



## MIL-STD-810: la herramienta ideal para entornos exigentes

### ¿Por qué son tan importantes las normas militares?

Hoy en día, los dispositivos y sistemas técnicos deben soportar condiciones ambientales extremas, ya sea en condiciones de frío extremo, calor polvoriento del desierto o lluvias torrenciales.

Las normas MIL son normas técnicas desarrolladas originalmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). En los últimos años, el uso de las normas MIL, especialmente la MIL-STD-810, se ha extendido significativamente más allá de las aplicaciones militares. Esto se debe a la creciente importancia de los productos robustos y duraderos, incluso en el sector civil. Tanto los fabricantes como los consumidores exigen una fiabilidad cada vez mayor de la tecnología, incluso en condiciones adversas.

Una de las normas militares más conocidas es la MIL-STD-810. Esta norma comprende una amplia gama de ensayos para simular influencias ambientales extremas. Lo que hace especial a la MIL-STD-810 es que no se trata de una norma rígida con límites fijos, sino de un conjunto de reglas flexibles. Se centra en escenarios de ensayo realistas que pueden adaptarse a las condiciones ambientales específicas de la aplicación prevista del producto.

Como proveedor líder de sistemas de simulación ambiental, Weiss Technik GmbH ofrece una amplia gama de cámaras y sistemas de ensayo para pruebas de cambios de temperatura, humedad, vibraciones y muchos otros métodos de ensayo. Estas instalaciones permiten a las empresas probar sus productos en condiciones realistas y extremas, y garantizar que cumplen los estrictos requisitos de la norma MIL-STD-810.

#### Datos clave:

- La norma MIL-STD-810 se originó en el Departamento de Defensa (DoD).
- Su objetivo es garantizar la calidad y la seguridad uniformes de los equipos militares.
- Se utiliza para productos robustos y duraderos.
- La parte II de la norma MIL-STD-810 contiene 29 métodos de ensayo específicos en el campo de la simulación ambiental.
- Weiss Technik puede ofrecer la solución adecuada para una amplia gama de métodos de ensayo.

## Origen y desarrollo de la norma MIL-STD-810

La norma MIL-STD-810 fue publicada por primera vez en 1962 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). Su objetivo era preparar el equipo militar para su uso en condiciones climáticas y mecánicas extremas, como el calor del desierto, el frío del Ártico y el intenso estrés mecánico que sufren los vehículos militares. Desde entonces, la norma ha sido revisada varias veces para adaptarse a los últimos avances tecnológicos. La última versión es la norma MIL-STD-810, publicada en 2022. A diferencia de muchas otras normas, no describe los requisitos de ensayo, sino que proporciona métodos de ensayo estructurados y directrices para los ensayos ambientales. El objetivo es ensayar los productos en condiciones ambientales simuladas que podrían darse en el uso real. Esto hace que la norma sea especialmente práctica y flexible.



## Estructura de la norma MIL-STD-810

MIL-STD-810 es un documento exhaustivo dividido en dos secciones principales y que comprende un total de más de 1100 páginas. Proporciona tanto principios conceptuales como métodos de ensayo específicos. El diseño modular permite a los usuarios seleccionar y adaptar las partes que son relevantes para su aplicación específica.

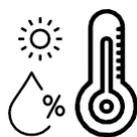
**Parte I: Directrices del programa de ingeniería medioambiental:** esta parte constituye la base metodológica de la norma. Explica cómo debe estructurarse un programa de ensayos medioambientales, desde el análisis de las condiciones medioambientales hasta la selección de los métodos de ensayo adecuados. Los capítulos tratan temas como: descripción del ciclo de vida de un producto (transporte, almacenamiento, funcionamiento), determinación de los factores medioambientales relevantes, directrices para la realización de análisis de datos de laboratorio y de campo, creación de perfiles medioambientales y planes de ensayo, requisitos para la documentación y verificación de los ensayos.

### Parte II: Métodos de ensayo de laboratorio:

Esta parte describe en detalle las pruebas ambientales específicas. La norma contiene actualmente más de 29 métodos de prueba individuales (números de método), cada uno de los cuales simula un factor de influencia específico. Entre ellos se incluyen: ensayos de temperatura (temperatura de almacenamiento alta/baja, cambios de temperatura), ensayos de humedad (humedad cíclica, condensación), ensayos mecánicos (vibración, choque, caída, aceleración), influencias de partículas y líquidos (polvo, arena, lluvia, lluvia helada), ensayos de corrosión (niebla salina, ataque fúngico), ensayos de radiación y presión (radiación solar, presión negativa).

### Parte III - Regiones climáticas del mundo:

Esta parte contiene amplios datos climáticos e información sobre las condiciones ambientales globales para desarrollar escenarios realistas para las pruebas de productos.



