

# **Dominando el Vuelo Profesional: Guía Integral de Operaciones RPAS en Chile**

Del Marco Normativo a la Ejecución Segura de la Misión





# Los 3 Pilares de la Operación RPAS Profesional



*Dominar estos pilares es la diferencia entre un aficionado y un profesional.*



# El Marco Normativo: Las Reglas del Aire para Operaciones RPAS



## DAN 151 - La Cédula de Identidad de su Operación

Establece los requisitos administrativos y técnicos para operar, especialmente sobre áreas pobladas.

- Registro del RPA en la DGAC.
- Credencial de piloto remoto vigente.
- Seguro de responsabilidad civil.
- Autorización de vuelo (coordenadas, fechas, archivo KMZ).



## DAN 91 - El Comportamiento en el Cielo

Define las reglas de vuelo y navegación para cualquier aeronave en el espacio aéreo chileno.

- Obligatoriedad de vuelo en condiciones visuales (VLOS/EVLOS).
- Visibilidad mínima y separación de obstáculos.
- Prioridad de paso (siempre ceder a aeronaves tripuladas).
- Requisitos para la presentación de un plan de vuelo formal (CPL).



# El Lenguaje Operacional: Conceptos Clave que Definen su Vuelo

## **VLOS (Visual Line of Sight)**

Vuelo dentro de línea visual directa.

### **Relevancia:**

La modalidad base, la más segura y la predeterminada para toda operación.

## **EVLOS (Extended Visual Line of Sight)**

Vuelo con observadores en puntos estratégicos.

### **Relevancia:**

Amplía el alcance visual de forma segura y coordinada, manteniendo el contacto visual continuo.

## **BVLOS (Beyond Visual Line of Sight)**

Vuelo fuera del alcance visual.

### **Relevancia:**

Una capacidad avanzada que exige autorización especial de la DGAC, sistemas redundantes y un plan de mitigación de riesgos robusto.

## **FPV (First Person View)**

Visión en primera persona.

### **Relevancia:**

Un soporte visual complementario para el piloto, nunca un sustituto del contacto visual directo (VLOS).



**\*\*Importante\*\*:** En Chile, toda operación RPAS profesional debe realizarse bajo VLOS o EVLOS, salvo autorización expresa y justificada de la DGAC para una operación BVLOS.



# Fase 1: Planificación Meticulosa de la Misión

1



## Análisis del Área y Permisos

- **Estudio Geográfico:** Determinar coordenadas y crear el archivo .KMZ obligatorio para la DGAC.
- **Autorizaciones:** Obtener permiso formal del propietario del terreno o autoridad local.
- **Restricciones Aéreas:** Revisar NOTAMs vigentes.

2



## Evaluación Meteorológica (VMC)

- **Viento:** No exceder la tolerancia máxima del RPA (típicamente 10-15 m/s).
- **Precipitación y Temperatura:** No operar bajo lluvia/nieve. Considerar el impacto de temperaturas extremas en las baterías.
- **Visibilidad:** Asegurar condiciones para mantener VLOS permanente.

3



## Evaluación de Riesgos Operacionales

- **Identificar Peligros:** Líneas eléctricas, interferencia electromagnética, obstáculos, personas no involucradas.
- **Establecer Mitigaciones:** Definir geo-cercas, altitudes mínimas de seguridad, y un plan de emergencia claro.



# El Equipo de Vuelo: Roles y Responsabilidades Definidas



## Piloto Remoto

El responsable legal y operacional del vuelo. Controla la aeronave y toma las decisiones finales.

### Responsabilidades Clave

- Ejecutar el plan de vuelo
- Supervisar la telemetría
- Aplicar procedimientos de emergencia

Credencial DGAC vigente.



## Observador RPAS

Los ojos del equipo en el terreno. Mantiene contacto visual con el RPA y vigila el entorno.

### Responsabilidades Clave

- Detectar y advertir sobre riesgos (aves, personas, tráfico)
- Apoyar en emergencias
- Habilitar operaciones EVLOS
- Habilitar operaciones EVLOS

Credencial DGAC vigente.



## Técnico de Operación

El soporte técnico que garantiza la aeronavegabilidad del equipo.

