Manual de tecnologías apropiadas para su incorporación en el marco del macroproyecto Plan Maestro Socioambiental Ecobarrio La Esmeralda (PMSAE)

La reproducción de este manual ya sea total o parcial, para fines educativos o sin fines de lucro, no se encuentra sujeto a permisos especiales del titular de derecho, siempre y cuando se conserve explícitamente la fuente de la cual proviene. No está autorizada su venta o cualquier uso de tipo comercial.

Autoras: Carolina Poloche Arango-Isabel Quintero Rodríguez
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Ingeniería Ambiental

Primera edición
Diseño y diagramación: Yaqueline Poloche Arango
2024

CONTENIDO

SECCIÓN 1 (Estator) 5
Presentación del manual 5

SECCIÓN 2. (Carcasa) 6
2.1 Conceptos previos 6
2.2 Las tecnologías apropiadas un vistazo en el tiempo 8
2.3 Tecnologías apropiadas en el área urbana 8

SECCIÓN 3 (Base) 9
3.1 ¿De qué está compuesto el manual? 9
3.2 ¿Cómo dar lectura a las fichas de tecnologías apropiadas? 9
3.3 ¿Cómo dar lectura a los flujos de proceso? 10
3.4 Criterios de clasificación de las tecnologías 11

SECCIÓN 4 (Tapas) 13
Ecobarrio La Esmeralda 13

SECCIÓN 5 (Rotor) 14
5.1 Tecnologías apropiadas implementadas en el área experimental del Ecobarrio, Salón comunal de La Esmeralda 14
5.1.1 Tecnologías para el componente de agua 14
5.1.2 Tecnologías para el componente de energía 22
5.1.3 Tecnologías para el componente de biodiversidad 25

SECCIÓN 6 (Rodamientos) 28
6.1 Tecnologías apropiadas complementarias para el alcance de las metas del Ecobarrio en su sello ÉcoQuartier 28
6.1.1 Tecnologías para el componente de agua 28
6.1.2 Tecnologías para el componente de energía 31
6.1.3 Tecnologías para el componente de biodiversidad 36

SECCIÓN 7 (Caja de conexiones) 45
7.1 Aplicación digital: Manual de tecnologías apropiadas Ecobarrio - La Esmeralda 45
7.2 Recomendaciones, fortalecimiento del manual y el proceso del Ecobarrio 45

Fuentes de Referencia 46

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Área de jardín Ecobarrio La Esmeralda 13
Ilustración 2. Sello ÉcoQuartier en la fachada del Salón Comunal Ecobarrio La Esmeralda 13
Ilustración 3. Sistema de almacenamiento de agua lluvia 14
Ilustración 4. Sistema de riego por goteo 17
Ilustración 5. Sistema de riego por aspersión 20
Ilustración 6. Paneles solares 22
Ilustración 7. Compostera en el área experimental Salón Comunal del Ecobarrio 25
Ilustración 8. Hidroretenedores 28
Ilustración 9. Pulmón solar 31
Ilustración 10. Alumbrado público 34
Ilustración 11. Vivero 36
Ilustración 12. Cámara trampa 39
Ilustración 13. Puntos de ecopoop 42
Ilustración 14. Zona arbórea Ecoparque La Esmeralda 45

Índice de fichas

Ficha 1. Almacenamiento de Agua lluvia 14
Ficha 2. Sistema de riego por goteo 17
Ficha 3. Sistema de riego por aspersión 20
Ficha 4. Paneles solares 22
Ficha 5. Compostera 25
Ficha 6. Hidroretenedores 28
Ficha 7. Pulmones solares 31
Ficha 8. Alumbrado público 34
Ficha 9. Viveros 36
Ficha 10. Cámaras de observación de fauna 39
Ficha 11. Puntos de ecopoop 42

SECCIÓN 1 (Estator)

Presentación del manual

El manual de tecnologías apropiadas para su incorporación en el Plan Maestro Socioambiental del Ecobarrio La Esmeralda, atiende a la importancia de acceso libre a información asertiva, sencilla y de fácil alcance para los habitantes y visitantes del área compuesta por el Parque La Esmeralda, Parque Urbanización La Esmeralda y Salón Comunal del Barrio La Esmeralda, pertenecientes a la Localidad de Teusaquillo de la ciudad de Bogotá Colombia, sin embargo, es una herramienta de partida para aquellas comunidades que estén en vías de transformarse a mejorar sus relaciones y condiciones ambientales, disminuyendo el impacto sobre el medio natural y aprovechando al máximo los recursos ofrecidos por el entorno.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad es un tema que ha tomado fuerza, esto, debido a la paulatina preocupación por el medio ambiente, además de la necesidad del cuidado de los recursos naturales para las futuras generaciones, ante lo cual se ha convertido en un objetivo inmediato la búsqueda de alternativas que sean amigables con el medio ambiente en el desarrollo de los procesos antrópicos del diario vivir.

Una de las respuestas que han surgido, son los Ecobarrios, que es son comunidades que pretenden mejorar su calidad de vida a través de prácticas diarias que estén acordes a la sostenibilidad, además de la construcción de tejido social y el fortalecimiento de la relación entre vecinos, (Secretaría de Hábitat, 2021); donde las personas se desenvuelven con las buenas prácticas ambientales urbanas, es decir, los habitantes de la zona realizan actividades coherentes y efectivas encaminadas a la sostenibilidad y la mitigación al cambio climático a través de las tecnologías apropiadas, que son instrumentos que permiten soluciones estratégicas que se adapten a las necesidades de la cotidianidad pero que adicionalmente pretenden ser efectivas y generar el menor impacto ambiental posible.

Considerando lo anterior, este manual es un instrumento que contiene información técnica que corresponde a los procesos adelantados en el área experimental de cambio tecnológico del Barrio La Esmeralda, así como sugerencias para su fortalecimiento y complementando sus procesos para que se cumplan con los objetivos del Ecobarrio bajo el sello de ÉcoQuartier.

Se exalta que el presente, es un primer instrumento para la transmisión de información entre comunidades, dando guía informativa y conocimientos técnicos y tecnológicos, para que se logre llegar a una Gestión Ambiental Urbana efectiva promoviendo así la adaptación y mitigación del cambio climático, teniendo en cuenta la importancia del reconocimiento de los entornos, oportunidades y retos para cumplir con un ambiente más sano, que brinde una mejor calidad de vida a sus habitantes, generando un mínimo de residuos y propendiendo siempre por el uso racional y conservación de los recursos naturales.

2.1 Conceptos previos

Adopción tecnológica: en muchas ocasiones asociada a la idea de progreso o modernidad, suele definirse como un proceso dinámico en que es posible seleccionar un punto estratégico dentro de un proceso, casi siempre productivo donde pueda haber un cambio de la tecnología o un funcionamiento hibrido que mantenga o mejore las condiciones de producción. (Javi, 2006)

Agricultura urbana: exalta la importancia de una producción frutihortícola en espacios urbanos, construyendo huertas escalonadas, verticales, entre otros, incluyendo solo la mano de obra comunitaria, resultando rentables y ecológicos. (Arelovich, 2012).

Agua en la ciudad: el agua es uno de los factores determinantes al momento de realizar el ordenamiento del territorio, además de dotar a la población de bienes y servicios ambientales, es una conexión importante entre la gestión del agua y el hombre desempeñando su rol de ciudadano, pues al ser las ciudades los principales focos de población el agua de uso doméstico e industrial tienen una alta relevancia sobre el recurso. (FNCA, 2019). De acuerdo a las Naciones Unidas (2010), si no se garantiza a los ciudadanos acceso al agua potable y saneamiento, las ciudades no pueden considerarse sostenibles, además de que esta relación es directamente proporcional con el crecimiento de la población que se genera principalmente en zonas de pobreza.

Ahorro de energía: consiste en el uso eficiente de la energía, es decir, con la misma o menor cantidad de energía realizar las diferentes actividades, el ahorro de energía permite generar una reducción de costos, así como reducir emisiones de gases de efecto invernadero durante los procesos de generación eléctrica. Además, el uso adecuado de la energía contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, (Universidad Central, 2021), es importante recalcar que de las fuentes convencionales de energía muchas son no renovables, además de que su extracción, transporte y consumo genera impactos ambientales relevantes, por lo que es importante tomar conciencia del consumo responsable de la energía a través del ahorro energético. (ENDESA, 2020).

Aprovechamiento de aguas lluvias: es una práctica de uso eficiente y ahorro del agua, que es de vital importancia porque permite disminuir la presión sobre fuentes tradicionales de abastecimiento y tiene el potencial de mitigar los efectos de la escasez de agua, el cambio climático y sus riesgos, (MINAMBIENTE, 2022). Este aprovechamiento se da gracias a la construcción de estructuras que se hacen para su utilización como agua potable para consumo humano, post tratamiento y potabilización, y para uso doméstico; lo cual permite una reducción del consumo de agua que es suministrada por los acueductos. (Reyes & Rubio, 2014)

Ecobarrio: es una comunidad que pretende mejorar su calidad de vida a través de prácticas diarias que estén acordes a la sostenibilidad, lo cual implica la implementación de tecnologías apropiadas; además de la construcción de tejido social y el fortalecimiento de la relación entre vecinos. (Secretaría de Hábitat, 2021)

De acuerdo al Ministerio de Transición Ecológica de Francia, el ÉcoQuartier o ecobarrio es un proyecto de desarrollo que pretende integrar las problemáticas y los principios de los territorios sostenibles, promoviendo diferentes e innovadoras formas de diseñar, construir y gestionar la ciudad de forma sostenible. (Ministerio de Transición Ecológica de Francia, 2023)

Educación ambiental: permite el acceso a conocimientos sobre temáticas o problemáticas ambientales, brindando herramientas para la toma de decisiones y medidas responsables al respecto, mediante la investigación y la apropiación de entornos naturales sanos y conservados. (EPA, 2016)

Energías renovables: son aquellas que provienen de recursos que están relacionados con los ciclos naturales del planeta, haciendo posible que se disponga del recurso de manera permanente o por ciclos. Las fuentes de las que se hace uso para la generación de energía necesitan la implementación de diferentes tecnologías para la transformación de dicha energía. (Área metropolitana del Valle de Aburra, 2019) Dentro de algunas de las fuentes de energía renovable se pueden encontrar eólica, solar, térmica y fotovoltaica, biomasa y biocarburantes, hidráulica, geotérmica y las procedentes del mar. (Merino, 2007)

Practicas sostenibles: Son todas aquellas acciones que ayudan a reducir el impacto negativo a nivel ambiental que se derivan de prácticas productivas o hábitos a nivel de empresas o en el hogar. (Castiblanco Herrera, 2020)

Reducción de residuos sólidos: Corresponde a cualquier actividad o estrategia que permita reducir, evitar, reutilizar, reciclar o recuperar los residuos sólidos desde la fuente. (ONU, 2018)
Smart Cities: Las ciudades inteligentes son aquellas que cuentan con las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en su infraestructura y que permitan la mejora de la calidad de vida, el desarrollo sostenible y participación ciudadana activa. (ENDESA, 2023)

De acuerdo a la Fundación Telefónica (2011), las Smart Cities son comunidades responsables con su medio en lo referente no solo al medio ambiente sino a elementos culturales e históricos relacionados a infraestructuras que cuentan con soluciones tecnológicas avanzadas, todo con el propósito de incentivar conductas y prácticas sostenibles.

Uso eficiente de agua: de acuerdo a las Naciones Unidas (2014) es un concepto que implica ”hacer más y mejor con menos” a través de más valor de los recursos disponibles reduciendo el impacto ambiental; involucrando la caracterización de la demanda del agua (cualificar y cuantificar) de los diferentes usuarios, además de analizar los hábitos de consumo con el fin de emprender acciones dirigidas a realizar cambios que optimicen el uso del agua tanto en hogares con en la producción de bienes y servicios, así como la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación. (MINAMBIENTE, 2023)

2.2 Las tecnologías apropiadas un vistazo en el tiempo

Las tecnologías apropiadas son tecnologías diseñadas para fácil manejo, bajo costo y minimizar los impactos sobre el medio ambiente (UDEC, 2021). Se diseñan teniendo en cuenta diferencias importantes respecto a los aspectos técnicos, como lo son la integración de los factores ambientales, sociales, culturales o económicos. (ATRIA, 2022)

El concepto de tecnología apropiada ha pasado por diferentes versiones a través del tiempo, Hernán Thomas, Mariano Fressoli y Guillermo Santos mediante su libro Tecnología, Desarrollo y Democracia, Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social de 2012, mencionan cuatro momentos específicos que han dado cuerpo a las características que definen a una tecnología apropiada:

> En los 60's se empieza a hablar de los riesgos políticos de la producción a gran escala, resaltando la importancia de las habilidades humanas, la energía animal y pequeñas máquinas donde se propiciara la participación comunitaria y uso discreto de recursos naturales; se hizo presente un enfoque de desarrollo de pequeñas industrias y dar solución principalmente a necesidades locales, dando un uso de recursos naturales y humanos netamente disponibles; posteriormente aparece la implementación de tecnologías para problemáticas específicas hechas por tecnólogos de países desarrollados.
>
> Para los 70's las tecnologías apropiadas entran a un contexto mayormente ingenieril, no solo para comunidades sino para el ejercicio de grandes multinacionales, donde cada avance tecnológico requería de una detallada evaluación cuantitativa.

