

# ¿Se pueden usar drones en la industria de procesos?

Mirko Torrez Contreras  
[mirkotc.wordpress.com](http://mirkotc.wordpress.com)

## Acerca del autor

Mirko Torrez Contreras es un consultor y entrenador especializado en automatización de procesos. Es un entusiasta de la ciencia ficción desde hace mucho tiempo, y se ha emocionado y decepcionado con el ritmo al que la vida real se ha puesto al día con las predicciones del género. Terminó de redactar este artículo mientras observaba el primer intento de vuelo de la Starship de Space-x, que terminó en un RUD (de inglés, 'desmontaje rápido no programado') un par de minutos después del despegue. De todos modos, las imágenes eran asombrosas.

## Nota del autor

Este artículo ha sido patrocinado por Phoenix Contact. Las opiniones expuestas en este artículo son estrictamente personales. Toda la información requerida y empleada en este artículo es de conocimiento público.

## La ciencia ficción y el arte de predecir el futuro

Una de las características más notorias de la ciencia ficción (también conocida como "sci-fi" en aras de la brevedad) son sus frecuentes intentos de predecir el futuro.

Valga la aclaración, esta característica no es un objetivo implícito de la ciencia ficción, pero dado que la mayoría de las historias creadas en este género tienen lugar en el futuro o están relacionadas con él, los autores se ven obligados a imaginar cómo podría ser ese futuro. Durante los primeros tiempos del género, esta tarea no resultaba particularmente difícil, ya que los dispositivos y métodos de alta tecnología se presentaban a la población a un ritmo relativamente lento si lo comparamos con el presente. Por ejemplo, la televisión estuvo disponible a mediados de los años 30, pero fue necesario esperar hasta principios de los años 60 para su amplia adopción a nivel mundial.

Durante los años 50 y principios de los 60, el trabajo de imaginar tecnologías futuras comenzó a ser más difícil porque al mismo tiempo la audiencia del género se había vuelto experta y sus exigencias al respecto eran mayores. Entonces, la tecnología comenzó a avanzar a pasos agigantados.

## Un género cada vez más difícil

Los impresionantes avances científicos y tecnológicos que hemos experimentado desde los años 60 han hecho cada vez más difícil para los autores de ciencia ficción imaginar conceptos e ideas verdaderamente futuristas. El ritmo de la innovación es tan rápido que las cosas que parecían sorprendentemente futuristas hace algunos años se han convertido en algo común. Los teléfonos celulares eran cosa de ciencia ficción en los años 60, los televisores planos aparecieron por primera vez en películas futuristas de esa misma década y

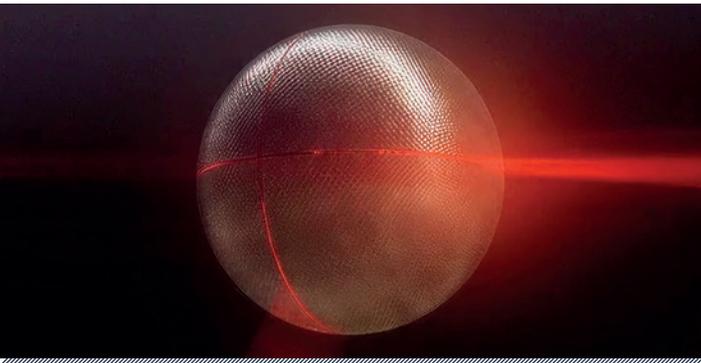


Figura 1. Dron de mapeo y localización de "Prometheus" (Ridley Scott, 2012)

Fuente: Mirko Torrez Contreras

las tablets pertenecieron solo al universo de Star Trek hasta los 90.

*El ritmo de la innovación es tan rápido que las cosas que parecían sorprendentemente futuristas hace algunos años se han convertido en algo común*

### Una sensación de 'déjà vu'

Comencé esta línea de pensamiento después de ver un video de YouTube de un dron utilitario diseñado para tareas de inspección y mapeo de interiores. Después de un par de minutos de 'déjà vu', recordé dónde había visto esta idea antes.

