



## **FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Tecnología Superior en Agroecología**

**Iniciativa agroecología para la recuperación del huerto de manzanos en la hacienda “La Trabana” de la Universidad del Azuay.**

Trabajo previo a la obtención del grado  
académico de Tecnólogo/a en Agroecología.

### **Autoras:**

Cruz Jhanneth Domínguez Encalada

María Esperanza Vizhñay Quizhpi

### **Tutora:**

Bióloga. Sara Camila Durán Puno

**CUENCA - ECUADOR**

**2024**

## **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo de corazón a mi esposo, porque con el apoyo de él, se ha logrado un objetivo más de mi vida, guiándome por el camino académico con su paciencia y firmeza. Además, a mi querido hijo AmaruInti que me acompañó en mis largas horas de estudio y a mi próxima bendición que estará acompañándome en este último proceso académico.

**María Vizñay**

Quiero dedicar este trabajo de manera especial a una mujer a la cual admiro mucho mi querida amiga María Encalada presidente de la Red Agroecológica, que gracias a ella estoy cumpliendo una meta importante en mi vida. También a mis seres queridos: a mi papá, aunque ya no está presente este triunfo es para ti pa, y a mi mamá que es la mejor mil gracias, al amor de mi vida como lo son: Matías y Samy, mi inspiración para nunca rendirme. Gracias por estar en este camino del aprendizaje.

**Jhanneth Domínguez**

## **Agradecimientos**

Nuestro agradecimiento a las autoridades de la Universidad del Azuay por brindarnos el espacio para nuestros estudios; a nuestros tutores y profesores que con sus enseñaron compartieron para abrimos nuevos conocimientos en el campo de la agroecología; y a nuestros compañeros que procedentes de diversos lugares, unimos conocimientos y sobre todo intercambiamos aprendizajes desde cada uno de nuestras chakras agroecológicas. Por estos dos años de aprendizaje que nos llevamos nuevos retos para la vida profesional. Un agradecimiento especial a la organización de Red de Agroecología del Austro de la compañera Maria Encalada por hacernos partícipes de este espacio formativo y académico.

## RESUMEN

El presente trabajo constituye un informe técnico sobre: “Iniciativa agroecología para la recuperación del huerto de manzanos en la hacienda “La Trabana” de la Universidad del Azuay” cuyo objetivo fue el recuperar la productividad del huerto de manzanos mediante la aplicación de técnicas agroecológicas en la Hacienda “La Trabana”.

Para este trabajo, se realizaron labores como: la poda, cicatrización de heridas, control de plagas mediante insumos orgánicos, monitoreo y cosecha del fruto, y el proceso de aporque post-cosecha. Se utilizaron 109 árboles en total para este proyecto, de los cuales 31 plantas produjeron manzanas, mientras que 79 se encontraban en etapa de recuperación o renuevo de ramas tras la poda. Se cosecharon alrededor de 181 manzanas, con un peso mínimo unitario equivalente a 75,6 gramos y un peso máximo unitario de 189,03 gramos.

Gracias a esta información, se elaboró un protocolo de manejo de huertos de manzano. A partir de esto, concluimos que la iniciativa agroecológica ayudó a la recuperación del huerto de manzanos, mediante un minucioso trabajo de implementación de técnicas agroecológicas. Conociendo que la manzana es una fruta apetecible y adaptada al lugar, se aconseja mantener y conservar el huerto frutal, con el objetivo de mejorar su producción y de mantener un espacio adecuado para llevar a cabo futuros proyectos agroecológicos; todo esto a través de la renovación de plantas que terminaron su etapa de vida y, sobre todo, dando un trabajo de seguimiento a través de la metodología agroecológica.

Palabras claves: huerto de manzanos, agroecología, poda, cicatrización, cosecha.

## ABSTRACT

This work constitutes a technical report on: “Agroecology initiative for the recovery of the apple orchard in the “La Trabana” farm of the University of Azuay” which objective was to recover the productivity of the apple orchard through the application of agroecological techniques in the “La Trabana” Hacienda.

For this work, tasks such as: pruning, wound healing, pest control using organic inputs, monitoring and harvesting, and the post-harvest fertilization process were carried out. A total of 109 trees were used for this project, of which 31 plants produced apples, while 79 were in a recovering stage after pruning. Around 181 apples were harvested, with a minimum unit weight equivalent to 75.6 grams and a maximum unit weight of 189.03 grams.

This information allowed the development of an apple orchard management protocol. From this, we conclude that the agroecological initiative helped the recovery of the apple orchard, through meticulous implementation of agroecological techniques. Knowing that the apple is an appetizing fruit adapted to the location, we recommend to maintain and conserve the fruit orchard, with the aim of improving its production and maintaining an adequate space to carry out future agroecological projects; all this through the renewal of old plants that have finished their life stage and, above all, providing follow-up work through agroecological methodology.

Keywords: apple orchard, agroecology, pruning, healing, harvest.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	01
1.2 Objetivos.....	02
1.2.1 Objetivos Generales.....	02
1.2.2 Objetivos Específicos.....	02
2. Procedimientos.....	03
2.1 Ubicación.....	03
2.2. Determinación de la variedad de manzanas.....	04
2.3 Técnicas agroecológicas para la recuperación de los manzanos .....	04
2.3.1 La poda en los manzanos designados.....	05
2.3.2 Control de plagas.....	06
2.4 Cosechas de manzanos.....	06
3. Resultados .....	07
3.1 Cosecha.....	07
3.2 Protocolo de manejo agroecológico para el huerto de manzanos.....	9
3.2.1 Actividades antes de la cosecha .....	10
3.2.2 Etapa de cosecha de manzanas .....	12
3.2.3 Actividades después de la cosecha .....	13
4. Conclusiones.....	13
5. Lista de referencias .....	15

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 .....	09
-----------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.....	03
Figura N° 2.....	04
Figura N° 3.....	05
Figura N° 4.....	06
Figura N° 5.....	08
Figura N° 6.....	11
Figura N°7.....	11
Figura N°8 .....	12
Figura N°9 .....	12

**ÍNDICE DE ANEXOS:**

Anexo fotográfico del proceso investigativo.....17

Anexo tabla N° 2 de contenidos.....22



## 1. Introducción.

En el Ecuador, la manzana se localiza principalmente en las zonas templadas altas de la sierra ecuatoriana, a más de 2500 m.s.n.m., donde se cultiva variedades de mediano y alto requerimiento. Esta fruta, fue introducida por los europeos en la época colonial y se adaptó a las tierras fértiles del lugar. En la actualidad, según el Instituto de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC, 2022), en el país existen 23.183 árboles registrados, con una producción anual de 176% y una venta de 98%; es decir, que la producción de manzana en el Ecuador no abastece al mercado local. Según un reportaje del Diario El Comercio<sup>1</sup> (2011), indica que la manzana nacional solo representa el 10% de oferta, mientras que el 80% es de Chile y el otro 10% , del Perú.