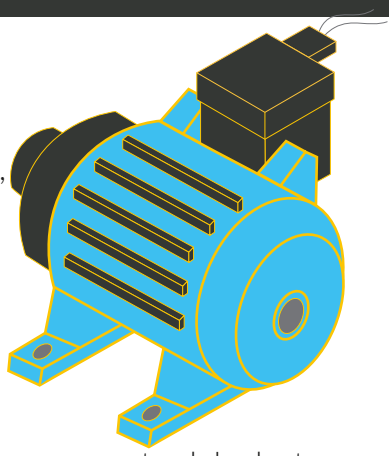
2.3 Tecnologías apropiadas en el área urbana

Desde 1988 se habla de cómo se ha dejado de lado el factor tecnológico en el estudio y análisis del ambiente urbano, siendo la tecnología lo que permite una interacción positiva y negativa entre los ecosistemas tanto naturales como construidos, esto teniendo en cuenta que el primero (ambiente natural) ha sufrido de una u otra manera una modificación directa o indirecta por los avances tecnológicos, sin dejar de lado la influencia de los asentamientos urbanos y su acción extractiva. (Finquelievich, 1988)

Eventualmente las tecnologías apropiadas se han tildado como tecnologías para pobres, dada la implementación a base de materiales de origen natural se suele asociar a comunidades marginales, sin embargo, muchas de estas tecnologías apropiadas cuentan un respaldo metodológico y también científico para su implementación, que de hecho en indicadores de huella hídrica, ecológica, carbono u energético si brindan una sustentabilidad de funcionamiento, pero, que se ven limitados por la normatividad legislativa, a nivel local y nacional, Arelovich cita en el año 2012 a Ernst Friedrich Schumacher, que denomina a estas tecnologías como tecnologías intermedias, como superiores a las primitivas, pero con características claves de simplicidad, menor costo y más libre, a la que cualquiera puede tener acceso.

SECCIÓN 3 (Base)

3.1 ¿De qué está compuesto el manual?



El presente manual se estructura en los componentes de un motor eléctrico, haciendo referencia a cada una de sus partes por sección, las cuales se enlistan a continuación:

- Sección 1 (Estator): corresponde a la presentación e introducción al manual
- Sección 2 (Carcasa): en esta se enlistan los conceptos claves para tener en cuenta al dar lectura del manual, así mismo un apartado que profundiza en las tecnologías apropiadas y su uso en la urbanidad
- Sección 3 (Base): la cual cuenta con la descripción de la estructura del manual y sus características de presentación de la información
- Sección 4 (Tapas): que contiene la información concerniente al adelanto como Ecobarrio en La Esmeralda
- Sección 5 (Rotor): compuesto por las fichas técnicas e informativas de las tecnologías que actualmente componen el área experimental del Ecobarrio
- Sección 6 (Rodamientos): aquellas tecnologías apropiadas sugeridas por las autoras para la complementación del trabajo en vías de alcanzar las metas propuestas desde el sello ÉcoQuartier
- Sección 7 (Caja de conexiones): compuesta por las recomendaciones para el futuro del manual y su nutrición a lo largo del fortalecimiento del Ecobarrio, además del complemento digital a modo de aplicación que posee este manual para todo tipo de usuario.

3.2 ¿Cómo dar lectura a las fichas de tecnologías apropiadas?

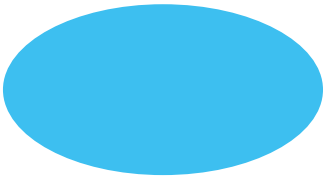
Cada una de las fichas se compone de:

- Fotografía o ilustración grafica de la tecnología
- Descripción y/o uso de la tecnología
- Importancia de su implementación
- Elementos
- Criterios clasificatorios de cada tecnología
- Flujo de proceso
- Ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías
- Disposición final de la tecnología

3.3 ¿Cómo dar lectura a los flujos de proceso?

Los flujogramas son representaciones visuales de un proceso, donde se emplean figuras geométricas para mostrar la secuencia o el orden en el que están los pasos, se realiza la conexión con flechas. Cada figura representa un paso o una acción diferente, a continuación, se encuentran algunas de las figuras con su respectiva función:

Tabla 1. Componentes del flujograma

FIGURA	NOMBRE	FUNCIÓN
	Inicio/Fin	Da el inicio o final de los procesos
	Pasos, acción o actividad	Contiene la acción o pasos a realizar
	Decisión	Indica un punto de toma de decisión, donde se toma un camino u otro
	Salida impresa	Salida de información de forma impresa
	Flecha	Indica la dirección de flujo de la información

Fuente: Autoras

3.4 Criterios de clasificación de las tecnologías

Tabla 2. Criterios de clasificación de las tecnologías apropiadas

CRITERIO	ASPECTOS DE VALORACIÓN	
COMPLEJIDAD	Complejo	
	Mediana complejidad	
	Baja complejidad	
OPERATIVIDAD	Manual	
	Semiautomatizada	
	Automatizada	
ADAPTABILIDAD	Adaptable	
	Poco adaptable	
	Muy poco adaptable	
	No adaptable	
RIESGO AMBIENTAL	Alto riesgo	
	Mediano riesgo	
	Bajo riesgo	
VIDA ÚTIL	Larga	
	Media	
	Corta	
MANTENIMIENTO	Periodicidad	Constante
		Periódico
	Soporte	Técnico
		No requiere soporte
COSTO	Alto	
	Medio	
	Bajo	

Fuente: Autoras

Donde:

Complejidad: puede referirse a un grado de complicación y una manejabilidad compuesta (Lozano, 2017), por lo cual a criterio de las autoras se propone evaluación entre complejo, mediana complejidad y baja complejidad.

Operatividad: implica el proceso que pueda requerir la tecnología. La operatividad manual se refiere al uso o ejecución de la tecnología mediante el esfuerzo humano; la operatividad semi-automatizada se refiere a que la ejecución de la tecnología implica la mano del hombre y la de las máquinas y puede variar de acuerdo a la tecnología; finalmente la automatizada hace énfasis en que la operación del ser humano se reduce al máximo y requiere solo de vigilancia y supervisión. (SYDLE, 2022)

Adaptabilidad: de acuerdo a Cristina Fernández en su artículo publicado en 2022, es la capacidad de un objeto, en este caso de la tecnología, de adaptarse a un medio o una situación, la capacidad de la tecnología de responder de manera adecuada y optima a las necesidades de los habitantes.
Riesgo ambiental: de acuerdo al artículo publicado en el año 2018 por el grupo ESGinnova, este terminó relaciona la probabilidad de ocurrencia de un daño y los impactos negativos sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

Vida útil: se refiere al tiempo en que normalmente está en operación un activo fijo en términos de utilidad para su propietario, este periodo puede ser mayor o menor (minciencias, 2022). Como concepto considera el desgaste por uso y posible pérdida de funcionalidad o vigencia por causa de su superación tecnológica, no es exacta la determinación de la vida útil de un activo, pues estos desgastes tienen amplias variaciones, (Chavarria, 2021). Suele calcularse mediante la división del costo del activo por el número estimado de años en su vida, (UpKeep, 2021). Se define una vida útil larga, media y corta dependiendo de la tecnología.

Mantenimiento: hace referencia al control de instalaciones, en caso de plantas, o de componentes, en caso de productos, que se engloban dentro de una serie de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y estado apto de conservación de un sistema (Ruiz, 2021). Se considera puede requerirse de un mantenimiento con diferente periodicidad con un requerimiento de conocimientos técnicos.

Costo: la recopilación de diferentes definiciones en el paso del tiempo se entiende por costo la serie de esfuerzos y recursos para producir algo, así como la vinculación coherente entre un objeto o resultado productivo y factores o también recursos requeridos para lograrlo, (Merlo , Reinoso , Rubino, & Ruggeri, 2013). Los costos se determinaron como un valor promedio de lo que puede invertirse en los diferentes sistemas, así pues, un costo bajo corresponde a un monto hasta los 3 millones de pesos, medio de tres a 10 millones de pesos, y alto superior a los 10 millones de pesos colombianos.

Ecobarrio La Esmeralda

El barrio La Esmeralda, años atrás denominado Urapanes, dado que la mayor cantidad de árboles que se encontraban en la zona eran Urapanes; en los años 60's, lo Internacional y un inversor privado norteamericano llamado Harold Lockheimer cuya empresa era Constructora de Viviendas Bogotá (CVB), se edificó el espacio residencial con 1200 unidades unifamiliares principalmente para familias de clase media que hasta ese momento no hacían parte de los planes de vivienda de interés social. (El Tiempo, 1969)



El parque del barrio La Esmeralda, se destaca por su gran extensión, l o que le permite acoger gran variedad de fauna, principalmente aves y diferentes especies arbóreas. (Barros, 2022)

Ilustración 1. Área de jardín Ecobarrio La Esmeralda
Fuente: Fotografía por las autoras

En el año 2022, recibió el certificado de sello verde ÉcoQuartier del gobierno francés, siendo así el primer Ecobarrio autosostenible y amigable de Bogotá. Esta certificación se entregó como reconocimiento a las prácticas sostenibles desarrolladas de manera colectivas, (Ramírez, 2022). Dentro de las actividades que desarrolla el barrio para su reconocimiento se encuentra la recolección y aprovechamiento de aguas lluvias, uso de energías alternativas y las actividades de siembras tanto individuales (en viviendas), como comunitarias (al interior del salón comunal y en algunas áreas del parque principal)



Ilustración 2. Sello ÉcoQuartier en la fachada del Salón Comunal Ecobarrio La Esmeralda
Fuente: Fotografía por las autoras

SECCIÓN 5 (Rotor)

5.1 Tecnologías apropiadas implementadas en el área experimental del Ecobarrio, Salón Comunal de La Esmeralda

5.1.1 Tecnologías para el componente de agua

Ficha 1. Almacenamiento de Agua lluvia

ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA



Ilustración 3. Sistema de almacenamiento de agua lluvia
Fuente: Fotografía por las autoras

DESCRIPCIÓN/USO:

Permite la recolección de aguas lluvia para emplearla en diferentes actividades, como lo son domésticas y de riego de plantas ornamentarías o cultivos.

En la unidad experimental se emplean dos tanques de almacenamiento de agua. El primero tiene una capacidad de 250 litros, se encuentra en el techo del edificio; el segundo almacena el agua captada por el techo que es dirigida por tubería, cuyo extremo final tiene un filtro casero (media con carbón activado), este tanque tiene un volumen de 1000 litros.

Se debe realizar lavado y desinfección de los tanques mínimo cada 6 meses para garantizar las condiciones de calidad del agua.

IMPORTANCIA

Este sistema permite la recolección de agua para suplir las demandas del recurso en tiempos de sequía, principalmente para su uso en el riego de las diferentes huertas dispuestas en el área experimental principalmente, constituye una práctica dirigida al ahorro del agua atendiendo a los objetivos en el marco de la conformación del Ecobarrio. (Clavijo Peralta, 2018)

ELEMENTOS

Techos: es el área de captación del agua lluvia, son superficies con una condición firme y uniforme.

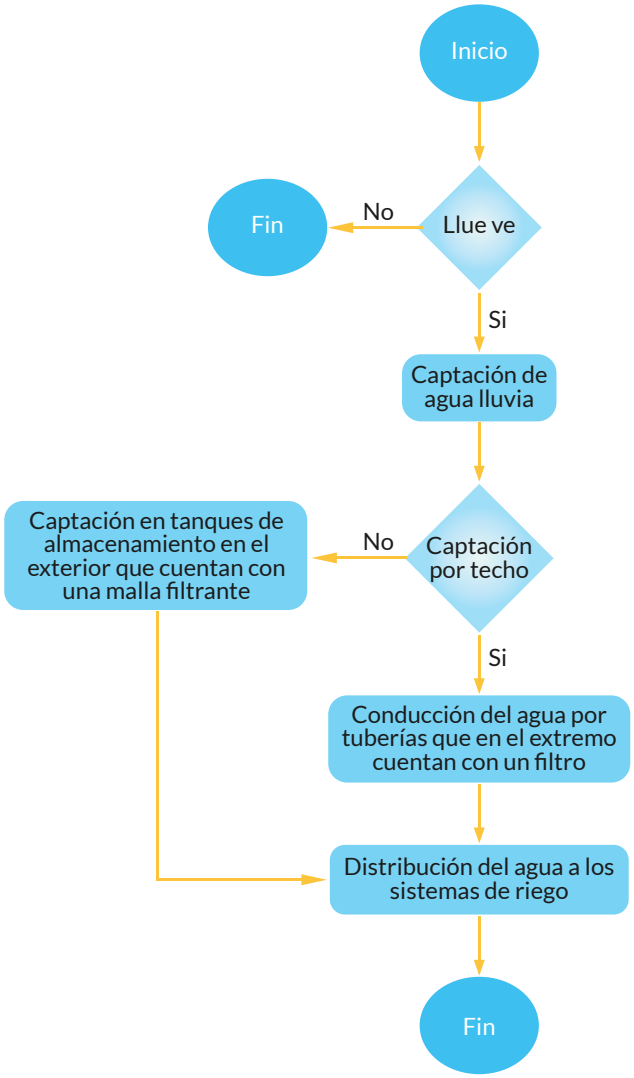
Canales de conducción y tuberías de bajada: estos conducen el agua obtenida a partir de los techos.

