

Guia de la Tecnologia de **EM**



®

¿Qué es EM?

EM significa microorganismos eficaces. Su concepto y tecnología fue desarrollado por el Doctor Teruo Higa en la Universidad de Ryukyus, Okinawa, Japón, y el estudio se completó en 1982.

El principio fundamental de esta tecnología fue la introducción de un grupo de microorganismos benéficos para mejorar las condiciones del suelo, suprimir putrefacción (incluyendo enfermedades) microbios y mejorar la eficacia del uso de la materia orgánica por las plantas.



EM COMPOST(DESECHO DE ROSA)



CULTIVO DE PAPAYA EN INVERNADERO CON EM

Investigaciones muestran que la inoculación de cultivos de EM al ecosistema del suelo/planta mejora la calidad y salud del suelo, y el crecimiento, producción, calidad de los productos. También en el uso en animales ha demostrado beneficios similares.

El EM puede aumentar significativamente los efectos benéficos en suelos buenos y prácticas agrícolas como rotación de cultivos, uso de enmiendas orgánicas, labranza conservacionista, reciclado de residuos de cultivos y biocontrol de plagas.

El EM ayuda al proceso de descomposición de materiales orgánicos y durante la fermentación produce ácidos orgánicos que normalmente no está disponible como: ácidos lácticos, ácidos acéticos, aminoácidos y ácidos málicos, sustancias bioactivas y vitaminas. Un ingrediente primordial en este proceso es la materia orgánica que es suministrada por el reciclado de residuos de los cultivos, materia verde y desechos animales. Asimismo, este proceso lleva a un incremento de humus en el suelo: Las bacterias ácido lácticas, que es un importante microorganismo en el EM, suprimen microbios patogénicos directa e indirectamente por la producción de actinomicetes. También se conoce que el efecto antioxidante del EM mejora el sistema inmunológico de plantas y animales.



APIO ORGANICO CON EM



EM BOKASHI EN CULTIVO DE FLOR

PRINCIPALES MICROORGANISMOS en el EM[®]

A. Bacterias fototróficas (*Rhodospseudomonas* spp.)

Las bacterias fototróficas son un grupo de microbios independientes y autosuficientes. Estas bacterias sintetizan sustancias útiles de secreciones de raíces, materia orgánica y/o gases dañinos (ej: ácido sulfhídrico) con el uso de luz solar y calor del suelo como fuentes de energía. Estas sustancias útiles incluyen aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, los cuales promueven el crecimiento y desarrollo de la planta.

Los metabolitos hechos por estos microorganismos son absorbidos directamente por las plantas y actúan como sustrato para el incremento poblacional de microorganismos benéficos. Por ejemplo, en la rizósfera las micorrizas vesicular, arbuscular (VA) se incrementan gracias a la disponibilidad de compuestos nitrogenados (aminoácidos) que son secretados por las bacterias fototróficas. Las micorrizas VA en respuesta incrementa la solubilidad de fosfatos en el suelo y por ello otorgan fósforo que no era disponible a las plantas. Las micorrizas VA también pueden coexistir con azobacter y rizobiums, incrementando la capacidad de las plantas para fijar nitrógeno de la atmósfera.



BACTERIAS FOTOTROPICAS
FOTO: Laboratorio de FUNDASES



BACTERIAS ACIDO LACTICAS



LAVADURAS

B. Bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus* spp.)

Las bacteria ácido lácticas producen ácido láctico de azúcares y otros carbohidratos, producidos por las bacterias fototróficas y levaduras. Por eso, algunas comidas y bebidas como el yogur y encurtidos son hechas con bacterias ácido lácticas desde tiempos remotos. Sin embargo, el ácido láctico es un compuesto esterilizante fuerte que suprime microorganismos dañinos y ayuda a la descomposición de materiales como la lignina y la celulosa fermentándolos, removiendo efectos no deseables de la materia orgánica no descompuesta.

Las bacterias ácido lácticas tienen la habilidad de suprimir enfermedades incluyendo microorganismos como fusarium, que aparecen en programas de cultivos continuos. En circunstancias normales, especies como fusarium debilitan las plantas, exponiéndolos a enfermedades y poblaciones grandes de plagas como los nemátodos. El uso de bacterias ácido lácticas reducen las poblaciones de nemátodos y controla la propagación y dispersión de fusarium, y gracias a ello induce un mejor ambiente para el crecimiento de los cultivos.

C. Levaduras (*Saccharomyces* spp.)

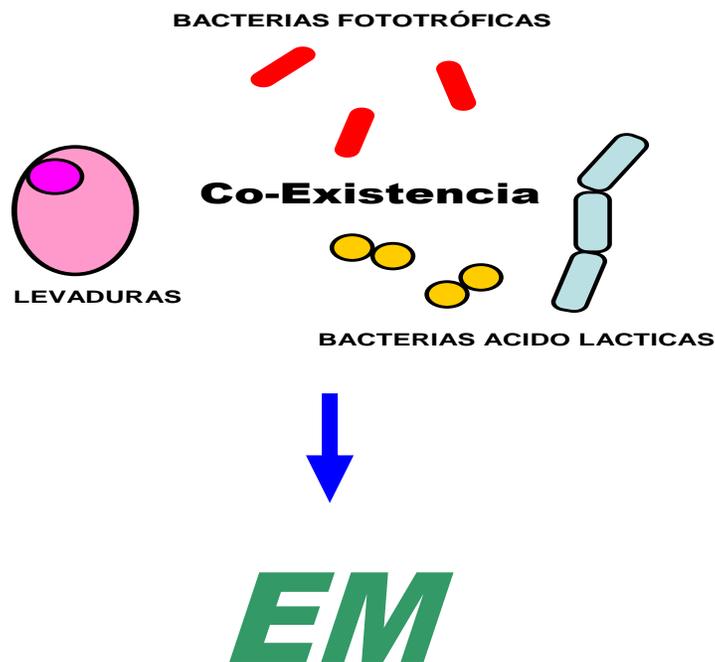
Las levaduras sintetizan sustancias antimicrobiales y otras útiles, requeridas por las plantas para su crecimiento a partir de aminoácidos y azúcares secretados por las bacterias fototrópicas, materia orgánica y raíces de plantas.

Las sustancias bioactivas como las hormonas y las enzimas producidas por las levaduras promueven la división activa celular y radical. Estas secreciones también son sustratos útiles para el EM como las bacterias ácido lácticas y actinomicetes.

Las diferentes especies de los microorganismos eficaces (Bacterias fototrópicas, ácido lácticas y levaduras) tienen sus respectivas funciones. Sin embargo, las bacterias fototrópicas se pueden considerar como el núcleo de la actividad del EM. Las bacterias fototrópicas refuerzan las actividades de otros microorganismos. A este fenómeno se lo denomina "coexistencia y coprosperidad".

El aumento de poblaciones de EM en los suelos promueve el desarrollo de microorganismos benéficos existentes en el suelo. Ya que la microflora del suelo se torna abundante, y por ello el suelo desarrolla un sistema microbial bien balanceado. En este proceso microbios específicos (especialmente los dañinos) son suprimidos, a su vez reduciendo especies microbiales del suelo que causan enfermedades. En contraste, en estos suelos desarrollados, el EM mantiene un proceso simbiótico con las raíces de las plantas junto a la rizosfera.

