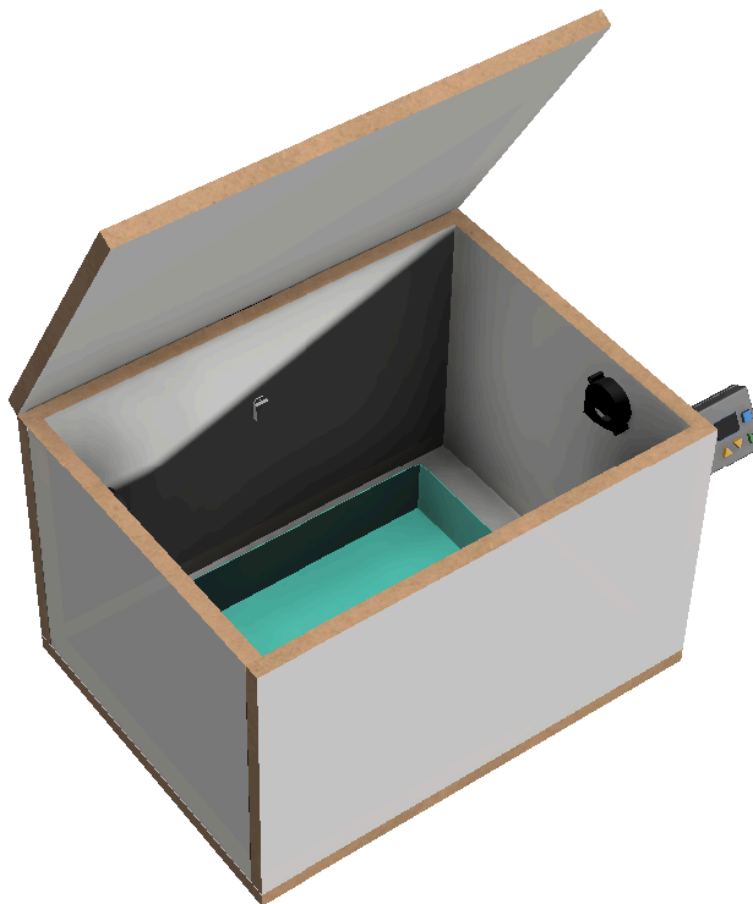
La propuesta de nuestro grupo es armar un sistema, denominado raíz sumergida, en el cual, esta, se encuentra sumergida en una solución nutritiva. Se utilizará una bomba recirculadora, para airear esta solución y mediante el uso de bombas de diafragma se dosificará los nutrientes necesarios, para mantener los niveles correctos de conductividad eléctrica en las distintas etapas de crecimiento, y ajustar los niveles de pH también, según los niveles correctos en cada etapa de crecimiento.

Además incorpora un mecanismo que modificara la altura de la lámpara, esto permite modificar la cantidad de luz que recibe la planta en las distintas etapas de crecimiento

También se incorporará una cámara que, mediante IA, analizará el estado de la planta. Esto se realizará mediante fotografías cada 6 hs.