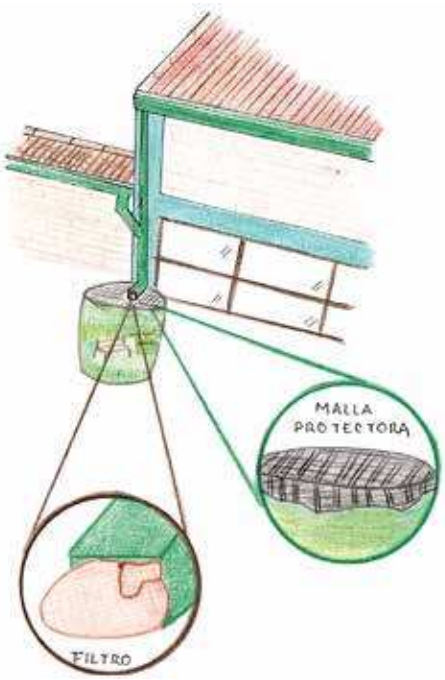
Filtro: generalmente son mallas de plástico distribuidas en las tuberías bajantes e incluso en las canaletas, impidiendo el paso de residuos gruesos como vegetación o insectos, entre otros.

Almacenamiento: es a donde, por medio de las tuberías de bajada, llegará el agua recolectada y filtrada, de allí se usará de acuerdo a las necesidades, suelen ser tanques de pvc de gran tamaño. (Basán Nickish, Sánchez, Tosolini, Tejerina Díaz, & Jordan , 2018)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Baja	Costo: Medio
	Operatividad: Manual	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: No requiere soporte	

FLUJO DE PROCESO





La captación es posible mediante techos o de forma directa en otros recipientes que reciban la lluvia.
Este proceso tiene en cuenta los techos en el área, en este caso el área experimental que es el salón comunal, donde el agua que cae en la superficie, dada la inclinación se dirige hacia unos canales dispuestos en el borde del techado, que se conectan entre si a través de un elemento que se denomina bajante, que consiste en un canal cerrado que conduce la captación de ambos techos (de acuerdo a la imagen) a su almacenamiento.
Al final de la bajante se encuentra un filtro con un material textil junto con carbón activado, que retiene los sólidos que puedan caer junto con el agua recolectada, como residuos de plantas y acumulación de polvo y una clarificación inicial.
El tanque de almacenamiento cuenta con una malla protectora en toda su superficie, evitando la entrada de impurezas de gran tamaño y polvo.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Este sistema se construye y funciona con un bajo consumo de energía eléctrica, pues solo se requeriría en caso de necesitar bombear el agua a otras áreas. El agua almacenada puede ser empleada para el uso de riego plantas ornamentales, además de otros usos domésticos (limpieza de áreas). No necesita mano de obra especializada y puede adaptarse a diferentes espacios.	El sistema depende de los patrones de lluvia, es decir, este recurso no está disponible a lo largo de todo el año, sino solo en épocas de lluvia. El agua lluvia funciona como lavado de partículas y gases en el ambiente, por lo cual puede llegar a contener microorganismos, metales pesados, e incluso niveles altos de acidez.

DISPOSICIÓN FINAL

Debido al tamaño de los tanques se considera un residuo especial por lo que es necesario solicitar el servicio de traslado de estos residuos llamando a la línea 110.
En cuanto a los canales y bajantes, se dispondrán de acuerdo al tipo de residuo, sea PVC o metal, siendo reciclables.

Todos los anteriores deben encontrarse limpios y secos para su posterior disposición final.

Ficha 2. Sistema de riego por goteo

SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO



Ilustración 4. Sistema de riego por goteo
Fuente: Fotografía por las autoras

DESCRIPCIÓN/USO:

Es la caída continua de agua sobre los cultivos en puntos estratégicos. (CITI, SA, 2020) Consiste en hacer circular agua hasta goteros que riegan la planta.

Puede realizarse de forma casera, usando una botella con tapa, en esta última se hace un pequeño agujero por donde sale el agua, para después introducir esta parte superior de la botella en la tierra.

Este sistema puede ser implementado en los hogares y lo pueden manejar personas de todas las edades.

IMPORTANCIA

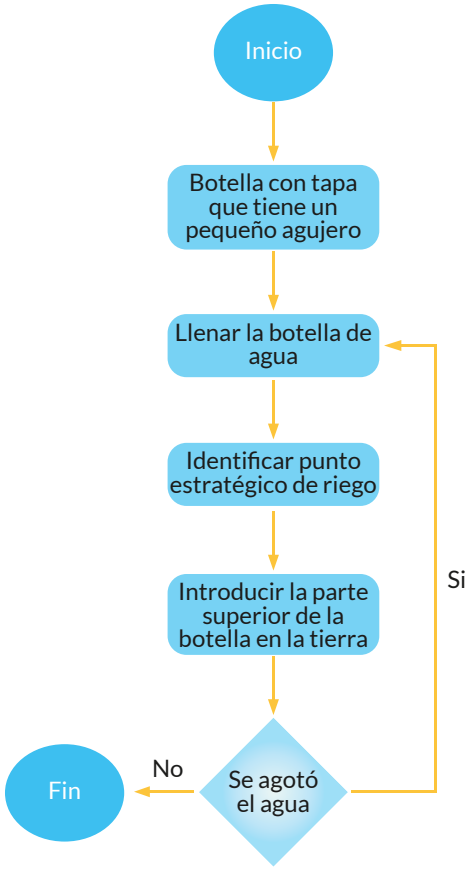
Este sistema cuenta con diferentes beneficios, especialmente el ahorro de agua, además puede construirse con materiales de bajo costo e incluso reciclables, como lo es el caso de la botella, permite que las huertas puedan estar hidratadas casi que de forma autónoma mientras la botella mantenga agua en su interior, eso sí, este último variará de acuerdo al requerimiento o tipo de plantas, así como las temperaturas a las que deba enfrentarse, puede ser usado tanto en interiores como exteriores, y no requiere ningún conocimiento especializado.

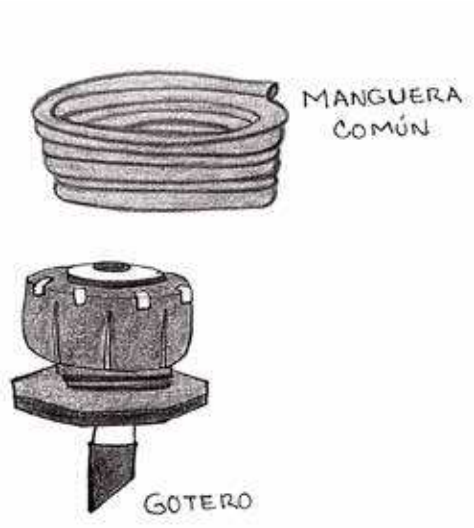
ELEMENTOS

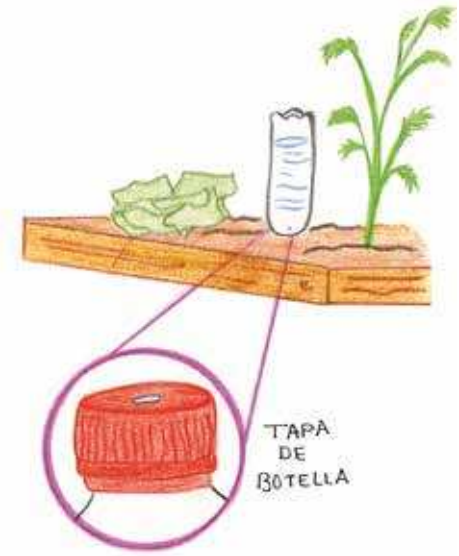
Goteo por manguera: se cuenta con mangueras que se ponen a lo largo de la hilera de plantas, cuenta con unos pequeños dispositivos que controlan la salida del agua, suelen ser sensibles a obstrucciones por lo cual se requiere siempre un preciso filtrado del agua a distribuir. (Liotta, Carrión , Ciancaglini, & Olguín, 2015)
Goteo artesanal o casero: consta de una botella que tendrá su tapa puesta, pero en esta, tendrá un agujero que dará al interior de la tierra de la planta a suplir del recurso hídrico, la botella se llenará en tanto se termine el agua.

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Baja	Costo: Medio
	Operatividad: Semiautomatizada	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: No requiere soporte	

FLUJO DE PROCESO







Para el sistema de riego por goteo un con mangueras, se requiere una manguera común a la cual se le incrustaran goteros que ya poseen diferentes graduaciones para la salida del agua, son de fácil manejo y compra.

En cuanto al sistema de riego por goteo de forma casera, este requiere de una botella de cualquier tamaño, aunque este ultimo dará una mayor o menor necesidad de recarga de agua, funciona solo ubicándola desde la tapa con su respectivo agujero dando al suelo.

VENTAJAS	**DESVENTAJAS**
Aporta la cantidad de agua necesaria a la planta disminuyendo las pérdidas por escorrentía y evaporación.	El costo de instalación puede llegar a ser elevado, dependiendo del área en que vaya a situarse y se decide optar por mangueras y goteros.
Puede implementarse en los hogares. Es fácil de emplear y se puede implementar en diferentes tipos de cultivo.	Se pueden obstruir fácilmente los goteros impidiendo el paso del agua.

DISPOSICIÓN FINAL

En caso de realizar riego por goteo de forma casera, la botella debe estar completamente vacía y seca, debe disponerse con los residuos aprovechables o pueden emplearse para depositar empaques flexibles y llevarse a puntos de recolección de 'ecoladrillos'. En cuanto a las mangueras y goteros, dados sus componentes también pueden ser reciclados.

Ficha 3. Sistema de riego por aspersión

SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN



Ilustración 5. Sistema de riego por aspersión
Fuente: Fotografía por las autoras

DESCRIPCIÓN/USO:

Este sistema emplea aspersores distribuidos por el área a regar. Suele emplearse en zonas donde hay una gran extensión de siembra. (CITI, SA, 2020)

Consta de una manguera que conecta a aspersores y generalmente es necesaria una válvula que regula el caudal de riego.

IMPORTANCIA

Teniendo en cuenta que este sistema es ideal para el riego en áreas de gran extensión, es propicio para el riego en el huerto de la zona experimental (salón comunal), además como se tiene conocimiento de las plantas allí sembradas, es posible determinar el requerimiento hídrico de las mismas, sabiendo cuanto tiempo se deben activar los dispersores.

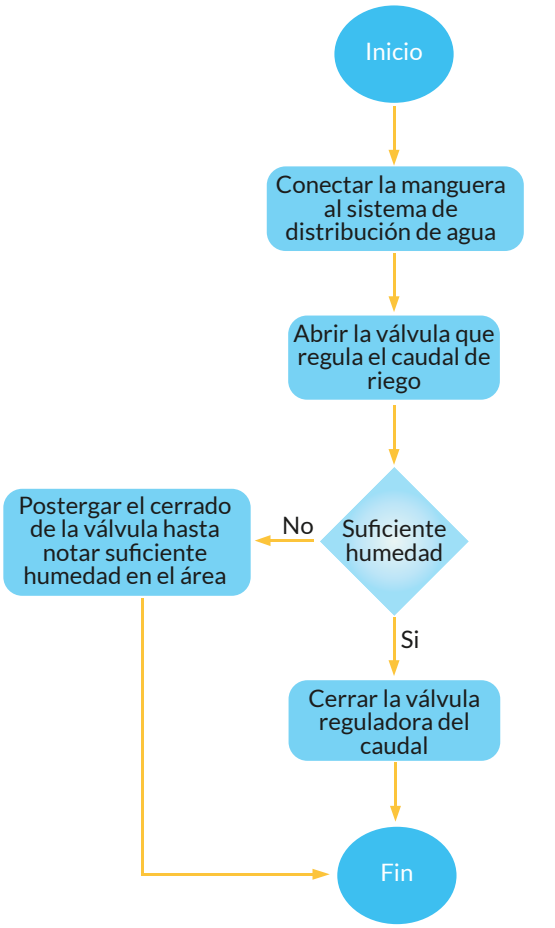
ELEMENTOS

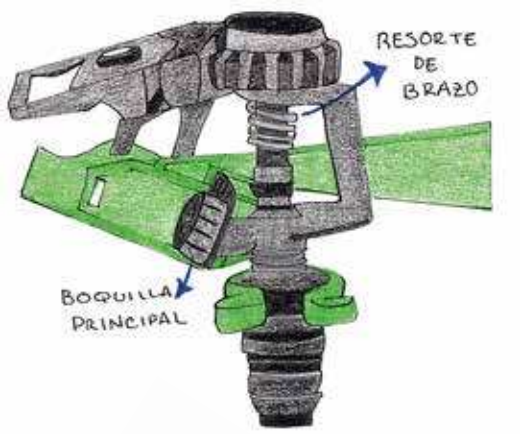
Mangueras: conducen el agua a ser dispersada hasta el área objetivo a regar, el agua se distribuye en forma de gotas a presión, imitando un tipo de lluvia, esto mediante unas boquillas que dan la salida del agua, mojando una superficie semi circular

Sistema de dispersión (válvula reguladora o de paso): será la que permita el paso del agua desde el sistema de almacenamiento de agua a usar para el riego. (Caba Calle, 2023)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Poco adaptable	Complejidad: Baja	Costo: Medio
	Operatividad: Semiautomatizada	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: No requiere soporte	

FLUJO DE PROCESO







Los aspersores poseen un pequeño agujero que se convierte en la boquilla principal para la salida de agua, puede ser regulada para definir la cantidad de agua requerida para las plantas, si no se conoce el requerimiento hídrico se hace necesario supervisar el tiempo de funcionamiento hasta que el área esté completamente húmeda.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Este sistema permite que el agua a asperjar abarque un área muy amplia, lo que lo hace ideal para cultivos de zonas extensas. Es de fácil manejo y se adapta fácilmente a la topografía del área.	Requiere el doble de agua que el riego por goteo. Existe riesgo de que el aspersor se tapone y se dañe, pues es un sistema muy sensible a posibles obstrucciones.

