



Proyecto
Mipymes y Cooperativas
+ Competitivas











Romero, *Salvia rosmarinus*



AGEXPORT
AGRÍCOLA



CONTENIDO

 INTRODUCCIÓN	3
 OPORTUNIDADES CON ACEITES ESENCIALES DEL ROMERO.....	4
 1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	5
 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	6
 3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO	7
3.1 SUELO	8
3.2 NECESIDADES HÍDRICAS	8
3.3 CLIMA Y TEMPERATURAS	8
 4. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	9
4.1 MATERIAL DE PROPAGACIÓN Y SIEMBRA	10
4.2 MANEJO DE FINCA	11
4.3 FERTILIZACIÓN	12
4.4 RIEGO	12
4.5 PROTECCIÓN DEL CULTIVO (PLAGAS Y ENFERMEDADES)	13
4.6 SALUD Y SEGURIDAD LABORAL.....	19
4.7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGENTES CONTAMINANTES	21
 5. COSECHA Y POSTCOSECHA DEL CULTIVO	23
5.1 RENDIMIENTOS	25
5.2 DENSIDAD DE PLANTACIÓN.....	25
5.3 PLAN DE INVERSIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO (COSTOS POR ETAPA DE CULTIVO Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD).....	25
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

INTRODUCCIÓN

El romero es una planta que se introdujo a Guatemala con fines de contar con una producción local para abastecer el mercado nacional, con demanda para fines culinarios y medicinales, sin embargo, su cultivo aún se realiza a pequeña escala, dispersa y de forma poco tecnificada, en parte debido a la falta de información sobre los métodos de reproducción, disponibilidad de material vegetativo, así como las prácticas de cultivo para obtener buenos rendimientos; además los volúmenes demandados por el mercado interno son bajos y dispersos, ya que la industrialización para la producción de especias y productos medicinales que utilizan esta planta en sus procesos es aún limitada, hasta ahora en Guatemala no se contaba con información disponible sobre los aspectos básicos de mercado para estimular su producción.

Este material contiene información fundamental que permite iniciarse, o bien reorientar la actividad agrícola de la producción de romero, con fines de extracción de aceite, como una alternativa para el uso del material vegetativo, que puede complementar la producción con fines culinarios y medicinales, haciendo ésta actividad agrícola más atractiva económicamente. En esta guía, se incluyen las formas de propagación, los aspectos más importantes a considerar para seleccionar los sitios más apropiados para su cultivo de acuerdo a sus requerimientos de temperatura, disponibilidad de agua y nutrientes; así como las principales plagas y enfermedades que podrían presentarse al momento de emprender un cultivo comercial.

Esta es una especie con gran potencial para promover la diversificación de la producción agrícola en Guatemala por sus características de adaptación a muchas de las zonas del país, amplio rango altitudinal y de temperatura, con la característica de desarrollarse preferentemente en suelos bien drenados y con bajos requerimientos de agua, por lo que podría convertirse en un cultivo alternativo y complementario a los granos básicos, en sistemas combinados o de rotación de cultivos, para lo cual se deben hacer investigaciones específicas.

Guatemala continúa siendo un país con una economía ligada a la producción agrícola y requiere la generación de nuevas opciones que permitan aprovechar el potencial del territorio nacional, ya que se cuenta con gran diversidad de condiciones que permiten la producción de muchas especies con oportunidades de mercado y que además pueden generar ingreso y empleo a las familias rurales, promoviendo la organización de la producción en pequeñas y medianas áreas, para mantener un abastecimiento constante del mercado con volúmenes suficientes y desarrollar una calidad que distinga el producto nacional en los mercados mundiales.

AGEXPORT con el fin de aumentar y diversificar la oferta exportable de productos agrícolas, pone a la disposición de agricultores, técnicos, instituciones y cooperativas, este material informativo que busca motivar el establecimiento de plantaciones de este cultivo en Guatemala, como parte de un esfuerzo coordinado con productores de todo tamaño, la industria extractora de aceites y los mercados nacionales e internacionales.



OPORTUNIDADES CON ACEITES ESENCIALES DEL ROMERO

Nombre de la variedad:

Salvia rosmarinus (antes conocía como *Rosmarinus Officinalis*), familia *Lamiaceae*. Nativa del Mediterráneo

Destilación: por vapor, de las copas de la flor
Biomás: estepa, subtropical seco, templado oceánico y continental, templado con humedales e inviernos secos
 Tolerancia a temperaturas frías (-17°C / +25°C)

Precio promedio 2019-2020:

US\$ 50 – 70 / Kg.

Subproductos / Usos adicionales:

- Usado como hierba aromática para saborizar y condimentar, principalmente en cocinas mediterránea y latina.
- Usado en medicina tradicional para problemas musculares y circulatorios

Demanda:

- Europa y Estados Unidos dominan este mercado.
- En Europa destacan Alemania, Francia y Reino Unido como principales importadores. Un 84% de los aromaterapeutas europeos usan este aceite.
- En Estados Unidos, el aceite de romero es el quinto más vendido para aromaterapia en Retail.
- Se estima que el aceite alcanzó el 18% de market share mundial en 2016

Oferta:

- Nativa de la region del Mediterráneo, crece desde España hasta Grecia.
- Los principales productores son Túnez y Marruecos del Norte de África, y en Europa son España y Francia. La producción de aceite es mayor en África.
- La producción del norte de África (Túnez y Marruecos) ha sido afectada por la inestabilidad política de la region, lo cual ha afectado la disponibilidad del aceite y su precio.
- En EE.UU. Existen plantaciones en Oregon, Carolina del Norte y del Sur, 3 condados de Texas y 2 de California
- Anualmente se comercian aprox. 250 toneladas.

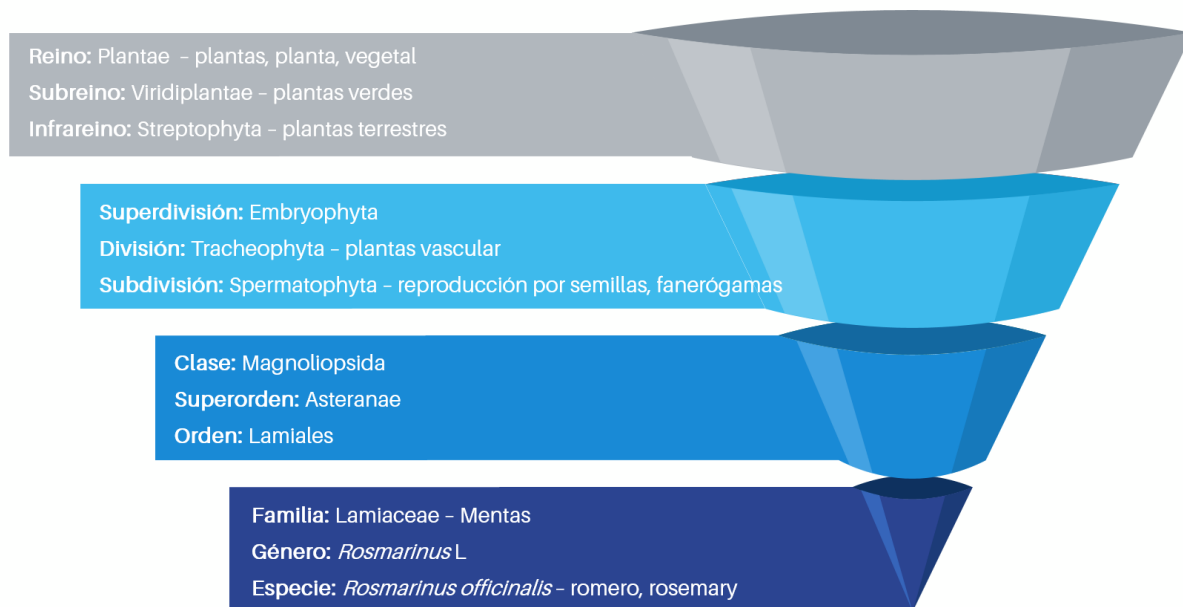
La mayoría del mercado se centra en 2 aplicaciones:

- **Aromaterapia:** usado por sus efectos que ayudan a mejorar la concentración, el estado de alerta y la memoria, así como para reducir la fatiga y tensión mental. Se ha usado también para pacientes con demencia y Alzheimer.
- **Cosméticos-fragancias:** es utilizado tratar la pérdida de cabello y estimular su crecimiento en la fabricación de jabones y champús. Por sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas es usado en masajes para reducir inflamación en tejidos y aliviar dolores musculares.