Una de las mejores películas de ciencia ficción de todos los tiempos es la película de Ridley Scott de 1979 "Alien", que originó una larga y elaborada franquicia con secuelas, precuelas, novelas, cómics y una amplia variedad de juegos. La calidad de estos contenidos es tan variable como las vueltas de tuerca que sus creadores aplican a la historia original para hacer que todo ese material mantenga coherencia.

Los lectores 'geek' (me parece que en España el término es "friki"), seguramente deben haber visto esa película o al menos cuentan con alguna referencia a ella. Si no la han visto, entonces son un grupo de afortunados que podrán experimentar una emoción única en la vida.

### Cómo se relaciona esta aparente digresión con la automatización de procesos

En este momento, es posible que se estén preguntando qué relación existe entre este asunto de la ciencia ficción y los temas habituales que se tratan en esta publicación.

Bueno, la precuela de "Alien" de 2012, "Prometheus", también dirigida por Ridley Scott, tiene lugar en 2093. Hay una escena en la película donde un grupo de exploradores (podríamos llamarlos "exo-arqueólogos") quieren investigar un edificio masivo de origen extraterrestre. Para realizar esta tarea utilizan un pequeño dispositivo esférico similar a un dron que arrojan al interior del edificio.

Después de un breve tiempo, los drones esféricos generan y transmiten un modelo en tres dimensiones del interior del edificio alienígena,



Figura 2. Mapeo tridimensional generado por los drones de "Prometheus" (Ridley Scott, 2012)

Fuente: Mirko Torrez Contreras



Figura 3. El dron Elios-3 utilizando su sistema LIDAR

Fuente: Mirko Torrez Contreras

completo con información sobre el rango de temperaturas y la composición de la atmósfera existente dentro del complejo alienígena.

Cuando vi esta escena en 2012, el concepto me impresionó, pero pensé que era una interesante idea que aún pertenecía al futuro.

*Estamos en 2023 y el futuro se ha puesto al día con la tecnología "Prometheus". Existen diversas opciones en el campo de los drones utilitarios para tareas de mapeo e inspección remota*

Bueno, ahora estamos en 2023 y el futuro se ha puesto al día con la tecnología "Prometheus". Existen diversas opciones en el campo de los drones utilitarios para tareas de mapeo e inspección remota. Un modelo que llamó especialmente mi atención es un dron desarrollado por la empresa suiza Flyability SA llamado "Elios 3".

Este dron tiene casi todas las características de los dispositivos de "Prometheus": se lo puede arrojar al interior de cualquier edificio y el equipo podrá



Figura 4. El dron de mapeo 3D de Flyability

Fuente: Mirko Torrez Contreras

generar un modelo tridimensional del interior. Es una solución óptima para realizar inspecciones visuales remotas de entornos que pueden ser peligrosos para los humanos.

## Drones sorprendentes

El dron Elios-3 puede realizar las tareas descritas mediante el uso de una técnica de visión artificial llamada SLAM (siglas en inglés de 'mapeo y localización simultánea'), la cual permite generar un mapa tridimensional del entorno, al mismo tiempo que localiza el vehículo que se está utilizando.

Además, cuenta con una cámara térmica para imágenes infrarrojas y puede equiparse con cargas útiles opcionales para una funcionalidad adicional, aunque todavía no hay ninguna disponible.

Los algoritmos SLAM utilizan varios tipos de sensores, como telémetros de barrido láser 2D, lidar 3D (detección y rango de luz), sonares 2D o 3D y cámaras digitales 2D de alta resolución.

Las implementaciones actuales basadas en SLAM permiten el mapeo y la localización con una precisión de 1 cm.

El dron Elios 3 tiene una estructura de protección geodésica que evita daños en caso de colisiones, y el software cuenta con funciones de prevención de colisiones, así como funcionalidad de recuperación. Esto significa que el dron intentará evitar colisiones tanto como sea posible, pero si ocurre una colisión, invertirá sus hélices para recuperar el vuelo controlado por sí mismo.

### Aplicaciones de drones en la industria de procesos

Uno puede preguntarse qué tipo de aplicaciones existen que son adecuadas para un dispositivo de este tipo que, por lo que se puede inferir de su conjunto de características, puede ser bastante costoso.

