

UN OBJETO PEQUEÑO PUEDE PROVOCAR UN DAÑO ENORME.

Curso Profesional de Prevención FOD y Daños por Medios Industriales — DIM
Control de herramientas, materiales, zonas sensibles y operaciones próximas a aeronaves.

FORMACIÓN PRESENCIAL · ONLINE · MIXTA

"Tornillos, remaches, restos de material, herramientas, objetos personales o consumibles. Lo que no se controla termina convirtiéndose en un riesgo para la aeronave."

EL RIESGO INVISIBLE EN LA PRODUCCIÓN

En la industria aeroespacial, la seguridad no es una opción de limpieza. Un elemento abandonado dentro de una zona estructural comprometida puede bloquear un sistema crítico de mandos de vuelo o causar un fallo catastrófico en servicio.

DIFERENCIACIÓN CRÍTICA: DEBRIS (RESIDUO) VS DAMAGE (DAÑO).

La industria aeronáutica exige una terminología clara y sin ambigüedades. No debemos confundir el elemento extraño con el perjuicio físico que este ocasiona sobre el producto.

DEBRIS (RESIDUO)

Foreign Object Debris

Cualquier objeto, partícula, residuo, consumible o elemento ajeno a la aeronave que se sitúe de manera incorrecta en el interior de esta o en sus proximidades y que tenga potencial de causar daños.

Ejemplos: Remaches sueltos, recortes de bridas, tuercas, trapos de limpieza, bolígrafos, linternas u objetos personales.

DAMAGE (DAÑO)

Foreign Object Damage

Cualquier daño físico, deterioro, fallo de sistema o anomalía funcional sufrida por la aeronave, sus motores o componentes, provocado directamente por el contacto o ingestión de un *Debris*.

Ejemplos: Álabes de motor astillados por ingestión, rozadura estructural, cortocircuito eléctrico por cable pelado o mandos atascados.

El principio rector: Si controlamos y eliminamos eficazmente todo *Debris* (residuo), el *Damage* (daño) nunca llegará a producirse.

EL RIESGO NO SIEMPRE ESTÁ EN EL INTERIOR DE LA AERONAVE.

Los Daños por Medios Industriales (DIM) son colisiones o contactos físicos accidentales causados por la manipulación de utillajes y equipos terrestres en torno al fuselaje o componentes.

Fuentes de Riesgo DIM

- ◆ Plataformas móviles de acceso y andamios.
- ◆ Escaleras manuales, carros de herramientas y estanterías.
- ◆ Medios de elevación y puentes grúa.
- ◆ Vehículos industriales y tractores de remolque.
- ◆ Movimiento y almacenamiento de grandes utillajes.

Consecuencias Físicas

- ◆ Abolladuras y microfisuras en piel de fuselaje.
- ◆ Daños mecánicos en bordes de ataque y salidas de escape.
- ◆ Fractura de fibras en materiales compuestos (composites).
- ◆ Arañazos en superficies aerodinámicas tratadas.
- ◆ Pérdida de estanqueidad en sellados de juntas de presión.

Los daños DIM no solo comprometen la integridad estructural de la aeronave, sino que pueden provocar retrasos costosos en las entregas del producto y paradas completas de la línea de ensamblaje.

LA PREVENCIÓN COMIENZA ANTES DE INICIAR LA TAREA.

La prevención de FOD no se reduce a limpiar el suelo al final del día. Es un proceso sistemático e integrado en cada una de las fases de producción y mantenimiento aeronáutico.



La Disciplina en Planta

El personal debe comprender que cada acción técnica influye en la aeronavegabilidad. Es imprescindible proteger las aberturas de la aeronave antes de iniciar un taladrado, contar las fijaciones y verificar la limpieza de las superficies antes del montaje.

El Lema Central

"La prevención FOD no es una tarea de limpieza. Es una responsabilidad directa sobre la seguridad del producto aeronáutico."

ENTRENAMIENTO PREVENTIVO APLICADO AL ENTORNO REAL.

AeroMetrix ofrece soluciones formativas diseñadas por técnicos e ingenieros aeronáuticos con experiencia práctica en líneas de fabricación y MRO. No impartimos cursos teóricos pasivos; capacitamos bajo escenarios reales.

100%

Práctico y situacional

FOD-DIM

Visión de riesgos
integrada

On the Job

Validación en puesto de
trabajo

Enfoque Formativo AeroMetrix

Mediante el análisis de lecciones aprendidas e incidencias reales de la industria, concienciamos a los trabajadores de los factores humanos que desencadenan el descuido, el orden deficiente o la pérdida de trazabilidad de las herramientas.