DISPOSICIÓN FINAL

El aspersor y la manguera son reciclables por lo cual pueden depositarse con los residuos aprovechables

5.1.2 Tecnologías para el componente de energía

Ficha 4. Paneles solares

PANELES SOLARES



Ilustración 6. Paneles solares
Fuente: Fotografía por la junta de acción comunal barrio La Esmeralda

DESCRIPCIÓN/USO:

Los paneles solares fotovoltaicos captan la radiación solar de forma directa, lo cual hace fundamental su ubicación y tamaño, la radiación solar transmite energía a los electrones, los cuales se separan en protones y neutrones lo cual genera un flujo, que termina siendo el paso de electrones de los materiales semiconductores del panel, consiguiendo su separación del núcleo y moverse en el panel como energía eléctrica. (Romero Ibañez & Bolaños Rodríguez, 2016)

El panel que se encuentra en el techo del salón comunal requiere de 2.5 m2 de área de superficie y la energía que genera es de 550 Watts.

El mantenimiento consiste en realizar una limpieza periódica a los paneles con agua y jabón, para no dañar las placas se recomienda utilizar una esponja suave.

IMPORTANCIA

Esta tecnología permite generar electricidad de manera limpia, renovable y rentable.

ELEMENTOS

Radiación solar: el sol es la fuente primaria de la denominada energía radiante, la cual se propaga a través del espacio, siendo una corriente de partículas o fotones, que se propaga ondulatoriamente. (Montero Torres, 2022)

Panel o celda fotovoltaica: capta la radiación luminosa

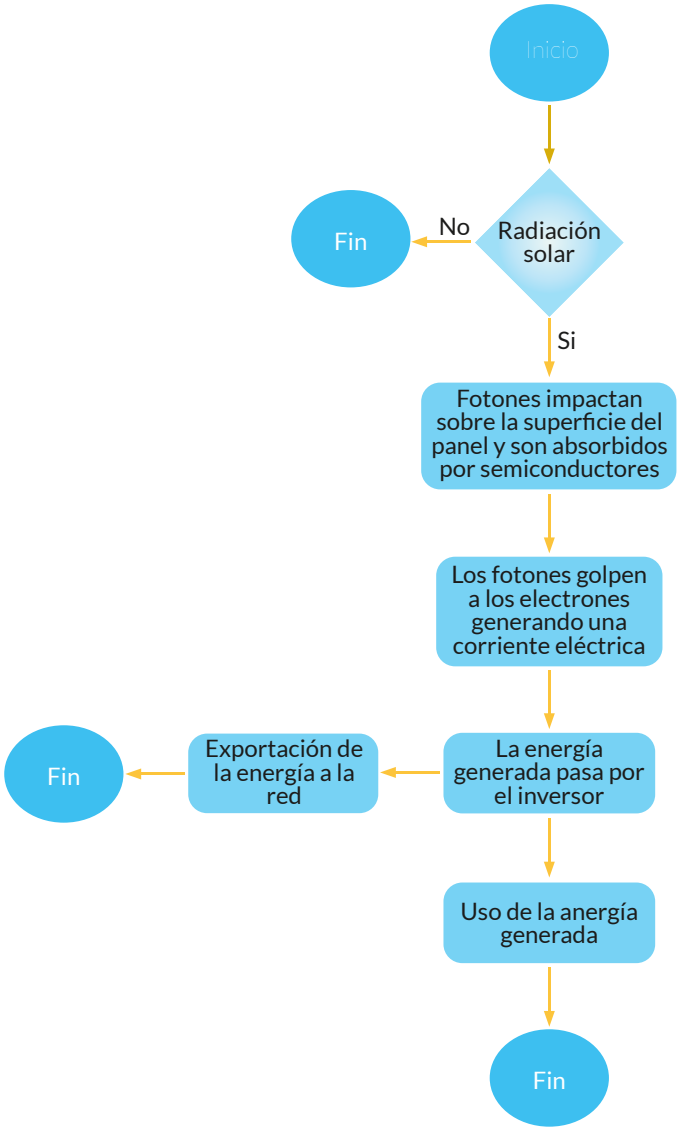
Regulador de carga: brinda estabilidad al sistema en caso de tener baterías

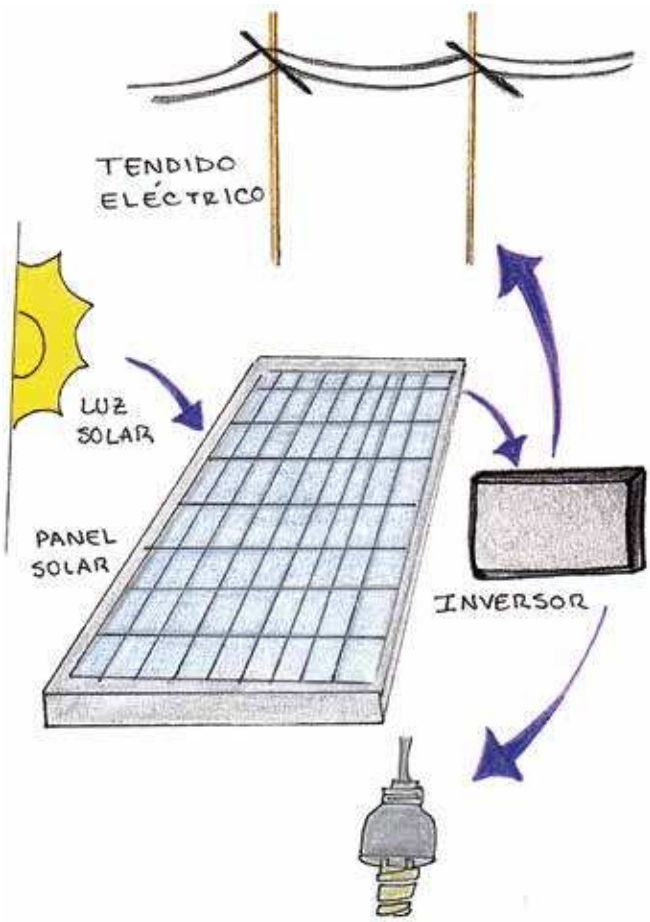
Inversor: transforma corriente producida en corriente continua a corriente alterna a ser usada directamente o ser almacenada

Red eléctrica: tendidos eléctricos en las áreas aledañas a la instalación del panel. (Trujeque de Rosas, 2020)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Poco adaptable	Complejidad: Complejo	Costo: Medio
	Operatividad: Automatizada	Riesgo ambiental: Medio	Vida útil: Media
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: Técnico	

FLUJO DE PROCESO





Al captar la luz solar los paneles generan una corriente eléctrica que tiene pasar por un inversor el encargado de transformarla para tomar uno de dos rumbos, ser usada directamente por la vivienda o en este caso el área experimental (salón comunal), qué si es mayor a la requerida, se redirige a la red eléctrica del área, al final del mes se visualizara la cantidad de energía usada para cada uno de los dos casos en el recibo público, algunos paneles cuentan con un monitoreo a modo de aplicación para dispositivos móviles.

VENTAJAS	**DESVENTAJAS**
Esta tecnología no produce emisiones y disminuye la necesidad de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica.	El costo de inversión es alto, pues en promedio un panel solar, si posee variedad de precios, puede ascender a más de 10 millones de pesos.
Contribuye al ahorro de energía.	En días nublados, puede no tener mayor cantidad de energía recolectada.

DISPOSICIÓN FINAL

El panel solar que se encuentra en la unidad experimental presenta una asociación con la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), tiene una cesión de tiempo de un año, por lo cual la disposición final de esta tecnología dependerá de la institución.

5.1.3 Tecnologías para el componente de biodiversidad

Ficha 5. Compostera

COMPOSTERA



Ilustración 7. Compostera en el área experimental Salón Comunal del Ecobarrio
Fuente: Fotografía por las autoras

DESCRIPCIÓN/USO:

De acuerdo a la FAO Food and Agriculture Organization (2013), el compostaje es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la calidad del suelo proporcionando los nutrientes necesarios para las plantas.

Actualmente hay una compostera pequeña en la unidad experimental que fue entregada por la empresa Aguas de Bogotá, esta consta de cuatro contenedores de polietileno de alta densidad con capacidad de 1500 litros.

Para un buen proceso, debe garantizar una zona cubierta con buena ventilación y asegurar la carga diaria de residuos, para esta compostera es de 20 kg/día.

Se debe llevar un control de temperatura y cantidades. El material se debe dejar en estabilización por diez días para su posterior uso.

IMPORTANCIA:

Esta tecnología consolida una solución para el tratamiento de residuos orgánicos disminuyendo considerablemente la mezcla de residuos que terminan en los rellenos sanitarios e incluso siendo focos de contaminación de fuentes hídricas.

ELEMENTOS

Materia orgánica: Materia proveniente de residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo. (FAO, 2013)
pH: Es una medida de acidez o basicidad. En el compostaje se observa un cambio de pH hacia la neutralidad debido a que se forman ácidos orgánicos durante la degradación, por lo que, si se observa una acidez alta durante el proceso, se recomienda el uso de cal. (Delgado Arroyo, Mendoza López, González, Tadeo Lluch, & Martín Sánchez, 2018)

Temperatura: Si el compostaje se realiza en condiciones ideales la temperatura irá subiendo de acuerdo

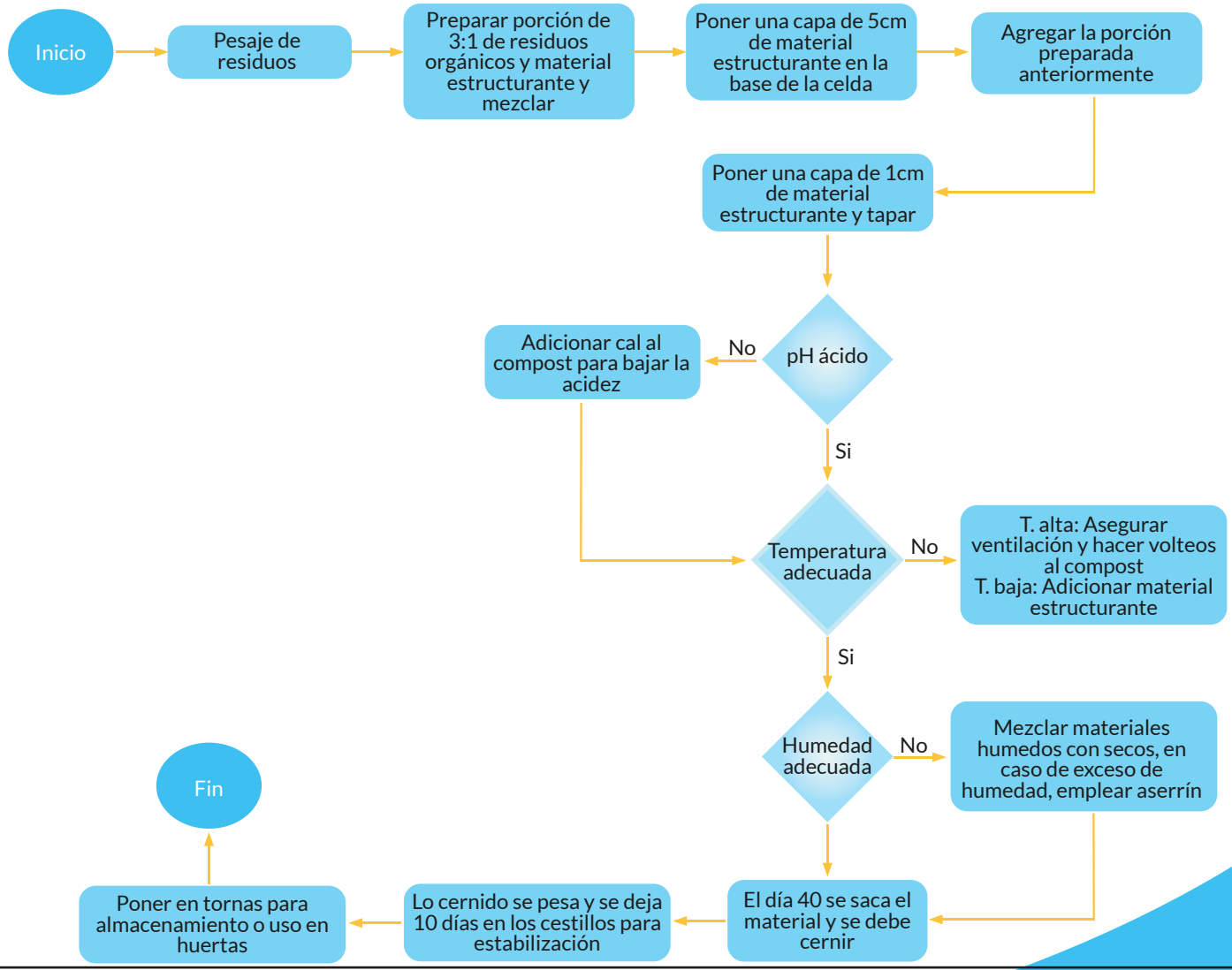
con la fase de descomposición, puede llegar a los 65°C e irá disminuyendo nuevamente a temperatura ambiente. (FAO, 2013)

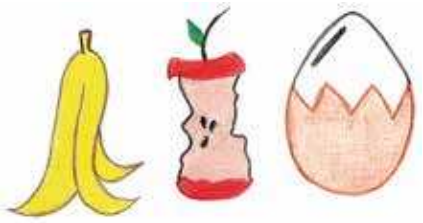
Humedad: Es un parámetro que es óptimo en el compostaje cuando es del 55%, si es menor al 45% la actividad microbiana disminuye y no se da la degradación esperada, mientras que si es superior al 60% el compost estará saturado y esto interfiere con la aireación del compost. (FAO, 2013)

Cestas y almacenamiento: Las cestas son herramientas primordiales a la hora de la estabilización del producto obtenido del compost y posterior almacenamiento en lonas.

