



ERESCOTANICA  
PROTOTIPO PARA HUERTOS URBANOS

GUIA 3

AUTORES

DANIEL EDUARDO GARCIA PEREZ

DONOBAN RICARDO FIGUEREDO PIRAGAUTA

KAROLINNE NIÑO PÉREZ

PROYECTO DE INTEGRACIÓN

DIRECTOR

ALVARO DAVID AREVALO SALAZAR

BOGOTÁ

UNIVERSIDAD EAN

23 DE NOVIEMBRE 2024

## Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
2.	INTRODUCCIÓN .....	6
3.	OBJETIVO GENERAL.....	8
4.	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	8
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
5.1.	Formulación del Problema:.....	15
6.	JUSTIFICACIÓN .....	16
7.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	18
8.	MARCO DE REFERENCIA .....	26
8.1.	Marco teórico.....	26
9.	ANÁLISIS DE RESTRICCIONES .....	55
10.	METODOLOGÍA.....	59
10.1.	Validación del prototipo de la aplicación .....	94
11.	ANÁLISIS DE COSTOS.....	99
11.1	. Validación de costos .....	104
12.	CONCLUSIONES .....	106
13.	REFERENCIAS.....	108

**Tabla de Ilustraciones**

<i>Ilustración 1. Extensión territorial Bogotá vs Quito. Información tomada de explorer.</i>	10
<i>Ilustración 2. Definición de resiliencia de acuerdo con la UNISDR (2009)</i>	13
<i>Ilustración 3. Datos estadísticos. Tomado de OFA</i>	41
<i>Ilustración 4. Agricultura ecológica: manual y guía didáctica</i>	42
<i>Ilustración 5. Diagrama de flujo. Elaboración propia</i>	65
<i>Ilustración 6. Diagrama de flujo del código. Elaboración propia</i>	66
<i>Ilustración 7. Código para usar para el prototipo. Elaboración propia</i>	67
<i>Ilustración 8. Backend del código. Elaboración propia</i>	67
<i>Ilustración 9. Frontend del código. Elaboración propia</i>	67
<i>Ilustración 10. Página principal. Elaboración propia</i>	68
<i>Ilustración 11. Vista del registro del usuario. Elaboración propia</i>	69
<i>Ilustración 12. Vista del ingreso del usuario. Elaboración propia</i>	70
<i>Ilustración 13. Página principal del prototipo. Elaboración propia</i>	71
<i>Ilustración 14. Registro del huerto. Elaboración propia</i>	72
<i>Ilustración 15. Monitoreo de las plantas en tiempo real. Elaboración propia</i>	72
<i>Ilustración 16. Estado del huerto. Elaboración propia</i>	73
<i>Ilustración 17. Comunidad. Elaboración propia</i>	74

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

La evolución tecnológica se ha ido convirtiendo en un aliado para la sociedad, el desarrollo de esta, su sostenibilidad y autosuficiencia en diferentes aspectos; es por ello que no es la excepción cuando hablamos de hábitos alimenticios y el propósito de incentivar a un mayor manejo y presencia de huertos urbanos lo que nos lleva a la creación de un prototipo de aplicación que este enfocado en la gestión de huertos en áreas urbanas, teniendo como fin identificar su importancia y desarrollo; también se busca la generación de una comunidad que pueda interactuar entre sí, permitiéndose apoyar mutuamente y compartir experiencias con el cultivo de diferentes plantas ya que el cuidado de estas en un ambiente urbano conlleva a varias tareas clave; es fundamental elegir las según el clima y espacio disponible, de igual manera proporcionarles suficiente luz solar, agua y nutriente, así como signos de alarma para identificar plagas o enfermedades que deban tratarse.

Este proyecto pretende realizar un estudio sobre los huertos urbanos en Teusaquillo y diseñar una aplicación para dispositivos móviles, que se fundamentará en procesos documentados sobre el cuidado, sostenimiento y cultivo de plantas en huertos urbanos, lo que permitirá a los habitantes obtener conocimientos básicos sobre las plantas adecuadas para el cultivo en la ciudad y que darán un buen resultado en la producción de alimentos orgánicos y reducir las condiciones que afectan directamente a la salubridad pública.

No es un secreto que tanto las empresas como ciudades se han estado acoplado a un estilo de vida más encaminado a la sostenibilidad y la capital de Colombia ha ido mostrando su gran interés por hacer que la ciudad sea más amigable e incorpore en su ambiente urbano un aire más puro y de la mano con la naturaleza generando edificios con terrazas o paredes llenas de

plantas; así como se ha dado esto se quiere que se dé un mayor compromiso como individuos en que el entorno este lleno sostenibilidad y de mejores hábitos alimenticios y educativos.

**Palabras clave:** Agricultura, Prototipo, Huerto, Permacultura, Huertos urbanos, Periurbanos, Espacios verdes, Empoderamiento Comunitario, Derecho a la ciudad.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los huertos urbanos en Colombia han emergido como una solución sostenible frente a los desafíos ambientales y socioeconómicos que enfrenta el país. En un contexto marcado por la urbanización acelerada y la disminución de espacios verdes, estos espacios de cultivo han demostrado su capacidad para contribuir a la seguridad alimentaria, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y promover prácticas de consumo responsable. La implementación de huertos urbanos en diversas ciudades colombianas no solo fomenta la producción local de alimentos frescos y nutritivos, sino que también fortalece los lazos comunitarios al incentivar la colaboración entre vecinos.

A medida que se avanza en la adopción de políticas públicas que respaldan la agricultura urbana, es fundamental reconocer el papel que desempeñan los huertos urbanos en la mitigación de problemas ambientales, como la reducción de la huella de carbono y la mejora de la biodiversidad urbana. La integración de estos espacios en el diseño urbano también ayuda a optimizar el uso del suelo y a promover la educación ambiental, especialmente entre las generaciones más jóvenes. En este sentido, los huertos urbanos representan no solo una alternativa viable para el abastecimiento de alimentos, sino también una estrategia para incentivar un estilo de vida que sea más saludable y sostenible en el entorno urbano colombiano.

En el contexto actual, donde el medio ambiente enfrenta serios desafíos a nivel global, Bogotá se destaca como un referente en la implementación de estrategias que promueven el paisajismo arquitectónico sostenible. Según (Bogotá, 2009) el Proyecto de Acuerdo 386, que reconoce la relevancia de los techos y muros verdes, representa un avance significativo en esta dirección. Este enfoque no solo responde a la creciente preocupación por problemas como el

impacto ambiental, calentamiento global y la degradación de la capa de ozono, sino que también se alinea con las tendencias globales en arquitectura sostenible. Además de mejorar la estética urbana y optimizar el uso del espacio, los techos y muros verdes ofrecen beneficios ambientales que contribuyen a elevar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

El compromiso de Bogotá con la agricultura urbana y el paisajismo natural se presenta como un modelo a seguir por otras ciudades latinoamericanas. (Camelo, 2022) Dice que fomentar prácticas de autocuidado y agricultura urbana entre la población es esencial para construir un futuro más sostenible. En este sentido, el desarrollo de aplicaciones que ofrezcan información y herramientas motivacionales puede ser fundamental para inspirar a los ciudadanos a establecer huertos urbanos. Con más de 20,000 huerteros y 4,000 huertas urbanas, Bogotá no solo impulsa la producción de alimentos saludables, sino que también fortalece la conexión entre sus habitantes y la naturaleza, promoviendo un estilo de vida más saludable y consciente.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un prototipo de aplicación móvil que guíe al usuario en la siembra y cuidado de huertos urbanos, facilitando el cultivo de alimentos frescos y orgánicos, y promoviendo la sostenibilidad y una mayor conexión con la naturaleza.

### **4. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Implementar funcionalidades esenciales en la aplicación que faciliten la gestión del huerto urbano, tales como el registro de plantas, el monitoreo de condiciones ambientales en alertas automáticas para su mantenimiento.
- Crear una interfaz de usuario intuitiva y atractiva que ofrezca una experiencia fluida, adaptándose a usuarios de diversos niveles de experiencia.
- Validar el prototipo de la aplicación en un entorno real con usuarios, evaluando su efectividad para promover la sostenibilidad y mejorar la calidad de vida a través del uso de huertos urbanos.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

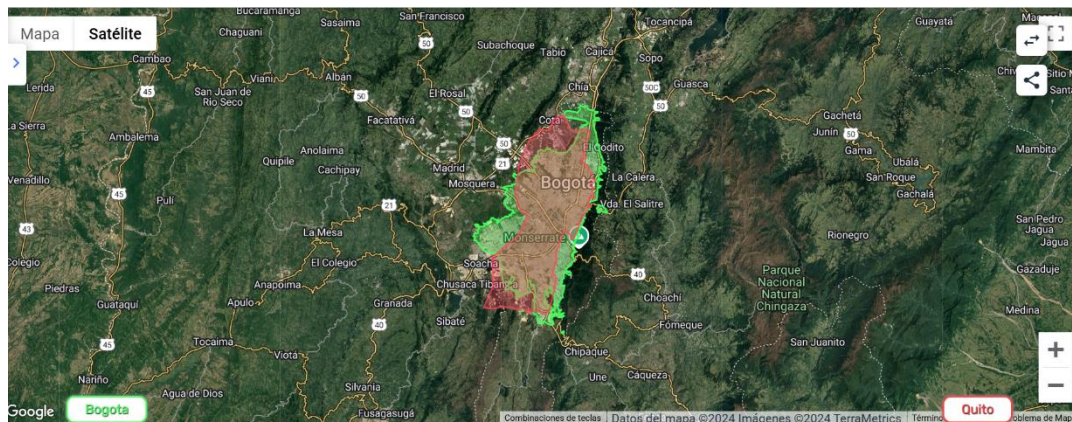
Es bien sabido que las ciudades y los asentamientos humanos afrontan amenazas sin precedentes nacidas de prácticas de consumo y producción insostenibles; la pérdida de biodiversidad, la presión sobre los ecosistemas, la contaminación, así como desastres naturales y provocados por el ser humano. Todo esto, junto con el cambio climático y sus riesgos asociados, socava los esfuerzos por erradicar la pobreza en todas sus formas y alcanzar un desarrollo sostenible. (Unidas, N. 2017)

Considerando lo anterior, es fundamental ser parte del cambio y reconocer las consecuencias que surgen de las necesidades y demandas humanas. En este contexto, el compromiso con la sostenibilidad cobra gran relevancia.

Como señalan los representantes de Quito (Ecuador) en su conferencia con la ONU, satisfacer las necesidades humanas, dentro del marco de los derechos de sus habitantes, ha tenido un gran impacto en el entorno. Esto ha llevado a consecuencias irreversibles, obligando a cada ciudad y país a implementar medidas correctivas para mitigar estos efectos.

Contar con estos datos sobre Ecuador es fundamental no solo para reconocer su alto compromiso con la protección del medio ambiente y la concienciación sobre el daño causado, sino también para comparar esta ciudad con Bogotá. Esta comparación permite entender mejor la necesidad de desarrollar más proyectos enfocados en la sostenibilidad y el compromiso ambiental. Bogotá no solo tiene una población mayor, con alrededor de 7.4 millones de habitantes en comparación con los aproximadamente 2.01 millones de Quito, sino que su extensión territorial es significativamente diferente. Según datos del DANE, la superficie de

Bogotá es de aproximadamente 1,775 km<sup>2</sup>, mientras que la municipalidad de Quito, según fuentes gubernamentales, abarca alrededor de 372 km<sup>2</sup>. (*Inicio, s. f.-b*)



*Ilustración 1. Extensión territorial Bogotá vs Quito. Información tomada de Explorer.*

Con esto en mente, es hora de centrar la atención en Bogotá, la capital del país y uno de los lugares clave donde se busca impulsar un cambio significativo. En esta ciudad se han implementado diversas medidas correctivas para mitigar el impacto del cambio climático y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Los vehículos y los sistemas de calefacción no solo consumen el poco oxígeno que se genera en la ciudad, sino que también liberan sustancias dañinas para la salud en la atmósfera. Además, las extensas superficies de cemento y asfalto generan una gran cantidad de calor, lo que incrementa la temperatura del aire y agrava el efecto invernadero en nuestro planeta.

El sector de la construcción está integrando cada vez más consideraciones ambientales y sociales en su desarrollo, iniciando así un proceso de transformación hacia la sostenibilidad. Este sector es uno de los más contaminantes, incluso más que la industria y el transporte, ya que consume grandes recursos naturales y emite significativas cantidades de CO<sub>2</sub> durante su operación. A nivel global, se estima que los edificios utilizan el 17% del agua potable, el 25% de la madera cultivada y entre el 30% y el 40% de la energía. Además, se calcula que son

responsables de aproximadamente un tercio de las emisiones de CO<sub>2</sub> y dos quintas partes de los residuos sólidos, según un informe de WorldGBC y McGraw Hill de 2008. (Bogotá, 2009)

De esta manera, la ciudad busca crear un entorno en sus edificaciones que sea amigable con la naturaleza, aumentando así las zonas verdes en espacios reducidos y mejorando la calidad del aire. Esto también ayudaría a mitigar el efecto de las oleadas de calor causadas por diversos contaminantes. Sin embargo, es crucial enfocarse en las áreas urbanas que ya existen y que parecen tener pocas oportunidades de adaptarse a este cambio. Esta es la problemática principal que este proyecto busca abordar: "La dificultad en la implementación efectiva de huertos urbanos sostenibles en áreas urbanas debido a limitaciones de espacio, recursos y conocimientos técnicos".

Según información del Banco Mundial (2018), más de 3,500 millones de personas viven en áreas urbanas, lo que representa aproximadamente el 55% de la población mundial. Esta cifra aumenta al 77% en el caso de los países occidentales. Además, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estima que para el año 2050, este porcentaje a nivel global alcanzará el 66% (ONU, 2014)

El desarrollo y crecimiento de las ciudades está ligado potencialmente a la migración de la población rural a los centros urbanos en busca de mejores oportunidades laborales, servicios de salud y educación, entre otros. Sin embargo, esta búsqueda de mejores oportunidades en las áreas rurales también ha generado un aumento del número de personas en condiciones de pobreza dentro de las ciudades. Es por ello por lo que se estima que alrededor de un 25% de la población urbana de los países en desarrollo vive en condiciones muy precarias, siendo esta una cifra exponencial con base va pasando el tiempo y más migraciones se van generando (Zezza y Tasciotti, 2010). En ciertas regiones en particular, este número es aún mayor; por ejemplo, según

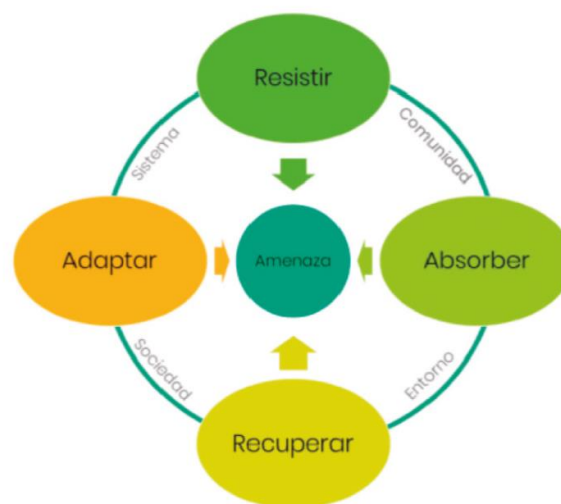
la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el 43% de los habitantes de zonas urbanas en la región de África sobreviven con un ingreso aproximado de un dólar americano (USD) diario, y si se analiza un ingreso máximo aproximado a \$2 USD, el porcentaje aumenta al 70%.(FAO, 2012) En México, según datos del Banco Mundial (2018), alrededor del 80% de la población del país vive en zonas urbanas, de la cual un promedio del 37.6% se encuentra en condiciones de pobreza (CONEVAL, 2019), lo que representa el 71.79% del total de las personas en pobreza del país viviendo en zonas urbanas. Al tener en cuenta los anteriores datos, es necesario tener en cuenta que vivir en una ciudad es más costoso que vivir en una zona rural y muchas de las veces las condiciones no son las más idóneas para quienes de un inicio tomaron una decisión de cambio con el objetivo de tener una mejor oportunidad de vida.

Debido a esto, es que cada vez más habitantes de estas zonas rurales buscan alternativas que les permitan mejorar su calidad de vida; una de las más grandes afectaciones es el no tener acceso regular a alimentos como efecto de economías informales e ingresos inestables, según Degenhart (2016), es acá en donde una de estas alternativas a tener en mente son los huertos urbanos. Según la FAO (2020), la agricultura urbana tiene entre sus principales objetivos como lo es el promover el desarrollo sostenible, así como mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria en zonas urbanas y periurbanas; siendo esto hoy en día una de las prioridades que deben estar presente en la agenda de las ciudades actuales, previendo su crecimiento y los retos que ello acarrea.

Según la FAO (2005), a lo largo de su historia, los huertos urbanos y domésticos han sido fundamentales para ayudar a las comunidades a enfrentar problemas interrelacionados como la seguridad alimentaria, la nutrición, la salud y la seguridad económica. Algunos de los beneficios positivos que la organización menciona incluyen:

- La generación de ingresos y empleo, ya que la producción de cultivos fuera de temporada puede ser tan lucrativa como la agricultura tradicional sin necesidad de desplazarse a zonas rurales.
- La mejora en la seguridad alimentaria.
- Un aumento en la calidad de los alimentos debido a una mayor variedad en la dieta.
- La reducción del riesgo asociado a la producción gracias a una mayor diversidad en los cultivos.
- La mejora del entorno, que se da a través del reciclaje de desechos, la protección del suelo contra la erosión y la preservación de la biodiversidad local (FAO, 2005).

Por esta razón, todos estos procesos y actividades requieren un alto nivel de resiliencia, tanto a nivel comunitario como en el ámbito de la agricultura. Ambos aspectos demandan un fuerte compromiso con la resiliencia, lo que permite crecer y establecer una base sólida que genere un impacto positivo significativo.



*Ilustración 2. Definición de resiliencia de acuerdo con la UNISDR (2009)*

Como indica la historia y diversos estudios recientes realizados en ciudades de países en desarrollo, los huertos urbanos han sido utilizados como una estrategia para la supervivencia durante épocas de crisis, así como para fomentar el aprendizaje y mejorar la seguridad. Además, hoy en día también se emplean como terapia ocupacional para facilitar la adaptación y reintegración social de grupos vulnerables (Mougeout, 2006; Olivier y Heinecken, 2017; Del Viso, Fernández Casadevante y Morán, 2017).

En contraste con la primera mitad del siglo XIX, cuando los huertos urbanos se concebían principalmente con propósitos educativos, estéticos o recreativos, a finales del siglo XIX y principios del XX su función en el entorno urbano cambia, convirtiéndose en una necesidad y en una alternativa de subsistencia durante las guerras y las crisis económicas y políticas de la época (Morán y Aja, 2011).

Para llevar a cabo este proceso, es fundamental comenzar con una población que sirva como muestra para evaluar la efectividad de las herramientas y apoyos en la creación de huertos urbanos, como es el caso de la localidad de Teusaquillo. Esta localidad, tras la pandemia de COVID-19, ha sido parte de una gran iniciativa de redes agrícolas urbanas en Bogotá, apoyada por el Jardín Botánico. Sin embargo, es necesario continuar incentivando esta iniciativa para facilitar a los usuarios el acceso a información detallada sobre cómo establecer huertos urbanos y qué pueden cultivar en ellos, mostrando diferentes alternativas para avanzar hacia un entorno urbano más verde.

El interés por la agricultura urbana en Bogotá está en aumento, ya que se están formando redes de agricultores en distintas localidades, promoviendo la creación de huertas en sus hogares o en espacios adecuados, donde se cultivan hierbas, hortalizas y otras plantas comestibles. (Ramírez, 2021)

La formación de redes de agricultores en Bogotá, como Tunjuelito, Los Mártires, La Candelaria y Teusaquillo, es una iniciativa muy positiva que refleja el creciente interés por una alimentación saludable y orgánica, libre de químicos y conservantes. Estas comunidades, que han logrado establecerse en un periodo de tres a nueve meses, demuestran un fuerte compromiso con la producción de alimentos que benefician no solo a sus miembros, sino también a la salud de toda la comunidad.

Es especialmente emocionante ver cómo la red de Teusaquillo se ha incorporado recientemente a este movimiento. Aunque todavía está en sus etapas iniciales, su potencial es prometedor y podría convertirse en un ejemplo inspirador para otras localidades. La colaboración entre agricultores urbanos no solo fortalece la economía local, sino que también promueve la sostenibilidad y la conciencia ambiental.

A medida que estas redes crezcan y se consoliden, tendrán un impacto significativo en cómo las comunidades de Bogotá perciben y consumen sus alimentos. En definitiva, estas iniciativas representan un paso hacia un futuro más saludable y sostenible, y es fundamental seguir apoyando y promoviendo su desarrollo para asegurar su continuo crecimiento y éxito.

### **5.1. Formulación del Problema:**

¿De qué manera la creación de un prototipo de aplicación móvil para huertos urbanos en Teusaquillo, Bogotá, podría fomentar una mayor sostenibilidad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes y que factores limitan su implementación generalizada?

## 6. JUSTIFICACIÓN

Teusaquillo es un barrio caracterizado por su diversidad de residentes, quienes han demostrado un notable interés por la agricultura urbana. Un huerto urbano puede convertirse en un punto de encuentro para los vecinos, lo que no solo aumenta la conectividad, sino que también fomenta la responsabilidad social (Smith, 2020). Esta iniciativa promueve la cohesión social y el sentido de comunidad. Además, la participación en el huerto facilita la interacción entre diferentes grupos demográficos, lo que a su vez fortalece las redes de apoyo local (Jones & Brown, 2019).

Es por ello por lo que la implementación de un huerto urbano en Teusaquillo no solo fomenta la educación comunitaria y la inclusión social, sino que también tiene efectos positivos en la salud mental al ofrecer una actividad relajante (Thompson, 2018). Además, el trabajo físico en el huerto contribuye al bienestar físico, proporcionando una forma efectiva de ejercicio moderado (Williams, 2021). Este espacio verde también puede servir como una fuente local de vegetales y hierbas frescas, mejorando la calidad de la dieta y promoviendo hábitos alimenticios saludables en la comunidad (García & Martínez, 2022). Asimismo, al incorporar una variedad de plantas y tradiciones culinarias, el huerto urbano refleja la diversidad cultural del barrio, lo que no solo enriquece el patrimonio gastronómico local, sino que también promueve el entendimiento y la convivencia intercultural (Lopez, 2017; Rodríguez, 2019).

Integrar diversas actividades junto con el uso de herramientas tecnológicas en el huerto, como sistemas de monitoreo de las condiciones del suelo o plataformas de gestión de cultivos, ofrece una valiosa oportunidad para educar a los residentes sobre la aplicación de la tecnología en la agricultura (Miller, 2020). Esta formación no solo enriquecerá su experiencia en el huerto,

sino que también les permitirá transferir estos conocimientos a otros ámbitos de su vida cotidiana.

## 7. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

El éxito de un proyecto se evalúa a través de diversos factores, siendo el diseño final un reflejo del cumplimiento de los objetivos dentro del plazo establecido y de todos los requisitos funcionales. Por lo tanto, es fundamental comenzar por definir las especificaciones de diseño y el alcance de la solución de ingeniería, evitando cambios en el producto en etapas avanzadas del proyecto. Este primer análisis requiere seguir varios pasos:

- Intención del producto.
- Verificación de parámetros de diseño.
- Estimación de ciertas características de diseño o especificaciones del producto:

potencia, desempeño, etc.

Para obtener una visión más clara de la iniciativa del proyecto, se lleva a cabo un análisis de requisitos que permite definir con precisión las necesidades funcionales, no funcionales, operativas y técnicas. Esto asegura que las soluciones propuestas respondan de manera efectiva y estén alineadas con los objetivos del proyecto.