LAS REGLAS DE ORO PARA LA PREVENCIÓN FOD-DIM.

Conductas fundamentales que todo profesional debe dominar y aplicar rigurosamente en su día a día.

1. Control de accesos

Acceder a la zona de la aeronave únicamente con los elementos y herramientas autorizados.

2. Identificación

Mantener todas las herramientas marcadas, grabadas y asociadas a su propietario o puesto.

3. Inventario inicial y final

Contabilizar y verificar todas las herramientas y consumibles antes y después de cada tarea.

4. Prohibición de útiles personales

Queda prohibido el uso de herramientas personales no autorizadas por la organización.

5. Housekeeping continuo

Mantener el área limpia, ordenada y libre de residuos mecánicos durante toda la jornada.

6. Gestión de consumibles

Retirar y eliminar restos sobrantes de fijaciones, bridas y paños tras acabar el trabajo.

7. Proteger la aeronave

Usar fundas y tapones de protección en tubos, racores y huecos sensibles frente a caídas.

8. Protocolo de pérdida

Detener inmediatamente el trabajo ante la pérdida de cualquier elemento y reportar.

9. Reporte obligatorio

Comunicar de manera inmediata e incondicional cualquier sospecha de FOD en la zona.

10. Inspección previa al cierre

Inspeccionar rigurosamente los rincones con linterna y espejo antes de autorizar el cierre.

BLOQUE 3

GESTIÓN Y CONTROL DE LAS HERRAMIENTAS.

Asegurar que todas las herramientas utilizadas estén identificadas, contenidas, inventariadas y controladas. Queda prohibida la introducción de herramientas personales. El silueteado visual en carros y cajas controladas es el estándar obligatorio para detectar una falta de forma inmediata.

Control al Acceso

Inventario completo del carro al entrar y salir del puesto crítico o compartimento.

Cambios de Turno

Comprobación cruzada del inventario entre el técnico saliente y el entrante.

GESTIÓN DE NORMALES, HARDWARE Y CONSUMIBLES.

Los elementos de fijación y los consumibles son la fuente más común de Debris en el fuselaje. Su gestión exige un control cuantitativo y disciplina en planta.

ELEMENTOS CONTROLADOS

Fijaciones y Normales	Remaches, tornillos, tuercas, arandelas, bulones
Materiales Auxiliares	Lijas, pinceles, paños de limpieza, cintas adhesivas
Productos Químicos	Sellantes, adhesivos, limpiadores, tapones de plástico
Eliminación de Residuos	Recortes de bridas, envases vacíos, bolsas de plástico

Protocolo de Cantidades Necesarias

- ◆ Dispensación controlada: Retirar del almacén únicamente la cantidad que se estima consumir durante el turno.
- ◆ Prohibición de acumulaciones: Queda terminantemente prohibido acumular fijaciones sueltas en superficies del producto aeronáutico.
- ◆ Cierre de turno: Recuento obligatorio y devolución o desecho del material sobrante según los procedimientos aplicables.

Un solo remache o recorte de brida olvidado detrás de un panel de presión puede provocar una avería que inhabilite el fuselaje durante semanas.

ELEMENTOS TEMPORALES Y RESTRICCIONES DE OBJETOS PERSONALES.

Cualquier elemento de montaje temporal o herramienta auxiliar debe estar inventariado y retirarse de forma incondicional antes del cierre de zonas.

ELEMENTOS TEMPORALES (REGISTRADOS)

- ◆ Equipos de iluminación portátiles y cables
- ◆ Conexiones de prueba y mangueras de presión
- ◆ Protecciones y tapones temporales de huecos
- ◆ Útiles provisionales y fijadores temporales (Clecós)
- ◆ Todos estos elementos deben estar codificados y registrados

OBJETOS PERSONALES (RESTRINGIDOS)

- ◆ Teléfonos móviles personales y auriculares
- ◆ Llaves, monedas y elementos de bolsillo sueltos
- ◆ Relojes de pulsera y joyas (anillos, cadenas)
- ◆ Bolígrafos metálicos no autorizados o sin capuchón fijo
- ◆ Tarjetas de identificación sin cordón de seguridad

La regla corporativa: Los objetos personales que no se requieran expresamente para la realización del trabajo técnico no deben acceder bajo ningún concepto a las áreas críticas de la aeronave.

PROTOCOLO ANTE ELEMENTOS PERDIDOS: EL TRABAJO SE DETIENE.