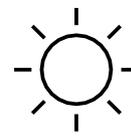
Temperatura y clima



Agua y líquidos



Corrosión



Exposición a la luz y la radiación



Partículas e influencias atmosféricas



Altitud



Pruebas combinadas y métodos especiales



Tensión mecánica

## Industrias relevantes y ejemplos

La norma MIL-STD-810 se utiliza actualmente en una amplia gama de industrias en las que los productos están expuestos a condiciones ambientales extremas.

### Aeroespacial

Los aviones, helicópteros, drones, satélites y sondas espaciales están expuestos a condiciones extremas: grandes altitudes, diferencias extremas de temperatura, fluctuaciones de presión y vibraciones intensas. Las pruebas que cumplen con la norma MIL-STD-810 comprueban los componentes electrónicos a bordo en cuanto a cambios de presión, vibraciones, formación de hielo y exposición a la radiación solar y ultravioleta.

### Industria automovilística

Los vehículos destinados al uso civil y comercial, incluidos los todoterreno y los de obra, así como los vehículos comerciales, también deben estar protegidos contra influencias ambientales como el barro, el polvo, la humedad y las vibraciones. Las pruebas MIL-STD-810 se utilizan, por ejemplo, para comprobar la resistencia de las unidades de control (ECU) a los golpes y las vibraciones, para comprobar la estanqueidad al polvo de los faros y para comprobar las cámaras a bordo frente a las fluctuaciones de temperatura en el compartimento del motor.

### Tecnología de comunicaciones y redes

Las unidades de radio, las estaciones base o los dispositivos móviles para comunicaciones críticas para la seguridad deben seguir funcionando en todas las condiciones, ya sea en zonas urbanas o en zonas de desastre: pruebas de vibración para

dispositivos en vehículos, pruebas de niebla salina para aplicaciones costeras, pruebas de lluvia, polvo y estrés térmico.

### Electrónica para exteriores y productos de consumo

Cada vez más fabricantes anuncian que sus productos cumplen con la norma MIL-STD-810, especialmente en los sectores de actividades al aire libre, deportes y aventura: como teléfonos inteligentes resistentes, relojes inteligentes y cámaras de acción para alpinistas, excursionistas o servicios de emergencia.

### Defensa y seguridad

Por supuesto, el origen militar sigue siendo relevante. Los equipos utilizados por las fuerzas armadas, la policía y los servicios de emergencia se someten a pruebas de conformidad con normas estrictas. Esto incluye pruebas de cambio de temperatura para equipos de radio, pruebas de corrosión para operaciones marítimas y pruebas de resistencia para vehículos blindados.

La amplia gama de aplicaciones demuestra la versatilidad de la norma MIL-STD-810 como herramienta para garantizar que los productos técnicos sean aptos para entornos exigentes en todo el mundo, desde desiertos hasta el Ártico y desde satélites hasta relojes inteligentes.



Weiss Technik puede ofrecer la solución adecuada para una amplia gama de métodos.

- Pruebas de temperatura y clima
- Pruebas de agua y fluidos
- Pruebas de corrosión
- Pruebas de luz y radiación
- Partículas e influencias atmosféricas
- Pruebas de altitud y presión
- Estrés mecánico
- Pruebas combinadas y métodos especiales



Acercas de los productos

Ofrecemos la solución adecuada para cada muestra de ensayo, desde modelos compactos de sobremesa con un volumen de espacio de ensayo de 16 litros hasta cámaras de ensayo accesibles y sistemas de entrada para aplicaciones de gran volumen. Además de nuestros productos estándar, también trabajamos con nuestros clientes para desarrollar soluciones personalizadas que se adapten con precisión a requisitos específicos.

## MIL-STD-810 Método 500.6 Baja presión (altitud)



El método 500.6 de la norma MIL-STD-810 se utiliza para evaluar la resistencia y la funcionalidad de los materiales en condiciones de baja presión ambiental o cambios rápidos de presión. Comprende cuatro procedimientos específicos que se adaptan al ciclo de vida del objeto sometido a ensayo. Este método es especialmente relevante para materiales almacenados, transportados o utilizados a gran altitud, como en zonas presurizadas o no presurizadas de aeronaves, o para materiales que pueden estar expuestos a descompresiones extremas.

Producto: Cámaras de simulación de altitud SkyEvent

## MIL-STD-810 Método 501.7 Alta temperatura



El método de ensayo 501.7 evalúa los efectos de las condiciones de alta temperatura sobre la fiabilidad, la resistencia de los materiales y la capacidad de servicio de los equipos técnicos. El ensayo incluye exposiciones a temperaturas constantes y cíclicas y la supervisión de los cambios físicos o funcionales. Las altas temperaturas pueden provocar la degradación de los materiales, el fallo de los componentes y la pérdida de rendimiento.