### **1. Requerimientos Funcionales:**

Estos comportamientos están íntimamente ligados a las Historias de Usuario que se presentarán más adelante, cuyo propósito es abordar las necesidades específicas de los usuarios. Las Historias de Usuario son esenciales para guiar el proceso de desarrollo del código, y a continuación se presentarán ejemplos que ilustran estas necesidades:

USUARIO	COMENTARIOS	CRISTERIOS DE ACEPTACIÓN
Usuario 1	Registro del Huerto: Como usuario de la aplicación, quiero registrar mi huerto con detalles como el tamaño, ubicación y tipo de plantas, para recibir sugerencias y recomendaciones personalizadas para el cuidado de mis plantas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario puede agregar los datos del huerto, incluyendo el espacio disponible y las plantas que desea cultivar.</li> <li>• La aplicación sugiere plantas adecuadas en función de la ubicación (clima) y espacio.</li> <li>• El usuario recibe recomendaciones iniciales para la instalación del huerto.</li> </ul>
Usuario 2	Monitoreo de Condiciones del Huerto: Como usuario avanzado, quiero monitorear en tiempo real la humedad, la temperatura y la luz del ambiente, para ajustar las condiciones de mi huerto de manera óptima y asegurar un crecimiento adecuado de las plantas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación muestra los datos meteorológicos en tiempo real.</li> <li>• Los datos se actualizan automáticamente y el usuario puede ver gráficos históricos.</li> <li>• La aplicación envía notificaciones si las condiciones caen fuera de los parámetros óptimos.</li> </ul>
Usuario 3	Recordatorios de Cuidado del Huerto: Como usuario de la aplicación, quiero recibir notificaciones sobre cuándo regar, fertilizar o podar mis plantas, para asegurarme de que mis plantas reciban el cuidado adecuado a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario recibe alertas automáticas basadas en los datos del huerto y el tipo de planta.</li> <li>• Las alertas incluyen instrucciones claras sobre qué hacer (riego, fertilización, etc.).</li> <li>• El usuario puede personalizar la frecuencia y el tipo de notificaciones que desea recibir.</li> </ul>
Usuario 4	Interacción con la Comunidad: Como miembro de la comunidad de huertos urbanos, quiero compartir mis experiencias, consejos y fotos de mi huerto, para colaborar con otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario puede publicar en el foro de la comunidad fotos y comentarios sobre su huerto.</li> </ul>

	usuarios y recibir feedback sobre mis cultivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios pueden interactuar con otros mediante "me gusta", comentarios y sugerencias.</li> <li>• La comunidad está organizada en subtemas (tipos de plantas, problemas comunes, etc.).</li> </ul>
Usuario 5	Módulo Educativo: Como usuario novato, quiero acceder a guías y videos educativos sobre cómo instalar y mantener un huerto urbano, para aprender las mejores prácticas y evitar errores comunes en el cuidado de mis plantas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El módulo educativo está disponible desde el menú principal.</li> <li>• Incluye guías en formato escrito y video sobre instalación, mantenimiento y solución de problemas.</li> <li>• Los contenidos se actualizan periódicamente y están adaptados a las condiciones de Bogotá.</li> </ul>
Usuario 6	Personalización de la Aplicación: Como usuario, quiero personalizar la interfaz de la aplicación, para adaptar la experiencia a mis preferencias, como el idioma y las alertas visuales o sonoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario puede cambiar los colores de la interfaz, el tipo de notificaciones y las preferencias de idioma.</li> <li>• La aplicación permite seleccionar diferentes temas visuales y ajustar el nivel de detalles en las notificaciones.</li> </ul>

Tabla 1. Historias de los usuarios. Elaboración propia.

Basándose en las historias de los usuarios y sus experiencias, se establecen los siguientes parámetros a considerar para el prototipo de la aplicación:

### 1.1. Gestión de Huertos:

- Los usuarios deben poder registrar sus huertos urbanos en la aplicación con información como tamaño, ubicación, tipo de plantas y condiciones del entorno.

- Es necesario que el sistema proponga especies de plantas adaptadas al clima y área disponible en Bogotá, dando prioridad a los cultivos de bajo mantenimiento y alto rendimiento, como plantas aromáticas y vegetales comestibles.
- Los usuarios podrán establecer alertas para el riego, la fertilización y el control de plagas.

### **1.2. Monitoreo en Tiempo Real:**

- La aplicación debería poder integrar sensores que midan las condiciones del suelo (humedad, nutrientes) y las condiciones ambientales (temperatura, luz), enviando estos datos a la plataforma para su análisis y visualización.
- Se debe implementar un panel de control que muestre datos en tiempo real sobre el estado del huerto, permitiendo a los usuarios tomar decisiones informadas sobre el cuidado de sus plantas.

### **1.3. Comunidad de Usuarios:**

- El prototipo debe permitir que los usuarios interactúen a través de un foro o red social interna, donde puedan compartir experiencias, consejos y soluciones a problemas comunes en la agricultura urbana.
- Se deben habilitar funciones de colaboración, como el intercambio de semillas o recursos entre usuarios cercanos, así como la posibilidad de ayudar.

### **1.4. Educación y Capacitación:**

- Incluir un módulo educativo que ayude al usuario a instalar y mantener un huerto, con tutoriales, consejos útiles y alertas basadas en las condiciones climáticas del año.

- El sistema debe proporcionar acceso a recursos como videos o artículos sobre sostenibilidad, compostaje y soluciones de cuidado de plantas ecológicas.

## **2. Requerimientos No Funcionales**

En cuanto a los requerimientos no funcionales, se tratan de aquellos que no tienen directamente que ver con la usabilidad del usuario de la aplicación, pero que sí tienen un impacto en la experiencia del usuario y, por lo tanto, en el éxito del proyecto:

### **2.1. Usabilidad:**

- La aplicación debe ser fácil de usar y fácil de entender para todos los niveles de experiencia, desde principiantes hasta expertos en jardinería urbana.
- Crear una interfaz atractiva visualmente y optimizada para dispositivos móviles (iOS y Android), asegurando una curva de aprendizaje fácil y pocas dificultades de adaptación.

### **2.2. Escalabilidad:**

- El sistema debe estar preparado para soportar el aumento del número de usuarios sin comprometer el rendimiento.
- Se debe permitir la expansión futura de funcionalidades, como la incorporación de nuevos tipos de cultivos o sistemas de monitoreo avanzados.
- La arquitectura y la infraestructura del aplicativo deben diseñarse para facilitar la integración de nuevos desarrollos que satisfagan las necesidades del usuario.

### **2.3. Rendimiento y Fiabilidad:**

- Debe tener un sistema de notificaciones efectivo que alerte a los usuarios de eventos importantes como la necesidad de riego o cambios en las condiciones climáticas.

- En el futuro, la arquitectura de la aplicación debe desarrollarse de tal manera que pueda procesar datos de sensores y alertas en tiempo real sin demoras perceptibles.

#### **2.4. Compatibilidad:**

Garantizar que la aplicación sea compatible con varias plataformas y sistemas operativos, incluidas las plataformas web y móviles, para aumentar la accesibilidad.

### **3. Requerimientos Operacionales**

Para garantizar la correcta implementación y operación de la solución, se requieren estos detalles:

#### **3.1. Configuración del Sistema:**

- La configuración del sistema debe ser simple y rápida.
- La interfaz debe ser fácil de usar e intuitiva para que el usuario pueda satisfacer sus necesidades, necesidades con facilidad.

#### **3.2. Seguridad y Privacidad:**

Para garantizar la privacidad de los datos del usuario, se deben implementar mecanismos de autenticación seguros, como el uso de contraseñas robustas o la autenticación en dos pasos.

#### **3.3. Mantenimiento del Sistema:**

- El sistema debe contar con una infraestructura robusta que permita la actualización automática y el mantenimiento de software sin interrumpir el servicio a los usuarios.
- Realizar un seguimiento continuo de los sensores y la aplicación para identificar fallas o problemas operativos antes de que tengan un impacto en la experiencia del usuario.

## **4. Requerimientos Técnicos**

Desde el punto de vista técnico, estos elementos son cruciales para el diseño y desarrollo del prototipo:

### **4.1. Arquitectura del Sistema:**

- El sistema debe estar basado en una arquitectura modular y abierta, lo que permitirá la integración de nuevas funcionalidades y dispositivos en el futuro.
- Crear APIs que faciliten la conexión de la aplicación con sensores de Internet de las cosas y otros sistemas externos.

### **4.2. Almacenamiento y Procesamiento de Datos:**

- Desarrollar una base de datos confiable que pueda administrar los datos de los usuarios.
- El sistema debe incorporar algoritmos de análisis de datos que puedan identificar patrones de crecimiento de plantas y proponer mejoras basados en la experiencia acumulada.

### **4.3. Conectividad:**

Garantizar que la aplicación funcione correctamente tanto en modo offline (para consultas básicas) como en modo online, donde los usuarios interactúan a través de foros o redes sociales.

## **5. Gestión de Riesgos y Mitigación**

Para asegurar el éxito del proyecto, es fundamental identificar y gestionar los riesgos potenciales desde el principio.

**5.1. Retrasos en la implementación:** Definir un plan de trabajo claro y estructurado sobre el proceso de desarrollo basado objetivamente en tiempos de desarrollo y teniendo en cuenta

posibles obstáculos que se puedan presentar, así mismo, estructurar un plan de contingencia que permita continuar con el proceso de desarrollo sin que se generen stopers bloqueantes.

**5.2. Bajo nivel de adopción de usuarios:** un plan de marketing que utilice un enfoque directo y canales de comunicación masivos con publicidad dirigida debe desarrollarse mediante análisis de datos de redes sociales.

### **Alcance del Proyecto**

El objetivo de este proyecto es desarrollar y prototipo una aplicación móvil que sirva como herramienta y guía para la gestión de huertos urbanos en zonas residenciales, particularmente en Bogotá. Para ayudar a los usuarios a planificar, cuidar y mantener sus huertos, la aplicación proporcionará funcionalidades que incluyen información sobre tipos de plantas y recordatorios automáticos en tiempo real sobre las condiciones del huerto.

#### **Limitaciones al alcance:**

- Construir huertos de manera física.
- Beneficios que van más allá de los requisitos específicos de los huertos urbanos, como la integración con granjas o plantaciones de gran escala

## **8. MARCO DE REFERENCIA**

### **8.1. Marco teórico**

#### **8.1.1. Huertos Urbanos**

##### **Que son los huertos urbanos**

Cultivar un huerto de pequeñas dimensiones es más sencillo de lo que podría parecer inicialmente. No solo proporciona la ventaja de tener alimentos frescos y saludables al alcance de la mano, sino que también se convierte en un espacio para disfrutar y conectar con la naturaleza. Un huerto nos ofrece una variedad de hortalizas, frutas y flores, brindando la oportunidad de realizar actividades creativas, experimentar y descubrir nuevos sabores, hacer ejercicio saludable, compartir los excedentes con familiares y amigos, y apreciar el aire fresco y el cambio de estaciones. En resumen, cuidar de un huerto permite disfrutar de la vida de manera plena.

Históricamente, el huerto familiar al lado de casa ha sido un recurso vital para la supervivencia, ya que proporcionaba alimentos básicos y una fuente de ingresos. Durante épocas de guerra y recesión económica, incluso las huertas improvisadas en jardines se convirtieron en una solución esencial para aquellos que enfrentaban la escasez alimentaria. (Bosch, 2019). En este sentido, los huertos no solo representan una forma de producción alimentaria, sino también un recurso comunitario que fomenta la resiliencia y la autosuficiencia en tiempos difíciles. (Bosch, 2019)

##### **Tipos de huertos**

Existen diversas formas de realizar un cultivo saludable y ecológico. Aunque en ocasiones el deseo o la necesidad de disponer de un espacio para cultivar alimentos puede verse limitado por la falta de una parcela adecuada, siempre es posible encontrar alternativas. Con perseverancia, se puede desarrollar un cultivo ecológico en un balcón, una terraza, un pequeño

huerto familiar o en una parcela de un huerto urbano o de ocio cedida por el Ayuntamiento o por algún particular. Si estas opciones no están disponibles, también se puede colaborar en el huerto de un amigo, en un centro de educación ambiental, una granja escuela o en una de las muchas casas rurales que cuentan con huertas ecológicas.

### **Balcones y terrazas**

En un balcón o terraza, por más pequeños que sean, es posible aprovechar cada rincón de manera eficiente y racional. Dependiendo de las dimensiones y la cantidad de luz solar que reciba a lo largo del día, se puede cultivar desde verduras y hortalizas como lechugas, acelgas, cebollas, tomates, fresas o rabanitos, hasta plantas trepadoras como el pepino en una celosía en las zonas más soleadas. También es posible cultivar hierbas aromáticas y condimentos como perejil, albahaca, apio o hierbabuena.

### **Huerto en patio o jardín**

El mantenimiento de un huerto ecológico no requiere más cuidados que los necesarios para un jardín ornamental común, e incluso ambos pueden complementarse. Además, un huerto ecológico ofrece la ventaja de proporcionar alimentos saludables y de calidad. A menudo, basta con destinar una parte del jardín que antes estaba ocupada por césped, que no es muy ecológico, para transformarlo en un espacio productivo y mucho más respetuoso con el medio ambiente.

### **Huertos urbanos**

Varios ayuntamientos ya están implementando iniciativas para crear huertos urbanos, asignando parcelas específicas a personas interesadas. En muchos casos, la demanda de estas parcelas supera la oferta, lo que ha impulsado iniciativas comunitarias que contribuyen a que cada vez más personas se sumen al cultivo ecológico en espacios urbanos.

### **Huertos didácticos en centros de educación ambiental**

El progresivo interés de la sociedad por la naturaleza se refleja en la apertura de nuevos centros de educación ambiental. En estos lugares, además de otras actividades, suelen contar con huertos ecológicos didácticos donde los jóvenes pueden tener contacto directo con la tierra. De manera similar, muchas casas rurales de turismo ofrecen la posibilidad de colaborar en las labores del huerto durante la estancia, lo que combina el ocio con la sostenibilidad.

#### **8.1.2. Sostenibilidad**

##### **Economía circular**

Desde una perspectiva simplificada, el término "sostenibilidad" podría entenderse como la capacidad de un sistema para mantenerse en el tiempo. Sin embargo, para darle un sentido más útil en el contexto de este escrito, es necesario delimitar su significado, tal como lo propusieron Robert Costanza y Bernard C. Patten en su artículo "Defining and Predicting Sustainability". Ellos sugieren que la sostenibilidad debe abordarse desde tres aspectos: 1) qué sistema, subsistemas o características específicas se buscan preservar a lo largo del tiempo; 2) por cuánto tiempo deben mantenerse esas condiciones; y 3) en qué momento se evaluará si el sistema o sus componentes han perdurado.

En este sentido, un sistema económico será sostenible cuando no sufra alteraciones significativas que pongan en peligro sus principios fundamentales; un sistema social lo será cuando las mejoras en las condiciones de vida no generen una ruptura abrupta con los valores sociales anteriores, sino que, al contrario, los mantenga y refuerce aquellos que promuevan lo social. De manera similar, la sostenibilidad de un sistema biológico se refiere a la capacidad de preservar las condiciones necesarias para la vida y la reproducción de las especies (Duce Díaz, 2020).

La economía circular busca reemplazar el modelo lineal tradicional de "usar y tirar" por un sistema que imite el ciclo biológico de la naturaleza, optimizando el uso de recursos y reduciendo los residuos. Su objetivo es mantener los productos en circulación durante más tiempo, extendiendo su vida útil y asegurando que, una vez finalizada esta, los materiales puedan ser reutilizados para crear nuevos productos, tal como ocurre en la naturaleza, donde las plantas contribuyen a la formación de nuevas vidas. De esta manera, se minimiza la extracción de recursos naturales, disminuyendo la dependencia de recursos que se están agotando.

Aunque la economía circular tiene una fuerte inspiración en principios ambientales, es fundamentalmente un modelo económico que propone un cambio radical en los patrones tradicionales de producción y consumo. Según la Fundación para la Economía Circular, su principal característica es la "intersección de los aspectos ambientales y económicos". Así, la economía circular pretende ofrecer soluciones a problemas ambientales, como la escasez de recursos, al tiempo que impulsa el desarrollo económico y social (Belda Hériz, 2018).

### **8.1.3. Teorías sociológicas y comunitarias**

#### **Teoría del capital social**

En cierto modo, esta postura puede considerarse conservadora, ya que entiende los hechos sociales como realidades que, aunque flexibles y moldeables, no pueden ser alteradas a voluntad. Es mucho más riesgoso adoptar la idea de que los hechos sociales son meras creaciones mentales que un simple argumento dialéctico podría desbaratar por completo en cualquier momento. Además, al estar acostumbrados a percibir la vida social como el desarrollo lógico de conceptos ideales, podría parecer burdo un enfoque que vincula la evolución colectiva a condiciones objetivas y tangibles en el espacio, e incluso es probable que se nos acuse de materialistas. (Durkheim, 1912)

El concepto de "capital social" fue creado de manera independiente al menos seis veces durante el siglo XX, siempre con el fin de resaltar cómo nuestras vidas se vuelven más productivas gracias a las conexiones sociales. El primer uso documentado no provino de un teórico académico, sino de L. J. Hanifan, un reformador de la Era Progresista y supervisor estatal de escuelas rurales en Virginia Occidental. En 1916, Hanifan utilizó el término "capital social" para subrayar la importancia de la participación comunitaria en el éxito escolar. Para él, el capital social abarcaba "elementos tangibles que son esenciales en la vida cotidiana, como la buena voluntad, la camaradería, la simpatía y las interacciones sociales entre individuos y familias que conforman una unidad social". Hanifan señalaba que una persona, aislada, es socialmente vulnerable, pero al conectar con sus vecinos y estos con otros, se genera una acumulación de capital social que satisface necesidades sociales y mejora significativamente la calidad de vida de la comunidad. En su visión, la cooperación comunitaria beneficia tanto al colectivo como al individuo, al proporcionarle apoyo, simpatía y compañía de sus vecinos. (D. Putnam, 1999).

El concepto de capital social resulta fundamental para entender cómo las relaciones y conexiones entre individuos pueden mejorar significativamente la vida en comunidad. En esencia, este término pone de manifiesto que las redes sociales no solo cumplen una función de apoyo emocional o social, sino que son clave para generar beneficios tangibles, tanto a nivel individual como colectivo. A través del capital social, las personas pueden acceder a recursos, oportunidades y conocimientos que, de otra manera, serían difíciles de obtener de forma aislada.

Es interesante observar cómo el capital social fomenta la cohesión social, algo particularmente relevante en un mundo cada vez más individualista y tecnológico, donde las interacciones cara a cara pueden estar en declive. Además, en el contexto de iniciativas comunitarias, como los huertos urbanos o proyectos vecinales, el capital social es lo que permite

a los participantes organizarse, colaborar y alcanzar objetivos comunes, contribuyendo a una mejora general en la calidad de vida.

Por tanto, se puede argumentar que el capital social no solo es un recurso intangible valioso, sino que también es esencial para el desarrollo sostenible y el bienestar comunitario, ya que fortalece los lazos de cooperación, confianza y solidaridad entre las personas.

### **Empoderamiento comunitario**

Durante la década de 1960 y en años posteriores, se escucharon con fuerza consignas como "¡Poder Negro!", "¡Poder Estudiantil!" y "¡Poder para el Pueblo!", reflejando la importancia del concepto de poder en esos movimientos sociales. Las acciones de estos grupos impulsaron avances significativos en los derechos civiles, los derechos de los homosexuales y los derechos de las mujeres. En particular, el Movimiento de Mujeres destacó cuestiones clave sobre la falta de poder que las mujeres tenían tanto en sus relaciones personales como en el ámbito laboral y social. Las condiciones opresivas, respaldadas por leyes y políticas creadas principalmente por hombres, afectaban a las mujeres a nivel individual, organizacional, comunitario y social. (Leonard A. Jason, s.f.)

El empoderamiento comunitario es fundamental para mejorar la calidad de vida y fortalecer las relaciones entre las organizaciones que participan en una comunidad. Desde esta perspectiva, el empoderamiento no solo es un proceso individual, sino que también tiene un componente colectivo importante. A través de la acción conjunta, los miembros de una comunidad se convierten en actores clave en la construcción de su propio bienestar. Este enfoque destaca el papel central de las personas en el desarrollo de su entorno, permitiéndoles tomar decisiones que impacten positivamente en su calidad de vida y en la cohesión social.

El concepto de empoderamiento a nivel comunitario ha captado el interés de los psicólogos comunitarios. Este tipo de empoderamiento implica que una comunidad cuenta con

los recursos y habilidades necesarios para gestionar sus propios asuntos, influir en grupos y fuerzas relevantes tanto dentro como fuera de su entorno, y fomentar el desarrollo de líderes y organizaciones comunitarias efectivas. Un ejemplo de la formación de líderes empoderados es cuando los miembros de la comunidad aprenden a organizarse para contribuir a la mejora de su entorno y tomar acciones concretas en ese sentido. Este empoderamiento resulta especialmente crucial para las comunidades que se están reconstruyendo tras un trauma, como los sobrevivientes de desastres naturales, o para las personas que viven en países devastados por la guerra (Anckermann et al., 2005).

### **Teoría del espacio público**

El espacio público, como componente fundamental en la organización territorial, ha tenido una relevancia histórica significativa, influenciada por los procesos que dan forma a la ciudad y a la sociedad que la habita. No obstante, en las ciudades colombianas, especialmente en aquellas que están experimentando un crecimiento acelerado impulsado en gran medida por la globalización económica, el espacio público ha ido perdiendo su papel como elemento estructurante y generador de relaciones sociales. De este modo, ya no se considera como el "elemento inherente a toda morfología urbana y como el destino de diversas intervenciones urbanizadoras, abarcando el doble significado de objeto de urbanismo y urbanidad" (Malet, 2007).

Los procesos de crecimiento y transformación de las ciudades en Colombia están motivados por la diversidad y complejidad de la disponibilidad de terrenos, así como por las redes de transporte, aéreas y por la incorporación de nuevas técnicas y tecnologías en todos los ámbitos. Sin embargo, las condiciones sociales, ambientales y urbanísticas (tanto funcionales como estructurales) no se modifican ni evolucionan con la misma rapidez y magnitud que los procesos industriales y el desarrollo de asentamientos en las ciudades. En la actualidad, el

espacio público debe adaptarse a las transformaciones físicas, sociales, tecnológicas y económicas de las ciudades, para así mantener su relevancia como elemento estructurante del territorio. Por esta razón, se busca comprender la base teórica y práctica de lo que existe, lo que permitirá proponer alternativas para la transformación sociopolítica (Carvajal, 2017).

La teoría del espacio público es fundamental para comprender la dinámica de las ciudades contemporáneas, ya que este espacio no solo es un lugar físico, sino un entorno donde se desarrollan interacciones sociales, culturales y económicas. En este sentido, la importancia de un espacio público bien diseñado y accesible es indiscutible, pues puede fomentar la cohesión social, la participación ciudadana y la inclusión.

Al considerar la evolución de las ciudades, es evidente que el espacio público debe adaptarse a las transformaciones sociales y tecnológicas. Sin embargo, en muchas ciudades, especialmente en aquellas en crecimiento acelerado, este aspecto ha sido relegado, dando prioridad al desarrollo urbano sin tener en cuenta la calidad de vida de los ciudadanos. Esta omisión puede generar una desconexión entre las personas y su entorno, afectando no solo la funcionalidad del espacio, sino también el bienestar general de la comunidad.

Además, la teoría del espacio público destaca la necesidad de repensar cómo se utiliza y se percibe este entorno en el contexto de la globalización. Las ciudades deben diseñar espacios públicos que respondan a las necesidades de sus habitantes, promoviendo un uso equitativo y sostenible. Por lo tanto, es crucial que los planificadores urbanos, arquitectos y responsables políticos trabajen juntos para revitalizar y re imaginar estos espacios, asegurando que sirvan como verdaderos puntos de encuentro y desarrollo para la comunidad. En conclusión, la teoría del espacio público debe ser vista como un pilar esencial en la planificación urbana, no solo para mejorar la infraestructura, sino también para fortalecer el tejido social.

