

|                                                                                   |                  |                                                               |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | <b>MANUAL</b>    | <b>GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS</b>          | <b>CÓDIGO</b>  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | <b>ACTIVIDAD</b> | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | <b>VERSIÓN</b> | 1           |
|                                                                                   | <b>PROCESO</b>   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | <b>FECHA</b>   | 06/08/2025  |

## MANUAL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD OPERACIONAL SMS (MSMS) - UAS

### AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS-ANT

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL ORDENAMIENTO SOCIAL DE LA PROPIEDAD RURAL.

### EQUIPO DE DRONES

2025

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## Contenido

|        |                                                                                                           |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2      | SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....                                                                                   | 5  |
| 3      | INTRODUCCIÓN.....                                                                                         | 6  |
| 4      | POLÍTICA Y RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.....                                               | 7  |
| 4.1    | Responsabilidad funcional y compromiso de la dirección.....                                               | 7  |
| 4.2    | Asignación de recursos.....                                                                               | 8  |
| 5      | OBJETIVOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL SMS.....                                                               | 8  |
| 5.1    | Objetivo General.....                                                                                     | 8  |
| 5.2    | Objetivos específicos.....                                                                                | 9  |
| 6      | ALCANCE.....                                                                                              | 10 |
| 7      | MARCO LEGAL DEL SMS.....                                                                                  | 11 |
| 8      | DEFINICIONES.....                                                                                         | 12 |
| 9      | PERSONAL RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.....                                                     | 15 |
| 9.1    | Gerente de Seguridad Operacional. Funciones y Responsabilidades.....                                      | 15 |
| 9.2    | Jefe de Pilotos. Funciones y Responsabilidades.....                                                       | 16 |
| 9.3    | Jefe de Procesamiento de las Operaciones de UAS. Funciones y Responsabilidades.....                       | 16 |
| 9.4    | Director General o quien delegue ANT. Funciones y Responsabilidades.....                                  | 17 |
| 9.5    | Grupos de Acción de Seguridad Operacional (SAG: Safety Action Group). Funciones y Responsabilidades.....  | 17 |
| 9.6    | Junta de Revisión de Seguridad Operacional (SRB: Safety Review Board). Funciones y Responsabilidades..... | 18 |
| 10     | GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....                                                          | 19 |
| 10.1   | Metas esperadas en la implementación y puesta en marcha del SMS.....                                      | 20 |
| 10.1.1 | Visión.....                                                                                               | 20 |
| 10.2   | Descripción de Indicadores del SMS.....                                                                   | 20 |
| 10.2.1 | Indicadores de ejecución SMS.....                                                                         | 20 |
| 10.2.2 | Indicadores de accidentabilidad SMS.....                                                                  | 21 |
| 10.2.3 | Indicador de mejora.....                                                                                  | 22 |
| 10.3   | Plan de respuesta ante emergencias.....                                                                   | 23 |
| 10.4   | Identificación De Peligros.....                                                                           | 25 |
| 10.5   | Registro Y Monitoreo De Peligros De Seguridad Operacional.....                                            | 25 |
| 10.5.1 | Fuentes internas.....                                                                                     | 25 |
| 10.5.2 | Fuentes externas.....                                                                                     | 25 |
| 10.5.3 | Métodos Predictivos.....                                                                                  | 26 |
| 10.5.4 | Métodos Proactivos.....                                                                                   | 26 |

|                                                                                   |                  |                                                               |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | <b>MANUAL</b>    | <b>GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS</b>          | <b>CÓDIGO</b>  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | <b>ACTIVIDAD</b> | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | <b>VERSIÓN</b> | 1           |
|                                                                                   | <b>PROCESO</b>   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | <b>FECHA</b>   | 06/08/2025  |

|        |                                                                               |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.5.5 | Métodos Reactivos.....                                                        | 27 |
| 10.6   | Evaluación Y Mitigación De Riesgos De Seguridad Operacional.....              | 28 |
| 10.6.1 | Evaluación de la Probabilidad .....                                           | 28 |
| 10.6.2 | Evaluación de la gravedad del riesgo de seguridad operacional. ....           | 29 |
| 10.6.3 | Tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional. ....                       | 30 |
| 11     | ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL .....                               | 31 |
| 11.1   | Procedimiento para realizar Auditorías SMS.....                               | 32 |
| 11.2   | Monitoreo y Medición del Rendimiento en Materia de Seguridad Operación.....   | 32 |
| 12     | GESTIÓN DEL CAMBIO.....                                                       | 33 |
| 12.1   | estrategias operativas de gestión del cambio .....                            | 33 |
| 13     | Mejora continua del sistema de gestión de seguridad operacional (SMS). ....   | 35 |
| 13.1   | Procedimiento para la Gestión de los documentos relacionados con el SMS. .... | 35 |
| 14     | PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.....                                    | 36 |
| 14.1   | Entrenamiento Y Educación En SMS.....                                         | 36 |
| 14.2   | Solicitud de autorización de vuelo UAS.....                                   | 37 |
| 14.3   | Expedición de la autorización de vuelo UAS.....                               | 37 |
| 14.4   | Comunicación De La Seguridad Operacional .....                                | 38 |

## Índice de Ilustraciones.

|               |                                                                                                       |    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 | Proceso de Gestión del Riesgo de seguridad operacional para operaciones con UAS. (Elaboración propia) | 19 |
| Ilustración 2 | Aseguramiento del SMS (elaborado a partir del MAGSO de las FAC. 2020)                                 | 32 |

## Índice de tablas.

|         |                                                                             |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 | Procedimiento Para Ejecutar El Pre .....                                    | 24 |
| Tabla 2 | Probabilidad de un Evento. elaboración propia. ....                         | 29 |
| Tabla 3 | Gravedad del riesgo de Seguridad operacional (Documento 9859 de OACI). .... | 29 |
| Tabla 4 | Matriz de riesgo de seguridad operacional UAS. (Documento 9859 OACI) .....  | 30 |
| Tabla 5 | Tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional. ....                     | 30 |

|                                                                                   |                  |                                                               |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | <b>MANUAL</b>    | <b>GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS</b>          | <b>CÓDIGO</b>  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | <b>ACTIVIDAD</b> | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | <b>VERSIÓN</b> | 1           |
|                                                                                   | <b>PROCESO</b>   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | <b>FECHA</b>   | 06/08/2025  |

# 1 LISTADO DE PAGINAS EFECTIVAS

| CAPITULO                                                               | PAGINA | REVISIÓN No | FECHA |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------|
| PORTADA                                                                | 1      | ORIGINAL    |       |
| CONTENIDO                                                              | 2      | ORIGINAL    |       |
| INDICE DE ILUSTRACIONES                                                | 4      | ORIGINAL    |       |
| INDICE DE TABLAS                                                       | 5      | ORIGINAL    |       |
| LISTADO DE PAGINAS EFECTIVAS                                           | 6      | ORIGINAL    |       |
| SIGLAS Y ACRONIMOS                                                     | 7      | ORIGINAL    |       |
| INTRODUCCION                                                           | 8      | ORIGINAL    |       |
| POLÍTICA Y RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL                 | 9-12   | ORIGINAL    |       |
| ALCANCE                                                                | 13     | ORIGINAL    |       |
| MARCO LEGAL DEL SMS                                                    | 14     | ORIGINAL    |       |
| DEFINICIONES                                                           | 15-18  | ORIGINAL    |       |
| PERSONAL RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD OPERACIONA                        | 19-22  | ORIGINAL    |       |
| GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL                            | 23-36  | ORIGINAL    |       |
| ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL                              | 36-38  | ORIGINAL    |       |
| GESTIÓN DEL CAMBIO                                                     | 38-40  | ORIGINAL    |       |
| Mejora continua del sistema de gestión de seguridad operacional (SMS). | 40-42  | ORIGINAL    |       |
| PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL                                  | 42-43  | ORIGINAL    |       |
| CONTROL                                                                | 44     | ORIGINAL    |       |

|                                                                                   |                  |                                                               |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | <b>MANUAL</b>    | <b>GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS</b>          | <b>CÓDIGO</b>  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | <b>ACTIVIDAD</b> | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | <b>VERSIÓN</b> | 1           |
|                                                                                   | <b>PROCESO</b>   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | <b>FECHA</b>   | 06/08/2025  |

## 2 SIGLAS Y ACRÓNIMOS.

|        |                                                                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANT    | <i>Agencia Nacional de Tierras</i>                                                                |
| ICAE   | <i>Indicador de cumplimiento del programa de atención a emergencias</i>                           |
| ICAI   | <i>Indicador de cumplimiento de Auditorías internas</i>                                           |
| ICC    | <i>Indicador de cumplimiento de comités</i>                                                       |
| ICCA   | <i>Indicador de cumplimiento de Capacitaciones</i>                                                |
| ICHR   | <i>Indicador de cumplimiento de hallazgos resueltos en auditorias</i>                             |
| IEO    | <i>Índice de eventos en las operaciones con UAS</i>                                               |
| MOR    | <i>reportes obligatorios de eventos de seguridad operacional</i>                                  |
| NTC    | <i>Normas Técnicas Colombianas</i>                                                                |
| OACI   | <i>La Organización de Aviación Civil Internacional</i>                                            |
| PAO    | <i>Peligros al Personal Ajeno a la Operación</i>                                                  |
| PDCA   | <i>Metodología del ciclo de Deming Plan (Planear), Do (Hacer), Check (Revisar) y Act (Actuar)</i> |
| PP     | <i>Peligros al Personal Operativo</i>                                                             |
| PRE    | <i>Plan de respuesta ante emergencias</i>                                                         |
| RAC    | <i>Reglamentación Aeronáutica de Colombia</i>                                                     |
| RPAS   | <i>Aeronaves Remotamente Piloteadas</i>                                                           |
| SAG    | <i>Grupo de Acción de Seguridad Operacional (Safety Action Group)</i>                             |
| SG-SST | <i>Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo</i>                                      |
| SMS    | <i>Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (Safety Management System)</i>                     |
| SPIs   | <i>Safety Performance Indicator – Indicador de desempeño de seguridad</i>                         |
| SRB    | <i>Junta de Revisión de Seguridad Operacional (Safety Review Board)</i>                           |
| TIC    | <i>Tecnología de la Información y las comunicaciones</i>                                          |
| TRE    | <i>Tecnología, Reglamento y Entrenamiento</i>                                                     |
| UAEAC  | <i>Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil</i>                                        |
| UAS    | <i>Aeronaves no tripuladas (Unmanned Aerial System)</i>                                           |
| UGT    | <i>Unidad de Gestión Territorial</i>                                                              |

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

### 3 INTRODUCCIÓN.

Las Aeronaves No Tripuladas (UAS) desempeñan un papel ineludible en las operaciones estratégicas a nivel nacional especialmente para la misión de la Agencia Nacional de Tierras como máxima autoridad de tierras, es consolidar y mantener el ordenamiento social de la propiedad rural, para mejorar las condiciones de vida de la población. ofreciendo soluciones vanguardistas para la vigilancia, la gestión de emergencias, catastro multipropósito, determinación de usos de suelo entre otras funciones críticas. Con la ampliación del uso de UAS en diferentes actividades, surge la imperante necesidad de implementar un enfoque integral de seguridad operacional para preservar la integridad de las operaciones y salvaguardar la protección de los ciudadanos y sus bienes.

El Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) para operaciones con UAS en la función pública se define como una estructura fundamental para abordar los riesgos asociados con la operación de estos sistemas en entornos críticos. Este enfoque, alineado con los principios de gestión de riesgos y mejora continua, provee un marco organizativo que orienta hacia los desafíos específicos que prevé la Agencia Nacional de Tierras en su misionalidad.

El SMS facilita la identificación proactiva de peligros y análisis de riesgos potenciales en el uso de UAS, posibilitando a la entidad, evaluar y gestionar estos riesgos con eficacia. Al involucrar a todos los actores pertinentes, desde los operadores de UAS hasta los responsables de la toma de decisiones desde el director general, directores de unidades de gestión territorial y sus directivos. el SMS fomenta una cultura de seguridad sólida y colaborativa.

La implementación exitosa del sistema de gestión de seguridad operacional-SMS implica la adopción de procesos estandarizados para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la implementación de medidas de mitigación y la revisión constante del desempeño. no solo se adecua a los requisitos reglamentarios, establecidos por la UAEAC, sino que también fortalece la capacidad de la entidad para adaptarse a la evolución tecnológica y a las cambiantes condiciones operativas.

En resumen, el SMS se posiciona como la herramienta esencial para asegurar la seguridad operacional, mantener un estado en el que podamos mitigar los riesgos inherentes a los peligros propios de nuestras operaciones y fomentar la confianza en el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Al establecer una cultura de seguridad arraigada y compartir la responsabilidad entre los diversos actores involucrados, la entidad, pueden capitalizar plenamente los beneficios de los UAS, minimizando con prudencia los riesgos asociados con su implementación en entornos críticos. Sobre todo, el territorio nacional.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

#### 4 POLÍTICA Y RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.

La agencia Nacional de Tierras, se encuentra comprometida con la promoción y mantenimiento de una cultura solida en términos de Seguridad Operacional, con base a su política de ordenamiento social de la propiedad rural, y asociado al eje estratégico del sistema de gestión institucional. cuyo propósito es garantizar la subsistencia de la Seguridad operacional, junto al cumplimiento de los estándares establecidos en el ámbito aeronáutico. A partir de lo anterior:

- Fomenta la Seguridad Operacional, motivando de manera continua a todo el personal para que administre los recursos necesarios. Destacando la prioridad de la seguridad operacional en el logro de nuestros objetivos, compromiso reflejado en la evaluación rigurosa de los riesgos donde se emplean métodos reactivos, proactivos y predictivos para identificar peligros y establecer procedimientos sólidos para la documentación, prevención y mitigación de los eventos y riesgos inherentes a la organización durante la operación. Y para gestionar eficazmente cualquier emergencia que pueda surgir.
- Comprometida con la gestión, la formación y capacitación continua del personal y al suministro adecuado de recursos humanos y financieros, como el mantenimiento adecuado de las aeronaves no tripuladas que permiten asegurar el mejoramiento continuo y la eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional (SMS)
- La implementación de un sistema de reporte, tanto voluntario como obligatorio, se lleva a cabo con la debida protección de los datos del informante. Gracias al respaldo desde la dirección general, las diferentes direcciones y los directores de cada Unidad de gestión territorial (UGT). La agencia se compromete de manera categórica a no aplicar medidas disciplinarias contra ninguna persona que revele un incidente/accidente o suceso relacionado con la seguridad en las operaciones aéreas. No obstante, esta exención no aplica en casos de comportamientos inaceptables, tales como actos ilegales, ilícitos, deliberados, negligencia o violaciones a las normas, regulaciones o procedimientos que pongan en peligro la integridad de las personas o componentes aeronáuticos. En esas circunstancias, la autoridad competente podrá determinar las acciones a seguir según lo establecido por la ley.

El procedimiento “SEYM-P-005 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL”. Establecido en el SIG a partir del subproceso Seguimiento, Evaluación y Mejora permite el diseño, revisión, actualización y comunicación de la Políticas, los Objetivos, las Metas y los Indicadores, tiene como finalidad generar alertas y tomar decisiones oportunas que contribuyan entre otras funciones al cumplimiento de la Seguridad de Operacional.

##### 4.1 Responsabilidad funcional y compromiso de la dirección.

El éxito y la eficacia de cualquier iniciativa, incluido el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) para operaciones con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), están intrínsecamente vinculados a la responsabilidad funcional y al compromiso de la Dirección General.

La responsabilidad funcional se manifiesta en la asignación clara de roles y responsabilidades a cada nivel de la Entidad. La Dirección General, al ser la custodia de la toma de decisiones estratégicas, debe establecer las pautas

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

para generar un marco organizativo sólido, designando funciones específicas a los líderes operativos, técnicos y administrativos. Esto implica la designación de un responsable de Seguridad Operacional (Gerente de Seguridad Operacional) que lidere la implementación y supervisión efectiva del SMS para operaciones con UAS.

El compromiso de la dirección es un componente crucial que trasciende más allá de la mera asignación de responsabilidades. Es un compromiso inequívoco con la seguridad operacional, integrando estos principios en la cultura organizacional y estableciendo la seguridad como una prioridad no negociable. Este compromiso se traduce en la asignación adecuada de recursos, tanto humanos como financieros, para la implementación y mantenimiento efectivo del SMS.

Asimismo, asegurar la comunicación efectiva de la política de seguridad operacional a todos los niveles de la entidad pública. Esto implica la sensibilización, capacitación y promoción de la importancia de la seguridad en todas las operaciones con UAS. La transparencia y la comunicación abierta son esenciales para fomentar una cultura de seguridad arraigada en la organización.

## 4.2 Asignación de recursos.

La Dirección General de la ANT, comprometida con la implementación definitiva del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional SMS, define y asigna los recursos físicos, financieros y humanos necesarios para el buen desarrollo, diseño, supervisión y evaluación de este.

- **Recurso Humano:** La ANT Cuenta con profesionales idóneos, calificados y acreditados para la planeación e implementación del sistema de seguridad operacional, atendiendo a los requisitos normativos vigentes.
- **Recurso Financiero:** Los recursos asignados se destinan según las prioridades y necesidades definidas en las diferentes herramientas de diagnóstico empleadas, y se desarrollan según lo asignado para el plan de contratación para cada año de vigencia, estos recursos económicos se ejecutan a través de los contratos definidos por el PAC.
- **Recurso Físico:** las Agencia facilita diligentemente y con la asesoría técnica la planeación e implementación de las actividades de prevención y promoción, del sistema de seguridad operacional. Para un buen desarrollo del sistema. Para la cual garantiza la infraestructura, instalaciones y provisiones necesarias para la implementación y ejecución del SMS.

## 5 OBJETIVOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL SMS.

### 5.1 Objetivo General.

- Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) acorde a los lineamientos y normatividad establecida por la UAEAC en el RAC y los anexos de la OACI. Con el fin de Gestionar eficientemente los riesgos inherentes a los peligros identificados en las operaciones con UAS, para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional de acuerdo con los lineamientos establecidos en la política.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## 5.2 Objetivos específicos.

1. **Información y Concientización del Personal:** Informar y capacitar a todo el personal de la organización acerca de la Reglamentación, Normatividad, la Política, Objetivos y sus responsabilidades con el sistema de gestión de Seguridad Operacional.
2. **Cumplimiento Normativo:** Asegurar que la Agencia nacional de Tierras ANT en el desarrollo de las operaciones con UAS cumplan con la regulación establecida por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC en el RAC 100; RAC 219, los anexos de la OACI aplicables cualquier y otra que regule a los operadores de UAS.
3. **Coordinación Efectiva en Emergencias:** Garantizar la ejecución y coordinación apropiada del Plan de Respuesta ante emergencias PRE de la organización con las entidades de atención a emergencia dispuestas, asegurando el desarrollo eficiente y eficaz de los protocolos y procedimientos establecidos para el manejo de las distintas situaciones de emergencia.
4. **Asignación Efectiva de Responsabilidades:** Definir y asignar responsabilidades en todos los niveles de la organización para garantizar el cumplimiento normativo y el logro de los Objetivos de Seguridad Operacional, fortaleciendo la cultura de seguridad operacional en cada área asociada a las operaciones con UAS.
5. **Identificación y Evaluación Continua de Peligros y Riesgos:** Establecer y mantener un proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos en toda la organización, permitiendo una mejora continua, con el propósito de establecer condiciones óptimas de operación y lograr la reducción, mitigación, segregación de riesgos.
6. **Observación y Medición del Rendimiento :** Observar y medir el rendimiento del sistema en seguridad operacional para confirmar la eficacia de los controles implementados, evaluando su efectividad en el cumplimiento de los Objetivos de Seguridad Operacional
7. **Determinación del Nivel Aceptable de Seguridad Operacional:** Establecer un Nivel Aceptable de Seguridad Operacional mediante el análisis de estadísticas y datos correspondientes a incidentes y accidentes pasados en la organización, considerando también el número de operaciones aéreas realizadas.
8. **Cultura de Seguridad Fortalecida:** Fomentar una cultura organizacional que priorice la seguridad operacional, involucrando a todo el personal en la identificación de peligros y gestión de riesgos.
9. **Gestión de Riesgos Operacionales y Participación en Redes de Control:** Mantener informes de riesgo operacional relacionados con diferentes eventos de Seguridad Operacional y participar activamente en redes de control con partes interesadas. En estas redes, se distribuirán avances, investigaciones, proyectos, recomendaciones, actividades y experiencias relacionadas directamente con la Seguridad Operacional.
10. **Mejora Continua del Sistema de Seguridad Operacional:** Mantener y mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Seguridad Operacional (SMS) mediante la revisión constante de procesos, identificación de áreas de mejora y aplicación de acciones correctivas.
11. **Gestión de Cambios:** Implementar un proceso de gestión que identifique los cambios que puedan afectar el nivel de riesgo de la seguridad operacional de la organización, asegurando una respuesta anticipada y adecuada a cualquier modificación relevante.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

12. **Programa de Instrucción Competente:** Mantener un programa de instrucción, capacitación y reentrenamiento que garantice que todo el personal asociado a las operaciones con UAS posea las competencias necesarias para cumplir efectivamente con sus funciones en el marco del Sistema de Seguridad Operacional.
13. **Comunicación Efectiva para la Seguridad Operacional:** Establecer y garantizar un medio de comunicación efectivo para la Seguridad Operacional, con alcance en todos los niveles de la organización, promoviendo la difusión oportuna de información relevante para la seguridad operacional.

## 6 ALCANCE

La Agencia Nacional de Tierras - ANT (entidad adscrita al Ministerio de Agricultura), es la máxima autoridad de tierras de la Nación, cuyo propósito es ejecutar la política de ordenamiento social de la propiedad rural, teniendo como prioridad en el periodo 2024-2026, la formalización de la propiedad rural y la compra de predios para adjudicar a familias campesinas que no poseen tierra, y dar cumplimiento a los acuerdos de Paz.

La ANT, cuenta con un grupo humano multidisciplinario y técnico con equipos de última generación para desarrollar las actividades propias de cada dirección y subdirección para lo cual se tiene:

- 32 Multirrotores Mavic 3 Multispectral con módulo RTK.
- 6 Ala Fija Ebee X.
- 10 Multirrotores Matrice 350 RTK.
- Personal vinculado en las operaciones UAS entre Pilotos y Observadores.
- 220 Pares de Receptores GNSS para control Terrestre.
- Equipo técnico y humano para procesamiento de la Información.
- Oficinas e Instalaciones para almacenamiento de aeronaves en las UGT y en sede Central.

