



## OPERADORA DE SERVICIOS AGROALIMENTARIOS INTEGRALES

A Ubi U`7U`Xc`6cfXY`Åg

**Distribuido por OSAI como recurso de formación.**

Autor/Institución original:  
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**Este documento se comparte con fines educativos  
e informativos para fortalecer las capacidades del  
sector agroalimentario.**

Para más recursos gratuitos visita:  
[www.osaimx.com](http://www.osaimx.com)



osai



+52 1 55 3895 7260

# MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS

## *4. Elaboración de Caldo Bordelés.*





# ÍNDICE

1. Presentación.....	3
2. Introducción.....	5
3. ¿Qué es el caldo bordelés?.....	8
3.1. Funciones.....	8
3.2. Ventajas.....	9
4. Un poco de historia.....	9
5. Elaboración del caldo bordelés.....	10
5.1. Ingredientes necesarios.....	10
5.2. Materiales y herramientas.....	11
5.3. Proceso de elaboración.....	14
6. Características físicas y químicas del producto final.....	16
7. Forma de aplicación.....	16
8. Almacenamiento y caducidad.....	17
9. Recomendaciones generales.....	17
10. Bitácora de seguimiento.....	18
11. Evaluación.....	19
12. Diagrama del proceso de producción.....	21
13. Referencias bibliográficas.....	22

# 1. Presentación

*“Todo es mejorable y perfectible, constantemente y más en el campo, en la agricultura, en donde están implicados miles de factores para su realización”<sup>1</sup>*

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Agricultura) a través de la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT)<sup>2</sup> del Programa Producción para el Bienestar, difunde y refuerza prácticas agroecológicas para el mejoramiento de la productividad y a su vez promueve sistemas locales de producción y consumo de alimentos sanos, nutritivos, resilientes, competitivos y socialmente responsables.

“Producción para el Bienestar aumentará la producción y con apoyos entregados de forma previa a las siembras, propiciará la inversión y mayor productividad en granos como el maíz, arroz, frijol, trigo harinero, además de sostener el esfuerzo productivo en café y caña de azúcar. Los apoyos del programa llevan bienestar a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios.”<sup>3</sup> Y, para 2021, se integran productoras y productores de cacao y miel.

Dentro del reforzamiento de las prácticas agroecológicas, la EAT promueve el uso y producción de bioinsumos, actividades indispensables para avanzar en el proceso de transición agroecológica. Los bioinsumos son más baratos, efectivos e inocuos, permitiendo que la actividad agrícola sea rentable y económicamente justa. Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han contratado los servicios de técnicos profesionales de diversas disciplinas, a quienes se les ha llamado Técnicos Agroecológicos (TA), porque su mayor función es promover la utilización de metodologías que aseguren un manejo sustentable de los cultivos. Estos TA reciben el apoyo de Técnicos Sociales (TS), que procuran y alientan la organización de las y los productores enfocándose en la autoproducción de insumos y en el desarrollo de conocimientos.

En este sentido y con base en el convenio entre Agricultura y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el ejercicio presupuestal 2021, ponemos a su disposición una serie de 16 manuales preparados como documentos de referencia. En ellos se plasma una metodología estandarizada y se homologan técnicas y prácticas agroecológicas, con el objetivo de facilitar la autoproducción de bioinsumos, y se proporciona información detallada sobre todo el proceso de preparación, manejo, utilización y aplicación eficiente en campo.

---

<sup>1</sup> Frase atribuida a un técnico agroecológico de la EAT.

<sup>2</sup> La EAT tiene su origen a mediados del 2019 cuyo objetivo central es: incrementar las capacidades de los pequeños productores para transitar hacia un modelo agrícola mas sustentable, resiliente y productivo.

<sup>3</sup> <https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar>

Estos manuales además habrán de servir de herramienta para las y los técnicos agroecológicos de la EAT del Programa Producción para el Bienestar, para que las y los productores puedan desarrollar y ampliar sus conocimientos para la producción de bioinsumos, y de esa manera mejoren y aumenten la producción de alimentos y eliminar gradualmente el uso de fertilizantes y herbicidas químicos para cumplir el objetivos de alcanzar la autosuficiencia alimentaria.