1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Figura 1. *Salvia rosmarinus*¹



A la planta de romero se le considera como la reina de las plantas aromáticas, siendo la típica planta de origen en el Mediterráneo, donde crece forma espontánea o cultivada sobre todo a lo largo de las faldas costeras. Es común en la península Ibérica y en toda la cuenca mediterránea, donde se le utiliza desde la antigüedad en la medicina tradicional.²⁻³

Durante algún tiempo se pensó que el nombre genérico, *Rosmarinus*, derivaba del latín *ros* (rocío) y *marinus* (mar): rocío del mar. Actualmente, los etimologistas se inclinan a pensar que proviene de la unión de dos vocablos griegos, *rhos*: arbusto y *myrinos*: aromático, que concuerdan perfectamente con las características de la planta. El nombre específico, *officinalis*, expresa su aplicación como planta medicinal.⁴

Es una planta aromática utilizada como condimento y con fines medicinales. Se asegura que los faraones egipcios hacían poner sobre su tumba un ramillete de romero para perfumar su viaje al país de los muertos. Los griegos y los romanos lo consideraban símbolo de la regeneración. Los árabes lo suponían capaz de repeler las plagas y formaba parte de sus jardines y también se quemaba en los hospitales franceses para combatir las epidemias. El empleo del romero en la antigüedad reporta su utilización para elaborar la famosa Agua de la Reina de Hungría, el Vinagre de los cuatro Ladrones, el Bálbamo Tranquilo y el Agua de San Giovanni.²⁻³

La planta es un arbusto perennifolio perfumado, frondoso y muy ramificado, que pertenece a la familia de las lamiáceas, pudiendo llegar a medir de 0.50 a 1.50 o 2 metros de altura.³⁻⁴

Presenta ramas marrones, erectas, raramente procumbentes. Las primeras hojas son opuestas, coriáceas y estrechamente lineares. Pueden llegar a medir hasta 3 centímetros de largo y 4 milímetros de ancho, y sus márgenes enteros enrollados hacia abajo hacen que parezcan casi cilíndricas. La cara superior de las hojas jóvenes es pelosa y de color verde intenso —las hojas adultas son glabras—. Esta cara es rugosa y está surcada por el nervio medio, que está hendido. Este mismo nervio sobresale claramente en el envés, que está cubierto por un denso tomento blanco.³⁻⁴



Ilustración 1. Romero, *Salvia rosmarinus*

La floración dura casi todo el año y produce flores labiadas que se agrupan en inflorescencias densas, que se encuentran en las axilas de las hojas. La corola es azulada, rosa o blanca, con manchas violáceas en el interior y tienen dos estambres encorvados que están soldados a la corola y tienen un pequeño diente. Estas flores presentan dos labios bien marcados, el superior con dos lóbulos y el inferior con tres, de los cuales el intermedio es cóncavo y alargado. El fruto es una tetraquenoio de color pardo. Las flores se encuentran presentes casi todo el año, son hermafroditas y de polinización entomófila o asistida por los insectos sobre todo por las abejas que buscan su néctar.²⁻³

Presenta un tallo, al principio rastrero y finalmente erguido y muy ramificado, con raíces profundas.³

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El romero contiene un aceite esencial cuya composición varía según la procedencia geográfica, parte de la planta y etapa de desarrollo en el momento de la recolección. Así se han diferenciado tres quimiotipos diferentes: *cineoliferum* (alto porcentaje de 1,8-cineol), *camforiferum* (con más de un 20% en alcanfor) y *verbenoniferum* (con más de un 15% en verbenona).⁴

En el área mediterránea se distinguen principalmente dos tipos de esencias de romero: los tipos Marruecos y Túnez, que tienen un elevado contenido de 1,8-cineol, y el tipo español, con menor contenido en 1,8-cineol.³

Los componentes principales del aceite esencial son: alcanfor, 1,8-cineol, apineno y otros monoterpenos como borneol, b-pineno, limoneno y p-cimeno. También encontramos lactonas sesquiterpénicas (carnosol, rosmanol, epirosmanol, isorosmanol, 7-metoxirosmanol, rosmadial); ácidos triterpénicos (ácido ursólico, ácido betulínico); alcoholes triterpénicos (a y b-amirina, betulina); ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, rosmarínico); flavonoides

(luteolina, apigenina, genkwanina, diosmetina, hispidulina, 5-hidroxi-7, 4'-dimetoxi-flavona, cirsimarina) y los correspondientes heterósidos.⁴

Las hojas de romero también contienen principios amargos, constituidos por diterpenos (picrosalvina, carnosol, isorosmanol, rosmadial, rosmaridifenol, rosmariquinona) y triterpenos (ácidos oleanólico y ursólico, y sus 3-acetil-ésteres). Asimismo, en su composición se encuentran flavonoides (cirsimarina, diosmina, hesperidina, homoplantiginina, fegopolina, nepetina y nepitrina) y polifenoles (ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácidos fenólicos derivados del ácido cinámico).³



3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO

El romero es originario de las zonas del mediterráneo, sobre todo del sur de Europa, norte de África y suroeste de Asia, desde donde se introdujo el cultivo a América. La introducción del romero en Latinoamérica (Guatemala, México y otros países) llegó de la mano de los conquistadores españoles que utilizaban la planta para fines medicinales.⁵

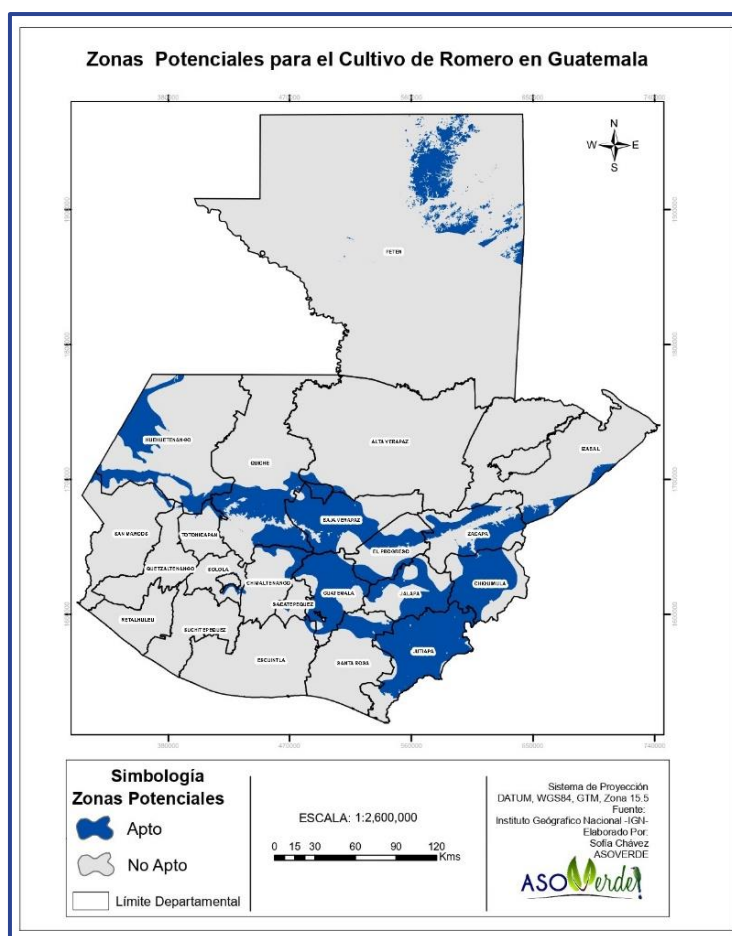


Figura 2. Mapa de Guatemala con las zonas potenciales para cultivo

3.1 Suelo

El romero es una planta que se caracteriza por en matorrales abiertos y formaciones arbóreas abiertas, a veces bajo los pinares, en lugares expuestos, secos y calientes. Coloniza terrenos arenosos, calcáreos, ácidos o básicos.