Bogotá se ha comprometido de manera significativa con la sostenibilidad y la mitigación del impacto ambiental, lo que se refleja en la creación de áreas urbanas más verdes y amigables. Sin embargo, hay localidades que carecen de un espacio público adecuado en comparación con otras, lo que requiere una adaptación de los espacios disponibles y ajustes necesarios para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Este fenómeno se evidencia a través de un visor geográfico del espacio público (*Visor del Espacio Público*, s. f.), que permite comparar diferentes localidades en términos de la extensión de espacio público disponible en metros cuadrados por habitante. En este contexto, la localidad de Teusaquillo destaca, ya que se encuentra entre las que tienen menos espacio público en relación con su población.

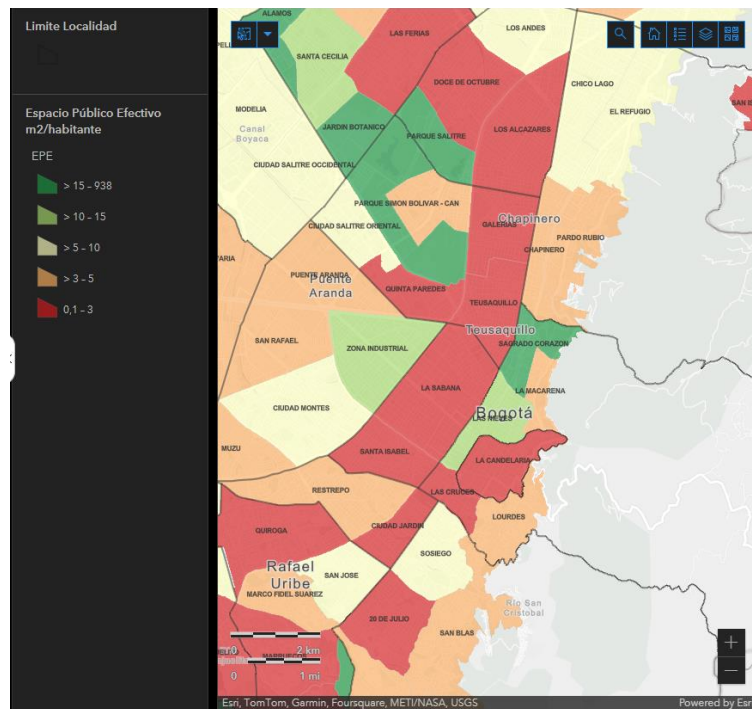


Ilustración 3. Espacio público efectivo en Bogotá. Tomado de <https://geo.dadep.gov.co/observatorio/?page=Bater%C3%ADa-de-indicadores&views=%2CVista-2%2C1>

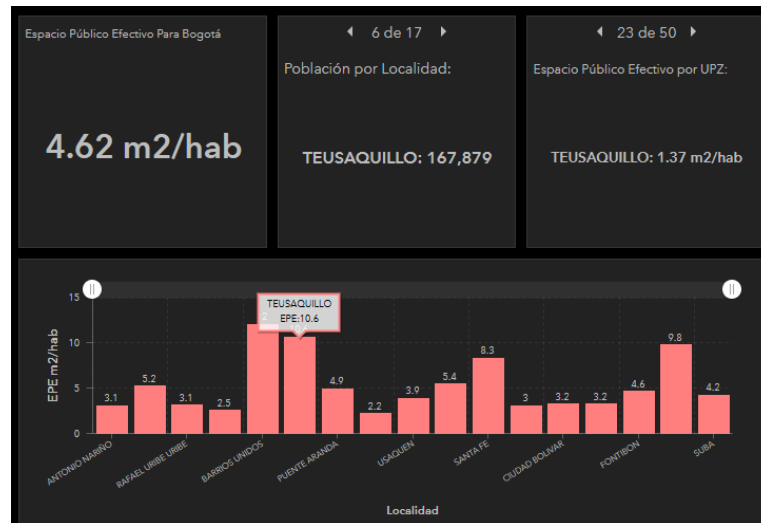


Ilustración 4. Estadísticas del espacio público efectivo. Tomado de <https://geo.dadep.gov.co/observatorio/?page=Bater%C3%ADa-de-indicadores&views=%2CVista-2%2C1>

#### 8.1.4. Urbanismo y planificación urbana

##### Teoría de la ciudad compacta

El urbanismo es la disciplina dedicada a analizar y planificar las ciudades y las regiones que las rodean, así como a estudiar cómo interactúa la sociedad con estos entornos. Más allá de ser solo un campo de estudio, el urbanismo también actúa como un sistema de organización que diseña y configura la infraestructura, los edificios y las viviendas en la sociedad contemporánea. Aunque se sitúa en el ámbito de la sociología y la arquitectura, el urbanismo abarca el estudio de diversas disciplinas para ofrecer una comprensión integral de las relaciones entre la sociedad y el espacio urbano. En este sentido, es esencial reconocer que el urbanismo no solo se ocupa de la planificación física, sino que también considera los aspectos sociales y culturales que dan forma a la vida en las ciudades. (Arquitasa, 2021)

La ciudad compacta se define como un entorno urbano que prioriza el interés de la comunidad, centrándose en características como el uso diversificado del suelo, el acceso universal a este, una mayor densidad poblacional, el fomento del transporte público y la movilidad alternativa, así como un aumento del espacio destinado a peatones y una reducción del

espacio para vehículos privados (Lehmann, 2010). Por el contrario, la ciudad dispersa se caracteriza por favorecer intereses individuales, presentando baja densidad poblacional, una expansión de zonas periféricas, fragmentación territorial, aislamiento espacial y un mayor uso de vehículos particulares para cubrir largas distancias (Iván Muñiz, 2006). De esta manera, se evidencia cómo las diferencias en la planificación urbana impactan directamente en la calidad de vida de sus habitantes y en la sostenibilidad del entorno.

### **Resiliencia urbana**

Al hacer uso del término de resiliencia describe la capacidad de un sistema urbano para mantener su continuidad después de enfrentar impactos o desastres, al mismo tiempo que facilita la adaptación y metamorfosis hacia una mayor resiliencia. Así, una ciudad que muestra mayor grado de resiliencia es aquella que evalúa, planifica y actúa para prepararse y responder a diversos desafíos, ya sean repentinos o progresivos, anticipados o imprevistos. Esto permite que las ciudades estén mejor equipadas para preservar y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, asegurar el desarrollo, crear un entorno favorable para la inversión y fomentar cambios positivos. A medida que aumentan los riesgos y a su vez lo hace también la población urbana, el concepto de resiliencia ha ido tomando mayor relevancia en las agendas internacionales de desarrollo. Este aspecto es crucial, ya que los grupos más vulnerables y empobrecidos son los más susceptibles a las crisis y carecen a menudo de los recursos necesarios para recuperarse. Por lo tanto, las agendas de desarrollo que incorporen la resiliencia como un principio fundamental garantizará que nadie quede atrás. Además, es importante reconocer que la resiliencia es un componente central en la intersección entre las acciones de desarrollo y las humanitarias, ya que su objetivo fundamental es mejorar la vida de las personas. En consecuencia, promover la resiliencia implica reducir riesgos mediante el fortalecimiento de capacidades y la disminución de la vulnerabilidad, lo que permite implementar soluciones efectivas. (UN-HABITAT, s.f.)

## **Ecología urbana**

Uno de los principales indicadores de la desigualdad en una ciudad es la distribución de sus áreas verdes. En las ciudades más justas, estas se distribuyen de manera uniforme, mientras que, en aquellas con alta desigualdad, los parques y jardines suelen ubicarse en las zonas de mayor poder adquisitivo. Los parques son esenciales para la calidad de vida urbana, lo que ha llevado a los diseñadores de nuevas ciudades a crear redes de áreas verdes que integran árboles y fauna. Sin embargo, este patrón no se observa en las ciudades más antiguas, donde el trazado urbano ha cambiado con el tiempo. En estos casos, la distribución de las áreas verdes está influenciada más por eventos históricos o condiciones geográficas que por decisiones de planificación urbana. Este desarrollo ha dado lugar a un collage heterogéneo de áreas verdes que ofrece diversas oportunidades. Cada espacio verde urbano desempeña una función específica; algunos académicos los denominan "servicios ecosistémicos", pero yo prefiero referirme a ellos como beneficios de la naturaleza, ya que los ecosistemas no simplemente nos "sirven", sino que su dinámica genera funciones de las cuales los seres humanos nos beneficiamos.

Aunque todas las áreas verdes pueden ofrecer estos beneficios, sus funciones varían. Para los habitantes de la ciudad, un camellón, un parque o un cementerio no son equivalentes, ya que cada uno tiene roles distintos que van desde la accesibilidad hasta las actividades que se pueden realizar en ellos. La accesibilidad a estas áreas comienza con la distancia: tener muchas áreas verdes en una ciudad no es útil si todas están concentradas en un solo lugar, como sucede en la Ciudad de México. La distancia ideal para que una persona aproveche los beneficios de un área verde debe ser de menos de 500 metros. Aquellos que viven más lejos enfrentan dificultades para acceder a un parque, ya que deben recorrer largas distancias o utilizar algún medio de transporte. Además, se deben considerar otros factores que afectan el acceso, como si el parque está cercado con rejas, lo que indica que es privado o de acceso restringido (Zambrano, 2021).

La ecología urbana es un campo de estudio fascinante que aborda la compleja interacción entre los entornos urbanos y los ecosistemas. Desde la perspectiva de un estudiante universitario, es evidente que el diseño y la planificación de las ciudades deben ir más allá de la simple infraestructura y el desarrollo económico. La unificación de espacios verdes, la biodiversidad y la sostenibilidad son aspectos cruciales que no solo mejoran la calidad de vida de los habitantes, sino que también ayudan a aminorar los efectos del cambio climático.

Además, es importante reconocer que la ecología urbana ofrece soluciones innovadoras para los desafíos contemporáneos, como la contaminación y la escasez de recursos. Las ciudades que implementan estrategias ecológicas, como la creación de techos verdes o la restauración de hábitats naturales, no solo se vuelven más resilientes, sino que también fomentan un sentido de comunidad y bienestar entre sus habitantes.

En este contexto, la educación y la sensibilización sobre la ecología urbana son fundamentales. Los ciudadanos deben comprender cómo sus acciones impactan el entorno y, a su vez, cómo un entorno saludable puede influir en su calidad de vida. Por lo tanto, la ecología urbana no solo se trata de conservar la naturaleza, sino de crear espacios donde las personas y los ecosistemas puedan coexistir y prosperar juntos.

Para obtener una mejor comprensión de la estructura ecológica de las ciudades, con énfasis en la ciudad de Bogotá y su localidad Teusaquillo, continuamos utilizando el visor geográfico anterior, que nos permite visualizar la distribución de las zonas verdes.

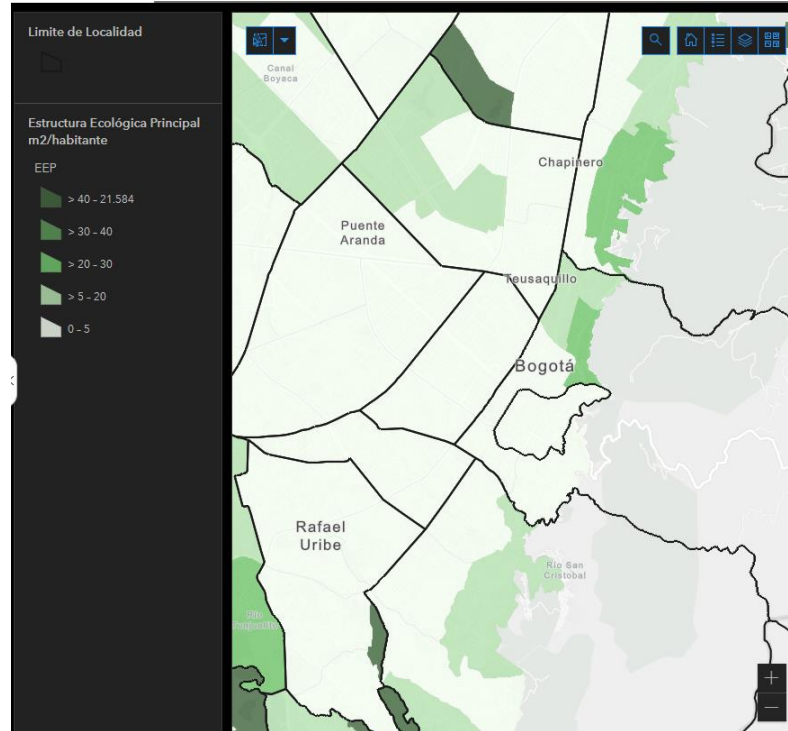


Ilustración 5. Estructura ecológica. Tomado de <https://geo.dadep.gov.co/observatorio/?page=Bater%C3%ADa-de-indicadores&views=%2CVista-2%2C2>

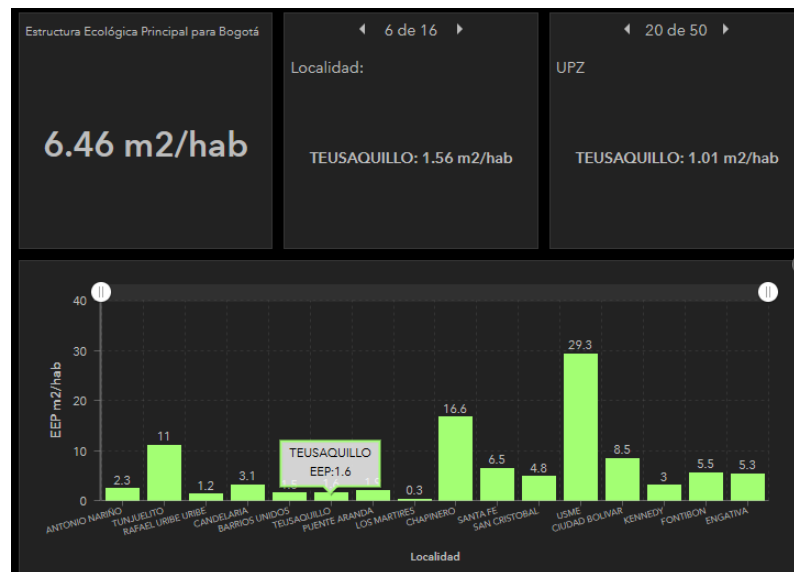


Ilustración 6. Estadísticas de la estructura ecológica. Tomado de <https://geo.dadep.gov.co/observatorio/?page=Bater%C3%ADa-de-indicadores&views=%2CVista-2%2C2>

Según los indicadores proporcionados por el Visor del Espacio Público (s. f.), se puede inferir que, al igual que la localidad de Teusaquillo, muchas otras localidades presentan una estructura ecológica mínima en su entorno. A pesar de contar con abundantes áreas verdes, estos

espacios no son suficientes para satisfacer las necesidades de la población, ni para garantizar un entorno urbano ecológicamente sostenible y amigable.

Estas cifras también se reflejan en el ámbito de las UPZ (Unidades de Planificación Zonal), que actúan como una escala intermedia entre los barrios y las localidades en lo que respecta a la planificación, inversión de recursos y la ejecución de obras necesarias. Sin embargo, para la localidad de Teusaquillo, los datos siguen siendo insuficientes en relación con las necesidades de la población.

### **8.1.5. Agricultura Urbana**

#### **Agricultura ecológica**

La agricultura urbana y periurbana puede entenderse como un conjunto de prácticas que permiten la producción de alimentos y otros productos mediante procesos agrícolas y sus diversas etapas, como la transformación, distribución, comercialización y reciclaje. Estas actividades se desarrollan en terrenos y espacios dentro de las ciudades o en sus alrededores.

Este enfoque agrícola involucra a diversos actores, comunidades, métodos, lugares, políticas, instituciones, sistemas, ecologías y economías tanto urbanas como periurbanas. Además, se basa en la utilización y regeneración de recursos locales para satisfacer las necesidades cambiantes de las poblaciones, contribuyendo al mismo tiempo a alcanzar múltiples objetivos y funciones.

En resumen, la agricultura urbana y periurbana representa una estrategia clave para fortalecer la resiliencia del suministro de alimentos en las ciudades. (FAO, s.f.)

¿Sabía que...?



El **55%** de la población mundial vive en zonas urbanas



En el mundo existen **800 millones** de personas que desarrollan actividades ligadas a la AUP (1996)



El **79%** de todos los alimentos producidos se destinan al consumo en las ciudades



En los países en desarrollo, **266 millones** de hogares urbanos participan en la producción de cultivos

*Ilustración 7. Datos estadísticos. Tomado de OFA*

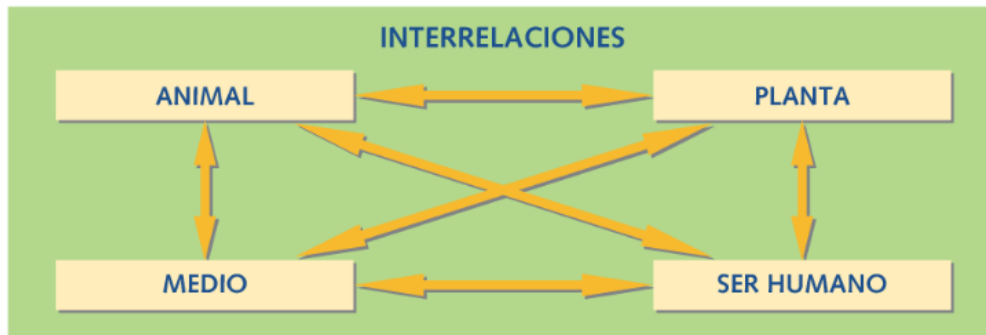
Este tipo de agricultura integra a diversos actores, comunidades, métodos y políticas, utilizando y regenerando recursos locales para compensar las necesidades cambiantes de las poblaciones locales, al mismo tiempo que contribuye a múltiples objetivos.

Además, la historia de la agricultura se entrelaza con la evolución de la civilización. Desde tiempos primitivos, los seres humanos dependieron de la recolección de plantas, marcando el inicio de la agricultura. Aunque el concepto de "ecológico" ya existía antes de la invención de agroquímicos, algunos innovadores empezaron a aplicar técnicas agrícolas sostenibles que priorizaban la fertilidad del suelo y el equilibrio ecológico. A lo largo del tiempo, la Revolución Verde introdujo el uso de agroquímicos y variedades productivas, provocando reacciones que llevaron a la adopción de prácticas más sostenibles.

En las décadas de 1970 y 1980, surgió una mayor conciencia sobre los efectos negativos de la Revolución Verde, lo que impulsó el desarrollo de sistemas como la Permacultura y la agricultura de bajos insumos. La década de 1990 marcó un auge significativo en la agricultura ecológica, impulsado por desastres ambientales y escándalos alimentarios que aumentaron la conciencia del consumidor y generaron políticas de apoyo.

A pesar de su crecimiento, la agricultura ecológica sigue representando solo una pequeña parte de la agricultura global y enfrenta desafíos en cuanto al respaldo gubernamental. Sin embargo, se caracteriza por no utilizar agroquímicos sintéticos, enfocándose en mantener la

salud del suelo y en prácticas que favorezcan la sostenibilidad. En resumen, la agricultura ecológica y urbana desempeñan un papel crucial en la promoción de sistemas alimentarios resilientes y sostenibles, satisfaciendo las necesidades de las comunidades locales.



*Ilustración 8. Agricultura ecológica: manual y guía didáctica*

### **Permacultura**

El término "Permacultura" proviene de la combinación de "cultivo permanente" o "cultura permanente", lo que refleja su propósito central: asegurar que los recursos naturales (como el agua, la tierra, la materia orgánica, las semillas y los alimentos) se mantengan a largo plazo para satisfacer nuestras necesidades futuras. La Permacultura se basa en la colaboración con la naturaleza, respetando y aprovechando sus ritmos sin intentar forzarlos o alterarlos.

Este enfoque integra diversas filosofías y prácticas ecológicas con el fin de lograr un equilibrio en el medio ambiente y entre los seres vivos. Se centra en imitar los patrones naturales y conservar los recursos, buscando reducir tanto el uso de materias primas como la generación de desechos agrícolas.

Además, la Permacultura tiene un impacto positivo en la salud física y mental, ya que ofrece alimentos saludables y libres de químicos, y promueve un entorno natural menos contaminado del que normalmente experimentamos. También apoya la economía familiar y la educación de la comunidad, fomentando la autonomía de quienes la practican mientras se aprende a llevar un estilo de vida saludable y a apreciar la naturaleza.

Estos beneficios han sido reconocidos a nivel internacional, incluso por la Organización de Naciones Unidas, que galardonó a la Asociación para el Desarrollo de la Permacultura en el Noveno Concurso Internacional de Buenas Prácticas (Muñoz, 2014).

#### **8.1.6. Aspectos económicos**

##### **Economía solidaria**

La diversidad de prácticas dentro de la economía social y solidaria (ECOSOL) es realmente amplia y se remonta a siglos atrás. Las primeras manifestaciones de economía social, a través de mutualidades de trabajadores, aparecieron a principios del siglo XIX. Hacia finales de ese siglo, este modelo ya había promovido la creación de organizaciones cooperativas y asociaciones de servicios comunitarios de diversas índoles. Sin embargo, no fue sino hasta las últimas décadas del siglo XX, coincidiendo con el auge del neoliberalismo como modelo económico predominante y las reformas estructurales impuestas en los países del Sur global, que comenzaron a surgir y multiplicarse diversas prácticas de colaboración solidaria en el ámbito económico. Entre estas prácticas destacan la autogestión empresarial por parte de los trabajadores, el comercio justo, las organizaciones solidarias con marcas y etiquetado, la agricultura ecológica, el consumo responsable y crítico, así como los sistemas locales de empleo y comercio. También incluyen redes de trueque, sistemas de intercambio comunitario, monedas sociales, economía de comunión, microcréditos, bancos populares, bancos éticos, grupos de compras solidarias, movimientos de boicot y la difusión de software libre, entre otros.

La cantidad de organizaciones que están implementando estas prácticas es considerable y, en conjunto, abarcan varios segmentos de las cadenas productivas, como consumo, comercio, servicios, producción y crédito. Cada vez más, estas organizaciones se están uniendo para llevar a cabo acciones conjuntas en red. (Díaz Muñoz, 2015)

La economía social y solidaria (ESS) se puede caracterizar desde varias perspectivas:

- Según las esferas económicas en las que opera, como la producción de bienes y servicios, el intercambio y el consumo.
- Por los valores, principios y normas que la sustentan, es decir, su producción de sentido.
- A partir de las prácticas concretas que adoptan las personas y colectivos para abordar sus necesidades y resolver sus problemas.
- Por los actores, instituciones y formas organizativas que utilizan para llevar a cabo sus estrategias.
- Según el tipo de proyecto que están impulsando, incluyendo sus objetivos y limitaciones.
- Las distintas escalas territoriales en las que actúan como sujetos.

### **Impacto económico local**

La teoría del desarrollo económico local (DEL) surge en Europa y América Latina en un contexto marcado por crisis sistémicas y un debilitamiento del papel del Estado, lo que la convierte en una fuente de inspiración muy relevante. Estas circunstancias han llevado a la idea de que el destino de las sociedades locales depende en gran medida de su propio esfuerzo, así como de su habilidad para identificar oportunidades y movilizar sus recursos internos. En este sentido, tanto el diseño inicial de la teoría como su evolución posterior se han nutrido del reconocimiento y sistematización de casos concretos, de los cuales se derivan aprendizajes que pueden ser asimilados, adaptados y aplicados.

La teoría “DEL” se centra principalmente en identificar estrategias para fomentar el crecimiento económico, el empleo y la riqueza a nivel local, aunque no aborda de manera explícita la relación entre estas estrategias y el desarrollo en sí. La defensa de la dignidad

humana, que debe ser vista como un principio y objetivo del desarrollo, puede servir como criterio práctico para garantizar la calidad de los procesos sociales, organizativos, económicos y de políticas públicas. La experiencia demuestra que es fundamental equilibrar los medios y los fines; es decir, es necesario reconocer que trabajar en contextos de sociedades y economías locales desfavorecidas implica combinar adecuadamente los procesos (los medios) con los resultados. No se debe comprometer la calidad de los procesos por obtener resultados rápidos, ya que esto es crucial para fomentar la confianza, el trabajo en equipo, las relaciones de asociatividad y la autoestima de la comunidad (Caicedo, 2023).