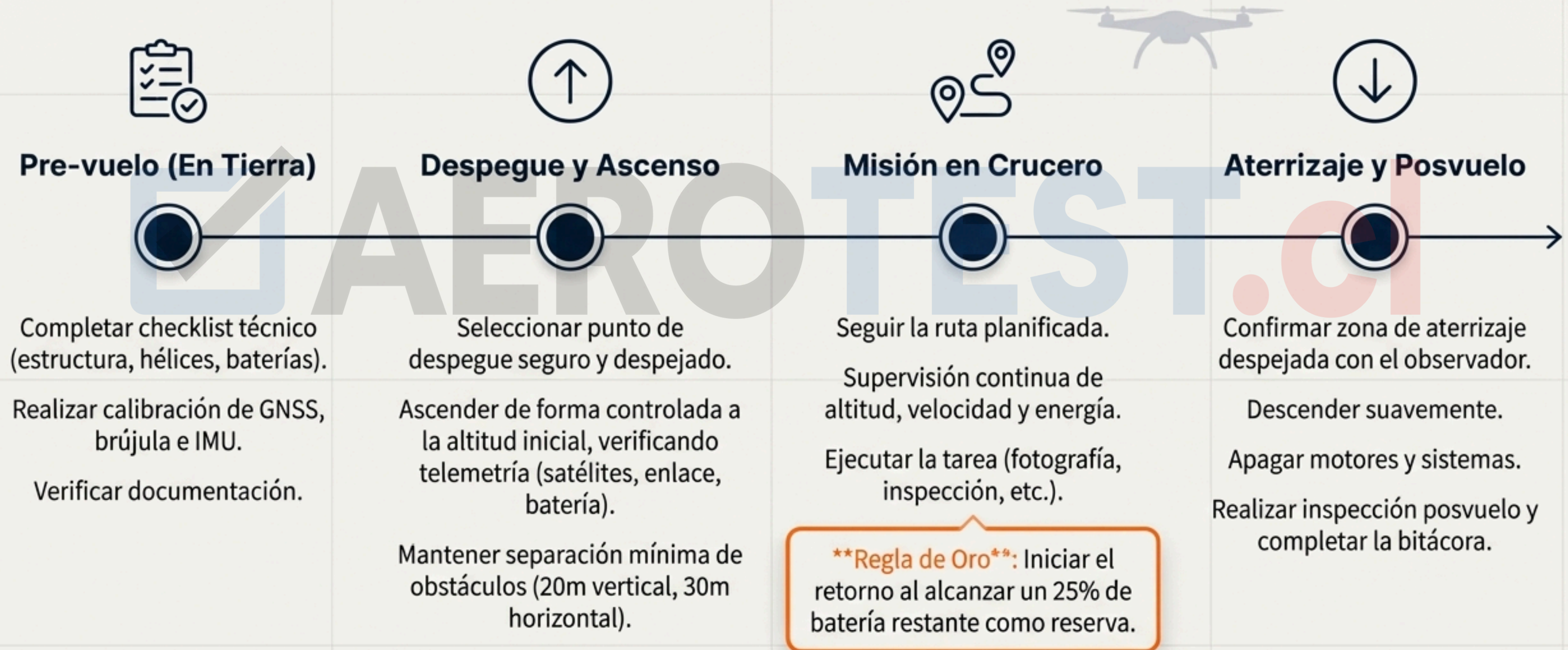
### Responsabilidades Clave

- Inspección pre-vuelo
- Calibración de sensores
- Supervisión de sistemas en tierra
- Mantenimiento posvuelo

Capacitación documentada en el MVO.



# Fase 2: Ejecución del Vuelo - El Procedimiento Normal





# Gestión de lo Inesperado: Eventos Anormales vs. Emergencias

## VUELO NORMAL



## EVENTO ANORMAL

Situación imprevista que requiere acción correctiva, pero no compromete la seguridad inmediata del vuelo.



- **Fallo leve de sensor (GPS/IMU):** Evaluar error; si persiste, pasar a modo manual controlado.
- **Turbulencia inesperada:** Reducir velocidad, mantener altitud estable.
- **Pérdida parcial de señal GNSS:** Cambiar a modo manual, mantener posición y comunicar al equipo.