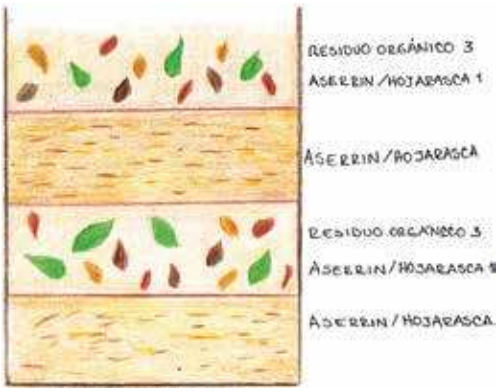
<table>
<tr><td rowspan="4">CRITERIOS</td><td>Adaptabilidad: Poco adaptable</td><td>Complejidad: Media</td><td>Costo: Alto</td></tr>
<tr><td>Operatividad: Manual</td><td>Riesgo ambiental: Medio</td><td>Vida útil: Media</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mantenimiento</td><td colspan="2">Periodicidad: Periódico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Soporte: Técnico</td></tr>
</table>

FLUJO DE PROCESO















Para hacer el compost es necesario depositar una primera capa de material estructurante (aserrín, hojarasca, cuncho seco del tinto) y enseguida una capa de residuos sólidos previamente preparada (tres partes de residuos orgánicos por una de material estructurante), y así sucesivamente. (REDNATURALIZA, 2023)

Se lleva a cabo la inclusión del material orgánico y estructurante, luego se cernirá para una homogenización del producto, se estabilizará en canastas y posteriormente se almacenará en lonas listo para su uso.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
El material producto de esta actividad mejora la fertilidad de los suelos. Ya que el compost contiene una gran cantidad de nutrientes, se disminuye la necesidad de emplear abonos químicos. Se disminuye la carga de residuos a disponerse en el relleno sanitario.	Si no se realiza de manera adecuada, el procedimiento puede generar olores o la maduración del material puede tomar más tiempo del necesario. Adquirir el equipo necesario para una compostera profesional implica altos costos.

DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final dependerá de la empresa Aguas de Bogotá, pues se hizo entrega de la compostera a la unidad experimental con una cesión de tiempo.

SECCIÓN 6 (Rodamientos)

6.1 Tecnologías apropiadas complementarias para el alcance de las metas del Ecobarrio en su sello ÉcoQuartier.

6.1.1 Tecnologías para el componente de agua

Ficha 6. Hidroretenedores

HIDRORETENEDORES



Ilustración 8. Hidroretenedores
Fuente: (Agromundo, 2020)

DESCRIPCIÓN/USO:

Son polímeros sintéticos u orgánicos que cuentan con la capacidad de retener líquidos, en este caso agua que ira siendo entregada a la planta cuando esta lo necesite reduciendo hasta en un 50% la necesidad del riego.

Su presentación es en hidrogel, el cual se incorpora a la tierra y se encargará de entregar a la planta el agua que ella requiera. (AGROCULTIVO, 2018)

IMPORTANCIA

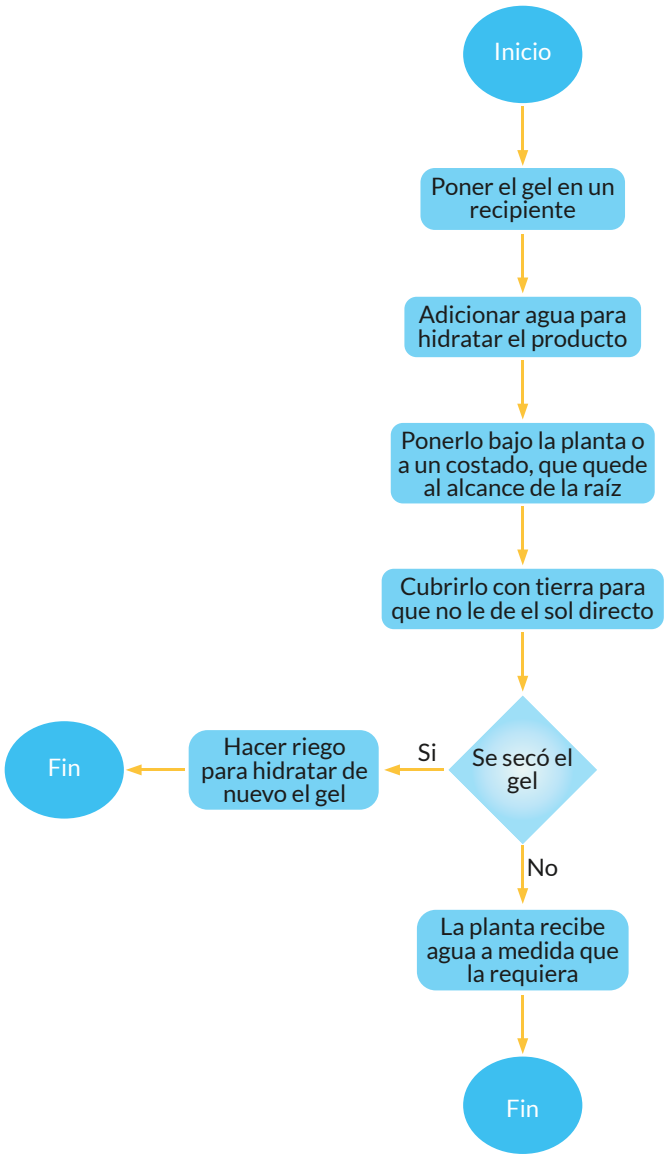
Esta tecnología permite un ahorro considerable del agua, pues es de exaltar la disminución de riego a las zonas de interés ya que se cubren las necesidades puntuales de una planta.

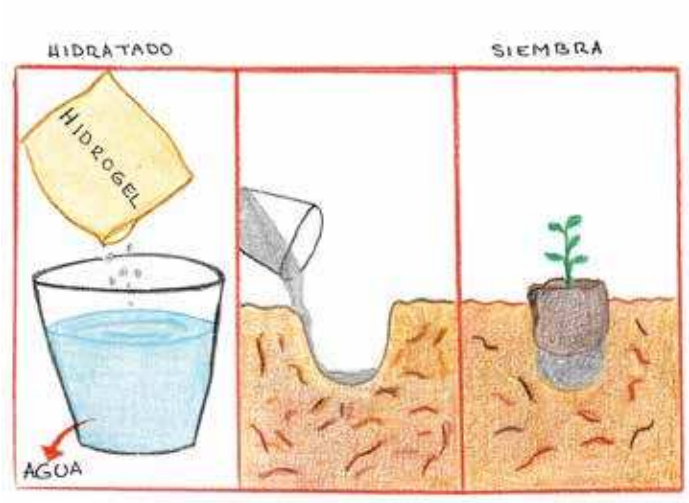
ELEMENTOS

Los hidroretenedores son polímeros formados por poliacrilamidas y poliacrilatos de sodio que no se diluyen en agua, pueden absorber y retener grandes cantidades de agua. (Laguna Martínez & Jarquín Olivas, 2017)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Baja	Costo: Alto
	Operatividad: Manual	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: No requiere soporte	

FLUJO DE PROCESO





Su compra es libre y actualmente existen varios puntos de venta, para su empleo se requiere, inicialmente hidratarlo con agua, luego ponerlo en el área donde se pondrá la planta, ya sea debajo o a un costado, siempre que alcance las raíces y quede protegido del sol, cubriéndolo con tierra, se debe hacer revisión al notar la tierra seca, pues puede requerirse de nuevo la hidratación del hidrogel.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Los orgánicos: al ser elementos naturales ayudan a mejorar los componentes en la tierra, reducen el desgaste del suelo gracias a su biodegradabilidad.	Los orgánicos: necesitan mayor cantidad de compuestos para llevar a cabo su función, pero retienen menos agua que los sintéticos y son más difíciles y costos de conseguir.

Los Sintéticos: necesitan menos materiales (compuestos) que los orgánicos para realizar la misma tarea y disminuir el riego, por ende son de mayor interés para compradores.	Los sintéticos: debido a su composición pueden impactar de manera negativa en los suelos, esto debido a los tóxicos que desprende al descomponerse.
DISPOSICIÓN FINAL Tanto los hidroretenedores orgánicos como los sintéticos se degradan en el suelo, la diferencia es que los segundos generan impactos negativos, ya que durante dicho proceso de degradación expulsan agentes tóxicos, por lo cual deben disponerse como un residuo especial.	

6.1.2 Tecnologías para el componente de energía

Ficha 7. Pulmones solares

PULMONES SOLARES



Ilustración 9. Pulmón solar
Fuente: Venetto (2021)

DESCRIPCIÓN/USO:

Es un artefacto que, a partir de energía fotovoltaica permite la carga de dispositivos móviles, además de conectividad Wifi a través de un portal cautivo con un plan de datos. Este dispositivo también mide la calidad del aire (PM 2.5 y PM 10) y cuenta con jardines verticales.

IMPORTANCIA

Estas estaciones trabajan con una fuente de energía limpia, lo que las hace, en cierta medida, autónomos e ideales para los transeúntes, fortaleciendo los procesos de conectividad, acceso energético y reconocimiento del estado de la calidad del aire en el área en que se disponga.

ELEMENTOS

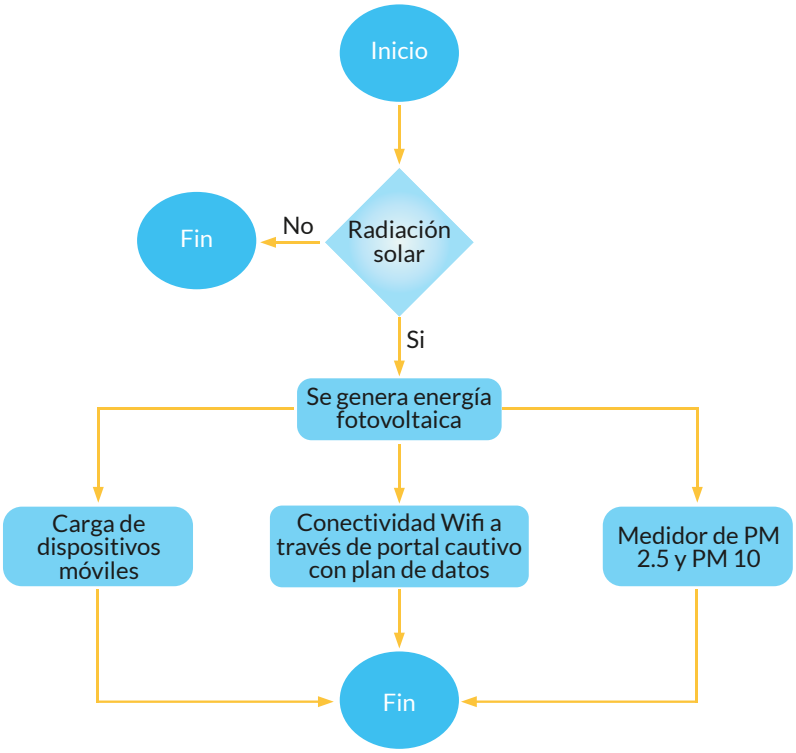
Material particulado: es un contaminante generado por la combustión ineficiente de combustibles fósiles, puede ser menor a 10 micrómetros (PM 10) que se obtiene principalmente de la combustión de diésel y partículas menores a 2,5 micrones (PM 2,5) que resulta de compuestos asociados a partículas ácidas, combustiones de combustibles fósiles, fábricas y quemas agrícolas. (Gaviria, Benavides, & Tangarife, 2011)

Energía fotovoltaica: es una forma de energía renovable, que se obtiene de la radiación del sol, esta se convierte en electricidad mediante paneles solares, que capturan y transforman la luz en corriente eléctrica. (Cabra, 2023)

Wifi (portal cautivo): es el responsable de controlar y dar gestión al acceso de usuarios a redes, tanto públicas como privadas de forma automática, el usuario deberá identificarse para la conexión a una red inalámbrica. (Fernández, 2024)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Media	Costo: Alto
	Operatividad: Semiautomatizada	Riesgo ambiental: Medio	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Constante	
		Soporte: Técnico	

FLUJO DE PROCESO





La empresa Venetto oferta estos artefactos y se encarga de su mantenimiento, haciendo uso de energía renovable es posible tener un punto para obtención de energía eléctrica para dispositivos móviles, conectividad a la red de internet e incluso alimenta su propia herramienta para la medida de calidad del aire.