La economía local juega un papel fundamental en el desarrollo sostenible de las comunidades. En un mundo donde la globalización ha llevado a la concentración de recursos en manos de unos pocos, el fortalecimiento de las economías locales se presenta como una alternativa viable para impulsar el bienestar social y económico. Al fomentar la producción y el consumo dentro de la comunidad, se crea un ciclo de riqueza que beneficia a los residentes, genera empleo y promueve la autogestión.

Además, el impacto económico local no solo se traduce en beneficios financieros. Al invertir en empresas y cooperativas locales, se fomenta un sentido de pertenencia y cohesión social. Las comunidades que apoyan su economía local tienden a desarrollar un mayor sentido de identidad y colaboración, lo que puede resultar en un tejido social más fuerte. Asimismo, al priorizar los productos y servicios locales, se reduce la huella de carbono asociada al transporte de mercancías, contribuyendo así a un medio ambiente más saludable.

En este contexto, es esencial que las políticas públicas se enfoquen en crear un entorno favorable para el desarrollo de la economía local. Esto implica brindar apoyo a las pequeñas y medianas empresas, fomentar la capacitación y educación de la población, y garantizar el acceso

a financiamiento. Solo a través de un enfoque integral se podrá maximizar el impacto económico local y, en consecuencia, mejorar la calidad de vida de todos los miembros de la comunidad.

### **8.1.7. Políticas públicas y legislación**

#### **Marco regulatorio**

El Artículo tercero de la Resolución 361 de 2020, que establece normas para la agricultura urbana y periurbana agroecológica en el espacio público de Bogotá, identifica los lugares donde se puede llevar a cabo esta actividad regulada. En términos generales, se especifican varios elementos clave que constituyen el espacio público. Por otro lado, el artículo segundo de la misma resolución define la actividad como aquella que se puede desarrollar en áreas naturales y construidas, incluyendo elementos como áreas protegidas, corredores ecológicos, ríos, zonas de conservación ambiental, terrenos de cesión y propiedades fiscales, así como el sistema de parques y controles ambientales. Se entiende esta actividad como un modelo de producción agroecológica de alimentos en contextos urbanos y periurbanos, permitiendo que las comunidades cercanas se organicen para implementar sistemas agrícolas. Esto se logra mediante prácticas que aprovechan residuos, optimizan recursos y mantienen la interacción con los ecosistemas. Asimismo, se utilizan diversas tecnologías para facilitar la apropiación, el uso y disfrute del espacio público, lo que a su vez contribuye a la producción de alimentos, la gestión ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales y la construcción de tejido social.

(Planeación, 2020)

#### **Derecho a la ciudad**

En primer lugar, el "Derecho a la Ciudad" representa un nuevo paradigma para comprender y percibir la ciudad y el proceso de urbanización, así como para guiar los deseos de transformación. Este enfoque se basa en principios, valores, creencias y la aceptación de nuevos derechos, constituyendo un marco político-filosófico novedoso. Históricamente, ha sido creado

principalmente por organizaciones de la sociedad civil y está en un estado constante de desarrollo y discusión. Su surgimiento se debe al análisis crítico de los principios y valores que predominan en las ciudades actuales y a la búsqueda de alternativas a estos. Por esta razón, muchos de los principios y valores que propone este paradigma surgen como oposición a los que actualmente están en vigor.

Es importante señalar que no se trata simplemente de un derecho o de un derecho colectivo. La denominación elegida puede llevar a interpretarlo solo desde un enfoque jurídico, lo cual puede desvirtuar su significado y convertirlo en una abstracción que dificulta su aplicación práctica. Además, al concebirlo únicamente como un derecho colectivo, a menudo se limita su normativización a algunas de sus dimensiones y propuestas.

El "Derecho a la Ciudad" abarca tanto el aspecto jurídico como los derechos de los habitantes urbanos, considerándolos fundamentales para su totalidad. Por ello, resalta los avances de los derechos humanos a nivel internacional y propone nuevos derechos, principalmente de carácter colectivo. Sin embargo, este concepto va más allá de ser una mera aspiración normativa; es el resultado de un conjunto de principios, experiencias y valores que incluyen derechos ya reconocidos, así como la aceptación de nuevos derechos urbanos, sin restringirse únicamente a lo jurídico. (Baldiviezo, 2018)

El "Derecho a la Ciudad" es un concepto clave en el debate sobre urbanización y justicia social, que defiende el acceso equitativo a recursos urbanos y la gestión de espacios para beneficiar a todos, especialmente a las poblaciones vulnerables. Este enfoque requiere una planificación urbana inclusiva, garantizando el acceso a vivienda, servicios y la participación activa de las comunidades en decisiones que les afectan. Además, se presenta como una herramienta para abordar las desigualdades urbanas exacerbadas por el neoliberalismo,

defendiendo los derechos de propiedad y el reconocimiento de los saberes locales. No obstante, es esencial que este derecho no se limite a un marco jurídico, sino que se traduzca en políticas efectivas que transformen la realidad urbana. Esto implica colaboración entre gobiernos, organizaciones y ciudadanos para crear ciudades inclusivas y equitativas, donde todos tengan la oportunidad de vivir dignamente y participar en la construcción de su entorno.

### **8.1.8. Retos y desafíos**

#### **Contaminación del suelo**

A pesar de todos los beneficios que ofrece, la agricultura urbana enfrenta varios desafíos importantes en las ciudades. Entre estos obstáculos se encuentran la escasez de espacio, la calidad del suelo, la disponibilidad de agua, las normativas municipales, así como cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria y la educación pública sobre la relevancia de esta práctica.

En entornos urbanos, es crucial optimizar el uso del espacio, y los huertos verticales han surgido como una solución innovadora para abordar este problema. Sin embargo, es fundamental elegir los cultivos correctos, gestionar el agua de manera efectiva y establecer sistemas de riego automáticos para maximizar la producción en estos espacios verticales.

La calidad del suelo y la disponibilidad de agua son elementos esenciales para el éxito de la agricultura urbana. Los sistemas de acuaponía ofrecen una respuesta a estos retos al utilizar el agua de forma eficiente y proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Además, es fundamental aumentar la conciencia sobre la seguridad alimentaria y promover la educación sobre prácticas agrícolas sostenibles en el contexto de la agricultura urbana. (Horizontes, Verdes Horizontes, s.f.)

En términos generales, los factores que provocan la contaminación del suelo pueden surgir de actividades agrícolas, industriales o residuales, ya sea a través de vertidos, emisiones o

un inadecuado manejo de residuos. Todos estos fenómenos contribuyen al avance de la desertificación, que representa una gran amenaza para casi la mitad del territorio peninsular. Además de las circunstancias locales o regionales que incrementan la erosión del suelo, hay una relación estrecha y comprobada entre la desertificación y problemas globales como el cambio climático, que deben abordarse en un contexto más amplio.

La contaminación del suelo causada por prácticas agrícolas suele intensificarse debido al uso, y a menudo abuso, de productos químicos diseñados para mejorar la productividad, ya sea aumentando el rendimiento o protegiendo los cultivos de posibles amenazas.

Según (Junceda Moreno, 2002) en lo que respecta a los fertilizantes y otros nutrientes, la normativa vigente, influenciada por la legislación comunitaria, los clasifica como elementos que facilitan el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, mejoran su rendimiento y calidad, y permiten modificar las características fisicoquímicas o biológicas de los suelos agrícolas. La administración ambiental es responsable de establecer las condiciones específicas relacionadas con la cantidad y calidad de estas sustancias, así como su adecuación para usos agrícolas, y de los estrictos requisitos para su manejo, almacenamiento y aplicación.

La contaminación del suelo es un problema ambiental crítico que requiere atención urgente. Los factores que desencadenan esta contaminación provienen de diversas fuentes, incluyendo la agricultura, la industria y la gestión inadecuada de residuos. Esta problemática no solo afecta la calidad del suelo, sino que también tiene repercusiones significativas en la salud pública, la biodiversidad y la seguridad alimentaria.

Uno de los aspectos más preocupantes de la contaminación del suelo es el uso indiscriminado de productos químicos en prácticas agrícolas. Si bien estos productos pueden aumentar temporalmente la productividad de los cultivos, su uso excesivo y incorrecto conduce a

la degradación del suelo y a la contaminación de las aguas subterráneas. Esta situación es especialmente alarmante en áreas donde la desertificación es una amenaza latente, ya que la erosión y la pérdida de nutrientes agravan el deterioro de los ecosistemas locales.

Además, la interrelación entre la contaminación del suelo y fenómenos globales como el cambio climático subraya la necesidad de un enfoque holístico en la gestión ambiental. La desertificación y la contaminación del suelo son síntomas de un problema más amplio que exige soluciones coordinadas a nivel local, regional y global. Por lo tanto, es imperativo que se implementen políticas efectivas que regulen el uso de agroquímicos y promuevan prácticas agrícolas sostenibles.

En conclusión, la contaminación del suelo es un desafío multifacético que impacta tanto a los ecosistemas como a la salud humana. La conciencia y la educación sobre este tema son esenciales para fomentar prácticas agrícolas responsables y garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras.

#### **8.1.9. Acceso a recursos**

Basado en lo investigado y planteado por (Li, 2023) la escasez de agua es un desafío crucial que afecta el desarrollo sostenible a nivel global. Actualmente, 2.400 millones de personas viven en países con estrés hídrico, lo que impacta especialmente a pequeños agricultores y a grupos vulnerables como mujeres, comunidades indígenas y migrantes. La competencia por este recurso esencial ha aumentado y se ha convertido en una posible fuente de conflictos.

La disponibilidad de agua dulce por persona ha disminuido un 20% en las últimas dos décadas, y factores como la contaminación y el cambio climático agravan la situación. Para enfrentar estos retos, es fundamental asegurar un suministro eficiente de agua para la agricultura, especialmente con el crecimiento de la población y la urbanización, que intensifican la demanda.

Por ello, es esencial implementar una gestión efectiva de los recursos hídricos, adoptando un enfoque inclusivo que involucre a todos los actores, desde formuladores de políticas hasta comunidades locales. La correcta gestión y contabilización del agua son clave para lograr un acceso equitativo y asegurar un futuro sostenible para todos.

#### **8.1.10. Percepción social**

Los huertos urbanos tienen un efecto beneficioso en la salud mental de quienes participan en su cultivo. Varios estudios han indicado que el contacto con la naturaleza y las actividades al aire libre pueden ayudar de manera significativa a reducir el estrés, la ansiedad y la depresión. La conexión con la tierra, así como el cuidado y la observación del crecimiento de las plantas, generan un sentido de propósito y bienestar emocional en las personas.

Además, la interacción con otros miembros de la comunidad en un entorno natural fomenta la creación de vínculos sociales y apoyo mutuo, lo que contribuye a una sensación de pertenencia y cohesión en el vecindario. La experiencia de cultivar alimentos de manera sostenible y orgánica, junto con el acceso a productos frescos y nutritivos, también puede mejorar la salud física, lo que a su vez influye positivamente en el bienestar mental de quienes participan en estos huertos.

La jardinería en huertos urbanos ofrece a las personas la oportunidad de escapar de las presiones diarias y concentrarse en actividades que promueven la relajación según lo dicho por (Horizontes, Verdes Horizontes, s.f.). La conexión con la naturaleza, la exposición al sol y al aire fresco, así como el ejercicio ligero que implica cuidar de las plantas, son elementos que ayudan a disminuir el estrés y la ansiedad.

Asimismo, se ha comprobado que la jardinería es una forma efectiva de terapia ocupacional, permitiendo a las personas canalizar su energía de manera productiva y creativa, lo cual puede mejorar su estado de ánimo y salud mental en general. La combinación de estos factores, junto con la satisfacción de cosechar y disfrutar de alimentos cultivados por uno mismo, genera una sensación de logro que beneficia el bienestar emocional de los participantes.

La participación en huertos urbanos también fomenta estilos de vida saludables, promoviendo la actividad física, la alimentación consciente y la conexión con la naturaleza. Cultivar alimentos frescos y orgánicos brinda la oportunidad de tener una dieta más nutritiva, lo que impacta positivamente tanto en la salud física como mental. Aprender sobre técnicas de cultivo sostenible y el uso responsable de recursos naturales ayuda a las personas a sentirse empoderadas y responsables con el medio ambiente, contribuyendo a su bienestar emocional.

Los huertos urbanos fortalecen la conexión de las comunidades con la naturaleza. Al participar en la siembra, el cuidado y la cosecha de plantas, las personas experimentan de primera mano el ciclo de vida vegetal, lo que les permite reconectar con la tierra y apreciar los procesos naturales. Este contacto con la naturaleza es especialmente beneficioso para quienes viven en áreas urbanas densamente pobladas, donde el acceso a espacios verdes es limitado. Además, cultivar alimentos en un entorno urbano ofrece la oportunidad de observar de cerca la biodiversidad local, promoviendo una mayor comprensión y apreciación de la flora y fauna en su entorno. Esta interacción directa puede ayudar a reducir el estrés, la ansiedad y la fatiga mental, al mismo tiempo que promueve una sensación de calma y bienestar.

Por último, además de los beneficios sociales y emocionales, los huertos urbanos impulsan la producción y el consumo de alimentos frescos y saludables. Participar en la siembra, cuidado y cosecha de frutas, verduras y hierbas motiva a las personas a incluir más productos frescos en su dieta diaria. Tener acceso a alimentos frescos y orgánicos puede mejorar la salud física, y el acto de cultivar y cosechar alimentos aumenta la conciencia sobre la importancia de una alimentación equilibrada y sostenible. Esto puede llevar a cambios en los hábitos alimenticios, contribuyendo así a estilos de vida más saludables en la comunidad.

#### **8.1.11. Apps existentes acerca de los huertos urbanos**

MyGarden.org: Planificación y Comunidad

MyGarden.org es una aplicación que facilita la planificación y el diseño de tu huerto urbano de forma práctica. A través de esta herramienta, puede organizar el espacio para sus plantas, conocer los cuidados específicos que necesita cada una y obtener recomendaciones

personalizadas según tu ubicación y las condiciones climáticas. Además, MyGarden.org le permite conectarse con una comunidad de jardineros y entusiastas de la jardinería, donde podrá compartir experiencias, resolver dudas y celebrar sus avances en la creación de un huerto sostenible.

#### **Gardenia: Recordatorios de Riego y Cuidado**

Gardenia es una aplicación que te ayuda a cuidar tus plantas de manera fácil y efectiva. Con ella, puedes crear recordatorios personalizados para regar, fertilizar y darle el cuidado necesario a cada planta. Además, le brinda información detallada sobre lo que necesita cada especie y ofrece consejos prácticos para asegurar que crezcan saludables y fuertes.

#### **Planta: Mantén Tus Plantas Sanas**

Esta aplicación puede ayudarte a mantener tus plantas sanas y bonitas. Tiene funciones como el reconocimiento de plantas, recomendaciones personalizadas para su cuidado y recordatorios de riego. Puede identificar fácilmente plantas que no se conocen, aprender qué necesitan y recibir notificaciones para asegurar su cuidado.

#### **Agrobase: Identificación de Plagas y Enfermedades**

Es una aplicación diseñada para ayudarte a identificar plagas y enfermedades que puedan dañar tus plantas. Tiene una base de datos súper completa donde puedes buscar información sobre los problemas más comunes en huertos urbanos. Con Agrobase, se puede detectar rápidamente cualquier plaga o enfermedad que afecte a tus plantas y obtener consejos sobre cómo tratarlas de manera natural y sostenible.

#### **From Seed to Spoon: Planificador y Guía de Cultivos**

Es una aplicación bastante completa que combina herramientas para planificar cultivos con una guía detallada sobre cómo cultivar diferentes tipos de alimentos en un huerto urbano. La aplicación permite organizar las siembras, considerando factores como el clima, la ubicación y la

temporada de cultivo, lo que ayuda a obtener una mayor producción de alimentos frescos y saludables en casa. (EcoceroResiduo, s.f.)

## 9. ANALISIS DE RESTRICCIONES

El análisis de restricciones que se encuentra presente en el proyecto de huertos urbanos implica identificar las limitaciones técnicas, legales, de usuario y de mercado que pueden influir en el diseño, desarrollo y operación de la aplicación. Algunas de estas restricciones presentes son:

### 1. Restricciones Técnicas

- La compatibilidad de los diferentes dispositivos que van a usar la aplicación como Android o IOS, teniendo en cuenta las capacidades mínimas de hardware y software para asegurar su correcto funcionamiento en la mayoría de los dispositivos.
- El requerimiento de acceso a internet que puede demandar la aplicación para la actualización de la información o el uso de ciertas propiedades que se pueden ver afectadas en zonas de baja cobertura.
- Si el uso y acogida de la aplicación presenta y requiere de una expansión a otras localidades o ciudades es necesario poder contar con una base de datos que cumpla con las expectativas y la carga del servidor.
- El uso de una interfaz avanzada que le permita al usuario tener una mayor interactividad y aprendizaje por medio de la aplicación generando una mejor experiencia del usuario.

### 2. Restricciones Legales

- Es necesario tener presente el ámbito legal en cuanto a las regulaciones ambientales que pueden presentar las localidades, ciudades o el país que pueden afectar la agricultura o la comercialización de los productos.

- La aplicación debe tener presente la ley de tratamiento de datos, ya que esta hará uso de los datos privados de los usuarios para su registro y uso de la aplicación, lo que le genera un gran compromiso a la aplicación.
- Este tipo de iniciativas están sujetas a las leyes del uso del espacio ya sea este de manera pública o privada, es necesario tener cuenta si se requiere de un permiso para poder llevar a cabo la actividad de agricultura.

### **3. Restricciones del Usuario**

- En el mundo actual es necesario tener presente no solo las necesidades de la sociedad, es necesario también ser inclusivo ya que este tipo de actividades no tienen restricciones de edad, genero, raza ni condición, esto implica tener presente a personas con limitación visual o auditiva.
- Es necesario tener en cuenta que muchos de los usuarios pueden no tener conocimientos previos en cuanto al uso de una aplicación o de la agricultura lo cual va a requerir de un módulo de principiantes para que se sientan cómodos y más seguros de llevar a cabo esta actividad.
- Hay muchos usuarios con diferentes intereses y compromisos sobre la agricultura por lo cual hay que tener presente y cumplir con las expectativas que tiene cada usuario.

### **4. Restricciones de Mercado**

- Actualmente existen aplicaciones que tratan sobre los huertos urbanos, es por ello que es de vital importancia encontrar y dar ese valor añadido a la aplicación para marcar la diferencia.

- El modelo de negocio se puede ver restringido por la parte financiera, si se requiere de un avance de esta por medio de suscriptores y publicidad es necesario tener en cuenta los costos de desarrollo y mantenimiento de la aplicación.
- El interés por los huertos urbano presenta una variación dependiendo de la zona, por lo cual es necesario evaluar correctamente la zona en donde se quiere llevar a cabo, porque de lo contrario se contraría con un grupo que no estaría interesado en este tipo de actividades.

### **5. Restricciones Ambientales y Logísticas**

- Es necesario que la aplicación tenga en cuenta el clima y los cambios que este puede generar en los cultivos, esto sería de gran importancia para todo el proceso de los huertos urbanos.
- Es preciso tener en cuenta el alcance a los suministros, si las personas no cuentan con lugares en donde comprar las semillas, abono, fertilizantes o agua o este acceso a dichos suministros es muy limitado, conllevaría a una mala experiencia de cultivo.
- Importante que el usuario identifique los espacios ideales en donde se pueda llevar a cabo este tipo de huertos, ya que lo que se busca hacer es que se de en lugares que normalmente no se verían pero que son adecuados para los cultivos.

### **6. Restricciones Temporales**

- Así como es importante tener en cuenta el clima, de igual manera resulta importante tener presente las estaciones ya que dependiendo de estas y de la zona se darían las recomendaciones adecuadas al usuario sobre que poder cultivar.

### **Soluciones y Estrategias**

- Lo ideal sería poder llevar a cabo la creación de una aplicación que se personalice y moldee según las necesidades y requerimiento de cada uno de los usuarios y de las zonas en las que se encuentra.
- Poder incluir tutoriales y capacitaciones para todos los usuarios de diferentes niveles de experiencia con el fin de que tengan una experiencia más educativa e interactiva.
- Hacer uso de los análisis de datos para poder retroalimentar y mejorar la experiencia de los usuarios basado en sus estadísticas y comentarios.
- Llevar a cabo una integración comunitaria, incentivando la unión y el interés de esta por este tipo de actividad.

## 10. METODOLOGÍA

### Identificación del Problema y Objetivos

- **Problema:** Identificar barreras actuales para la implementación de huertos urbanos en Teusaquillo.
- **Objetivos:** Desarrollar un prototipo que facilite la gestión de huertos urbanos, promoviendo la sostenibilidad y mejorando la calidad de vida.

También es necesario poder analizar casos de éxito y fracasos en la localidad de Teusaquillo:

### Análisis de Factores Limitantes

- **Factores físicos:** Espacio disponible, calidad del suelo, acceso al agua.
- **Factores sociales:** Interés y participación de la comunidad, conocimientos previos.
- **Factores económicos:** Costos de implementación y mantenimiento.
- **Factores tecnológicos:** Acceso a dispositivos móviles e internet.

### Diseño de Solución

- **Soluciones ilógicas:** Asegurar de que las propuestas no violen leyes físicas o sean impracticables.
- **Comparar con hechos conocidos:** Consultar con expertos y revisar experiencias previas de prototipos
- **Evaluación de soluciones:** Seleccionar las soluciones más viables y descartar las menos favorables.

### Desarrollo del Prototipo

- **Funcionalidades clave**

- Gestión de tareas y calendario de cultivo.
- Información sobre técnicas de cultivo y mantenimiento.
- Plataforma de comunicación para la comunidad.
- Monitoreo y reporte de progreso.

**Prototipado:** Crear prototipo y realizar pruebas.

## **Selección y Desarrollo de la Solución**

### **Generación de Ideas**

- Brainstorming con la comunidad y expertos en huertos urbanos.
- Identificación de necesidades específicas y posibles soluciones.

### **Evaluación de Alternativas**

**Alternativa 1:** Aplicación Nativa (Desarrollo con Kotlin/Java para Android y Swift para iOS)

**Descripción:** Desarrollar aplicaciones móviles nativas para plataformas Android e iOS, utilizando Kotlin para Android y Swift para iOS.

#### **Ventajas:**

- Rendimiento optimizado: Las aplicaciones nativas ofrecen un rendimiento superior y mejor interacción con los recursos del dispositivo, como sensores (temperatura, humedad) y servicios del sistema.
- Acceso completo a características del dispositivo: Mejor integración con hardware como sensores y notificaciones push.
- Experiencia de usuario personalizada: Interfaces nativas ofrecen una experiencia más fluida y consistente con el sistema operativo.

**Desventajas:**

- Costo elevado: El desarrollo de dos aplicaciones separadas (Android e iOS) implica más tiempo y recursos.
- Mantenimiento: Se requiere mantenimiento y actualizaciones independientes para ambas plataformas.
- Requiere equipos especializados: Desarrolladores con experiencia en Kotlin y Swift son necesarios.
- Viabilidad técnica: Alta, especialmente con el uso de APIs nativas y acceso completo a sensores del dispositivo.
- Viabilidad económica: Alta, pero debe considerarse el costo de desarrollo y mantenimiento continuo.

**Alternativa 2:** Aplicación Híbrida con React Native o Flutter

**Descripción:** Desarrollar una sola aplicación que funcione tanto en Android como en iOS utilizando React Native o Flutter.