Las raíces de las plantas también secretan sustancias como carbohidratos, aminoácidos, ácidos orgánicos y enzimas activas. El EM utiliza estas secreciones para su crecimiento. En el transcurso de este proceso el EM también secreta y provee aminoácidos, ácidos nucleicos, una gran variedad de vitaminas y hormonas a las plantas. Esto significa que el EM en la rizosfera coexiste con las plantas. Por ello, en suelos dominados por el EM las plantas crecen excepcionalmente bien.



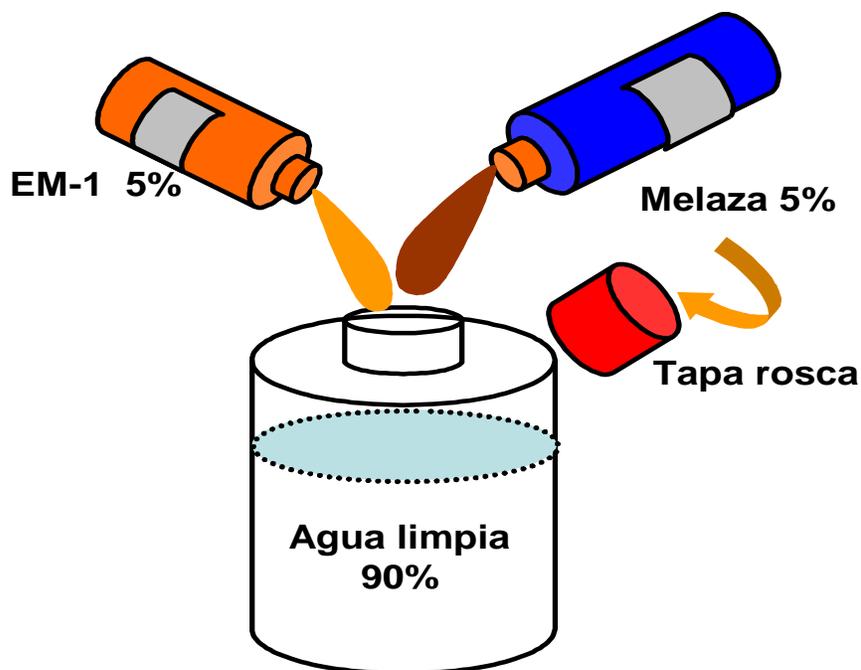
La activación de EM[®] (EMA)

¿ Que es EM-1 y activación ?

El EM tiene varias expresiones, por ejemplo; EM Solución Madre, EM Original, EM Básico, EM Concentrado etc, son diferentes nombres para el mismo producto, pero está uniformando su nombre solo EM-1. Y el EM-1 viene únicamente en forma líquida y contiene microorganismos útiles y seguros.

El EM-1 está en estado latente (inactivo), para conservar a largo plazo, por lo tanto antes de usarlo, hay que activarlo, quiere decir “producto secundario” de EM. (EM Activado = EMA) El cual puede obtener mayor población de microorganismos beneficiosos y también puede minimizar el costo.

EM Activado consiste en 5% de EM-1 y 5% de melaza diluidos en 90% de agua limpia en un recipiente herméticamente cerrado. Se deja para que se fermente



durante una o dos semanas. Un olor agrídulce y un pH 3.5 o menos indica que el proceso de activación está completa. Y la **activación es solo una vez**, si lo hace más, se pierde equilibrio de los microorganismos, por lo tanto no hay garantía sobre su calidad y función. También debe usar el mismo material y volumen mencionado, si no afectará a su calidad. La calidad de EMA es muy importante y si activa con mala calidad, no trabaja ni actúa bacterianos en el sitio. Por lo que **es mejor consulte a un distribuidor autorizado antes de activación y revise después de activación sobre su calidad cada activación.**

USOS DE EM[®] (1)

AGRICULTURA

La tecnología EM está siendo utilizada para reemplazar agroquímicos y fertilizantes sintéticos en varios cultivos, el EM para la agricultura se enfoca para el mejoramiento de la calidad del suelo construyendo una microflora balanceada con la mayoría de especies de microorganismos benéficos. A través de esto, es posible transformar cualquier enfermedad suelo inductor de enfermedades en un suelo supresor de enfermedades, zimogénico y finalmente sintetizador. Cuando las plantas tienen un mejor ambiente para su crecimiento y desarrollo, los niveles de producción se incrementan y aumenta la resistencia a enfermedades. Además de esto, la calidad de los productos que provienen de fincas donde el EM es utilizado, son de mejor apariencia y sabor y tienen una vida de anaquel más larga.



CULTIVO ASOCIADO CON EM



BOKASHI DE DESECHO DE PIÑA

La Tecnología EM puede ser utilizada en la preparación del terreno, germinación y enraizamiento del material vegetal, la siembra y trasplante y el mantenimiento tanto al suelo como al follaje de las plantas. A continuación se detallarán los usos y aplicaciones de EM en sus posibles áreas de aplicación



PAPAYA ORGANICA EN INVERNADERO CON EM



VIVIERO ORGANICO CON EM

PREPARACIÓN DEL TERRENO



La aplicación de EM, Microorganismos Eficaces Activado, en el momento de la preparación del terreno, tiene como objetivo establecer en el suelo los microorganismos benéficos presentes en EM para promover el desarrollo vigoroso de los cultivos.



De igual manera, se busca transformar la materia orgánica generada después de un ciclo de cultivo, dentro del terreno, favoreciendo el reciclaje de nutrientes y la mejora de las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo.

MODO DE USO

En el momento de preparar el suelo para la siembra, ya sea por primera vez o para un nuevo ciclo productivo, utilice los microorganismos presentes en EM[®]A de la siguiente manera:

1. Seleccione el terreno que va a preparar con EM, ya sea por primera vez o para establecer un nuevo ciclo del cultivo.
2. Pique los residuos vegetales presentes en el terreno (restos de cosechas o malezas) y déjelos en el suelo antes de prepararlo.
3. Prepare una dilución de EM y agua teniendo en cuenta:
4. Aplique la dilución de EM al suelo, homogéneamente, por lo menos 15 a 20 días antes de la siembra.
5. Pasado el tiempo recomendado, prepare el terreno según el cultivo que vaya a sembrar.

El dosis de aplicación según calidad de suelo:

- Terreno enfermo y con uso de agrotóxico y químico
25 litros de EM Activado con 500 litros de agua / ha (dilución 5%)
- Terreno normal con buena cantidad de M.O
10 litros de EM Activado con 500 litros de agua / ha (dilución 2%)
- Terreno muy sano con solo cultivo orgánico con buena cantidad de M.O
5 litros de EM Activado con 500 litros de agua //ha (dilución 1%)
- Campo de arroz se aplica 30 litros/ha de EM cuando preparación de terreno, luego se aplica 30 días y 60 días de siembra. Con esta recomendación presenta más rápido de la velocidad de germinación, mejor macollamiento y espigas por planta o m²

GERMINACION Y ENRAIZAMIENTO

La utilización de EM[®] en la propagación de plantas, ya sea por semilla o por estacas, tienen como objetivo generar una barrera protectora con microorganismos benéficos alrededor del material para que el momento de entrar en contacto con el suelo, o sustrato, se reduzca la incidencia de enfermedades alojadas en el medio. Por otra parte se busca promover la germinación y brotación vigorosa y uniforme de los materiales sembrados por la generación de hormonas, aminoácidos y sustancias antioxidantes.