Bueno, en la automatización de procesos hay varias aplicaciones que tradicionalmente requieren inspecciones visuales y se encuentran en entornos que no son precisamente adecuados para

la salud humana, como verificaciones de condiciones estructurales de chimeneas altas, torres de destilación o tanques de almacenamiento de combustible y tuberías instaladas en muelles, inspección de estado en instalaciones en alta mar e inspección de daños después de accidentes de planta.

*En la automatización de procesos hay varias aplicaciones que tradicionalmente requieren inspecciones visuales y se encuentran en entornos que no son precisamente adecuados para la salud humana*

Otras aplicaciones son las inspecciones visuales durante las operaciones activas con un nivel de

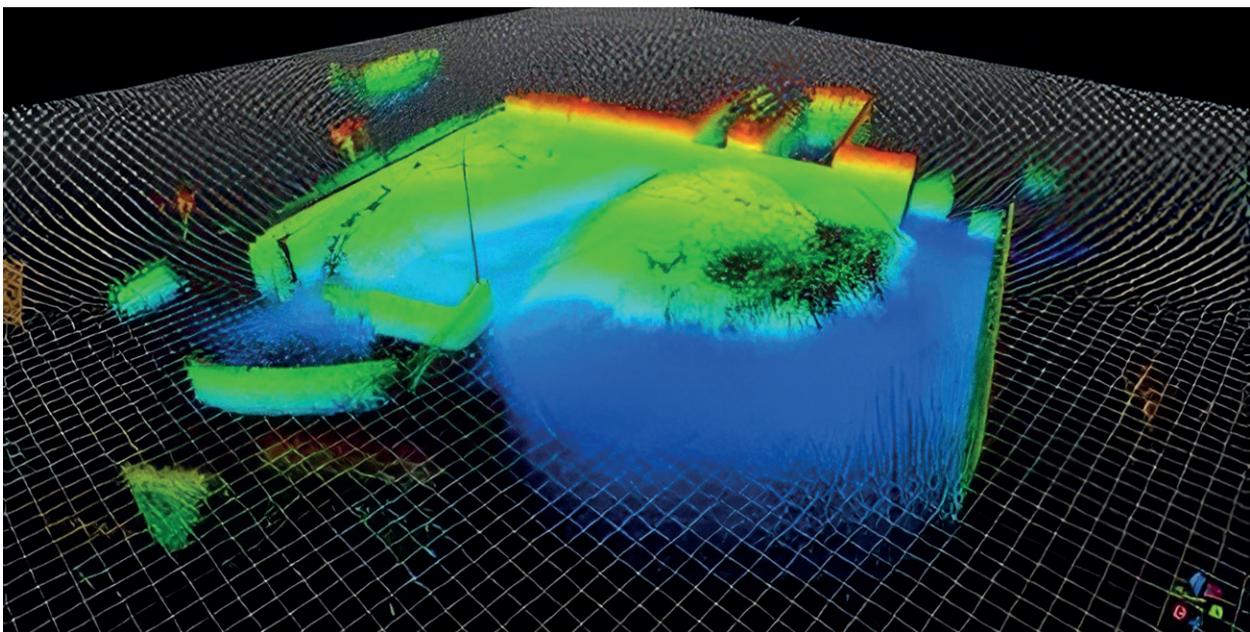


Figura 5. Mapeo 3D generado por el sistema LIDAR del dron Elios 3

Fuente: Mirko Torrez Contreras

riesgo demasiado alto, lo que hace que estas tareas sean imposibles de realizar por humanos.

Algunos equipos pueden ser de difícil acceso, como el interior de tanques de combustible líquido, recipientes criogénicos y depósitos tóxicos, o pueden requerir trabajo en altura, con todos los riesgos y costos asociados.

### ¿Qué pasa con las aplicaciones de áreas clasificadas/peligrosas?

Dado que mi campo de trabajo se ocupa de áreas peligrosas, comencé a averiguar si estos drones tenían alguna certificación o aprobación para un uso seguro en áreas clasificadas, y hasta ahora, descubrí que no cuentan con ninguna. No existen drones aptos para uso en áreas clasificadas. Es fácil entender por qué: estos dispositivos funcionan con baterías. Y dado que la seguridad intrínseca se ocupa de la limitación de energía, un dron intrínsecamente seguro requeriría el uso de una batería intrínsecamente segura.