Dentro del Ecuador, las provincias que mayor producción de manzanas son: Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Cañar y Azuay. Por otro lado, las principales variedades de manzana cultivadas son: Emilia, *Rome Beauty*, *Delicia*; *Red Delicious*; *Granny Smith* y *Royal Gala*; existen otras con nombres comunes como *Tortera Rayada*, *Balsosa*, *Carmelita* y *Común*, encontrando así una gran cantidad de variedades en el país. Para la provincia del Azuay, Paute y Sigsig son los cantones donde existe mayor producción de manzanas, principalmente en la temporada de enero-junio. Aun así, en nuestra provincia existen más cantones agrícolas que cultivar manzanas orgánicas y de calidad.

Al ser la manzana una fruta de alta demanda y de importancia para el consumo humano, por su contenido de vitaminas y minerales, producirlas de manera orgánica contribuiría tanto a la salud como a fortalecer nuestros suelos y producción (Utreras 2017). Sin embargo, la mayor parte de productores de manzanas en el país utilizan para el control de plagas y otras enfermedades productos químicos, los mismos que no ayudan a alcanzar una producción sana, sino responden únicamente al mercado y a la competitividad.

Sobre este tema, la Constitución del Ecuador del año 2008 establece la llamada: soberanía alimentaria, la misma que, desde lo legal, busca que nuestros productos sean de calidad y, sobre todo, limpios y sanos (Lasso, 2020). Ante lo expuesto, la agroecología representa no sólo un estudio teórico, sino que establece desde la práctica los saberes locales campesinos e indígenas, siendo una respuesta a diversas formas de producir en la huerta,

---

<sup>1</sup> Diario El Comercio, publicado el 30 de abril de 2011, Seis variedades de manzanas se encuentran en la Sierra centro, sección negocios.

los sembríos y otros; los mismos que buscan descontaminar a la producción actual y de la agroindustria.

De este modo, el Colectivo Agrario (2009) sostiene:

“La agroecología se nutre del saber de sociedades agrícolas tradicionales como de la ciencia moderna; se sustenta en la investigación participativa, horizontal; el uso de recursos locales y tecnologías asequibles. Establece formas de producción, comercialización y consumo que favorecen el empleo rural, la generación de ingresos, la dinamización de las economías locales, fortalecen el tejido social, protegen la naturaleza y proporcionan alimentos de calidad, sanos, nutritivos y culturalmente apropiados (pág. 30)”.

Con estos antecedentes, el presente trabajo tiene como finalidad de mejorar la producción del huerto de manzanos y entregar a la institución un espacio recuperado que no sólo sirva como un objetivo de cumplimiento de trabajo, sino como un compromiso de fortalecer este espacio para las futuras investigaciones sobre el huerto o contribuir con otras experiencias. Por consiguiente, desde la experiencia en la clasificación de los arboles de manzanos y con la aplicación de métodos de recuperación como: la poda, fertilización y controles fitosanitarios, nos permiten poseer una producción de frutas de calidad.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general:**

Recuperar la productividad del huerto de manzanos mediante la aplicación de técnicas agroecológicas en la Hacienda “La Trabana”.

### **1.2.2 Objetivos específicos:**

- Evaluar el proceso de los renuevos foliares de los manzanos existentes.
- Evaluar la producción de la temporada mediante la cosecha de la fruta.
- Establecer protocolos de manejo agroecológico para la restauración del huerto antiguo de manzanos.

## 2. Procedimiento

### 2.1 Ubicación:

Tomando en cuenta lo mencionado, hemos considerado importante enfocar nuestro estudio en la Hacienda “La Trabana”, un campus de experimentación estudiantil perteneciente a la Universidad del Azuay. Esta hacienda se encuentra ubicada entre las parroquias rurales de Santa Ana y Quingeo, a una distancia de 30 km de la ciudad de Cuenca. Cuenta con 24 hectáreas, las cuales presentan diferentes espacios verdes: pastizales, bosques de eucalipto y un sector de cultivos de manzanos, el cual será nuestro campo de estudio. Torres (2018) menciona brevemente una descripción histórica de este campus, que anteriormente fue una hacienda perteneciente a Mariano Estrella, el mismo que lo vendió al Dr. Lucas Vásquez quien se dedicó en este lugar a cultivar maíz, árboles de manzanas, peras y reina claudias. Dentro de esta mención no se precisa el año referente a la posesión de los dueños.

Este trabajo se realiza en un huerto de manzanos ubicados en la Hacienda “La Trabana” campus universitario de la Universidad del Azuay, el mismo que está ubicado a 30 km desde la ciudad de Cuenca, entre las parroquias de Santa Ana y Quingeo. Hoy, en este campus, se están llevando a cabo procesos de investigación en el área de la agroecología; y desde allí parte nuestro trabajo en recuperar un área de manzanos que por el tiempo han carecido de atención y de un trabajo permanente de cuidados y monitoreo para su recuperación total.



**Figura 1:** Actual huerto de manzanos Hacienda “La Trabana”

Dentro de esta área de intervención que mide 24m x 150m, se ha contabilizado un total de 209 plantas de manzanas, las cuales se han clasificado en: productivas, de recuperación y en proceso de cambio por su edad terminal de vida. Ante esta situación, se escogió trabajar en esta área con 109 plantas de manzanos, a las cuales se implementó un trabajo de seguimiento entre los meses de septiembre (cuando inicia una nueva etapa de renovación de la planta), hasta los meses de abril y mayo que representa el tiempo de cosecha del fruto.

