

GUÍA TÉCNICA SALUD OCUPACIONAL SISTEMAS FIJO Y MÓVIL INKAGRO



PROYECTO FINANCIADO POR



**VALIDACIÓN Y EMPAQUETAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA OZONIZADA
DE LA EMPRESA INKAOZONO PARA SU EXPANSIÓN EN MERCADOS
AGRÍCOLAS, AGROEXPORTADORES E INDUSTRIA ALIMENTARIA DEL PERÚ**

Contrato N° 014-PROINNOVATE-PVE-2022 -SI

Lima, 2023

Índice

Índice de Tablas	2
Índice de Figuras.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OZONO.....	5
2.1 Concepto	5
2.2 Propiedades del Ozono	6
2.3 Usos.....	6
3. COMO SE PRODUCE	6
4. LIMITANTES.....	7
5. PRECAUCIONES	8
6. SITUACIÓN Y EFECTOS.....	9
7. CONTACTO E INFORMACIÓN	11
8. BIBLIOGRAFÍA	12
9. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

Índice de Tablas

Tabla 1 Relación de concentración de ozono y efectos que produce en el organismo	7
---	---

Índice de Figuras

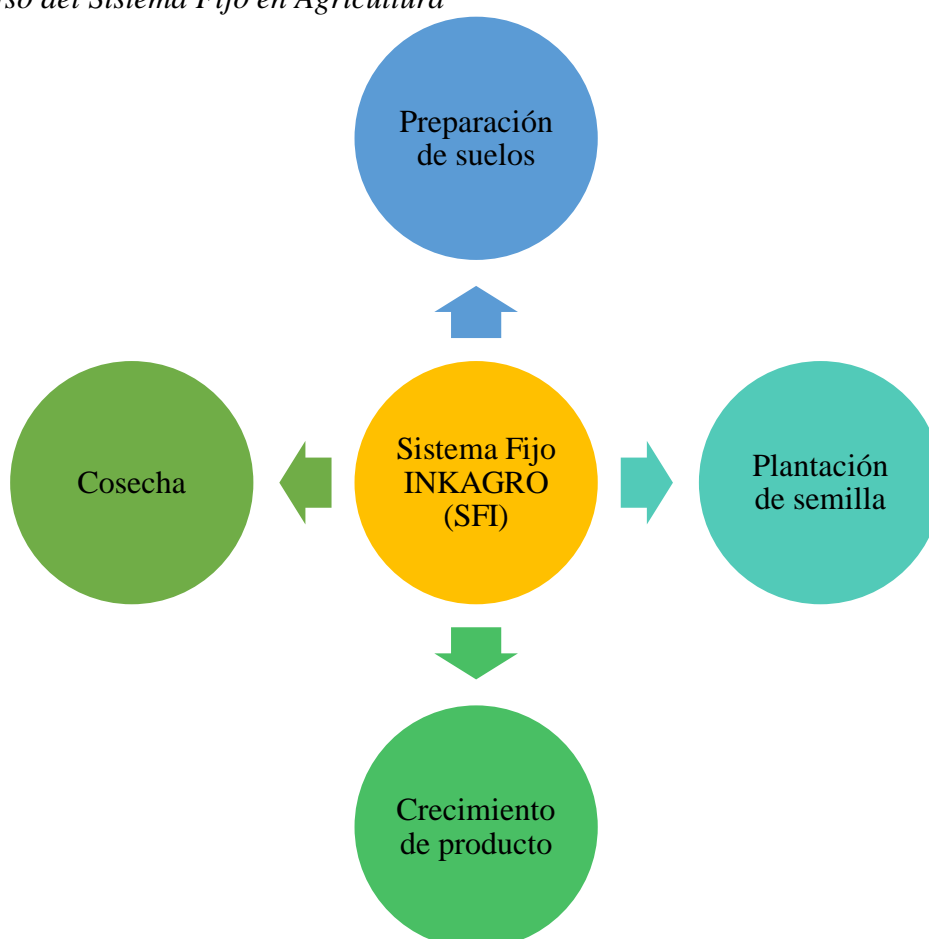
Figura 1 Ejemplos de Uso del Sistema Fijo en Agricultura	3
Figura 2 Ejemplos de Uso del Sistema Móvil en Agricultura	4
Figura 3 Representación de O ₃	5
Figura 4 Esquema de Efecto Corona para Generar Ozono	7
Figura 5 EPP para campo.....	10