**Ventajas:**

- Desarrollo cruzado de plataformas: Un solo código base para ambas plataformas, lo que reduce los costos y tiempo de desarrollo.
- Desarrollo rápido: React Native y Flutter permiten un desarrollo ágil gracias a su amplio ecosistema de librerías y componentes predefinidos.
- Actualizaciones fáciles: Actualizar la aplicación en ambas plataformas de forma simultánea.

**Desventajas:**

- Rendimiento inferior al nativo: Aunque React Native y Flutter son muy eficientes, no ofrecen el mismo nivel de rendimiento que las aplicaciones nativas, especialmente en dispositivos con hardware limitado.
- Acceso limitado a recursos del dispositivo: Algunos recursos o funcionalidades del dispositivo pueden ser más difíciles de implementar con una solución híbrida.
- Curva de aprendizaje: Para el equipo de desarrollo, hay que considerar aprender un nuevo marco de trabajo (si no están familiarizados con React Native o Flutter).
- Viabilidad técnica: Moderada a alta, ya que ambos frameworks permiten acceso a muchos recursos del dispositivo mediante plugins.
- Viabilidad económica: Alta, ya que se reducen los costos de desarrollo y mantenimiento.

**Alternativa 3:** Aplicación Web Progresiva (PWA)

**Descripción:** Desarrollar una Progressive Web App (PWA) que se pueda usar en dispositivos móviles y de escritorio.

**Ventajas:**

- No requiere instalación: Los usuarios pueden acceder a la aplicación directamente desde el navegador, sin necesidad de pasar por una tienda de aplicaciones.
- Bajo costo de desarrollo: Solo se necesita un desarrollo web, sin necesidad de crear aplicaciones separadas para cada plataforma.
- Facilidad de actualización: Las actualizaciones se aplican automáticamente cuando se accede al sitio web, sin intervención del usuario.

- Acceso a funcionalidades móviles: Las PWAs pueden acceder a muchas funciones del dispositivo, como notificaciones push y uso de cámara.

**Desventajas:**

- Dependencia de la conectividad: Aunque las PWAs permiten el uso sin conexión, la experiencia está mejor optimizada cuando hay conectividad a internet.
- Rendimiento inferior al nativo: La experiencia de usuario no es tan fluida como en una aplicación nativa.
- Limitaciones en funcionalidades avanzadas: Algunas funcionalidades avanzadas del sistema operativo pueden no estar disponibles o ser limitadas.
- Viabilidad técnica: Moderada, ya que las PWAs no tienen acceso completo a todos los recursos del sistema, aunque los navegadores modernos están ampliando sus capacidades.
- Viabilidad económica: Alta, ya que solo se necesita una versión web que se adapta a diferentes dispositivos.

**Alternativa 4:** Desarrollo de la aplicación con Ionic + Capacitor

**Descripción:** Utilizar Ionic junto con Capacitor para crear una aplicación híbrida, pero que pueda acceder a funcionalidades nativas de dispositivos móviles.

**Ventajas:**

- Un solo código base: Como React Native y Flutter, Ionic permite crear aplicaciones móviles para iOS y Android desde un solo código base.
- Acceso a recursos nativos: Capacitor (el plugin de Ionic para acceso nativo) permite acceder a funcionalidades del dispositivo, como sensores y notificaciones push.

- Desarrollo rápido: Aprovecha la capacidad de desarrollo web y la amplia comunidad de Ionic.

**Desventajas:**

- Rendimiento similar a otras soluciones híbridas: Aunque Ionic tiene acceso a funcionalidades nativas, el rendimiento sigue siendo inferior a las aplicaciones nativas.
- Dependencia de plugins: Algunas funcionalidades avanzadas requieren el uso de plugins, que pueden no estar tan bien soportados o actualizados.
- Viabilidad técnica: Alta, ya que se puede acceder a muchas funciones nativas con Capacitor.
- Viabilidad económica: Alta, ya que se reduce el costo de desarrollo y mantenimiento.

**Recomendación**

Para el proyecto ERESCOTÁNICA, que busca proporcionar una experiencia de usuario fluida para el monitoreo de huertos urbanos, se recomienda optar por Alternativa 2 (Aplicación Híbrida con React Native o Flutter) o Alternativa 4 (Ionic + Capacitor). Ambas alternativas permiten un desarrollo rápido, reducen los costos y garantizan una experiencia decente para los usuarios, sin sacrificar demasiada funcionalidad.

Si el presupuesto es una preocupación y el rendimiento no es la prioridad principal, Alternativa 3 (PWA) podría ser una opción económica y eficiente para ofrecer una solución accesible a los usuarios, aunque con algunas limitaciones en cuanto a características avanzadas del dispositivo.

Por último, Alternativa 1 (Aplicación Nativa) es adecuada si el rendimiento es una prioridad y tienes un presupuesto y tiempo disponibles para desarrollar y mantener dos aplicaciones separadas para Android e iOS.

Para diseñar el prototipo de la aplicación de huertos urbanos, se elaboró el siguiente diagrama de flujo teniendo en cuenta las variables y el diseño que se le dará a esta:

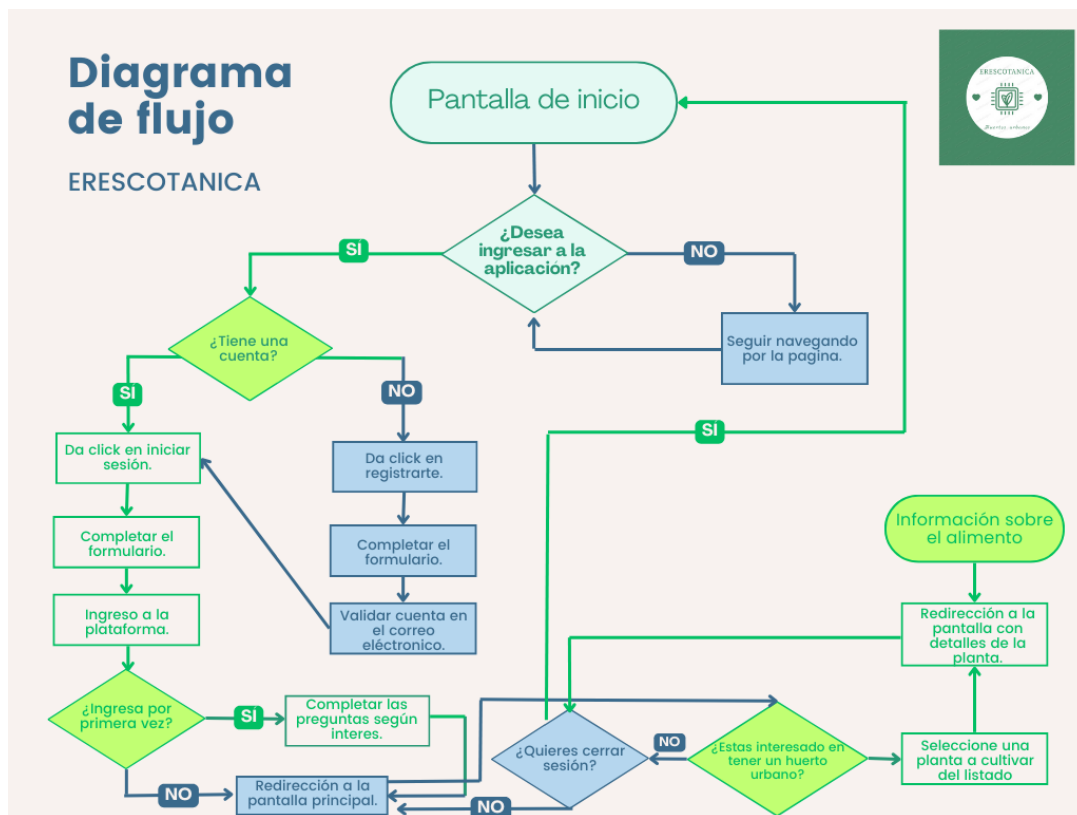
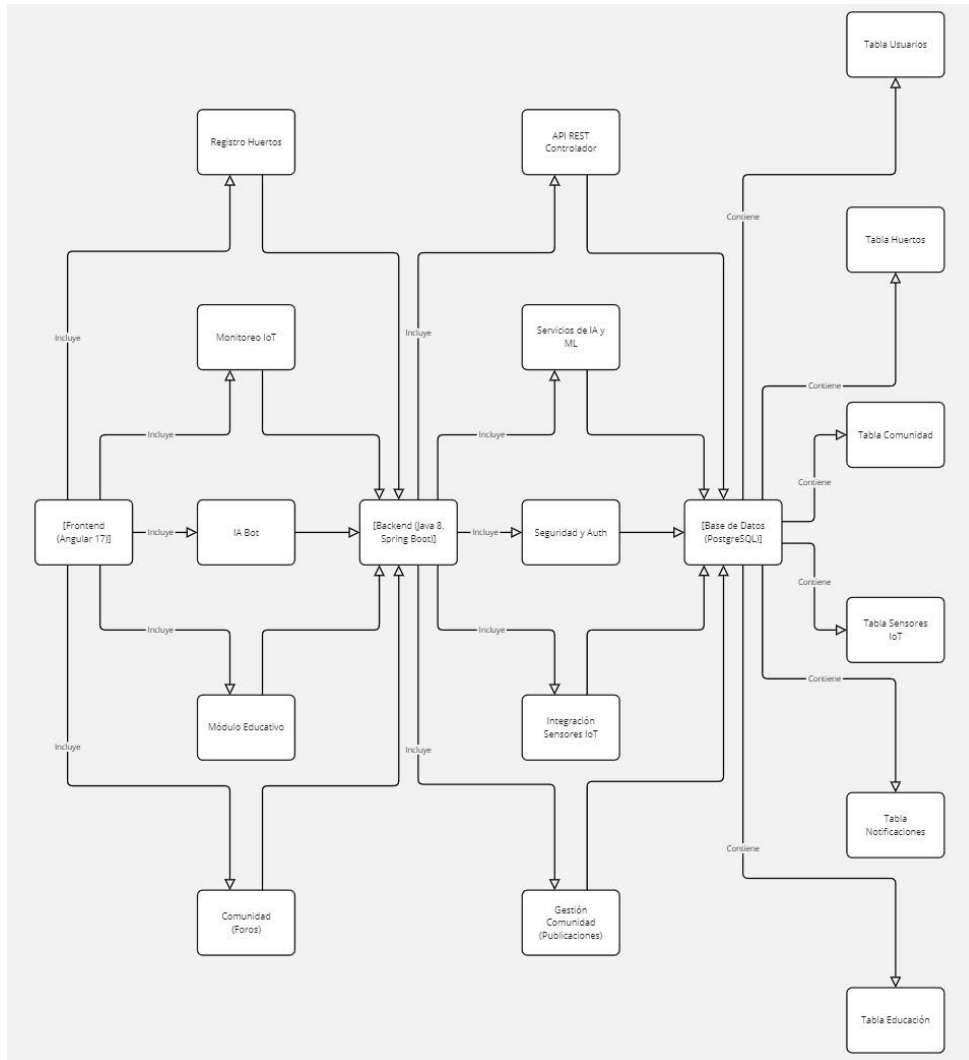


Ilustración 9. Diagrama de flujo. Elaboración propia

Teniendo en mente el diagrama de flujo anterior se procede a realizar asimismo un diagrama de flujo para la creación del código del prototipo cumpliendo los requisitos propios y de los usuarios:



*Ilustración 10. Diagrama de flujo del código. Elaboración propia*

Teniendo una estructura del código, se procede a realizar el montaje de este con el fin de poder estructurar el frontend y backend y así tener una mayor idea de la vista del prototipo y sus funciones.

LINK DEL REPOSITORIO: <https://github.com/RicFigue94/ERESCOTANICA>

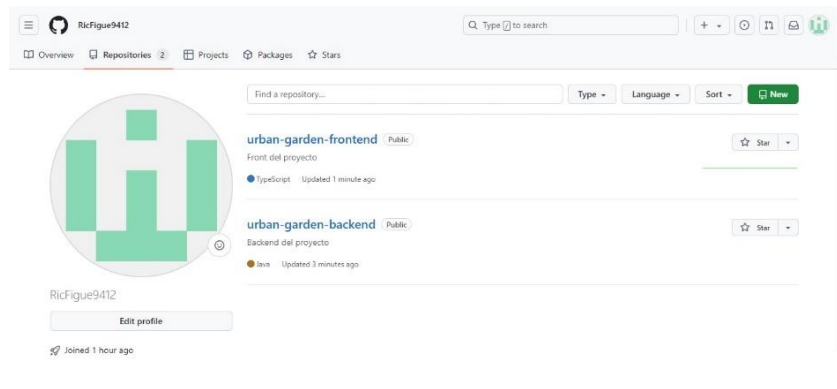


Ilustración 11. Código para usar para el prototipo. Elaboración propia

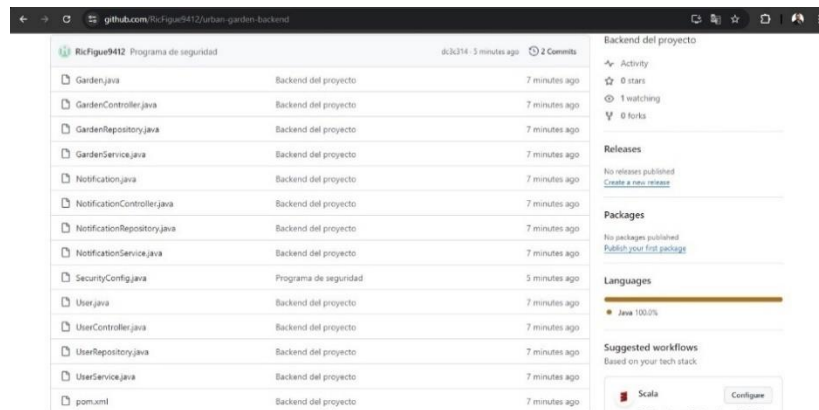


Ilustración 12. Backend del código. Elaboración propia

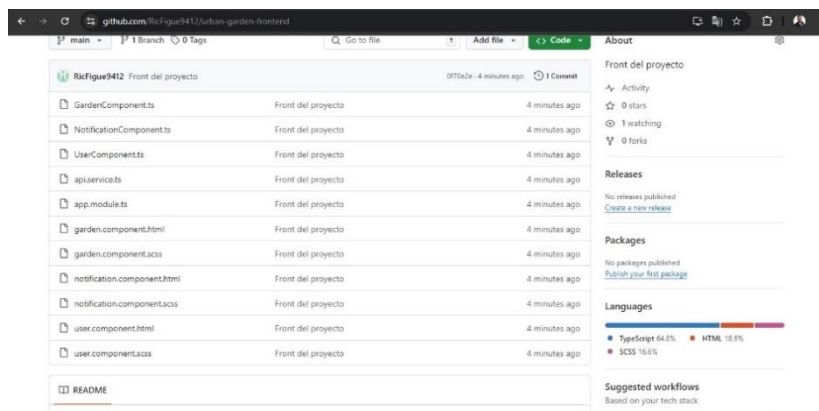


Ilustración 13. Frontend del código. Elaboración propia

Una vez que se ha establecido la estructura del frontend y el backend del código, se procede a visualizar la página de inicio, donde el usuario podrá registrarse o ingresar, según corresponda.



*Ilustración 14. Página principal. Elaboración propia*

The image displays four sequential screenshots of a user registration form titled "Registro de Usuario".

- Top Left:** Shows the form with empty input fields for "Correo Electrónico:", "Contraseña:", and "Confirmar Contraseña:". A "Registrarse" button is visible, and a link "[¿Ya tienes cuenta? Inicia sesión aquí](#)" is at the bottom.
- Top Right:** Shows the "Contraseña:" field filled with "....". A red error message below it reads: "La contraseña debe tener al menos 8 caracteres, con al menos una letra y un número".
- Bottom Left:** Shows the "Contraseña:" field filled with "....." and the "Confirmar Contraseña:" field filled with ".....". A red error message below it reads: "Las contraseñas no coinciden".
- Bottom Right:** Shows the "Contraseña:" field filled with "p123fghas" and the "Confirmar Contraseña:" field filled with "14trgrdgbf". A red error message below it reads: "Las contraseñas no coinciden".

Ilustración 15. Vista del registro del usuario. Elaboración propia

Se puede observar cómo la codificación procesa correctamente la solicitud de los campos requeridos para el registro del usuario, mostrando las notificaciones generadas cuando se completan de manera incorrecta.

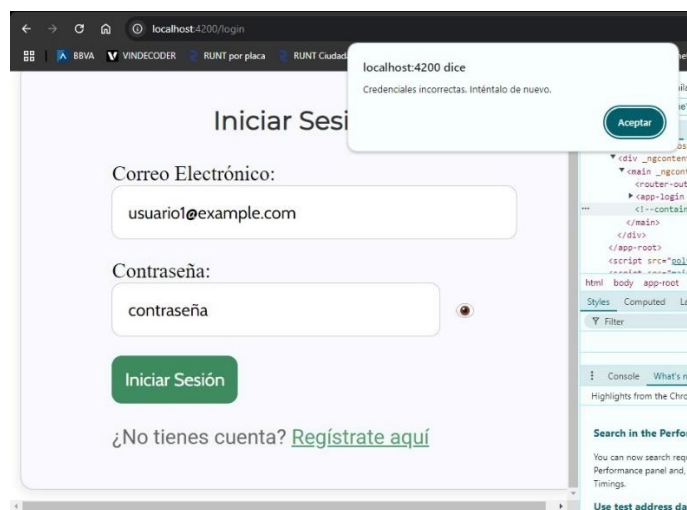
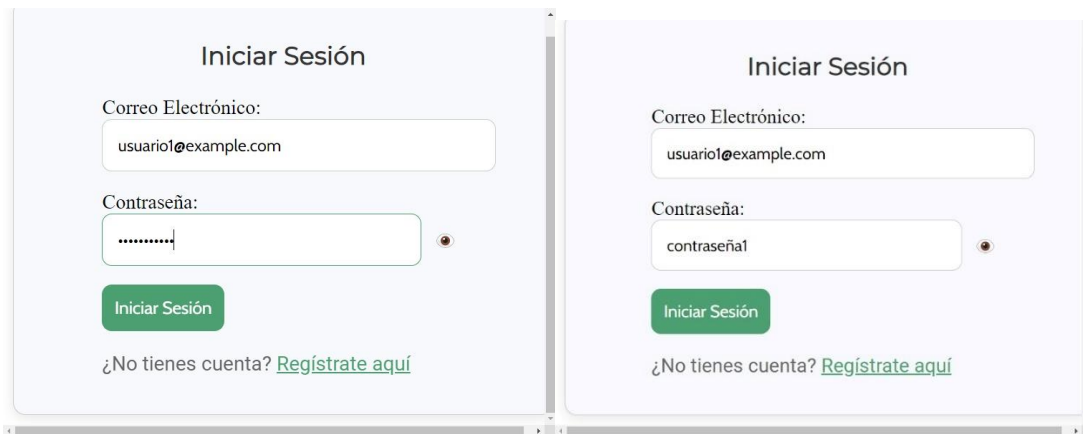
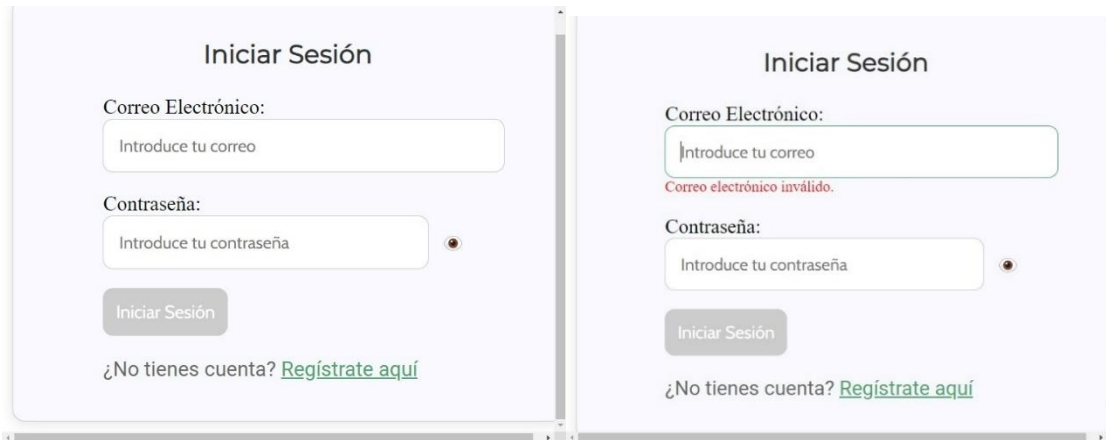
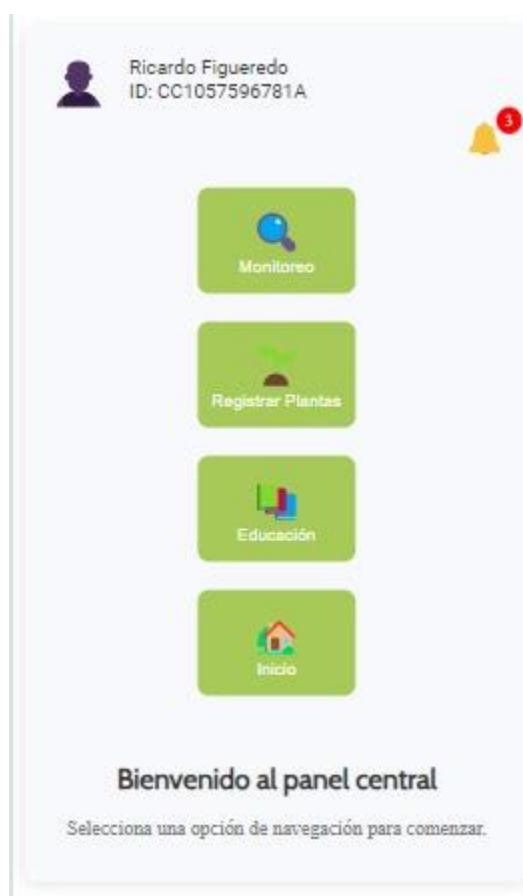


Ilustración 16. Vista del ingreso del usuario. Elaboración propia

En este caso, se puede observar el proceso de ingreso del usuario a la página, así como las notificaciones que se generan cuando los datos ingresados son incorrectos o están incompletos.

Como se puede apreciar, el funcionamiento de las interfaces de registro e ingreso del usuario se ha desarrollado de manera adecuada, cumpliendo con los requerimientos tanto técnicos como de los usuarios para acceder a la aplicación.



*Ilustración 17. Panel central del prototipo. Elaboración propia*

En esta interfaz, se pueden ver las diferentes herramientas disponibles para el usuario en relación con el montaje del huerto y las plantas a cultivar. El objetivo de estas opciones es

presentar la información de manera clara e intuitiva, facilitando así una interacción más amigable del usuario con el prototipo de la aplicación.



**Registro de Huerto**

Tamaño del Huerto:  
Introduce el tamaño del huerto (ej. 10m<sup>2</sup>)

Ubicación del Huerto:  
Introduce la ubicación del huerto (ej. Patio trasero)

Selecciona las plantas a cultivar:  
Tomate  
Lechuga  
Albahaca  
Rosa  
Girasol

Anterior Siguiete

*Ilustración 18. Registro del huerto. Elaboración propia*

Se presenta el registro del huerto, que se adapta a las especificaciones y necesidades del usuario, teniendo en cuenta aspectos como el espacio disponible, la ubicación y las plantas a cultivar.



**Monitoreo en Tiempo Real**

Diario Semanal Mensual

**Humedad**  
75%

**Temperatura**  
23°C

**Luz Solar**  
60%

Registrar Planta Anterior

*Ilustración 19. Monitoreo de las plantas en tiempo real. Elaboración propia*

En esta sección, se podrá observar el estado de la planta, teniendo en cuenta el ambiente y su condición actual, con el objetivo de comprender su manejo y determinar en qué condiciones climáticas se encuentra.