Se adapta a diversos tipos de suelo, en los fértiles la planta es vigorosa, pero poco aromática, a diferencia de los que crecen en suelos arenosos y pedregosos. El pH del terreno influye en la composición cualitativa del aceite esencial, en los básicos tiene un elevado contenido en alcanfor, mientras que, en los ácidos, el aceite posee una elevada cantidad de eucaliptol y terpineol.

Los cuidados necesarios para un buen desarrollo y reproducción de la planta de romero se inician en la selección de un suelo ligeramente ácido, neutro o ligeramente alcalino. El cultivo soporta suelos con pH entre los rangos de 5.5 – 8.0. Suelos secos y calcáreos, ricos en calcio son ideales para el cultivo.

Es un cultivo poco resistente a la asfixia radicular (falta de oxígeno en las raíces), el suelo para su cultivo debe ser bien drenado. El drenaje está garantizado en suelos de textura más gruesa, como los suelos arenosos o franco arenosos, pero en suelos de textura más fina (arcillas y barros pesados), esta tendencia tendrá que ser contrarrestada por medio de la preparación del suelo, primordialmente para mejorar la estructura del mismo. A este tipo de suelos es necesario realizar enmiendas orgánicas o adición de materia orgánica.

3.2 Necesidades hídricas

El romero tolera la sequía, por lo que no es necesario regarlo con demasiada frecuencia.⁶ El riego de la planta debe ser solo cuando el sustrato esté seco a una profundidad de 5 cm. Prefiere terrenos secos, por tanto, poco regados y a menudo teniendo cuidado de no saturar de agua el terreno, no dejar encharcamientos, los que no tolera el cultivo.

Los mayores requerimientos hídricos del cultivo, se tienen cuando el cultivo es joven y durante la floración.

Requiere precipitaciones que van desde los 200 a 600 mm/año. Con ello se comprueba que es un cultivo que soporta muy bien largos periodos de estrés hídrico o sequías.

3.3 Clima y temperaturas

En países tropicales y subtropicales donde existen los monzones de verano o vientos que circulan de sur a norte cargados de nubes y lluvias, las producciones pueden alcanzar casi el doble de la producción obtenida en clima mediterráneo. Sin embargo, no se puede decir lo mismo en relación a la calidad obtenida, medida por la cantidad y composición de los aceites esenciales en la planta. En este caso, la época seca asume particular importancia pues desencadena mecanismos fisiológicos en la planta que aumentan la producción de aceites esenciales. Es una especie termófila que requiere un clima templado, templado-cálido.

El romero es una especie que se adapta muy bien a altitudes que van desde los 0 hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar. Es una planta de clima cálido, pero soporta bajas temperaturas. Solo las heladas severas acompañadas de viento frío pueden causar daños graves al cultivo. En las zonas continentales tolera el frío moderado y puede hibernar sin mayores daños. Sin embargo, a temperaturas inferiores a -15 grados Celsius, la planta se congelará.⁶

Es una planta que no soporta condiciones extremas de temperatura ni de humedad. Necesita recibir de manera directa alta radiación solar u horas luz, calor y vientos moderados para un buen desarrollo, por lo que se recomienda que su cultivo se realice principalmente a campo abierto. Para cultivarlo en altitudes superiores a los 1200 msnm con presencia de temperaturas templadas, debe considerarse la producción bajo estructuras protegidas, esto para protegerlo de vientos fríos o heladas que pudieran suceder.

En Colombia se han realizado investigaciones en el cultivo de romero, evaluando los rendimientos a campo abierto y bajo invernaderos. En las mismas se evalúan los registros de las condiciones agroclimáticas de temperatura del aire y humedad relativa en los dos ambientes, por medio de una estación meteorológica en campo abierto (A) y un datalogger en el invernadero (B). Los resultados obtenidos indican que temperaturas y humedad relativa media, son las que mejores rendimientos proporcionaron. Los resultados se pueden observar en el siguiente cuadro:

Ambiente	Temperatura Media en (°C)	Humedad Relativa Media (%)
Invernadero	16.4	73.8
Campo Abierto	13.5	81.9

La recolección del romero destinada a herboristería se debe realizar en febrero cortando las ramas a una altura mínima de 30 cm del suelo. Luego se procederá a realizar el secado de las hojas, siempre a la sombra.

4. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Las plantas de romero se pueden reproducir sexualmente mediante semillas y asexualmente por medio de esquejes o miniesquejes, es decir, mediante un fragmento del tallo de una planta madre que por lo general son los más gruesos y fuertes.⁷

4.1 Material de propagación y siembra

○ Propagación por semillas



El poder germinativo de las semillas de romero es del 40% bajo una temperatura de 20 °C, durante 20 días en oscuridad y se requieren 154 gramos para sembrar una hectárea. Es recomendable el uso de semilleros y una vez germinen de una manera adecuada se procede al trasplante. Este sistema de propagación presenta muy poca eficiencia y no es muy recomendado, debido al bajo porcentaje de germinación (originado por la baja viabilidad de las semillas), al bajo número de semillas generadas por planta y al lento proceso de obtención de la semilla. Las plantas obtenidas de esta forma pueden durar de 2 a 3 años para llegar a la madurez y pueden mostrar características muy diferentes con relación al material original.⁸

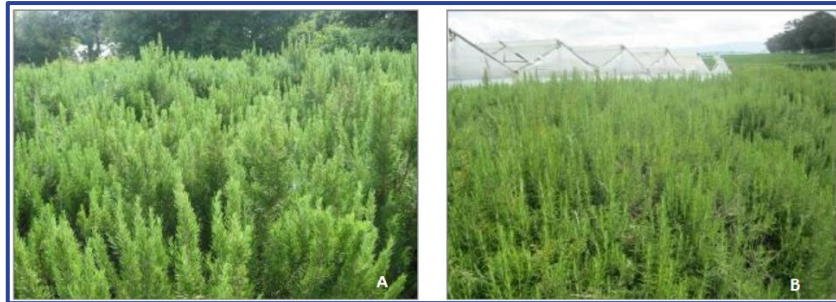


Ilustración 2. Propagación de cultivo de romero por semillas

○ Propagación asexual por medio de esquejes



Inicialmente se debe desinfectar bien el área de propagación. Si se hace necesario almacenar los esquejes se debe contar con un refrigerador o un cuarto frío que aseguren la humedad y la temperatura adecuada para mantener hidratados los esquejes.

Se deben seleccionar muy bien las plantas madre, que posean ciertas características como estar sanas, vigorosas, robustas y con buen desarrollo radicular y de hojas.

Una vez seleccionadas las plantas madre, se procede a cortar los tallos apicales de 10 a 13 cms de longitud. En los tallos apicales la concentración de auxinas es mayor y estas hormonas están involucradas en el crecimiento vegetal, favorecen la división celular y la formación de raíces adventicias.

El corte de los esquejes se debe realizar en la mañana antes de las 10 am o en la tarde después de las 4 pm para evitar la deshidratación del tejido.



Ilustración 3. Propagación por medio de esquejes

Se realiza el corte de esquejes con tijeras de podar previamente desinfectadas con una solución de yodo agrícola al 5%, en el intervalo del corte entre planta y planta se deben sumergir las tijeras en la solución. También se sugiere el uso de guantes desechables para evitar contaminación.

Colocar el material cortado en canastillas plásticas desinfectas. Para evitar la deshidratación del tejido, se recomienda realizar aspersiones con agua sobre los esquejes con un micro aspersor, mientras son llevados al sitio dispuesto para su preparación y propagación.

La base de los esquejes debe estar en una solución desinfectante de yodo al 5% y posteriormente se procede a defoliar los 2-3 cms basales con el fin de exponer las yemas y favorecer el proceso de enraizamiento.

Se recomienda el uso de hormonas de enraizamiento para acelerar el proceso.

Colocar los esquejes en el sustrato, el cual se debe humedecer hasta obtener la saturación de este.