Debemos indicar también, como un dato complementario, que el huerto sufrió cierto tipo de agresión por parte de personas particulares que ingresaron con ganado vacuno a la propiedad,

con el pretexto del arrendar el terreno para uso de pastizal. Los animales rompieron las ramas de algunas plantas que estaban en proceso de recuperación, y de otras en proceso de producción. Esta situación fue comunicada oportunamente a las autoridades de la universidad, para que se tomará acciones y el presente trabajo investigativo y de intervención no se vea afectado.

## 2.2 Determinación de las variedades de manzana

En esta área de trabajo, encontramos las siguientes variedades de manzanas:

- Manzana Emilia.
- Manzana Royal Gala.

La manzana Emilia contiene gran cantidad de nutrientes y es rica en fibra, ayuda a la digestión y posee la vitamina C. Según Saquinaula (2009), esta variedad de manzana es muy común en la zona del austro ecuatoriano y es la que más se produce en el país. El fruto en su tamaño varía de grande a mediano, su forma es redondeada; se le identifica por su color amarillo rojizo, de una pulpa blanco amarillenta y su sabor es muy dulce. A esta manzana se la consume para las tradicionales coladas o jugos para el consumo humano.

La manzana Royal Gala es originaria de Nueva Zelanda, ha presentado un cruce genético entre las variedades del *Kidd Orange* y *Golden Delicious*. Posee un color rojizo, amarillo – anaranjado o de líneas rojas, su pulpa es amarilla, esta variedad es muy poca entre la producción de manzana (Saquinaula 2009).

Podemos decir que, dentro del huerto en estudio, predomina la variedad Emilia con un 98% de plantas y un 2% de la variedad de la manzana Royal Gala. Deducimos que la gran presencia de la manzana Emilia se debe a su adaptación al clima y resistencia a plagas.



**Figura 2:** Manzana Emilia, Huerto de la hacienda de la Trabana

## 2.3 Técnicas agroecológicas para la recuperación del manzano

Desde la investigación realizada y la práctica en el huerto, se han llevado a cabo las siguientes técnicas de:

- Poda de ramas;
- Control de plagas.

Al ser un trabajo corto de investigación y de implementación, este estudio fue realizado durante un periodo que abarcó los meses de septiembre de 2023 a mayo de 2024, considerando las etapas de: renovación de hojas, floración, frutos y cosecha. A continuación, se detalla el proceso que fue planificado y ejecutado, tomando en cuenta conocimientos propios de nuestras raíces culturales y los aprendizajes académicos, que nos llevan a describir los pasos seguidos en este trabajo.



**Figura 3:** Primeras intervenciones en el huerto de manzanos.

La poda es una técnica que se utiliza en las plantas frutales, el mismo que beneficia ya que se retiran las ramas muertas, secas o las que intervienen en el crecimiento y desarrollo de la planta. De esta manera, Gutiérrez (2017) indica que se puede evitar que ciertas ramas innecesarias intercedan en la entrada de la luz solar o utilicen los conductos de savia, absorbiendo y desviando los nutrientes que podrían servir para un mejor desarrollo de las flores y por ende de los frutos del manzano.

### **2.3.1 La poda en los manzanos designados.**

La poda es una técnica que se utiliza en las plantas frutales, el mismo que beneficia ya que se retiran las ramas muertas, secas o las que intervienen en el crecimiento y desarrollo de la planta. De esta manera, Gutiérrez (2017) indica que se puede evitar que ciertas ramas innecesarias intercedan en la entrada de la luz solar o utilicen los conductos de savia, absorbiendo y desviando los nutrientes que podrían servir para un mejor desarrollo de las flores y por ende de los frutos del manzano.

Casierra-Posada y Fischer (2012) establecen desde un criterio fisiológico el fin que lleva una poda, indicando que:

“Con el fin de lograr los objetivos que se buscan con la poda es necesario entender la respuesta de las plantas tanto a las intervenciones hechas con la poda, como de la planta en general en cuanto a fructificación y a la calidad de la fruta. En un contexto fisiológico, la poda está relacionada con el balance entre el desarrollo vegetativo y el reproductivo, así como con el nutricional entre la copa y la raíz, que influyen en procesos como la regulación de la floración y la fructificación” (pág. 170).

La poda en los manzanos es muy importante para tener buena producción de frutos y, por ende, una buena economía para la familia y el bienestar del huerto del manzano. Una poda tardía ocasiona problemas de sombreado en el interior de la copa; y cuando no se efectúa la poda de verano, causa problemas por falta de color al fruto del manzano (Fautopo, 2014).



Por otro lado, la intensidad, tanto de la poda de invierno como la poda de verano, depende del crecimiento de las ramas y de la temporada (clima), pues se debe procurar el mantener cierta uniformidad en la cantidad de la madera cortada; así como también, en todos los cortes dar tratamientos (Gutiérrez, 2017).

Con el propósito de recuperar varios árboles de manzanos deteriorados, para la primera actividad que se realizó fue la poda en el mes de septiembre. Tras este proceso, se realizó la



**Figura 4:** Poda de manzana y planta de poda en recuperación.

cura en los cortes con brea, calentándola en una fogata hasta que se derritiera, para aplicarla en los cortes, con esto evitamos que se infecte la herida y que haya brotes de hojas jóvenes y flores. Las herramientas que se utilizaron fue tres tijeras de poda, dos sierras, un machete, una escalera, fosforera, brea y una olla.

### **2.3.2 Control de plagas**

La plaga es un organismo vivo que se lo puede verificar en animales, plantas, insectos, macroorganismos u otros que pueden interferir de manera negativa con actividades humanas. Estos organismos pueden afectar la agricultura, la salud pública y otros aspectos de la vida humana en relación con los frutos del manzano (Utreras, 2017).

Tras la poda, se realizó un proceso de fumigación contra los musgos. La fórmula utilizada fue sulfato de cobre 4 kg, cal 4 kg, diluido en 200 litros de agua y almacenado en un tanque. Luego se cargó el preparado en una bomba de fumigar de 20 litros, cerniendo el preparado.