A lo largo de esta serie de 16 manuales abordamos algunas de las diversas técnicas y prácticas agroecológicas para la autoproducción de insumos. Dichos insumos orgánicos contribuyen, según sea el caso, al mejoramiento del suelo, al aumento de la nutrición vegetal y al control de plagas y enfermedades.

Para el tema del mejoramiento de suelo y del cultivo en general, ponemos a su disposición los manuales de: **Bocashi, Composta, Reproducción de microorganismos de montaña, Reproducción de microorganismos específicos, Humus de lombriz convencional y Lixiviado de lombriz**; para aumentar la nutrición vegetal: **Supermagro, Té de composta, Solución Steiner e Inoculación de semillas**; para el control de plagas y enfermedades: **Agua carbonatada, Caldo sulfocálcico, Caldo bordelés, Agua de vidrio, Extractos vegetales, y Trampas**.

El presente manual, que corresponde al número 4 de la serie, atañe a la técnica agroecológica **Caldo bordelés**, el cual ha sido utilizado como fungicida por los agricultores desde hace más de un siglo, ya que controla y previene un gran número de enfermedades en los cultivos, originadas por hongos y bacterias como tizones y mildius, entre otros. El caldo bordelés consiste en una preparación a base de sulfato de cobre e hidróxido de calcio (cal apagada).

Incluye una breve historia y un concepto general del uso de este insumo; además los ingredientes, herramientas y materiales necesarios para su preparación paso por paso, sumando recomendaciones muy específicas así como las características físicas y químicas que aseguren la calidad y buenos resultados en su aplicación. Se anexa una bitácora sencilla de seguimiento al proceso y a las aplicaciones, para garantizar un registro que pueda ser llevado a un análisis, revisión y en su caso a una investigación para la mejora del bioinsumo.

Al final del manual se agrega una evaluación con preguntas puntuales que refuercen lo aprendido y con ello puedan desarrollar diversas técnicas y prácticas agroecológicas a partir de la autoproducción de bioinsumos y contribuir con ello al objetivo de alcanzar la autosuficiencia alimentaria, planteada por el Gobierno de la Cuarta Transformación.

## 2. Introducción

“Mejor sería no hacer nada, dijo uno de los filósofos optimistas, los problemas del futuro, el futuro los resolverá. Lo malo es que el futuro es ya hoy, dijo uno de los pesimistas”, José Saramago. *Las intermitencias de la muerte*. 2005<sup>4</sup>

“El país enfrenta una situación de alta dependencia alimentaria del exterior. Importamos casi la mitad de los alimentos que comemos y también la mayor parte de insumos, maquinaria, equipo, implementos y combustibles para la agricultura. El campo mexicano tiene potencial y capital humano –particularmente en productores de pequeña y mediana escala– para elevar producción y productividad y reducir esas importaciones”.<sup>5</sup>

Desde 1982 el sector rural, en particular la agricultura campesina, ha vivido una guerra sin cuartel “económica, política, social e ideológica provocando la mayor crisis social y alimentaria desde tiempos de la Revolución Mexicana de 1910 y afectando a millones de campesinos y pobladores rurales, así como a la gran mayoría de los mexicanos”.<sup>6</sup>

Las y los campesinos de México y el mundo comenzaron a experimentar nuevas formas de hacerle frente a las crisis estructurales del modelo agroindustrial, de revolución verde y transgénico. “Los tecnócratas contemporáneos ostentaron el falso o dudoso privilegio de tener un papel único y sin precedentes en el desarrollo de la agricultura industrial para el logro del bienestar humano; sin embargo, los mismos son la especie que más ha desarrollado el poder de cometer un suicidio colectivo y de destruir toda la vida en la tierra a partir del invento, la producción y aplicación de tecnología (máquinas, venenos, fertilizante, etc.) inadecuada y de origen bélico en los ecosistemas agrarios”.<sup>7</sup>

La agricultura en México tiene dos problemas centrales que se deben resolver de manera diferenciada.

Por un lado, los altos costos de producción, ya que la agricultura como actividad económica dejó de ser rentable para las y los pequeños productores, debido al encarecimiento de los insumos. El otro problema es el enorme deterioro de los suelos. Aproximadamente el 93 por ciento de los suelos cultivables expresan una pérdida considerable de su fertilidad y a este factor se agrega la pérdida física de suelo, por arrastre fluvial y por viento fuerte.

---

<sup>4</sup> Suárez, Víctor. *Políticas Públicas para la Agricultura*. 2011.