La aplicación de tratamientos a base de auxinas aumenta el porcentaje de enraizamiento, favorece la aceleración del proceso, incrementa en número, longitud y calidad de las raíces formadas y promueve un enraizamiento homogéneo.

Obtener esquejes de romero listos para trasplantar puede tardar de 2 a 3 meses, el tiempo varía de acuerdo a las condiciones ambientales del área de propagación, que en términos generales debe mantener una adecuada humedad en el suelo o sustrato, lo que generará mejores resultados.

Para un mejor enraizamiento la temperatura del suelo debe estar entre 19 y 21 °C, la temperatura del aire debe oscilar entre 15 y 18 °C y la humedad del sustrato debe ser uniforme sin saturar el mismo.

Posteriormente deben ser trasladados a la zona de aclimatación por un periodo de 4 semanas.⁸

○ *Preparación del terreno y siembra*

Se recomienda la siembra en camas de 1.20 m de ancho x 30 m de largo cubiertas con acolchado o mulch plásticos (cobertura plástica), con buena permeabilidad. Se debe remover el suelo y aplicar las enmiendas necesarias como cal, materia orgánica, hongos entomopatógenos, entre otros.

Para la siembra se recomienda un distanciamiento de 0.5 metros entre plantas y 0.5 metros entre surcos. Para optimizar el suelo se puede sembrar a tres bolillos lo que permite una densidad de 166 plantas/cama de 36 metros cuadrados.⁷

4.2 Manejo de finca

Como otras actividades productivas, este cultivo genera un impacto en el medio ambiente. Este impacto puede variar de intensidad según la organización de la producción y las medidas que se tomen relacionadas con la conservación y mitigación del impacto ambiental. Por lo que se recomienda implementar prácticas que eviten y minimicen los problemas ambientales, mediante un adecuado manejo de los recursos naturales (agua, suelo, aire, flora y fauna), lo

cual se logra empleando buenas prácticas agrícolas y utilizando sistemas productivos más eficientes.

Para lograr un adecuado desarrollo de la plantación es necesario que el cultivo se encuentre protegido por cercos vivos y con buena circulación para evitar la entrada de animales y personas ajenas al lugar que puedan afectar el cultivo.

Se debe evitar establecer el cultivo en lugares cercanos a fosas sépticas, letrinas, desagües, basureros y producción pecuaria.⁹

De igual forma la finca debe de contar con suficiente agua para el riego de la plantación en la época seca o verano.

Es importante implementar cultivos trampa para ayudar a disminuir la incidencia de plagas que afectan el cultivo.

La finca debe poseer la infraestructura necesaria para la producción del cultivo, las áreas destinadas a diversos usos en el proceso productivo.

4.3 Fertilización

El programa de fertilización tiene la finalidad de suplir únicamente los elementos nutricionales faltantes para un buen rendimiento del cultivo, por lo que se recomienda que antes de elaborar una fertilización de suelos debe realizarse un análisis químico, además de conocer el clima y el suelo del sitio de cultivo. Para el cuidado de la fertilidad y salud del suelo se deben aplicar estrategias relacionadas con cultivos intercalados, rotación, utilización de abonos verdes y la aplicación de materia orgánica mediante la aplicación de compost.

Estudios realizados en Colombia, indican que el cultivo de romero responde bien a las aplicaciones de materia orgánica (gallinaza, lombricompost, compost, se recomienda aplicar 0.5 kg/m² después de cada cosecha.⁷

Además del uso de materia orgánica, existe la necesidad de incorporar fosfatos y sulfato de potasio a razón de 7.5 kg/ha y 38 kg/ha respectivamente, valores considerados como medio que deben ser confirmados después de resultados del análisis de suelos. El exceso de nutrientes puede ser nocivo para la calidad final de los aceites esenciales obtenidos.¹⁰

Como complemento de la fertilización al suelo, se recomienda el uso de abonos foliares como los biofermentos de hierro, cobre, biol de magnesio, zinc, calcio, boro, productos con altos contenidos de micronutrientes, que deben aplicarse a razón de 300 cc/bomba de 18 litros.

4.4 Riego

El riego en la planta de romero es esencial durante las fases iniciales de su desarrollo hasta que éstas tengan las raíces bien establecidas. Se recomienda optar por riego por goteo, si fuera posible, de lo contrario se puede elegir un sistema de riego por aspersión; para que así se mantenga cierto grado de humedad en la tierra.

El riego por goteo no representa ningún efecto negativo para las plantas de Romero, permitiendo un ahorro del 25% al 40% de agua, evita la erosión de los suelos por arrastre, eleva el rendimiento del cultivo y permite la fertirrigación ahorrando del 15 al 25% de fertilizante.

La frecuencia en la aplicación del riego, depende de la estructura y textura del suelo. Las plantas con deficiencia de nutrientes y agua son susceptibles a cualquier plaga o enfermedad, teniendo como resultado final la muerte.

Los aportes de agua son necesarios para un buen desarrollo del cultivo de romero, se debe buscar el equilibrio del riego en cuanto a la cantidad producida y la calidad de producción. Este equilibrio toma como referencia en que la planta de romero sobrevive (pero con un crecimiento lento) en precipitaciones de 500 mm anuales, por lo que se aconseja aplicar dos riegos semanales e ir adaptando la duración al comportamiento de la planta.

La aplicación excesiva de riegos, puede conducir al daño de las raíces de la planta y un exceso de humedad constante puede producir hongos.

4.5 Protección del cultivo (plagas y enfermedades)

Control de malezas en planta de romero

La planta de romero es vulnerable a las malezas, siendo el periodo crítico su primera etapa de desarrollo, ya que existe una competencia por luz y nutrientes entre el romero y las malezas, causando daños en el desarrollo del mismo. Esto obliga a combinar labores culturales manuales con mecánicas.

El manejo de las malezas puede realizarse de manera manual, utilizando el azadón, esta práctica favorece la aireación para evitar que el agua se acumule en el suelo.

Un control de malezas deficiente contribuye a la contaminación del producto. Esta contaminación es más grave cuando entre las malas hierbas existen hierbas con altos contenidos de alcaloides tóxicos que de estar presentes dañan la calidad del producto.

Plagas que pueden afectar a la planta del romero

Los problemas con plagas y enfermedades, están en su mayoría determinados por elementos como el aire, el agua, el suelo, presencia de patógenos de la zona y características genéticas entre otras, por lo que es recomendable evitar ambientes y superficies de cultivo excesivamente húmedas, que podrían causar enfermedades de origen fúngico.

El control de plagas y enfermedades es básicamente preventivo; por lo que se debe procurar evitar prácticas de cultivo que favorezcan su aparición, mantener a las plantas bien conformadas para aumentar su resistencia. Esto se logra principalmente con un buen manejo

del suelo y de la materia orgánica, siembra en épocas adecuadas del cultivo, uso correcto del distanciamiento de siembra, buen manejo del agua y el mantenimiento de la mayor diversidad de especies y variedades.

El cultivo de romero es susceptible a ataques de ácaros, cochinillas, moscas blancas y trips. Se recomienda realizar cuidadosos monitoreos, el uso de productos pesticidas o repelentes como el jabón de potasio y el aceite de neem.

A continuación, se describen algunas plagas y enfermedades que pueden causar daños a las plantas. Entre las plagas más comunes que atacan al romero se encuentran las siguientes:

○ **Cochinillas harinosas, *Pseudococcus viburni***



Aparición de puntos harinosos sobre las raíces; ocasionalmente pueden observarse en la parte superior de las plantas. La cochinilla acanalada produce un amarillamiento de hojas y crecimiento retardado de las plantas.



Ilustración 4. Cochinillas harinosas, *Pseudococcus viburni*

Control:

- Monitorear suelos o tejidos de planta donde se sospeche la presencia de cochinillas.
- Utilizar material de propagación de calidad y procedencia reconocidas.