El acceso de uso a los usuarios es sumamente sencilla, pues trae conectores consigo y un portal que solicita datos básicos de información para la conexión a la red.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Esta tecnología ofrece una variedad de servicios útiles que la hacen atractiva y muy completa para habitantes y visitantes de áreas abiertas.	Al ser mobiliario urbano puede sufrir daños externos. El costo de inversión es alto dados sus componentes.

DISPOSICIÓN FINAL

Al ser artefactos que se adquieren en sociedad con una institución, estás serán las encargadas de realizar la disposición final.

Ficha 8. Alumbrado público

ALUMBRADO PÚBLICO



Ilustración 10. Alumbrado público
Fuente: Fotografía por las autoras

DESCRIPCIÓN/USO:

Son dispositivos empleados para la iluminación de espacios públicos, consisten en placas solares encargadas de obtener la energía, la cual es almacenada en baterías para su distribución durante las noches a pantallas LED de bajo consumo. (ENDESA, 2021)

El mantenimiento de la iluminación consiste en realizar la limpieza a los paneles solares de polvo, hojas secas u otros elementos.

IMPORTANCIA

Esta tecnología permite realizar el cambio de iluminación de la zona a una mucho más eficiente y con un impacto considerablemente menor.

ELEMENTOS

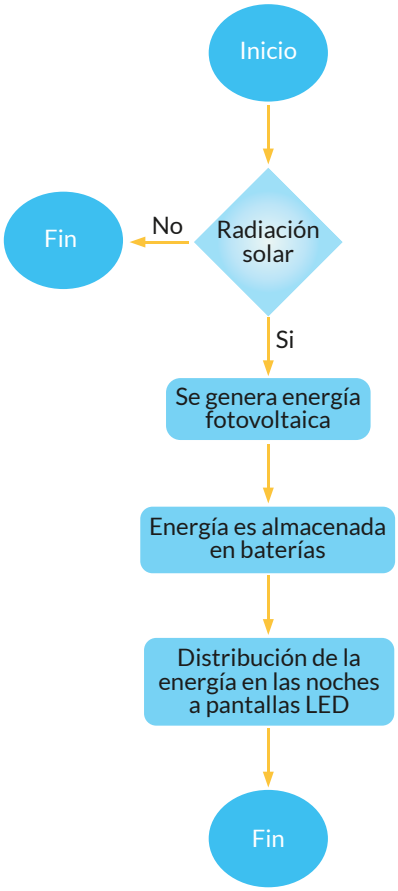
Poste: será el soporte para el panel de captación, la pantalla de iluminación led y la batería de almacenamiento.

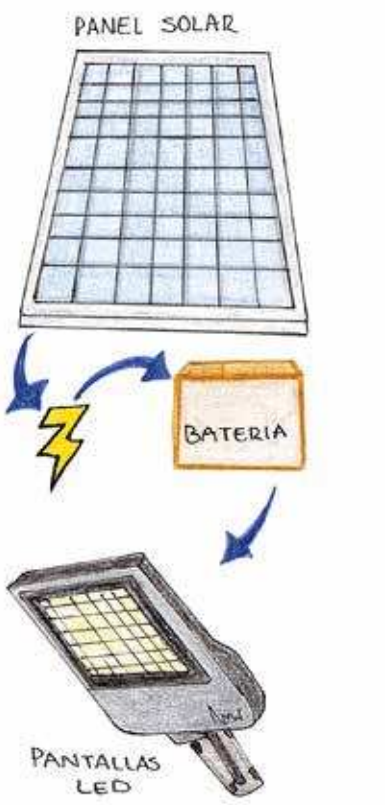
Panel solar: permiten la captación de energía lumínica, tienen una alta eficiencia.
Batería de almacenamiento: dispositivo que permite el almacenamiento de energía recolectada por el panel solar.

Pantallas led de iluminación: permiten la generación de luz focalizada con un menor consumo. (Vélez Sarmiento & Figueroa Quimbayo, 2015)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Media	Costo: Alto
	Operatividad: Semiautomatizada	Riesgo ambiental: Medio	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Constante	
		Soporte: Técnico	

FLUJO DE PROCESO





La captura de la luz solar por medio de paneles solares es almacenada en baterías que se adhieren al poste de soporte, junto con las pantallas led a suplir de la energía eléctrica adquirida.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es un sistema que cuenta con un uso limitado de cables lo que reduce los incidentes debido a cortocircuito. Esta solución permite reducir los costos de electricidad además de ser una práctica de ahorro de energía.	La inversión para la adquisición de esta tecnología es alta. Pueden ser objeto de daños o hurto. Si no se realiza un correcto mantenimiento de los paneles puede implicar una disminución de la vida útil de la tecnología.

DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final dependerá de la institución que se encuentre a cargo de la tecnología, pues ya que se establecen en espacios públicos deben estar en consistencia con las instituciones públicas para el acceso de energía eléctrica al área de interés a iluminar.

6.1.3 Tecnologías para el componente de biodiversidad

Ficha 9. Viveros

VIVEROS



Ilustración 11. Vivero
Fuente: (Arroba, 2016)

DESCRIPCIÓN/USO:

Son instalaciones para procesos agronómicos en los cuales se cultiva, germina y se da maduración a diferentes tipos de plantas y plántulas, este cuenta con diferentes tipos de estructuras, maquinas, herramientas e insumos para su correcto funcionamiento, se encuentran generalmente al interior de invernaderos, donde se da cultivo a plantas a una mayor temperatura que la que pueda haber en el exterior. (Consejo Nacional de Competitividad Rep. Dominicana, 2015)

El mantenimiento de los viveros consiste principalmente en el lavado de las líneas de riego, así como de la estructura donde se sitúan las camas de cultivos. Este debe realizarse para dejar preparada la estructura para el próximo cultivo. (RNGR, 2013)

IMPORTANCIA

Este sistema permite dar condiciones ambientales y de cuidado necesario a los procesos de siembra de especies para reforestación, aportando a la promoción de sembrar plantas nativas y que brinden condiciones de mejora para suelos y recuperación de ecosistemas.

ELEMENTOS

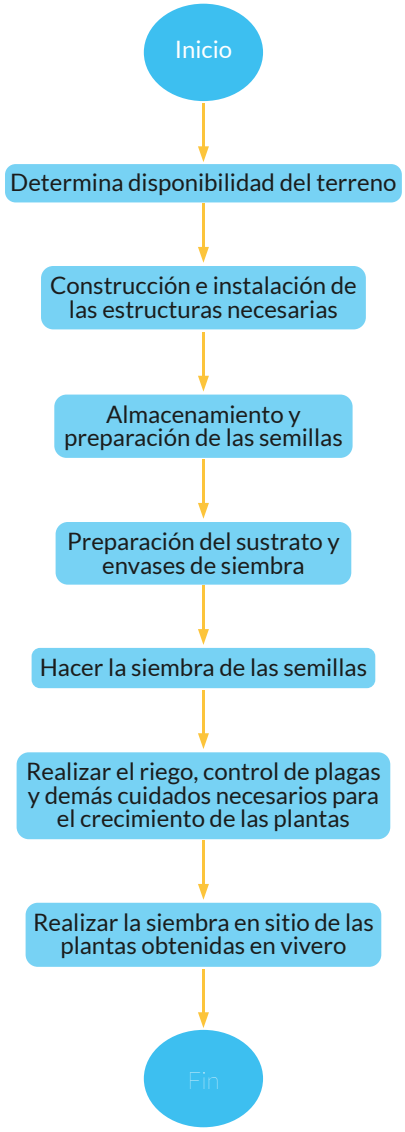
Cobertura aislante: para las áreas de semillero y de germinación es importante no permitir la exposición directa del sol, lluvia e incluso daños causados por aves, para ello se utiliza una estructura que permita el tendido de hojas de palma, vegetación, mallas o plásticos para este fin.

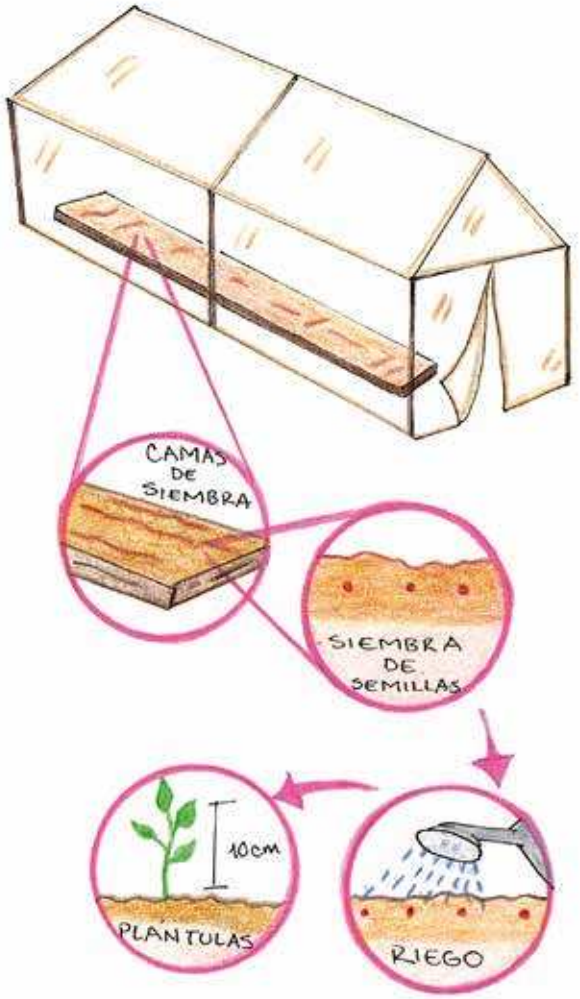
Semillas: dependiendo del tamaño de las semillas, se pueden sembrar superficialmente, luego cubrir con una delgada capa de tierra, si tienen un tamaño considerable, se sembraran hasta 5cm debajo de la superficie, siendo una profundidad, en general de 2 veces el tamaño de la semilla.

Plántulas: generalmente se consideran plántulas, aquellas plantas que alcanzan cerca de 10 cm de altura, y presentan más de 3 hojas, aunque depende de las especies sembradas. (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2023)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Muy poco adaptable	Complejidad: Baja	Costo: Medio
	Operatividad: Semiautomatizada	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: No requiere soporte	

FLUJO DE PROCESO





Uno de los factores esenciales para estas estructuras es el espacio que requieren para su instalación pueden ser de mayor o menor tamaño dependiendo del objetivo de la siembra, es decir que tantos productos se espera obtener por proceso de cultivo.

Requiere a su interior la construcción de camas de siembra para las semillas que pueden ir en envases inicialmente o directamente en las camas, un riego adecuado y control de posibles plagas harán exitoso el proceso.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Las técnicas empleadas en esta tecnología hacen posible un uso eficiente de recursos y materiales. Se tiene mayor control de plagas y enfermedades que perjudican a las plantas. Se puede garantizar las condiciones óptimas para el crecimiento y buen desarrollo de las plantas.	Es necesario tener conocimiento para el cuidado de las plantas a sembrar, además de conocer las prácticas a ejecutar frente a cualquier situación que pueda poner en riesgo el cultivo.

DISPOSICIÓN FINAL

Los materiales plásticos serán dispuestos limpios y secos para su posterior reciclaje, en cuanto a los materiales que puedan haber tenido contacto con fertilizantes químicos, deben disponerse como residuos de riesgo (contenedores rojos), pues pueden ser potenciales contaminantes de fuentes hídricas y suelos.

Ficha 10. Cámaras de observación de fauna

CÁMARAS DE OBSERVACIÓN DE FAUNA (FOTOTRAMPEO)



Ilustración 12. Cámara trampa
Fuente: (Cárdenas, 2019)

DESCRIPCIÓN/USO:

Son herramientas que permiten la vigilancia de especies de fauna de manera discreta a través de cámaras pequeñas que se camuflan con el medio. Estos sistemas cuentan con sensores de movimiento que al detectar actividad activan la cámara captando al objetivo de interés. (Leguizamo Restrepo, 2021)

El mantenimiento de las cámaras implica la limpieza de los artefactos (lentes, flash y sensores), realizar el cambio de baterías y de memorias digitales (Díaz Pulido & Payán Garrido, 2012)

IMPORTANCIA

Permiten el reconocimiento propicio de las especies de fauna que puedan residir o ser visitantes de las áreas principalmente verdes del Ecobarrio, tomando las medidas necesarias para su protección y cuidado, así como descubrir nuevas relaciones ecológicas que puedan resultar en el entorno, como lo puede ser la visita de especies migratorias.