VIVERO ORGANICO CON EM



MODO DE USO DE EM[®]

Para utilizar EM en la siembra de semillas, estacas o cualquier otro mecanismo de propagación, tenga en cuenta:

1. Seleccione el material a propagar, ya sean semillas, estacas, estolones o rizomas. Algunas está tratado con toxico, es mejor lavarla y secar en la sombra antes de tratamiento con EM.
2. Prepare una solución de EM y agua utilizando una dilución del 2%, es decir, 1 parte de EM Activado por 50 partes de agua.
3. Saque las semillas o estacas y déjelas secar durante 30 minutos en la sombra, evitando el contacto directo de los rayos del sol.
4. Pasado el tiempo de secado, siembre el material y riegue con abundante agua.
5. Sumerja el material según su tamaño así:

Tipo de semillas	Tiempo
Semillas grandes (Ej.: frijol, maíz, café)	1 a 2 horas
Semillas medianas (Ej.: pepino, calabaza)	30 a 60 minutos
Semillas pequeñas (Ej.: tomate, rábano, zanahoria, cilantro)	20 a 30 minutos
Estacas, estolones o rizomas	15 minutos

SIEMBRA DIRECTA Y TRANSPLANTE

La utilización de EM en la siembra directa o trasplante de plántulas, ya sea a raíz desnuda o con sustrato, tienen como objetivo inocular antes de la siembra el material que se van a propagar con los microorganismos presentes en EM[®].

Esta inoculación genera una barrera alrededor de semillas y raíces contra las enfermedades del suelo, reduce el estrés generado por el trasplante y aporta sustancias bioactivas que promueven el desarrollo vigoroso de las plantas y el establecimiento de los microorganismos en el área de la rizósfera (área de mayor volumen de raíces en el suelo).



MODO DE USO DE EM[®]

Para utilizar EM en la siembra directa o en el trasplante tenga en cuenta:

1. Prepare una dilución de EM en agua a una relación del 2%, es decir: 1parte de EM por 50 partes de agua.
2. Si la siembra es directa, aplique la dilución de EM(1parte de EM por 50 partes de agua) sobre las semillas antes de taparlas con suelo; en el caso de trasplante, riegue las bandejas de las plántulas por lo menos 3 días antes de llevarlas al campo con EM (1parte de EM por 50 partes de agua) y aplique un buen riego en el momento del trasplante.
3. Al trasplantar plántulas a raíz desnuda, sumerja las raíces al momento de la siembra en la misma dilución de EM (1 parte de EM por 50 partes de agua) por 15 minutos y luego siembre.
4. Después de la siembra o trasplante, riegue con abundante agua.
5. Se puede usar el EM Solido(Bokashi= Abono Organico fermentado por EM) como inoculante.



FOTO: BOKASHIERA



APLICACION DE BOKASHI



BOKASHI ANAEROBICO

MANTENIMIENTO DE CULTIVOS

La utilización de EM en el mantenimiento de cultivos, tienen como objetivo establecer los microorganismos en el área de la rizósfera favoreciendo la:

- Solubilización de nutrientes.
- Generación de sustancias bioactivas.
- Protección de los cultivos frente al desarrollo de las enfermedades del suelo.

Por otra parte, con su aplicación al follaje se logra:

- Promover el desarrollo de los puntos de crecimiento de las plantas.
- Proteger el follaje contra patógenos, generando un microambiente favorable para el desarrollo vigoroso de plantas.



FUMIGACION DE REPERENTE NATURAL CON EM



LECHUGA ORGANICA

MODO DE USO DE EM[®]

La utilización de los microorganismos eficaces EM[®] en el mantenimiento de cultivos puede darse mediante aplicaciones directas al suelo o al follaje.

APLICACIONES AL SUELO

Las aplicaciones de EM[®] al suelo, dependen del tipo del cultivo, de tal manera se pueden clasificar las aplicaciones de EM[®] de la siguiente manera:

Tipo de cultivo	EM [®] / ha	Dilución	Frecuencia de aplicación
Ciclo corto	20	5% 2%	Cada 8 días por 1 mes. Luego cada 15 días hasta antes de la cosecha.
Semipermanentes	20	2%	15 días
Permanentes	30	5%	30 días

Para cultivos intensivos, la frecuencia de aplicación se incrementa teniendo en cuenta las prácticas agronómicas e interés productivo.

Es importante tener en cuenta, a la hora de la aplicación de microorganismos al suelo:

1. Aplicar a primera hora en la mañana antes de las 8:00 a.m., o en la tarde, después de las 4:00 p.m.
2. Dirigir las aplicaciones al área de la rizósfera, el área de mayor volumen de raíces de la planta.
3. Regar con abundante agua durante o después de la inoculación con microorganismos (a capacidad de campo).



Al utilizar EM[®] en el suelo es necesaria la incorporación de alguna enmienda orgánica de buena calidad ya que los os microorganismos consumen la materia orgánica presente en el suelo disminuyendo su contenido, y este componente es la principal fuente de alimento para el desarrollo y establecimiento de los microorganismos que están siendo aplicados.



La cantidad y frecuencia de aplicación de las enmiendas dependerá del contenido inicial de materia orgánica del suelo y del tipo de cultivo que se esté desarrollando. Un parámetro para direccionar la incorporación de este insumo se señala a continuación:

Contenido de Materia Orgánica (%)	Cantidad a aplicar (ton/ha/año)
2 a 3	> a 3
3.1 a 5	2 a 3
> a 5.1	1



CHILE DULCE ORGANICA CON EM

APLICACIONES AL FOLLAJE

Para aplicar EM[®] al follaje es importante tener en cuenta:

1. Realizar una dilución de EM[®] en agua un 2%, es decir, 1 parte de EM[®]A por 50 partes de agua, y según especie de cultivo, su condición de la presentación de la enfermedad y plaga puede variar
2. la dosis(es mejor consultar un profesional cercano). Por ejemplo:en caso de cultivo de Banano se aplica una dosis de 10% para controlar Sigatoka Negra y cultivo de cacao se usa dilución de 50% contra bacteria patogena.
3. Aplicar en una fina aspersión al follaje de las plantas, preferiblemente en las horas de la mañana, antes de las 8:00 a.m., o en la tarde, después de las 4:00 p.m.
3. La frecuencia de aplicación de EM[®] al follaje depende de la intensidad del cultivo, ligado a su frecuencia de cosecha.

De esa manera se puede aplicar EM[®] al follaje de la siguiente manera:

Tipo de cultivo	Frecuencia de aplicación
Ciclo corto	8 días
Semipermanente	15 días
Permanente	15 a 30 días



APLICACION AL FOLIAJE(VINAZA CON EM)



CAÑA DE AZUCAL ORGANICA

La fermentación de EM[®] se utiliza para que produzca varias sustancias y enzimas beneficios para los cultivos, uno de ellos mas conocido por agricultores organicos,se llama EM-Reperelente(EM-R), el cual es un producto repelente natural, para provenir la llegada de los insectos,hongos y nematodos nocivos. Importante es el EM-R no es insectocida ni fungicida,por lo que su aplicacion sera mas eficiente antes de aparezca las plagas en la planta.