○ **Mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum***

La mosca blanca es un vector de varias enfermedades. La temperatura y humedad relativa alta, favorecen la aparición de esta plaga. Forman colonias en el envés de las hojas y se alimentan succionando la savia de las hojas, las cuales se vuelven amarillentas y acaban secándose y cayendo. La melaza que exuda la mosca blanca puede producir la aparición de hongos como la fumagina. La presencia de alguna mosca blanca no es importante, sólo cuando se trate de grandes colonias debería considerarse un problema. Los síntomas son punteaduras cloróticas y enrolladuras en las hojas.



Ilustración 5. Mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum*

Control:

- Se colocan bandas de plástico de color amarillo untadas en aceite de cocina o aceite mineral. La mosca blanca es atraída por el color amarillo y queda atrapada en el aceite. También válidas para trips.
- Pulverizar el envés de las hojas (donde se alojan las moscas blancas) con jabón potásico diluido (al 1% es suficiente).
- Quitar y quemar las plantas atacadas.
- Aplicar aceite de neem.
- Proteger el cuello de las plantas con un disco de cartulina o plástico y retirar tras la puesta de huevos, eliminando éstos.
- Lucha biológica, liberación de la avispa parasitaria *Encarsia formosa*.
- Para evitar/prevenir el ataque severo de mosca blanca se deben colocar trampas cromotrópicas de color amarillo en la planta y eliminar las malas hierbas existentes.
- Cuando aparecen los primeros individuos, se recomienda recurrir a la lucha biológica con la suelta de depredadores como *Encarsia formosa* o *Amblyseius swirskii*.
- Cuando la incidencia sea mayor, será necesario recurrir al tratamiento químico con productos fitosanitarios compatibles con la fauna auxiliar.

○ *Trips, Frankliniella occidentalis y Thrips palmi*¹¹

Las plagas de trips son muy comunes durante todo el año, proliferan mejor en ambientes con temperaturas calurosas y climas secos.

Los trips pican, raspan o chupan la savia de la planta, causando deformación de hojas jóvenes y coloraciones bronceadas en el envés de las hojas. El mayor problema es que también pueden transmitir enfermedades graves por virus, por eso su importancia de prevenir y combatir su plaga de manera eficaz.

Los trips se suelen ubicar principalmente en el envés de las hojas, aunque también pueden estar en las flores. Debido a que tienen alas, pueden moverse con gran facilidad entre las plantas y enseguida se extienden a otros cultivos.



Ilustración 6. *Frankliniella occidentalis*



Ilustración 7. *Thrips palmi*

Control:

- Monitorear constantemente la presencia de estos insectos en el cultivo.
- Colocar trampas cromáticas adhesivas de color azul.
- Realizar la aplicación de productos biológicos a base de hongos *Lecanicillium*, *Beauveria*, extractos de plantas, aceites vegetales o insectos depredadores *Crisoperla*, *Oryus*.
- Usar ceniza aplicada sobre los brotes.

Enfermedades que pueden afectar la planta del romero

La planta de romero ha mostrado bastante resistencia a enfermedades, las más comunes son las producidas por hongos, por lo que no es conveniente aplicar riegos excesivos.

○ *Rhizoctonia sp*

Las raíces de la planta de romero pueden verse afectadas si reciben mucha agua de riego. Razón por la que, los suelos donde se cultive romero deben ser permeables. En caso contrario, las raíces se pudrirán.

La *Rhizoctonia* es un hongo que afecta a las raíces y al cuello de la planta. Las zonas atacadas se tornan descoloridas y posteriormente se pudren. En su mayoría, las plantas jóvenes son las que presentan este tipo de enfermedad, debido a que aún no tienen los tejidos bien formados.



Ilustración 8. *Rhizoctonia* en plantas de romero

Manejo:

- Emplear material de propagación de calidad y procedencia.
- Tratar los semilleros con solarización o algunos fungicidas permitidos.
- Tratar el área de siembra con productos permitidos.

○ *Alternaria sp*

Los síntomas aparecen en las hojas, observándose algunos puntos negros. Las esporas de alternaria se pueden propagar por el viento o al salpicar agua en las superficies de las plantas, donde puede comenzar una infección. Las esporas necesitan humedad para germinar y crecerán en las aberturas o heridas de las estomas.



Ilustración 9. Hojas de Romero con *Alternaria sp*

Las plantas con poco fertilizante, que tienen un crecimiento débil o tejidos dañados, o que están sometidas a estrés son más susceptibles a tener infecciones por alternaria.

La alternaria prefiere las temperaturas más cálidas, alrededor de los 27 °C.

Control:

- No reutilizar el sustrato o suelo infectado con alternaria.
- Desechar o desinfectar los recipientes antes de reutilizarlos
- Retirar los residuos de plantas infectadas con alternaria.
- Utilizar semillas libre de enfermedades.
- Si la decisión es utilizar químicos, consultar con un profesional en ciencias agrícolas.

○ Buenas prácticas en el manejo de plagas y enfermedades¹²

Las plantas de romero se caracterizan por tener pocas plagas y enfermedades, por lo que no necesitan de muchos plaguicidas. Las plantas son aromáticas y poseen su propia defensa.

Cuando el control de las plagas y enfermedades no es posible con productos orgánicos, aplicar productos químicos, en este punto se requiere del asesoramiento de un agrónomo o un técnico capacitado.



Ilustración 10. Asistencia técnica

Se debe tener mucho cuidado al aplicar productos químicos, ya que son venenos y pueden ser mortales para las personas y animales domésticos. Además, dañan al medio ambiente, al no saberlos utilizar de la forma correcta.

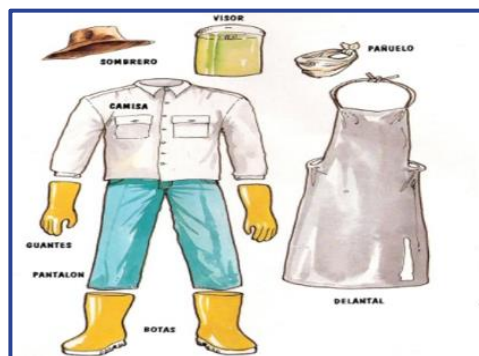


Ilustración 11. Equipo de protección

Los productos orgánicos o químicos, como insecticidas o fungicidas, deben almacenarse en una bodega segura, esto significa que tenga llave y que esté seca, lejos de los niños y de los alimentos, fuera del alcance de animales domésticos y de animales salvajes, como las ratas.



Ilustración 12. Bodega de almacenamiento

Usar bomba fumigadora en buen estado y almacenarla de forma segura en la bodega, es una buena práctica agrícola.



Ilustración 13. Bomba fumigadora

Se recomienda lavar los envases vacíos hasta tres veces antes de tirarlos y destruirse cuando se termina el plaguicida, para eso se debe perforar con un clavo o cortarlos con machete:



Ilustración 14. Lavado de envases

No se debe aplicar plaguicidas unos días antes de cosechar las plantas. Se debe dejar un tiempo adecuado, según las recomendaciones del plaguicida. Es importante leer los consejos escritos en el envase antes de usar los plaguicidas.

Hacer un buen uso de los plaguicidas es ser un buen agricultor, además ayuda a conservar el ambiente.



Ilustración 15. Manejo seguro de plaguicidas

4.6 Salud y seguridad laboral

Uno de los ejes fundamentales de las buenas prácticas agrícolas es la protección a los trabajadores agrícolas. Para esto se deben cumplir las especificaciones que se mencionan a continuación en las siguientes áreas¹³:

○ *Capacitación*

- Todo el personal que labora en la finca debe recibir capacitación en las labores que realiza.
- Todo el personal, tanto permanente como temporal, debe recibir capacitación básica sobre higiene para el manejo de los productos. Se debe enfatizar la higiene de las manos, la protección de cortes en la piel y la limitación de fumar, comer y beber en los lugares permitidos.
- Todo el personal que trabaje con productos fitosanitarios debe recibir una capacitación especial referida a la preparación, manipulación y aplicación de fitosanitarios, y al uso del equipo de protección personal y de los equipos de aplicación.
- Las normas entregadas en las actividades de capacitación deben ser proporcionadas por escrito y de manera entendible para el personal.
- Cada capacitación debe ser registrada y contar con un certificado de asistencia o aprobación.
- Cada vez que ingrese un nuevo trabajador, o que una persona sea removida de una función a otra, debe recibir capacitación en su nueva labor.