## EMERGENCIA

Fallo grave o peligro inminente que exige acción inmediata para evitar un accidente.



Pérdida total de enlace de control, falla de motor, batería crítica.

Se discute en la siguiente diapositiva.

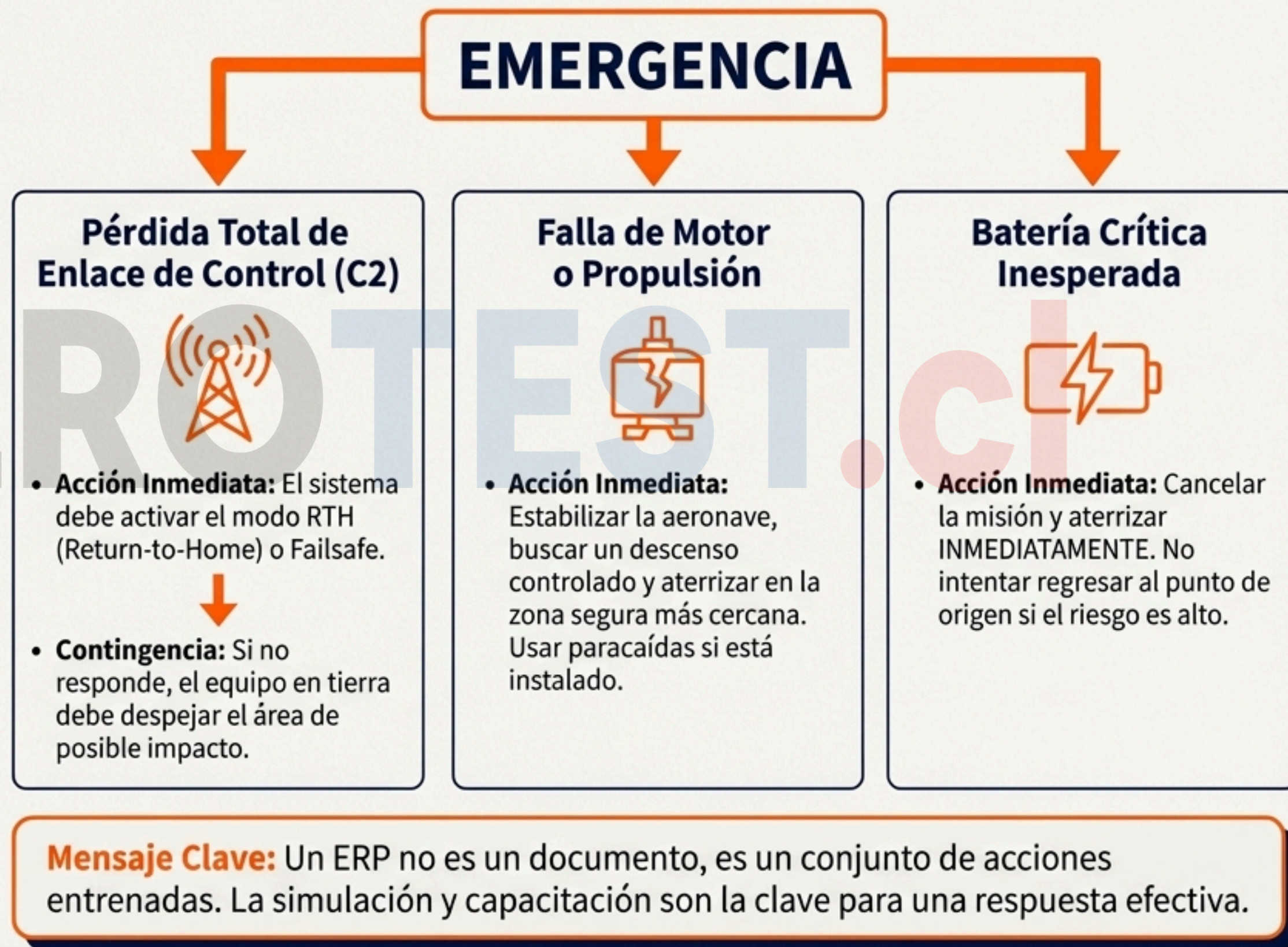
**Principio Guía:** Ante un evento anormal, el objetivo es controlar, estabilizar y comunicar para regresar a un estado de vuelo normal.