Sobre el EM-R consulte a un distribuidor oficial en local.

USOS DE EM[®] (2)

ACTIVIDAD PECUARIA

El EM[®] se ha convertido en una gran herramienta para las unidades de producción animal gracias a sus efectos como probiótico, antígeno y sanitizador. La tecnología EM[®] utilizada en pecuaria se basa en tres pasos: en el agua para beber, alimentación y aplicación en las instalaciones. Los mejores resultados se obtienen cuando se aplican las tres combinadas.

AVICULTURA

La aplicación del EM[®] para avícola está enfocado en los siguientes puntos:

- La reducción de malos olores y población de mascotas
- La mejoramiento de sanitario y de salubridad en general de las aves
- Producción alta calidad y mejora el rendimiento
- Ayuda en la utilización más eficiente del desecho animal menos malos olores
- Reducción de costo de productos químicos
- Logro de manejo forma sostenible y amigable para medio ambiente

Las formas más utilizadas de EM[®] para aves son los siguientes componentes principales:

1. Agua de Bebida
2. Manejo de Excretas(gallinasa y pollinasa)
3. Fermentar a su alimento(Bokashi) para ser como probiotico

AGUA DE BEBIDA



En el agua de bebida la utilización del EM[®], ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.). De otro lado, EM[®] incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes, debido a que dos de sus microorganismos(Lactobacillus sp. y Saccharomyces sp.), se han usado con éxito como probióticos en alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo, EM[®] ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino mismo.

POLLO DE ENGORDE:

Adicionar EM[®] como probiótico diariamente de acuerdo a la siguiente dosificación:

Semana 1	1 Litro de EM [®] por cada 2.000 Litros de Agua.
Semana 2 -5	1 Litro de EM [®] por cada 1.000 Litros de Agua.
Semana 6	1 Litro de EM [®] por cada 1.000 Litros de Agua.

AVES DE POSTURA:

Pollas de Levante	1 Litro de EM [®] por cada 2.000 Litros de Agua.
Gallinas de Postura	1 Litro de EM [®] por cada 1.000 Litros de Agua.



※:El uso de EM[®] para bebida o alimento,deberian consultar a distribuidor autorizado o especialista sobre su calidad, antes de realizar su uso.

MANEJO DE EXCRETAS

Las aspersiones a la cama, buscan establecer las poblaciones de microorganismos benéficos en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera, EM[®] por fermentación del material reduce la generación de malos olores, enfermedad respiratoria de aves y la presencia de insectos plaga.

POLLO DE ENGORDE, MANEJO DE CAMAS:

Aplicación: Se aplica sobre las camas y alrededor de las instalaciones, una vez al día, y durante todo el ciclo productivo.

Dosis: 1 Litro de EM[®] mas 19 Litros de agua, para cada 300 m² de área alojada.

Se recomienda aplicar material seco como viruta, aserrín o cascarilla de arroz en lugares donde la cama presente mucha humedad.

AVES DE POSTURA, MANEJO DE CAMAS: POSTURA EN PISO:

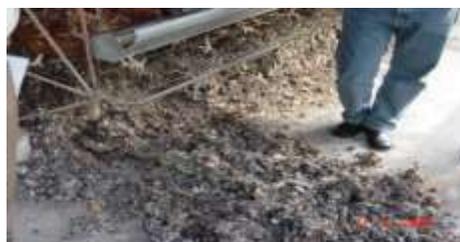
Aplicación: Al iniciar el tratamiento se debe aplicar diariamente sobre las camas y alrededores durante dos ó tres semanas consecutivas hasta controlar olores, posteriormente se aplica tres veces por semana, sobre camas y alrededores durante todo el ciclo productivo. Si reaparecen los olores, aplicar diariamente.

Dosis: 1 Litro de EM[®] mas 19 Litros de agua, para cada 300m² de área alojada

Postura en Jaula:

Aplicación: realizar aspersion diaria sobre las pilas de gallinaza y alrededor de las instalaciones durante tres semanas consecutivas, después, aplicar tres veces a la semana, durante el ciclo productivo. Si reaparecen los olores, aplicar diariamente

Dosis: 1 Litro de EM[®] mas 19 Litros de agua, para cada 300 m² de área alojada



※:Número de la aplicación y el dosis variará según la condición,por lo que es mejor consultar a distribuidor autorizado en área.

FERMENTACIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL. (EM BOKASHI PARA LA ALIMENTO)

Por medio de la fermentación de componentes dietarios, EM[®] mejora la disponibilidad de nutrientes (aminoácidos) de los materiales y hace más eficiente la nutrición de los animales. Una porción de concentrado comercial fermentado con EM[®] en la ración total de los animales, mejora sustancialmente los índices productivos de las aves y otro animales tambien.

Fermentación de concentrados

Adicionar EM[®] como inóculo potenciador en la fermentación(anaeróbica) de los concentrados o materiales orgánicos adecuados para la alimentación.

Dosis: 1 Litro de EM[®] y 10 Kg. de concentrado o otra materia orgánica (como semolina de arroz, trigo o soja). El agua puede agregarse hasta que sea buena humedad de materia orgánica(máximo 30%).

Procedimiento:

- ✓ Extienda el concentrado comercial sobre una superficie limpia, preferiblemente plástica.
- ✓ Aplique EM[®] líquido sobre el concentrado, mezcle homogéneamente y el agua puede agregarse hasta llegar a la humedad 20 al 30%
- ✓ Empaque el material en una bolsa plástica o un recipiente que pueda cerrarse herméticamente
- ✓ Extraiga el aire del interior de la bolsa o recipiente, ya sea con presión manual o con aspiradora. Cierre bien la bolsa o recipiente para evitar el ingreso de aire.
- ✓ Deje fermentar el concentrado en la bolsa o recipiente por lo menos durante 15 días en un lugar oscuro, o dentro de una bolsa negra, preferiblemente a una temperatura entre 20 y 28° C(no es adecuada más de 35° C)
- ✓ Una vez el concentrado haya desarrollado un agradable olor a fermentación alcohólica, puede suministrarse hasta en un 3% de la ración diaria.

Aspersión de raciones (concentrados-suplementos) Asperjar EM[®] en dilución de 1:100 sobre la ración diaria.

Análisis¹ de amino ácidos en Bokashi (INFRC, 1995)

	(1) Bokashi+EM (%)	(2) Materiales (%)	(1)/(2) x 100 (%)
Arginin	1.76	1.67	105.4
Lisine	1.46	1.44	101.4
Histidine	0.78	0.72	108.3
Phenylalanine	1.09	1.00	109.0
Tyrosine	0.78	0.72	108.3
Leucine	1.93	1.75	110.3
Isoleucine	1.03	0.92	112.0
Methionine	0.60	0.56	107.1
Valine	1.40	1.27	110.2
Alanine	1.55	1.47	105.4
Glycine	1.82	1.72	105.8
Proline	1.53	1.44	106.3
Glutamic acido	3.83	3.57	107.3
Serin	1.23	1.07	115.0
Threonine	1.17	1.00	117.0
Aspartic acido	2.34	2.09	112.0
Tryptophan	0.34	0.32	106.3
Cysteine	0.50	0.47	106.4

1: Analisis fue realizado por Japan Food Analysis Center, 2: Materiales de Bokashi: Semolina de arroz 50 kg, harina de pescado 25kg, residuo de aceite 25 kg

PORCICULTURA



En la industria porcícola las aplicaciones de EM[®], el proposito muy similar de como avicultura. Y los propósitos principales son:

- La reducción de malos olores y población de miasmas
- La mejoramiento de sanitario y de salubridad en general de los cerdos
- Más ganancia de peso y mejora el rendimiento
- Ayuda en la utilización más eficiente del desecho animal con forma sostenible
- Reducción de costo de productos químicos
- Logro de manejo forma sostenible y amigable para medio ambiente

Las formas más utilizadas del EM[®] están enfocadas hacia tres componentes principales:

- Agua de Bebida.
- Tratamiento de Excretas (instalación) y laguna de oxidación
- Fermentación de materiales orgánicos (EM Bokashi) para alimentación animal.