*Ilustración 20. Estado del huerto. Elaboración propia*

Esta interfaz muestra el estado del huerto, especificando cuáles plantas están saludables y cuáles no, basándose en los datos obtenidos a través del monitoreo. Su objetivo es que el usuario no solo identifique las plantas que requieren mayor atención, sino también las medidas que se pueden tomar para su cuidado.



*Ilustración 21. Comunidad. Elaboración propia*

Aquí se puede ver la vista que tendrá el usuario de la comunidad y su interacción con otros usuarios, donde podrán compartir comentarios, consejos e ideas sobre los huertos y las plantas. El objetivo es que no solo se queden con la parte teórica, sino que también accedan a una dimensión más experimental.

## RECOLECCIÓN DE DATOS

Según cifras del DANE, en 2023 Bogotá cuenta con aproximadamente 7.8 millones de habitantes, de los cuales alrededor de 166,428 residen en la localidad de Teusaquillo.

Con el objetivo de evaluar la aceptación y necesidad de un prototipo de aplicación sobre huertos urbanos para la comunidad de Teusaquillo, se utilizó una calculadora de muestreo. Esta herramienta permitió determinar el número exacto de encuestados requeridos para analizar la viabilidad del proyecto y el desarrollo del prototipo. Considerando un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, el cálculo arrojó que es necesario encuestar a 69 personas.

La encuesta realizada se centró en el conocimiento que tienen las personas sobre los huertos urbanos, así como en su percepción e interés en este tema. Además, se exploró la

relación entre el uso de aplicaciones para la gestión de huertos urbanos. Para ello, se diseñó un formulario que permitió recolectar 97 respuestas de forma online, complementadas con una respuesta obtenida a través de una entrevista semiestructurada realizada de manera aleatoria.

### **Entrevista Semi Estructurada:**

El 25 de septiembre, en un espacio público y de manera aleatoria, se llevó a cabo una entrevista semi estructurada con una mujer de aproximadamente 40 años en el transporte público. Durante la conversación, se abordaron las zonas verdes en Bogotá y la utilidad de los huertos urbanos, no solo en relación con la calidad de vida, sino también para fomentar un mayor consumo de vegetales. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- Cada vez más personas son conscientes de la necesidad de adoptar medidas ambientales y saludables para su entorno y su bienestar personal.
- Es fundamental promover una conexión más profunda con la naturaleza entre todas las personas, especialmente los más jóvenes.
- Iniciativas como esta ofrecen más opciones a la comunidad y ayudan a lograr un equilibrio adecuado entre el uso de nuevas tecnologías y la naturaleza.
- Muchas personas desconocen la existencia de aplicaciones diseñadas para facilitar la creación de huertos urbanos.
- Un temor común es enfrentarse a la sobrecarga de información en estas aplicaciones, lo que genera confusión sobre cómo proceder.
- La falta de experiencia en el cultivo de huertos urbanos puede desanimar a muchos, especialmente si no cuentan con una guía adecuada que se ajuste a su nivel de habilidad.

- La creación de huertos fomenta una mayor apreciación de lo que el mundo natural ofrece, así como una mayor conciencia sobre la calidad de vida y la importancia de adoptar un estilo de vida saludable.

A continuación, se adjunta el enlace a la encuesta realizada a diferentes personas de la localidad de Teusaquillo, con el objetivo de conocer su nivel de conocimiento sobre los huertos urbanos, su familiaridad con aplicaciones relacionadas y su interés en este tipo de iniciativas.

Haciendo énfasis en las respuestas de mayor impacto y relevancia para la viabilidad del proyecto.

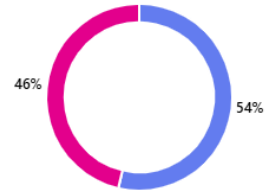
Encuesta: <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?>



Se logró recopilar el 100% de las encuestas requeridas, según los cálculos realizados para determinar el tamaño de la muestra, con el objetivo de obtener la información necesaria para desarrollar el diseño del prototipo de la aplicación para huertos urbanos. Incluso se recibieron respuestas adicionales que contribuyen a reforzar los resultados obtenidos.

2. ¿Sabe usted que son los huertos urbanos? (0 punto)

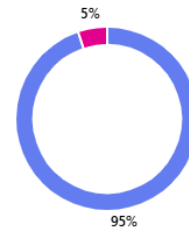
● Si 52  
● No 45



De los 97 encuestados, el 54% afirmaron conocer los huertos urbanos, mientras que el 46% restante refieren no estar familiarizadas con estas actividades. Aunque la mayoría tiene conocimiento sobre el tema, los huertos urbanos están ganando cada vez más relevancia, lo que resalta la necesidad de ampliar el conocimiento sobre estas prácticas de sostenibilidad.

3. ¿Estaría interesado en aprender sobre los huertos urbanos? (0 punto)

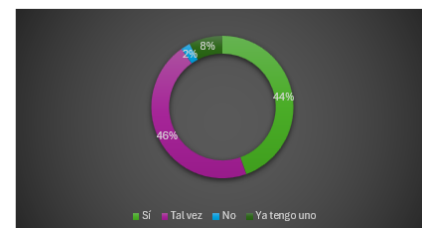
● Si 92  
● No 5



El 95% de los encuestados expresó interés en aprender sobre todo lo relacionado con los huertos urbanos, lo que indica que estas iniciativas son bien recibidas y están siendo comprendidas y adoptadas por la sociedad actual; mientras el 5% restante no muestra mayor interés por este tipo de prácticas.

4. ¿Le interesaría tener su propio huerto urbano?

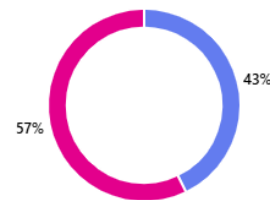
Si	Tal vez	No	Ya tengo uno
41	42	2	7



Cerca del 44% de los encuestados manifestaron interés en tener su propio huerto urbano, un 46% refiere que tal vez tendrían un interés por tener uno, el 8% ya cuenta con uno, y solo el 2% no estaría interesado en tenerlo. Esto sugiere que, aunque pocas personas han iniciado este tipo de actividades, existe un alto grado de interés en la creación y mantenimiento de huertos urbanos; lo que implicaría tener un mayor compromiso para poder generar mayor interés en este tipo de iniciativas.

5. Si ya tiene uno, ¿Como ha sido su experiencia? (0 punto) [Más detalles](#)

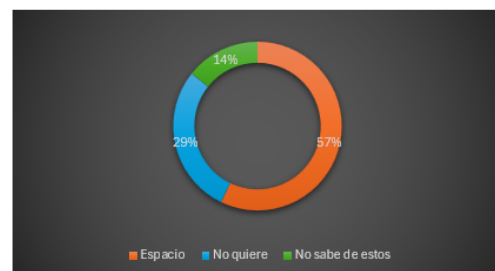
● Satisfactoria	3
● Agradable	4
● Buena	0
● Complicada	0
● Imposible de llevar a cabo	0



Las siete personas que ya cuentan con un huerto urbano señalaron que su experiencia ha sido muy positiva, afirmando que todo lo que implica tenerlo ha sido agradable. Esto confirma que este tipo de actividades contribuyen de manera significativa al bienestar y al estado de ánimo de las personas.

6. Podría indicarnos ¿Por que no le interesaría saber o tener un huerto urbano y que podríamos hacer para cambiar esa opinión?

Espacio	No quiere	No sabe de estos
4	2	1



De las 97 personas encuestadas, siete de estas mencionan no estar interesadas en tener un huerto urbano; en donde el 57% refiere que esto es debido a la falta de espacio en sus viviendas, el 19% refiere que la idea no les resulta lo suficientemente atractiva dejando el 14% restante informando que desconocen sobre los huertos urbanos y por ello no tiene interés en estos.

7.¿USARÍA APLICACIONES PARA GESTIONAR SU HUERTO?

SI	PROBABLEMENTE	YA USO	NO
48	38	1	1
55%	43%	1%	1%

TOTAL	PORCENTAJE
88	100%



Del total de los encuestados 88 contestaron esta pregunta en donde se evidencia que cerca del 55% de los encuestados estarían dispuestos a utilizar una aplicación para gestionar sus huertos urbanos, mientras que un 43% mostraría interés por estos, un 1% refiere que ya usa una aplicación y el 1% restante indica que no tiene algún interés por usar una aplicación para estos; pero su decisión dependería de las funcionalidades que la aplicación ofrezca y de cuán atractiva y fácil de usar sea.

8. ¿Como ha sido su experiencia al usar aplicaciones de huertos urbanos? (0 punto)

[Más detalles](#)

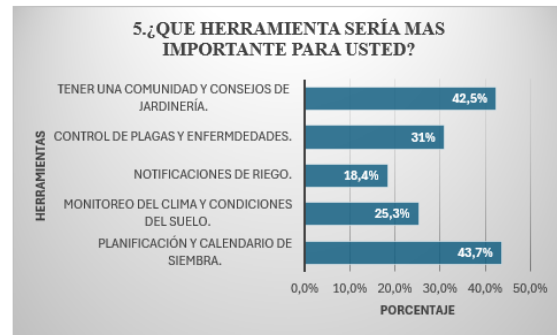
- Agradable 0
- Buena 0
- Dificil 0
- Confusa 1



Relacionando a la persona que anteriormente contesto que ya usaba una aplicación para gestionar sus huertos urbanos, contesto a esta pregunta que su experiencia con esta ha sido confusa y esto se puede relacionar a que muchas de estas aplicaciones tienen demasiada información que para el usuario termina siendo abrumador y optan por o seguir con esta.

9. AL HACER USO DE ESTE TIPO DE APLICACIONES, ¿QUE HERRAMIENTA SERÍA MAS IMPORTANTE PARA USTED? POR FAVOR ORGANÍCELAS SEGÚN EL GRADO DE IMPORTANCIA.

HERRAMIENTAS	PORCENTA
Planificación y calendario de siembra.	43,7%
Monitoreo del clima y condiciones del suelo.	25,3%
Notificaciones de riego.	18,4%
Control de plagas y enfermedades.	31%
Tener una comunidad y consejos de jardinería.	42,5%



Al observar el comportamiento en cuanto a la importancia que le dan los encuestados con respecto a las herramientas que podría brindar la aplicación permiten identificar casos en donde la planificación, el tener una comunidad y consejos de jardinería lideran la lista, ya que esto puede ser crucial para los jardineros, especialmente para los principiantes donde ambas características presentan un valor por encima del 40% y demuestran ser una base fundamental para una mayor seguridad para los usuarios y un éxito para el proyecto. La importancia de un control de plagas y enfermedades se encuentra con el tercer valor con mayor preferencia ya que puede generar una mayor seguridad para los usuarios en cuanto al estado de sus cultivos y como pueden actuar frente a cualquier situación.

El monitoreo del clima y condiciones del suelo en el cuarto lugar es bastante lógico, dado que refleja la necesidad de una gestión más precisa y ajustada a las variaciones ambientales.

Por último, aunque las notificaciones de riego quedan en la última posición, siguen siendo útiles para aquellos que pueden tener dificultades para mantener un horario regular de

riego. En general, este tipo de información puede guiar el desarrollo de la aplicación, asegurando que se aborden las necesidades más apremiantes de los usuarios.

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	No creo que sean fáciles de usar

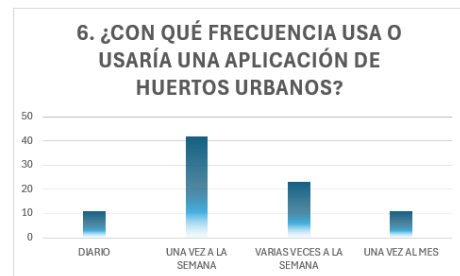
Uno de los encuestados refiere que no usaría una aplicación para la gestión de los huertos urbanos debido al temor de que estas no sean fáciles de usar, lo que indica que el miedo a una aplicación con demasiada información y opciones puede llegar a ser algo que apremia a cierta parte de la sociedad.

12. ¿CON QUÉ FRECUENCIA USA O USARÍA UNA APLICACIÓN DE HUERTOS URBANOS?

DIARIO	UNA VEZ A LA SEMANA	VARIAS VECES A LA SEMANA	UNA VEZ AL MES
11	42	23	11
13%	48%	26%	13%

TOTAL	PORCENTAJE
87	100%



Cerca del 48% de los encuestados utilizarían una aplicación de huertos urbanos una vez a la semana. El 26% lo harían varias veces a la semana, mientras que aproximadamente el 13% la usaría a diario al igual que quienes la emplearían una vez al mes.

**Frecuencia de Uso:** Según los resultados de la encuesta, alrededor del 48% de los encuestados estaría dispuesto a utilizar la aplicación de huertos urbanos una vez a la semana. Esto indica que los usuarios buscan un equilibrio entre la utilidad de la aplicación y el tiempo que pueden dedicar al cuidado de sus plantas. Por lo tanto, sería recomendable que la aplicación ofrezca recordatorios y recursos adaptados a esta frecuencia.

**Interés en Uso Más Frecuente:** El 26% manifestó que usaría la aplicación varias veces a la semana. Esto muestra que hay un grupo significativo de usuarios dispuestos a involucrarse más en la jardinería. Por lo tanto, funcionalidades como el monitoreo de plantas o la creación de una comunidad de jardineros podrían resultar muy atractivas para estos usuarios más activos.

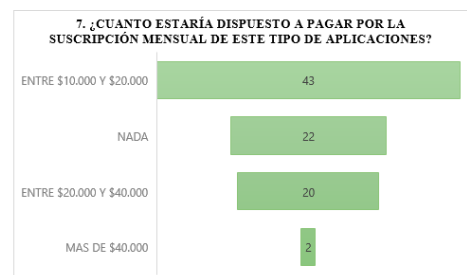
**Uso Diario:** Aproximadamente el 13% de los participantes indicó que emplearían la aplicación a diario. Esto sugiere que existe una base pequeña pero comprometida de usuarios que podría beneficiarse de un seguimiento más constante, como notificaciones diarias sobre riego, fertilización o control de plagas.

**Uso Mensual:** El hecho de que solo un 13% la usaría una vez al mes sugiere que hay un segmento de encuestados que podría no estar tan comprometido con la jardinería, o que solo se dedicaría a ella en ocasiones específicas. Esto resalta la necesidad de incluir contenido que motive a estos usuarios a involucrarse más frecuentemente.

**Implicaciones para el Diseño de la Aplicación:** A partir de estos datos, se puede concluir que la aplicación debería ofrecer opciones de personalización para adaptarse a las diferentes frecuencias de uso. También sería beneficioso incluir elementos que fomenten la interacción y el compromiso, como una comunidad activa o consejos prácticos que respondan a las necesidades y rutinas de los usuarios.

13. ¿CUANTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR LA SUSCRIPCIÓN MENSUAL DE ESTE TIPO DE APLICACIONES?

ENTRE \$10.000 Y \$20.000	NADA	ENTRE \$20.000 Y \$40.000	MAS DE \$40.000
43	22	20	2
49%	25%	23%	2%
TOTAL	PORCENTAJE		
67	100%		



Al preguntar sobre el costo adecuado para utilizar la aplicación, aproximadamente el 49% de los encuestados señaló que un precio entre \$10,000 y \$20,000 pesos sería lo ideal. Cerca del 23%

estaría dispuesto a suscribirse por un valor mensual de entre \$20,000 y \$40,000 pesos. Por otro lado, el 25% no estaría interesado en pagar una suscripción, mientras que solo el 2% estaría dispuesto a pagar más de \$40,000 pesos.

**Preferencia por Costos Moderados:** La mayoría de los encuestados (alrededor del 49%) considera que un costo entre \$10,000 y \$20,000 pesos es lo más adecuado. Esto sugiere que los usuarios tienen expectativas claras respecto al precio, y que una tarifa accesible podría ser clave para atraer y mantener a los suscriptores.

**Disposición a Pagar Más:** Cerca del 23% de los encuestados está dispuesto a suscribirse con un costo que varía entre \$20,000 y \$40,000 pesos. Esto indica que hay un grupo de usuarios que valora las funcionalidades y beneficios que la aplicación podría ofrecer, lo que podría reflejar un interés en características adicionales o un mejor servicio.

**Resistencia para Pagar:** Un 25% de los participantes mencionó que no le gustaría pagar una suscripción. Este dato es relevante, ya que indica que una parte considerable de los encuestados podría no estar dispuesta a invertir en la aplicación, lo que podría limitar el potencial de ingresos. Esto sugiere la necesidad de ofrecer una versión gratuita o con funcionalidades limitadas para atraer a estos usuarios.

**Poco Interés en Tarifas Altas:** Solo un 2% de los encuestados estaría dispuesto a pagar más de \$40,000 pesos. Este bajo porcentaje sugiere que los precios elevados podrían desincentivar a la mayoría de los usuarios, lo que subraya la importancia de mantener tarifas competitivas para maximizar la adopción de la aplicación.

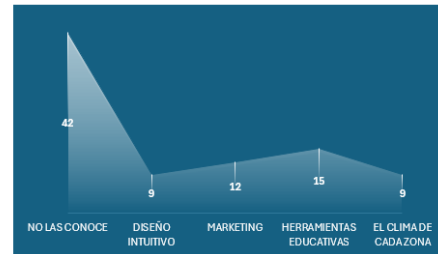
**Implicaciones para la Estrategia de Precios:** Estos datos indican que, al establecer una estrategia de precios, sería conveniente fijar un costo dentro del rango preferido por la mayoría.

También se podría considerar la implementación de diferentes niveles de suscripción que ofrezcan más funciones a un precio más alto, sin dejar de lado a aquellos que prefieren no pagar.

14. ¿QUE MEJORARÍA EN LAS APLICACIONES ACTUALES DE HUERTOS URBANOS?

NO LAS CONOCE	DISEÑO INTUITIVO	MARKETING	HERRAMIENTAS EDUCATIVAS	EL CLIMA DE CADA ZONA
42	9	12	15	9
48%	10%	14%	17%	10%

TOTAL	PORCENTAJE
87	100%



Al analizar las respuestas proporcionadas por los encuestados, podemos inferir que aproximadamente el 48% no tiene conocimiento sobre la existencia de aplicaciones para huertos urbanos. Un 14% menciona que estas aplicaciones no son muy conocidas debido a la falta de publicidad en diversos medios, lo que limita su uso. Otro 17% expresa el deseo de contar con una comunidad donde puedan compartir consejos y experiencias. Alrededor del 10% refiere que es necesario que estas tengan un diseño intuitivo y fácil de usar, otro 10% refiere que es importante tener en cuenta el clima de las zonas en las que se encuentran para que sus cultivos no se vean afectados.

**Falta de Conocimiento General:** Alrededor del 48% de los encuestados no está al tanto de la existencia de aplicaciones para huertos urbanos. Este dato es bastante relevante, ya que indica que hay un mercado potencial aún sin explorar que podría beneficiarse de una mayor promoción y difusión de estas herramientas.

**Influencia de la Publicidad:** Un 14% de los participantes menciona que las aplicaciones no son muy conocidas, y atribuyen esto a la falta de publicidad en diversos medios. Esto pone de relieve la necesidad de implementar estrategias de marketing efectivas para aumentar la

visibilidad de estas aplicaciones. Una campaña publicitaria bien dirigida podría atraer a usuarios interesados que aún no conocen lo que se ofrece en el mercado.

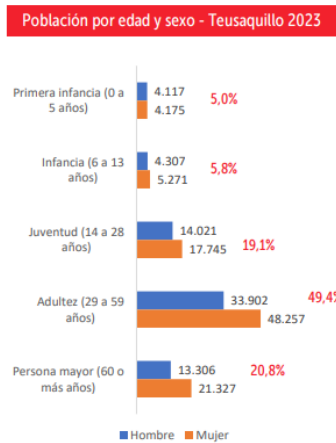
**Interés en la Comunidad:** Otro 17% de los encuestados expresa su deseo de contar con una comunidad donde puedan compartir consejos y experiencias. Esto sugiere que, además de las funciones de la aplicación, los usuarios valoran la interacción social y el aprendizaje colaborativo. Por lo tanto, integrar características que fomenten la creación de una comunidad activa podría ser clave para aumentar la adopción de la aplicación.

**Diseño intuitivo:** Aproximadamente el 10% de los encuestados refiere que es importante que la aplicación no solo cumpla con las expectativas, sino que también tenga un diseño que sea intuitivo y llamativo y que de igual manera sea fácil de usar sin tener a la disposición una enorme cantidad de información que resultaría difícil de procesar.

**Clima:** El 10% restante que muestra un enfoque hacía el clima, indica que le preocupa las condiciones climáticas que pueden afectar a sus cultivos, lo que los llevaría a perder el interés por llevar a cabo este tipo de iniciativas; lo que indica que es necesario implementar una herramienta que le permita al usuario tener en cuenta las condiciones del clima y como estas afectarían de manera positiva o negativa su cultivo.

Estos resultados evidencian el desconocimiento que tiene gran parte de la comunidad sobre iniciativas de huertos urbanos, así como el alto interés en tener su propio huerto y participar en actividades que les permitan experimentar nuevas sensaciones y establecer una mayor conexión con el entorno. Además, subrayan la importancia de crear una aplicación que sea amigable e intuitiva para los usuarios.

Por esta razón, se llevó a cabo una prueba con un grupo focal que abarcó desde la infancia hasta la tercera edad, recopilando datos sobre los porcentajes de interés en cada grupo. Con esta información, se pudo calcular una cantidad aproximada para definir el tamaño de la muestra.



Fuente: Cálculos propios a partir de DANE (2023). Proyecciones de población por localidad.

*Ilustración 22. Estructura poblacional de Teusaquillo 2023. Tomado de <https://www.integracionsocial.gov.co/images/docs/2024/Entidad/localidades/04062024-13-Teusaquillo-Diagnostico-2023.pdf>*

Estructura poblacional	Cantidad	Porcentaje
General	166428	100%
Infancia (6 a 13 años)	9653	5,8%
Juventud (14 a 28 años)	31788	19,1%
Adultez (29 a 59 años)	82215	49,40%
Adulto mayor (60 o más años)	34617	20,8%
Total	158273	-

*Ilustración 23. Total, de la población para tener en cuenta. Elaboración propia*

Con los datos obtenidos y al enfocar la encuesta en un grupo específico, se determina que la población total a encuestar es de 158,273. Dada la magnitud de la población y el tiempo disponible para realizar la encuesta y las pruebas del prototipo, se utiliza una calculadora de muestra para reducir el tamaño necesario. Con un nivel de confianza del 85% y un margen de

error del 15%, se establece que la muestra debe ser de 24 personas, lo que permitirá llevar a cabo el grupo focal y la validación del prototipo.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

*Ilustración 24. Formula del tamaño de la muestra. Tomado de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>*

N = tamaño de la población

- e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)
- z = puntuación z

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

*Ilustración 25. Nivel de confianza. Tomado de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>*

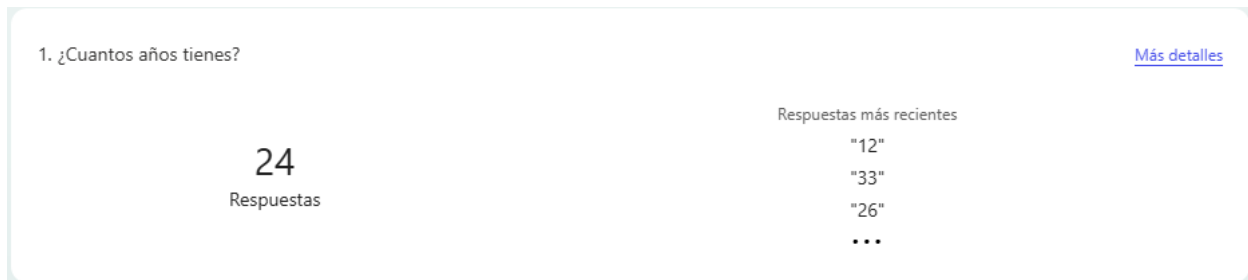
Se mostró el video sobre el montaje del prototipo y uso de este en donde se recibieron retroalimentaciones las cuales se recolectaron por medio de otra encuesta con el fin de tener un registro de estas para poder llevar a cabo una retroalimentación basada en la percepción de los posibles usuarios.