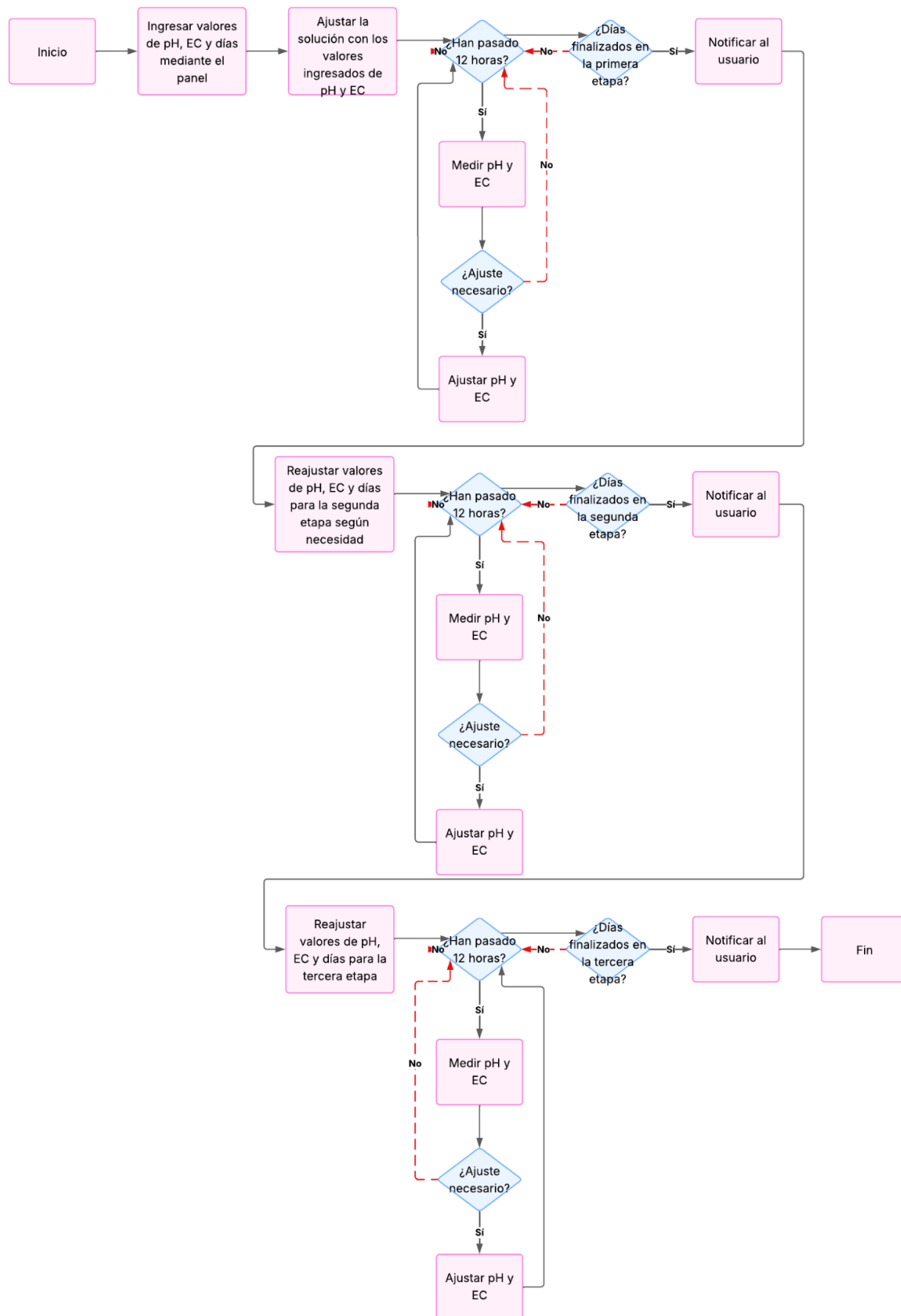
Este proyecto se realizará en su totalidad, a una escala reducida, y se utilizará un contenedor previamente fabricado, apto para esta aplicación.

# Proyecto



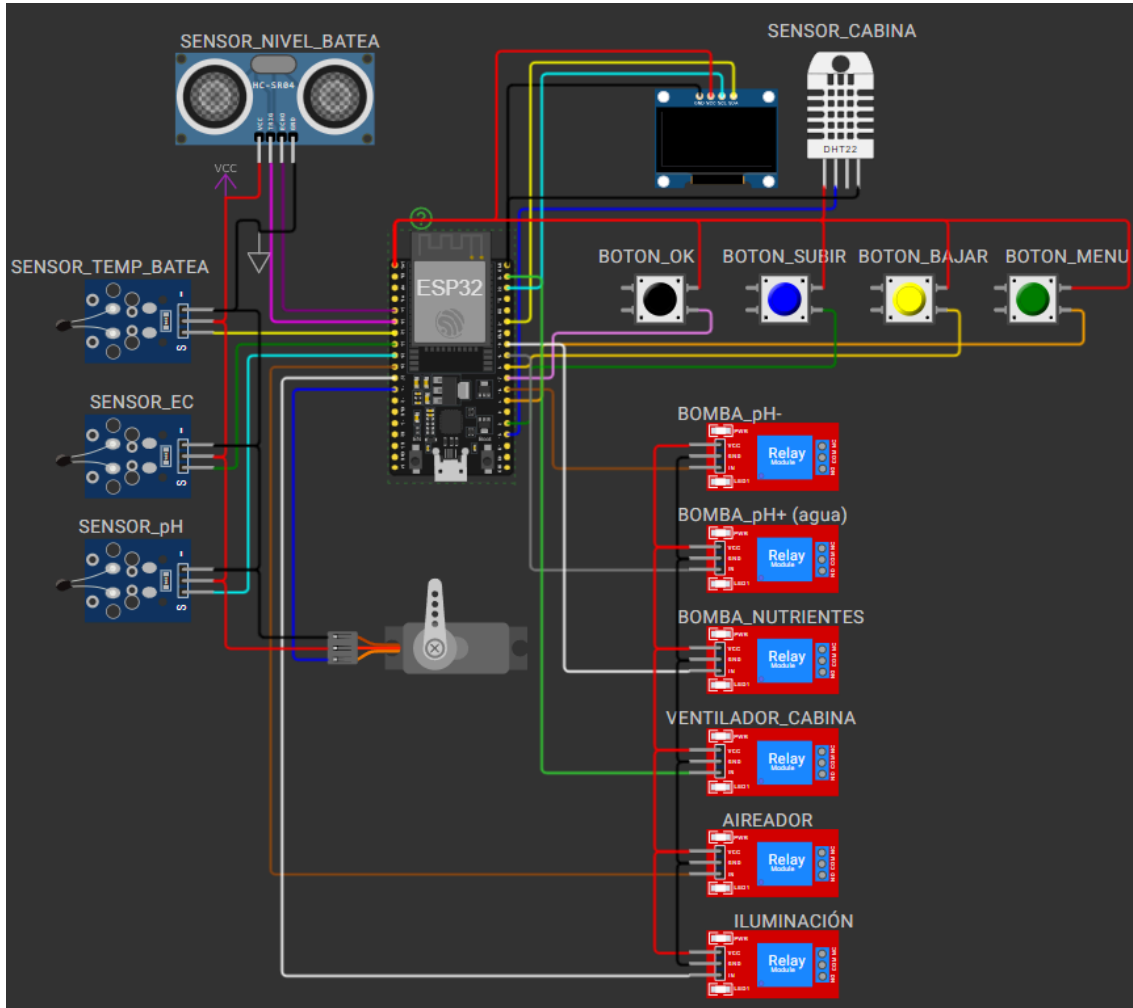
*Vista interna. Batea con solución nutritiva*