<sup>5</sup> <https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar>

<sup>6</sup> Varios Autores. *Nuevo Proyecto de Nación, por el renacimiento de México*. 2011.

<sup>7</sup> Restrepo, Jairo. *Manual Práctico, el ABC de la Agricultura Orgánica y Harinas de Roca*. 2007.

La incorporación de insumos químicos durante los 30 años recientes casi ha acabado con la biota original de los suelos: con los microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos etc.) y con las pequeñas especies (todo tipo de insectos y pequeños mamíferos y aves). La incorporación de elementos químicos solubles y asimilables por la planta no ha impedido la desmineralización paulatina del suelo, y es necesario incrementar la inducción de más minerales elementales químicos para poder obtener cosecha.

Uno de los aspectos más importantes para la producción de alimentos sanos, nutritivos e inocuos es el cuidado del suelo. Parecería algo elemental y obvio, sin embargo, durante todo el proceso de revolución verde, los suelos agrícolas fueron desechados, despreciados, así como las y los campesinos, bajo la lógica productivista y por la implementación de grandes cantidades de agrotóxicos y fertilizantes químicos. “Desde inicios del siglo XX, diversos estudios han afirmado que la fertilidad de los suelos determinaba el contenido de nutrientes de los alimentos y, por ende, la salud humana, dado que suelos que proveen un medio saludable rico en nutrientes, dan lugar a tejidos vegetales que contienen la mayoría de los elementos que el ser humano requiere”.<sup>8</sup>

La autoproducción de insumos es una solución para suministrarlos en forma oportuna, con calidad y en cantidades suficientes. Se habla de autoproducir los requerimientos minerales y biológicos que necesitan las miles de pequeñas industrias biológicas que se ponen a trabajar cuando se siembran, a veces 45, 60 u 80 mil plantas. Microscópicas calderas (células) transforman minerales en compuestos moleculares y después en enzimas nutritivas y reactivas con la ayuda del agua de lluvia (o de riego) como reactivo poderoso y con la energía lumínica y el calor del sol.

“La calidad de los suelos ha sido resumida por Astier, Maass y Etchevers (2002) en tres principios: a) la productividad del ecosistema o agroecosistema, es decir la habilidad del suelo para seguir produciendo sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas; b) la calidad medioambiental entendida como la capacidad del suelo para atenuar contaminantes ambientales y patógenos y seguir proveyendo servicios como la reserva de carbono, el mantenimiento de la biodiversidad y la infiltración de agua, entre otros, y c) la capacidad de un suelo para producir alimentos sanos y nutritivos para los seres humanos y otros organismos.”<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Cotler, Helena, *Transiciones agroecológicas para recuperar la calidad del suelo*. Revista LEISA.

<sup>9</sup> *Idem*.

El conocimiento integrado de las y los campesinos y de las y los científicos ha conseguido que las diversas prácticas y procesos sean efectivos para la recuperación de la fertilidad y vida del suelo con de bajos costos, y con insumos disponibles en las parcelas, en el bosque y en la montaña. Con ello, es posible hacer frente al deterioro de los suelos por el excesivo uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, cuyos efectos cada día son más evidentes en la contaminación de ríos, plantas y suelos y daños en la salud humana.

Es necesario escalar en el dominio del proceso para la elaboración de insumos orgánicos, pero eso solo es posible si se escala también en el conocimiento que se requiere para comprender los procesos productivos de las plantas, del suelo y de los ecosistemas. Para poder incidir en el desarrollo de un cultivo con eficiencia, se requiere información, y el suelo y la planta la pueden proporcionar a través de diferentes mediciones, incluyendo que al inicio del ciclo productivo se cuente con análisis físico-químicos y biológicos de ambos elementos, que proporcionarán los datos que dan las pistas para actuar, y cultivar eficientemente un planta o miles de ellas, evitando al mismo tiempo el deterioro de la fertilidad de los suelos.

