

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

C.A. : 121-369-02
FECHA : 01/07/2002
REVISIÓN : Original
ORIGINADA POR : SDA/DGAC

TEMA: ENTRENAMIENTO EN ADMINISTRACION DE RECURSOS DE
MANTENIMIENTO

INDICE

1. PROPOSITO.....	2
2. REGULACIONES PERTINENTES.	2
3. DEFINICIONES.	2
4. MATERIAL RESPECTIVO.....	5
5. ANTECEDENTES.....	7
6. OBJETIVOS.....	7
7. FILOSOFIA DEL MRM.....	8
8. CONCEPTOS DE MRM.	11
9. CURSO DE ENTRENAMIENTO DE MRM	24
10. IMPLEMENTACION DEL ENTRENAMIENTO DE MRM.....	244
11. SINTESIS SOBRE EL ENTRENAMIENTO.....	33

1. PROPOSITO.

- a. La presente circular de asesoramiento (CA) presenta lineamientos para el desarrollo, implementación, refuerzo y evaluación de programas de entrenamiento en Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) con el objeto de mejorar la comunicación, efectividad y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento. Se diseñan estos programas para que sean parte integral del entrenamiento y las operaciones de mantenimiento.
- b. La presente CA establece un método, aunque no necesariamente el único, para el tratamiento del entrenamiento de MRM. El entrenamiento de MRM se concentra en la conciencia situacional, facultades de comunicación, trabajo en equipo, distribución de tareas y toma de decisiones.

2. REGULACIONES PERTINENTES.

RAP 121.375;135.433; 145.38; 147.21.

3. DEFINICIONES.

Para los propósitos de la presente CA, los términos consignados a continuación poseen los siguientes significados:

- a. **Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM):** Un proceso general para mantener un nivel efectivo de comunicación y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento.
- b. **Administración de Recursos de Tripulación (CRM):** Entrenamiento de Factores Humanos en equipo para tripulaciones técnicas.
- c. **Auditoría:** Un examen planificado metódico/sistemático, usado para determinar y evaluar como los estándares y requerimientos son cumplidos.
- d. **Auditoría Ergonómica:** Una auditoría/investigación metódica del lugar de trabajo, organización y tareas; que muy probablemente mejore el desempeño humano y reduzca los errores.
- e. **Cadena de Errores:** Una secuencia de factores contribuyentes que dan como resultado un error.
- f. **Comunicación:** El proceso de intercambiar información de una parte a otra.
- g. **Comunicación Asincrónica:** Comunicación en la cual existe una demora en el tiempo entre las respuestas. La comunicación asincrónica la tipifica un conjunto único de características, tales como la falta de rastros de comunicación no verbal (ej.: Lenguaje corporal, inflección verbal, etc.) Los ejemplos de comunicación asincrónica comprenden un mensaje de correo electrónico enviado del

supervisor diurno al supervisor nocturno o memos dejados entre turnos o pasados entre un taller y el hangar.

- h. **Comunicación Sincrónica:** Comunicación en la cual existe una demora mínima entre el mensaje que es enviado y el mensaje que se recibe. Los ejemplos comprenden una conversación cara a cara y comunicación por radio.
- i. **Complacencia:** Satisfacción con una situación a tal punto que se suscita una reducción en la vigilancia.
- j. **Conciencia Situacional:** El hecho de mantener un cuadro mental completo de los objetos y eventos circundantes así como la capacidad de interpretar aquellos eventos para un uso posterior. La conciencia situacional comprende conceptos tales como atención y vigilancia.
- k. **Conciencia Situacional de Equipo:** El hecho de mantener una conciencia colectiva en todo el equipo en cuanto a condiciones importantes vinculadas al aspecto laboral.
- l. **Cultura de Seguridad Operacional:** Una actitud dominante, en toda la organización, que considera a la seguridad operacional como la prioridad principal que impulsa la manera en que los empleados efectúan su trabajo.
- m. **Determinación:** La capacidad de verbalizar una serie de “derechos” que le pertenecen a todo empleado. Algunos de estos “derechos” comprenden: el derecho de decir no, el derecho de expresar sentimientos e ideas y el derecho de exigir información.
- n. **Doce Errores Garrafales:** Las doce causas más comunes de errores relacionadas con el mantenimiento. Estas doce causas son:
 - (1) Falta de Comunicación
 - (2) Complacencia o exceso de confianza
 - (3) Falta de Conocimiento
 - (4) Distracción
 - (5) Falta de Trabajo en Equipo
 - (6) Fatiga
 - (7) Falta de Recursos
 - (8) Presión
 - (9) Falta de Determinación o asertividad
 - (10) Tensión
 - (11) Falta de Conciencia
 - (12) Normas o costumbres
- o. **Diseño de Sistemas de Instrucción:** Un término genérico para la metodología de crear e implementar un programa de entrenamiento.
- p. **Entorno o Medio ambiente:** Las condiciones en las cuales el humano, máquina y “software” (soporte lógico informático) deben funcionar. Puede también