# El Plan de Respuesta a Emergencias (ERP) en Acción

## Las 3 Prioridades del Piloto en Emergencia

- 1.** Mantener el control de la aeronave.
- 2.** Evitar daños a terceros (personas y bienes).
- 3.** Seguir el ERP documentado en el MVO.





# Fase 3: Gestión del Riesgo y Cultura de Seguridad (SMS)





# El Checklist Pre-Vuelo: Su Primera Barrera de Seguridad

## Sección 1: DOCUMENTACIÓN Y ENTORNO



- ☐ Autorización DGAC y permisos vigentes.
- ☐ Revisión de NOTAMs completada.
- ☐ Reporte meteorológico VMC confirmado.
- ☐ Matriz de riesgo del día evaluada.

## Sección 2: AERONAVE Y BATERÍAS



- ☐ Inspección estructural (sin fisuras ni daños).
- ☐ Hélices aseguradas y en perfecto estado.
- ☐ Baterías cargadas al 100%, sin hinchazón.
- ☐ Sensores y ópticas limpias.

## Sección 3: SISTEMAS Y CONTROL



- ☐ Calibración de GNSS y brújula finalizada.
- ☐ Software de estación de control actualizado y mapas cargados.
- ☐ Enlace de radiocontrol (RC) y telemetría verificado.
- ☐ Función de Regreso a Casa (RTH) probada.

Omitir un ítem del checklist no ahorra tiempo, multiplica el riesgo.



# La Trazabilidad del Profesional: Documentación Operativa Clave



## Manual de Operaciones (MVO)

La “constitución” de su operación. Define todo: estructura, procedimientos, personal y límites. Obligatorio para operadores con AOC/CEO.



## Plan de Vuelo

La hoja de ruta de la misión. Puede ser un plan interno (para vuelos VLOS simples) o un plan formal (CPL) presentado a la DGAC para vuelos BVLOS o en zonas controladas.



## Bitácora de Vuelo

El registro oficial de CADA operación. Evidencia de horas de vuelo, condiciones, incidentes y cumplimiento normativo.



## Registros de Mantenimiento

El historial de aeronavegabilidad del equipo. Demuestra que el RPA está en condiciones seguras para volar.

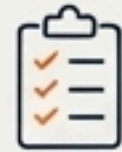


**\*\*Requisito DAN 151\*\*:** Durante el vuelo, el piloto debe portar **OBLIGATORIAMENTE**: Tarjeta de registro del RPA, Credencial DGAC vigente y la Autorización de operación de la DGAC.



# Ciclo de Misión Completo: Caso Práctico de Inspección Urbana

## 1. PLANIFICACIÓN



**Misión:** Inspección de fachada de edificio en altura.



**Riesgos Identificados:** Viento en altura, interferencia EM de antenas cercanas, tráfico peatonal.

**Mitigaciones Aplicadas:** Vuelo en horario de bajo tráfico, geo-valla para evitar antenas, observador dedicado a la seguridad en tierra, plan de aterrizaje de emergencia en azotea.

## 2. EJECUCIÓN



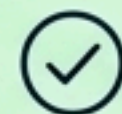
**Evento Anormal:** El observador reporta una persona no autorizada cruzando el perímetro de seguridad.

**Acción del Piloto:** Comunica 'Recibido', pausa la misión y mantiene una posición estacionaria segura hasta que el observador confirma que la zona está despejada.