La información es conocimiento, el conocimiento es solución, la solución es producción, la producción es ingreso económico, y un mayor ingreso es mayor garantía de vida digna. Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos. En la conferencia número 20, “Experiencias Agroecológicas Internacionales”, como parte del ciclo Autosuficiencia Alimentaria e Innovación Tecnológica con Prácticas Sustentables, que organiza la Secretaría de Agricultura, los expositores (Walter Jehn -Australia--, Vijay Kummar -India-- y Sebastiao Pinheiro -Brasil--) coincidieron en que “la revolución verde, que difundió la agricultura industrial, ha llegado a su saturación y su fin”.<sup>10</sup>

La agroecología es una alternativa sostenible frente al modelo de revolución verde, transgénico y agroindustrial, y por ello es necesario sumar esfuerzos de todas y todos los actores comprometidos con el presente y futuro de la agricultura. El presente manual, y toda la colección, es un herramienta útil que se suma a este propósito.



---

<sup>10</sup> Gillet, Eliana, *Cómo la Revolución verde llega a su saturación y su fin*. 2021. <https://mundo.sputniknews.com/opinion/202101291094277992-como-la-revolucion-verde-llego-a-su-saturacion-y-su-fin/>

### 3. ¿Qué es el caldo bordelés?

El caldo bordelés es un insumo agrícola de fácil elaboración que actúa de manera eficiente y efectiva como fungicida en el control y prevención de enfermedades originadas por hongos (enfermedades fúngicas) y bacterias; puede actuar como repelente contra algunos coleópteros en papa, insectos del tabaco y cigarrías del maíz, y además controla algunas deficiencias nutricionales de calcio y cobre. El caldo bordelés surge de la combinación de sulfato de cobre y cal apagada o cal hidratada (hidróxido de calcio). El caldo bordelés debe ser neutro o ligeramente alcalino, con un pH entre 6 y 7.5.

El sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ), principal ingrediente de este es una sustancia química derivada del cobre (Cu) formada por un átomo de cobre, unido a un azufre y cuatro átomos de oxígeno (el azufre y los cuatro oxígenos forman el sulfato). El átomo de cobre se une a las proteínas alterando la estructura de las membranas alrededor de las células y provocando que dichas células mueran. De esta manera, el sulfato de cobre es efectivo para matar hongos y bacterias, y gracias a su propiedad de adherencia, puede funcionar como repelente para algunas plagas. El sulfato de cobre se considera una sustancia química casi insustituible en la comunidad orgánica debido a su bajo costo y efectividad.

La cal apagada o hidratada se utiliza en la construcción, regula el pH de la mezcla y aporta calcio. Cuando la cantidad de cal es insuficiente para saturar el sulfato de cobre, entonces el caldo permanecerá ácido, siendo necesario aumentar más agua-cal, con la finalidad de corregir la acidez. Un pH alcalino inhibe el crecimiento de ciertos microorganismos dañinos.

La combinación de estos dos ingredientes genera sulfato cuprocálcico; esta molécula es capaz de combatir y prevenir el crecimiento de hongos, ácaros y bacterias al adherirse en la superficie de algunas hortalizas, granos básicos, cafetales y árboles frutales. Es eficiente y efectivo.

#### 3.1. Funciones

- o Controla y previene eficientemente, un amplio rango de enfermedades gracias a que se adhiere fuertemente a la superficie de las plantas evitando que hongos penetren.
- o Algunas de las enfermedades que controla son: Mildiu, Phytophthora infestans, Bremia lactucae, Septoria, Septoria apii, Septoria lycopersici, Antracnosis, Colletotrichum spp, Negrón o Alternaria, Alternaria solani, Pseudoperonospora cubensis, Pseudomonas syringae pv, persicae Agrobacterium tumefaciens, Chancros. Pseudomonas syringae pv. Synngas Erwinia carotovora Pseudomonas spp. Xanthomonas campe. Clavibacter michiganensis Tuberculosis y Pseudomonas savastanoi.

- o Repele algunos coleópteros de la papa, insectos del tabaco y algunas cigarras de varios cultivos.
- o Promueve la cicatrización de los cortes hechos por podas en cafetales y árboles frutales, dándoles una capa de protección contra enfermedades.
- o Coadyuva al fortalecimiento de los suelos a través de la compensación de algunas deficiencias nutricionales de Calcio (Ca), Cobre (Cu) y Azufre (S).
- o Actúa como preventivo y en plantas ya afectadas destruye el hongo impidiendo que la infección se propague a otras partes sanas (si bien no cura las partes de la planta que ya han sido atacadas).

Nota: Se aclara que puede curar heridas pero no renueva las partes de la planta que ya han sido atacadas y dañadas.