### **2.4 Cosecha de los manzanos**

La etapa de la cosecha es la recolección de la fruta, en este caso de la manzana, la misma que ha pasado por etapas hasta llegar a deleitar con el producto final. Durante esta etapa la fruta de manzana va madurando según el tiempo ya que en algunas épocas por mucha lluvia o por la sequía la fruta puede poseer algunos rasgos de esta situación, que en la fruta puede presentar como aplicación de hongos o internamente se puede podrir (Saquicela, 2009).

Desde la experiencia de Fautopo (2014) después de la cosecha, es importante asegurar que la fruta tenga las condiciones de calidad en el huerto. Esto es que el fruto sea manejado oportunamente con un control adecuado de las plagas, enfermedades como la cochinilla, o

mosca de fruta. Para Suquinaula (2009) la cosecha se determina cuando la fruta haya alcanzado su madurez fisiológica, la misma que constituye en ver los cambios de color, la terneza de la piel y la pulpa. Es decir, cambios como de verde a amarillo en algunos casos, la pulpa más blanda, la semilla cambia de color blanco a café.

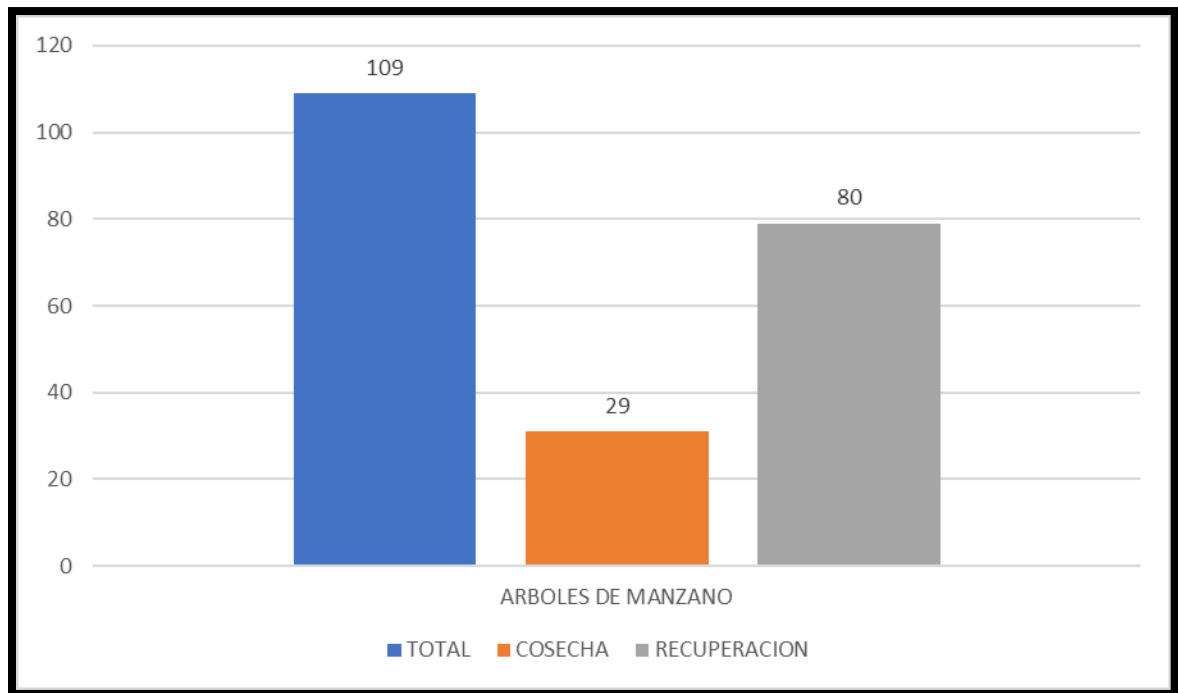
Para la cosecha se considera tres clases de madurez, según Gutiérrez (2017) se puede considerar los siguiente:

- Madurez fisiológica: la fruta alcanza cuando la semilla está desarrollada y tiene el máximo peso y tamaño.
- Madurez de cosecha: esta etapa se considera ya para la recolección y permitir que esta llegue en buenas condiciones al mercado sin sufrir daños o pérdida de calidad.
- Madurez de consumo: la fruta está en estado adecuado de ser consumida con un equilibrio de dureza, sabor, color y aroma

### **3. Resultados.**

#### **3.1 Cosecha**

Al principio de nuestro trabajo en nuestro huerto de manzanos de un total de 209 árboles, se descartaron a 100 plantas debido a su avanzado estado de utilidad o por ya haber cumplido en algunos casos ya con su vida útil. Al escoger y revisar minuciosamente cada planta de manzana, para este proyecto, se trabajó con un total de 109 árboles de manzana (Figura 5) en el campus universitario “Hacienda La Trabana”. De todos los árboles pertenecientes al estudio, sólo 29 árboles estuvieron listos para la cosecha al momento de la toma de datos. Por otro lado, los 80 árboles restantes, al encontrarse en proceso de recuperación tras las diversas intervenciones ya realizadas, aún no contaban con producción de frutos durante el muestreo final (Anexo 2).



**Figura 5.** Número de árboles totales, cosechados y en recuperación.

**Fuente:** Autoría propia

La primera recolección se inició en el mes de marzo, observando la textura y el color del fruto. De cada árbol que se cosechaba, se obtuvo una cantidad de entre 4 a 10 frutos. Sin embargo, en algunos manzanos, no todos los frutos estaban completamente desarrollados; algunos fueron encontrados en estado inmaduro o presentaban afecciones naturales, como coloración negra o manchas en la corteza.

Una segunda recolección de manzanas se llevó a cabo en el mes de abril, en los árboles cuyos frutos faltaban madurar; procediendo con el mismo método de tomar de 4 a 10 frutos para comprobar su peso y textura. Dentro de este proceso, se recolectaron datos importantes para este trabajo, que permitieron determinar el peso en gramos de las manzanas cosechadas, tal como se muestra a continuación, en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Número y peso de las manzanas cosechadas.