Cuando falta un objeto, una herramienta o un consumible en el recuento final de la tarea, no se asume su pérdida en el suelo. Se detiene el proceso y se inicia el protocolo.

FLUJO DE ACTUACIÓN SISTEMÁTICO



Búsqueda y Escalado

La búsqueda debe ser exhaustiva, revisando la ropa del operario, el entorno de trabajo, las bolsas FOD y las cavidades próximas. Si no se localiza, se debe escalar a los departamentos de Calidad y Producción antes de autorizar el cierre definitivo de la zona.

Nunca Ocultar la Pérdida

La ocultación de la pérdida de una herramienta o componente es una falta grave de seguridad. AeroMetrix fomenta una cultura preventiva basada en la confianza y el reporte inmediato y abierto.

CLEAN-AS-YOU-GO: UNA DISCIPLINA DE TRABAJO CONTINUA Y RIGUROSA.

Clean-As-You-Go no es limpiar el puesto de trabajo al final del turno. Es limpiar de manera ininterrumpida mientras se ejecuta el trabajo técnico.

ÁREA BAJO CONTROL FOD

- ◆ Herramientas organizadas en cajas silueteadas.
- ◆ Fijaciones contenidas en recipientes separados.
- ◆ Limpieza inmediata tras taladrar o remachar.
- ◆ Las aberturas y huecos permanecen protegidos.
- ◆ Residuo desechado de forma instantánea en bolsas FOD.

VS

ÁREA CON RIESGO ELEVADO FOD

- ◆ Herramientas sueltas depositadas sobre el fuselaje.
- ◆ Fijaciones mezcladas y acumuladas a granel.
- ◆ Virutas de mecanizado y polvo sin aspirar.
- ◆ Aberturas expuestas a caídas accidentales.
- ◆ Acumulación de restos y trapos de limpieza en la zona.

La disciplina es continua: Clean-As-You-Go no es una opción. Es el estándar mínimo de trabajo en cualquier zona de producto aeronáutico.

PREVENCIÓN DE DAÑOS DIM: CONTROL DE PLATAFORMAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES.

El desplazamiento de utillajes auxiliares y la aproximación de escaleras o plataformas en las inmediaciones de la aeronave exigen extremar las precauciones.

Plataformas y Escaleras

Verificar la correcta colocación de los protectores acolchados en cantos y esquinas.
Asegurar el frenado físico de las ruedas y la nivelación antes de acceder.

Vehículos y Remolques

Respetar escrupulosamente los límites de velocidad reducidos dentro de las naves.
Mantener una visibilidad total y planificar las maniobras con antelación.

Zonas de Exclusión

Mantener los pasillos de tránsito despejados. No depositar utillajes o materiales fuera de las áreas delimitadas en el suelo de la nave.

Protección activa: El personal que maneja o posiciona equipos móviles en torno al producto es responsable del control de la distancia de seguridad ininterrumpida frente al fuselaje.

EL PRINCIPIO DE LOS CUATRO OJOS EN LAS MANIOBRAS PRÓXIMAS.

Las operaciones complejas de aproximación y posicionamiento de plataformas o utillajes no pueden ser realizadas de manera solitaria por un único técnico.

El Operador del Equipo

Responsable del control directo del mando de la plataforma o vehículo. Debe mantener su concentración en los mandos del equipo y seguir fielmente las instrucciones del observador.

El Observador Externo

No es un mero acompañante pasivo. Es una barrera de seguridad activa. Supervisa los puntos ciegos, mide las distancias críticas y ordena la detención inmediata ante cualquier riesgo de colisión.

MOVIMIENTOS COORDINADOS EXIGIDOS

- ◆ Movimientos verticales (elevación y descenso)
- ◆ Movimientos longitudinales (aproximaciones frontales)
- ◆ Movimientos transversales (giros y giros en pivote)
- ◆ Retiradas de seguridad de plataformas

Regla absoluta: Toda maniobra de aproximación o posicionamiento de medios industriales próximos al producto requiere, sin excepción, al menos dos personas cualificadas y comunicación verbal constante.

BLOQUE 10

CIERRE DE ZONAS: INSPECCIÓN Y CONFORMIDAD FINAL.

Evitar que una zona, compartimento o panel sea sellado con residuos, herramientas o elementos provisionales olvidados en su interior. La inspección del inspector de calidad es el último filtro de la aeronavegabilidad.

CHECKLIST VISUAL DEL CLOSEOUT

1. Retirada total

Verificar la salida de herramientas, linternas y cables temporales.

2. Espejo y linterna

Revisión de esquinas, rincones de difícil acceso y bajo costillas.