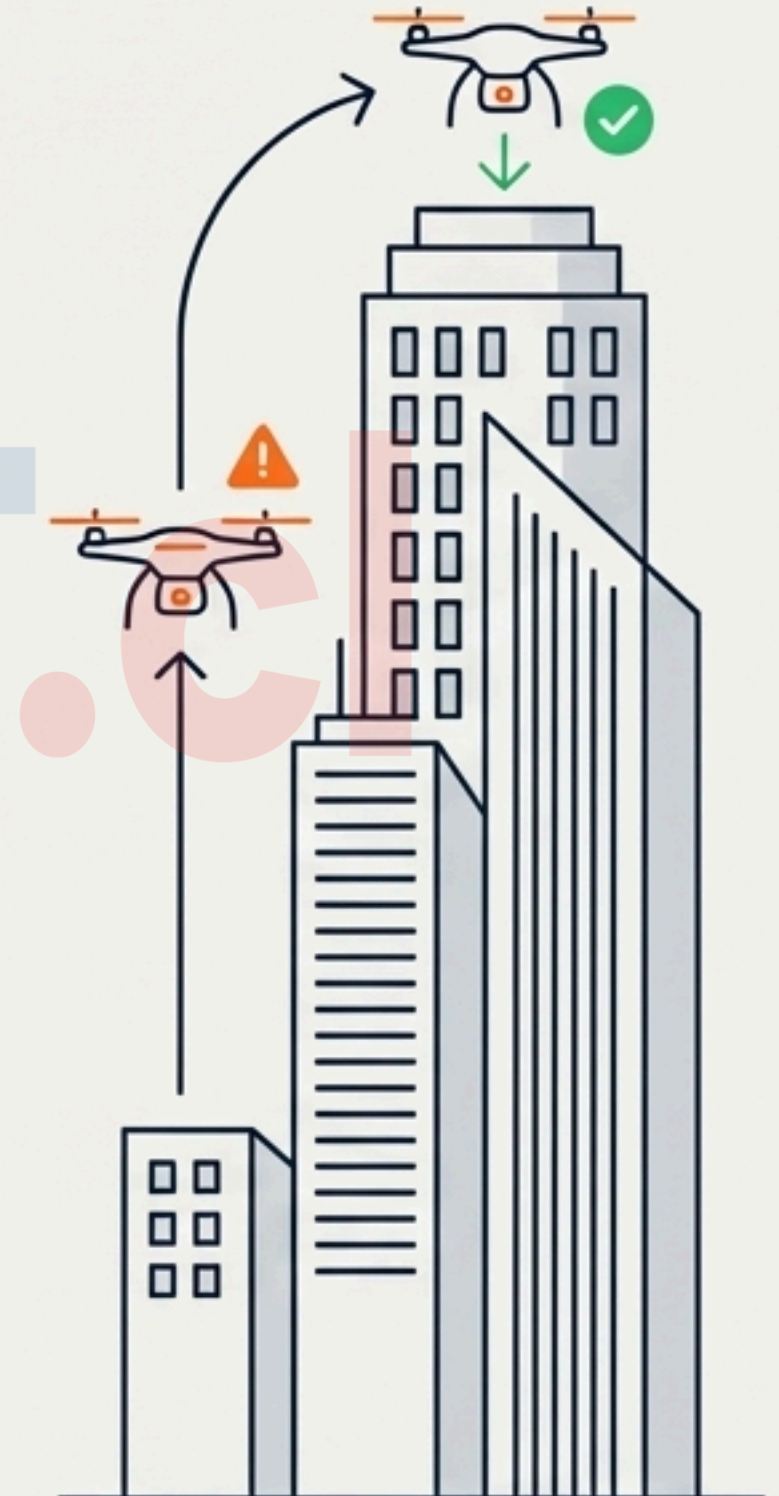
## 3. POST-VUELO Y SMS

**Registro:** La detención de la misión se anota en la bitácora de vuelo como una medida de seguridad.

**Debriefing:** El equipo discute la eficacia del perímetro de seguridad.



**Acción de Mejora (SMS):** Se decide reforzar la señalética del perímetro en futuras misiones urbanas para mejorar la visibilidad.





# Dominar el Vuelo Profesional es un Ciclo de Mejora Continua



## La Regulación es su Licencia para Operar:

Conózcala y respétela. DAN 151 y DAN 91 no son opcionales.



**La Ejecución Disciplinada es su Garantía:** Siga los procedimientos, comuníquese con claridad y esté siempre preparado para lo inesperado.



**La Planificación Previene el Fracaso:** Una hora de planificación meticulosa evita diez horas de gestión de crisis.



**La Cultura de Seguridad es su Ventaja Competitiva:** Reporte, aprenda y mejore. La excelencia operacional es un hábito, no un acto.



---

*El vuelo profesional no termina cuando el dron aterriza. **Termina cuando las lecciones aprendidas se integran en la próxima planificación.***