## 3.2. Ventajas

- o Propiedades excepcionales o superiores, comparadas con las prescripciones industrialmente recetadas.
- o No es tóxico para la salud humana, medio ambiente y suelo.
- o Reduce el uso de agroquímicos para el control y prevención de enfermedades por hongos y bacterias.
- o Ingredientes de fácil accesibilidad y económicos.
- o Es de fácil preparación y aplicación.
- o Es permisible en agricultura orgánica certificada y en cultivos de transición agroecológica.
- o Es resistente al lavado por lluvia.
- o Con su utilización se favorece el tránsito hacia un manejo agroecológico más sustentable.

## 4. Un poco de historia

Este insumo fue inventado por los viñeros de la región de Burdeos, Francia, lugar al que debe su nombre caldo bordelés; localmente como bouillie bordelaise. En 1882 el fitopatólogo francés Alexis Millard lo utilizó por primera vez para el control de las plagas en cultivos agrícolas, y en 1885 anunció el éxito obtenido mediante el uso de la mezcla de sulfato de cobre y cal, como “fungicida” contra Plasmopara vitícola.

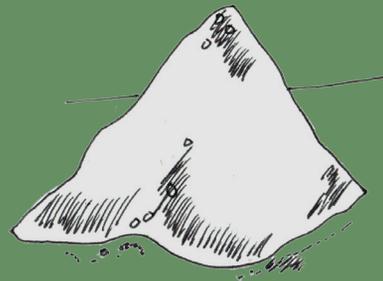
El caldo bordelés es muy usado entre los agricultores europeos y de América del Norte, y es de desearse que se generalice más aún su empleo en la agricultura mexicana, para evitar los considerables daños que causan los hongos a las plantas cultivadas.

Actualmente en México se aplica en diversos cultivos, principalmente árboles frutales y hortalizas; sin embargo, se han realizado pruebas en algunas Escuelas de Campo (Ecas) de la Estrategia de Acompañamiento Técnico del Programa de Producción para el Bienestar y en el cultivo de maíz, para el control de la enfermedad llamada cenicilla, y se ha logrado erradicarla, y con ello se ha podido reducir el uso de fungicidas.

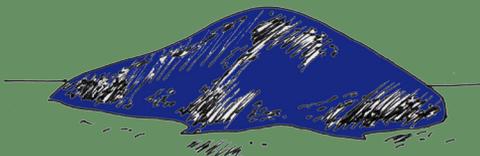
## 5. Elaboración del caldo Bordelés

### 5.1. Ingredientes necesarios

- o Cal apagada o hidratada (hidróxido de calcio)



- o Sulfato de cobre



- o Agua natural NO clorada como disolvente



A continuación se desglosan los volúmenes y cantidades a preparar para usarse en 1 hectárea o media hectárea.

Volúmenes y cantidades para preparar		
50 litros /	100 litros / 1 hectárea	200 litros
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 gramos de sulfato de cobre</li> <li>• 500 gramos de cal hidratada</li> <li>• 50 litros de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 gramos de sulfato de cobre</li> <li>• 500 gramos de cal hidratada</li> <li>• 100 litros de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 kilogramo de sulfato de cobre</li> <li>• 1 kilogramo de cal hidratada</li> <li>• 200 litros de agua</li> </ul>

Estos ingredientes son fáciles de conseguir y baratos, ya que no se necesita que sean de una marca específica o que cuenten con algún certificado para su adquisición. La cal es la que se utiliza para la construcción  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

## 5.2. Materiales y herramientas

Los materiales que a continuación se presentan son para la preparación de 200 litros de caldo bordelés.

- o 2 cubetas de plástico con capacidad de 20 litros
- o 1 tanque o barrica de plástico con capacidad de 200 litros
- o 1 bastón o pala de madera