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las personas se centra en la satisfacción de sus necesidades, siendo las básicas: la alimentación, el abrigo y el refugio, presentes desde que el ser humano aparece sobre la faz de la Tierra. La alimentación, el día de hoy, considera siempre los resultados que se obtengan de las actividades agropecuarias, que pueden ser las agrícolas y las pecuarias, donde interviene el uso de Ozono (O_3), favoreciendo estas actividades.

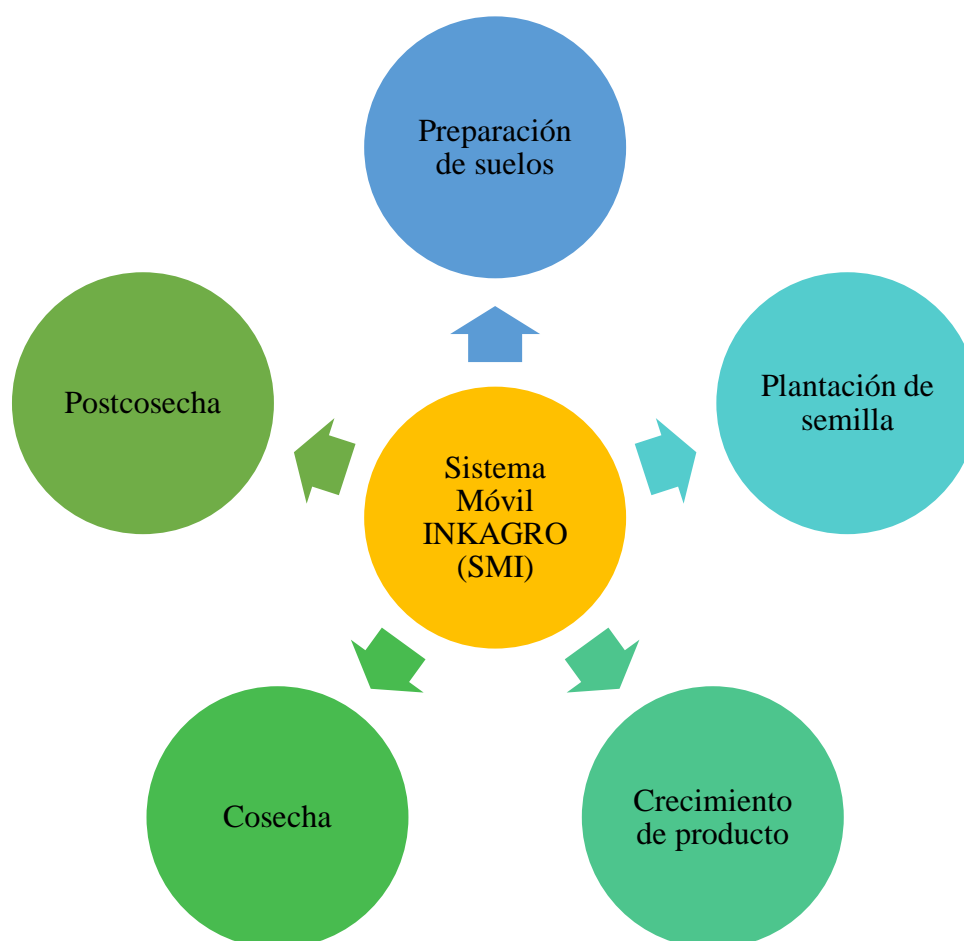
Inkazozone SAC, recibe el financiamiento de Proinnovate, para que se logren productos como el Sistema Fijo INKAGRO (SFI) y el Sistema Móvil INKAGRO (SMI) que puede ser empleados de diversas formas, como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 1
Ejemplos de Uso del Sistema Fijo en Agricultura



Una vez instalado el Sistema Fijo INKAGRO (SFI), este puede ser empleado en las etapas de: preparación de suelo, plantación de semilla, en crecimiento del producto y en la etapa de cosecha, siendo estas las que coinciden en actividades agrícolas y pecuarias, para el caso de esta última, los productos del suelo pueden ser alimento de los ganados.

Figura 2
Ejemplos de Uso del Sistema Móvil en Agricultura



Una vez instalado el Sistema Móvil INKAGRO (SFI), este puede ser empleado en las etapas de: preparación de suelo, plantación de semilla, en crecimiento del producto, en la etapa de cosecha y en la de postcosecha, siendo estas las que coinciden en actividades agrícolas y

pecuarias, para el caso de esta última, los productos del suelo pueden ser alimento de los ganados.

La presente guía, considera una amplia información sobre los efectos y prevenciones que se tienen que tener en el caso del uso de productos químicos en las actividades del sector agrario, tomando en cuenta normativa nacional y recomendaciones internacionales.

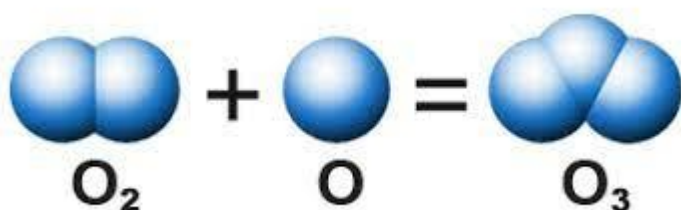
2. OZONO

2.1 Concepto

Su símbolo químico es O_3 , pues son tres átomos de Oxígeno, que pueden darse en forma natural o artificial; para lograr esos tres átomos en forma artificial, se inicia con el Oxígeno (O_2), que luego de una excitación, permite su descomposición en oxígeno atómico, en dos niveles energéticos que no son iguales y al darse la colisión es que se obtiene las tres moléculas de Oxígeno.

Para INKAOZONO SAC, lograr el O_3 , se da con el uso de energía eléctrica, con cuya descarga se logra este gas:

Figura 3
Representación de O_3



Tomado de <https://estacionozono.com.ar/que-es-el-ozono/>

2.2 Propiedades del Ozono

- Tipo: Gas
- Color: Tonalidad azul
- Color índigo a -115°C de temperatura.
- Acción: Oxidante

2.3 Usos

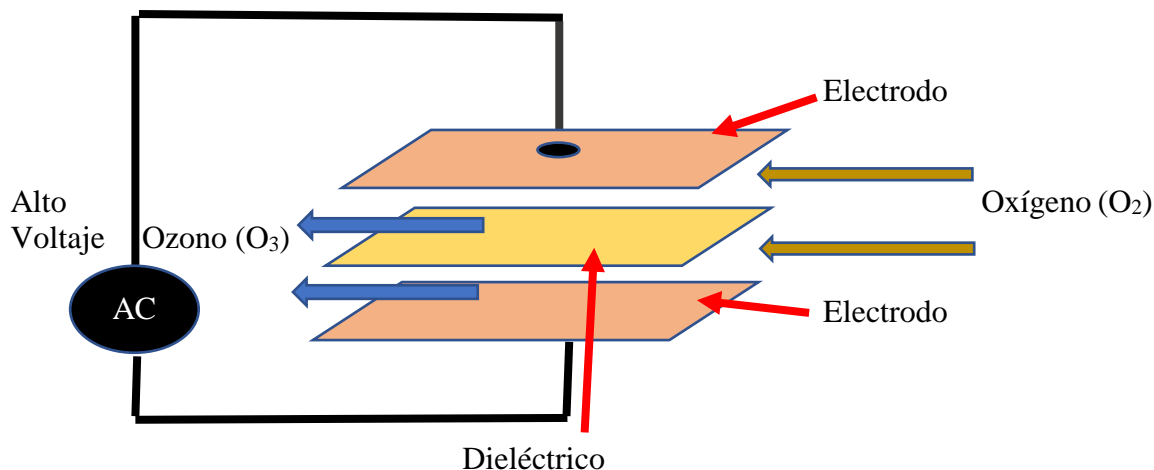
Por su capacidad de oxidación, se puede emplear en sistemas de aire y agua, por ello INKAOZONO SAC los produce como producto final, siendo estos aquellos que se adquieren y luego solo se conectan a una corriente eléctrica para usarse y también los productos que se denominan sistemas de INKAGRO, aplicados en la agricultura y ganadería. Se emplean porque son beneficiosos en el control de microorganismos que se presentan, tanto en aire como en agua, y al ser empelados permiten el cuidado del medio ambiente, pues no tiene un efecto secundario de alto impacto en el mismo, ya que luego de usado en estas actividades, el gas retorna al medio ambiente.

Cuando se produce el efecto corona, denominado así al fenómeno eléctrico causado por la ionización del Oxígeno para llegar a ser tres átomos de la molécula O_3 , este se puede emplear como un excelente microbicida y desodorizante, cuidando así la salud ocupacional de las personas que lo aplican.

3. COMO SE PRODUCE

Como ya se dijo, se da un efecto corona, como se puede ver en la siguiente figura:

Figura 4
Esquema de Efecto Corona para Generar Ozono



En la figura 4, se aprecia cómo es que se presenta el efecto corona para producir el Ozono artificialmente, su comprensión se simple, pues esto es lo que llega a suceder en el denominado generador de ozono.

4. LIMITANTES

En la siguiente tabla se presentan algunas consideraciones que se debe tener en cuenta:

Tabla 1
Relación de concentración de ozono y efectos que produce en el organismo

Concentración O ₃	Efectos que produce
0,003 - 0,01	Umbral de percepción olfativa por promedio por persona en aire limpio.
0,02 - 0,04	Promedio representativo de concentraciones totales de oxidante en la mayoría de las ciudades de los EE. UU en 1964. Aprox. el 95 % de los oxidantes es ozono.
0,05-0,1	Límite recomendado de exposición, establecido por la OMS para una media máxima diaria de ocho horas.
0,2 - 0,5	Reducida adaptación a la oscuridad y alteración del equilibrio del músculo extraocular: ocurre tras varias horas de exposición.

Concentración O ₃	Efectos que produce
0,5	A veces se producen náuseas y dolor de cabeza. Exposiciones prolongadas pueden producir edema pulmonar y propiciar la susceptibilidad frente a infecciones respiratorias (ambas bacterianas y virales).
1,0	10 minutos de exposición reducen la tasa de saturación de oxihemoglobina al 50%.
1 – 2	Exposición crónica (un año seis horas al día) ha resultado en bronquiolitis y bronquitis en animales.
1,5 - 2	Exposición de dos horas resulta en tos, dolor subrenal y esputo excesivo.
5 – 25	Experimentalmente se ha visto que tres horas de exposición a 12 ppm fue mortal para ratas; seres humanos (soldadores) expuestos a 9 ppm desarrollaron edemas pulmonares.
30 - 50	minutos de exposición pueden ser fatales.

Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Ozono#cite_ref-13, Curtis D., KLASSEN. *Fundamentos de toxicología*. Mc Graw Hill interamericana.

5. PRECAUCIONES

Como se considera en (Wikipedia, s. f.) ¹, que hacer en caso de que un ser humano se vea afectado por el ozono:

- En un ambiente templado y no contaminado, ubicar a la persona con la ropa del cuello y cintura desajustada.
- Mantener en reposo a la persona.
- Si observa dificultad en la persona para inhalar y exhalar, suminístrele Oxígeno (O₂), esto lo debe hacer una persona que esté capacitada para hacerlo.
- Si la respiración es débil o ha cesado, se deberá iniciar la respiración asistida. Se preferirán los métodos boca-boca o boca nariz.
- Llamar a emergencia para que sea trasladado y reciba asistencia médica.

¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Ozono#cite_ref-13 «Ozono: riesgos para la salud y medidas preventiva». Consultado el 9 de noviembre de 2015

- La intoxicación por ozono debe tratarse sintomáticamente. Deberá incluir reposo, analgésicos para contrarrestar el dolor y antibióticos prescritos por el médico.

6. SITUACIÓN Y EFECTOS

Tomando en cuenta el evento de la Organización Panamericana de la Salud (PAHO, 2021), donde se presentó los resultados de la Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil, es necesario señalar que el 14% de lo que se produce en agricultura proviene de América Latina y el Caribe, así como también el 23% de las exportaciones mundiales, viene de esas zonas territorial, tanto de productos agrícolas como pesqueros, sin embargo, para lograr esas cifras, se identificó que se dio un mayor uso a los plaguicidas, sin aumentar el uso de los EPP en los trabajadores de campo y la inexistencia de normativas que cumplan efectivamente la prevención y cuidado de la salud ocupacional para los trabajadores de campo. Se tienen registros que al usar muchos plaguicidas en la región, con fines agrícolas y de control de vectores (por ejemplo, para combatir el dengue y la malaria), provocan la exposición ocupacional crónica a plaguicidas de trabajadores agrícolas, siendo los más comunes: mezclas de plaguicidas como insecticidas (e.g., organofosforados) y herbicidas (e.g., glifosato), que son aplicados por las mismas personas para cumplir sus actividades laborales, por lo que se tienen registros epidemiológicos con intoxicación aguda por plaguicidas, siendo esta la causa de morbilidad y mortalidad, es también registrado y publicado el hecho que la exposición a largo plazo a plaguicidas como organofosforados y carbamatos, tienen una relación directa con una amplia gama de efectos crónicos en la salud, como es el caso de la función neuroconductual, problemas respiratorios, obesidad y diabetes. Como recomienda la PAHO, se tiene que buscar alternativas que permitan disminuir este tipo de efecto en beneficio de la salud de los trabajadores de campo.

Se puede considerar que los EPP serían una solución y esta se plantea como alternativa:

Figura 5:
EPP para campo



Tomado de <https://grupocasalima.com/blog/epp/equipos-de-proteccion-personal-para-agricultores/#:~:text=usar%20estos%20EPP-Tipos%20de%20EPP%20para%20agricultura,largo%20y%20camisa%20manga%20larga>.


Como se muestra en la figura anterior, se mantiene un hecho de protección ante los insectos o la aplicación en agricultura, sin embargo, puede darse, un complemento aun mejor, como es el uso del O₃, en ambas actividades, ya que este no tiene los efectos que dañen a la persona o al medio ambiente, ya que como gas, que va acompañado en agua, una vez aplicado, y con el beneficio que le da a la planta, regresa al medio ambiente sin mayor efecto.



Se considera en la presente guía, el anexo que es la que da el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú (MYPE, 2021), donde se establece lo mínimo que debe de tenerse en cuenta al aplicar productos agroquímicos, así como también lo normado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2015) para el caso de los Requisitos generales para la evaluación o reevaluación de plaguicidas químicos de uso agrícola, pues en ellos se deben de cumplir en especial para la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) de cada producto agroquímico, que muestra los componentes que tienen y sus efectos que deben de ser leídos y conocidos por todos los trabajadores del sector agrario.


Es relevante identificar que el O₃, se considera dentro de los usos menos dañinos en el sector laboral agrario; ya la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2022), presenta también una cartilla para evitar el daño en la salud de los trabajadores del sector agrario.


Tanto el Estado Peruano como los organismos internacionales, plantean un cuidado con el uso de los químicos en la agricultura, pues tienen efectos en todos los trabajadores, por eso es que la presente guía, promueve el uso de los SFI y SMI en estas actividades, para disminuir dicho riesgo y presenta en sus anexos los documentos ya mencionados y presentados en la bibliografía respectiva, pues tener una información como esta, permite tomar en consideración lo más relevante para los trabajadores del campo.

7. CONTACTO E INFORMACIÓN

-  WhatsApp Business: +51 931 376 840

- Redes Sociales:
 -  Facebook: <https://www.facebook.com/Inkazozone?mibextid=ZbWKwL>
 -  YouTube: <https://youtube.com/@Inkazozone>

-  Correo electrónico: soporte@inkazonoperu.com

-  Aula virtual: <http://aula.inkazonoidi.com>

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). *REQUISITOS GENERALES PARA LA EVALUACION O REVALUACION DE PLAGUICIDAS QUIMICOS DE USO AGRICOLA*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/tupa/2015/anexo4.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2021). *Guía de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector agrario*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1963912/guia_de_SST_para_el_sector_agrario.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Gestión del riesgo químico en el sector agrícola*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_864202.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (Mayo de 2021). *Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/eventos/exposicion-ocupacional-plaguicidas-sus-efectos-salud-trabajadores-agricolas-estudios>