Ilustración 16. Capacitación

○ *Seguridad*

- Se debe desarrollar un plan de acción que promueva condiciones de trabajo seguras y saludables.
- Deben prepararse procedimientos para casos de emergencia y accidentes. Estas indicaciones deben estar escritas y ser de fácil entendimiento para los trabajadores. Se deben incluir los teléfonos de emergencia para incendios, accidentes, intoxicaciones, etc.
- Los diferentes peligros que se presenten en el predio deben ser claramente identificados por medio de señalizaciones.

- Debe haber botiquines equipados adecuadamente en el lugar donde se realice alguna labor. La ubicación del botiquín debe ser de fácil acceso y conocida por el personal.
- Los trabajadores deben contar con el equipamiento necesario para su protección personal según las labores que realicen. Esta condición reviste especial importancia en el caso de manipulación de productos fitosanitarios.
- Las maquinarias y equipos de trabajo, y los equipos eléctricos deben mantenerse en buen estado. Se les debe realizar revisiones periódicas para evitar accidentes de los trabajadores.



Ilustración 17. Seguridad

○ **Servicios básicos para el personal**



- En todas las jornadas se debe de contar con agua potable o potabilizada destinada a la bebida y lavado de manos del personal.
- El agua debe ser distribuida por medios sanitariamente adecuados, en caso de utilizar envases, deben estar limpios, exterior e interiormente. Deben tener una llave dispensadora para sacar el agua, se deben mantener sobre alguna estructura que evite su contacto con el suelo.
- Se debe disponer de baños fijos o móviles para el personal, éstos deben mantenerse en buen estado y limpios
- Los baños deben ubicarse a más de 100 m de fuentes o cursos de agua.
- Todos los baños deben contar con un sistema de recepción de aguas servidas. No se puede verter esta agua a cursos de agua o directamente en los campos.
- Cualquiera que sea el tipo de baños existente en la finca, se debe cumplir con las siguientes normas mínimas de higiene: deben ser fáciles de lavar y deben mantenerse siempre limpios, interior y exteriormente, si los baños se utilizan durante faenas nocturnas, deben tener iluminación, deben contar con basureros con tapa, deben contar con dispensador de papel higiénico, deben tener señalización que indique la obligación de lavarse las manos después de usar el baño.
- A la salida de los baños debe haber instalaciones para el lavado de manos, deben contar con los siguientes elementos mínimos, agua potable o potabilizada,



Ilustración 18. Servicios básicos

dispensadores de jabón, elementos para secado de manos, los cuales deben ser desechables.

- Se debe elaborar un programa de limpieza de los baños que incluya productos, dosis, frecuencia de aplicación, persona encargada y lista de verificación. Se debe llevar un registro de esta actividad.
- Deben existir instalaciones básicas para la alimentación del personal, se puede disponer de comedores fijos o móviles.

○ **Medidas de higiene**

- El personal debe respetar las medidas de higiene e inocuidad dispuestas por el predio.
- El personal debe conocer las distintas señales educativas presentes en el predio y respetar lo que se quiere de ellas, en lo referente a medidas de higiene (“Lávese las manos”; “Use los baños”), restricción de acceso a lugares prohibidos y zonas habilitadas para comer y fumar.
- El personal con enfermedades contagiosas o con síntomas de ellas (diarrea, vómito, etc.), debe dar aviso al encargado, y no trabajar manipulando producto fresco.
- Las visitas que lleguen al recinto deben cumplir con las mismas exigencias que el personal que labora en él.



Ilustración 19. Medidas de higiene

4.7 Gestión de residuos y agentes contaminantes

○ **Manejo de residuos de cosecha**

Los residuos orgánicos se pueden compostar en sitios o en lugares acondicionados para su elaboración. Se debe capacitar sobre técnicas y estrategias de reciclaje de los residuos orgánicos de la finca. La producción de vegetales es un sistema altamente generador de residuos de cosecha y de otros tipos, que resultan de podas, plantas enfermas y renovación del cultivo. El manejo tradicional de estos residuos por el agricultor es incorporarlos al suelo sin ningún tratamiento, al momento de preparar el terreno para nuevas siembras.

Generalmente, estos residuos son portadores de hongos, bacterias, y nematodos fitopatógenos y de plagas fitófagas, que actúan como fuente de inóculo o de infestación para el nuevo cultivo, de esta forma se perpetúa el ataque de plagas y enfermedades, y el productor se ve obligado a aplicar, cada vez con más frecuencia, fungicidas e insecticidas para controlarlas. La producción de compost a partir de residuos de cosecha, para la obtención de materia orgánica, es una valiosa estrategia en la producción limpia.

○ **Principales fuentes de contaminación:**

- El agua utilizada en diferentes procesos como el riego, el lavado y limpieza del producto, el lavado de las herramientas y en la higiene del personal.
- Los abonos y los desechos orgánicos sin un manejo apropiado.
- Contaminación química por medio de los insumos utilizados en el cultivo en localidades vecinas.



Ilustración 20. Contaminación

- La falta de limpieza e higiene del personal.
- La falta de higiene de las instalaciones de clasificación y empaque del producto.
- La presencia de plagas como roedores y animales silvestres y domésticos en los cultivos e instalaciones de manejo del producto.
- El medio de transporte utilizado para el transporte del producto, y los diferentes insumos aplicados en el sistema de producción.
- El equipo y los utensilios utilizados para la cosecha cuando no se lavan o desinfectan de manera apropiada. Todos los materiales de cosecha, contenedores y otros deben estar limpios.
- En todo momento se debe evitar la incorporación de tierra, barro, agua y otros contaminantes a los productos cosechados o a los materiales de cosecha.
- Se debe instruir al personal para separar y no utilizar materiales y contenedores sucios.
- Al traspasar el producto cosechado a contenedores de mayor tamaño, se debe hacer con cuidado para no dañarlos. Estos envases también deben estar en buenas condiciones y limpios.
- El personal que trabaja en la recolección debe estar capacitado en esta faena, especialmente en el manejo higiénico del producto.
- Los materiales y contenedores utilizados en la cosecha deben permanecer resguardados durante la noche o al término de cada jornada.
- El área donde se guarden o mantengan los materiales de cosecha y contenedores debe estar limpia.
- Se deben evitar en todo momento las contaminaciones cruzadas con materiales sucios, estiércol, abonos y otros.
- Nunca se debe permitir el ingreso de animales a los sectores de cultivo y de acopio de productos cosechados.
- Si previamente a la cosecha se utilizaran productos fitosanitarios, aquella debe realizarse una vez cumplido el periodo de carencia especificado en la etiqueta del producto utilizado.

Las personas que manipulen el producto en las labores de cosecha y postcosecha deben tener en cuenta las siguientes normas higiénico–sanitarias, para evitar la contaminación del producto y garantizar la salud de los operarios:

- Deben bañarse todos los días, mantener los dientes limpios, y uñas cortas, limpias y sin esmaltes.
- Mantener el cabello limpio y corto o bien recogido.
- No consumir alimentos y bebidas en lotes, bodegas y sala postcosecha.
- Llevar el uniforme completo, limpio y ordenado.
- No utilizar relojes, anillos, aretes ni collares cuando se encuentren manipulando las hortalizas.
- No escupir en ningún área de la empresa.
- Taparse la boca al estornudar o toser, y luego lavarse las manos.
- No manipular dinero (billetes, monedas) mientras esté en contacto con los alimentos.
- No fumar en las labores de cosecha y postcosecha.
- El personal no debe utilizar lociones ni cremas de manos.
- No almacenar o guardar alimentos en los casilleros por más de un día, pues son focos de contaminación que atrae plagas, roedores y microorganismos.
- Depositar las basuras en los recipientes indicados, teniendo en cuenta el tipo de desecho; si tiene tapa, verificar que quede debidamente cerrado.
- Si padece alguna enfermedad como: faringitis, amigdalitis, laringitis, otitis, conjuntivitis, diarrea o lesiones infectadas, informar al supervisor o a su jefe inmediato para que tome las medidas pertinentes.
- Lavarse las manos antes y después de manipular el producto, antes o después de comer o de rascarse cualquier parte del cuerpo, al estornudar o toser, al manipular recipientes de basura, aspersores de fumigación, escobas u otros utensilios sucios, al hacer uso del sanitario, antes de ingresar a la sala postcosecha.



