



Universidad del
Rosario

Escuela de Ingeniería,
Ciencia y Tecnología



MACC
Matemáticas Aplicadas y
Ciencias de la Computación

ENTREGA 1 PROYECTO CORNERSTONE

HUERTA INTELIGENTE

INTEGRANTES:

DAVID ALSINA

ANGEL GARCÍA

CAMILO TEJADA

FABIO RIZO

JUAN ESTEBAN VELANDIA

JUAN MANUEL URIBE

LAURA VALENTINA HERNÁNDEZ

LAURA VALENTINA GONZÁLEZ

SOFIA MARÍN

FECHA:

FEBRERO 2022

Table of Contents

1	Conceptualización del Problema	2
1.1	Posibles cultivos	3
2	Requerimientos y Diseño Preliminar	4
2.1	Listado de los requerimientos	4
2.2	Diseño preliminar (diagrama de bloques, esquemáticos, listado preliminar de elementos, etc)	5
2.3	Posibles materiales a usar	5
2.4	Estructura tentativa del cultivo	6
3	Referencias	8

Conceptualización del Problema

Según el Banco Mundial, en el 2010 habían 6922 mil millones de personas, para el 2020 ese número aumentó a 7762 mil millones, un aumento del 12% [1], a la fecha las Naciones Unidas estiman una población actual superior a los 7920 mil millones y para el 2025 se pronostica seremos 8184 mil millones de habitantes [2]. Si bien, no parece un cambio significativo, supone un aumento de 998 mil millones de humanos que deben suplir su necesidad de alimentarse. Lo anterior conlleva a un descomunal aumento en la demanda mundial de alimentos frente a la cual se deben tomar medidas concretas.

Una forma de cultivo que ha demostrado muy buenos resultados (crecimiento de plantas más rápido y mejor uso de recursos) es la agricultura de precisión, este tipo de agricultura consiste en un conjunto de tecnologías que buscan optimizar la producción agrícola a través del manejo de la variabilidad de los factores de producción del cultivo [3]. Hoy en día Holanda es el segundo exportador de productos agrarios en el mundo solo por detrás de USA [4], sin embargo, este país tiene solo la mitad de la superficie (41.543 km²) que el departamento de caquetá. Su secreto está en el uso de agricultura de precisión, invernaderos e hidroponía. [3]

No obstante, hoy por hoy el 30% de los alimentos que consumimos los colombianos es importado [5], lo que implica que debe pasar largas cadenas de transporte las cuales a su vez son contaminantes y encarecen los precios de los productos sin agregarles valor. También se ha visto un aumento en el importe de productos como Café, té, cacao, especias y sus derivados [6], productos que podrían producirse directamente en Colombia.

Para contribuir a la solución de estas problemáticas (la falta de producción de algunos productos agrícolas y evitar las largas rutas contaminantes de importación de alimentos), favoreciendo un consumo de productos sin pesticidas y de calidad se propone una huerta hidropónica automatizada que requiera de mínima interacción por parte del usuario y pueda asegurar las mejores condiciones para los cultivos al monitorear y enviar información al usuario de los diferentes factores que pueden influir en su crecimiento como el nivel de pH, humedad, temperatura, entre otros.

1.1 Posibles cultivos

Acontinuación se presentan algunos de los posibles cultivos, junto con sus tiempos usuales de crecimiento.

- Zanahorias: 6 - 12 semanas.
- Espinacas: 7 - 8 semanas.
- Rúcula: 6 semanas.
- Lechuga: 7 - 10 semanas.
- Nabo: 6 - 7 semanas.
- Col o repollo: 7 semanas.

2

Requerimientos y Diseño Preliminar

2.1 Listado de los requerimientos

- *Funcional:*
 - Monitoreo continuo de variables ambientales (cada 3 minutos o menos) (humedad relativa, luz, temperatura, ph/electroconductividad).
 - El diseño debe facilitar la cosecha de varios tipos de plantas (hortalizas).
 - El podrá funcionar de forma automática (con programación por defecto) o con ayuda de una aplicación web, como el usuario desee.
- *No funcional:*
 - Alimentación de 110V (para la parte de potencia del sistema de cultivo).
 - El diseño del sistema debe permitir una fácil entrada de luz natural.
- *Calidad:*
 - Excelente estructura para evitar acciones por sobrepeso.
 - Buena calidad de componentes, conductos y materiales.
 - La aplicación debe ser estable y buscar una optimización en tiempos de respuesta.
- *Técnicos:*

- El diseño debe poseer un lugar para reposar las plantas, dentro del cual, se debe haber un correcto flujo de agua con nutrientes.
- Debe haber buena exposición a la luz o una fuente de luz de respaldo, para el crecimiento de las plantas.