A continuación, se anexa el video que se mostró al grupo focal y la encuesta realizada luego de ver el video.

Video: <https://youtube.com/shorts/qZxhCAbZSG8?si=uoxaoYllua6dIdHF>

Encuesta: <https://forms.office.com/e/JwsMbaGXG9>

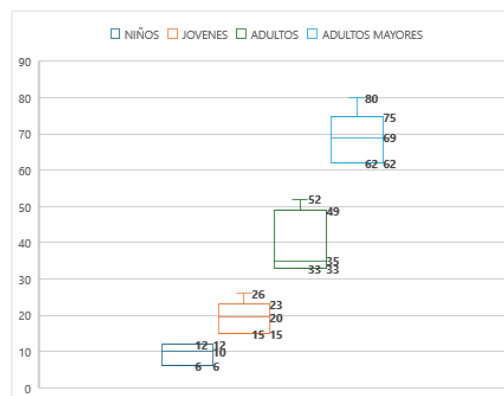
Los resultados obtenidos por medio de esta recolección de datos bajo una metodología mixta fueron los siguientes:



Se obtuvieron las 24 respuestas necesarias, conforme a lo establecido por el grupo focal seleccionado y al cálculo de la muestra requerido.

Con base en la clasificación de la población asignada a la localidad de Teusaquillo, se clasificaron a los participantes de la siguiente manera: es importante señalar que los niños fueron encuestados en compañía y bajo la supervisión de sus padres, y de igual forma, se encuestó a los padres o adultos responsables.

NIÑOS	JOVENES	ADULTOS	ADULTOS MAYORES
6	15	33	65
8	22	48	62
12	17	52	73
12	15	33	62
6	22	37	80
12	26	33	73



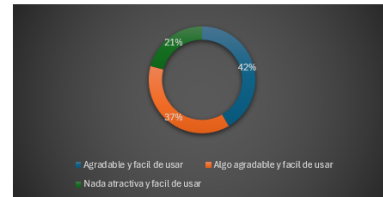
### Clasificación por edades:

- Niños: El primer cuartil (valor mínimo) se encuentra en 6 años, la mediana es de 10 años y el tercer cuartil (valor máximo) es de 12 años, sin la presencia de valores atípicos en el diagrama. Con esta información, se observa que aproximadamente el 85% de los datos están entre los 6 y los 10 años, mientras que el 15% restante se sitúa entre los 10 y los 12 años.
- Jóvenes: El primer cuartil es de 15 años, la mediana es de 19.5 años (aproximadamente 20 años) y el tercer cuartil es de 23 años, con un valor extremo superior de 26 años. De acuerdo con estos datos, cerca del 55% de los datos se encuentran entre los 15 y los 19.5 años, el 20% se sitúa entre los 19.5 y los 23 años, y el 25% restante corresponde al valor extremo de 26 años, lo que indica una distribución sesgada hacia edades más avanzadas.
- Adultos: El primer cuartil se encuentra en 33 años, la mediana en 35 años y el tercer cuartil en 49 años, con un valor extremo superior de 52 años. Según esta información, aproximadamente el 5% de los datos se encuentran entre los 33 y los 35 años, el 70% está entre los 35 y los 49 años, y el 25% restante se encuentra en 52 años, mostrando también una distribución sesgada hacia una mayor edad.
- Adultos mayores: El primer cuartil es de 62 años, la mediana es de 69 años y el tercer cuartil es de 75 años, con un valor extremo superior de 80 años. De acuerdo con estos datos, aproximadamente el 37.5% de los datos se encuentran entre los 62 y los 69 años, otro 37.5% entre los 69 y los 75 años, y el 25% restante está en 80 años, mostrando una distribución sesgada hacia una mayor edad.

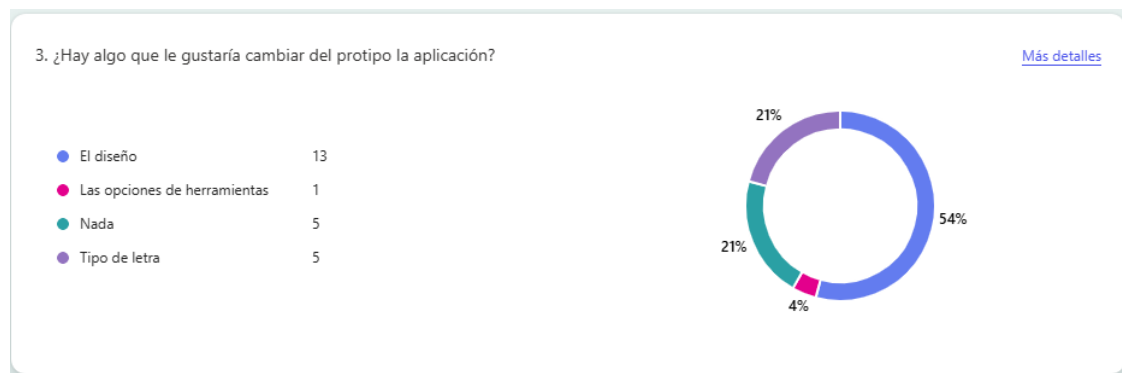
Conclusión: Los datos obtenidos para las categorías de edad, desde jóvenes hasta adultos mayores, muestran una distribución sesgada hacia edades superiores al tercer cuartil. Esto sugiere que la mayoría de los valores se concentran por encima de dicho cuartil, indicando una tendencia hacia edades más avanzadas.

2. Basado en el video que se le mostro sobre el uso del prototipo de la aplicación, ¿Qué le pareció?

Agradable y fácil de usar	Algo agradable y fácil de usar	Nada atractiva y fácil de usar	Nada atractiva y difícil de usar
10	9	5	0



El 42% de los encuestados indicó que el video sobre el funcionamiento del prototipo de la aplicación para huertos urbanos les resultó agradable y fácil de usar. El 37% señaló que lo encontró "algo agradable y fácil de usar", lo que sugiere que, para este grupo, sería necesario hacer el diseño más atractivo o llamativo visualmente. El 21% restante mencionó que, aunque el prototipo no le pareció llamativo, sí lo consideró fácil de usar. Al sumar este último dato con el porcentaje de encuestados que lo calificaron como "algo agradable", se concluye que aproximadamente el 59% de los participantes considera que el diseño del prototipo no fue del todo atractivo.

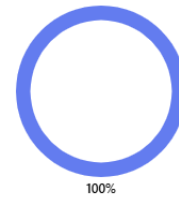


Ante la posibilidad de que el prototipo no fuera lo suficientemente llamativo para algunos usuarios, se les preguntó si había algo que les gustaría cambiar. Los resultados obtenidos fueron



5. ¿Son claras las instrucciones que muestra el prototipo de la aplicación?

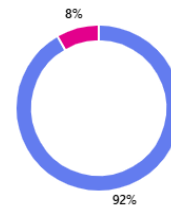
● Sí 24  
● No 0



El 100% de los encuestados consideró que las instrucciones sobre el uso del prototipo de la aplicación, presentadas a través del video, fueron claras. Esto indica que se ha logrado el objetivo de que la aplicación sea intuitiva y accesible para usuarios de todas las edades.

6. Según lo percibido en el video del prototipo de la aplicación, ¿Cumple con las expectativas?

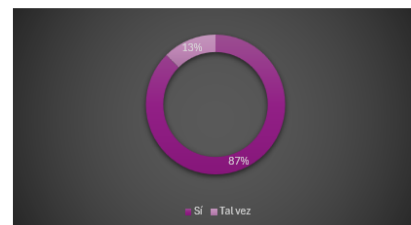
● Sí 22  
● No 2



El 92% de los encuestados indicó que, según lo presentado en el video sobre el prototipo de la aplicación, este cumple con sus expectativas como posibles usuarios. El 8% restante señaló que no, ya que preferirían un diseño diferente, más atractivo visualmente.

7. ¿Cree que el prototipo es fácil de usar para personas con poca experiencia tecnológica?

Sí	Tal vez	No
21	3	0



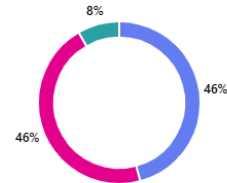
En el ítem relacionado con la facilidad de uso para personas con poca experiencia o familiaridad con los dispositivos tecnológicos, el 87% de los encuestados considera que, en su

percepción, la aplicación es fácil de usar, especialmente para quienes no tienen experiencia. El 13% restante indicó que tal vez lo sería.

8. Si la aplicación fuera de pago, ¿Consideraría adquirirla?

[Más detalles](#)

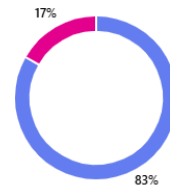
● Sí	11
● Tal vez	11
● No	2



Se les preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a adquirir la aplicación en caso de que tuviera un costo, y los resultados fueron los siguientes: el 46% mostró interés en adquirirla, otro 46% indicó que tal vez, y el 8% restante manifestó que no. Estos resultados sugieren un alto nivel de interés en contar con una aplicación de este tipo disponible para los usuarios.

9. ¿Usaría la aplicación?

● Sí	20
● No	4



Tras mostrar el video del prototipo de la aplicación, se les preguntó a los encuestados si la utilizarían una vez que estuviera disponible en todos los servidores. El 83% respondió afirmativamente, mientras que el 17% indicó que no la usaría. La alta tasa de aceptación sugiere que la mayoría de los posibles usuarios estarían dispuestos a hacer uso de la aplicación una vez que se haga realidad.



Asimismo, se les preguntó si recomendarían la aplicación una vez que estuviera disponible para el público en general. El 96% respondió afirmativamente, mientras que el 4% indicó que no. Estos resultados refuerzan la confianza en la viabilidad y el potencial de éxito del prototipo de la aplicación.

### 10.1. Validación del prototipo de la aplicación

#### Experto: Cristian Huertas

**Estudios:** Ingeniero de Sistemas con especialización en Desarrollo de Software y Gestión de Proyectos Tecnológicos.

**Experiencia:** Más de 10 años de experiencia en el desarrollo de aplicaciones móviles y web, así como en la implementación de soluciones tecnológicas para diversas industrias. Ha trabajado en equipos ágiles y ha liderado proyectos enfocados en la eficiencia de procesos mediante la tecnología.

#### Fortalezas

- **Modularización y organización:** Huertas destaca la buena estructuración del código, mencionando que la aplicación está bien enfocada en cuanto a la modularización y componentes, lo cual facilita su escalabilidad y mantenimiento. Esta observación resalta la importancia de un código limpio y organizado.

- **Claridad y organización:** Considera que la interfaz y estructura de la aplicación son claras y organizadas, lo cual es esencial para una experiencia de usuario eficiente.

### Áreas de Mejora

- **Unificación de funciones:** Recomienda unificar las funcionalidades de validación, como la validación del correo electrónico en las pantallas de login y registro. Esto evita la duplicación de código y hace que el desarrollo sea más eficiente.
- **Mejorar la validación de contraseñas:** Huertas sugiere una validación más coherente y centralizada de contraseñas, usando una sola expresión regular que valide caracteres específicos, como mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.
- **Mejorar la experiencia de usuario:** Aconseja que el menú de navegación sea más accesible y claro. También sugiere mejorar la experiencia de cierre de sesión para hacerlo más intuitivo.
- **Prácticas de desarrollo:** Destaca la importancia de aplicar buenas prácticas de desarrollo, como el uso de microcomponentes y pruebas unitarias, y la necesidad de documentar el código de manera clara.

### Recomendaciones Técnicas

- **Seguridad:** Huertas sugiere que se refuerce la seguridad de la aplicación con una mayor protección en la validación y la encriptación de datos.

- **Microcomponentes y pruebas:** Insiste en la creación de pruebas unitarias para garantizar que los diferentes componentes funcionen correctamente y el uso de microcomponentes para asegurar la flexibilidad y reutilización del código.

**Experto:** Oscar Real

**Estudios:** Ingeniero en Tecnología de la Información con maestría en Seguridad Informática.

**Experiencia:** Con más de 8 años en el campo del desarrollo de aplicaciones móviles y soluciones de software empresarial, Oscar se ha especializado en la optimización de procesos y en la integración de soluciones tecnológicas con un enfoque fuerte en la seguridad y rendimiento.

### **Fortalezas**

- **Visión general positiva:** Oscar alaba la claridad y el enfoque de la aplicación, mencionando que la modularidad facilita su desarrollo y mantenimiento. Además, valora positivamente la integración de los controladores con la aplicación móvil.
- **Control del cultivo:** Aprecia la integración del monitoreo de huertos urbanos y el control de las variables a través de la app, lo cual es crucial para el éxito del proyecto.

### **Áreas de Mejora**

- **Optimización de rendimiento:** Oscar señala la necesidad de optimizar la carga de servicios y manejar adecuadamente las solicitudes, lo cual es crucial para asegurar que la aplicación no se vea afectada por un gran volumen de datos o solicitudes en el futuro.

- **Seguridad:** Coincide con Cristian Huertas al destacar la importancia de proteger las rutas sensibles y mejorar la encriptación de los datos con herramientas como JWT (JSON Web Tokens) para la autenticación y autorización de usuarios.
- **Mejoras en la experiencia de usuario:** Oscar también recomienda una experiencia de usuario más fluida, especialmente en los formularios, y sugiere que se optimicen para que la interacción con la app sea más sencilla y clara.

### Recomendaciones Técnicas

- **Pruebas y documentación:** Refiere que es fundamental implementar pruebas unitarias para garantizar la estabilidad de la aplicación y tener un código bien documentado, lo que facilitará su mantenimiento a largo plazo.
- **Seguridad:** Subraya la importancia de encriptar los tokens y proteger los datos sensibles, sugiriendo medidas adicionales de seguridad como el cifrado de la información.

### Conclusiones Generales de las Dos Opiniones

Ambos expertos, **Cristian Huertas** y **Oscar Real**, coinciden en varios puntos clave para mejorar la calidad y seguridad de la aplicación **ERESCOTÁNICA**:

1. **Organización y Modularización:** Ambos destacan que la aplicación está bien estructurada y modularizada, lo que facilita su mantenimiento y escalabilidad. Sin embargo, sugieren algunas mejoras en la coherencia y centralización del código.
2. **Optimización del Rendimiento:** Oscar Real subraya la necesidad de optimizar el rendimiento, especialmente en la carga de servicios. Esto es esencial para

garantizar que la aplicación pueda manejar un alto volumen de datos sin comprometer la experiencia del usuario.

3. **Seguridad:** Ambos expertos coinciden en la importancia de la seguridad de la aplicación. Se recomienda implementar medidas adicionales como el uso de JWT para la autenticación y la protección de rutas sensibles.
4. **Mejora de la Experiencia de Usuario:** Ambos sugieren que la experiencia de usuario se puede mejorar, especialmente en cuanto a la accesibilidad del menú de navegación y la facilidad de uso de los formularios. Las interacciones deben ser más fluidas e intuitivas.
5. **Pruebas Unitarias y Documentación:** La implementación de **pruebas unitarias** y una **documentación clara** son esenciales para garantizar que la aplicación funcione correctamente y sea fácil de mantener.

#### **Recomendación Final:**

Se recomienda centrarse en optimizar la experiencia de usuario, mejorar la seguridad con encriptación de datos y proteger rutas, además de mejorar la validación y la modularización del código para facilitar futuras expansiones y actualizaciones. La implementación de pruebas unitarias y la documentación del código también son pasos cruciales para el éxito del proyecto a largo plazo.

## 11. ANALISIS DE COSTOS

El siguiente paso consiste en evaluar la viabilidad del desarrollo de una aplicación para la gestión de huertos urbanos mediante un análisis exhaustivo de los costos asociados a todo el proceso. El objetivo es identificar posibles puntos de ganancia o pérdida, y garantizar que su implementación no implique riesgos financieros para los inversionistas y creadores del proyecto.

ERESCOTANICA		App de Huertos Urbanos				
Localidad de Teusaquillo						
Actividades	Porcentaje	No. Actividad	Gastos			
			Personal	Salarios	Costos Operativos	Valor
Desarrollo de código		1				
Diseño intuitivo y grafico		2	Desarrolladores	\$ 6.507.424	Herramientas de desarro	\$ 570.000
Interpretación de datos		3	Diseñadores	\$ 4.648.160	Hosting y servidores	\$ 500.000
Labores administrativas		4	Analista de datos	\$ 5.422.853	Licencias	\$ 300.000
Comunicación con los usuarios		5	Gerente	\$ 11.320.400	Marketing	\$ 916.667
			Secretaría	\$ 3.255.773	Servicios e Impuestos	\$ 2.200.000
			Servicios Generales	\$ 2.274.672	Depreciación	\$ 366.337
			<b>Total</b>	<b>\$ 33.429.283</b>	<b>Total</b>	<b>\$ 4.853.004</b>
			<b>Total Gastos</b>		<b>\$</b>	<b>38.282.287</b>

Personal	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act 4	Act. 5	Total
Desarrolladores	65%	15%	0%	0%	20%	100%
Diseñadores	10%	70%	5%	5%	10%	100%
Analista de datos	5%	5%	70%	10%	10%	100%
Gerente	5%	10%	5%	20%	60%	100%
Secretaría	0%	0%	0%	80%	20%	100%
Servicios Generales	20%	20%	20%	20%	20%	100%
<b>Costos Operativos</b>	<b>Act. 1</b>	<b>Act. 2</b>	<b>Act. 3</b>	<b>Act 4</b>	<b>Act. 5</b>	<b>Total</b>
Herramientas de desarrollo	70%	20%	0%	0%	10%	100%
Hosting y servidores	65%	20%	0%	0%	15%	100%
Licencias	70%	15%	7,5%	7,5%	0%	100%
Marketing	0%	45%	0%	5%	50%	100%
Otros gastos	10%	2,5%	7,5%	60%	20%	100%
Soporte y mantenimiento	40%	35,0%	25,0%	0%	0%	100%

Personal	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act 4	Act. 5	Total
Desarrolladores	\$ 4.229.826	\$ 976.114	\$ -	\$ -	\$ 1.301.485	\$ 6.507.424
Diseñadores	\$ 464.816	\$ 3.253.712	\$ 232.408	\$ 232.408	\$ 464.816	\$ 4.648.160
Analista de datos	\$ 271.143	\$ 271.143	\$ 3.795.997	\$ 542.285	\$ 542.285	\$ 5.422.853
Gerente	\$ 566.020	\$ 1.132.040	\$ 566.020	\$ 2.264.080	\$ 6.792.240	\$ 11.320.400
Secretaría	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.604.619	\$ 651.155	\$ 3.255.773
Servicios Generales	\$ 454.934	\$ 454.934	\$ 454.934	\$ 454.934	\$ 454.934	\$ 2.274.672
<b>Total</b>	<b>\$ 5.531.804</b>	<b>\$ 5.633.008</b>	<b>\$ 4.594.425</b>	<b>\$ 3.038.773</b>	<b>\$ 9.100.826</b>	<b>\$ 27.898.837</b>
<b>Costos Operativos</b>	<b>Act. 1</b>	<b>Act. 2</b>	<b>Act. 3</b>	<b>Act 4</b>	<b>Act. 5</b>	<b>Total</b>
Herramientas de desarro	\$ 399.000	\$ 114.000	\$ -	\$ -	\$ 57.000	\$ 570.000
Hosting y servidores	\$ 325.000	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ 75.000	\$ 500.000
Licencias	\$ 210.000	\$ 45.000	\$ 22.500	\$ 22.500	\$ -	\$ 300.000
Marketing	\$ -	\$ 412.500	\$ -	\$ 45.833	\$ 458.333	\$ 916.667
Servicios e impuestos	\$ 220.000	\$ 55.000	\$ 165.000	\$ 1.320.000	\$ 440.000	\$ 2.200.000
Soporte y mantenimiento	\$ 146.535	\$ 128.218	\$ 91.584	\$ -	\$ -	\$ 366.337
<b>Total</b>	<b>\$ 1.300.535</b>	<b>\$ 854.718</b>	<b>\$ 279.084</b>	<b>\$ 1.388.333</b>	<b>\$ 1.030.333</b>	<b>\$ 4.853.004</b>

En primer lugar, se comienza con el desglose del personal requerido, las actividades a realizar en el desarrollo del prototipo de la aplicación, los costos operativos asociados y la asignación del personal a cada una de estas actividades, así como los costos correspondientes.

Actividades	Porcentaje	Valor				
Desarrollo de código	12%	\$ 4.593.874				
Diseño intuitivo y gráfico	37%	\$ 14.164.446				
Interpretación de datos	21%	\$ 8.039.280				
Labores administrativas	6%	\$ 2.296.937				
Comunicación con los usuarios	24%	\$ 9.187.749				
<b>Total</b>		<b>\$ 38.282.287</b>				

Concepto	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act. 4	Act. 5	Total
Total Personal	\$ 5.531.804	\$ 5.633.008	\$ 4.594.425	\$ 3.038.773	\$ 9.100.826	\$ 27.898.837
Total Costos	\$ 1.300.535	\$ 854.718	\$ 279.084	\$ 1.388.333	\$ 1.030.333	\$ 4.853.004
<b>Sumatoria</b>	<b>\$ 6.832.339</b>	<b>\$ 6.487.726</b>	<b>\$ 4.873.510</b>	<b>\$ 4.427.107</b>	<b>\$ 10.131.159</b>	<b>\$ 32.751.841</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>17,84725993396200%</b>	<b>16,94707110373370%</b>	<b>12,73045603225280%</b>	<b>11,56437362261200%</b>	<b>26,46435293392430%</b>	<b>85,55351362648490%</b>
<b>% Aproximado</b>	<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>13%</b>	<b>12%</b>	<b>26%</b>	<b>86%</b>

A continuación, se realiza el costeo de cada una de las actividades involucradas en el desarrollo, evaluando su relevancia e importancia, así como el costo que generan. De igual manera, se desglosa el costo total del personal y los costos generales, indicando el porcentaje aproximado de impacto de cada uno.

Salarios						
Pagos	Programador	Diseñador	Analista de datos	Gerente	Secretaria	Servicios Generales
Salario	4.200.000	3.000.000	3.500.000	7.500.000	2.000.000	1.350.000
SALUD 12,5%	525.000	375.000	437.500	637.500	170.000	114.750
PENSION 12%	504.000	360.000	420.000	900.000	240.000	162.000
RIESGOS 0,522%	21.924	15.660	18.270	39.150	10.440	7.047
AUX TRANSP	-	-	-	-	162.000	162.000
DOTACION	-	-	-	-	75.000	75.000
CAJA COMP 4%	168.000	120.000	140.000	300.000	80.000	54.000
ICBF 3%	126.000	90.000	105.000	225.000	60.000	40.500
SENA 2%	84.000	60.000	70.000	150.000	40.000	27.000
PRIMA	350.000	250.000	291.667	625.000	166.667	112.500
CESANTIA	350.000	250.000	291.667	625.000	166.667	112.500
INT CESANT	3.500	2.500	2.917	6.250	1.667	1.125
VACACION	175.000	125.000	145.833	312.500	83.333	56.250
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$ 6.507.424</b>	<b>\$ 4.648.160</b>	<b>\$ 5.422.853</b>	<b>\$ 11.320.400</b>	<b>\$ 3.255.773</b>	<b>\$ 2.274.672</b>
<b>Total Nomina</b>	<b>\$ 33.429.283</b>					

Es fundamental considerar los salarios del personal involucrado en el desarrollo de la aplicación, lo que permite determinar el costo de cada uno de ellos, incluyendo las prestaciones legales correspondientes, así como calcular el costo total de la nómina.