ELEMENTOS

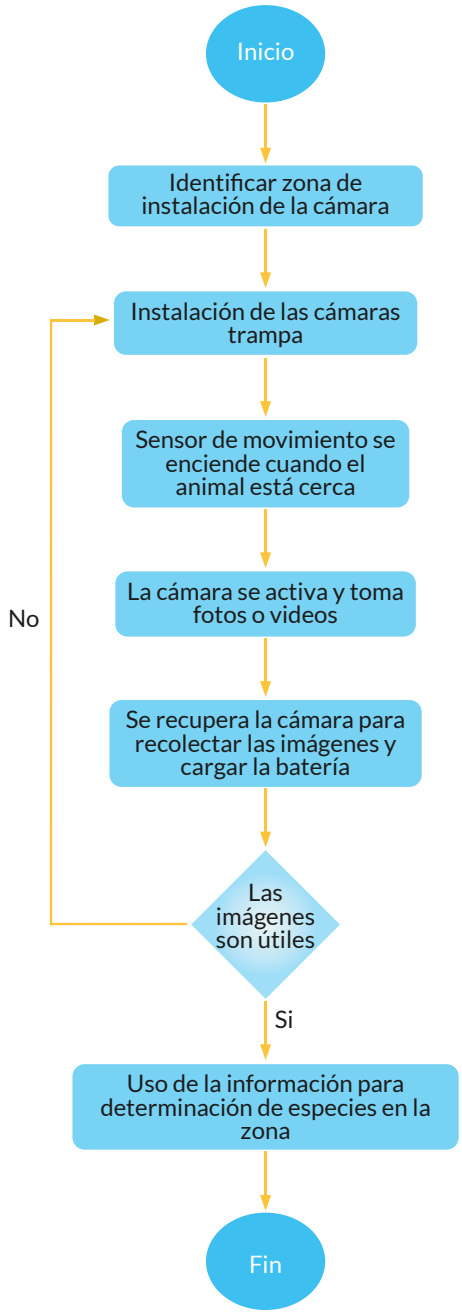
Zonas de instalación: la cámara debe estar en posición perpendicular al camino, en árboles rectos con poco ángulo de engrosamiento del tronco, a máximo 3 o 4 metros de donde se espera pase el animal objetivo.

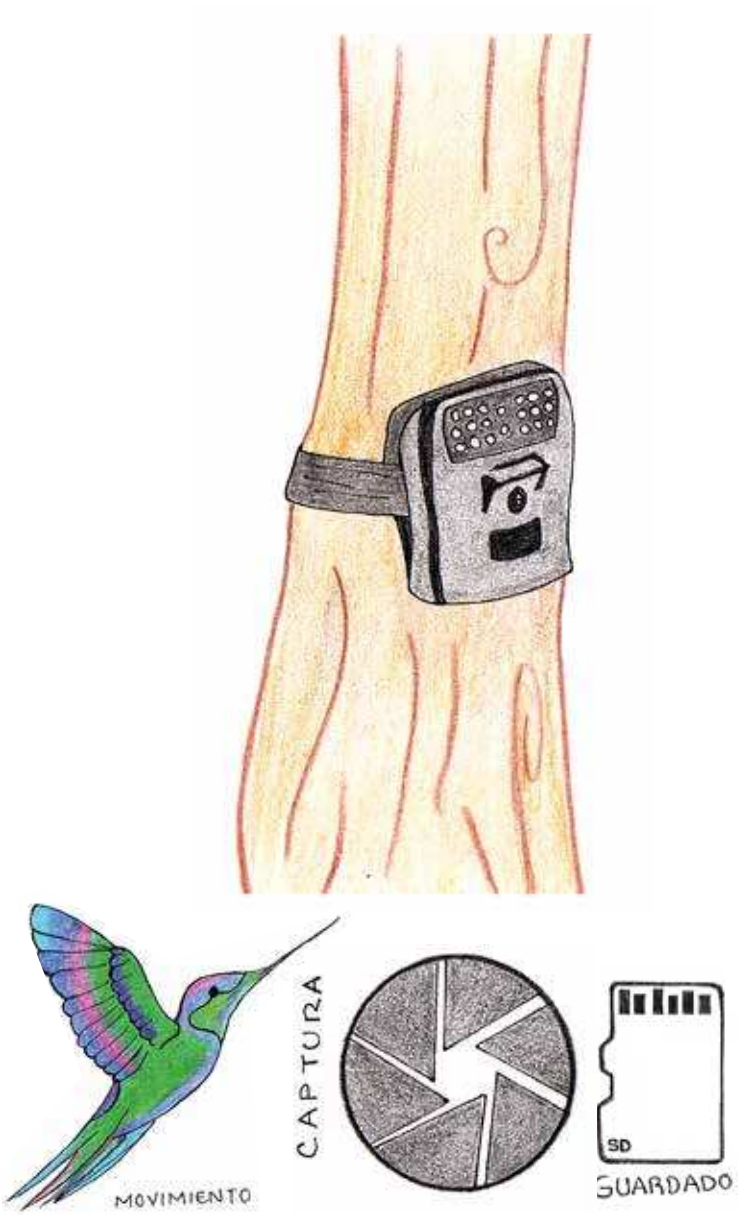
Sensores de movimiento: comprende el sistema encargado de activar la toma de fotografías al momento de presentarse cualquier movimiento, de hecho, existen algunas cámaras que se activan por el calor o presencia térmica, o incluso una combinación de la parte térmica y de movimiento de los animales.
Memorias de guardado: actualmente se manejan memoria de tipo digital, cuyo cambio dependerá de la capacidad de almacenamiento de la unidad y del número de fotografías que se pudiesen tomar por día.

Baterías: son las unidades de suministro energético para el funcionamiento de la cámara. (Díaz Pulido &

CRITERIOS	Adaptabilidad: Poco adaptable	Complejidad: Complejo	Costo: Alto
	Operatividad: Automatizada	Riesgo ambiental: Bajo	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: Técnico	

FLUJO DE PROCESO





Las cámaras traen seguridad para su óptima adherencia a los árboles, la obturación de la cámara se activa por medio de sensores de movimiento de aquello que esté en el entorno, esta captura pretende obtener información sobre la fauna que pueda encontrarse en las áreas de interés, las imágenes son guardadas en pequeñas memorias extraíbles para el estudio de la información recopilada.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Permite realizar un control y evaluación de las especies, especialmente, de aves de la zona de estudio, sin ser invasiva. Con la información obtenida de la observación de fauna, es posible alimentar diversas bases de datos.	Son susceptibles a daños o hurtos. Debido a las condiciones climáticas la vida útil de la batería de las cámaras disminuye considerablemente.

DISPOSICIÓN FINAL

Estos dispositivos electrónicos se consideran reciclables, por lo cual deben ser dispuestos en puntos especiales de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos.

Ficha 11. Puntos de ecopoop

PUNTOS DE ECOPOOP



Ilustración 13. Puntos de ecopoop
Fuente: ECOPOOP (2021)

DESCRIPCIÓN/USO:

Estos puntos consisten en canecas especiales donde solo se debe depositar las excretas de los perros con palas que la empresa dispone para tal fin.
La empresa realiza la recolección de los residuos dos veces por semana además de realizar la limpieza oportuna de las zonas.

Posteriormente, se realiza el proceso de transformación de las heces en abono con biotecnología. (Ruiz Rico, 2019)

IMPORTANCIA

Estas herramientas permiten la disposición y manejo adecuado del excremento de mascotas principalmente en exteriores, capturando carbono y aportando a la disminución del calentamiento global, evitando el uso de plásticos y carga a los rellenos sanitarios.

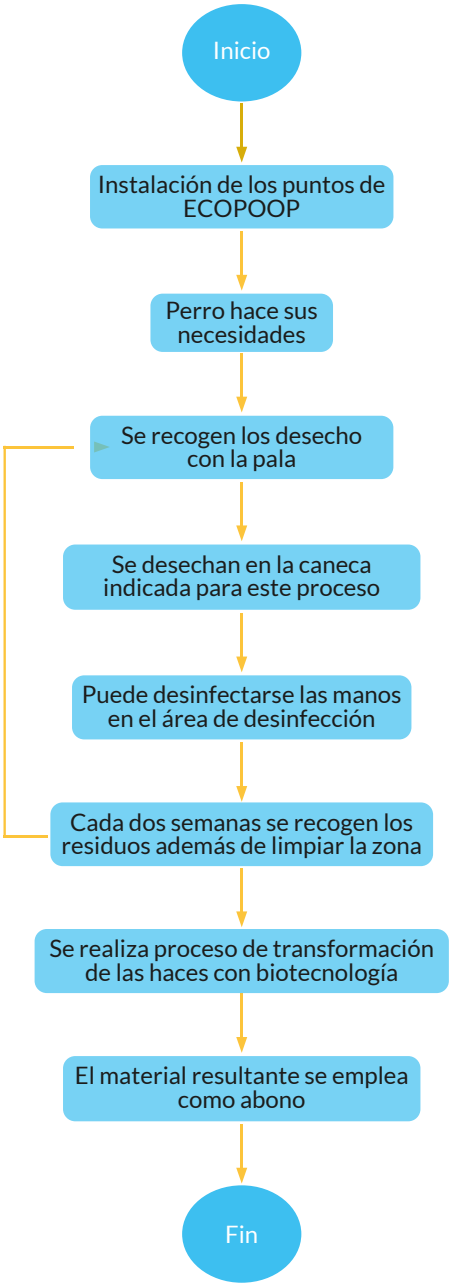
ELEMENTOS

Palas de recogido: herramienta de recogido para las excretas de las mascotas, disminuye el uso de plástico.

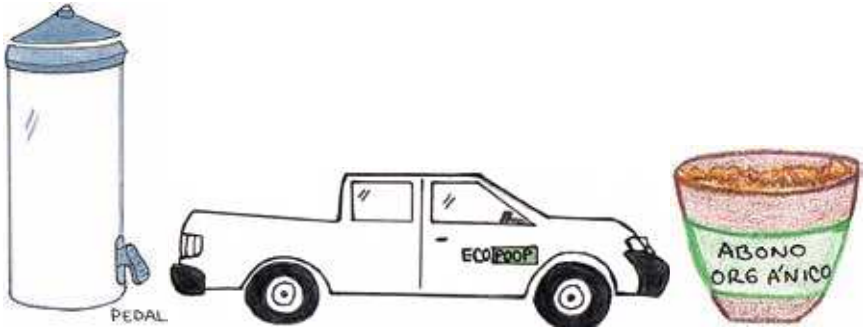
Canecas de disposición: son el área de almacenamiento para las excretas recolectadas, algunas vienen equipadas con aspersores que evitan la generación de malos olores. (ECOPOOP, 2021)

CRITERIOS	Adaptabilidad: Adaptable	Complejidad: Media	Costo: Medio
	Operatividad: Manual	Riesgo ambiental: Medio	Vida útil: Larga
	Mantenimiento	Periodicidad: Periódico	
		Soporte: Técnico	

FLUJO DE PROCESO







Luego de la instalación de los puntos es posibles su uso inmediato, se logra una reducción de uso de plásticos al tener una pala que permita la recogida directa de las excretas, su posterior disposición se hace en canecas que cuentan con pedales, lo cual, hace el proceso sencillo y práctico, la empresa Ecopoop, lleva a cabo la recolección de los desechos obtenidos y lleva a cabo el mantenimiento de los implementos.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La empresa se encarga de proveer los espacios con palas y canecas especiales para depositar las excretas caninas, evitando el empleo de bolsas plásticas. La separación de estos residuos especiales evita la contaminación de otros residuos que pueden ser aprovechables. El excremento se emplea para ser convertido en abono.	La población puede evitar el uso de esta tecnología por desconocimiento. Los instrumentos que hacen parte de la tecnología, como las palas y los desinfectantes, pueden ser hurtados.

DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final dependerá de la institución que se encuentre a cargo de la tecnología.

SECCIÓN 7 (Caja de conexiones)

7.1 Aplicación digital: Manual de tecnologías apropiadas Ecobarrio - La Esmeralda

Como herramienta complementaria para la transmisión de información, se crea un aplicativo digital, que permite a habitantes y visitantes de las zonas principalmente abiertas del Ecobarrio, como lo son parque principal y área experimental (salón comunal), obtener conocimientos claves a nivel de tecnologías apropiadas, donde por medio de una imagen de QR se permitirá el acceso a la app, que contendrá a forma mayormente interactiva la información que se ha dispuesto mediante el presente manual, de forma rápida, clara y sencilla, de libre acceso y atendiendo a las dinámicas digitales cotidianas.