- *Usuario:*

- Automatizar y facilitar el cultivo de plantas.
- Interactuar con la aplicación fácilmente y poder ver las variables ambientales en tiempo real claramente.

2.2 Diseño preliminar (diagrama de bloques, esquemáticos, listado preliminar de elementos, etc)

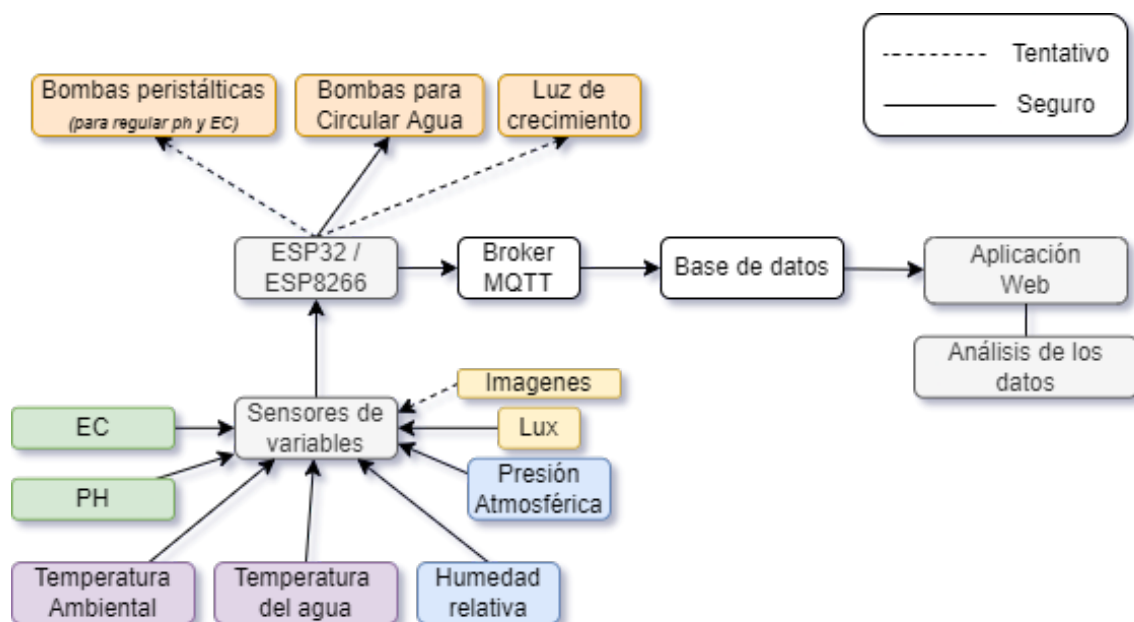


Figure 1: Diagrama inicial de elementos, el sentido de las flechas indica el flujo de los datos o la información. En el caso de los periféricos o actuadores indica desde donde llegan las órdenes.

2.3 Posibles materiales a usar

Ahora se listan los materiales que van a ser necesarios, agrupándolos por distintas categorías y propósitos.

- *Sensores:*

- BME280 (da mediciones de Humedad relativa, temperatura ambiental, y presión atmosférica).

férica).

- BH1750 (flujo luminoso por unidad de área o lux).
- Sonda de electroconductividad (Cantidad de nutriente en el

- agua).*
 - Sensor de ph.
 - Sensor de temperatura del agua DS18B20.
 - Microcontrolador ESP82266 o ESP32.
- *Actuadores:*
 - Bomba de agua.
 - Bombas peristálticas.
 - Luz blanca o de crecimiento.
 - Relés.
- *Herramientas:*
 - Sierra.
 - Pistola de calor.
 - Taladro.
 - Juego de brocas.
 - Juego de destornilladores.
 - Broca escalonada.
 - Broca perforadora.
 - Cinta de sellado de roscas.
- *Insumos para crecimiento de plantas:*
 - Cubos de cultivo de lana de roca.
 - Soluciones de nutrientes para el crecimiento de las plantas.
 - Semillas.
 - Soluciones de ajuste de pH.
 - Bacteria para controlar las plantas.
- *Sistema de dosificación de solución nutritiva:*
 - Fuente de alimentación del voltaje requerido por las bombas peristálticas.
 - Tubos de silicona.
 - Botellas.
- *Materiales para la estructura:*
 - Rejilla de drenaje (*tipo ducha*).
 - Tubos de pvc.
 - Acoples de tubos de pvc.
 - Base con ruedas.
 - Contenedor de agua.
 - Tapa de tubo de pvc.

2.4 Estructura tentativa del cultivo

Teniendo en cuenta los elementos anteriormente listados planteamos este esquema tentativo para la estructura y elementos del cultivo.