Ilustración 21. Normas de higiene

5. COSECHA Y POSTCOSECHA DEL CULTIVO

La planta de romero fisiológicamente, está lista para ser cosechada luego de 6 meses de plantadas, sin embargo, la mayoría de productores comerciales recomiendan no cosechar el romero durante los primeros 12 meses después de la siembra, esto con el fin de asegurar que las plantas tengan una buena capacidad de rebrote, con un sistema radicular fuerte y evitar pérdida de plantas por el estrés provocado durante el corte de material vegetal, a partir de los 18 meses, ya se recomienda hacer cortes cada cuatro meses, en función de la disponibilidad de agua, durante la época lluviosa se pueden obtener dos cortes, si se cuenta con riego es posible obtener una cosecha durante la época seca, para obtener 3 cosechas al año.

El cultivo del romero para la extracción de aceite esencial, busca producir material vegetal con las más altas concentraciones de aceite, lo cual se puede extraer de los brotes jóvenes, por lo que mantener una frecuencia de corte que promueva la constante brotación y crecimiento, sin dejar envejecer el material vegetal. Es importante tomar en cuenta que una mayor cantidad de cortes se requerirá mayor cantidad de agua para riego y un mejor programa de nutrición vegetal, orientada al crecimiento y formación de tejido vegetativo.

Para obtener aceite esencial, debe planear el corte cuidadosamente observando las condiciones de los brotes a cosechar, con el fin de lograr una buena producción en cantidad y calidad de aceite esencial. Se debe tomar en cuenta la demanda del mercado en términos de calidad, ya que se obtienen distintas calidades dependiendo del material vegetativo que se coseche, el romero produce aceite esencial de las hojas, de las flores, de los vástagos o de toda la planta (destilar la planta entera). Los tallos y las hojas, cuando se destilan, producen aceites esenciales en mayor cantidad, pero de menor calidad, en comparación con las flores, por lo que, se debe desarrollar experiencia en el manejo del cultivo y del mercado para encontrar un equilibrio entre la calidad y cantidad, considerando que cuando se hacen cortes que incluyen flores, la planta envejece más rápido y se acorta su periodo de vida útil.



Ilustración 22. Punto de corte de tallos y hojas

Hay que considerar que se han reportado excelentes resultados al cosechar tallos y hojas exactamente antes de la floración, produciendo una buena cantidad de aceite esencial y de una calidad superior; mientras que los cortes de tallos y hojas luego de finalizada la floración produce un aceite maloliente y no comercializable.

El romero, si se cultiva en terrenos mecanizables, puede ser cosechado con implementos acoplados a tractores. Esos implementos cortan los tallos en longitud predefinida para promover nuevo crecimiento. Los pequeños productores usualmente cosechan el romero a mano, cortando los tallos con cuchillos o tijeras. Luego del corte del material vegetativo, debe trasladarse cuanto antes para su proceso de extracción, si no es posible su traslado inmediato, se recomienda hacer un secado ligero (oreado) al sol, evitando exponerlo a lluvia o rocío, almacenándolo de forma que haya una buena circulación de aire y ventilación del material para evitar el inicio de la descomposición.



Ilustración 23. Inicio de floración del romero

5.1 Rendimientos

La plantación de romero tiene un periodo de cortes que inicia en el año del establecimiento a los cuatro o cinco meses luego de la siembra, a partir de los cuales se inician ciclos de corte de forma mensual, renovando el cultivo entre los 8 y 10 años, cuando entra en su ciclo de producción se deben de incrementar las prácticas culturales, debido a que se inician los cortes, donde es importante conocer la morfología de la planta; ya que para el Romero no acepta cortes bajos o a ras, por problemas fitosanitarios; por lo que se debe dejar un tallo de 10 cms aprox.¹⁴

La producción de romero se mide en gramos por metro cuadrado efectivo, es decir que esta alrededor 550 gramos por metro cuadrado; y de 38 a 42 toneladas por hectárea de producto en fresco al año; y de producto deshidratado 10,5 ton/año, los rendimientos varían dependiendo la densidad de siembra.¹⁴

5.2 Densidad de plantación

La densidad de población debe ser de 1.5 a 2 plantas por medio cuadrado, lo que equivale a una densidad que va de 15,000 a 20,000 plantas por hectárea, realizando la siembra por medio de esquejes de 15 a 20 centímetros de largo, tomados de brotes basales en plantas saludables y vigorosas, enterrados en dos terceras partes de su longitud, realizando previamente el enraizamiento bajo condiciones controladas.²⁻³

Las distancias de siembra pueden ser de 1 metro entre surcos y 0.60 metro entre plantas con la siembra en el lugar definitivo de estacas brotadas, a los 60 días de la plantación bajo condiciones controladas. De esta manera, la cosecha se produce 4 meses después. Es cultivo perenne y rinde unos 800 kilos hojas secas/ha/año.¹⁵

5.3 Plan de Inversión para el establecimiento del cultivo (costos por etapa de cultivo y análisis de rentabilidad)

- *Plan de inversión utilizando un sistema de riego por goteo*

Costos Fijos

	ÁREA ha	CANTIDAD	PRODUCTO	VALOR UNITARIO	VALOR ACUMULADO	DEPRECIACIÓN POR AÑO
1 COSTOS FIJOS					Q 34,031.00	Q 11,143.67
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO	1.0	1	Sistema de riego	Q 24,231.00	Q 24,231.00	Q 8,077.00
BOMBA DE AGUA DE 1 1/2 HP a 2HP	1.0	1	Bomba	Q 1,500.00	Q 1,500.00	Q 300.00
CAJAS PARA TRANSPORTE	1.0	50	Cajas	Q 150.00	Q 7,500.00	Q 2,500.00
TIJERAS O MACHETES PARA PODAS	1.0	20	Tijera o Machete	Q 40.00	Q 800.00	Q 266.67



Producción de materia verde (hojas)

○ Costos por etapa del cultivo 5 cosechas al año

No.	Año 1	MANO DE OBRA				INSUMOS					
		AREA ha	UNIDAD DE MEDIDA	N. JORNAL	VALOR	TOTAL	CANTIDAD	PRODUCTO	VALOR UNITARIO	VALOR ACUMULADO	Total M.O. + Insumos
1	PREPARACIÓN					Q 16,800.00				Q 1,360.00	Q 18,160.00
	PREPARACIÓN DE TERRENO Y ELABORACIÓN DE SURCOS	1.0	Jornal	10	Q 100.00	Q 1,000.00					
	MATERIA ORGÁNICA	1.0	Quintal	60	Q 65.00	Q 3,900.00					
	ALQUILER DE ANIMALES PARA ARAR	1.0	Yuntas	8	Q 150.00	Q 1,200.00					
	ANÁLISIS DE SUELOS	1.0					1	Análisis	Q 100.00	Q 100.00	
	ENMIENDAS AL SUELO	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00	28	Cal Dolomítica	Q 45.00	Q 1,260.00	
	AHOYADO	1.0	Jornal	55	Q 100.00	Q 5,500.00					
	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO	1.0	Jornal	16	Q 200.00	Q 3,200.00					
2	ESTABLECIMIENTO	1.0				Q 11,000.00				Q 23,770.00	Q 34,770.00
	SIEMBRA	1.0	Jornal	55	Q 100.00	Q 5,500.00					
	MATERIAL VEGETATIVO	1.0					40,000	Material vegetativo	Q 0.50	Q 20,000.00	
	FERTILIZACIÓN	1.0	Jornal	55	Q 100.00	Q 5,500.00	58	Fertilizante Orgánico	Q 65.00	Q 3,770.00	
3	ETAPA DE MANEJO DE PLANTACIÓN	1.0				Q 11,500.00				Q 6,750.00	Q 18,250.00
	CHAPIA, LIMPIAS,	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	FERTILIZACIÓN	1.0	Jornal	55	Q 100.00	Q 5,500.00	7	Fertilizante Químico	Q 250.00	Q 1,750.00	
	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	1.0	Jornal	40	Q 100.00	Q 4,000.00	1	Insecticidas agroecológicos y trampas	Q 5,000.00	Q 5,000.00	
4	COSECHA	1.0				Q 10,000.00				Q 5,000.00	Q 15,000.00
	PRIMERA COSECHA	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	SEGUNDA COSECHA	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	TERCERACOSECHA	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	CUARTA COSECHA	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	QUINTA COSECHA	1.0	Jornal	20	Q 100.00	Q 2,000.00					
	TRANSPORTE	1.0					5	Combustible	Q 1,000.00	Q 5,000.00	
						Q 49,300.00				Q 36,880.00	86,180.00