El presente manual tiene aplicación en todas las direcciones de la Agencia, al igual que todas las unidades de gestión territorial y demás dependencias, de acuerdo con su responsabilidad en el desarrollo de las diferentes Operaciones con UAS.

Abarca todas las actividades necesarias para dar cumplimiento con los compromisos y metas propuestos por el gobierno actual. es aplicado en todos procesos que se desarrollan en las misionales involucrando a todo su personal, desde pilotos, ingenieros, directores y subdirectores, especialmente en la compra de predios.

Actualmente, el sistema está en su etapa de construcción e implementación esperando que la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica civil lo apruebe, para documentarlo y divulgarlo a los empleados y directivos y contratistas mediante este manual.

El Manual del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional y Salud Ocupacional (MSMS) ha sido desarrollado para promover las prácticas seguras durante las operaciones de vuelo y mantenimiento de aeronaves no tripuladas (UAS) dentro de la ANT.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## 7 MARCO LEGAL DEL SMS.

La seguridad operacional en Colombia está regulada por la UAEAC, la cual establece un marco normativo para garantizar la seguridad en la operación de aeronaves. A continuación, se define las fuentes normativas aplicables al presente manual.

### Reglamentación Aeronáutica de Colombia (RAC):

La RAC es el conjunto de normas y regulaciones emitidas por la Aeronáutica Civil de Colombia para regir la aviación civil en el país. Específicamente, el presente manual se rige por el RAC91, RAC100, y RAC219 trata sobre las reglas de vuelo y operación general con UAS.

### Documentos OACI

Anexo 19 de OACI, Gestión de Seguridad Operacional.

Circular 328 de OACI, Sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

Documento 9859 de OACI, Manual de Gestión de la Seguridad Operacional.

Documento 10019 de OACI, Manual de Sistemas de Aeronaves Remotamente Piloteadas (RPAS).

Documento Occurrence categories de Common Taxonomy Team (CICTT) de OACI.

### Documentos de la UAEAC

100-MAUT-5.0-22-011 Guía para obtener el certificado de explotador UAS en cumplimiento de la norma RAC 100.

100-MAUT-5.0-22-017 CI-Para la Implementación del SMS en explotadores UAS.

5000-082-002 de 2019 Reporte Obligatorio de Eventos de Seguridad Operacional (MOR).

MAUT-5.0-22-012 100-GUIA PARA LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VUELO UAS Y ÁREAS DE VUELO DE ENTRENAMIENTO UAS.

### Documentos ANT

Manuales de Operaciones para cada tipo de UAS.

Manuales de mantenimiento para cada tipo de UAS.

Documentos del SIG y SG-SST.

Normas Técnicas Colombianas (NTC):

Es fundamental que el personal asociado a las operaciones con UAS estén familiarizados con este marco normativos y se adhieran a ellas para garantizar un nivel adecuado de seguridad operacional. Además, la Aeronáutica Civil de

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

Colombia emite actualizaciones y revisiones periódicas de este normativo, por lo que es importante mantenerse informado sobre cualquier cambio.

Es importante mencionar, que el sistema de gestión de Seguridad operacional SMS, es el conjunto lógico de herramienta, caracterizado por su flexibilidad, que puede adaptarse al tamaño y la actividad. Su complejidad puede abarcar desde las necesidades básicas de una empresa pequeña que opera un único sistema UAS, en que los riesgos y peligros son fáciles de identificar, hasta las operaciones de aeropuertos, aeródromos, que entrañan peligros múltiples.

## 8 DEFINICIONES.

### De acuerdo con el RAC 100 Núm. 100.005

**Accidente con aeronave no tripulada:** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal.

**Aeronave no tripulada (UA, por sus siglas en inglés):** Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo.

**Aeronave pilotada a distancia (RPA):** Aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia.

**Ala fija:** Designación de aeronaves cuya sustentación se genera en planos aerodinámicos fijos (alas) y por lo tanto dependen del movimiento relativo de la aeronave con respecto al viento para mantener la sustentación.

**Área poblada:** Toda área en la cual se encuentra presencia de personas.

**Artículo explosivo:** Es un artículo que contiene una o más sustancias explosivas.

**Autorización de vuelo UAS:** Autorización emitida por la UAEAC en la cual especifica detalladamente el alcance de la autorización de vuelo, incluyendo: fechas, horas, explotador UA, pilotos UAS involucrados en la operación, UAS involucrados en la operación, tipo de operación, póliza de responsabilidad civil extracontractual aprobada, áreas, polígonos o líneas de vuelo, alturas aprobadas y demás consideraciones operativas y administrativas requeridas para la operación aérea que se prevé realizar.

**Características de vuelo UA:** Hace referencia a la arquitectura física de la aeronave no tripulada, por ejemplo, multirrotor, ala fija, VTOL, ala delta, entre otros.

**Categorías de operación aérea de aeronave no tripulada:** Es la clasificación de las operaciones aéreas que se realizan con aeronaves no tripuladas con relación a las consideraciones que rigen el uso del espacio aéreo nacional.

**Certificado de explotador UAS:** Certificado expedido por la UAEAC por medio del cual se autoriza a un explotador UAS para realizar determinadas operaciones aéreas con UAS.

**Certificado de idoneidad de piloto UAS:** Certificado expedido por la UAEAC por medio del cual se otorgan privilegios a una persona natural para operar un UAS en la categoría específica.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

**Certificado de registro del sistema de aeronave no tripulada:** Certificado expedido por la UAEAC por medio del cual se inscribe un UAS en la base de datos correspondiente.

**Dron:** En el contexto de los UAS, es la palabra genérica empleada para referirse, indiferentemente, a cualquier aeronave no tripulada o pilotada a distancia.

**Enjambre:** Se refiere a un grupo de aeronaves no tripuladas que, de manera autónoma, automatizada, remotamente pilotadas o la combinación de estas, vuelan en conjunto de manera sincrónica o armónica, moviéndose como un solo cuerpo, respondiendo a un solo sistema de control, previamente programado.

**Enlace de mando y control (C2):** Enlace de datos entre la aeronave no tripulada o pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

**Explotador UAS:** Persona natural o jurídica que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de sistemas de aeronaves no tripuladas. (Ver nota RAC 100 Núm.. 100.005).

**Geocerca. Del inglés “geofence”:** es una cerca o límite virtual para un volumen o área geográfica definida. Puede ser de cualquier tamaño o forma. Las geocercas se crean usando software especializado.

**Incidente:** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

**Incidente grave:** Un incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave no tripulada, este ocurriera entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo y se apaga su sistema de propulsión principal.

**Accidente con aeronave no tripulada.** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal... (RAC 100 Núm.. 100.005)

**Aeronave no tripulada (UA, por sus siglas en inglés).** Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo...(RAC 100 Núm. 100.005)

**Dron.** En el contexto de los UAS, es la palabra genérica empleada para referirse, indiferentemente, a cualquier aeronave no tripulada o pilotada a distancia... (RAC 100 Núm. 100.005)

**Ala fija.** Designación de aeronaves cuya sustentación se genera en planos aerodinámicos fijos (alas) y por lo tanto dependen del movimiento relativo de la aeronave con respecto al viento para mantener la sustentación... (RAC100 Núm. 100.005)

**Autoridad de investigación de accidentes (AIA).** En Colombia, es la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes...(RAC 100 Núm. 100.005)

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

**Bitácora de vuelo del piloto UAS.** Registro de las horas de vuelo en UA diligenciado en un formato determinado por el explotador UAS y/o por el Piloto UAS, el cual debe contener como mínimo los siguientes datos: nombre del piloto UAS, tipo y número de identificación, fecha del vuelo, hora de despegue, hora de aterrizaje, tiempo total de vuelo, fabricante, características de vuelo y modelo del equipo UAS registrado, tipo y condiciones de operación...(RAC 100 Núm. 100.005)

**Certificado de idoneidad de piloto UAS.** Certificado expedido por la UAEAC por medio del cual se otorgan privilegios a una persona natural para operar un UAS en la categoría específica...(RAC 100 Núm. 100.005).

**Dron puerto.** Es el espacio físico definido en tierra o sobre una estructura determinada destinado a la operación de aeronaves no tripuladas...(RAC 100 Núm. 100.005)

**Incidente.** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones...(RAC 100 Num.100.005)

**Incidente grave.** Un incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave no tripulada, este ocurriere entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo y se apaga su sistema de propulsión principal... (RAC 100 Num.100.005)

**Jefe de Pilotos UAS. Piloto UAS** con determinada experiencia de vuelo con UA, designado formalmente para este cargo por un explotador UAS, quien es responsable de la supervisión de la operación segura de las UA de ese explotador, del cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, de la estandarización de los procedimientos establecidos por el explotador UAS en su manual de operaciones y por la gestión operacional ante la UAEAC...(RAC 100 Núm. 100.005)

**Vuelo autónomo.** Operación durante la cual una aeronave no tripulada vuela sin intervención de un piloto UAS en la gestión del vuelo. La responsabilidad de la operación es de quien planea las misiones de vuelo y programa la UA, y debe ser realizada por un piloto UAS...(RAC 100 Núm. 100.005).

**Libro de vuelo y de mantenimiento de aeronave no tripulada.** Libro en el cual se registra el tiempo de vuelo de cada aeronave no tripulada UA registrada ante la UAEAC, diligenciado en un formato determinado por el explotador UAS, el cual contiene como mínimo los siguientes datos:

fabricante del equipo, características de vuelo y modelo del equipo, nombre del explotador o propietario según corresponda, tipo y número de identificación, fecha de cada vuelo, hora de despegue, hora de aterrizaje, tiempo total de vuelo y nombre y número del certificado de idoneidad de cada piloto UAS que realizó cada vuelo. Así mismo, incorpora un formato determinado en el cual se relacionan los reportes de mal funcionamiento, fallas o anomalías técnicas y los trabajos de mantenimiento realizado al UAS, indicando su estado actual de condición operacional (aeronavegabilidad)....(RAC 100 Num. 100.005)

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

**Puesto de Mando Unificado (PMU):** Hace referencia al lugar físico donde se ejerce la función de mando, el cual se concentra e implementa para coordinar los asuntos operacionales de un determinado incidente o evento, bajo responsabilidad de una determinada autoridad civil.

Nota. – Definición tomada del Decreto 0003 del 05 de enero de 2021, “Por el cual se expide el protocolo de acciones preventivas, concomitantes y posteriores, denominado “Estatuto de Reacción, Uso y Verificación de la Fuerza Legítima del Estado y Protección del Derecho a la Protesta Pacífica Ciudadana”.

## 9 PERSONAL RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.

### 9.1 Gerente de Seguridad Operacional. Funciones y Responsabilidades.

El Gerente de Seguridad Operacional debe ejecutar y documentar todas las tareas de la implementación, ejecución y mantenimiento del SMS en nombre del director general o quien delegue, es decir, debe asegurarse que los procesos del SMS se establezcan, implementen, ejecuten y mantengan. Es el principal responsable junto con el director general o quien delegue, de la Seguridad Operacional en la entidad.

Sus principales funciones son:

- Servir de enlace con la UAEAC y la ANT con relación a la seguridad operacional dentro de la entidad. Se encarga de la comunicación efectiva con las autoridades reguladoras, asegurando el cumplimiento de las normativas y facilitando la información necesaria en relación con el SMS.
- Administrar el plan de implantación y el mantenimiento del SMS en nombre del gerente responsable.
- Coordinar las investigaciones de incidentes y accidentes para determinar las causas subyacentes.
- Dirigir la identificación de los peligros y el análisis y gestión de los riesgos.
- Conservar la documentación de seguridad operacional.
- Coordinar la promoción de la seguridad operacional.
- Fomentar la conciencia sobre seguridad y promover una cultura organizacional que valore la seguridad en todas las operaciones. Desarrollando programas y actividades para promover una sólida cultura de seguridad en todas las áreas de la organización de UAS. Esto implica destacar la importancia de la seguridad operacional en cada función.
- Monitorear que se lleven a cabo las acciones correctivas (planes de acción)
- Proveer reportes periódicos sobre el desempeño de la seguridad operacional
- Planificar y organizar el entrenamiento del personal en seguridad operacional
- Proveer asesoramiento independiente sobre asuntos de seguridad operacional.

Es la persona en quien recae la responsabilidad final de la operación, quien aprueba y hace cumplir el Manual de Seguridad operacional SMS.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## 9.2 Jefe de Pilotos. Funciones y Responsabilidades

1. Supervisión de entrenamientos específicos: El jefe de pilotos supervisa y coordina los entrenamientos específicos para los pilotos de UAS. Garantiza que la formación aborde no solo los aspectos operativos, sino también los protocolos de seguridad establecidos en el SMS.
2. Monitorear la competencia de cada piloto UAS designado.
3. Gestionar las solicitudes de autorización de vuelo UAS ante la UAEAC.
4. Garantizar que las operaciones del explotador UAS se efectúen de manera segura, de acuerdo con el presente reglamento y demás normas vigentes aplicables.
5. Mantener comunicación Directa con Pilotos: comunicación directa y abierta con los pilotos, transmitiendo cambios en los procedimientos de seguridad y compartiendo información crucial relacionada con el SMS.
6. Brindar retroalimentación Operativa: Recopila retroalimentación operativa de los pilotos sobre la implementación del SMS, identificando áreas de mejora y facilitando esta información al Gerente de Seguridad Operacional.
7. Mantener una comunicación directa y frecuente con los pilotos para transmitir información clave relacionada con el SMS, asegurando que estén al tanto de los procedimientos y cambios relevantes.
8. Asegurar la adecuada asignación y utilización de cada UA y de cada piloto UAS, de acuerdo con las competencias requeridas, para el desarrollo de la operación autorizada al explotador UAS.
9. Proponer las directrices y procedimientos estándar para las operaciones autorizadas al explotador certificado, según corresponda, socializando, monitoreando y supervisando su cumplimiento por parte de cada piloto UAS designado y demás personal involucrado en las operaciones, las cuales deberán ser incluidas en el manual de operación.
10. Mantener un registro documental de las competencias de cada piloto UAS designado.
11. Recopilar la retroalimentación operativa de los pilotos sobre la implementación del SMS y comparte esta información con el Gerente de Seguridad Operacional para ajustes y mejoras.

## 9.3 Jefe de Procesamiento de las Operaciones de UAS. Funciones y Responsabilidades

1. Apoyar la gestión de la base de datos del SMS, asegurando la recopilación y almacenamiento preciso de información relevante. Esto implica actualizar constantemente los registros para respaldar análisis y decisiones informadas.
2. Facilita la comunicación interna sobre procesos operativos específicos relacionados con el SMS. Colabora con el Gerente de Seguridad Operacional para garantizar que la información se comparta de manera efectiva dentro de la Entidad.
3. Colabora con el SAG en la planificación y ejecución de simulacros prácticos, asegurando que los procesos operativos se alineen con los protocolos de seguridad establecidos en el SMS.
4. Apoyar la comunicación interna sobre procesos operativos relacionados con el SMS.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

5. Colabora con el SAG en la planificación y ejecución de simulacros prácticos, asegurando que se destaque la importancia de los procedimientos de seguridad del SMS durante estas actividades.
6. Asegurar que la información relevante relacionada con el SMS se refleje con precisión en la base de datos, facilitando su acceso para análisis y toma de decisiones en las operaciones.

#### 9.4 Director General o quien delegue ANT. Funciones y Responsabilidades

Es la autoridad final sobre los temas relacionados con recursos humanos, recursos físicos y recursos financieros del explotador UAS, necesarios para el rendimiento eficaz y eficiente del sistema de gestión y tiene responsabilidad directa en la conducción de los asuntos de certificación o aprobación de la organización, de las operaciones autorizadas y de todos los asuntos de seguridad operacional, incluido el establecimiento y la promoción de las Políticas del SMS.

- Garantizar la disponibilidad de recursos humanos, financieros y demás medios requeridos para realizar el mantenimiento de acuerdo con el alcance de la lista de cumplimiento;
- Promover la política de seguridad operacional, así como la toma de decisiones de nivel estratégico frente al desempeño de la seguridad operacional a través del SMS.
- Asegurar que todo el personal cumpla con el SMS y con la política de seguridad operacional.
- Asegurar que la política de seguridad operacional y de calidad sean comprendidas, implementadas y mantenidas en todos los niveles de la Entidad.
- Demostrar un conocimiento básico de este Manual y en el RAC
- Tener la responsabilidad directa frente a los asuntos de la ANT.

#### 9.5 Grupos de Acción de Seguridad Operacional (SAG: Safety Action Group). Funciones y Responsabilidades

Grupo conformado para la gestión de riesgos de la operación que fomentan el trabajo en equipo de las diferentes áreas y niveles de la Entidad para la ejecución de los planes de acción (correctivos y preventivos), con los cuales se mitiga cada riesgo evaluado hasta que se clasifique dentro del nivel aceptable.

- Supervisar la eficacia de la seguridad operacional dentro de las áreas funcionales y asegurar que la identificación de peligros y la gestión de riesgos se realicen según los procedimientos definidos, con la necesaria participación del personal para proveer el análisis pertinente y crear conciencia de seguridad operacional.
- Coordinar y ejecutar la implementación de estrategias de mitigación de los riesgos y asegurar que existan acuerdos satisfactorios para la recolección de datos de seguridad operacional y la retroalimentación personal.
- Evaluar el impacto de los cambios operacionales frente a la seguridad operacional.
- Coordinar la implementación de medidas correctivas y convocar a reuniones o sesiones de información para asegurar que todo el personal tenga oportunidades de participar en la gestión de la seguridad operacional.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

- Asegurar que las medidas correctivas y planes de acción se adopten en forma oportuna.
- Examinar la efectividad de las recomendaciones de seguridad operacional previamente aplicadas.
- Supervisar la promoción y divulgación del SMS al personal vinculado a la operación de las UAS.
- Monitorear la eficacia de la supervisión de la seguridad a los servicios de mantenimiento de las operaciones con las UAS.

El SAG puede permitir la participación del personal vinculado las operaciones con UAS, para fortalecer los programas de prevención y control de eventos.

## 9.6 Junta de Revisión de Seguridad Operacional (SRB: Safety Review Board). Funciones y Responsabilidades

Es un equipo de personal cualificado que se reúne periódicamente para la toma de decisiones sobre la tolerabilidad de riesgos de seguridad operacional, según las disposiciones de la Agencia Nacional de Tierras y las operaciones UAS.

- La junta realiza evaluaciones periódicas de los riesgos asociados con las operaciones de UAS. Esto implica identificar posibles peligros, evaluar las amenazas potenciales y proponer medidas para mitigar o eliminar los riesgos identificados.
- Asegura que todas las operaciones de UAS cumplan con las normativas y regulaciones establecidas por las autoridades aeronáuticas pertinentes. La junta verifica que la organización cumpla con los estándares de seguridad y los requisitos legales aplicables a las operaciones de UAS.
- En el caso de incidentes o accidentes relacionados con UAS, la SRB lleva a cabo investigaciones exhaustivas para determinar las causas subyacentes y desarrollar recomendaciones para prevenir recurrencias. Esto contribuye a mejorar la seguridad y la prevención de accidentes futuros.
- La junta revisa y actualiza regularmente los procedimientos operativos específicos para las operaciones de UAS. Esto garantiza que los procedimientos estén alineados con las mejores prácticas y se ajusten a las cambiantes condiciones operativas y normativas.
- Participa en la identificación de necesidades de capacitación para el personal involucrado en operaciones de UAS. Además, promueve la conciencia sobre seguridad y fomenta una cultura de seguridad en toda la organización
- La junta impulsa la mejora continua del SMS, revisando periódicamente los resultados y proponiendo ajustes y mejoras para fortalecer la seguridad operacional de las operaciones de UAS.
- Facilita la comunicación y colaboración con las autoridades reguladoras en asuntos relacionados con la seguridad operacional de UAS. Esto asegura una alineación constante con las expectativas regulatorias y una respuesta coordinada a los cambios en las normativas.

El SRB estará conformado al menos por el director general o quien delegue, el gerente de seguridad operacional, el jefe de pilotos y el jefe de procesamiento.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

# 10 GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

De manera sistémica se realiza la identificación del nivel de riesgo, mediante el siguiente proceso:

## Proceso de Gestión del Riesgo Seguridad Operacional SMS.

Manual SMS en las operaciones de las UAS.



Ilustración 1 Proceso de Gestión del Riesgo de seguridad operacional para operaciones con UAS. (Elaboración propia)

se determina mediante un ejercicio matricial de calificación directa los peligros en la operación de UAS, con el fin de estimar la valoración de cada riesgo.

**Nota:** Como lo establece el RAC 100 “La evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional. Se utiliza la metodología del TRE (Tecnología, Reglamento y Entrenamiento) como base principal para las defensas a implementar, evaluando la toma de decisiones de acuerdo con el índice de riesgo establecido y a la matriz de tolerabilidad”.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## 10.1 Metas esperadas en la implementación y puesta en marcha del SMS.

La ANT, en la etapa de implementación del SMS, tendrá como objetivo cumplir estas metas, para generar un seguimiento periódico, alcanzar los estándares solicitados por los entes reguladores, permitiendo la mejora continua del sistema y generar seguridad sobre todas las operaciones con UAS.

- Cumplir con el 75 % de los comités de seguridad operacional: Se establece como mínimo reuniones trimestrales, haciendo seguimiento periódico al desarrollo de la fase de implementación del SMS, se define como indicador ICC para cuantificar el cumplimiento de esta meta.
- Cumplir con el 65 % de las auditorías internas: se establece una periodicidad bimestral con una duración máxima de dos semanas calendario para llevarla a cabo.
- Para ello se definió como indicador (ICHR) producto de los hallazgos de las auditorías, y se cuantificará el 90 % de las medidas correctivas a los hallazgos de las auditorías internas, que se generan durante el año en curso.
- Cumplir con el 70 % de las capacitaciones y reentrenamientos: Se establece realizar las capacitaciones como mínimo una capacitación trimestral.
- Cumplir con el 100% de la atención a los eventos producto de las operaciones con UAS en que se requiera la puesta en marcha del programa de atención a emergencias.
- Cuantificar el índice de incidentes respecto al total de operaciones realizadas en el año en curso.

### 10.1.1 Visión

La visión primordial del Sistema de seguridad operacional es **Cero Accidentes e Incidentes Graves**, es decir lograr y mantener durante una vigencia, un historial de cero accidentes y eventos graves relacionados con las operaciones de UAS, con el fin de Priorizar la seguridad y minimizar el riesgo de lesiones, daños a la propiedad y otros impactos adversos.

## 10.2 Descripción de Indicadores del SMS.

Los indicadores en un SMS. son herramientas clave para medir el desempeño y la eficacia del sistema en términos de seguridad operacional SPIs (*Safety Performance Indicator*). Estos indicadores ayudan a monitorear y evaluar continuamente la implementación del SMS y abarcan diferentes aspectos.

Indicadores de ejecución SMS

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

- **Indicador de cumplimiento de comités. (ICCO)**

$$ICCO = \frac{\# \text{ Comites realizados}}{4}$$

Donde:

- 4 es el número de comités establecidos anualmente en la fase de implementación.

- **Indicador de cumplimiento de hallazgos resueltos en auditorías (ICHR)**

$$ICHR = (ichai * 0.4) + (ichae * 0.6)$$

$$ichai = \frac{\# \text{ de hallazgos resueltos}}{\text{total \# de hallazgos}} \quad ichae = \frac{\# \text{ de hallazgos resueltos}}{\text{total \# de hallazgos}}$$

Donde:

- ***ichai*** será el índice de hallazgos resueltos de las auditorías internas al año
- ***ichae*** será el índice de hallazgos resueltos de las auditorías externas al año

## 10.2.1 Indicadores de accidentabilidad SMS

- **Indicador de accidentabilidad del programa de atención a emergencias. (IAPE)**

$$IAPE = \frac{\# \text{ Emergencias atendidas oportunamente}}{\text{Total de Emergencias Reportadas en el año}}$$

- **Indicador de eventos en las operaciones con UAS (IEDO).**

$$IEDO = \frac{\# \text{ Eventos reportados}}{\text{Total de operaciones de las UAS en el año en curso}}$$

- **Indicador de accidentabilidad Tiempo Promedio de Respuesta a Incidentes. (IATR)**

Donde:

*IATR = al Tiempo promedio de respuesta que tarda la organización en responder a un incidente desde su detección, en el año en curso.*

Evalúa la eficacia de los procedimientos de respuesta y la capacidad de gestionar situaciones oportunamente.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

### 10.2.2 Indicador de mejora.

- **Indicador de mejora cumplimiento de Capacitaciones (IMCA)**

$$IMCA = \frac{\# \text{ Capacitaciones y reentrenamientos realizadas}}{4}$$

Donde:

- 4 es el número de capacitaciones o reentrenamientos establecidos anualmente en la fase de implementación.

- **Indicador de mejora cumplimiento de Auditorías internas (IMAI).**

$$IMAI = \frac{ar}{aa}$$

Donde:

- **ar** es el número de auditorías realizadas en el año en curso
- **aa** es el número de auditorías programadas para el año en curso, teniendo en cuenta que estas se realizarán con una periodicidad de 2 meses y se la duración es de semana calendario para realizar la auditoría.

- **Indicador de mejora Nivel de Capacitación del Personal. (IMPC)**

Porcentaje de empleados que han completado la capacitación requerida en seguridad operacional, con el fin de medir la preparación y competencia del personal en relación con las mejores prácticas de seguridad,

$$\text{Donde } IMPC \% = \frac{\text{personal Capacitado vinculado a las operaciones uas}}{\text{personal vinculado a las operaciones uasv}} * 100$$

Como herramientas de seguimiento y mejora continua se debe tener en cuenta

- **Indicador de Evaluación de Resultados de Simulacros y Ejercicios de Emergencia:**

Resultados y lecciones aprendidas de simulacros y ejercicios de respuesta a emergencias, lo cual evalúa la preparación de la organización para hacer frente a situaciones de emergencia.

- **Indicador de Frecuencia de Sesiones de Identificación de Peligros**

Frecuencia con la que se llevan a cabo sesiones formales para la identificación de peligros Mide el compromiso continuo de la organización con la identificación proactiva de riesgos

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

### 10.3 Plan de respuesta ante emergencias.

La forma en que la entidad enfrenta las consecuencias de un accidente u otra emergencia puede depender de cuán bien controla las primeras horas o días después de un evento de seguridad operacional. Un Plan de Respuesta ante Emergencias (PRE) describe por escrito el quehacer después de un accidente o una crisis en la operación con UAS y quién es responsable de cada medida.

El PRE debe abordar todos los escenarios posibles/probables y tener medidas o procesos de mitigación implementados para que la organización, sus clientes, el público o la industria puedan tener un mejor nivel de aseguramiento de la seguridad operacional y la continuidad de servicio.

Se establece un PRE y cada UGT desarrolla sus actividades particulares , donde se tiene en cuenta el tipo de aeronaves con las que se cuenta, el área o cubrimiento de los vuelos a desarrollar, la información de los centros de atención hospitalaria más cercanos, los números de contactos de autoridades como son Policía, Defensa Civil, Bomberos; la información está disponible por cada unidad de gestión territorial a través de formato, **"GTHU-F-022 DATOS DE EMERGENCIA MEDEVAC (MEDICA-EVACUACIÓN)"**, el cual contiene los datos básicos de los funcionarios y contratistas que se encuentran desarrollando alguna actividad relacionada con las operaciones con UAS para la ANT, este formato debe estar permanentemente actualizado por cada UGT con una periodicidad de 2 meses como mínimo, y cada UGT, deberá enviar dicho reporte a la sede central (Gerente de seguridad Operacional) para su actualización.

Del mismo modo El Gerente de Seguridad Operacional, se encargará de mantener actualizado en el SMS los contactos de emergencia de las regiones donde se encuentran establecida las labores de cada UGT de la ANT (información que debe ser retroalimentada por las UGT a la sede central).

También, Realiza la coordinación telefónica con el área de SG-SST y con entidades estatales o privadas que apoyen el PRE, dentro de los cuales están (Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, unidades de Atención Medica de primer y segundo Nivel. Unidades de Policía y si es el caso Militares), en el caso de un eventual accidente durante la operación de una aeronave (UAS).

Se debe mantener un modelo de capacitación continua del SMS al personal de la ANT involucrado en las operaciones con aeronaves (Pilotos, Observadores que en su defecto también son pilotos certificado a la ANT)

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

Tabla 1 Procedimiento Para Ejecutar El Pre

| No | Tarea                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tiempo de Ejecución          | Responsable                                                  |
|----|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | Categorizar y Clasificar el Accidente de Seguridad | Los responsables deben categorizar el incidente de la operación de acuerdo con el nivel de riesgo                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8 horas                      | Piloto / jefe de Pilotos /Gerente SMS                        |
| 2  | Notificar el Accidente a la autoridad aeronáutica. | Los responsables determinarán los entes de control (si es necesario) a los que se realizará la respectiva comunicación inmediata.                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | Gerente SMS                                                  |
| 3  | Contener el Accidente                              | Se deberá realizar la contención del Incidente / Accidente, evitando alguna propagación que afecte bienes propios o externos.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | Piloto / Observador                                          |
| 4  | Escalar la Atención del Accidente                  | En caso de que los involucrados no pudiesen contener el Incidente / Accidente, la situación deberá ser escalada a un tercero Experto o entidad como Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, Policía y/o FFMM, EPS.                                                                                                                                                                                     |                              | Gerente SMS / Gerente General                                |
| 5  | Detectar, investigar y Analizar Accidente.         | Los responsables deberán detectar, investigar y analizar lo ocurrido y en caso necesario realizar una visita al lugar de los hechos y:<br>1. Revisar las posibles causas, efectos y daños.<br>2. Determinar si fue generado por un trabajador de la ANT o un externo<br>3. Analizar si hubo daños a los activos o bienes de la ANT y si hubo daños a terceros (Personales, Animales o Materiales). | 2 días (después del Evento)  | Gerente SMS / Grupo delegado por la ANT / Entidades Externas |
| 7  | Medidas correctivas                                | Implementación de acciones y medidas correctivas para mitigar la ocurrencia de nuevos eventos. (Reinducciones - Capacitaciones- Simulacros)                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 días (después del evento)  | Gerente SMS                                                  |
| 8  | Cierre del Accidente.                              | Archivo del caso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 días (después del Evento) | Gerente SMS                                                  |

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

#### 10.4 Identificación De Peligros.

Para clasificar ordenada y sistemáticamente se establece los siguientes tipos de Peligros según las estipulaciones del RAC 100 aparte 715.

Los peligros anteriores deben evaluarse de manera independiente para las condiciones generales y obstáculos del área y las condiciones de vuelo bajo las que se prevé realizar las operaciones con UAS.

#### 10.5 Registro Y Monitoreo De Peligros De Seguridad Operacional

A partir de la recopilación de información, se establece según las recomendaciones de la OACI las estrategias de mitigación, prevención y contención de los peligros asociados a las operaciones con UAS. Las cuales deben dirigirse a Evitar, Reducir y Separar la exposición, para lo que se clasificará el origen de datos en fuentes internas y externas.

##### 10.5.1 Fuentes internas

- Análisis de las Auditorías internas del SAG y SRB; así como de las auditorías externas solicitadas por el SRB.
- Reportes de incidentes y accidentes, de las actividades concernientes al personal de planta y/o contratistas asociados a las operaciones con UAS, para cada unidad de gestión territorial (UGT). Tanto obligatorios como voluntarios.
- Resultado de las investigaciones de los eventos reportados en materia de SMS, a la SRB.
- Resultados de investigaciones de peligros o evaluaciones de riesgos realizados desde el SG-SST y el SAG.
- Reportes e informes de capacitaciones o reentrenamientos del personal vinculado a las operaciones con UAS.
- Reportes e informes de planes de emergencia y/o contingencia.

##### 10.5.2 Fuentes externas

- Análisis estadísticos de la información de la UAEAC con respecto de los incidentes y accedentes documentados anualmente.
- Reportes de las auditorias e inspecciones realizadas por la UAEAC o quien haga sus veces.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

- Información de fuentes de datos secundarios, se establece como fuentes secundarias aquellos explotadores certificado por la UAEAC, tanto del nivel privado como público, siempre y cuando se cuenta con la autorización de la información y datos de incidentes y accidentes del explotador UAS correspondiente.
- Normatividad vigente, refiérase a las modificaciones de la normatividad vigente con respecto a la seguridad operacional, operación y mantenimiento de UAS, según corresponda.
- Noticias y publicaciones, de eventos en la operación de las UAS, siempre y cuando cuenta con la aprobación y aval de la SRB.

Para la Identificación de los peligros es requerida la utilización y/o la combinación de los métodos predictivos proactivos y reactivos. Definidos como:

### 10.5.3 Métodos Predictivos

A partir de los Datos de programación y autorización de Vuelos de las UAS, como de las telemetrías de estos, información secundaria y datos estadísticos publicados por la UAEAC, se podrían identificar circunstancias críticas que demanden la implementación inmediata de medidas en relación con los manuales de operación, mantenimiento, Mejoras en los planes de vuelo y seguridad operacional, así como posibles ajustes en las buenas prácticas de las operaciones con UAS.

### 10.5.4 Métodos Proactivos.

La Agencia Nacional de Tierras (ANT). se compromete a mantener la confidencialidad de los informes, ya sean voluntarios u obligatorios, y asegura que no se tomarán medidas contra ningún funcionario o contratista que informe un problema de seguridad operacional a través del Reporte de Vulnerabilidades, a menos que se indique, más allá de toda duda razonable, la comisión de un acto ilícito, una indisciplina o un incumplimiento deliberado o voluntario de reglamentos, leyes o procedimientos. Este enfoque permite que todo el personal involucrado en las operaciones con UAS, informe incidentes o situaciones que representen un riesgo para la seguridad operacional, facilitando la identificación de peligros y proponiendo medidas preventivas para evitar su repetición o la ocurrencia de un evento. La Política de seguridad operacional de la ANT respalda la confidencialidad.

En concordancia con las políticas y objetivos de mejora continua, se realizan visitas de acompañamiento en seguridad operacional para preservar la integridad del sistema y garantizar su buen funcionamiento, para implementar procesos para identificar peligros y gestionar el riesgo.

A través del SRB o quien este determine, se desarrolla, mantiene y optimiza las herramientas de medición para evaluar el rendimiento en seguridad operacional, validar la eficacia de los controles de riesgos definiendo objetivos y estableciendo indicadores medibles de resultado y rendimiento en el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional. Los cuáles serán revisados con periodicidad anual, para su implementación modificación o eliminación.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

La información recopilada a través del formato “GTHU-F-030 Forma Reporte de actos y condiciones inseguras”, donde se identifican los eventos y/o Vulnerabilidades, que proporcionan datos cruciales para establecer los indicadores de Seguridad Operacional, sirven como parámetros para observar y evaluar el rendimiento en seguridad operacional.

Por lo anterior se establece como sistema de recopilación y procesamiento de datos de seguridad operacional, en formato Excel denominado "BASE DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL".

#### 10.5.5 Métodos Reactivos.

Su propósito es identificar las fallas del sistema en lugar de asignar culpabilidades. No es tan crucial determinar quién cometió el error como comprender por qué ocurrió. Fortalecer la integridad del sistema se logra de manera más efectiva al abordar y corregir las deficiencias, en lugar de focalizarse en la exclusión o culpabilidad del personal asociado a las operaciones con UAS.

En el marco del desarrollo de la investigación de eventos, es imperativo realizar clasificaciones meticulosas, fundadas en definiciones precisas asociadas las acciones capaces de incidir en la seguridad operacional. Este proceso, es esencial para cuantificar la ocurrencia de los eventos. El propósito radica en identificar tendencias que, a su vez, proporcionen orientación al sistema de seguridad, facilitando la toma de decisiones encaminadas hacia acciones proactivas.

La clasificación de eventos implica discernir la existencia de la intención de vuelo, evaluar el grado de afectación a la seguridad y analizar características específicas relacionadas con los procedimientos aplicados, daños generados en las UAS, lesiones a animales y lesiones a las personas involucradas. Este enfoque integral, guiado por la categorización de eventos de seguridad operacional, como leve, moderado, grave, y catastrófico. establece un estándar normativo y técnico.

De esta manera, los sucesos se categorizan de manera rigurosa y sistemática, permitiendo una comprensión profunda de su naturaleza y consecuencias. Al adherirse a los criterios establecidos, se fomenta la coherencia y uniformidad en la clasificación, proporcionando una base sólida para futuros análisis y contribuyendo significativamente a la mejora continua de la seguridad operacional.

Como fuente de información para los métodos reactivos se hará uso La información recopilada a través del Reporte de Eventos y/o Vulnerabilidades, informes y reportes del plan de contingencias y/o emergencias y toda la información asociada a la operación de las UAS proveniente de fuentes externas, esto proporciona datos cruciales para establecer indicadores de seguridad Operacional, que sirven como parámetros para observar y evaluar el rendimiento en seguridad operacional.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

## 10.6 Evaluación Y Mitigación De Riesgos De Seguridad Operacional.

La evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional es el proceso fundamental para garantizar la integridad y la eficiencia de las operaciones. Este proceso implica la identificación y análisis exhaustivo de posibles riesgos que podrían comprometer la seguridad durante las actividades operativas. Se debe llevar a cabo la evaluación de los siguientes factores:

- Condiciones ambientales.
- Equipo, procesos.
- Factores humanos.

Una vez identificados los riesgos, se implementan estrategias y medidas para mitigar o reducir o evitar su impacto. Esto debe incluir la introducción de protocolos de seguridad, el uso de tecnologías avanzadas, la capacitación del personal y la mejora continua de los procedimientos. La evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional no solo buscan prevenir incidentes, sino también fortalecer la capacidad de afrontar con éxito los eventos de seguridad y la capacidad de respuesta ante posibles emergencias, contribuyendo así a un entorno operativo más seguro y sostenible.

Para facilitar el debido reporte el sistema integrado de gestión documental (SIG) de la ANT, implemento el formato "GTHU-F-030 Forma Reporte de actos y condiciones inseguras", a partir de la cual se filtrara la información concerniente a las operaciones con las UAS para la debida alimentación de la "BASE DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL", con la cual el Gerente de Seguridad Operacional realiza el informe y/o Reporte de peligros y riesgos a presentar ante el SRB, para la toma de decisiones y medidas correctivas.

### 10.6.1 Evaluación de la Probabilidad

Definida como medida numérica, que representa la posibilidad de que un evento ocurra. Se utiliza un enfoque matemático para cuantificar la certeza o incertidumbre asociada a los resultados posibles de cada peligro. La probabilidad se expresa como un número entre 1 y 5, donde 1 significa que el evento es sumamente improbable, y 5 frecuente o repetitivo significa que es seguro que ocurra, y valores intermedios indican grados de probabilidad 2 poco probable o inverosímil, 3 remotamente probable, 4 eventual. La probabilidad se calcula dividiendo el número de eventos ocurridos en periodo para la implementación del sistema de seguridad operacional, está definido en el periodo de un año (12 meses). Se debe cuantificar a una amplia variedad de situaciones, desde eventos simples como la caída de un accesorio (ejemplo baterías, Hélices) de una UAS, hasta eventos más complejos en campo como accidentes fatales.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

Tabla 2 Probabilidad de un Evento. elaboración propia.

| Valor | Categoría                 | Av. | Criterio *                                      | Definición                                                            |
|-------|---------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1     | Sumamente improbable      | S   | Ocurrencias anuales de 1 evento o inferior.     | Evento es inconcebible.                                               |
| 2     | Poco probable inverosímil | I   | Ocurrencia de 3 eventos anuales o inferior.     | Es altamente improbable que se presente.                              |
| 3     | Remotamente probable      | R   | Ocurrencia de 3 a 5 eventos anuales             | Rara vez puede ocurrir.                                               |
| 4     | Eventual                  | E   | Ocurrencia de 6 a 11 eventos anuales.           | Evento que se presentan algunas veces.                                |
| 5     | Frecuente o Repetitivo    | F   | Ocurrencia mínima de una vez al mes o superior. | Evento que se presenta comúnmente si no se tomas medidas correctivas. |

\* El criterio hace referencia a la ocurrencia en condiciones normales de operación contemplar contingencias de operación, en donde el análisis se realizará por evento presentado vs operaciones realizadas.

Cuando no se cuenta con datos históricos, la toma de decisiones se apoya en la experiencia del operador y/o sus pilotos, o en las opiniones de expertos, acreditados por la UAEAC.

#### 10.6.2 Evaluación de la gravedad del riesgo de seguridad operacional.

Según el manual de Gestión de La seguridad operacional expedido por la OACI, debe considerar todas las posibles consecuencias relacionadas con un peligro teniendo en cuenta la peor condición previsible, a partir de 5 categorías que denotan el nivel de gravedad, como se evidencia en la tabla siguiente.

Tabla 3 Gravedad del riesgo de Seguridad operacional (Documento 9859 de OACI).

| Gravedad     | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Valor |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Catastrófico | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aeronave o equipo totalmente destruidos.</li> <li>Laceraciones graves, desmembramientos al personal, Animales, incluye muerte.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | A     |
| Peligroso    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en que el personal de operaciones realice sus tareas con precisión o por completo.</li> <li>Lesiones graves- moderadas.</li> <li>Aeronave o equipo parcialmente destruidos, Daños importantes al equipo.</li> </ul> | B     |
| Grave        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de los márgenes de seguridad operacional, reducción de la capacidad del personal para tolerar condiciones adversas, como resultado de un aumento en la carga de trabajo o de condiciones que afecten su eficiencia.</li> <li>Incidente grave.</li> <li>Lesiones a las personas</li> </ul>                                              | C     |
| Leve         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Molestias.</li> <li>Limitaciones operacionales.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | D     |

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

|                |                                                                                                                     |   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de procedimientos de emergencia.</li> <li>• Incidente leve.</li> </ul> |   |
| Insignificante | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocas consecuencias.</li> </ul>                                            | E |

### 10.6.3 Tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional.

Para evaluar la tolerabilidad de riesgo, el documento 9859 de OACI, establece el índice de riesgo como la combinación de resultados de las evaluaciones de probabilidad y gravedad, utilizando un indicador alfanumérico, designando las posibles combinaciones con valores alfabéticos para la gravedad y numéricos para la probabilidad. Como se establece en la siguiente tabla de tolerabilidad.

*Tabla 4 Matriz de riesgo de seguridad operacional UAS. (Documento 9859 OACI)*

| Probabilidad del riesgo de seguridad operacional |       | Gravedad del riesgo |                |            |           |                     |
|--------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------|------------|-----------|---------------------|
| Categoría                                        | Valor | Catastrófico<br>A   | Peligroso<br>B | Grave<br>C | Leve<br>D | Insignificante<br>E |
| Sumamente improbable                             | 1     | A1                  | B1             | C1         | D1        | E1                  |
| Poco probable inverosímil                        | 2     | A2                  | B2             | C2         | D2        | E2                  |
| Remotamente probable                             | 3     | A3                  | B3             | C3         | D3        | E3                  |
| Eventual                                         | 4     | A4                  | B4             | C4         | D4        | E4                  |
| Frecuente Repetitivo                             | 5     | A5                  | B5             | C5         | D5        | E5                  |

El índice alfanumérico obtenido de la matriz de riesgo se clasifica en tres categorías de tolerabilidad como Intolerable, tolerable, y aceptable.

*Tabla 5 Tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional.*

| Rango del índice de riesgo de seguridad operacional. | Descripción del riesgo | Medida recomendada                                                                                                                                                                                                                  | Tiempo de Gestión |
|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| A3, A4, A5, B4, B5, C5                               | INTOLERABLE            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad.</li> <li>• Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que</li> </ul> | Inmediato         |

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

|                                                 |           |                                                                                                                                                                                                                |                                       |
|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                 |           | haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable.                                                                                                     |                                       |
| A1, A2, B2, B3, C2, C3, C4, D3, D4, D5, E5, E5. | TOLERABLE | <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional.</li> <li>Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.</li> </ul> | De 1 a máximo 3 meses                 |
| B1, C1, D1, D2, E1, E2, E3                      | ACEPTABLE | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptable tal cual.</li> <li>No se necesita una mitigación de riesgos posterior.</li> </ul>                                                                             | Gestión opcional sin límite de tiempo |

**Nota:** Desde la aprobación y publicación del presente manual, se insta la imperativa inclusión, en los contratos suscritos con terceros y contratistas que intervengan en las operaciones con UAS, de la estricta observancia de las disposiciones consagradas en el capítulo referente a la promoción y comunicación de este manual. En este contexto, el SRB realizará auditorías para garantizar el adecuado cumplimiento de los estándares de seguridad operacional por parte de terceros y contratistas.

Para niveles de riesgos intolerable, se definen las acciones de mitigación para prevenir, evitar, separar o contener el riesgo, con el fin que se determinen valores de riesgos aceptables o tolerables. A partir de la matriz de “ANÁLISIS DE RIESGO PARA OPERACIONES ÁREAS UAS”

## 11 ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

Para asegurar el SMS, es imperativo instaurar procesos de inspección y auditoría que garanticen el cumplimiento de las políticas y objetivos establecidos en este ámbito. La supervisión y evaluación del rendimiento en cuanto a seguridad operacional se realizarán analizando la documentación generada durante las ejecuciones en cada proceso misional de operaciones con UAS de la ANT.

Los procedimientos buscan potenciar y perfeccionar el sistema de seguridad operacional implementado, pretende contribuir a la mejora y fortalecimiento del entorno operativo, promoviendo condiciones que garanticen la seguridad y eficiencia en todas las actividades realizadas. Este enfoque estratégico no solo cumple con los estándares normativos, también sienta las bases para un crecimiento continuo y una gestión de la seguridad operacional cada vez más robusta. la siguiente ilustración describe el procedimiento del aseguramiento del SMS.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

### ASEGURAMIENTO DEL SMS.

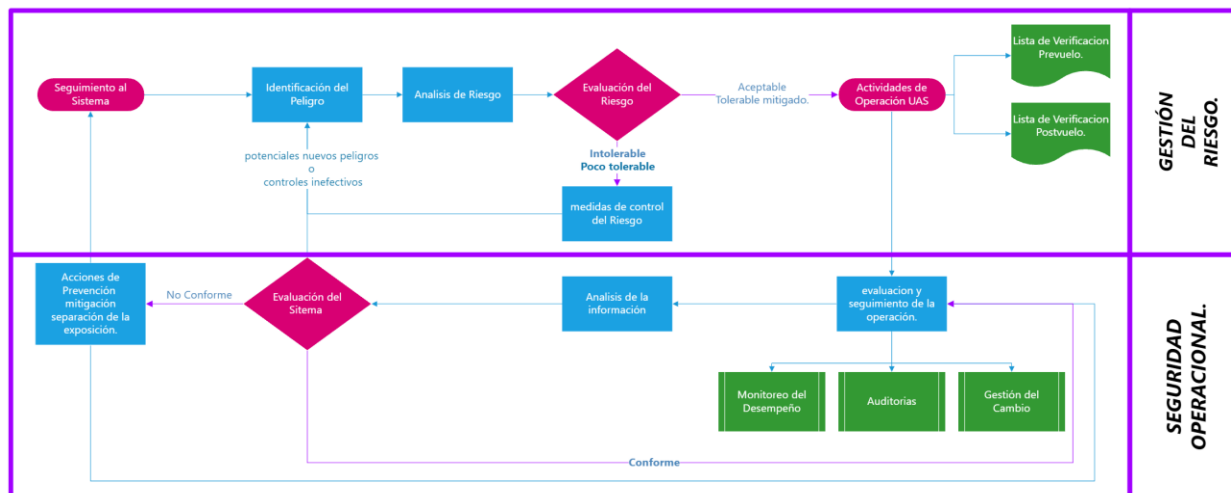


Ilustración 2 Aseguramiento del SMS (elaborado a partir del MAGSO de las FAC. 2020)

#### 11.1 Procedimiento para realizar Auditorías SMS.

A partir del presente manual se realizarán las Auditorías internas al SMS de la agencia nacional de tierras, en base al documento “Auditoría Interna o Revisión de implementación de un SMS” de la Aeronáutica civil, o el documento que lo derogue o modifique (incluye sus anexos).

También la ANT, tiene implementado a través del SIG el procedimiento de auditorías internas mediante el documento “SEYM-P-007- REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS/INFORMES OBLIGATORIOS Y/O SEGUIMIENTOS” establecido por la oficina de control interno cuyo objetivo es “*Describir las actividades necesarias para evaluar el cumplimiento de la Agencia Nacional de Tierras frente a la normatividad legal vigente, las disposiciones internas planificadas, los modelos de gestión y/o cualquier otro lineamiento adoptado, a través de la realización de auditorías internas, informes de obligatorio cumplimiento y/o seguimientos.*” Permite garantizar que las auditorías e informes de cumplimiento y seguimiento se realicen de manera periódica, con análisis de resultados estricto que permitan la toma de decisiones eficaces. El personal a cargo de las auditorías interna procederá acorde a los principios presentes en el manual de seguimiento, evaluación y mejora “SEYM-Política-001 CÓDIGO DE ÉTICA DE LOS AUDITORES INTERNOS DE LA AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS-ANT”.

#### 11.2 Monitoreo y Medición del Rendimiento en Materia de Seguridad Operación

Hay que asegurar desde la planificación del sistema una correcta supervisión y medición del SMS; desde la implementación de este manual, por lo anterior y a partir del SIG y de manera integral junto con el SG-SST, más los formatos específicos establecidos tanto en los manuales de operación como en los manuales de mantenimiento como listas de verificación preoperacionales de vuelo, listas de verificación post operacionales de vuelo, reporte de eventos

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

y vulnerabilidades, informes de planes de emergencia y contingencia. Permitirán el monitoreo y medición, en función de los indicadores y metas de rendimiento establecidos en el Sistema de Gestión de Seguridad (SMS) de la ANT.

Para garantizar un monitoreo exhaustivo, se implementan sistemas de seguimiento y análisis de registro de datos operativos. Dentro del documento "BASE DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL", que permiten la recopilación y análisis eficiente de información relevante para evaluar el desempeño del sistema de seguridad operacional.

Además, se establece el documento específico "presentación de informes sobre Análisis de eventos y vulnerabilidades de seguridad operacional", asegurando así una debida medición monitoreo y comunicación de la documentación detallada y precisa de cualquier incidencia que pueda surgir durante las operaciones con UAS; en referencia a los indicadores y metas planteados con anterioridad.

## 12 GESTIÓN DEL CAMBIO

Gestión del cambio es el proceso formal para gestionar los cambios dentro de la organización de forma sistemática, a fin de conocer los cambios que puede tener un impacto en las estrategias de mitigación de peligros y riesgos identificados antes de implementar tales cambios.

La gestión del cambio engloba todas las medidas de control y mejora que se aplican basándose en el análisis de los datos recopilados durante la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en la entidad. Este proceso implica la identificación a partir de variables cualitativas y cuantitativas y se lleva a cabo una evaluación integral de los riesgos y peligros asociados a dichas variables.

Durante este proceso de evaluación, se deben realizar ajustes considerados necesarios para la mitigación de los riesgos identificados en el cambio evaluado. A través de los comités de seguridad operacional, se generarán las actas de reunión en donde se llevará registro de los cambios y los procesos de mejora continua a implementar. Esto en la búsqueda de optimizar constantemente el desempeño del SMS, asegurando que los procedimientos y controles implementados estén alineados con las mejores prácticas y las metas de seguridad operacional.

Mediante las acciones del SRB, y a partir de los comités se definirá el proceso para identificar los cambios que puedan afectar la operación y medir el nivel de riesgo de seguridad operacional asociado a las operaciones, así como identificar y manejar los riesgos de seguridad operacional que puedan derivarse de esos cambios, se deberá evaluar su impacto de forma directa o indirecta en los recursos, materiales, procedimientos, procesos, instrucción, control de gestión y sobre todo en el personal, durante el procedimiento, analizarlo mediante el documento "FORMATO ANÁLISIS DE RIESGO PARA OPERACIONES ÁREAS UAS", usada para la identificación de Peligro y mitigación de riesgos asociados a los cambios contemplados, estos deberán documentarse y presentarse para aprobación en los comité de seguridad operacional.

### 12.1 estrategias operativas de gestión del cambio

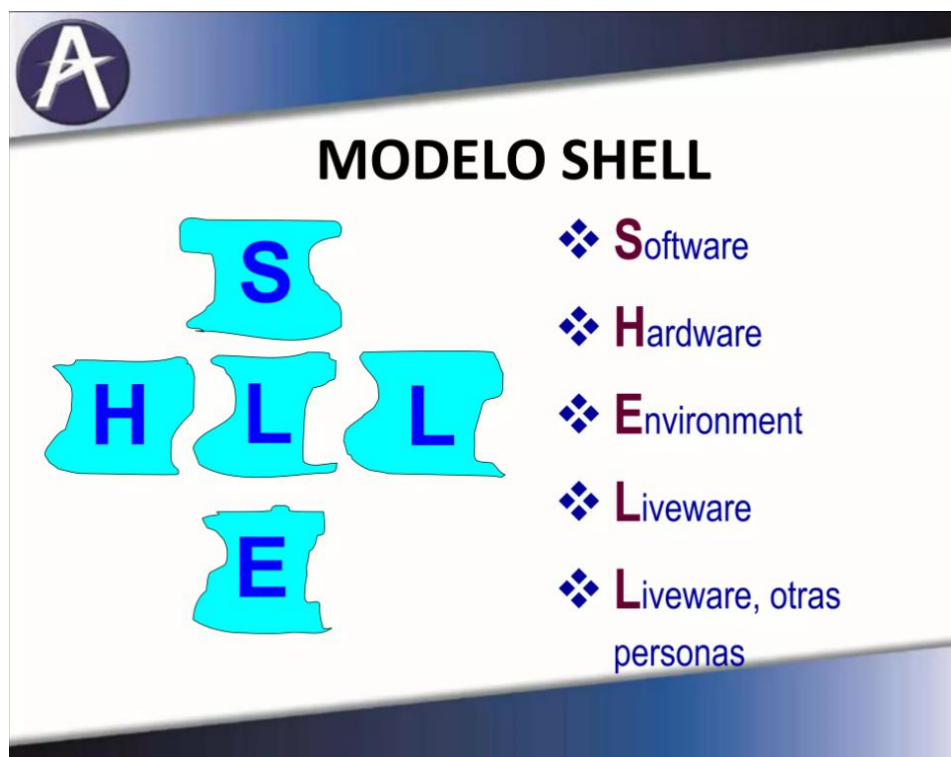
Cada operación con UAS realizada por la ANT, tiene características particulares y requiere un análisis para determinar los Factores críticos de éxito en la implementación de cambios institucionales y su consecuente impacto. La

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

responsabilidad recae sobre el personal asociado y que interviene de forma directa o indirecta en la gestión de la seguridad operacional esto incluye pilotos como principal defensa en la gestión eficaz de la mitigación de riesgos por factor humano.

En este contexto, las estrategias operativas, guardan similitud con el SIG de la ANT y pueden ser aplicadas siempre y cuando aborden los siguientes niveles e información:

- Evaluar si el cambio está alineado con la matriz para la generación de cambios.
- Identificar y definir claramente la naturaleza del problema.
- Recopilar evidencias que respalden la existencia del problema.
- Identificar alternativas de solución.
- Establecer un orden para las alternativas según su impacto como solución al problema.
- Seleccionar la mejor respuesta al problema.
- Implementar la solución elegida.
- Evaluar los resultados e impactos de la incorporación del cambio en la institución, utilizando el modelo SHELL como se puede ver en la siguiente ilustración, como herramienta para la Identificación de peligros de forma Organizacional, siendo un referente para la seguridad operacional en la ANT.
- Informar a los participantes sobre todo el proceso llevado a cabo.



|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

Este enfoque estratégico permitirá a los líderes de procesos gestionar eficazmente los cambios, garantizando que estén alineados con los objetivos de la política SMS de la ANT y minimizando cualquier impacto negativo en la operación y desarrollo de las actividades asociadas a las UAS.