significar todas las condiciones y elementos, el cual constituye los alrededores de un individuo.

- q. **Equipo:** Un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.
- r. **Error:** Cualquier acción de una persona(s) que da como resultado una discrepancia no intencionada en la aeronave. Un error puede comprender, entre otros, el incumplimiento de un programa de mantenimiento, reglamentos, o un procedimiento de la compañía.
- s. **Ergonomía:** La ciencia aplicada que tiene el objetivo de adaptar el trabajo o las condiciones laborales para mejorar el rendimiento del trabajador.
- t. **Factor Contribuyente:** Un factor o causa que afecta el desempeño humano, que si sé alterase, podría haber prevenido o reducido la probabilidad de un accidente o incidente.
- u. **Factores Humanos:** El estudio científico de la interacción entre las personas y las máquinas.
- v. **Falla Activa:** Un tipo de error humano cuyos efectos se percibe inmediatamente en un sistema.
- w. **Falla Latente:** Un tipo de error humano cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta ser impulsados más tarde, casi siempre por otros factores.
- x. **Igualitario:** Con respecto a la doctrina de derechos políticos, económicos y legales iguales para todos los seres humanos.
- y. **Inter-equipo:** Que ocurre entre equipos diferentes.
- z. **Intra-equipo:** Que ocurre dentro de un equipo.
- aa. **Líder Autoritario:** Una persona que dicta la acción y el curso de un equipo con pocas sugerencias de los miembros del equipo.
- bb. **Líder Participativo:** Una persona que fomenta la participación y sugerencias de los miembros para ayudar a liderar el curso de acción del equipo.
- cc. **Liderazgo:** La capacidad de dirigir y coordinar las actividades de los miembros del grupo y estimularlos para que trabajen juntos como equipo.
- dd. **Modelo Mental:** Una representación de un sistema en la mente de una persona; es decir, cómo una persona piensa que se conforma un sistema y cómo trabaja éste.

- ee. **Normas:** Reglas esperadas, no obstante, implícitas de comportamiento que dictan la vestimenta, discurso e interacción básica de una persona.
- ff. **Sistema de Administración del Error:** Un sistema o proceso para recolectar, analizar, rastrear y organizar información relativa a errores humanos o contratiempos.
- gg. **Sistema de Realimentación:** Manera por la cual los que ejecutan el trabajo reciben información relativa a la calidad, eficacia y puntualidad de su trabajo.
- hh. **Tensor:** Un evento u objeto que causa tensión en un individuo.
- ii. **Trabajo en Equipo:** Acción conjunta de un grupo de personas, en la cual cada persona subordina sus intereses y opiniones individuales a la unidad y eficiencia del grupo.

Las siguientes siglas:

- a. CRM: Administración de Recursos de Tripulación (crew Resource Management).
- b. HF: Factores Humanos (Human Factors).
- c. OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.
- d. ISD: Diseño de Sistemas de Instrucción (Instruction System Design).
- e. MRM: Administración de Recursos de Mantenimiento (Maintenance Resource Management).
- f. SOP: Procedimientos Operativos Estándares (Standard Operating Procedures).