3. Limpieza

Aspirado final de virutas o suciedad y firma del registro.

CONTROL DE VISITAS Y FLASH ALERTS: LECCIONES APRENDIDAS.

CONTROL DE VISITAS

Toda persona externa a producción (visitas, auditoría) debe:

- ◆ Estar previamente autorizada e instruida.
- ◆ Permanecer acompañada por personal cualificado.
- ◆ Cumplir las restricciones de objetos personales.
- ◆ Registrar cualquier elemento que introduzca.
- ◆ Reportar de inmediato cualquier incidencia.

La persona que acompaña a la visita es la responsable última del control FOD-DIM de esta en la zona.

SIMULACIÓN FORMATIVA

Flash Alert: Herramienta no localizada

Incidencia: Llave fija de 3/8" ausente en el recuento final de cambio de turno antes de sellar el panel de acceso.

Causa: Falta de orden visual (caja sin siluetar) y no cumplimentación del inventario en vivo.

Acción correctora: Parada de línea, desmontaje parcial de mamparo, localización de la llave atascada en poleas y reeducación.

Los Flash Alerts reales se difunden en planta para alertar al personal sobre incidentes reales y prevenir que los mismos fallos vuelvan a ocurrir.

SISTEMA DE APRENDIZAJE MIXTO Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIA.

AeroMetrix evalúa el conocimiento de los alumnos en base a criterios realistas y de aplicación directa en las líneas de fabricación.

1. Formación Teórica

Estudio digital o presencial del temario, normativas, factores humanos y lecciones aprendidas de la industria aeronáutica.

2. Evaluación Teórica

Examen tipo test y casos de decisión situacionales en base a procedimientos y manuales de mantenimiento de referencia.

3. Validación On the Job

Observación directa del operario en su puesto por parte de instructores autorizados. Control de herramientas y housekeeping.

La capacitación se certifica como Apto, No Apto o Pendiente de evaluación práctica, según la consecución de las competencias descritas en el programa.

CASO PRÁCTICO FINAL: INCIDENCIA EN LA ZONA ESTRUCTURAL.

El ejercicio final evalúa al alumno en un escenario real simulado de máxima tensión industrial para validar sus reflejos y apego a los procedimientos.

Escenario Planteado

Un equipo técnico de dos personas acaba de finalizar el montaje final en una sección crítica de la estructura alar de la aeronave.

Durante la realización de la comprobación y recuento del carro de herramientas, se detecta la ausencia de una llave de vaso pequeña de 5/16". Asimismo, se identifican remaches sobrantes y cintas en el área de cierre de zona.

ACCIONES EXIGIDAS AL PARTICIPANTE

- ◆ Identificar de forma inmediata la naturaleza del riesgo.
- ◆ Detener inmediatamente toda la actividad de la zona.
- ◆ Aplicar el procedimiento de protección de aberturas.
- ◆ Reportar al supervisor de calidad la incidencia.
- ◆ Organizar el barrido de búsqueda cruzado en la zona.
- ◆ Aplicar las técnicas del housekeeping Clean-As-You-Go.
- ◆ Justificar si es factible autorizar el cierre definitivo de zona.

CERTIFICACIÓN PROFESIONAL Y ADAPTACIÓN CORPORATIVA.

CERTIFICADO AEROMETRIX

Los participantes que superen las pruebas teóricas y la validación práctica obtienen la credencial oficial:

Certificado AeroMetrix en Prevención FOD y DIM

La certificación AeroMetrix acredita la realización y, cuando proceda, la superación de la formación descrita. No sustituye las autorizaciones internas, validaciones prácticas, cualificaciones específicas ni formaciones propias exigidas por un fabricante, cliente u organización.

Adaptación Corporativa

AeroMetrix ofrece la adaptación del programa de capacitación a las particularidades de su organización:

- ◆ Integración de sus procedimientos internos.
- ◆ Configuración de las herramientas y nomenclaturas.
- ◆ Análisis y reproducción de sus propios incidentes.
- ◆ Diseño personalizado de la evaluación On the Job.

Solicita una adaptación FOD-DIM para tu organización.

AIRBUS CRANE 4 - 50T

PROTEGE EL PRODUCTO ANTES DE QUE APAREZCA EL DAÑO.

Contacta con el equipo comercial de AeroMetrix para solicitar información o una propuesta personalizada de formación corporativa.

TELÉFONO

609 111 985

CORREO

info@aerometrix.es

WEB

www.aerometrix.es



AeroMetrix



HEXAGON