Producto: Cámaras de ensayo de laboratorio LabEvent, cámaras de ensayo de temperatura TempEvent y cámaras de ensayo climático ClimeEvent (de acceso, walk-in, drive-in), soluciones personalizadas y remolques de control de temperatura de municiones, hornos de laboratorio industriales vötschoven Lab.



## MIL-STD-810 Método 502.7 Baja temperatura

El método MIL-STD-810 502.7 define cómo evaluar los dispositivos que se exponen a bajas temperaturas. Comprende tres procedimientos: almacenamiento, funcionamiento y manipulación. Se utiliza, por ejemplo, para probar el endurecimiento y la fragilidad de los materiales, los daños mecánicos o los fallos funcionales.

Producto: Cámaras de ensayo de laboratorio LabEvent, cámaras de ensayo de temperatura TempEvent y cámaras de ensayo climático ClimeEvent (de acceso directo, con acceso peatonal, con acceso para vehículos), así como soluciones personalizadas y remolques para el control de la temperatura de municiones (dependiendo del tamaño de la muestra).

## MIL-STD-810 Método 503.7 Choque térmico



El método 503.7 (choque térmico) evalúa la capacidad de un elemento de ensayo para soportar cambios repentinos y extremos en la temperatura ambiente. Simula transiciones rápidas entre entornos calientes y fríos para evaluar la integridad estructural y la fiabilidad operativa. Esto permite identificar los mecanismos de fallo en caso de fluctuaciones repentinas y extremas de temperatura. Por ejemplo, las piezas mecánicas pueden deformarse o fallar debido a diferentes expansiones térmicas.

Producto: Cámaras de ensayo de choque térmico ShockEvent, cámaras de ensayo de temperatura y clima para ensayos de selección de estrés TempEvent y ClimeEvent con 15...25 K/min



## MIL-STD-810 Método 505.7 Radiación solar

El método 505.7 de MIL-STD-810 evalúa los efectos de la radiación solar sobre la durabilidad, el funcionamiento y la seguridad de los equipos utilizados en exteriores. La prueba tiene en cuenta tanto el calentamiento por energía solar como los procesos de envejecimiento inducidos por la luz y provocados por la radiación UV. Se presta especial atención a los cambios físicos o funcionales. La radiación solar puede provocar la degradación de los materiales, fallos de funcionamiento y problemas mecánicos, como el aflojamiento o el atasco de las piezas móviles.

Producto: Cámaras de simulación solar SunEvent



## MIL-STD-810 Método 506.6 Lluvia

El método 506.6 de la norma MIL-STD-810 se utiliza para evaluar el efecto protector de las cubiertas, carcasas y juntas contra la entrada de agua. Comprueba la funcionalidad del material durante y después de la exposición al agua, así como los posibles daños físicos y la eficacia de los sistemas de drenaje de agua. Este método es relevante para equipos que pueden estar expuestos a lluvia, salpicaduras de agua o goteo de agua, y comprende tres procedimientos para simular de forma realista las condiciones típicas de lluvia en escenarios militares.

Producto: Cámara de ensayo climático ClimeEvent con equipamiento especial, ensayo de agua MIL Spray Event RK/5800/MIL

## MIL-STD-810 Método 507.6 Humedad



El método 507.6 simula condiciones climáticas cálidas y húmedas en dos variantes: ciclos inducidos y naturales. El objetivo es evaluar los efectos de la alta humedad en los materiales y componentes. Los riesgos típicos incluyen corrosión, pérdida de aislamiento, deformación de materiales y fallos funcionales. El método permite realizar pruebas realistas y respalda el desarrollo de productos robustos para entornos operativos exigentes con un alto estrés climático.

Producto: Cámaras de ensayo de laboratorio LabEvent, cámara de ensayo climático ClimeEvent (de acceso, de entrada, de conducción), así como soluciones personalizadas.

## MIL-STD-810 Método 509.8 Niebla salina / Entornos corrosivos



Este método se utiliza para evaluar la eficacia de los recubrimientos protectores y los tratamientos superficiales en condiciones corrosivas, como las que se dan en entornos salinos. Analiza los efectos de la niebla salina, los depósitos de sal, la humedad y las fluctuaciones de temperatura sobre las propiedades físicas y eléctricas de los materiales. El objetivo es identificar posibles puntos débiles en una fase temprana, no predecir la vida útil. Este método es especialmente relevante para aplicaciones marinas, infraestructuras costeras y equipos militares en climas corrosivos.