4. MATERIAL RESPECTIVO.

- a. Administración de Recursos de Tripulación.
 - (1) AC 120-51, Entrenamiento de Administración de Recursos de Tripulación.
 - (2) Driskell, J. E., & Adams, R. J. (1992). Administración de Recursos de Tripulación: Un Manual Introductorio (DOT/FAA/RD-92-26). Washington, DC: Federal Aviation Administration.
 - (3) Wiener, E. L., Kanki, B. G., & Helmreich, R. L. (1985). Administración de Recursos de Cabina de Mando. Orlando, FL: Academic Press.
- b. Factores Humanos.
 - (1) Bailey, R. W. (1989). Ingeniería de Desempeño Humano: Uso de los Factores Humanos/Ergonomía para lograr la utilidad del Sistema Computarizado (2da edición). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- (2) Brown, O., & Hendrick, H.W. (Eds.) (1986). Factores Humanos en el Diseño y la Administración Organizacional II. Amsterdam, Holland: North Holland.
- (3) Federal Aviation Administration (1991). Plan Nacional para los Factores Humanos en Aviación. Springfield, VA: National Technical Information Service.
- (4) Federal Aviation Administration. La Guía de Factores Humanos para el Mantenimiento e Inspección de Aviación (Versión 3), [CD ROM] (1998) y portal FAA de Factores Humanos en Mantenimiento e Inspección de Aviación <http://hfskyway.faa.gov>. La Guía de Factores Humanos revisa y sintetiza varios temas de Factores Humanos, desde el diseño del centro de trabajo hasta el error humano en el entrenamiento, pues se aplican de manera específica al mantenimiento de aviación. Para solicitar un CD ROM gratuito (dentro de los Estados Unidos), puede hacerlo en línea mediante el sitio de internet.
- (5) Federal Aviation Administration (FAA). Informe Sobre Mantenimiento e Inspección de Aviación Fase 9 mediante el portal FAA de Factores Humanos en Mantenimiento e Inspección de Aviación <http://hfskyway.faa.gov>.
- (6) Reason, J. T. (1990). Error Humano. Cambridge, UK: Cambridge Press.
- (7) Salvendy, G. (Ed.) (1997). Manual de Factores Humanos. New York, NY: John Wiley & Sons.

c. Entrenamiento.

- (1) Goldstein, I. L. (1986). El Entrenamiento en las Organizaciones: Valoración, Desarrollo y Evaluación de Necesidades (2da Ed). Monterey, CA: Brooks/Cole.
- (2) Knirk, F. G., & Gustafson, K. L. (1986). Tecnología de Instrucción: Un Enfoque Sistemático de la Educación. New York, NY: Holt Rinehart y Winston.
- (3) Reigeluth, C. M. (1983). Teorías y Modelos de Diseño de Instrucción: Un Enfoque General de los Cursos. En D. H. Jonassen (Ed.), Diseños de Instrucción para Cursos Microcomputarizados. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- (4) Wexley, K. N., & Latham, G. P. (1991). Desarrollo y Entrenamiento de Recursos Humanos en las Organizaciones (2da Ed). Glenview, IL: Scott Foresman.

d. Documentos de OACI. Puede encontrar los siguientes documentos en:

ICAO
Document Sales Unit
1000 Sherbrooke Street West, Suite 400
Montreal, Quebec
Canada H3A 2R2
Phone: (514) 285-8022
Fax: (514) 285-6769
E-mail: sales unit@OACI.org

- (1) Factores Humanos en el Mantenimiento e Inspección de Aeronaves (Compendio No.12). Este documento presenta un muy buen enfoque general de los problemas en el mantenimiento de aviación. Utiliza unos cuantos accidentes de alto índice para ilustrar sus puntos y discute la importancia de mirar más allá de los pequeños temas obvios hasta llegar a los factores de cultura organizacional, que contribuyen a las fallas latentes y a los problemas en todos los sistemas.
- (2) Compendio No. 2 de Factores Humanos - Entrenamiento de Tripulación Técnica: Administración de Recursos de Cabina de Mando.
- (3) Circular 217 Entrenamiento de Vuelo Orientado a la Línea (LOFT).
- (4) Circular 247 Factores Humanos, Administración y Organización.