Depreciaciones Linea Recta						
Producto	Valor USD	Tiempo años	Unidades	Valor anual	Valor mensual tot	Valor en
Portátil Workstation Lenovo Thinkpad Core i7 64gb Rtx A1000	\$ 1.856	8	4	\$ 232	\$ 77	\$ 341.662
Servidores Fisicos AMD Epyc 3254 - 48 c / 96 t - 2.9 GHz / 3.9	\$ 1.005	15	2	\$ 67	\$ 6	\$ 24.675
Tableta Xiaomi Redmi Pad Pro 12.18gb 256gb Color Azul	\$ 509	5	1	\$ 102	\$ 8	\$ 37.497
Xiaomi Redmi Note 12 Pro 5G Dual SIM 256 GB negro 8 GB RAM	\$ 344,04	5	2	\$ 69	\$ 6	\$ 25.334
Apple 10.9-inch iPad Wi-Fi + Cellular 256GB Silver	\$ 700,00	5	1	\$ 140	\$ 12	\$ 51.545
iPhone 14 256GB Midnight One-time payment	\$ 730,00	5	2	\$ 146	\$ 12	\$ 53.754
<b>Total</b>					\$ 83	\$ 366.337
<b>Total inversion</b>	\$ 5.145	\$ 22.729.151				

También es importante considerar la depreciación de los activos utilizados en el desarrollo, así como su vida útil, para determinar la inversión total necesaria para la creación de la aplicación.

Valor membresias app paga					
Membresia	Valor	Valor sin descuento	descuento	Pronostico de Ventas	Total ventas
mesual	\$ 15.000,00	\$ -	\$ -	159	\$ 2.384.493,31
3 meses	\$ 43.500,00	\$ 45.000,00	\$ 1.500,00	46	\$ 2.022.043,90
6 meses	\$ 81.000,00	\$ 90.000,00	\$ 9.000,00	74	\$ 5.985.246,91
anual	\$ 166.500,00	\$ 180.000,00	\$ 13.500,00	145	\$ 24.084.766,80

PRONOSTICO DE VENTAS (Promedio movil simple n=4)							
MENSUAL	PRONOSTICO T	3 MESES	CANTIDAD	6 MESES	CANTIDAD	ANUAL	CANTIDAD
ene-24	50	ene-24	100	ene-24	150	ene-24	240
feb-24	30	feb-24	60	feb-24	80	feb-24	150
mar-24	20	mar-24	20	mar-24	45	mar-24	110
abr-24	300	abr-24	60	abr-24	92	abr-24	167
may-24	117	may-24	47	may-24	72	may-24	142
jun-24	146	jun-24	42	jun-24	70	jun-24	140
jul-24	187	jul-24	50	jul-24	78	jul-24	150
ago-24	150	ago-24	46	ago-24	73	ago-24	144
sep-24	161	sep-24	46	sep-24	74	sep-24	144
oct-24	166	oct-24	47	oct-24	75	oct-24	146
nov-24	159	nov-24	46	nov-24	74	nov-24	145
dic-24	162	dic-24	47	dic-24	74	dic-24	145
ene-25	162	ene-25	47	ene-25	74	ene-25	145

Se realizó una estimación del comportamiento de ventas o uso de la aplicación a través de las membresías, considerando su valor según sean mensuales o anuales, y si incluyen o no un descuento. Esto permitió identificar el posible grado de aceptación por parte de los usuarios.

Pautas comerciales							
Tiempo	Valor Pauta	Promedio pautas en 1 h	Ingreso por pauta	Pautas por día	Total por día	Pautas por mes	Total por mes
1 min sin evitar	\$ 50.000	6	\$ 300.000	144	\$ 7.200.000	4320	\$ 216.000.000
1 min evitable (15 seg)	\$ 25.000	10	\$ 250.000	240	\$ 6.000.000	7200	\$ 180.000.000
<b>Total Ingreso por pautas</b>					<b>\$ 13.200.000</b>		<b>\$ 396.000.000</b>
Publicidad							
Valor contrato	Vigencia meses	Valor mensual					
\$ 5.500.000	6	\$ 916.667					

De igual manera se tiene en cuenta el comportamiento que tendrían las pautas comerciales por hora, día y mes, así como los ingresos que generarían y el costo que tendría el incluir estas pautas publicitarias dentro de la aplicación.

Erescotanica App de Huertos Urbanos		<b>Pautas Publicitarias</b>	
<b>Costos Fijos</b>			
Herramientas de desarrollo	\$ 570.000	Valor pauta 1 min sin evita	\$ 50.000,00
Hosting y servidores	\$ 500.000	<b>Unidades Vendidas</b>	4320
Licencias	\$ 300.000	Ingresos	\$ 216.000.000,00
Marketing	\$ 916.667	Gastos	\$ 61.011.438
Servicios e Impuestos	\$ 2.200.000	<b>Saldo</b>	<b>\$ 154.988.562,40</b>
Depreciacion	\$ 366.337	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>1.220,23</b>
Nomina	\$ 33.429.283	Valor pauta 1 min evitable (15 seg)	\$ 25.000,00
Inversion	\$ 22.729.151	<b>Unidades Vendidas</b>	7200
		Ingresos	\$ 180.000.000,00
		Gastos	\$ 61.011.438
		<b>Saldo</b>	<b>\$ 118.988.562,40</b>
<b>Total Costos Fijos</b>	<b>\$ 61.011.438</b>	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>2.440,46</b>
<b>Costos Variables X Unidad</b>			
<b>Total Costos Variables X Unidad</b>	<b>\$ -</b>		

Erescotanica App de Huertos Urbanos		<b>Membresias</b>			
<b>Costos Fijos</b>		Valor unitario Valor membresia mensual	\$ 15.000,00	Valor membresia 3 meses	\$ 43.500,00
Herramientas de desarrollo	\$ 570.000	<b>Unidades Vendidas</b>	13500	<b>Unidades Vendidas</b>	46
Hosting y servidores	\$ 500.000	Ingresos	\$ 202.500.000,00	Ingresos	\$ 2.022.043,90
Licencias	\$ 300.000	Gastos	\$ 61.011.438	Gastos	\$ 61.011.438
Marketing	\$ 916.667	<b>Saldo</b>	<b>\$ 141.488.562,40</b>	<b>Saldo</b>	<b>\$ (58.989.393,70)</b>
Servicios e Impuestos	\$ 2.200.000	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>4.067,43</b>	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>1.402,56</b>
Depreciacion	\$ 366.337	Valor unitario Valor membresia 6 meses	\$ 81.000,00	Valor unitario Valor membresia anual	\$ 166.500,00
Nomina	\$ 33.429.283	<b>Unidades Vendidas</b>	74	<b>Unidades Vendidas</b>	145
Inversion	\$ 22.729.151	Ingresos	\$ 5.985.246,91	Ingresos	\$ 24.084.766,80
		Gastos	\$ 61.011.438	Gastos	\$ 61.011.438
		<b>Saldo</b>	<b>\$ (55.026.190,68)</b>	<b>Saldo</b>	<b>\$ (36.926.670,79)</b>
<b>Total Costos Fijos</b>	<b>\$ 61.011.438</b>	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>753,23</b>	<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>366,44</b>
<b>Costos Variables X Unidad</b>					
<b>Total Costos Variables X Unidad</b>	<b>\$ -</b>				

**Erescotanica****App de Huertos Urbanos**

<b>Pautas Publicitarias (sin no puede saltar)</b>		<b>Membresia Mensual</b>		<b>Membresia 3 Meses</b>	
Valor pauta 1 min e	\$ 50.000	Valor unitario	\$ 15.000	Valor unitario	\$ 43.500
Unidades Vendidas	4320	Unidades Vendidas	159	Unidades Vendidas	46
Ingresos	\$ 216.000.000,00	Ingresos	\$ 2.384.499	Ingresos	\$ 2.022.044
Gastos	\$ 61.011.437,60	Gastos	\$ 61.011.438	Gastos	\$ 61.011.438
Saldo	\$ 154.988.562,40	Saldo	\$ (58.626.938)	Saldo	\$ (58.989.394)
Punto de Equilibrio	1220,228752	Punto de Equilibrio	4.067,4	Punto de Equilibrio	1.402,56

<b>Pautas Publicitarias (Evitable)</b>		<b>Membresia 6 Meses</b>		<b>Membresia Anual</b>	
Valor pauta 1 min e	\$ 25.000	Valor unitario	\$ 81.000	Valor unitario	\$ 166.500
Unidades Vendidas	7.200	Unidades Vendidas	74	Unidades Vendidas	145
Ingresos	\$ 216.000.000	Ingresos	\$ 5.985.247	Ingresos	\$ 24.084.767
Gastos	\$ 61.011.438	Gastos	\$ 61.011.438	Gastos	\$ 61.011.438
Saldo	\$ 154.988.562	Saldo	\$ (55.026.191)	Saldo	\$ (36.926.671)
Punto de Equilibrio	2.440,5	Punto de Equilibrio	753,2	Punto de Equilibrio	366,4

<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 466.476.557</b>
<b>Total Pasivos</b>	<b>\$ 366.068.626</b>
<b>Total ganancias</b>	<b>\$ 100.407.931</b>

Una vez realizado el análisis de costos general para la creación del prototipo de la aplicación móvil ERESCOTANICA, teniendo en cuenta sus costos fijos y variables de operación, se ha podido identificar que se tiene una utilidad bruta de 100 millones con pasivo neto de 366 millones.

Esto pese a que los puntos de equilibrio de cada una de las funcionalidades que se le pueden comercializar al usuario tienen puntos de equilibrio altos, principalmente en las membresías.

Lo que nos indica que el éxito de la aplicación móvil se encuentra en las pautas publicitarias que se comercializan y son consumidas por los usuarios que la usan de manera gratuita.

### **11.1. Validación de costos**

**Experto:** Dr. Aníbal Blanco

**Profesión:** Contador Público

**Cargo:** Gerente de Soluciones en la Fiduciaria del Banco BBVA

**Experiencia:** 20 años en el campo contable

La conversación inicia con la presentación de la idea del proyecto, justificando la iniciativa de desarrollar un prototipo de huertos urbanos y el impacto que podría generar. Durante este intercambio, se recopilan datos valiosos que ofrecen retroalimentación. El experto no solo aporta su extenso conocimiento en contabilidad, sino que también demuestra un profundo interés y conocimiento sobre los huertos urbanos, así como en la concientización ambiental y los efectos positivos que este tipo de iniciativas pueden tener en la sociedad y el entorno.

Asimismo, se plantea la posibilidad de contar con el apoyo de una organización de mayor renombre y experiencia, como el Jardín Botánico, lo que permitiría una mayor acogida por parte de los usuarios y brindaría una base sólida en términos de experticia y variedad de cultivos.

En este contexto, el experto resalta la importancia de un proyecto como este, subrayando que el éxito depende en gran medida de la mentalidad de la sociedad, la cual debe estar orientada hacia la sostenibilidad y la preservación de la naturaleza.

En cuanto a los costos, el experto menciona que, en la etapa actual del proyecto, la idea es viable. Sin embargo, para llevarla a una fase de mayor desarrollo, será necesario realizar ajustes que garanticen la calidad del servicio. Se mencionan aspectos como los costos asociados

al hacking ético, la amortización, y la posibilidad de acceder a Colciencias para obtener apoyo, lo que podría eximir al proyecto del pago de impuestos durante un tiempo y permitir una mayor rentabilidad y recuperación de costos mientras la aplicación gana renombre. Además, se sugiere considerar la creación de un espacio exclusivo para la comercialización de productos tanto de los usuarios como de marcas patrocinadoras.

En términos generales, el experto brindó información valiosa que proporciona mayor seguridad y fundamento para continuar desarrollando el proyecto. No solo en cuanto a su viabilidad económica y el éxito que podría tener, sino también por su carácter innovador y ambicioso, alineado con las necesidades actuales de generar proyectos sostenibles.

## 12. CONCLUSIONES

La propuesta de desarrollar un prototipo de aplicación para la gestión de huertos urbanos destaca la relevancia de esta iniciativa en la actualidad, no solo para los usuarios involucrados, sino también para el crecimiento colectivo de la comunidad. A través de este tipo de proyectos, se fomenta el compromiso con la sostenibilidad, los hábitos de vida saludable y el bienestar emocional y mental de los participantes.

El prototipo presenta una interfaz intuitiva, brindando a los usuarios diversas herramientas que no solo facilitan la elección de las plantas a cultivar y los cuidados necesarios, sino que también permiten gestionar el control de plagas, la humedad y el acceso a videos educativos basados en la experiencia y conocimiento de otros usuarios. Además, se ofrece una comunidad en la que los participantes pueden apoyarse, compartiendo experiencias y aprendiendo mutuamente. Esto con el fin de proporcionar a los usuarios un grado de autonomía, adaptándose a su nivel de experiencia en agricultura.

El proyecto también cuenta con alta viabilidad, ya que, durante su desarrollo e investigación, se ha cumplido con los objetivos establecidos inicialmente. Estos fueron formulados a partir de una problemática y necesidad identificadas en la comunidad, lo que no solo satisface esa demanda, sino que también responde a los requisitos actuales de compromiso con la sostenibilidad. El proyecto demuestra un fuerte compromiso con ideas innovadoras y con el impacto económico, social y ambiental que estas pueden generar.

Respecto a los costos proyectados para el desarrollo del prototipo, se puede concluir que, mediante un enfoque adecuado de las membresías y la publicidad, así como el logro de las metas de futuros usuarios previstas, se alcanzaría la rentabilidad en el primer mes. Esto permitiría

generar los ingresos necesarios para optimizar la interfaz y ofrecer nuevas versiones con mejores diseños y mayores preferencias de los usuarios. A partir de este punto, se espera que el prototipo continúe su evolución, ya que la percepción positiva y el potencial de rentabilidad a largo plazo indican un gran éxito y un desarrollo sostenido.

### 13. REFERENCIAS

- Arquitasa. (2021). *Arquitasa*. Obtenido de Arquitasa: <https://arquitasa.com/urbanismo/>
- Baldiviezo, J. E. (28 de Junio de 2018). *OBSERVATORIO DEL DERECHO A LA CIUDAD*. Obtenido de OBSERVATORIO DEL DERECHO A LA CIUDAD: <https://observatoriociudad.org/que-es-el-derecho-a-la-ciudad/>
- Banco Mundial (2018a), Población urbana (% del total). Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>.
- Belda Hériz, I. (2018). Economía circular: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. En I. Belda Hériz, *Economía circular: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible* (pág. 31). Editorial Tébar Flores.
- Bogotá, C. d. (2009). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37533>
- Bosch, M. B. (2019). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/230135?page=25>
- Caicedo, L. M. (23 de Noviembre de 2023). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PublishingImages/Planeacion-y-desarrollo/2023/noviembre/pdf/desarrollo-economico-local-y-descentralizacion.pdf>
- Camelo, M. D. (23 de Mayo de 2022). *Observatorio Ambiental de Bogotá*. Obtenido de Observatorio Ambiental de Bogotá: <https://oab.ambientebogota.gov.co/huertas-urbanas-que-son-y-cuantas-hay-en-bogota/>
- Carvajal, D. A. (2017). *Repositorio.unal*. Obtenido de Repositorio.unal: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60959/1152187116.2017.pdf>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019), 10 años de medición de pobreza en México, avances y retos en política social. Disponible en: [https://www.CONEVAL.org.mx/SalaPrensa/Comunicados-prensa/Documents/2019/COMUNICADO\\_10\\_MEDICION\\_POBREZA\\_2008\\_2018.pdf](https://www.CONEVAL.org.mx/SalaPrensa/Comunicados-prensa/Documents/2019/COMUNICADO_10_MEDICION_POBREZA_2008_2018.pdf).

D.Putnam, R. (1999). *Google libros*. Obtenido de Google libros: [https://books.google.com.co/books?id=rd2ibodep7UC&pg=PA11&hl=es&source=gb\\_s\\_selected\\_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=rd2ibodep7UC&pg=PA11&hl=es&source=gb_s_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false)

Delincuencia, M. U. (s.f.). *MUCD*. Obtenido de MUCD: <https://www.bing.com/search?q=qu%c3%a9+es+el+empoderamiento+comunitario&qs=RI&pq=empoderamiento+comunitario+&sk=UT3&sc=9-27&cvid=8F8F0B4F08714B31AF320D4ACF6786E7&FORM=QBRE&sp=4&ghc=1&lq=0>

Díaz Muñoz, J. G. (2015). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/41097?page=22>

Degenhart, B. (2016), “La agricultura urbana: Un fenómeno global”. Nueva Sociedad, (262), 1-11. Disponible en: <http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/docview/1788718976?accountid=11643>.

Duce Díaz, C. -E.-G. (2020). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/172252>

Durkheim, É. (1912). *Las reglas del método sociológico*. Madrid: Alamillo de avila marteñ. Obtenido de Internet archive: <https://archive.org/details/LasReglasDelMtodoSociolgico/LasReglasDelMetodoSociologico-DurkheimversinParaKindle.pdf>

EcoceroResiduo. (s.f.). *EcoceroResiduo*. Obtenido de EcoceroResiduo:  
<https://ecoceroresiduo.net/tecnologia-y-sostenibilidad/guia-apps-cultivar-tu-propio-huerto-urbano-comer-mas-verde/>

Explorer. (s.f.). *Explorer*. Obtenido de Explorer: <https://www.size-explorer.com/es/compare/cities/quito/bogota/>

FAO. (s.f.). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.  
. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. :  
<https://www.fao.org/urban-peri-urban-agriculture/es>

Flórez Serrano, J. (2009). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/55237?page=16>

Garcia, M., & Martinez, P. (2022). Urban agriculture and dietary improvements: Evidence from community gardens. *Nutrition and Health*, 28(3), 245-256.

Horizontes, V. (s.f.). *Verdes Horizontes*. Obtenido de Verdes Horizontes:  
<https://verdeshorizontes.net/fundamentos-de-agricultura-urbana/estudio-casos-ejemplos-exitosos-huertos-verticales-areas-urbanas/#:~:text=Estos%20desaf%C3%ADos%20incluyen%20la%20limitaci%C3%B3n%20de%20espacio%2C%20la,p%C3%ABlica%20sobre%20la%20importancia>

Horizontes, V. (s.f.). *Verdes Horizontes*. Obtenido de Verdes Horizontes:  
<https://verdeshorizontes.net/fundamentos-de-agricultura-urbana/estudio-casos-ejemplos-exitosos-huertos-verticales-areas-urbanas/#:~:text=Estos%20desaf%C3%ADos%20incluyen%20la%20limitaci%C3%B3n%20de%20espacio%2C%20la,p%C3%ABlica%20sobre%20la%20importancia>

*Inicio*. (s. f.-b). [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Programa\\_Nacional\\_de\\_Estadistica/Micrositio\\_PNE\\_2021\\_2025/index.html](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Programa_Nacional_de_Estadistica/Micrositio_PNE_2021_2025/index.html)

Ivan Muñiz, M. A. (Junio de 2006). *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/24138228\\_SPRAWL\\_Definicion\\_causas\\_y\\_efectos](https://www.researchgate.net/publication/24138228_SPRAWL_Definicion_causas_y_efectos)

Jones, A., & Brown, L. (2019). Community gardens and social interaction: A case study. *Urban Affairs Review*, 55(4), 678-690.

Junceda Moreno, J. (2002). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/3175>

Lehmann, S. (2010). *Open Edition Journals*. Obtenido de Sapiens: <https://journals.openedition.org/sapiens/1057>

Leonard A. Jason, O. G. (s.f.). *LibreTexts*. Obtenido de LibreTexts: [https://espanol.libretexts.org/Ciencias\\_Sociales/Psicologia/Libro%3A\\_Introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_Psicolog%C3%ADa\\_Comunitaria\\_\(Jason\\_et\\_al.\)/03%3A\\_Comprender\\_las\\_comunidades/3.03%3A\\_Empoderamiento](https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Psicologia/Libro%3A_Introducci%C3%B3n_a_la_Psicolog%C3%ADa_Comunitaria_(Jason_et_al.)/03%3A_Comprender_las_comunidades/3.03%3A_Empoderamiento)

Li, L. (12 de Octubre de 2023). *Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/cr%C3%B3nica-onu/escasez-de-agua-crisis-clim%C3%A1tica-y-seguridad-alimentaria-mundial-un-llamamiento-la>

Lopez, M. (2017). Cultural diversity in urban gardens: A reflection of community identity. *Cultural Studies*, 29(5), 567-580.

Malet, M. D. (Diciembre de 2007). *Wordpress*. Obtenido de Wordpress: <https://antropologiadeoutraforma.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/el-espacio-publico-como-ideologia-manuel-delgado.pdf>

Miller, D. (2020). Smart gardening: Integrating technology in urban agriculture. *Agricultural Technology*, 15(4), 345-360.

Morán, N y A. Aja (2011), “Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica”. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: [http://oa.upm.es/12201/1/INVE\\_MEM\\_2011\\_96634.pdf](http://oa.upm.es/12201/1/INVE_MEM_2011_96634.pdf).

Mougeot, L. (2006), *Growing Better Cities : Urban Agriculture for Sustainable Development*. Ottawa: International Development Research Centre. Disponible en: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/30554/IDL-30554.pdf?sequence=12&isAllowed=y>.

Muñoz, L. (17 de Marzo de 2014). *AgroHuerto*. Obtenido de AgroHuerto: <https://www.agrohuerto.com/que-es-la-permacultura/>

Navarro, F. H. (2012). *Universidad Ean*. Obtenido de Universidad Ean: <https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/scholarly-journals/los-diseños-verticales-y-la-agricultura-unidos/docview/1503847350/se-2>

Olivier, D. y L. Heinecken (2017), “The Personal and Social Benefits of Urban Agriculture Experienced by Cultivators on the Cape Flats. *Development South Africa*, 34, (2), 168-181. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0376835X.2016.1259988?journalCode=cdsa20>.

Organización de las Naciones Unidas ONU (2014), Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo. Disponible en: <http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2005), “Los efectos positivos de las huertas familiares sobre la salud de la familia y los medios de vida sostenibles”. Los medios de vida crecen en los huertos. Disponible en:

<http://www.fao.org/do-crep/008/y5112s/y5112s04.htm>.

\_\_\_\_\_ (2012) Growing Greener Cities in Africa. First Status Report on Urban and Peri-urban Horticulture in Africa. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/016/i3002e/i3002e.pdf>.

\_\_\_\_\_ (2020) Agenda de la alimentación urbana. Disponible en:  
<http://www.fao.org/urban-food-agenda/es/>

Planeación, S. D. (30 de Diciembre de 2020). *Secretaría Distrital de Planeación* .  
Obtenido de Secretaría Distrital de Planeación :

[https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo31\\_1.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo31_1.pdf)

Ramirez, L. J. (19 de Septiembre de 2021). *Bogotá*. Obtenido de Red de agricultoras y agricultores: la riqueza de las huertas urbanas en Bogotá: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/cuales-son-las-redes-de-agricultores-y-agricultoras-de-bogota-foto>

Rodriguez, E. (2019). Intercultural exchange through urban gardening. *Journal of Cultural Heritage*, 34(2), 210-220.

Smith, J. (2020). Urban gardens as community hubs: Enhancing social cohesion. *Journal of Urban Studies*, 45(3), 123-135.

SurveyMonkey. (s. f.). *Calculadora del tamaño de la muestra* | SurveyMonkey.  
<https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Thompson, R. (2018). The mental health benefits of gardening. *Health Psychology*, 37(2), 89-98.

UN-HABITAT. (s.f.). *UN-HABITAT*. Obtenido de Resiliencia urbana:  
<https://unhabitat.org/es/node/3774>

Unidas, N. (2017). *NUEVA AGENDA URBANA*. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf> *Versus*. (s.f.). Obtenido de Versus:  
<https://versus.com/es/bogot%C3%A1-vs-quito>

*Visor del espacio público.*

(s. f.b). <https://geo.dadep.gov.co/observatorio/?page=Bater%ADa-de-indicadores&views=%2CVista-2%2C2>

Williams, S. (2021). Physical activity and urban gardening: A review. *Journal of Public Health*, 43(1), 112-120.

Zambrano, L. (2021). *eLibro*. Obtenido de eLibro: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/228928>

Zeza, A. y L. Tasciotti (2010), “Urban Agriculture, Poverty, and Food Security: Empirical Evidence from a Sample of Developing Countries”. *Food Policy*, 35, (4), 265-273.  
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.04.007>.