La amortización de costos fijos se estima en Q 11,143.67 y los costos variables en Q 86,180.00 con un total de costos de producción de Q 97,323.67

Romero, *Salvia rosmarinus* producción de materia verde la cual en el primer año de cultivo con sistema de riego se puede llegar a obtener cinco cosechas y los años posteriores se puede llegar a obtener cosechas mensuales con un rendimiento estimado de hojas en verdes de 23,000 kg/ha.

El costo de producción por kilo de materia verde (hojas) se estima en Q 4.23

Producción de aceite esencial¹⁶

El porcentaje de extracción encontrado varía entre (1% – 2%). Para producir un kilo de aceite con rendimiento medio del 1.5% se necesitan 66.67 kilos de hojas, se estima un costo de Q 282.01 por kilogramo de aceite. Esta estimación no incluye los costos de procesamiento en la extracción del aceite.

“En promedio se estima una producción por hectárea de 344 kilos de aceite esencial”.

Los costos de producción varían dependiente de la zona de producción, el sistema de siembra y del manejo tecnológico del cultivo incluyendo el manejo postcosecha y la técnica de destilación. Estas dos últimas actividades, constituyen la parte más importante para obtener un aceite esencial de buena calidad que sea aceptado en el mercado.¹⁷



Ilustración 24. Cultivo de romero



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Rosmarinus* L. [en línea]. EE. UU.: Integrated Taxonomic Information System; [actualizado 22 Mar 2021; citado 18 Jul 2021]. Disponible en: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=32676#null
2. Romero, *Rosmarinus officinalis* [en línea]. Italia: Elicriso; 2018 [citado 18 Jul 2021]; Plantas aromáticas. Disponible en: https://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/romero/
3. López MT. El romero. Planta aromática con efectos antioxidantes. Rev Offarm [en línea]. Jul 2008 [citado 18 Jul 2021]; 27(7): 60-63. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-romero-planta-aromatica-con-13124840>
4. Muñoz LM. Plantas medicinales españolas. *Rosmarinus officinalis* L (Lamiaceae) (Romero). Stud Bot [en línea]. 2002 [citado 18 Jul 2021]; 21: 105-118. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277265095_Plantas_medicinales_espanolas_Rosmarinus_officinalis_L_Lamiaceae_romero
5. Romero: [Características, Riego, Cultivo, Cuidados, Plagas y Enfermedades] [en línea]. España: La Regadera Verde; [citado 02 Ago 2021]; Romero. Disponible en: <https://laregaderaverde.com/romero-2/>
6. AV. Cultivo de romero. Rev Vit Fem Fift [en línea]. 2021 [citado 02 Ago 2021]. Disponible en: <https://es.vitalfemalefifty.com/rosemary-cultivation-218305>
7. Castro D, Díaz J, Martínez M, Muñoz K, Osorio E, Serna R, et al. Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales [en línea]. 2 ed. Rionegro: Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente; 2013. [citado 18 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.uco.edu.co/investigacionuco/fondoeditorial/catalogo/libroplantasaromaticas2013.pdf>
8. Bernal A. Evaluación del enraizamiento de esquejes de dos cultivares de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) crepo e israelí. [tesis Biólogo en línea]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas; 2014. [citado 18 Jul 2021]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11639/TESIS%20FINAL%20FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
9. Mateus Pérez LM, Vanegas Forrero Z. Caracterización de la agrocadena de la Albahaca *Ocimum basilicum*, en San Antonio del Tequendama-Cundinamarca, Bajo el Enfoque del Desarrollo Territorial. [tesis Administrador Ambiental en línea]. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Facultad de Medio Ambiente y

Recursos Naturales; 2015. [citado 18 Jul 2021]. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3919/VanegasForeroZulelly2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

10. Associação de Defesa do Património de Mértola. Buenas Prácticas de Domesticación de Plantas Aromáticas y medicinales Romero y Cantueso Verde. Mértola: ADPM, Interreg Sudoe, Value PAM, CTFC, Andanatura, cevrn, Junta de Andalucía, Parc del Pirineu català; 2018. Disponible en: <http://www.valuepam.eu/files/socios/andanatura/Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20omesticaci%C3%B3n%20de%20Plantas%20Arom%C3%A1ticas%20y%20Medicinales.pdf>

11. Naturvegan Ecológico S.L. ECOagricultor [Blog en línea]. España: Naturvegan Ecológico S.L. 2012-2021 [citado 10 Mar 2021]. Disponible en: <https://www.ecoagricultor.com/category/blog/maceto-huerto-blog/plagas/>

12. Guatemala. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Asociación de cooperación para el Desarrollo Rural de Occidente. Manual básico de buenas prácticas agrícolas en la producción de plantas medicinales y aromáticas [en línea]. Guatemala: MAGA, ICTA, CDRO; 2007 [citado 10 Mar 2021].. Disponible en: <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Plantas%20medicinales/Plantas%20medicinales%20y%20aromaticas.pdf>

13. Jaramillo J, Rodríguez V, Guzmán M, Zapata M, Rengifo T. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas [en línea]. Medellín, Colombia: FAO, CORPOICA, MANA, Gobernación de Antioquia; 2007 [citado 29 Jul 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a1374s/a1374s00.pdf>

14. García J. Modelo de unidad productiva de plantas aromáticas para exportación basado en la especie romero (*Rosmarinus Officinalis*) desarrollado en el municipio de Zipaquirá. [tesis Administrador de empresas agropecuarias en línea]. Bogotá: Universidad de La Salle, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias; 2007. [citado 29 Jul 2021]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=administracion_agronegocios

15. Romero [en línea]. Cuba: EcuRed; 2010 [citado 18 Jul 2021]. Disponible en: Ecured. (s.f.). Disponible en: <https://www.ecured.cu/Romero>

16. Ultra International B.V. Essential oils, Market Report, Winter. Países Bajos: Ultranal; 2020. [citado 21 Jul 2021]. Disponible en: http://ultranl.com/wp-content/uploads/MR-WINTER-2020_DS.pdf

17. Orellana Polanco AD. Agrotecnología para el Cultivo del Pachuli [en línea]. Guatemala:

MAGA, ICTA, SENACYT, AGEXPORT, Extract; 2009 [citado 29 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Plantas%20medicinales/Agrotecnologia%20para%20el%20cultivo%20del%20Pachuli.pdf>

18. Flaticon. Iconos de agricultura [Imagen]. 2010-2021. Disponible en: <https://www.flaticon.es/resultados?word=de+agricultura>

CRÉDITOS

Grupo Consultor - ASOVERDE

David Horacio Estrada Jeréz
Reynaldo José Marroquín Castañeda
José Luis Sagüil Barrera
Fausto Roberto Valiente de León
Alex Randolpho Casasola Carranza
José Gabriel Suchini Ramírez
Kathia Susana Estrada Moreira



Mesa Técnica de Revisión

Francisco Ralda
Juan Carlos Hurtarte
Alfonso Luege
Gerardo Luttmann

División Agrícola - AGEXPORT

Andrés Bickford
Rosío Martínez



Proyecto
Mipymes y Cooperativas
+ Competitivas

<< Este documento ha sido elaborado con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de La Asociación Guatemalteca de Exportadores - AGEXPORT- y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea>>.