AGUA DE BEBIDA

En el agua de bebida la utilización de EM[®], ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.). De otro lado, EM[®] incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes, debido a que dos de sus microorganismos (*Lactobacillus* sp. y *Saccharomyces* sp.), se han usado con éxito como probióticos en alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo, EM[®] ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino mismo.

Adicionar EM[®] como probiótico diariamente de acuerdo a la siguiente dosificación:

Al Nacer	1 cm ³ EM [®] sin diluir / animal.
Animales de Cría	1 Litro de EM [®] por cada 5.000 litros de agua.
Animales de Levante	1 Litro de EM [®] por cada 3.000 litros de agua.
Animales Adultos	1 Litro de EM [®] por cada 1000 litros de agua.

TRATAMIENTO DE EXCRETAS (MANEJO SANITARIO PREVENTIVO)

Las aspersiones a la cama, buscan establecer las poblaciones de microorganismos beneficios en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera, EM[®] por fermentación del material reduce la generación de malos olores y la presencia de insectos plaga

INSTALACIONES:

Aplicación: Aplicar sobre el piso, camas y alrededor de las instalaciones, una vez al día.

Dosis: 1 Litro de EM[®] mas 19 Litros de agua, para cada 300 m²

Estercoleros: Aplicar 1 litro de EM[®] por cada metro cúbico de capacidad durante los primeros 15 días, a partir del día 16, adicionar 1 litro de EM[®] por cada 5 metros cúbicos de capacidad dependiendo del aforo.

La multiplicidad de usos de EM[®] en la industria animal, lo hace un producto invaluable en su aplicación, ya que la tecnología que ofrece está compuesta de microorganismos naturales, no alterados genéticamente, que hacen que el proceso de producción se vuelva más limpio y eficiente desde un punto de vista económico, social y ambiental.



Laguna de Oxidación

Al aplicar EM[®] en las lagunas de oxidación, los microorganismos beneficios comienzan a poblar el lugar, reduciendo la cantidad de microorganismos perjudiciales de una forma progresiva. Los efectos positivos de esta acción no se ven en forma inmediata, sino con el tiempo, puesto que el tratamiento es de tipo biológico.

Los efectos de la aplicación del EM[®] en la tratamiento de aguas servidas (lagunas de oxidación):

1. Reducir los malos olores (como el amoníaco, el ácido sulfhídrico y el metilmercaptano entre otros).
2. Reducción de lodos (sedimentos) y microorganismos patógenos como Coliformes
3. Mejoramientos de la calidad de agua como DBO₅, DQO, Trubidez

Aplicación: Antes de aplicación de EM[®] se necesita los siguientes datos que serian requisitos para calcular la dosis.

- Volumen de agua usado por día o volumen de caudal de la laguna.
- DBO₅ y DQO de caudal y final (salida final)
- La capacidad total de laguna.

DBO₅: DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) DQO (Demanda Química de Oxígeno).

Metodo y dosis

Tratamiento	Dosis	Frecuencia	Lugar de aplicación
Tratamiento de choque	1 Litro de EM [®] / m ³ de Agua de laguna	Una vez por cada Trimestre	Primera laguna o todas lagunas
Tratamiento de mantenimiento	1 Litro de EM [®] / m ³ de Agua caudal	Diaria	Entrada del agua al sistema

Observaciones y recomendaciones:

1. El cambio de la calidad de agua, aparecerá por lo menos 1 mes después de primer aplicación de EM[®], es decir que hay que dar el tiempo para que se establezca los microorganismos beneficios en la laguna, de ese momento comienza su trabajo (purificación).
2. Aproximadamente unos 10 días después de aplicación de EM[®], flotará una nata o genera gases desde abajo de laguna, eso es un fenómeno biodegradable por EM[®], por lo que puede continuar el tratamiento.
3. Teóricamente 1 litro de EM[®] reduce 1.5 mg/día de DBO o quiere decir 1,000 Litros de la aplicación de EM[®], puede reducir 1.5 g/día de materia orgánica. sin embargo a mayor volúmenes del uso de EM[®], será más rápido aparición de resultado (según condición de agua residuales y el sistema de laguna).
4. El uso de EM[®] en la limpieza del establecimiento como el piso y jaula, eso será una inoculación previo y la cuál ayudará al sistema de tratamiento.
5. La dosis varía según condiciones, por lo que se debería consultar al especialista o distribuidor autorizado en el área.

FERMENTACIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL. (EM BOKASHI PARA ALIMENTO)

Mismo proceso que he mencionado en Aves y unicamente usa su alimento o materia organica adecuada para cerdo. Puede suministrarse hasta en un 3% de la ración diaria

GANADERÍA

Las formas mas utilizadas de EM[®] para Ganadería están enfocadas hacia cuatro componentes principales:

- ✓ Agua de Bebida.
- ✓ Tratamiento de Excretas.
- ✓ Fermentación de materiales orgánicos para alimentación animal.
- ✓ Manejo de praderas o bancos de proteínas.

AGUA DE BEBIDA

En el agua de bebida la utilización de EM[®], ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.). De otro lado, EM[®] incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes, debido a que dos de sus microorganismos (Lactobacillus sp. y Saccharomyces sp.), se han usado con éxito como probióticos en alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo y ruminal, EM[®] ayuda a reducir la producción de gases nocivos (gas metano) desde el intestino mismo.



DOSIFICADOR PARA DISTRIBUIR A BEBEDEROS DE VACAS Y SU GALPON

INOCULACIÓN DEL TRACTO DIGESTIVO:

EM[®] puede ser suministrado con la leche o agua de bebida a diario

Al nacer	1cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal, preferiblemente antes del calostro.
Semana 1:	1cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 2:	2cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 3:	3cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 4:	4cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal / día.
Semana 5:	5cc de EM [®] vía oral sin diluir / animal / día. Hasta el destete.

ADICIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AGUA DE BEBIDA:

Adicionar EM[®] como probiótico diariamente durante una semana cada mes.

Animales de Cría	1 litro de EM [®] por cada 5.000 litros de agua
Animales de levante	1 litro de EM [®] por cada 3.000 litros de agua
Animales Adultos	1 litro de EM [®] por cada 1.000 litros de agua

TRATAMIENTO PARA EXCRETAS

Las aspersiones a la cama, buscan establecer las poblaciones de microorganismos en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera, EM[®] por fermentación del material reduce la generación de malos olores y la presencia de insectos plaga. En caso de establos, o sala de espera para ordeño etc, es recomendable utilizar la aserrín o material muy similar, la cual utiliza como un absorbente (cama) de desecho animales, sobre eso se aplica EM[®] y eso evita lavar al piso, eso minimiza el uso de agua y mano de obra, además esta material puede usar como abono orgánico para su potrero.

MANEJO DE CAMAS (Establos – Corrales Cubiertos – Terneriles.):

Aplicación: Sobre las excretas, cama de aserrín y alrededor de las instalaciones, una vez al día.

Dosis: 1 Litro de EM[®] mas 19 Litros de agua, para cada 300 m² de instalación.

Observación: Si quiere usar la aserrín para cama, puede usar aproximadamente 1 saco de aserrín / 1m² (altura de cama sería 2 pulgadas = 5cm) y agregue la nueva cuando está alta humedad (más de 50%) de cama. Y la cual puede sacar cada 4 semanas para usar como abono.

ESTERCOLEROS:

Aplicar 1 litro de EM[®] por cada metro cúbico de capacidad durante los primeros 15 días. A partir del día 16, adicionar 1 litro de EM[®] por cada 5 metros cúbicos de capacidad, dependiendo del aforo. Sin embargo el dosis varia según condicion de material, es mejor consultar a distribuidor antes de su uso.



FERMENTACIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL. (EM BOKASHI PARA LA ALIMENTO)

Mismo proceso que mencionado en Aves y unicamente usa su alimento o materia organica adecuada para ganados. Y Puede suministrarse hasta en un 3% de la ración diaria

ENSILAJE

Adicionar EM[®] o EM Bokashi como preservante e inóculo potenciador de la fermentación de los materiales vegetales.

Aplicación: A medida que se va colocando el material en el silo, asperjar EM[®] o EM Bokashi homogéneamente sobre él.

Dosis: 2 Litros de EM[®] por tonelada de material o puede usar 20kg de EM Bokashi por tonelada de material

Observaciones: Extraer totalmente el oxígeno del material, adicionar azúcar o melaza.

FERMENTACIÓN DE ESTIÉRCOLES

Adicionar EM[®] como preservante e inóculo potenciador de la fermentación de los desechos animales.

Aplicación: Al interior de un envase plástico de 220 litros, colocar 160 Kg. de excretas (porquinaza, gallinaza o pollinaza). Aplicar EM[®] y melaza diluida en agua.

Dosis: 5 Litros de EM[®] y 10 Kg., de melaza diluida en 10 Litros de agua.

Observaciones: Tapar muy bien el envase y adecuar la salida y trampa para los gases (tapar con silicona en la salida de la manguera desde el envase y asegurar el extremo externo a una botella con agua). Dejar fermentar 20 días antes de usarse. Eso logra alta calidad (más proteína) y sin patogeno como Coliformes.

ACUACULTURA(Camarón)



El EM[®] se ha desarrollado como una herramienta para las unidades de producción de camarón, gracias a sus efectos como probiótico, antígeno y sanitizador. La tecnología de EM[®] utilizada en camaronera se basa en tres pasos:

1. En el agua de estanque
2. Alimentación
3. Aplicación en el piso de estanque

Los mejores resultados se obtienen cuando se aplican las tres combinadas.

Los efectos por el uso de EM[®] en los siguientes puntos:

Los principales beneficios de la aplicación de EM[®] en la producción de camarones son:

- ✓ Mejoramiento de la calidad de agua, tales como turbidez, oxígeno disueltos, reducción de elementos nocivos etc, y puede minimizar el recambio de agua.
- ✓ Reducción de materia orgánica sedimentada, el cual causa generación de gas ofensivo, reducción de oxígenos etc, que afecta a camarones.
- ✓ Reducción de microorganismos patógenos en agua y suelo.
- ✓ Disminución del uso de antibióticos, cal y productos químicos.
- ✓ Mejoramiento de inmunidad de camarón contra enfermedad y más sobrevivencia.
- ✓ Aumenta rendimiento (cosecha) y densidad de siembra.
- ✓ Reducción del tiempo de producción y más peso.
- ✓ Inoculación al alimento y eso funciona como probiótico (mejoramiento de flora intestinal y digestión), a la vez mejora conversión alimenticia.

- ✓ Puede producir camaron más limpio, saludable y sostenible para eliminar impacto del medio ambiente.
- ✓ Perfectamente puede usar al laboratorio de cría de larvas para mejoramiento de salud de las larvas

TRATAMIENTO AL SUELO

La aplicación de EM[®] mejora las condiciones de suelo de estanques, puede eliminar los lodos de sedimentos por alimento no utilizados y a la vez reduce las sustancias y gases ofensivos por putrefacción, mejora micro flora y establece buen equilibrio de biodiversidad etc. Y el uso de EM[®] beneficia mejoramiento de sobrevivencia, rendimiento de producto, minimiza impacto de la enfermedad y aumenta la capacidad inmunológica del camarón etc, por lo que es muy importante hacer el tratamiento con EM[®] al suelo.

Aplicación: Aplicación de EM[®] para suelo(fondos), debe ser por medio de BOKASHI anaerobico, el cual es el mismo metodo de preparación de Bokashi para el alimento animales(mencionado en Avicultura) y los ingredientes recomendables son semolina de arroz, afrecho de trigo, torta o harina de soja,o puede ser otro desechos que se encuentra en alrededor cercana. Esta manera puede ayudar para susministrar sustratos con buena calidad y saludable para camarones.

Dosis: En promedio se requieren entre 200kg al 500 Kg de BOKASHI / Ciclo en la preparación de fondos, a ser incorporados en el inicio de cada ciclo productivo. Esta es una cifra preliminar, a ser ajustada de acuerdo con el estado de los fondos y las prácticas actuales de cada granja.



Tratamiento al agua:

Aplicaciones y dosis

Tratamiento al agua(Inoculación primaria)

Llenado y preparación previo a la siembra (Estimado en 5 días)

- ✓ Durante el proceso de llenado, se realiza una aplicación líquida de EMA , diaria, a razón de 100 Lt/Ha desde el día en el cual se inicia el llenado. La cantidad requerido para esta fase es de 500 Lt / Ha.
- ✓ La activación de EM, será recomendable consultar a un distribuidor cercano

Tratamiento de agua(Inoculación para mantenimiento)

Adición al sistema (Día 1 a 120)

- ✓ Partiendo de la siembra, se realiza un proceso diario de aplicación a las piscinas de EMA, entre 100 Lt al 200 Lt/Ha/Día.

Tratamiento al alimento

Desde el día 1 al 120 se incorpora un alimento inoculado con EM(mismo metodo de preparación de Bokashi anaerobico) formulado, orientado hacia el enriquecimiento microbiano del tracto digestivo del camarón, mejorando la digestibilidad, la conversión alimenticia y la capacidad inmunológica. El cual debe ser mezclado en la finca con alimento en una proporción del 5%.



Las cantidades de EM o Bokashi sugeridas puede variar según la evolución de la condición y la interacción con la administración de la finca.