5. ANTECEDENTES.

- a. No obstante ser la Administración de Recursos de Tripulación (CRM) en la cabina de mando un tema de frecuente discusión, se ha prestado relativamente poca atención a su contraparte de mantenimiento, la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM). En efecto, esta desatención es comprensible. Mientras que un piloto o sus errores pueden tener efectos inmediatos y altamente visibles, lo mismo no se puede decir necesariamente de un error de mantenimiento. Debido a esto, la investigación de aviación sobre actividades de los equipos se inició en las investigaciones de los comportamientos de las tripulaciones aéreas. Esta evolución se hace evidente siempre que se hace referencia a la Administración de Recursos de Tripulación.
- b. La comunidad de la aviación ha expandido su enfoque a reducir el error humano. Ahora, los programas de Factores Humanos toman en cuenta no sólo a la tripulación técnica sino a todos los aspectos de la aviación en la cual pueda estar involucrado un humano. Esta actividad contempla áreas tales como diseño y operación de aeronaves, control de tránsito aéreo, y, por supuesto, mantenimiento de aeronaves.

6. OBJETIVOS.

- a. La presente CA proporciona información de antecedentes sobre la Administración de Recursos de Mantenimiento. La Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) constituye un proceso general para mejorar la comunicación, efectividad y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento de aeronaves. Se pondrá atención de manera específica a la implementación y evaluación del entrenamiento de MRM. A pesar de que se creó la Administración de Recursos de Tripulación (CRM) para tratar temas de seguridad operacional y trabajo en equipo en la cabina de mando, la Administración de Aviación Federal (FAA), junto con sus colegas industriales, desarrolló el MRM para tratar las deficiencias del trabajo en equipo dentro del entorno del mantenimiento de aviación.
- b. El MRM es un comportamiento grupal de seguridad operacional. Enseña a los administradores y al personal de mantenimiento facultades que les permiten trabajar de manera segura en un sistema complejo. El MRM enseña más que

sólo facultades de afianzamiento como equipo; enseña y refuerza una filosofía organizacional en la cual todos los miembros de la organización están orientados hacia el desempeño libre de errores. Esto se logra impartiendo enseñanza en:

- (1) Cómo transcurren los efectos de las acciones individuales en todas las organizaciones,
 - (2) Cómo utilizar los recursos disponibles de manera segura y eficiente, y
 - (3) Cómo propagar una cultura de seguridad operacional positiva en las organizaciones mediante acciones específicas e individuales.
- c. La meta integral del MRM consiste en integrar las facultades técnicas del personal de mantenimiento con las facultades interpersonales y el conocimiento básico de Factores Humanos para mejorar la efectividad de la comunicación y la seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento de aeronaves.

7. FILOSOFIA DEL MRM.

- a. La filosofía del MRM se basa en la filosofía del CRM poniendo énfasis en cómo las operaciones de mantenimiento difieren de las operaciones aéreas. El ambiente laboral del personal de mantenimiento abarca una gran variedad de tareas en diferentes medios con una gran cantidad de personas. Debido a que las tareas y el trabajo difieren de un dominio a otro, también difiere el plan básico para contemplar conceptos como error humano, trabajo en equipo y seguridad operacional.
- b. La presente sección describe las similitudes y diferencias entre MRM y CRM, para caracterizar la filosofía de MRM. Primero, se explora de manera más detallada el error humano tanto en el ambiente de vuelo como en el de mantenimiento como un fundamento en base al cual elaborar la discusión de la cultura de seguridad operacional de una organización. La sección que sigue investiga de manera más completa el concepto de una cultura de seguridad operacional. La promulgación de una buena cultura de seguridad operacional de carácter determinante constituye la base de la filosofía del MRM.
- c. Error Humano.
- (1) La manera de entender el MRM es explorar la naturaleza de los errores en las operaciones de mantenimiento. Un modelo ampliamente aceptado de error humano es la clasificación de actos inseguros desarrollada por J.T. Reason. Esta clasificación distingue entre dos tipos de errores:
 - (i) Fallas activas, cuyos efectos se percibe inmediatamente en un sistema, y
 - (ii) Falla latentes, cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta ser reactivados luego, casi siempre por otros factores mitigantes.
 - (2) La presencia de defensas o salvaguardas en un sistema puede impedir por lo general que se perciba los efectos de fallas latentes al cerrar la posibilidad de la oportunidad durante la cual se puede cometer una falla activa. Por ejemplo, considerar el caso de un mecánico que ensambló

un componente de manera incorrecta lo cual llevó con el tiempo a un siniestro de avión días o incluso semanas más tarde. Las defensas que normalmente deberían haber identificado esta equivocación estuvieron ausentes. