

RECOMENDACIONES PARA LOS REQUISITOS

# DE CAPACITACIÓN Y DE CERTIFICACIÓN PARA OPERADORES DE VANT

Adaptado de CropLife Asia

CropLife  
LATIN AMERICA



## INTRODUCCIÓN

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT) son cada vez más utilizados por los agricultores para una gran cantidad de actividades agrícolas, incluida la aplicación de plaguicidas. De hecho, habrá que apoyar a los agricultores para que puedan aprovechar las nuevas tecnologías que generan ahorros de mano de obra, mayor precisión y menor exposición del operador a la pulverización de plaguicidas. No obstante, es importante que estas innovaciones también se utilicen de manera correcta y responsable para proteger a los operadores, los transeúntes y el medio ambiente.

Este documento de orientación tiene como objetivo proporcionar recomendaciones sobre el conocimiento y las habilidades requeridas de los operadores de VANT o drones para obtener una licencia para operarlos en la aplicación de plaguicidas de manera segura y efectiva.

## ¿QUIENES SON LOS OPERADORES DE VANT?

Por ser una tecnología relativamente nueva, los operadores de VANT para pulverización normalmente ya están involucrados en múltiples servicios además de la operación de VANT para plaguicidas. Por ejemplo, ya tienen experiencia en la operación general de VANT o son proveedores de servicios de atomización de plaguicidas y recientemente han incorporado la aplicación con drones en sus ofertas de servicios. En ambos casos, los operadores de VANT para aspersión agrícola deben adquirir y combinar conocimientos adicionales sobre drones o plaguicidas además de su área de especialización existente.

## ¿POR QUÉ LOS OPERADORES DE VANT NECESITAN ESTAR CERTIFICADOS?

La industria de protección de cultivos es una industria altamente regulada y siempre ha mantenido normas de alto nivel para proporcionar a los agricultores las herramientas adecuadas para la productividad de los cultivos y minimizar los riesgos asociados. También es una práctica común que los operadores profesionales de control de plagas (OCP) tengan licencia para realizar la pulverización segura de plaguicidas. CropLife Latin America se compromete a promover una custodia eficaz para garantizar que los productos fitosanitarios se utilicen de manera responsable y continuar trabajando para mantener estas prácticas con nuevas tecnologías agrícolas.



## ¿CÓMO ESTÁN REGULANDO OTROS PAÍSES A LOS OPERADORES DE VANT?

China y Japn son dos ejemplos de pa ses que han desarrollado un marco para capacitar y otorgar licencias a operadores de VANT. Ambos pa ses emplean enfoques diferentes y otros gobiernos pueden adaptar de manera similar su enfoque en funcin del panorama del uso de drones agr colas en sus respectivos pa ses.

En **China**, la formacin y la concesin de licencias a los operadores de VANT esta privatizada en gran medida debido a la influencia de los principales fabricantes chinos de drones, como DJI y XAG, que son actores dominantes en el mercado mundial de drones. DJI, por ejemplo, ha creado escuelas de formacin para operadores de drones y trabaja con CropLife y la industria de proteccin de cultivos para adaptar su formacin a la aplicacin de plaguicidas mediante drones.



**Japn**, por otro lado, con un historial de uso de helicpteros controlados por radio (RCH), ten a un control m s centralizado para licenciar a los operadores a trav s de la Asociacin de Japn para el control a reo agr cola (Nosui-Kyo). En 2019, sin embargo, el gobierno de Japn autoriz la capacitacin y el licenciamiento privatizado para drones. Sin embargo, el manual de capacitacin desarrollado por la Asociacin continua utiliz ndose como referencia base con nuevas ediciones publicadas para reflejar las nuevas regulaciones relacionadas con los drones en 2019 y 2020.



Independientemente del enfoque, hay algunas caracter sticas clave que un pa s debe incluir en su marco regulatorio para la capacitacin y concesin de licencias a los operadores de VANT.



# PANORAMA DE LAS NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE OPERADORES DE VANT EN ASIA PACÍFICO

(a noviembre de 2020)

	<i>¿El operador de drones necesita una licencia?</i>	<i>¿El entrenamiento lo imparte la autoridad del país o un organismo de formación privado?</i>	<i>¿Las licencias de operador son emitidas por la autoridad del país o por un organismo privado acreditado?</i>	<i>¿La licencia para operar VANT está integrada con la licencia de Operador de Control de Plagas (OCP)?</i>
<i>China</i>	<i>Si</i>	<i>La Asociación de Pilotos y Propietarios de Aeronaves (AOPA) es el organismo oficial de formación y certificación registrado en la Aviación Civil de China. Sin embargo, los organismos de formación privados (normalmente fabricantes de drones) son la opción más popular entre los operadores chinos para la formación y la obtención de licencias, ya que están más dirigidos a la aplicación de plaguicidas. Estos organismos privados cuentan con el fuerte apoyo del gobierno. La industria espera que los fabricantes privados de drones eventualmente reciban el reconocimiento oficial del gobierno como organismos de formación y certificación.</i>		<i>No</i>
<i>Japón</i>	<i>Si</i>	<i>Los organismos de formación privados están autorizados desde 2019 además de la Asociación de Aviación Agrícola de Japón (JAAA).</i>	<i>JAAA solo es el organismo encargado dedicado, pero la capacitación se ha privatizado desde que se revisaron las regulaciones en 2019.</i>	<i>No. Se requieren dos licencias independientes.</i>
<i>Corea</i>	<i>Si</i>	<i>Organismos de formación privados están autorizados para llevar a cabo la formación.</i>	<i>Organismos acreditados privados están autorizados a expedir licencias.</i>	<i>No. Se requieren dos licencias independientes.</i>
<i>Filipinas</i>	<i>Si</i>	<i>Organismos de formación privados están autorizados para llevar a cabo la formación.</i>	<i>Organismos acreditados privados están autorizados a expedir licencias.</i>	<i>No. Se requieren dos licencias independientes.</i>
<i>Taiwán</i>	<i>Si</i>	<i>Un instituto de agricultura vinculado al gobierno trabaja con universidades para capacitar a los operadores.</i>	<i>Las autoridades emiten las licencias.</i>	<i>No. Se requieren dos licencias independientes.</i>





# ¿QUÉ DEBERÍA INCLUIRSE EN UN MARCO NORMATIVO DE FORMACIÓN?

1

**Ampliación o integración de formación y licencias existentes.** Como se mencionó, los operadores de VANT a menudo brindan múltiples servicios que determinan el nivel de capacitación requerido para llevar a cabo el servicio de fumigación de plaguicidas. Hay dos tipos típicos de licencias en reconocimiento de los múltiples servicios que los operadores de VANT pueden brindar:

**Ejemplo A: Entrenamiento de vuelo con drones por el fabricante de drones + entrenamiento general de OCP**

Esto suele ser para operadores que actualmente son titulares de licencias profesionales de control de plagas (OCP). Las habilidades de operación de drones luego se incorporan a un curso de certificación y capacitación de control de plagas existente, como una opción "complementaria."

**Ejemplo B: Capacitación sobre plaguicidas específica para drones (no se requiere licencia de OCP)**

Sin embargo, no siempre es necesario que los operadores de drones tengan una licencia completa de control de plagas si el control de plagas no está en su ámbito de oferta de servicios. En ciertos países, los operadores de VANT para la aplicación de plaguicidas requieren conocimientos básicos y formación **en plaguicidas, pero no una licencia de OCP.**

2

**Prueba de aptitud:** Las pautas reglamentarias deben especificar las horas mínimas de capacitación y las tasas de aprobación y los límites para la repetición de exámenes para garantizar que se mantenga la idoneidad de los participantes en la capacitación. Esto debe decidirse en consulta con los organismos de formación externos y los expertos en la materia.

3

**Actualización y reentrenamiento:** La actualización y el reciclaje de los operadores es importante ya que la tecnología de drones sigue evolucionando. Las orientaciones reglamentarias deben especificar los intervalos de actualización y reentrenamiento. Del mismo modo, también debería exigirse una evaluación periódica del programa de formación.

4

**Roles y responsabilidades de los formadores externos u organismos de certificación:** Los reguladores y típicamente las autoridades de aviación civil, acreditan y confían a organismos terceros el desarrollo del material de formación, la formación y la certificación de operadores de VANT. Este es el enfoque utilizado en China (a través de academias privadas de drones) y en Japón a través de una asociación y, más recientemente, de organismos de formación privatizados.

Las autoridades del país, en lugar de realizar la capacitación por su cuenta, pueden garantizar que la capacitación impartida por terceros permita a los operadores de VANT aplicar plaguicidas de manera segura y eficaz. La siguiente sección describe los elementos clave del plan de estudios de capacitación que se recomienda que realice un operador de VANT y se puede utilizar como referencia para desarrollar o examinar materiales de capacitación de terceros.





## TEMAS CLAVE DE FORMACIÓN PARA OPERADORES DE VANT

El esquema de formación que figura a continuación no debe considerarse como un material de formación definitivo, sino como una indicación de los requisitos mínimos de formación. Los materiales de capacitación deben ser localizados y desarrollados considerando y en consulta con los fabricantes de drones, las condiciones agrícolas locales y las regulaciones locales de aviación civil y de plaguicidas.





## TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL CURSO

**Objetivo:** Esta sección proporciona una descripción general y establece las expectativas para el curso de capacitación.

### SUBTEMAS RECOMENDADOS:

- ¿AQUA es un vehículo aéreo no tripulado según la ley de aviación local? (por ejemplo, cuáles son las clases de VANT permitidas localmente)
- Situación en torno a los VANT (por ejemplo, contexto sobre la situación general de los drones).
- Requisitos locales para obtener una licencia para operar VANT

### ENFOQUE / MÉTODOS DE FORMACIÓN RECOMENDADOS:

Aula / libro de texto / material de aprendizaje electrónico

### NIVEL DE DETALLE:

Bajo

## TEMA 2: LEYES Y REGLAMENTOS

**Objetivo:** Esta sección es para informar a los participantes sobre las leyes y regulaciones relevantes dentro de las cuales los operadores deben actuar y las sanciones por incumplimiento.

### SUBTEMAS RECOMENDADOS:

- Ley de aviación civil, incluidas las zonas de exclusión aérea
- Procedimientos operativos estándar (POE) de custodia o uso seguro (consulte el apéndice para obtener referencias)
- Regulación de la aplicación de plaguicidas
- Requisitos de documentación cuando corresponda (registros de vuelo)

### ENFOQUE / MÉTODOS DE FORMACIÓN RECOMENDADOS:

Como esta información puede ser extensa, folletos que resuman las reglas de cumplimiento relevantes o tener estas referencias disponibles en línea sería útil para acompañar la capacitación real.

### NIVEL DE DETALLE:

Medio





# TEMA 3: CONOCIMIENTO OPERATIVO / TÉCNICO DE VANT

**Objetivo:** Esta sección se centra en los aspectos técnicos de la operación de drones, desde la operación básica, las habilidades de maniobra de vuelo, el cuidado y mantenimiento, y la información técnica relacionada con la aplicación de plaguicidas.

## SUBTEMAS RECOMENDADOS:

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS VANT

- ☛ Sistema de control de vuelo
- ☛ Sistema de energía
- ☛ Sistema de control y enlace
- ☛ Tipo de aeronave, mantenimiento y solución de problemas

### HABILIDADES DE MANIOBRA DE VUELO

- ☛ Despegue y aterrizaje
- ☛ Movimiento y rotación del VANT
- ☛ Evaluación de una situación de campo (controles de seguridad)
- ☛ Parámetros ambientales (limitaciones climáticas)
- ☛ Navegación a través de diferentes topografías y barreras.

### OPERACIÓN DE LOS VANT PARA PRODUCTOS FITOSANITARIOS

- ☛ Sobre productos fitosanitarios (mezcla / carga, calibración de boquillas, altura / velocidad del VANT, tamaño de gota, selección y configuración de boquillas, etc.)
- ☛ Sobre el mantenimiento del VANT relacionado con la protección de cultivos (enjuague, limpieza exterior, eliminación de contenedores, etc.)

### PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

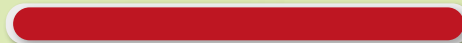
## ENFOQUE / MÉTODOS DE FORMACIÓN RECOMENDADOS:

Demostraciones de campo además de lecciones teóricas. Esto se puede hacer en colaboración con los fabricantes de drones.

Deben incluirse horas de formación práctica para las habilidades de maniobra de vuelo.

## NIVEL DE DETALLE:

Alto







# TEMA 4: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR (POE) PARA LA APLICACIÓN SEGURA DE PLAGUICIDAS

**Objetivo:** Esta sección se centra en los aspectos de seguridad de las operaciones con drones para la pulverización de plaguicidas.

## SUBTEMAS RECOMENDADOS:

### ANÁLISIS DE RIESGO-BENEFICIO DE LOS VANT PARA LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

- Exposición no objetivo (calibración / selección de boquillas, deriva y seguridad ambiental, incluido el reconocimiento de áreas sensibles cercanas, seguridad del operador, incluida la selección correcta de EPP)
- Eficacia de la pulverización (turbulencia del viento, cobertura desigual, compatibilidad de la mezcla del tanque, tipo de cultivo y tipo de plaga, relevancia del tamaño de la gota, volumen de pulverización recomendado y tiempo de aplicación en relación con la plaga o la etapa del cultivo)
- Productividad del sistema equipo / VANT (carga útil, batería y orientación de la boquilla)

### CÓMO LEER Y ADHERIRSE A LAS INSTRUCCIONES DE LA ETIQUETA DEL PLAGUICIDA

### POE PARA LA PRE-APLICACIÓN, LA APLICACIÓN Y POST-APLICACIÓN (véase el apéndice II)

### ORIENTACIÓN ESPECÍFICA POR PLAGUICIDA PARA EL USO RESPONSABLE, TANTO EN GENERAL COMO EN LA APLICACIÓN CON VANT (consulte el apéndice II)

## ENFOQUE / MÉTODOS DE FORMACIÓN RECOMENDADOS:

Folletos que resuman lo básico que debe y no debe hacerse serán útiles para que los operadores los tengan a mano. Algunas muestras se proporcionan en el Apéndice II. Se deben considerar cuidadosamente los criterios de examen y aprobación adecuados para garantizar que los operadores cumplan con un alto estándar de seguridad.

## NIVEL DE DETALLE:

Alto







## TEMA 5: CONOCIMIENTO SOBRE PLAGUICIDAS

**Objetivo:** Esta sección se centra en áreas específicas del conocimiento de plaguicidas que son necesarias y relevantes para un operador de drones que aplica plaguicidas. El nivel de detalle en el que debe entrar esta sección depende de los otros servicios que brinda el operador del VANT. Las recomendaciones que siguen son los estándares máximos para una persona que solo aplica plaguicidas con drones sin participar en otros servicios relacionados con plaguicidas. Esta capacitación será adecuada para los operadores que aplican plaguicidas seleccionados o comprados por un agricultor o una persona que tenga la experiencia adecuada en plaguicidas y protección de cultivos. Esta sección de capacitación no es equivalente ni debe sustituirse por otros cursos de capacitación / certificación de plaguicidas.

### SUBTEMAS RECOMENDADOS:

#### CUMPLIR LA NORMATIVA DEL PAÍS

(productos registrados, etiqueta específica para drones cuando corresponda)

#### OBSERVANCIA DE LA ETIQUETA

(precauciones de seguridad humana y ambiental en la mezcla, carga y aplicación)

#### CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTOS

**FITOSANITARIOS** (Sección 1.2 de las Directrices de la FAO de 2001 sobre buenas prácticas para la aplicación a área de plaguicidas - véase el Apéndice 1a)

- Adecuación del plaguicida y la formulación (específicamente las aplicables para uso con drones)
- La dosis, técnica de aplicación y los procedimientos correctos
- Conciencia de los peligros asociados con el uso del producto
- Procedimientos de primeros auxilios en caso de accidente

### ENFOQUE / MÉTODOS DE FORMACIÓN RECOMENDADOS:

Muestras de las etiquetas deben ser exhibidas durante el entrenamiento. CropLife ya cuenta con materiales de capacitación sobre este tema y está comprometido a trabajar más con los reguladores según sea necesario.

### NIVEL DE DETALLE:

Medio





# APÉNDICE I: REFERENCIAS PARA ORIENTACIÓN REGLAMENTARIA SOBRE CAPACITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE OPERADORES DE VANT

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO):** *Guidelines on Good Practice for Aerial Application of Pesticides, 2001*
- CHINA:** Civil Aviation Administration of China: 中国民用航空局 <<民用无人机驾驶员管理规定>> (Regulation of Commercial UAV Operator Civil Aviation Administration of China), July 11, 2016
- JAPON:** MoAFF Food Safety and Consumer Affairs Bureau: “無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン, 令和元年7月30日付け元消案第1388号農林水産省消費・安全局長通知”(Notification No. 1388, Safety Guideline for Aerial application by Unmanned Multi-rotors), July 30, 2019
- FILIPINAS:** Fertilizer and Pesticide Authority (FPA): Pesticide Regulatory Policies and Implementing Guidelines" ("Green Book"), Third Edition, 2020
- COREA DEL SUR:** Korea Transportation Safety Authority, Ministry of Land, Infrastructure and Transport: *(Test Information Guide A Lightweight and Ultralight Aircraft Pilots)*

# APÉNDICE II: REFERENCIAS PARA PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR (POE) / PAUTAS DE CUSTODIA PARA LA APLICACIÓN SEGURA DE PLAGUICIDAS MEDIANTE DRONES

- CROPLIFE INTERNATIONAL:** *Drone Manual/ Drones Manual (Summary)* 2020
- CROPLIFE ASIA:** Recommendations for building a Standard Operating Procedure (SOP) for pesticide application by drone, 2019
- CROPLIFE INTERNATIONAL:** *Responsible Use Manual* 2017
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO):** *Guidelines on Good Practice for Aerial Application of Pesticides, 2001*
- CHINA:** China Crop Protection Industry Association (CCPIA): TCCPIA 019-2019: “植保无人飞机安全施用农药作业规范” (Specification for Safe Application of Pesticide by Crop Protection UAS), February 25, 2019
- JAPON: JAPAN AGRICULTURAL AVIATION ASSOCIATION:** 産業用マルチローター安全対策マニュアル(オペレーターナビゲーター) (Industrial use multi-rotor Safe use manual for operator and navigator): 2020 version
- MALASIA: PESTICIDES BOARD:** “Prosedur Operasi Standard – Semburan Racun Perosak Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle/ Dron” (Standard Operation Procedure – For Pesticides Spraying Using Unmanned Aerial Vehicle/ Drone), Version 1.0, 2018