*No existen drones aptos para uso en áreas clasificadas. Es fácil entender por qué: estos dispositivos funcionan con baterías*

Las baterías intrínsecamente seguras son un tema muy complejo, ya que deberían funcionar como una fuente de alimentación intrínsecamente segura, limitando así la energía disponible para los motores eléctricos del dron.

### Limitaciones de la seguridad intrínseca

Los valores típicos de voltaje entregado por una batería intrínsecamente segura son del orden de 7 a 8 V, la corriente máxima permitida es de alrededor de 100 a 600 mA, y la capacidad de potencia está en el rango de 0.7 a 1.5 W. Muy por debajo de los requisitos de incluso un dron pequeño y muy por debajo de los requisitos de energía de dispositivos como el Elios 3. Aunque la capacidad de la batería no es directamente un problema, ya que una batería intrínsecamente segura puede almacenar energía en el orden de 5.000 mAh, la dificultad yace en que los requisitos de energía de los motores del dron exceden la energía permitida que una batería intrínsecamente segura puede entregar.

Aparecen complicaciones adicionales en las características de la carcasa de la batería, ya que debe ofrecer protección mecánica a los componentes de la batería, y esto significa un peso adicional.

### ¿Qué pasa con otros métodos de protección?

Los problemas de peso también hacen uso de otros métodos de protección que se basan en las características constructivas del dispositivo, como "Ex-d" (construcción antideflagrante) o "Ex-e" (mayor seguridad).

Y, por último, las baterías certificadas intrínsecamente seguras no están diseñadas para ser utilizadas en aplicaciones que las exponen a estrés mecánico o humedad ambiental.

La pregunta obvia es ¿cómo podemos usar estos dispositivos en áreas peligrosas? La respuesta es que podemos usarlos en un área peligrosa como cualquier otro equipo no certificado: con un permiso de trabajo en atmósfera segura, libre de gases, también conocido como "hot work permit".

Esto puede sonar como una noticia decepcionante pero, por el contrario, la disponibilidad de estos drones utilitarios es impresionante. Nos permiten realizar tareas inimaginables hace apenas diez años. Como mencioné al principio de esta nota, en 2012 esta tecnología pertenecía a la ciencia ficción.

En el futuro, tal vez algún tipo de tecnología innovadora pueda producir drones utilitarios que puedan operar en áreas clasificadas, ya sea reduciendo los componentes y reduciendo sus requisitos de energía a valores intrínsecamente seguros o utilizando un tipo avanzado de tecnología de seguridad intrínseca, como la tecnología DART (siglas en inglés de 'detección y terminación dinámica de arcos') que nunca tuvo suficiente tracción.

*Podemos usarlos en un área peligrosa como cualquier otro equipo no certificado: con un permiso de trabajo en atmósfera segura, libre de gases*

## **No hay certificaciones disponibles, hasta ahora**

Mientras investigaba un poco en esta línea, encontré algunos drones que pretenden estar certificados según la directiva ATEX o las normas IEC, pero después de verificar la información disponible concluí que todos estos Ex-drones son falsos.

La moraleja de esta historia es que, siempre que cualquier fabricante o proveedor de servicios aduce usar o tener equipos Ex, debemos proceder con precaución y exigir la documentación y los certificados adecuados que garanticen que el equipo empleado se puede utilizar de manera segura.

*Siempre que cualquier fabricante o proveedor de servicios aduce usar o tener equipos Ex, debemos proceder con precaución y exigir la documentación y los certificados adecuados*

Mientras tanto, podemos continuar usando estos drones utilitarios avanzados en áreas peligrosas si observamos y seguimos los requisitos de seguridad necesarios. Y eso significa limpiar el medioambiente de cualquier tipo de vapores combustibles, nieblas o polvos combustibles, o presurizar el ambiente con un gas inerte.

Cualquier otra cosa permanece en el campo de la ciencia ficción. ❖