N° ARBOLES	FRUTOS	PESO TOTAL	PESO POR MANZANA
1	6	680,39g	170,09g
4	6	680,39g	170,09g
6	6	680,39g	170,09g
7	6	1.133,98g	188,99g
8	6	1.133,98g	188,99g
10	6	907,18g	151,19g
11	4	453,69g	113,42g



12	6	680,38g	113,39g
14	6	907,18g	151,19g
15	6	793,78g	132,29g
16	6	907,18g	151,19g
32	6	680,39g	170,09g
33	6	680,39g	170,09g
35	6	907,18g	151,19g
37	6	907,18g	151,19g
38	4	453,59g	113,39g
39	5	453,59g	90,71g
40	5	453,59g	90,71g
41	10	1.587,57g	158,75g
42	7	907,18g	129,59g
45	12	2.268,45g	189,03g
48	4	453,59g	113,42g
49	4	453,59g	113,42g
55	8	1.133,98g	141,74g
56	4	453,59g	113,39g
57	3	226,80g	75,6g
64	7	680,39g	97,19g
65	8	907,18g	113,39g
98	6	907,18g	151,19g
<b>TOTAL:</b>	181		

**Fuente:** Autoría propia

Estos resultados nos indican que, el número mínimo de manzanas cosechadas fueron tres frutos por árbol, cuyo peso total equivale a 226,80 gramos. Por otro lado, la cantidad máxima de fruta recolectada correspondió a 12 manzanas, con un peso total equivalente a 2.268,45 gramos. Por último, el peso mínimo unitario de una manzana fue de 75,6 gramos, mientras que el peso máximo unitario fue de 189,03 gramos.

### **3.2 Protocolo de manejo agroecológico para un huerto de manzanos**

Tras las observaciones realizadas y resultados obtenidos, proponemos un breve protocolo para el manejo agroecológico de huertos de manzanos, considerando para este la experiencia adquirida durante el transcurso del trabajo realizado. El protocolo cuenta con una recopilación de actividades a realizarse tanto antes como después de la cosecha, las cuales se detallan a continuación:

### **3.2.1 Actividades antes de la cosecha**

#### **Poda**

Para empezar, las primeras acciones de la poda deben consistir en observar el área del terreno, el estado de los árboles de manzano y luego seleccionar aquellos que requieren intervención, según la estructura de cada planta, sus ramas principales, secundarias y terciarias.

Dentro de esta intervención, según las investigaciones de Casierra-Posada y Fischer (2012) se pueden realizar cinco tipos de poda, siendo la poda de rejuvenecimiento o renovación aquella aplicada para recuperar huertos de manzanos deteriorados:

Este tipo de poda se emplea en árboles en los que se detecta una reducción progresiva del rendimiento. También se aplica en árboles no conducidos adecuadamente por la poda, con daños producidos por enfermedades o parásitos, que no tengan un buen esqueleto o con ramas fructíferas situadas muy en alto (Casierra-Posada y Fischer, 2012, pág. 180).

Por consiguiente, el tipo de poda de rejuvenecimiento o renovación es muy importante para la recuperación de un huerto. Para realizar estas prácticas se debe tomar en cuenta la época de verano de los meses de agosto a octubre, ya que los árboles entran en la etapa de renovación de hojas y producción de nuevas flores. Además, en este período, la planta está con el renuevo de las hojas y esto facilita la identificación de las ramas para el desarrollo de los mejores cogollos; haciendo que la poda ayude a dar forma al árbol eliminando las ramas mal posicionadas, las ramillas verdes débiles o cruzadas.

Eliminando las ramas viejas y aquellas que se cruzan con otras, se realizan los cortes a unos 5 cm por encima de un brote sano; evitando desgarres y cortes irregulares, se logra la forma natural del árbol, pues favorece a mejorar su vigor, ayudando a que reciba el rayo solar y tenga vitalidad de refuerzo para mejorar el brote de nuevas flores o hojas. Recordemos que, dentro de este ejercicio, se deben considerar las prácticas culturales propias de nuestro territorio, como es el respeto de las fases lunares. Cuando la luna está en la fase nueva o tierna no se puede podar, ya que la planta por la energía débil al ser tocada puede sufrir afecciones como: infecciones en el corte, no cicatrización de la herida, podredumbre, entre otras cosas. Dentro de esta experiencia, se consideró también las fases lunares, para que la poda sea realizada en tiempos necesarios y prudentes, aunque algunas investigaciones sostengan que las fases lunares en la poda no intervienen en la función de la planta o árbol.



**Figura 6.** Aplicación de brea en el manzano intervenido. **Fuente:** Autoría propia

### **Cicatrización de las heridas tras la poda.**

Luego del proceso de la poda, la práctica de cicatrizar las heridas, después de producir de grandes cortes, debe realizarse con la aplicación de caliente en la zona del corte.

La brea es una sustancia que procede de la destilación del alquitrán que proviene del petróleo, carbón o madera, la misma que se emplea en la medicina o la industria; una de sus características es el color oscuro y de olor fuerte. La brea ayuda a cicatrizar los cortes producidos en la poda, de tal manera que la herida no se infecte y así evitar que la planta contraiga enfermedades, o el corte produzca que el tallo o rama intervenida se reseque y la planta se deteriore con el tiempo.

Para usar brea, hay que derretirla a fuego lento en una olla de aluminio, hasta que adquiera la textura de una pasta manuable, suave y líquida. Se retira del fuego, para aplicarlas en estado caliente en cada árbol podado; esto no quema a la planta, sino que aísla el corte de posibles infecciones.

Las herramientas y materiales utilizados para la poda son: tijera de poda, cierras para poda, machete, escalera, cinta métrica, estacas, fósforo, brea y una olla.

Otra manera de cicatrización de los cortes de poda es aplicando pintura latex mezclada con agua y polvo fungicida; así como el colar estiércol de ganado vacuno con mezcla de agua y cal para neutralizar la infección del corte.