COMPOSTAJE CON EM®

El objetivos principales del uso de EM® para compost son:

- Inocular y activar a los microorganismos beneficios al suelo atravez de matria orgánica compostada
- Reduciendo el tiempo de compostaje
- Reducción de la generación de olores ofensivos e insectos nocivos
- Incrementar la solubilización de nutrientes
- Generación de sustancias bioactivas como enzimas,hormonas,amino acidos

ELABORACIÓN DE COMPOST CON EM®

El procedimiento de elaboración de abono orgánico tipo compost, involucrando los factores expuestos, es:

1. Las instalaciones mínimas recomendadas para iniciar un proceso de compostaje son:
 - Techo o cubierta, evitando el exceso de agua y calor sobre el material compostado.
 - Piso duro, preferiblemente de concreto. Los lixiviados producidos tiene alta contenido de nutrientes,por lo que puede usar como abono liquido,para eso necesita un sistema de captar a los lixiviados



2. Los residuos sólidos orgánicos que van a ser compostados pueden ser de origen animal o vegetal, derivados de cosecha, postcosecha, procesamiento de alimentos o cría de animales.
3. Una vez determinados los desechos que van a compostarse, se debe homogenizar el tamaño de sus partículas picando los materiales, esto con el objeto de facilitar el intercambio de oxígeno al interior de la pila e incrementar la superficie de contacto del materia con EM®.
Si las partículas son muy grandes, se disminuye la superficie de contacto y si son muy pequeñas se compacta el material impidiendo un adecuado intercambio de aire.

4. Una vez caracterizados los materiales y homogenizado el tamaño de los residuos orgánicos, se inicia el armado de la pila. La humedad inicial que deben tener los residuos para iniciar el proceso de compostaje es del 80%.
5. Primero se coloca una cama de una capa de material seco (aserrín, viruta, o un material similar) en la base de la pila con el objetivo de captar los lixiviados (líquidos) que se generan para involucrarlos nuevamente en la pila de compostaje. Esos lixiviados transportan los nutrientes solubilizados, sustancias bioactivas producidas y los microorganismos que están siendo inoculados.



PISO CONCRETO CON UNA ZANJA PARA CAPUTAR EL LIXIVIADOS

6. Sobre la cama de aserrín, se colocan los materiales a compostar en capas de 20 cm de alto, inoculándolas con la dilución de EM®. Por cada tonelada de desechos, en el momento de la instalación de la pila, se utilizan 2 litros de EM® diluidos en 18 litros de agua.
6. El tiempo de proceso dura entre 4 al 6 semanas, eso depende de materiales insumos, y durante proceso aparece mal olores o moscas, eso un señal de proceso putrefacción, por lo que aplicar el EM® dilución más concentrada, puede usarlo 1 litro de EM® diluido en 10 litros de agua.
7. El seguimiento de la temperatura permite controlar la humedad y la aireación de la pila de compostaje, todas variables importantes para que el proceso se de en el tiempo indicado y con la calidad esperada. El manejo de la temperatura de la pila recomendable entre 45°C y 65°C.



APLICACIÓN DE EM SOBRE DESECHO DE CLAVEL



COMPOSTAJERA CON TECHO DE PLASTICO

8. El número de volteos semanales dependen de la frecuencia con que la pila alcance la temperatura de 60°C, mínimo 1 vez a la semana.

En uno de esos volteos semanales debe realizarse una reinoculación con 2litros de EM® diluido en 18litros de agua. con el objetivo de homogenizar la presencia de microorganismos en toda la masa orgánica, controlar eficientemente la generación de olores e insectos nocivos y generar sustancias bioactivas y liberación de nutrientes.



DESECHO DE CLAVEL FRESCO



COMPOSTADO 1 RA SEMANA



COMPOSTADO 2 DA SEMANAS



COMPOSTADO 4 SEMANS

Finalmente, después del tiempo sugerido, el compost, que termina con un contenido del 30 a 40% de humedad, se cosecha para aplicarlo en los cultivos o se empaca para su venta.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

La experiencia de compost con la tecnología de EM, perfectamente puede aprovechar al manejo de desecho orgánico urbanos con alta calida de abono organico y su proceso más rapido comparar maneJo convencional, no genera mal olor ni moscas. Por lo que el EM® es buena herramienta y estrategia para las autoridades municipales o industria alemental etc, donde genera gran catidad de desecho organicos para manejar desechos solidos con forma sostenible.



FOTO: MUNICIPALIDAD DE TOGUI, COLOMBIA

MEDIO AMBIENTE

El incremento de la población mundial, pone en cuestión de cómo realizar el adecuado manejo de los desechos que producimos diariamente.



BOTADERO



RIO CONTAMINADO

La tecnología EM ofrece un método muy, eficiente y económico de sanear el medio ambiente en forma sostenible.

La Tecnología EM principalmente puede ser utilizada para el medio ambiental :

- En el tratamiento de agua residuales o servidas de origen urbanos, fabricas, granjas etc, y tambien agua contaminadas como rios, lago y playas etc.
- Manejo de desechos sólidos(mencionado en compost)
- El tratamiento para botaderos o relleno sanitario.
- Una herramienta para educación y capacitación del asunto de separación de basura y manejo de desechos sólidos y líquidos.

A continuación se detallarán los usos y aplicaciones de EM en sus posibles áreas de aplicación.

TRATAMIENTO DE AGUA

Utilizando EM, el agua servida de una vivienda o de ciudades, también de una fábrica de alimentos industriales pueden ser tratadas de una manera que asegure que su retorno al medio ambiente sea seguro y además pueda restaurar el balance ecológico del área. Aguas servidas contienen materiales orgánicas que cuando es utilizado por microorganismos putrefactivos contaminantes del medio ambiente con compuestos tóxicos.

La base de la tecnología de EM es la mezcla de diferentes tipos de microorganismos todos ellos benéficos, que poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, todo lo cual ayuda a mantener un equilibrio natural entre los microorganismos que conviven en el entorno, trayendo efectos positivos sobre la salud y bienestar del ecosistema.

Tratamiento para Cuerpos de Agua Cerrados (lago, lagunas, etc)

Los efectos de la aplicación del EM[®] en el tratamiento de aguas contaminadas en lugares cerrados(lago,laguna,tanque septicos etc) son:

1. Reducir los malos olores(como el amoniaco, el sulfuro y el metilmercaptano entre otros.
2. Reducción de lodos(sedimentos) y microorganismos patogenos como Coliformes, Bacterias Sulfitos Reductoras etc.
3. Mejoramientos de la calidad de agua quimico, fisico y microbiológico como DBO₅, DQO, Trubidez, Solido Suspendidos, ph, Oxigeno Disueltos etc.
4. Reutilización de agua como riego y sólido como abono con alta calidad.



PRIFICACIÓN DE LAHUNA DE TISCAPA EN NICARAGUA

Metodo y dosis: Las recomendaciones para tratamiento con EM[®] son las siguientes:

- Aplicar la dosis recomendada 1:1000 (1 parte de EM y 1000 partes de agua)
- Hay que dar tiempo por lo menos un mes y evaluar los datos de analisis.
- Se debe seguir la aplicación de EM[®] aunque se observe reduccion de DBO y mejoramiento de calidad del agua.
- Se debe aplicar la misma cantidad de EM[®] que se aplicó en el inicio cuando no hay resultado.
- El metodo del uso de EM[®] varia según condición de agua, lugar, establecimiento y economica, por lo que es mejor consultar a distribuidor autorizado en area.