o Un machete o algo de material metálico



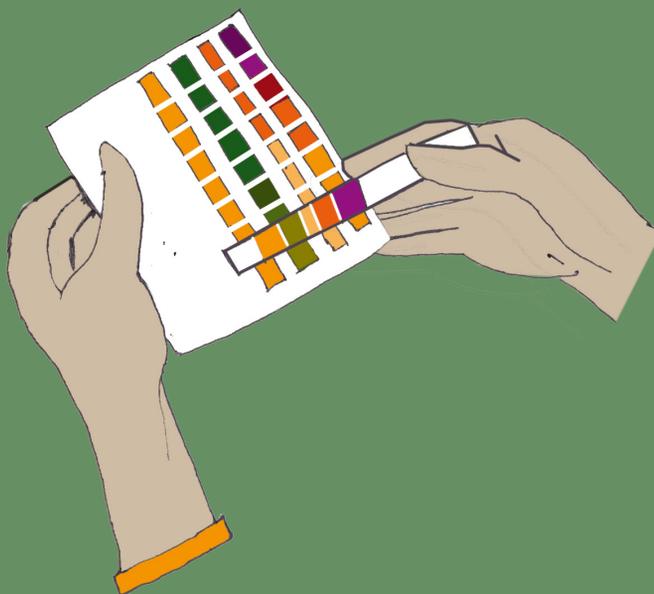
o Mascarilla



o Guantes



o Potenciómetro o tiras indicadoras de pH o machete





Número del Pedio	Número de plantas	Número de plantas a muestrear	Número de muestras
1a-1ra	50	56	2
11a-11ra	150	86	3
16a-16ra	515	114	4
21a-21ra	6	6	6

## 5.3. Proceso de elaboración

El proceso de elaboración del caldo será al 1% en 200 litros de agua, cantidad que rendirá para una hectárea de cultivo.

Dosis

- o 1 kilogramo de cal hidratada
- o 1 kilogramo de sulfato de cobre
- o 200 litros de agua

El proceso de preparación se realiza en tres sencillos pasos descritos a continuación:

**Paso 1.** Para iniciar, es importante utilizar los guantes y la mascarilla durante toda la preparación. Una vez puesto el equipo de protección, se deberá disolver por separado en una cubeta de plástico, el kilogramo de sulfato de cobre en 20 litros de agua, y posteriormente, en la otra cubeta, disolver el kilogramo de cal hidratada en 20 litros de agua.

**Paso 2.** Una vez disueltos por separado la cal y el sulfato de cobre, verter en el tambo de 200 litros la mezcla de cal; posterior a esto y con mucho cuidado, verter el sulfato de cobre disuelto, y agregar los 160 litros de agua restantes. Mezclar homogéneamente con el palo de madera. Es muy importante hacer la mezcla en el orden descrito, NUNCA verter la cal sobre el sulfato de cobre, ya que se podría provocar una reacción que afecte al sistema respiratorio.



**Paso 3.** Una vez mezclados, comprobar la acidez del caldo; ésta se verifica sumergiendo el machete en la preparación, si al sacarlo la hoja metálica se oxida (manchas rojas), está demasiado ácida; en este caso se tendrá que añadir cal para neutralizarla. Se recomienda disolver 100 gramos de cal en 5 litros de agua por separado y agregarlo lentamente a la mezcla final. Se deberá ir comprobando la acidez de la mezcla con el machete, hasta que salga completamente limpio, lo cual indicará que el caldo ha quedado neutro o ligeramente alcalino, listo para su aplicación.



También se puede medir la acidez, empleando tiras indicadoras de acidez o con un potenciómetro (pH-metro).

Otra forma de preparar este insumo es diluir la misma cantidad de ingredientes, pero en un volumen menor de agua (12 litros), esto con la finalidad de poder formar una pasta bordelesa, la cual sirve para desinfectar los cortes en los árboles que se han podado o que han sufrido cirugías por podreduras o lesiones. La capacidad antifúngica de la pasta bordelesa está dada por su condición de alcalinidad, espectro en el cual los microorganismos dañinos no prosperan, permitiendo desplegar su capacidad de resistencia vegetal sistémica adquirida, de autoremediación y autoregeneración para protegerse, y produciendo los tejidos vegetales que cubren, desecan y aíslan su propia estructura vegetal.

## 6. Características físicas y químicas del producto final

Al terminar el proceso de elaboración, el caldo bordelés será de color azul y el pH deberá estar en un rango de 6 a 7.5. Si éste es más ácido, se seguirá la recomendación de mezclar 100 gramos de cal en 5 litros de agua por separado, agregarlo lentamente a la mezcla final y volver a medir el pH hasta llegar al pH deseado.