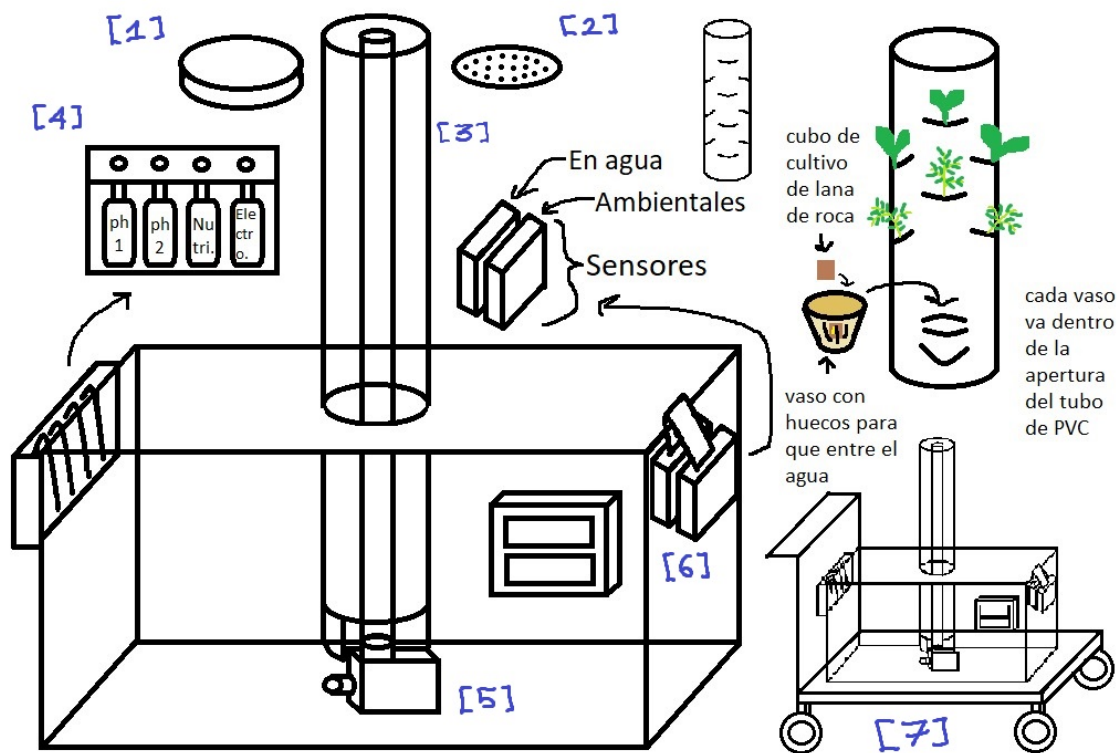


Figure 2: En el siguiente esquema podemos distinguir algunos unas numeraciones que acompañan al bosquejo, el elemento [1] es la tapa del tubo. [2] es una tapa de sifón que se puede encontrar por ejemplo en duchas, [3] es el tubo de pvc externo y su tubo de pvc interno, el primero brinda soporte a las plantas y el segundo se encarga de llevar el agua hasta arriba. [4] es una caja que contiene las botellas con solución de ph ácida, básica, y solución nutritiva A y solución nutritiva B. [5] es la bomba de agua. [6] es una caja de sensores. Finalmente [7] es una base con ruedas para poder desplazar cómodamente el sistema. Este modelo se inspira en ideas como las presentadas [aquí](#) y [acá](#).

3

SECTION

References

- [1] B. Mundial, “Población total,” 2020. [Online]. Available: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2020&start=2007>
- [2] Worldometer, “Población mundial actual,” 2022. [Online]. Available: <https://www.worldometers.info/es/poblacion-mundial>
- [3] U. de Antioquia, “Agricultura de precisión.” [Online]. Available: https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/portafoliotecnologico/articulos/Agricultura_de_precision
- [4] DW, “Los países bajos revolucionan la agricultura,” 2019. [Online]. Available: <https://www.dw.com/es/los-pa%C3%ADses-bajos-revolucionan-la-agricultura/a-47181227#:~:text=En%20la%20regi%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%20holandesa,seg%C3%BAn%20la%20industria%20agr%C3%ADcola%20holandesa.>
- [5] E. Espectador, “Colombia importa el 30% de los alimentos que consume,” 2021. [Online]. Available: <https://www.elespectador.com/ambiente/colombia-importa-el-30-de-los-alimentos-que-consume-article/>
- [6] N. R. Munar, “Informe de importaciones enero - junio de 2021,” 2021. [Online]. Available: [https://www.analdex.org/2021/08/25/informe-de-importaciones-enero-junio-de-2021/#:~:text=En%20el%20primer%](https://www.analdex.org/2021/08/25/informe-de-importaciones-enero-junio-de-2021/#:~:text=En%20el%20primer%20)

20semestre%20de%202021%2C%20las%20importaciones%20del%20sector,
aumento%20de%2016%2C5%25