### **Control de plagas en el manzano.**

Dentro del proceso de recuperación de las plantas de manzano, la parte fundamental es animar con nutrientes o cuidados respectivos de limpieza a troncos, ramas y hojas. Para los expertos en la materia y desde la experiencia cultural, la fertilización o abonado ayudan a la potencialización de la planta. A la vez, el control de plagas se fomenta muchas veces con químicos beneficiando a unos, pero también perjudicando microorganismos de la propia



**Figura 7.** Proceso de fumigación de las plantas. **Fuente autor propia**

planta o de las plantas vecinas.

Basándonos en la experiencia, se recomienda realizar una fumigación para el control de musgos en los troncos y ramas, ya que las plantas de un huerto abandonado por mucho tiempo están descuidadas.

### 3.2.2 Etapa de cosecha de manzanas.

Las manzanas demuestran su calidad madura según la contextura, color, peso y tamaño, permitiéndonos determinar si el árbol tuvo un buen desempeño hasta la maduración o si hizo falta aplicación de abonos o poda. El periodo de cosecha de la manzana, dentro del lugar de estudio, se da entre de los meses de marzo a mayo, constando de dos variedades de manzana: Emilia y Royal Gala.

Cuando el manzano está en etapa de maduración, se debe monitorear su estado, debido a que los frutos son susceptibles al ataque de pájaros, afección por la lluvia o por el sol que se visibiliza en su cáscara o corteza, presencia de hongos en la fruta que puede ser perjudicial para el árbol que produce como para las plantas alrededor.



**Figura 8.** Manzana Emilia en etapa de maduración.

**Fuente** autor  
**propia**



**Figura 9.** Etapa de florecimiento y primeros frutos. **Fuente propia**

Cabe mencionar que, desde el mes de octubre, la etapa de florecimiento fue clave para el cuidado y monitoreo de los manzanos, permitiendo determinar la cantidad de árboles saludables 29, que florecieron. Por otro lado, 10 manzanos fueron perjudicados ante la presencia de ganado, pues los animales rompieron las hojas y flores de los árboles, los que al regenerarse no pudieron cumplir su etapa de producción.

Se debe agregar que durante este tiempo el huerto de manzanos sufrieron las consecuencias del verano, el mismo que en la etapa de florecimiento y en el desarrollo de los frutos, ya que la escases de agua durante los meses de octubre, noviembre y diciembre afectaron en su completo desarrollo, esto ocasionó que las plantas tengan un retraso en la producción o que en otras plantas los brotes se demoren en crecer; por consiguiente, los 69 árboles entraron en

una etapa de renovación de hojas y ramas para su verificación fueron monitoreados para el proceso.

### **3.2.3 Actividades después de la cosecha.**

Las plantas clasificadas como renovación o regeneración, necesitan de la aplicación de dos procesos: aporque y desmonte en algunos espacios.

El primer paso (aporcado) consiste en la aplicación de abonos. Este proceso es incorporar la materia orgánica, como la del cuy, chivo y hojarasca, en una mezcla que se coloca sobre el suelo, anualmente. Esto se puede aplicar en los tiempos de postcosecha, tras la cosecha de los frutos y durante el tiempo del descanso. La recomendación del abonado es para facilitar la absorción de los nutrientes por medio de las raíces. Desde las experiencias de las practicas por cuidado de los manzanos, se puede citar que:

Para mantener la fertilidad del suelo y la producción de los frutales es necesario realizar anualmente la fertilización y/o abonado de fondo. Para ello se aplican productos que no se aprovechan inmediatamente como el guano, estiércol o gallinaza que se descomponen lentamente o fertilizantes como el cloruro de potasio y el 18-46-00 que son de baja solubilidad y movimiento lento en el suelo. La fertilización y abonado se realiza entre mayo y junio, de manera que los nutrientes estén disponibles para las plantas cuando los requiera (primavera y verano). El guano, estiércol o gallinaza no solo sirve como fuente de nutrientes, sino que también mejora las propiedades físicas del suelo. (Fautopo, 2014, pág. 43)

Durante la aplicación del aporcado con abono, es recomendable que el suelo tenga humedad o se riegue a los alrededores de la planta para que filtre los nutrientes en las raíces. Antes del aporque, debemos remover la vegetación herbácea que también absorbe los nutrientes que necesita la planta. De ser posible, una vez retirada la maleza, se debe colocar la tierra removida con hojarasca o con el corte del zigzal, que ayudará a mantener la humedad del suelo.

## **4 Conclusiones.**

El presente trabajo de investigación realizado en el huerto de manzanos de la Hacienda "La Trabana" de la Universidad del Azuay ha demostrado ser una iniciativa agroecológica que ayudó a la recuperación de tan importante fruta para el consumo.

El estudio de las variedades presentes (principalmente la manzana Emilia) y el estado de los árboles, permitió monitorear constantemente los cambios producidos en las manzanas. Con base a esto, constatamos que la aplicación de técnicas agroecológicas, como la poda de rejuvenecimiento y el control de plagas de manera orgánica, han sido fundamentales para revitalizar el huerto.

Por un lado, la poda realizada en los meses de septiembre a octubre, coincidiendo con la etapa de renuevo foliar de los árboles, ha sido clave para estimular el desarrollo de nuevas ramas y flores. Además, el cuidadoso tratamiento de los cortes con breya caliente ha evitado la infección y favorecido la cicatrización de las heridas. Estas prácticas han permitido recuperar 109 árboles intervenidos, que se encuentran ahora en proceso de recuperación y otros que dieron su producción de frutos.

Por otro lado, el monitoreo del proceso de maduración y cosecha de los frutos aportó valiosos datos. De los 29 árboles que lograron producir manzanas, se obtuvo una cosecha total de 181 unidades, con pesos individuales que oscilaron entre los 75,6 gramos y los 189,03 gramos, demostrando así el potencial productivo del huerto tras la aplicación de técnicas agroecológicas adecuadas. Se espera que, en el próximo periodo, los árboles produzcan frutas de mejor calidad, mejor color y sobre todo de un buen peso para ser parte del mercado de frutas de calidad.

Este proyecto de investigación e intervención en el huerto de manzanos de la Hacienda "La Trabana" ha sido un aprendizaje íntegro. La combinación de los conocimientos teóricos y las prácticas agroecológicas ancestrales han logrado recuperar este importante cultivo, sentando las bases para futuras investigaciones en los huertos de manzanos en la región.

