

"Prácticas exitosas de marcos normativos y regulaciones contra el uso de drones aéreos con fines delictivos en puertos: casos de Argentina, Brasil y México."

RESUMEN EJECUTIVO

Los puertos son infraestructuras críticas y vulnerables, donde los drones han sido utilizados para contrabando, narcotráfico y otras amenazas. Aunque algunos países han avanzado en la regulación del uso de drones en recintos portuarios, muchas normativas aún son insuficientes. Ante el aumento del uso de drones para actividades legales e ilegales, es esencial desarrollar normativas eficaces que mitiguen los riesgos. Este artículo examina algunos aspectos de marcos normativos y regulaciones que han llevado a prácticas exitosas para prevenir el uso delictivo de drones en puertos de Argentina, Brasil y México.

CONTEXTO

En los últimos años, el uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT), comúnmente conocidos como drones, ha experimentado una expansión significativa a nivel mundial. Aunque inicialmente fueron concebidos para aplicaciones militares, recreativas o comerciales, los drones han sido rápidamente adaptados por la delincuencia organizada debido a su accesibilidad, bajo costo y alta capacidad de operación remota. Este fenómeno ha generado nuevas amenazas para la seguridad, particularmente en entornos portuarios, donde se concentran flujos comerciales de alto valor y existe una interacción compleja entre actores públicos y privados.

Los puertos representan infraestructuras críticas para las economías nacionales e internacionales y son puntos clave para el comercio global, pero también se han convertido en escenarios estratégicos para actividades delictivas como el contrabando, el narcotráfico, el espionaje industrial y, en casos extremos, los ataques con artefactos explosivos lanzados desde drones.

La proliferación de drones ha transformado sectores industriales, pero también ha sido aprovechada por la delincuencia organizada, especialmente en puertos que, como nodos críticos del comercio internacional son vulnerables a nuevas formas de delincuencia facilitadas por drones, como vigilancia ilegal, contrabando y ataques.

Estas amenazas han puesto de manifiesto importantes deficiencias en los marcos normativos existentes, que en su mayoría no contemplaban el uso malicioso de drones en sus diseños originales.

Frente a esta realidad, países como Argentina, Brasil y México han comenzado a desarrollar marcos normativos más específicos y a implementar medidas regulatorias, tecnológicas y operativas para contrarrestar estas amenazas. Cada uno presenta contextos distintos, tanto en el uso delictivo de drones como en sus niveles de respuesta institucional, lo cual permite realizar un análisis comparativo útil para identificar buenas prácticas replicables en otros países.

Este artículo tiene por objetivo realizar un análisis somero de marcos normativos, regulaciones y prácticas exitosas contra el uso delictivo de drones en puertos con el fin de contribuir al fortalecimiento de la protección y seguridad portuaria. Marcos normativos robustos, protocolos operativos eficientes y mecanismos de cooperación con herramientas regulatorias y operativas eficaces fortalecen la protección y seguridad portuaria. Se identificarán similitudes, diferencias, prácticas exitosas y oportunidades de mejora en la seguridad y protección portuaria. A partir de este análisis, se buscará fomentar recomendaciones para la mejora, armonización y aplicación efectiva de marcos normativos y regulaciones.

ANÁLISIS POR PAÍS

I. Panorama General del Uso Delictivo de Drones en Puertos de Argentina.

En Argentina, el uso delictivo de drones en entornos portuarios es una amenaza emergente, pero en crecimiento, que ha comenzado a llamar la atención de las autoridades de seguridad y de las instituciones reguladoras del espacio aéreo. Aunque no se registran aún niveles tan sofisticados como en México o Brasil, los incidentes detectados revelan una tendencia creciente del uso de drones para actividades ilegales asociadas al contrabando, la vigilancia criminal y la interferencia operativa.

Modalidades Delictivas Observadas:

- **Reconocimiento previo de instalaciones:** Los grupos delictivos emplean drones para mapear la infraestructura portuaria, observar movimientos de personal y detectar puntos ciegos en la vigilancia.
- **Contrabando selectivo:** Uso de drones para extraer o entregar pequeñas cargas de alto valor (documentación confidencial y/o mercancías) antes o después de revisiones oficiales.
- **Coordinación remota de operaciones ilegales:** Los drones permiten dirigir actividades desde puntos externos al puerto, evitando el uso de comunicaciones que puedan ser interceptadas.

Puertos con mayor exposición:

- Puerto de Buenos Aires.
- Puerto de Rosario.
- Puerto de Bahía Blanca.

Estos puertos son vulnerables a operaciones delictivas a nivel regional e internacional.

Marco Normativo Vigente:

- Decreto 663/2024 regula el uso general de drones en el país, exigiendo registro y condiciones operativas. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-663-2024-401986/texto>
- No existe una normativa específica enfocada exclusivamente en entornos portuarios o usos delictivos, aunque se han iniciado debates en el Congreso y esfuerzos sectoriales.
- La Prefectura Naval Argentina ha comenzado a implementar medidas de monitoreo y respuesta, aunque aún con capacidades tecnológicas limitadas.

Capacidades de Respuesta Institucional:

- En Argentina, las principales instituciones involucradas en la seguridad y protección portuaria son la Prefectura Naval Argentina, la Administración General de Puertos (AGP), y la Agencia Nacional de Puertos y Navegación (ANPyN). La Prefectura Naval Argentina es la autoridad de aplicar el Código PBIP y responsable de la protección marítima, mientras que la AGP se encarga de la seguridad, higiene y ambiente en los puertos, incluyendo la gestión de emergencias. La ANPyN, creada recientemente, asume la administración de la vía navegable troncal y la aplicación de leyes y reglamentaciones relacionadas con puertos y navegación.
- La respuesta ante incidentes es reactiva y depende de los recursos disponibles en cada puerto, lo que genera una brecha operativa frente a amenazas potenciales, enfrentando limitaciones tecnológicas y presupuestarias para detectar, rastrear y neutralizar drones.

Retos Principales:

- Ausencia de protocolos específicos ante incidentes con drones.
- Capacidades tecnológicas insuficientes para detección temprana.
- Falta de armonización normativa entre autoridades aeronáuticas, aduaneras y de seguridad.
- Poca inversión en tecnologías anti - drones.

Argentina se encuentra en una fase incipiente pero crítica frente al uso delictivo de drones en sus puertos. Aunque existen medidas regulatorias generales y algunos esfuerzos institucionales, se requiere una respuesta más integrada, especializada y tecnológica para enfrentar eficazmente esta amenaza en evolución.

En Argentina, la seguridad portuaria aborda el problema de los drones mediante la combinación de tecnología, regulación y colaboración entre diferentes organismos. Se utilizan sistemas de detección y, en algunos casos, sistemas de inhibición para proteger instalaciones críticas. Las normativas vigentes buscan un equilibrio entre el uso recreativo y comercial de drones y la necesidad de proteger espacios sensibles como puertos.

Medidas y tecnologías empleadas:

- **Sistemas de detección:**

Se implementan tecnologías de detección de drones, como radares y sensores, para identificar la presencia de aeronaves no tripuladas en zonas restringidas.

- **Sistemas antidrones:**

En algunos casos, se utilizan sistemas que pueden inhibir o neutralizar drones no autorizados, como jammers o rifles antidrones.

- **Regulación y control:**

La Administración General de Puertos (AGPSE) establece regulaciones específicas para el uso de drones en áreas portuarias, exigiendo permisos y restricciones para ciertas actividades.

- **Vigilancia y patrullaje:**

Se utilizan drones para vigilancia dentro y fuera de los puertos, tanto para patrullaje como para inspecciones de embarcaciones.

- **Colaboración interinstitucional:**

La seguridad portuaria involucra la colaboración entre la AGPSE, las fuerzas de seguridad (policía, gendarmería) y otras agencias gubernamentales.

- **Capacitación y concienciación:**

Se realizan capacitaciones para operadores de drones y personal de seguridad para fomentar el uso responsable y la identificación de posibles amenazas.

- **Implementación de sistemas de videovigilancia:**

La combinación de sistemas de CCTV (circuito cerrado de televisión) con drones permite una vigilancia más completa y eficiente.

Desafíos y perspectivas:

- **Equilibrio entre seguridad y libertad:**

Es necesario encontrar un equilibrio entre la necesidad de proteger infraestructuras críticas y permitir el uso legítimo de drones.

- **Evolución tecnológica:**

La rápida evolución de la tecnología de drones exige una adaptación constante de las medidas de seguridad y las regulaciones.

- **Cooperación internacional:**

La colaboración entre países es importante para abordar problemas transfronterizos relacionados con el uso indebido de drones.

En resumen, la seguridad portuaria en Argentina aborda el problema de los drones mediante una combinación de tecnología avanzada, regulación específica, vigilancia y patrullaje, y colaboración entre diferentes organismos, buscando un equilibrio entre la seguridad y el uso responsable de esta tecnología

II. Panorama General del Uso Delictivo de Drones en Puertos de Brasil.

Brasil, con la mayor infraestructura portuaria de América Latina, enfrenta un riesgo alto y avanzado en el uso delictivo de drones en sus puertos. El país ha registrado múltiples incidentes donde estos dispositivos son utilizados por la delincuencia organizada para facilitar actividades ilícitas, sobre todo vinculadas al narcotráfico internacional, el contrabando y la interferencia en sistemas de seguridad portuaria.

Modalidades Delictivas Observadas:

1. **Rip-on / Rip-off:** (Estafa / Desenganche de contenedores) Uso de drones para identificar contenedores objetivo e intervenirlos para ocultar o extraer mercancía ilícita.
2. **Transporte de drogas:** Drones empleados para llevar cargamentos desde lugares en tierra hacia buques fondeados, eludiendo controles aduaneros.
3. **Interferencia electrónica:** Utilización de drones equipados con dispositivos de interferencia para bloquear o distorsionar cámaras y sensores de vigilancia.
4. **Espionaje operativo:** Vigilancia de operativos policiales y movimientos de autoridades, para alertar a cómplices.

Puertos con mayor exposición:

- Puerto de Santos.
- Puerto de Paranaguá.
- Puerto de Río de Janeiro.
- Puerto de Itajaí.

Estos puertos son clave para el comercio exterior brasileño y pueden ser infiltrados por redes delictivas que operan a nivel regional e internacional.

Actualmente no hay datos verificados de incidentes de drones usados con fines delictivos en los puertos de Santos, Paranaguá, Río de Janeiro y Itajaí. Esto sugiere que, aunque la amenaza potencial es alta, hasta la fecha no hay evidencia pública de drones actuando en operaciones delictivas en esos puertos.

Marco Normativo Vigente:

- Regulación RBAC-E No. 94 de la Agencia Nacional de Aviación Civil (ANAC), que establece normas para operación de drones. <https://www.anac.gov.br/en/drones/files/rbac-e-no-94-amdt-00-english.pdf>
- El Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) ha delimitado zonas de exclusión aérea sobre áreas portuarias estratégicas, para restringir vuelos no autorizados en zonas sensibles y aplicar sanciones.

Capacidades de Respuesta Institucional:

- En Brasil, varias instituciones desempeñan roles cruciales en la seguridad portuaria. La Agencia Nacional de Transportes Acuáticos (ANTAQ) supervisa todos los puertos, mientras que el Ministerio de Puertos y Aeropuertos (MTPAC) y la Policía Federal trabajan en conjunto para proteger las infraestructuras críticas. Además, la Autoridad Marítima Brasileña supervisa las actividades en aguas jurisdiccionales brasileñas.
- La seguridad portuaria es responsabilidad de varias instituciones, incluyendo la Agencia Nacional de Transportes Acuáticos (ANTAQ), la Policía Federal, y la Autoridad Marítima. Además, las autoridades portuarias locales y las empresas portuarias también juegan un papel crucial en la gestión de la seguridad.
- La Policía Federal ha implementado unidades especializadas anti - drones en puertos críticos, con capacidades para detección, identificación y neutralización.
- Se han desplegado sistemas de radar, detección por radiofrecuencia y contramedidas electrónicas en algunos puertos de alta prioridad.
- Brasil lidera en la región en cuanto a respuesta tecnológica y coordinación institucional frente a amenazas aéreas.

Retos Principales:

- Cobertura aún parcial: Las medidas están concentradas en los principales puertos, dejando vulnerables otros puntos logísticos.
- Interoperabilidad institucional: Necesidad de mejorar la coordinación entre la Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC), el Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), Policía Federal, aduanas y autoridades locales.
- Capacitación continua: Las amenazas evolucionan rápidamente y exigen formación constante del personal operativo y técnico.

Brasil se posiciona como el país con la respuesta más avanzada y estructurada frente al uso delictivo de drones en entornos portuarios. Sin embargo, el tamaño de su sistema portuario y la sofisticación del crimen organizado exigen una expansión de capacidades tecnológicas, cobertura territorial y fortalecimiento de la cooperación interinstitucional.

En Brasil, la seguridad portuaria y la protección contra drones se están abordando mediante una combinación de regulación, tecnología y colaboración entre diferentes agencias. La Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC) establece las normas para el uso de drones, y las agencias locales y federales trabajan en conjunto para detectar y mitigar amenazas potenciales.

Regulación y Normas:

- **ANAC:**

La ANAC es la principal entidad reguladora de drones en Brasil, estableciendo normas para el registro, operación y seguridad de estos dispositivos.

- **Registro Obligatorio:**

Los drones con un peso superior a 250 gramos deben ser registrados en la ANAC, siguiendo una práctica común en muchos países.

- **Zonas Restringidas:**

Se aplican restricciones al vuelo de drones cerca de aeropuertos, instalaciones gubernamentales y otras áreas sensibles, similar a las regulaciones en otros lugares.

Tecnología y Medidas de Seguridad:

- **Detección de Drones:**

Se están implementando tecnologías de detección de drones para identificar aeronaves no autorizadas en áreas sensibles, como puertos.

- **Contramedidas:**

Se evalúan y desarrollan contramedidas para neutralizar drones hostiles o peligrosos, que pueden incluir la interrupción de señales, el bloqueo de comunicaciones o el uso de redes para capturarlos.

- **Colaboración Interagencial:**

Las agencias de seguridad locales y federales trabajan en conjunto para responder a incidentes con drones y aplicar las regulaciones correspondientes.

Otros Aspectos:

- **Búsqueda y Rescate:**

Los drones también se utilizan en operaciones de búsqueda y rescate en puertos y zonas costeras, proporcionando una vista aérea para localizar personas desaparecidas o en peligro.

- **Vigilancia:**

Los drones pueden desplegarse para vigilancia aérea en áreas portuarias, ayudando a prevenir actividades ilegales y garantizar la seguridad.

- **Capacitación y Concientización:**

Se están llevando a cabo programas de capacitación para operadores de drones y personal de seguridad para promover el uso responsable y el cumplimiento de las regulaciones.

En resumen, la seguridad portuaria en Brasil se fortalece a través de la regulación, el uso de tecnología de detección y contramedidas, así como la colaboración entre agencias para abordar las amenazas potenciales planteadas por los drones.

III. Panorama General del Uso Delictivo de Drones en Puertos de México.

México enfrenta el escenario más complejo y sofisticado en cuanto al uso delictivo de drones en entornos portuarios. Las organizaciones delictivas mexicanas han incorporado de manera intensiva esta tecnología para diversas actividades ilegales, incluyendo narcotráfico, intimidación, espionaje, y ataques directos a infraestructura crítica. La cercanía geográfica con Estados Unidos y la actividad de cárteles con alto poder tecnológico han acelerado la evolución de estas amenazas.

Modalidades Delictivas Observadas:

1. **Vigilancia de cargamentos:** Los drones son utilizados para seguir el rastro de contenedores desde su desembarque hasta su almacenamiento o salida del puerto.
2. **Intimidación a personal portuario:** Se han documentado vuelos de drones para filmar y vigilar a empleados y sus familias, con fines de presión o amenazas.
3. **Transporte de narcóticos:** Drones modificados con mayor capacidad de carga son empleados para transportar drogas entre buques y lugares en tierra de zonas urbanas.
4. **Ataques con explosivos:** Casos aislados de drones equipados con artefactos explosivos improvisados han sido utilizados para desestabilizar operaciones o eliminar objetivos.

Puertos con mayor exposición:

- Puerto de Manzanillo.
- Puerto de Lázaro Cárdenas.
- Puerto de Veracruz.
- Puerto de Altamira.

Estos puertos son nodos clave del comercio exterior mexicano, pero también puntos estratégicos para redes de narcotráfico y contrabando transnacional.

Marco Normativo Vigente:

- Circular CO AV-23/10 R4 de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), que regula las operaciones con drones, aunque su implementación ha sido limitada en puertos.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/603112/co-av-23-10-r4_.pdf
- En 2024, se reformó el Código Penal Federal y la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos para tipificar el uso de drones con fines delictivos, con penas de hasta 53 años de prisión.
https://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/prog_leg/Prog_leg_LXV/258_DOJ_07jun24.pdf
- A pesar de los avances legislativos, su aplicación práctica sigue siendo parcial y sujeta a interpretación en entornos operativos.

Capacidades de Respuesta Institucional:

- En México, las instituciones encargadas de la seguridad portuaria son principalmente la Secretaría de Marina (SEMAR), a través de la Unidad de Capitanías de Puerto y Asuntos Marítimos (UNICAPAM), y las Administraciones del Sistema Portuario Nacional (ASIPONAS). La SEMAR, como Autoridad Marítima Nacional, se encarga de la regulación y vigilancia marítima, incluyendo la seguridad en puertos. Las ASIPONAS, por su parte, son responsables de la gestión y operación de los puertos concesionados, incluyendo aspectos de seguridad.
- La Secretaría de Marina (SEMAR), encargada de la protección portuaria, ha comenzado a implementar sistemas de detección y neutralización de drones en puertos clave.
- Existen iniciativas piloto con radares, inhibidores de señal y vigilancia térmica, pero la cobertura es limitada y dependiente del nivel de amenaza percibido.
- México muestra una respuesta reactiva, aún en proceso de sistematización y estandarización.

Retos Principales:

- Corrupción interna que debilita las capacidades de control y facilita filtraciones de información.
- Aplicación desigual de la normativa según el puerto o región.
- Limitaciones presupuestarias y tecnológicas para expandir los sistemas anti - drones.
- Adaptación de la delincuencia organizada constante que obliga a una mejora continua de capacidades de respuesta.

México enfrenta la amenaza más sofisticada y diversificada en el uso delictivo de drones en puertos. Si bien ha habido avances legislativos importantes y esfuerzos institucionales encabezados por la SEMAR, la naturaleza evolutiva del problema exige una estrategia nacional integral, con enfoque preventivo, coordinado y tecnológicamente robusto.

En México, la seguridad y protección portuaria frente a drones se aborda con una combinación de regulación, tecnología y cooperación entre diversas autoridades. Las autoridades portuarias, en coordinación con la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) y otras entidades, implementan medidas para prevenir el uso indebido de drones en zonas sensibles como puertos.

Medidas y acciones:

- **Regulación y permisos:**

La AFAC emite regulaciones para el uso de drones, incluyendo la necesidad de registro y permisos para operar cerca de instalaciones sensibles como puertos.

- **Tecnología de detección y contramedidas:**

Se implementan sistemas de detección de drones para identificar aeronaves no autorizadas y, en algunos casos, sistemas para contrarrestar su operación, como inhibidores de señal o sistemas de interceptación.

- **Vigilancia y monitoreo:**

Se realizan patrullajes y monitoreo constante de los espacios aéreos cercanos a los puertos para detectar actividades sospechosas.

- **Coordinación interinstitucional:**

Se fomenta la colaboración entre las autoridades portuarias, la AFAC, la Marina y otras entidades para compartir información y recursos.

- **Análisis de riesgos:**

Se evalúan los riesgos específicos asociados al uso de drones en cada puerto, lo que permite diseñar estrategias de seguridad personalizadas.

- **Educación y concienciación:**

Se busca informar a la población sobre las regulaciones y riesgos asociados al uso de drones en zonas restringidas.

En resumen, la seguridad portuaria en México aborda la amenaza de los drones mediante un enfoque multifacético que incluye la regulación, la tecnología, la vigilancia y la coordinación entre diferentes instituciones.

IV. Análisis Comparativo.

Este artículo compara la situación en los países de Argentina, Brasil y México, identificando similitudes, diferencias y niveles de avance en la prevención del uso delictivo de drones en puertos. El análisis considera tres variables principales:

1. Modalidades Delictivas.

País	Modalidades más frecuentes de uso delictivo de drones.
Argentina	Reconocimiento previo, contrabando selectivo, coordinación de actividades ilegales desde el aire.
Brasil	Rip-on / Rip-off (Estafa / Desenganche) de contenedores, transporte directo de drogas, interferencia en vigilancia electrónica.
Mexico	Vigilancia de cargamentos, intimidación de personal, transporte de narcóticos, ataques con explosivos.

Observación común: En los tres países, los drones son utilizados para inteligencia criminal, logística delictiva y evasión de controles. México presenta el mayor grado de sofisticación y violencia.

2. Marco Jurídico y Normativo.

País	Nivel de desarrollo Normativo	Características del Marco Jurídico y Normativo
Argentina	Intermedio	Decreto 663/2024 regula el uso general de drones, con esfuerzos institucionales aislados por parte de la Prefectura Naval.
Brasil	Alto	Regulación RBAC-E No. 94 de ANAC y zonas de exclusión aérea establecidas por DECEA; respuesta institucional más robusta.
Mexico	Medio	Circular CO AV-23/10 R4 de la DGAC y reformas recientes al Código Penal; implementación desigual a nivel portuario.

Conclusión normativa: Brasil lidera en términos de regulación y capacidades operativas, mientras que Argentina y México han avanzado en reformas, pero presentan lagunas en la implementación efectiva.

3. Capacidades Institucionales.

País	Nivel de desarrollo Normativo	Características del Marco Jurídico y Normativo
Argentina	Limitada	Medidas reactivas, sin tecnología especializada; baja inversión en capacidades anti - drones.
Brasil	Alta	Unidades especializadas de la Policía Federal en puertos clave, con sistemas de detección y neutralización.
Mexico	Media	Iniciativas de la SEMAR en puertos prioritarios; presencia tecnológica parcial y disparidad entre puertos.

Conclusión operativa: Brasil ha implementado las respuestas más avanzadas, con tecnología activa y cuerpos especializados. Argentina y México aún dependen de soluciones fragmentadas o en fase de desarrollo.

4. Síntesis Comparativa General.

Argentina	Avanza en marcos regulatorios, pero enfrenta serias limitaciones tecnológicas y operativas.
Brasil	Muestra el modelo más completo de regulación, prevención y respuesta tecnológica, aunque todavía enfrenta desafíos en cobertura total.
México	Es el país más afectado por el uso criminal de drones, con escenarios violentos y capacidades mixtas de respuesta.

V. Recomendaciones adaptables.

La innovación tecnológica en el transporte marítimo trae beneficios significativos, pero también presenta riesgos emergentes para la seguridad portuaria, entre ellos, el uso ilícito de drones que puede afectar la integridad de las operaciones, la seguridad de las mercancías y la protección de las personas. Los puertos de los tres países de la muestra en este estudio enfrentan amenazas crecientes relacionadas con estos dispositivos, que podrán ser utilizados para espionaje, contrabando, sabotaje o actividades terroristas.

Es imperativo desarrollar e implementar una estrategia integral que aborde estas amenazas desde sus distintas dimensiones: normativa, tecnológica, operativa y social. La adopción de tecnologías de detección y neutralización, junto con una mayor coordinación interinstitucional, capacitación especializada y campañas de sensibilización, permitirá mejorar las capacidades de prevención y respuesta frente a estas amenazas emergentes.

Se recomienda priorizar acciones como definir zonas restringidas, instalar sistemas de detección multimodal, capacitar al personal de seguridad, establecer protocolos de actuación y fomentar la participación en foros internacionales. La gestión proactiva y coordinada garantizará la protección efectiva de los espacios portuarios, promoviendo un entorno seguro y resiliente.

Como resultado de esta breve investigación, se ponen a consideración las siguientes consideraciones generales:

- La cooperación internacional y regional es clave para compartir información y estrategias.
- La actualización constante de las regulaciones es fundamental ante la rápida evolución de la tecnología de drones.
- La incorporación de tecnologías antidrones específicas y entrenamiento especializado en seguridad portuaria debe ser prioritaria.

- Existen diversas tecnologías para contrarrestar drones, desde sistemas de detección y seguimiento hasta mecanismos para neutralizarlos o derribarlos. Estas tecnologías se clasifican en sistemas cinéticos (que involucran la destrucción física del dron) y no cinéticos (que interfieren con sus sistemas de control o navegación).

Sistemas de detección:

- **Radar:** Utiliza ondas de radio para detectar drones, midiendo el rebote de estas ondas en el objeto. Permite determinar la presencia, velocidad y trayectoria del dron.
- **Escáneres de radiofrecuencia (RF):** Detectan las señales electromagnéticas que emiten los drones para comunicarse con su operador, identificando su presencia y frecuencia de operación.
- **Cámaras (ópticas e infrarrojas):** Permiten la identificación visual del dron, siendo las cámaras infrarrojas efectivas en condiciones de poca luz o nocturnas.
- **Sensores acústicos (micrófonos):** Detectan el sonido del dron para determinar su ubicación y trayectoria.

Sistemas de neutralización:

- **Inhibidores electrónicos:** Interrumpen la comunicación entre el dron y su operador, forzándolo a aterrizar o regresar a su punto de origen.
- **Jamming de señales:** Interfiere con las señales de navegación GPS o de comunicación del dron.
- **Interferencia de protocolos:** Modifica las señales del dron para tomar control de él o redirigirlo.
- **Armas de energía dirigida:** Utilizan ondas de microondas para desactivar los sistemas electrónicos del dron.
- **Cañones cinéticos:** Disparan proyectiles para derribar el dron.
- **Sistemas de captura:** Utilizan redes o drones interceptores para atrapar el dron objetivo.

Otras tecnologías:

- **Inteligencia artificial y aprendizaje automático:** Se utilizan para analizar patrones de vuelo y detectar amenazas potenciales, así como para mejorar la eficiencia de los sistemas antidrones.
- **Sistemas multicapa:** Integran diferentes tecnologías para proporcionar una defensa más completa contra drones, combinando detección, seguimiento, inhibición y otras acciones.

- La elección de la tecnología antidrones dependerá del contexto específico, la amenaza potencial y los recursos disponibles. Los sistemas fijos, portátiles y móviles ofrecen diferentes soluciones para diversos escenarios.
- Es crucial desarrollar campañas de concienciación para prevenir el uso ilícito de drones y detectar comportamientos sospechosos tempranamente.
- Implementación de regulaciones claras y estrictas para establecer leyes que regulen el uso de drones, incluyendo requisitos de registro, zonas restringidas y sanciones para el uso ilegal.
- Desarrollo de tecnologías de detección y neutralización para invertir en sistemas anti - drones que puedan detectar, rastrear y neutralizar drones no autorizados en áreas sensibles o restringidas.
- Capacitación y concienciación para capacitar a las autoridades y al personal de seguridad en el uso de tecnologías anti - drones y en protocolos para responder ante incidentes.
- Coordinación interinstitucional para fomentar la colaboración entre diferentes agencias, incluyendo fuerzas policiales, militares, agencias de infraestructura crítica y organismos civiles.
- Sistema de monitoreo en tiempo real para implementar sistemas de vigilancia con cámaras, sensores y radares para monitorear continuamente las áreas vulnerables.
- Plan de respuesta rápida para crear protocolos específicos para actuar rápidamente ante la detección de un dron no autorizado, minimizando riesgos.
- Fomentar la concienciación pública para informar a la población sobre los riesgos y las leyes relacionadas con drones para reducir el uso indebido.
- Evaluación y actualización continua para revisar y actualizar regularmente las estrategias y tecnologías para mantenerse al día frente a nuevas amenazas y avances tecnológicos.

La seguridad de los puertos de la región contra el uso de drones no autorizados y por extensión el correcto funcionamiento de procesos logísticos y del comercio internacional, se verían beneficiados con un marco normativo y regulaciones precisas sobre el tema. Las normativas presentadas aquí y otras pueden servir de ejemplo para aquellos países que no las tengan o que cuenten con marcos regulatorios específicos menos desarrollados y con enfoques más laxos en la vigilancia aérea de sus puertos, esto no significa que no existan regulaciones generales sobre drones en esos países, sino que no hay leyes o normativas específicas que aborden su uso en el contexto portuario.

Se considera que los drones seguirán siendo utilizados para fines delictivos y se espera que los avances con la inteligencia artificial mejoren aún más sus capacidades ofensivas. La proliferación de drones plantea interrogantes sobre el derecho internacional y la necesidad de normas que regulen su uso con amenazas activas en espacios aéreos portuarios considerados áreas críticas y estratégicas. La cooperación internacional y la adaptación de los marcos jurídicos son cruciales para abordar los desafíos que plantea el uso de drones con fines delictivos.

Referencias.

Alerta por uso de drones en el narcotráfico en puertos internacionales. Recuperado de <https://canalb.pe/noticias/baellatalks/alerta-por-uso-de-drones-en-el-narcotrafico-en-puertos-internacionales>

Atentados con drones: el nuevo modus operandi de las organizaciones terroristas. Recuperado de https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/ataques-atentados-con-drones-terroristas?srsId=AfmBOorfy_qj1cTlfp6gtC1m0ME3WI0PD_KHgCH6nEnGrWreLMEq-sQN

Análisis de la Legislación Brasileña aplicable a los vehículos aéreos pilotados por control remoto y sus sistemas. Recuperado de <https://aetae-aeroespacial.org/wp-content/uploads/2021/02/19.-CLAUDIA-RIBEIRO.-YALE.-BRASILS-DRONES.-Legaldrone-2019.pdf>

Conoce las reglas para drones, aeromodelos y globos en Brasil. Recuperado de <https://agenciabrasil.ebc.com.br/es/geral/noticia/2017-05/conoce-las-reglas-para-drones-aeromodelos-y-globos-en-brasil>

¿Cuáles son las aplicaciones de los drones en la actividad portuaria? Recuperado de <https://www.agendalogistica.cl/dron-seguridad-tecnologia/cuales-son-las-aplicaciones-de-los-drones-en-la-actividad-portuaria/1432087>

¿Cuántos drones se le han asegurado al crimen organizado? Recuperado de <https://www.informador.mx/mexico/Narco-en-Mexico-Cuantos-drones-se-le-han-asegurado-al-crimen-organizado-20250611-0089.html>

Drones al servicio de la criminalidad: ¿carrera sin freno? Recuperado de <https://www.dw.com/es/drones-al-servicio-de-la-criminalidad-carrera-sin-freno/a-71705997>

Drones en América Latina: el arma de criminales modernos. Recuperado de <https://www.elnuevoherald.com/noticias/america-latina/article308938455.html>

Drones en Brasil (ANAC). Recuperado de <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2020/UAS/UASWeb-P11ES.pdf>

Drones en la Legislación Mexicana. Recuperado de https://seguridadintegral.articulo19.org/wp-content/uploads/2020/10/art19_2020_infografia-Drones.pdf

Drones: ¿Amenazas a los Puertos? Recuperado de <https://portalcip.org/wp-content/uploads/2022/09/ARTICULO-DRONES-AMENAZA-A-LA-PROTECCI%C3%93N-PORTUARIA-09022022.pdf>

Drones: La tecnología al alcance de la delincuencia y el narcotráfico. Recuperado de https://cesnav.uninav.edu.mx/cesnav/ININVESTAM/docs/docs_analisis/da_38-18.pdf

Drones refuerzan arsenal criminal en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://insightcrime.org/es/noticias/drones-refuerzan-arsenal-criminal-america-latina-caribe/>

El crimen organizado utiliza drones con bombas contra sus enemigos. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=SRz0zrj8m8E>

El problema de los drones en América Latina. Recuperado de <https://www.infobae.com/america/opinion/2025/06/18/el-problema-de-los-drones-en-america-latina/>

La Aduana y ANAC entrenarán pilotos de drones para controlar las fronteras. Recuperado de <https://aviones.com/la-aduana-y-anac-entrenaran-pilotos-de-drones-para-controlar-las-fronteras/>

Las 10 regulaciones de seguridad más importantes para la operación de drones. Recuperado de <https://idc.apddrones.com/seguridad/regulaciones-de-seguridad-con-drones/>

Ley drones USA: Vuela tu dron en Estados Unidos. Recuperado de <https://www.oneair.es/nueva-ley-uso-drones-usa-faa/>

Mexico Publica DOF decreto que sanciona el uso de drones con fines delictivos. Recuperado de <https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/notilegis/publica-dof-decreto-que-sanciona-el-uso-de-drones-con-fines-delictivos>

Narco drones: rastreando la evolución de las tácticas aéreas de los cárteles en los conflictos de baja intensidad de México. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09592318.2023.2226382>

Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8006/sct11_C/sct11_C.html

Normativas y Regulaciones en Iberoamérica sobre drones. Recuperado de <https://idc.apddrones.com/regulacion/normativas-y-regulaciones-en-iberoamerica-sobre-drones-todo-lo-que-debes-saber/>

Referencia normativa RPA / RPAS. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/anac/vant-svant/reglamento-vant-svant/referencia-normativa>

Regulación de drones en Argentina. Recuperado de [https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=5732a44d-1b32-4a24-8208-63a3ff385534#:~:text=La%20ANAC%20tiene%20jurisdicci%C3%B3n%20para,de%20la%20Ley%20Aeron%C3%A1utica%20Argentina\).&text=%C2%BFExiste%20alguna%20distinci%C3%B3n%20entre%20drones,una%20remuneraci%C3%B3n%20por%20el%20servicio.](https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=5732a44d-1b32-4a24-8208-63a3ff385534#:~:text=La%20ANAC%20tiene%20jurisdicci%C3%B3n%20para,de%20la%20Ley%20Aeron%C3%A1utica%20Argentina).&text=%C2%BFExiste%20alguna%20distinci%C3%B3n%20entre%20drones,una%20remuneraci%C3%B3n%20por%20el%20servicio.)

Regulación del uso de drones y sus límites en el ámbito penal. Recuperado de
<https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/40821/PATRICIA%20RODR%C3%8DGUEZ%20GALV%C3%81N%20TFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>