La estrategia es que mientras haya mas microorganismos beneficos (consumidores de materia organica) que materia organica (contaminante) en el lugar, el proceso de purificación es más eficiente. Por lo tanto si hay posibilidad de cubrir el costo, (sistema de activacion de EM cerca, etc.) se puede aplicar mayor cantidad de EM en corto plazo, lo que ayudaria a aumentar el volumen de microorganismos dando como resultado una mas rapida purificación.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Es muy importante conocer los sistemas de Planta de tratamiento de aguas residuales antes de la aplicación de EM[®]. Los siguientes son los mas comunes:

- ✓ Separacion de liquido y solido por metodos fisicos (sedimentacion, filtracion, absorbente, etc).
- ✓ Tratamiento Biologico (lodos activados, oxidacion, sistema de contacto en disco etc).
- ✓ Separacion de liquido y solido por metodos fisicos (sedimentacion, filtracion, absorbente, etc).

Los sistemas mencionados son muy comunes y estan muy generalizados (Fisico-Biológico-Fisico)

Especialmente el tratamiento biologico utiliza Protozoarios, por lo tanto si aplica el EM en este sistema biologico, las bacterias de EM[®] son alimento de los Protozoarios y el resultado será un daño al sistema por multiplicación de la carga microbiana, por lo que es muy importante conocer el sistema antes de aplicar el EM[®] para buscar el metodo mas adecuado. Por lo que es mejor consultar a especialista de EM[®] para que revise y analice el sistema y lugar de aplicación de EM[®]



Metodo y dosis: La metodologia recomendable es la siguientes:

Cantidad de EM(semanal)=volumen de caudal diario/1000 (en caso de DBO menor que 1,000mg/l) . En caso de que la DBO del caudal sea mayor de 1,000mg/l, la aplicación de EM, será doblada, o sea 1/500.

Para las plantas de tratamiento de aguas residuales que utilizan Protozoarios, el uso de EM debe ser bastante cuidadoso porque si se aplica indiscriminadamente se puede afectar el sistema.

Los efectos de la aplicación de EM[®] son siguientes:

- Reduccion de olores ofensivos,especialmente se puede observar en caudal y filtro.
- Mejoramiento de capacidad de MLSS(Lodo Suspendido y Liquido Mixto).
Generalmente durante la aireacion presenta MLSS 1,000 al 2,000mg/l pero despues del uso de EM[®],su capacidad aumentara a 4,000mg/l lo cual ayudara a digerir los lodos.
- Mejora la calidad de agua, el EM[®] descompone la materia organica lo

cual ayuda a reducir la actividad de Protozoarios, por lo que la eficiencia del sistema mejora y al fin la calidad de agua tambien mejora.(sin embargo si hubiera en el caudal más de 150% de la capacidad de planta, no se puede aplicar esta teoria).

- Reutilizacion de lodo.Generalmente el lodo que sale de la planta de tratamiento de agua, no tiene uso agricola, pero el lodo tratado con EM[®] tiene mayor concentracion de nutrientes y microorganismos por lo que se puede utilizar como abono o sustrato para uso agricola.
- Reduccion de lodo. La concentracion de lodo se aumenta por el uso de EM[®], por lo que automaticamente se reduce el volumen de lodo.
- Reduccion del uso de quimicos. La aplicacion de EM[®] puede lograr la reduccion de productos quimicos, por ejemplo aumentara la concentracion de lodo por lo que no es necesario usar solidificadora y tambien reduce coliformes con lo cual puede eliminar el uso de cloro.
- Forma de operación más sostenible con eco sistema.

EL USO DE EM[®] PARA RELLENO SANITARIO

La tecnología de EM[®] es muy útil para manejo de los rellenos sanitarios o botaderos. Actualmente entre 40% al 60% de basuras son organicos y las cuales causa la generación de malos olores, moscas, lixivios y gas metanos etc. Anteriormente está mencionando que los microorganismos del EM[®] son beneficos que poseen propiedades de fermentación utiles, por lo que beneficia en el uso rellenos sanitarios y botaderos:

- Reducción de malos olores y moscas.
- Acelerar la descomposición de materias organicas y eso ayudará renovar la vida útil de relleno sanitario o botaderos.
- Mejoramiento de la calidad de lixivios.
- Reducción de gas ofensivos,como gas metanos.



APLICACION DE EM AL COMIONES



APLICACION DE EM SOBRE BASURAS

Aplicación: Aplicar con aspersión a la basura en el momento de ser depositada y las bolsas plasticos deberan ser destruidas por un tractor, eso ayudara para que el EM[®] alcance y contacte en lo posible con materias organicas y luego inicia la fermentación.

Tambien es buena estrategia para lavar a los comiones o recolectores de basuras para que no lleve malos olores que los lixiviados que quedan dentro de cajon de camion. Puede lavarlo con una manguera con alta presión con EM[®] diluido. En el lugar si existe una laguna o estanque para lixiviados, puede aplicar.

Motodo y dosis:

- En basura: 1 litro de EM[®] más 18litros de agua / 300m2/diaria
- Lavar al camion: 1parte de EM[®] por 100 partes de agua.
- Laguna(lixiviados)

Tratamiento	Dosis	Frecuencia	Lugar de aplicación
Tratamiento de choque	1Litro de EM [®] /m3 de Agua de laguna	Una vez cada Trimestre	Primera laguna o todas lagunas
Tratamiento de mantenimiento	1Litro de EM [®] /m3 de Agua caudar	Diaria	Entrada del agua al sistema

Es mejor consultar a distribuidor autorizado en area.

- **EM-1[®]** es la marca y propiedad registrada por EM Research Organization Inc. Japan (EMRO)
-  logotipo de EM es propiedad y está registrado por EMRO
- **Micrororganismos Eficaces[®]** es propiedad y está registrado por EMRO
- **Effective Microorganismos[®]** es la marca propiedad y está registrado por EMRO USA
- **EM Producción y Tecnología S,A** única empresa está autorizada por EMRO para producción de EM-1 y productos derivados por un técnico japonés en Centro América

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS EN CENTRO AMERICA

(Siguiendo distribuidores tienen un respaldo de asistencia técnica y control de la calidad de EM-1[®] por EM Producción y Tecnología S,A)

El Salvador: Cosecha Sana S,A

Honduras: Eco Blance S,R,L

Nicaragua: Agro Eco Servicios S,A

Costa Rica: Productos del Tropicó Húmedo S,A

Panamá: Eco consulting S,A

ORGANIZACIONES ALIANZAS

(Siguiendo: organizaciones están en alianza para intercambio de información técnica e investigaciones o proyectos)

EMRO USA (EE, UU)

EM AMERICA (EE, UU)

EM Technology Network (EE, UU)

APNAN (Thailandia)

FUNDASES (Colombia)

BIOTEC SOLUTION S,A (Panamá)

ECO TECNOLOGIAS S,A (Venezuela)

Colaboradores:EM Research Organization Inc(Japón)
EMRO Costa Rica
FUNDASES(Organización Minuto de Dios)
APNAN(Asia Pasific Natural Agriculture Network)

Publicado por EM Producción y Tecnología S,A(EMPROTEC)
APDO POSTAL 642-1100, San Juan de Tibás, Costa Rica, C.A.
TEL:506-236-4726/FAX:506-241-1783
emprotec@racsa.co.cr

No está permitida hacer la copia, modificación y venta.