7.2 Recomendaciones, fortalecimiento del manual y el proceso del Ecobarrio

El presente manual es una primera versión de la herramienta informativa y de transmisión de conocimientos técnicos y tecnológicos, así como del avance en el cumplimiento de las metas del Ecobarrio La Esmeralda en sus compromisos con el sello ÉcoQuartier, pues, se espera, a futuro pueda ser nutrido y de igual manera replicado en otras comunidades que busquen mejorar la relación que mantienen con su entorno, recuperándolo y conservándolo mediante la implementación de prácticas más limpias y el uso de tecnologías apropiadas dando cambio al empleo de energías renovables y minimizando el impacto sobre el medio natural.



Ilustración 14. Zona arbórea Ecoparque La Esmeralda
Fuente: Fotografía por las autoras

FUENTES DE REFERENCIA

AGROCULTIVO. (05 de Agosto de 2018). Hidroretenedores Para Agricultura. Obtenido de https://agroactivocol.com/nutricion-vegetal/hidroretenedores-para-agricultura/
Agromundo. (2020). Hidroretenedores, opción para sequías en el sector agro. Obtenido de https://www.agromundo.co/blog/hidroretenedores-opcion-sequias/

AGUAS DE BOGOTÁ. (2023). Brochure composteras-1. Obtenido de https://www.aguasdebogota.co/?s=compost#iLightbox[gallery]/1
Área metropolitana del Valle de Aburra. (2019). Energías Renovables. Obtenido de https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/Energias-Renovables.aspx

Arelovich, L. (2012). ¿Tecnologías pobres o tecnologías apropiadas?, avances y límites teóricos,prácticos y legislativos sobre las mismas. Obtenido de https://www.academia.edu/1932889/_Tecnolog%C3%ADas_pobres_o_tecnolog%C3%ADas_apropiadas_avances_y_l%C3%ADmites_te%C3%B3ricos_pr%C3%A1cticos_y_legislativos_sobre_las_mismas

Arroba, D. (2016). Obtenido de Un vivero con guadua y barro, de bajo presupuesto y alta productividad: https://shungotola.com/invernadero-hecho-a-mano-con-guadua/
ATRIA. (2022). Atria Perú. Obtenido de ¿Qué es la tecnología apropiada?: https://atria.com.pe/que-es-la-tecnologia-adecuada/

Barros, J. (2022). Jardín Utópico: el encanto del barrio La Esmeralda. Obtenido de https://bogotamihuerta.jbb.gov.co/jardin-utopico-el-encanto-del-barrio-la-esmeralda/

Basán Nickish, M., Sánchez, L., Tosolini, R., Tejerina Díaz, F., & Jordan , P. (2018). Sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano, sinónimo de agua segura. Aqua-LAC, 10(1), 15-25.

Caba Calle, S. (2023). Evaluación de la eficiencia del sistema de riego por aspersión en el centro experimental de Cota Cota. Obtenido de https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/34558/T-3213.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cabra, A. L. (25 de Septiembre de 2023). La energía fotovoltaica y su potencial uso en Colombia. Obtenido de https://www.radionacional.co/actualidad/medio-ambiente/uso-de-energia-fotovoltaica-en-colombia

Cárdenas, A. (2019). Así ha evolucionado la tecnología de las cámaras trampas. Obtenido de https://www.eltiempo.com/tecnosfera/dispositivos/como-ha-evolucionado-la-tecnologia-de-las-camaras-trampa-316268

Castiblanco Herrera, C. (2020). 10 mandamientos sostenibles para ser más amigable con el medio ambiente. Obtenido de https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/que-son-practicas-sostenibles-y-su-relacion-con-el-cambio-climatico#:~:text=Son%20todas%20aquellas%20acciones%20que,seg%C3%BAn%20indic%C3%B3%20el%20Jard%C3%ADn%20Bot%C3%A1nico.A37

Chavarria, O. (2021). BDO Blog Perú. Obtenido de Vida útil de un activo: https://www.bdo.com.pe/es-pe/blogs/blog-bdo-peru/octubre-2021/vida-util-de-un-activo
CITI, SA. (10 de Agosto de 2020). Los sistemas de riego más recomendados, para cada tipo de cultivo. Obtenido de https://citi-sa.com/los-sistemas-de-riego-mas-recomendados-para-cada-tipo-de-cultivo/

Clavijo Peralta, D. A. (2018). Sistema para el aprovechamiento de agua lluvia en edificios de mínimo seis niveles en la ciudad de Bogotá D.C. Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13589/ClavijoPeraltaDiegoAlejandro2018.pdf?sequence=11

Consejo Nacional de Competitividad Rep. Dominicana. (2015). Observatorio de competitividad. Obtenido de Manual Diseño y Organización de Viveros: https://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf

Delgado Arroyo, M., Mendoza López, K. L., González, M. I., Tadeo Lluch, J. L., & Martín Sánchez, J. V. (2018). Evaluación del proceso de compostaje de residuos avícolas empleando diferentes mezclas de sustratos. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 35(4), 965-977.

Díaz Pulido, A., & Payán Garrido, E. (2012). Manual de fototrampeo. Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31415/240.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ECOPOOP. (2021). BENEFICIOS AMBIENTALES. Obtenido de https://www.ecopoop.co/servicios/

El Tiempo. (10 de Marzo de 1969). "La Esmeralda": El más Importante Plan de Vivienda Realizado en Latinoamérica.

ENDESA. (2020). El ahorro energético. Obtenido de https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/ahorro-energetico

ENDESA. (2021). Alumbrado público con energía solar: beneficios de utilizarlo. Obtenido de https://www.endesax.com/es/es/historias/2021/alumbrado-publico-energia-solar

ENDESA. (2023). Smart Cities. Obtenido de https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/smart-city

EPA. (2016). Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Obtenido de La importancia de la educación ambiental: https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20es%20un,para%20mejorar%20el%20medio%20ambiente.

FAO. (Diciembre de 2008). Factores que se deben considerar para seleccionar el sistema de riego más adecuado. Obtenido de https://www.fao.org/3/aj470s/aj470s02.pdf

FAO. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Obtenido de https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf

Fernández, L. (05 de Marzo de 2024). Portal Cautivo: Consideraciones antes de implementar uno. Obtenido de https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-wifi/portal-cautivo-configurar/ Finquelievich, S. (1988). Tecnología y ambiente urbano : participación y control social en las políticas públicas. Revista EURE, 17-30.

FNCA. (2019). El agua en el medio urbano. Obtenido de https://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/areas/el-agua-en-el-medio-urbano Fundación Telefónica. (2011). Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas . Madrid: Editorial Ariel, S.A.

Gaviria, C., Benavides, P., & Tangarife, C. (2011). Contaminación por material particulado (PM2,5 y PM10) y consultas por enfermedades respiratorias en Medellín (2008-2009). Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v29n3/v29n3a04.pdf

Grupo ESGinnova. (16 de Abril de 2018). Riesgo ambiental y análisis de los riesgos según la ISO 14001:2015. Obtenido de https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/riesgo-ambiental-segun-la-iso-14001-2015/

INGEAGUAS. (2022). LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES DE AGUA. Obtenido de https://ingeaguas.co/lavado-y-desinfeccion-de-tanques/

Javi, V. (2006). Universidad Nacional de Salta, Argentina. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/88548/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Laguna Martínez, R. A., & Jarquín Olivas, J. M. (2017). Uso de hidroretenedores de agua en tres texturas de suelo y frecuencias de riego en brotes de yemas en la caña de azúcar. Obtenido de https://repositorio.una.edu.ni/3517/1/tnp33l182.pdf

Leguizamo Restrepo, M. C. (2021). Cámaras de fototrampeo: Qué son y qué tipos existen. Obtenido de https://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/geek/2021/10/20/camaras-de-fototrampeo-que-son-y-que-tipos-existen/

Liotta, M., Carrión , R., Ciancaglini, N., & Olguín, A. (2015). Manual de capacitación: riego por goteo. Obtenido de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/4528/INTA_EEASanJuan_Liotta_Riego_por_goteo.pdf?sequence=1

Lozano, P. G. (2017). Herramienta de Selección de Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales basada en Modelos de Decisión Multicriterio. Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c293305-1d9f-4f37-8a95-8b269705e2a7/content

Merino, L. (2007). Las energías Renovables. Obtenido de https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/productos/pdf/cuaderno_GENERAL.pdf

Merlo , E., Reinoso , N., Rubino, M. S., & Ruggeri, Y. (2013). Los costos y la toma de decisiones. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5240/merlofinal.pdf

MINAMBIENTE. (2022). Aguas lluvias. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/agua-lluvia/

MINAMBIENTE. (2023). Uso eficiente y ahorro de agua. Obtenido de https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. (2023). Manual Viveros Forestales. Obtenido de https://www.proamazonia.org/wp-content/uploads/2023/09/MANUAL-VIVEROS-FORESTALES.pdf

Ministerio de Transición Ecológica de Francia. (2023). Une nouvelle façon de concevoir, de construire et de gérer la ville durablement. Obtenido de Une nouvelle façon de concevoir, de construire et de gérer la ville durablement

Montero Torres, J. (Abril de 2022). Relación de la radiación solar con la producción de plantas: Agroproductivas. Revista de investigación e innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 9(1), 52-66. doi:10.53287/oqym7033yy88k

ONU. (2018). Recolectar y eliminar residuos de manera eficiente. Obtenido de https://onuhabitat.org.mx/index.php/recolectar-y-eliminar-residuos-de-manera-eficiente

Ramírez, L. J. (2022). Francia certifica con sello verde Eco Quartier al Ecobarrio la Esmeralda. Obtenido de https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/ecobarrio-la-esmeralda-de-teusaquillo-obtiene-sello-eco-quartier

REDNATURALIZA. (2023). Pasos uso compostera Huerta Ecolibrí . Bogotá.

Reyes, M. C., & Rubio, J. J. (2014). Descripción de los sistemas de recolección y aprovechamiento de aguas lluvias. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/0657ae70-006b-468b-afe1-60f2f4d2a7f2/content

RNGR. (Octubre de 2013). Mantenimiento de la Estructura del Vivero. Obtenido de https://rngr.net/

Romero Ibañez, K., & Bolañoz Rodríguez, J. (2016). Universidad Piloto de Colombia. Obtenido de Sistema de suministro energético de respaldo basado en energías renovables y en sistemas de automatización comerciales para viviendas estándar: http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003429.pdf

Ruiz Rico, M. A. (23 de Agosto de 2019). Eco Poop la empresa que convierte los desechos de mascotas en abono orgánico. Obtenido de https://www.agronegocios.co/tecnologia/eco-poop-convierte-los-desechos-de-mascotas-en-abono-organico-2899601

Ruiz, C. (2021). Definición de mantenimiento. Obtenido de https://es.scribd.com/document/523223138/1-3-Definicion-de-mantenimiento

Secretaría de Hábitat. (2021). Secretaría del Hábitat Bogotá. Obtenido de ¿Qué es un ecobarrio y cómo mejorará la vida de los bogotanos?: https://www.habitatbogota.gov.co/prensa/noticias/ecobarrio-como-mejorara-vida-los-bogotanos-aqui-te-contamos

SYDLE. (2022). Automatización de procesos . Obtenido de https://www.sydle.com/es/blog/automatizacion-de-procesos-6070ae4c9b901904c4349dcb

Thomas, H., Fressoli , M., & Santos, G. (2012). Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva e Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología - Universidad Nacional de Quilmes (IESCT-UNQ).

Trujeque de Rosas, L. S. (Julio de 2020). Diseño y fabricación de un sistema mecatrónico de dos grados de libertad, en un panel fotovoltaico para captar la mayor parte de radiación solar. Obtenido de

http://repositorios.orizaba.tecnm.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/479/Tesis%20de%20Lina%20S%20Trujeque%20De%20Rosas%20Titulo%20Dise%c3%b1o%20y%20fabricaci%c3%b3n%20de%20un%20sistema%20mecatr%c3%b3nico%20de%20dos%20grados%20de%20libertad%2c%20en%2

UDEC. (2021). Universidad de Cundinamarca. Obtenido de Tecnologías apropiadas, qué son y para qué sirven: https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/noticias-ucundinamarca/2932-tecnologias-apropiadas-que-son-y-para-que-sirven

UN. (2014). Eficiencia en el uso del agua y la energía. Obtenido de https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/01_2014_water_energy_efficiency_spa.pdf

Universidad Central. (2021). Guía de hábitos sotenibles para el ahorro y uso eficiente de energía en hogares de Bogotá . Obtenido de https://www.ucentral.edu.co/sites/default/files/inline-files/Guia-ahorro-energia.pdf

UpKeep. (2021). Vida útil de un activo. Definición y ejemplos. Obtenido de https://upkeep.com/es/learning/how-do-you-determine-the-useful-life-of-an-asset/#conclusi%C3%B3n

Vélez Sarmiento, J. A., & Figueroa Quimbayo, J. A. (2015). Diseño de un sistema de alumbrado público con suministro de energía solar fotovoltaica en la urbanización Valle del Sol Girardot - Cundinamarca. Obtenido de http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/4785/1/T.TE%20VELEZ%20SARMIENTO%20JORGE%20ARMANDO%202015.pdf

VENETTO. (2021). Pulmón Solar. Obtenido de https://venetto.com.co/pulmon-solar