Este trabajo es un claro ejemplo de cómo la agroecología puede ser una herramienta eficaz para la restauración de sistemas productivos tradicionales, en armonía con el medio ambiente y la soberanía alimentaria.

Ante lo expuesto, podemos recomendar el fomentar el cuidado de los manzanos existentes y renovar las plantas que terminaron su vida útil; para que este espacio sea un laboratorio estudiantil donde se pueda estudiar a la manzana desde su estado natural y proceder a aprovechar los frutos para la elaboración de productos procesados como: dulces, caramelos o fruta mejor tratada, para futuros intercambios de sentido académico.

Continuar con los procesos de cuidados de plagas y enfermedades es indispensable; por tanto, recomendamos fomentar cercas vivas, protección ya sea con malla o alambrado para así evitar el ingreso de ganado vacuno u ovino que pastorean en el sector, evitando así daños en los manzanos y otras plantas del huerto. Del mismo modo, es importante considerarla la necesidad de contribuir con la riqueza vegetal del área del huerto, sembrando más plantas con flor, para atraer insectos y mejorar la polinización dentro de los manzanos.

También, consideramos factible el solicitar a la institución el diseñar un plan de acción integral de cuidado y sostenimiento del huerto de manzanos, para que este no solo sea un lugar de estudio o prácticas, sino de intercambio de aprendizajes entre estudiantes, moradores, profesores, de tal manera que el cultivo sea sostenible en el tiempo y ofrezca rentabilidad económica en el futuro.

## 5 Lista de referencias

- Allauca Vargas, A. (2018) (2018). Análisis de la cadena agro productiva de la Manzana (Malus) en tres provincias de la sierra-centro zona 3. [Tesis de grado. Ingeniero en Industrias Pecuarias], Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
- Casierra-Posada, F. y Fischer, G. (2012) PODA DE ÁRBOLES FRUTALES, Manual para el cultivo de frutales en el trópico, Artículo citado en Produmedios, Bogota. Pag 169 – 185.
- Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO, (2014) TEXTO GUIA DEL PARTICIPANTE PRODUCCIÓN DE MANZANA, Cooperación Suiza – Bolivia, Formación técnica profesional - FTP, Sucre – Bolivia.
- Heifer (2009) Modelo Tecnológico Agrobiodiversidad y organismos transgénicos, artículo en Colectivo Agrario, (2009), Soberanía Alimentaria: Porque creemos en el debate: propuestas de legislación, Activa Diseño Editorial, Quito – Ecuador.
- Gutiérrez, V (2017) Cosecha, postcosecha y comercialización de la manzana, CONSORCIO PROCOSI/CEMSE, Villa Alcalá – España.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2023) Estadísticas Agropecuarias: Tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2023, Dirección url: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Lasso, R. (2020), La soberanía alimentaria en Ecuador a 10 años de la LORSA. en: Esteban, D., Artacker, T., y Lizano, R., coords. Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios: avances y retos a 10 años de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en Ecuador [online]. Quito: Editorial Abya-Yala, 2020, pp. 87-104. ISBN: 978-9978-10-466-8. <http://doi.org/10.7476/9789978105689.0006>.
- Saquinaula L., A. (2009) Diagnostico de la situación de los frutales Caducifolios en la comunidad de Dacte del cantón Sigsig, [Tesis: trabajo de grado previo a la titulación en

Ingeniería Agropecuaria], Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Ingeniería Agropecuaria, Cuenca – Ecuador.

Soria, N. y León F. (1992) El cultivo del Manzano en la zona alta del Ecuador, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP - Estación Experimental Santa Catalina, Manual No. 20, Programa de Frutales, enero, 1992, Quito – Ecuador.

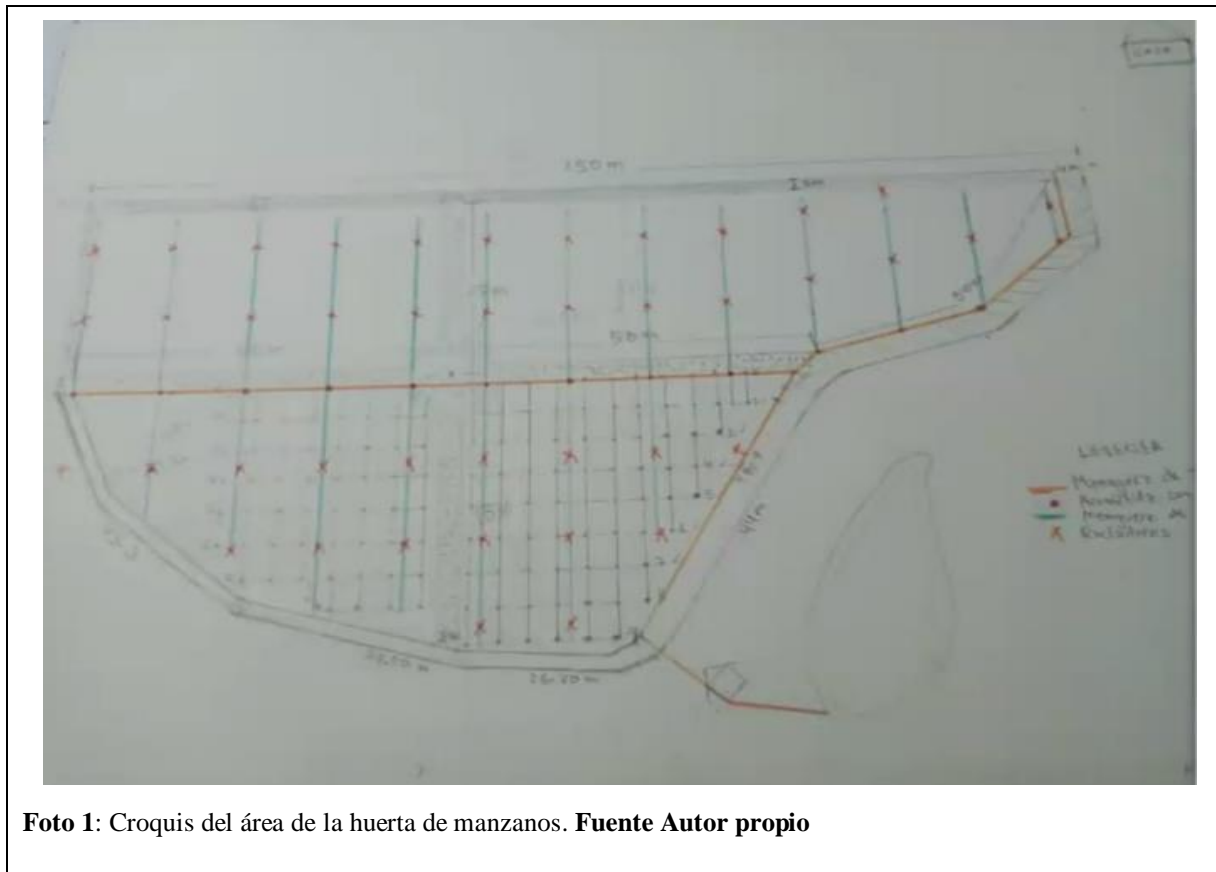
Torres, C. (2018) Hacienda Turística Universitaria: Campus La Trabana, [Tesis: Proyecto final de carrera previo a la obtención del título de Arquitecto], Universidad del Azuay, Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, Cuenca – Ecuador.