Producto: Cámaras de ensayo de corrosión cíclica avanzadas Atmosar Premium

## MIL-STD-810 Método 510.7 Arena y polvo



El método MIL-STD-810 510.7 se utiliza para evaluar la resistencia de los materiales a entornos con arena y polvo, adaptados a condiciones ambientales específicas y requisitos de materiales. Este método es relevante para una amplia gama de dispositivos mecánicos, ópticos, eléctricos, electrónicos, electroquímicos y electromecánicos en industrias en las que se prevé dicha exposición.

Producto: Dispositivos de ensayo de polvo DustEvent ST/600 /MIL

## MIL-STD-810 Método 511.7 Atmósfera explosiva



El método 511.5 se utiliza para evaluar equipos y materiales en atmósferas potencialmente explosivas. El objetivo es garantizar que no se produzca ninguna ignición debido a chispas, superficies calientes o componentes eléctricos. El método es esencial para aplicaciones críticas para la seguridad en las industrias de defensa, aeroespacial y energética. Entre las aplicaciones típicas se incluyen la aviónica de aeronaves, los componentes de sistemas de combustible y las herramientas de mantenimiento que se utilizan en entornos con gases o vapores inflamables.

Producto: Cámara de pruebas a prueba de explosiones ExtremeEvent

## MIL-STD-810 Método 514.8 Vibración



El objetivo de este método es definir los entornos de vibración a los que pueden estar expuestos los materiales durante su ciclo de vida y realizar ensayos de laboratorio para evaluar su resistencia. Los ensayos garantizan que el material siga siendo funcional bajo cargas de vibración realistas, incluso en combinación con otros factores ambientales. El método 514.8 de la norma MIL-STD-810 proporciona cuatro procedimientos específicos para simular escenarios de vibración típicos que se producen durante el transporte, el funcionamiento o el almacenamiento de equipos militares.

Producto: Cámara de ensayo para pruebas de vibración ShakeEvent

## Método 520.5 de la norma MIL-STD-810 Entornos combinados



El método 520.5 de la norma MIL-STD-810 evalúa los efectos combinados de múltiples factores ambientales, como la temperatura, la altitud, la humedad, la potencia eléctrica de entrada y la vibración, sobre los equipos electrónicos y electromecánicos homologados para aeronaves durante las operaciones en tierra y en vuelo. El objetivo es identificar los puntos débiles que no se detectan en las pruebas individuales. El método se adapta específicamente a los requisitos de la industria de defensa, en particular para aplicaciones en la electrónica de aviación y misiles.

Producto: Cabina de simulación de altitud SkyEvent



### Método MIL-STD-810 521.4 Hielo/lluvia helada

Este método se utiliza para evaluar los efectos de la formación de hielo en la funcionalidad de los materiales y la eficacia de los procedimientos de deshielo, incluidos los medios disponibles sobre el terreno. Se aplica a los equipos que pueden estar expuestos a la formación de hielo debido a la lluvia helada, la llovizna, la niebla o las salpicaduras. El objetivo es determinar si el material sigue siendo operativo después de la acumulación de hielo o si se puede deshelar con éxito. El método 521.4 es especialmente relevante para aplicaciones militares en entornos operativos fríos y húmedos.

Producto: Cámara de ensayo climático ClimeEvent con equipo especial

### MIL-STD-810 Método 524.1 Congelación/descongelación



El método 524.1 evalúa la capacidad del material para soportar ciclos repetidos de congelación-descongelación en los que la humedad dentro o sobre el material cambia entre los estados líquido y sólido. También investiga los efectos de los cambios de temperatura entre entornos fríos y cálidos. El método se centra en los cambios físicos causados por los cambios de fase y no está destinado a evaluar el comportamiento a bajas temperaturas, los choques térmicos, la lluvia o la formación de hielo. Es especialmente relevante para aplicaciones militares en zonas de operación húmedas y propensas a las heladas. Producto: Cámara climática ClimeEvent con equipamiento especial, cámaras de ensayo de laboratorio LabEvent con equipamiento especial

### MIL-STD-810 Método 528.1 Vibraciones mecánicas de los equipos a bordo



El método «Vibraciones mecánicas de los equipos a bordo» evalúa los efectos de las vibraciones mecánicas en la seguridad operativa, la estabilidad estructural y la funcionalidad de los materiales y equipos a bordo. La prueba incluye vibraciones ambientales e inducidas internamente, así como la supervisión de cambios físicos o funcionales. Las vibraciones pueden provocar el deterioro de los materiales, el fallo de los componentes y la pérdida de rendimiento.

Producto: Cámara de ensayo para pruebas de vibración ShakeEvent