### 13 MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS).

Como un pilar de la seguridad operacional la mejora continua será primordial en el avance y perfeccionamiento del presente manual SMS, para ello se llevarán a cabo acciones enfocadas a la gestión del entrenamiento, implementación de tecnológica y cumplimiento normativo, que permitan analizar periódicamente la DATA recolectada mediante los formatos y procedimientos, reportes de eventos que nos permita identificar los posibles puntos que puedan ser mejorados, para perfeccionar la operación y alcanzar la meta ***“La visión primordial del Sistema de seguridad operacional es Cero Accidentes e Incidentes Graves, es decir Lograr y mantener durante una vigencia, un historial de cero accidentes y eventos graves relacionados con las operaciones de UAS, con el fin de Priorizar la seguridad y minimizar el riesgo de lesiones, daños a la propiedad y otros impactos adversos”.***

Se plantea la metodología del ciclo de Deming, también conocido como PDCA (Plan, Do, Check, Act), que constituye un enfoque clásico para abordar la resolución de problemas. La fase "Act" Actuar, destaca que el PDCA no solo es una herramienta para la resolución de problemas, sino también un instrumento fundamental para la mejora continua.

PDCA es el acrónimo en inglés de: Plan (Planear), Do (Hacer), Check (Verificar) y Act (Actuar), reflejando así las etapas del proceso. Esto sin limitar al uso de otras metodologías

Por lo anterior el SIG desde el subproceso de Seguimiento, Evaluación y Mejora, tiene definido el procedimiento “SEYM-P-002 FORMULACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA”. Con el fin de Definir los lineamientos internos para la formulación de acciones correctivas, preventivas y de mejora, que tengan la capacidad de eliminar las causas de hallazgo, incumplimiento o problema en el desempeño de todos los sistemas de gestión que se presenten en la Agencia Nacional de Tierras.

#### 13.1 Procedimiento para la Gestión de los documentos relacionados con el SMS.

Con el fin de mantener un SMS actualizado documentado y acorde al sistema de gestión documental se definió como procedimiento para controlar, los programas, protocolos, procedimientos, instructivos, formatos u otros documentos que puedan ir surgiendo producto de la implementación y ejecución del sistema y registros incluidos en su SMS. Así:

- Se identificarán con número de revisión y fecha de estos. Siguiendo los protocolos establecidos por el sistema de gestión documental de la entidad.
- Se revisarán por parte del gerente de seguridad operacional y su aprobación está a cargo de la SRB y el sistema de gestión documental de la entidad para esto se implementará un punto de revisión en los comités de seguridad.

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

- Se Distribuirán a través del correo electrónico institucional y estarán disponibles para su uso a través de la intranet de la entidad, y en el SG-SST de cada Unidad de gestión territorial.
- La documentación relacionada al SMS deberá Permanecer legible, claramente identificable y recuperable, para esto se identifican los cambios en cada comité y se llevará una página inicial en cada documento que exprese claramente el estado de revisión en vigor que incluya una descripción de las ultimas actualizaciones realizadas con la fecha de aprobación para evitar el uso de documentos obsoletos.
- Son retirados y/o destruidos cuando se consideran obsoletos las versiones anteriores de cada documento o se identificaran de manera adecuada como no vigente si se conservan con cualquier propósito.
- Son elaborados de forma comprensible y aceptable para el personal asociado a las operaciones con UAS que ha de utilizarlos. Esta funciona estará a cargo del personal encargado de la seguridad operacional en cabeza del gerente de SMS.
- Como se requiere el uso de documentos de origen externo especialmente los establecidos por la UAEAC, estos se identificarán con códigos internos dentro del sistema de Gestión documental de la Agencia y su distribución será controlada por el gerente de seguridad operacional.

El control establecido será aplicable tanto a la documentación de carácter interno generada en la entidad como a la documentación externa relacionada con la implementación y mejora continua del SMS.

El tiempo de conservación de los registros del SMS será de 3 años, a menos que se especifique o se requiera otro periodo o según lo establezca la legislación vigente.

La Agencia Nacional de Tierras mediante el sistema integrado de gestión, tiene a cargo la implementación de procesos estratégicos, e inteligencia de la información, por lo anterior, establece el procedimiento con código "INTI-P-001 "CONTROL DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA", o sus futuras versiones, el cual será el documento soporte para la gestión documental del SMS.

## 14 PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

La promoción de la seguridad operacional alienta una cultura positiva y contribuye a alcanzar los objetivos de seguridad operacional en la agencia nacional de tierras mediante la combinación de competencias técnicas que mejoran continuamente con la instrucción y la educación, la comunicación eficaz y la compartición de información (*Documento OACI 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional*). Esta promoción involucra a todos niveles y procesos dentro de la operación e implementación dentro de la ANT, y en especial en las etapas de implementación, fundamental para generar cultura que queremos fomentar en todos los colaboradores parte del procedimiento de las operaciones con las UAS.

### 14.1 Entrenamiento Y Educación En SMS

Para la promoción de la seguridad operacional dentro de la ANT en la fase inicial de la implementación deberá considerar como principal pilar de entrenamiento la socialización completa de este manual destinando espacios donde

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

el personal directamente implicado en las operaciones con UAS identifique su papel dentro del SMS y la importancia para la mejora continua, se generarán espacios con el fin de capacitarlos en:

- Políticas y objetivos de seguridad operacional
- Funciones y responsabilidades relacionadas con la seguridad operacional
- Gestión del Riesgo en las operaciones con UAS (identificación de riesgos)
- Sistemas de notificación y reportes de accidentes incidentes y/o vulnerabilidades
- Procesos y procedimientos SMS
- Cambios, actualizaciones y reentrenamientos a partir de los resultados del monitoreo y la gestión del cambio del SMS.

La importancia de estos entrenamientos o espacios permite generar la cultura de la seguridad operacional en la entidad, haciendo un seguimiento estricto al personal directamente implicado en cada componente o procedimiento de la operación de las UAS, que serían importantes para alimentar la base de datos en la implementación del SMS. Las personas que conformen la SRB y SAG deberán identificar las necesidades y refuerzos de las capacitaciones al personal según los resultados de cuestionarios una vez terminada cada capacitación, y hará parte del SMS, que alimentara la base de datos del SMS. El sistema integrado de gestión a través del eje documental de Apoyo, mediante el proceso de gestión de talento humano tiene definido el procedimiento como “GTHU-P-001 FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN” para lo cual dispone de los documentos “GTHU-F-003 FORMA EVALUACIÓN DE EVENTOS DE BIENESTAR O CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN”. Para el seguimiento y mejora de las capacitaciones, formaciones y reentrenamientos, así mismo cuenta con el documento “GTHU-F-048 ACUERDO DE PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE CAPACITACIÓN Y-O FORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO” como método proactivo para que los profesionales asociados a la entidad puedan solicitar las autorizaciones para capacitaciones, formación y eventos, asociados a la operación de seguridad operacional.

## 14.2 Solicitud de autorización de vuelo UAS

Para desarrollar operaciones UAS en la categoría específica, se deberá presentar solicitud de autorización de vuelo ante la UAEAC (MAUT5012056FORMATOSOLICITUDAUTORIZACIONDEVUELOEFFC) del modo establecido por ella, previo el cumplimiento de los requisitos dispuestos en el presente manual.

## 14.3 Expedición de la autorización de vuelo UAS

Una vez cumplidos los requisitos y condiciones establecidas en el RAC 100 para la realización de una operación UAS en la categoría específica por parte de un explotador UAS certificado, la UAEAC expedirá la respectiva autorización de conformidad con el procedimiento establecido por ella.

|                                                                                   |                  |                                                               |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | <b>MANUAL</b>    | <b>GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS</b>          | <b>CÓDIGO</b>  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | <b>ACTIVIDAD</b> | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | <b>VERSIÓN</b> | 1           |
|                                                                                   | <b>PROCESO</b>   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | <b>FECHA</b>   | 06/08/2025  |

#### 14.4 Comunicación De La Seguridad Operacional

La divulgación de todos los aspectos del Sistema de Gestión de Seguridad (SMS) a aquellos que forman parte del equipo y desempeñan funciones relacionadas con las operaciones de las Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS), estará a cargo de la SRB y el SAG. Estos actúan como líderes en la implementación y ejecución del SMS, empleando herramientas como capacitaciones, entrenamientos especializados, simulacros de incidentes y accidentes, así como la implementación del Plan de Respuesta a Emergencias (PRE). Además, se utilizarán cuestionarios, auditorías y otras herramientas que faciliten una difusión efectiva y contribuyan a la formación de una sólida cultura de seguridad entre los participantes en las operaciones con UAS.

El seguimiento y monitoreo del SMS también estarán bajo la responsabilidad del SRB y el SAG, quienes se asegurarán de alcanzar las metas y objetivos establecidos. Se enfatizará en mantener una mejora continua, gestionar el cambio de manera eficiente y promover la actualización constante, especialmente según se alimenta la base de datos del SMS. Es crucial subrayar la importancia de estos elementos en el marco de la seguridad operacional, con la finalidad de garantizar la eficacia del sistema y fomentar una cultura de seguridad arraigada en las operaciones con UAS.

El SAG y SRB deberán elaborar un plan de divulgación del SMS a través de diversos canales, generar campañas de concientización, cuestionarios que evalúen la comprensión y promover la cultura de seguridad operacional dentro de la ANT.

| HISTORIAL DE CAMBIOS |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fecha                | Versión | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 06/08/2025           | 1       | Se labora primera versión de manual de seguridad operacional conforme a procesos y normas establecidos en el RAC 100, para la operación de los equipos UAS pertenecientes a la ANT, que apoyan el desarrollo de levantamientos planimétricos prediales a través de métodos indirectos. Los capítulos desarrollados corresponden a los establecidos por la Aeronáutica Civil en su normatividad para este tipo de documentos. |

| APROBACIÓN |            |                                                                            |                  |            |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
|            | NOMBRE     | CARGO                                                                      | FIRMA            | FECHA      |
| ELABORÓ    | Oscar Mora | Contratista - Dirección de Gestión del Ordenamiento Social de la Propiedad | ORIGINAL FIRMADO | 30/03/2025 |

|                                                                                   |           |                                                               |         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
|  | MANUAL    | GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (MSMS) - UAS                 | CÓDIGO  | GINFO-M-005 |
|                                                                                   | ACTIVIDAD | GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA | VERSIÓN | 1           |
|                                                                                   | PROCESO   | GESTION DE LA INFORMACIÓN                                     | FECHA   | 06/08/2025  |

|        |                       |                                                                            |                  |            |
|--------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| REVISÓ | Carlos Andrés Salazar | Contratista - Dirección de Gestión del Ordenamiento Social de la Propiedad | ORIGINAL FIRMADO | 30/07/2025 |
| APROBÓ | Andrea Silva Porras   | Dirección de Gestión del Ordenamiento Social de la Propiedad               | ORIGINAL FIRMADO | 06/08/2025 |

*La copia, impresión o descarga de este documento se considera COPIA NO CONTROLADA y por lo tanto no se garantiza su vigencia.*

*La única COPIA CONTROLADA se encuentra disponible y publicada en la página Intranet de la Agencia Nacional de Tierras.*