Utreras S., M. (2017) La producción de manzanas y su influencia en los ingresos de los productores de la parroquia San Antonio de Bayushig, provincia de Chimborazo en el periodo 2016, [Proyecto de Investigación para la obtención del título de economista mención gestión empresarial], Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, Carrera de Economía, Riobamba – Ecuador.



## ANEXOS:

### Anexo 1. Registro fotográfico



**Foto 1:** Croquis del área de la huerta de manzanos. **Fuente Autor propio**



**Foto 2:** Área de la huerta de manzanos intervenidos **Autor propio**



**Foto 3:** Área de la huerta de manzanos intervenidos **Autor propio**





**Fotos 4 y 5:** Podas del árbol y herramientas. **Autor propio**



**Foto 7 y 8:** Etapa de florecimiento y de los frutos. **Fuente Autor propio**





Foto 9 y 10: Etapa de la cosecha de manzanas. **Fuente Autor propio**



Foto: 11: Verificación de la cosecha. **Fuente A utor propio**



Foto: 12 Proceso de aporque de los manzanos. **Fuente Autor propio**

**Anexo 2.** Tabla de verificables de la cosecha de manzanas

<b>VERIFICABLES DE LA COSECHA DE MANZANAS</b>				
<b>N. ARBOL</b>	<b>FRUTOS</b>	<b>PESO LIBRAS</b>	<b>PROCESO</b>	<b>OBSERVACION</b>
1	6	1 1/2	Maduración	Fruto joven
2	0	0	Por madurar	Fruto joven
3	0	0	Planta en rebrote	Brote de hojas jóvenes
4	6	1 1/2	Maduración	
5	0	0	Por madurar	Fruto joven
6	6	1 1/2	Maduración	
7	6	2 1/2	Maduración	
8	6	2 1/2 lbs	Maduración	
9	0	0	Por madurar	Fruto joven
10	6	2 lbs	Maduración	
11	4	1 lb	Maduración	Fruto joven
12	6	1 1/2	Maduración	
13	0	0	Por madurar	Fruto Joven
14	6	2 lbs	Maduración	
15	6	1 3/4onzas	Maduración	
16	6	2 lbs	Maduración	
17	0	0	Por madurar	Fruto joven
18	0	0	Por madurar	Fruto joven
19	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
20	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
21	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
22	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
23	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
24	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
25	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
26	6	0	Maduración	
27	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
28	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
29	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
30	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
31	0	0	En recuperación	Brote de hojas



				jóvenes
32	6	1 1/2 lbs	Maduración	
33	6	1 1/2 lbs	Maduración	
34	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
35	6	2 lbs	Maduración	
36	0	0	Por madurar	Fruto joven
37	6	2 lbs	Maduración	
38	4	1 lbs	Maduración	
39	5	1 lbs	Maduración	
40	5	1 lbs	Maduración	
41	10	3 1/2 lbs	Maduración	
42	7	2 lbs	Maduración	
43	0	0	Por madurar	Fruto joven, manzana de otra especie
44	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
45	12	5 lbs	Maduración	manzana rallada
46	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, presencia de hongos o musgos
47	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
48	4	1 lbs	Maduración	Pocos frutos
49	4	1 lbs	Maduración	Pocos frutos
50	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
51	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
52	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
53	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, especie manzana rallada
54	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
55	8	2 1/2 lbs	Maduración	
56	4	1 lbs	Maduración	
57	3	1/2 lbs		Presencia de hongos o musgos en los tallos
58	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
59	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
60	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
61	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes

62	0	0	En recuperación	Brote de hojas, planta dañada por la presencia de un canal
63	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
64	7	1 1/2 lbs	Maduración	Árbol dañado
65	8	2 lbs	Maduración	
66	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes sin presencia de frutos
67	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
68	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
69	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
70	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
71	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
72	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
73	0 manzanas	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
74	0 manzanas	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, frutos tiernos
75	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
76	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, frutos tiernos
77	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
78	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
79	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
80	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, frutos tiernos
81	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
82	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
83	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
84	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
85	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
86	0	0	En recuperación	Brote de hojas



				jóvenes
87	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
88	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
89	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
90	0	0	Maduración	Los frutos han sido sustraídos por presencia de ramas rotas
91	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
92	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
93	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
94	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
95	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
96	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes, presencia de hongos o musgos
97	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
98	6	2 lbs	Maduración	Brote de hojas jóvenes
99	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
100	0	0	Planta en observación	Mal estado, escasas de hojas
101	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
102	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
103	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
104	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
105	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
106	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
107	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
108	0	0	En recuperación	Brote de hojas jóvenes
109	0	0	En recuperación	Brote de hojas

				jóvenes
TOTAL DE COSECHA DE MUESTRAS: 181 manzanas				

**Fuente:** Autoría propia