Partiendo de las recomendaciones brindadas por especialistas en el tema, nuestro sistema cuenta con el siguiente diagrama de flujo



## Detalle de los pines a utilizar

El sistema maestro de la máquina consta de lo siguientes componentes:



Por otra parte, el sistema integrado para procesar la IA consta de los siguientes componentes:

## Costos del prototipo:

Descripción del Producto	Cantidad	Precio Unitario	C.U.uSd	Proveed r
Contenedor Plástico 10 L	1	5990	5,48	Supermer cado Carrefour
Lampara Panel Led Indoor Cultivo 50 W Full Spectrum	1	29.132	26,62	Mercado Libre
Display Oled 0.96 Azul Amarillo 128x64 I2c Ssd1306	1	14519	13,25	Mercado Libre
Cable Micro Usb	1	10999	10,08	Supermer cado Coto
ESP32S	2	20443,99	37,48	Mercado Libre
Placa Base Mother Screw Shield Nodemcu Esp32 Wroom 38 Pines	1	18567,99	17,02	Mercado Libre
Modulo Sensor De Calidad De Agua Tds Sonda Analogico Arduino	1	28442,99	26,07	Mercado Libre
Modulo Y Sensor De Ph-4502c Para Jardin Fermentacion Arduino	1	51157	46,89	Mercado Libre
Sensor De Temperatura Sumergible Ds18b20 Arduino Todomicro	1	11799,99	10,82	Mercado Libre
Esp32 Cam Ov2640 + Placa Base Programador Esp32-cam-mb	1	31843,99	29,13	Mercado Libre
Bomba De Agua Sumergible Sobo Wp 3200 60cm 300l/h 5w Fuente	1	18292,99	16,71	Mercado Libre
Reductor de Ph Ácido Fosfórico - 60 cc	1	4.251,00	3,88	Mercado Libre
Recortes melamina espesor 18 mm	1	24.500	22,36	Easy
Mini Servo Tower Pro Mg90 1.8kg Servomotor Engranaje Arduino	1	5840	5,33	Mercado Libre
Impresiones 3D - Canastos, soporte Display	1	60000	54,77	Anter 3D
Turbina Cooler Fan Extractor 220v Ruleman 4 Pulgadas 120x38m	2	19468	35,53	
Esponja suave 1 u.	1	1990	1,82	Mercado Libre
Semilla Lechuga Mantecosa	1	1199	1,1	

Módulo De Potencia 8 Vías Salida A				Mercado
Rele Compatible C/arduino	1	28441,19	25,96	Libre
Bornera Divisible Resistente P/cable				Mercado
2,5mm x 5 unidades	1	18621,99	16,99	Libre

Presupuesto total: [\$] 386878,12

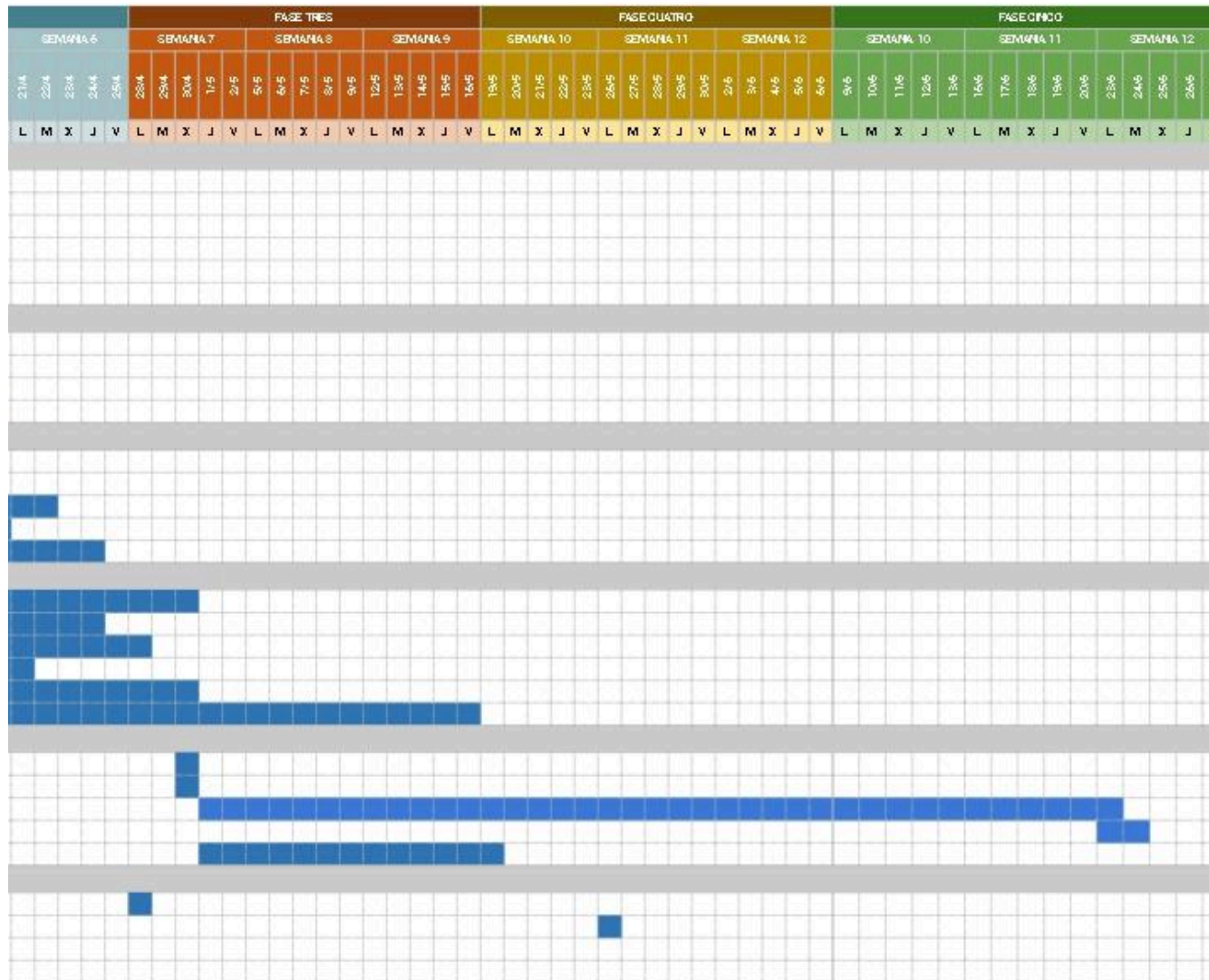
Presupuesto total: [u\$d] 480,30

Los plazos de entrega existentes para compras realizadas en mercado libre de estos puntuales productos tiene un plazo de 1 a 3 días para la entrega. Las entregas se encuentran siendo entregadas dentro del plazo de las primeras 24 hs en los días laborales (excluyendo los días domingos y feriados).

## Cronograma de trabajo



TÍTULO DEL PROYECTO			SISTEMA HIDROPÓNICO AUTOMATIZADO CON IMPLEMENTACIÓN DE IA							INSTITUTO		Facultad de Ingeniería UNLZ																		
RESPONSABLE DEL PROYECTO			BOGADO Jonathan, ROGÉS Kevin							FECHA		17/03/25																		
			Planificada		Real																									
ID	TÍTULO DE LA TAREA	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACIÓN	DURACIÓN (H)	% AVANCE	DEPENDENCIA	FASE UNO												FASE DOS								
										SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3				SEMANA 4				SEMANA 5				
										17/3	18/3	19/3	20/3	21/3	22/3	23/3	24/3	25/3	26/3	27/3	28/3	31/3	1/4	2/4	3/4	4/4	7/4	8/4	9/4	10/4
L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	
1 Análisis y definición de proyectos																														
A	Investigación	Kevin, Jonathan	17/03/25	28/04/25	17/03/25	31/03/25	12	100 %																						
B	Presentación inicial	Kevin, Jonathan	28/03/25	28/03/25	28/03/25	28/2/25	4	100 %																						
C	Presupuesto inicial	Jonathan	20/03/25	04/04/25	20/03/25		5	60 %	1B																					
D	Compra de insumos	Kevin, Jonathan	21/03/25	22/03/18	21/03/25		3	50 %	1C																					
E	Consulta con asesores en hidroponía	Kevin, Jonathan	31/03/25	03/04/25	02/04/25	03/04/25	1	100 %	1A																					
D	Consulta con asesores en mec. fluidos	Kevin, Jonathan	31/03/25	03/04/25			0	50 %	1A																					
2 Diseño																														
A	Diseño de programa	Kevin, Jonathan	24/03/25	04/04/25	24/03/25		10	90 %	1B																					
B	Modelo 3D de estructura y canales	Kevin	31/03/25	10/04/25			6	50 %	1B																					
C	Sistema de alimentación de nutrientes	Kevin, Jonathan	31/03/25	10/04/25			0	0 %	1B																					
D	IA para detección de enfermedades planta	Kevin, Jonathan	03/04/25	17/04/25			0	0 %																						
3 Desarrollo y montaje																														
A	Creación estructura de cultivo	Kevin	10/04/25	14/04/25			0	0 %	2B																					
C	Impresión 3D de partes necesarias	Kevin	10/04/25	14/04/25			0	0 %	2B																					
D	Armado de la maqueta y conexiones	Kevin	14/04/25	22/04/25			0	0 %	3A																					
E	Instalación sensores y bombas	Kevin, Jonathan	14/04/25	18/04/25			0	0 %	3A																					
F	Instalación de actuadores (válvulas y pH)	Kevin, Jonathan	17/04/25	24/04/25			0	0 %	3A																					
4 Software																														
A	Programación de menú y display	Kevin	10/04/25	30/04/25			0	0 %	2B																					
B	Programación de sensores pH y EC	Jonathan	10/04/25	24/04/25			0	0 %	2B																					
C	Programación de sensores de nivel	Jonathan	10/04/25	28/04/25			0	0 %	2B																					
D	Sensor humedad y temperatura ambiente	Kevin	10/04/25	21/04/25			0	0 %	2B																					
E	Programación salidas (ventilador, bombas, luz)	Kevin	10/04/25	30/04/25			0	0 %	2B																					
F	Programación IA (Fuzzy)	Kevin, Jonathan	17/04/25	16/05/25			0	0 %	2D																					
5 Test de funcionamiento																														
A	Prueba de menú y pulsadores	Kevin, Jonathan	30/04/25	30/04/25			0	0 %	4A																					
C	Prueba de entradas y salidas	Kevin, Jonathan	30/04/25	30/04/25			0	0 %	4B,4C,4D,4E																					
D	Fatiga final con detección de IA	Kevin, Jonathan	01/05/25	23/06/25				0 %	4F																					
E	Presupuesto final	Kevin, Jonathan					0	0 %																						
F	Modificación y/o mejoras del sistema	Kevin, Jonathan	01/05/25	19/05/25			0	0 %																						
6 Entrega																														
A	Primera entrega	Kevin, Jonathan	28/04/25	28/04/25			0	0 %																						
B	Segunda entrega	Kevin, Jonathan	26/05/25	26/05/25			0	0 %																						
C	Entrega final	Kevin, Jonathan	30/06/25	30/06/25			0	0 %																						
D	Presentación proyecto (fecha final)	Kevin, Jonathan					0	0 %																						



## Links

- Detalles de pines del ESP principal.  
<https://wokwi.com/projects/427135613235984385>
- Diagrama de Gantt.  
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WJwwtmo1ZOmqqn9Zxp-8Kr7q29bAdxEQrcd8iaJ9JY4/edit?usp=sharing>