## 7. Forma de aplicación

- La aplicación al cultivo deberá ser antes de las 10 de la mañana, o después de las 6 de la tarde, con la finalidad de que los rayos de sol no sean intensos.
- Se debe humedecer bien el cultivo usando la cantidad de caldo bordelés suficiente para lograr una buena cobertura de todo el follaje, ramas y tallos. Éste no se diluye, se aplica directamente al cultivo.
- La aplicación deberá ser cada 8 o 15 días, dependiendo el grado de daño presente en los cultivos, NUNCA en plantas pequeñas (recién germinadas) y/o en etapa de floración. Si se presentan altas temperaturas y mucha humedad, la aplicación sólo deberá ser cada 15 días.
- Para la aplicación de la pasta bordelesa, con ayuda de un guante se tomará una porción para extenderse sobre las áreas dañadas de los árboles frutales o sobre el corte por las podas; también se puede colocar en la base de las raíces que están expuestas al suelo con la finalidad de evitar futuras enfermedades. Esta pasta puede colocarse al momento de podar rosales o cafetales.



## 8. Almacenamiento y caducidad

- Preferentemente preparar el caldo para el uso inmediato.
- La pasta bordelesa se puede almacenar hasta un máximo de tres días, en un lugar donde esté protegido del sol.
- No usar recipientes metálicos para su almacenamiento y/o aplicación.

## 9. Recomendaciones generales

- La cal apagada o hidratada (se utiliza para la construcción) ha pasado por un proceso químico que la hace no ser peligrosa al momento de combinarla con otros productos.
- Se recomienda colar con una tela la mezcla para evitar tapaduras en el equipo de aspersión.
- Al momento de la aplicación, se puede combinar con harina de roca (20 gramos de diatomea) para obtener mejores resultados. Esta combinación se debe aplicar únicamente para el cultivo de maíz.
- No mezclar con otros productos.
- Si no se prepara adecuadamente, la boquilla de la bomba podría obstruirse. En ese caso, se recomienda remover el pulverizador para que no forme precipitaciones.
- NO aplicar más de seis veces por hectárea al año; ya que altas dosis de cobre podría ser perjudiciales para el suelo.
- No mezclar el caldo con las manos, hacerlo con bastones de madera para evitar lesiones cutáneas.

## 10. Bitácora de seguimiento

Fecha de elaboración:							
Fecha inicio de aplicaciones:							
Régimen de aplicaciones recomendadas		Ejemplo: Una vez por semana					
PROGRAMA DE APLICACIONES							
Aplicación	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma
Fecha							
Realizado sí/no							
Aplicó (Nombre)							



## 11. Evaluación

- ¿Durante cuántos años ha sido utilizado este insumo?

---

---

---

- ¿A qué debe su nombre?

---

---

---

- ¿En qué orden se deben mezclar los elementos del caldo?

---

---

---

- ¿Qué pH es recomendado para su aplicación?

---

---

---

- ¿Cómo se puede verificar y ajustar la acidez del caldo bordelés?

---

---

---

- ¿Qué proceso debe cambiar para obtener pasta bordelesa en lugar de caldo bordelés?

---

---

---

- ¿Cuáles son las características del producto final?

---

---

---

- ¿Cuál es la forma de aplicación de este insumo?

---

---

---





## 12. Diagrama del proceso de producción

### Caldo bordelés

#### Premezclado



### Pasta bordelesa



## 13. Referencias bibliográficas

- Restrepo Rivera, Jairo. 2007. El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. Primera edición. Managua: SIMAS
- Gómez Tovar, Laura. 1996. Plantas y mpara el manejo de plagas y enfermedades en la agricultura ecológica. Universidad Autónoma Chapingo
- Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Primera edición, noviembre de 2010IPES / FAO 2010 Lima, Perú
- Enfermedades del maíz  
<https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/715/25905.pdf>
- Manual “Control Natural de Plagas y Enfermedades”, Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, editada por la Subdirección de Difusión y Divulgación Universitaria.
- <https://www.uttt.edu.mx/extensionismo/Informacion/Publicaciones/Serie.AgriculturaRegenerativa/5.-ControlNaturaldeplagasyenfermedades.pdf>



# Contáctanos



+52 1 55 3895 7260



[www.osaimx.com](http://www.osaimx.com)



[lsantamaria@osaimx.com](mailto:lsantamaria@osaimx.com)



[osai](https://www.facebook.com/osai)



[osai.insta](https://www.instagram.com/osai insta)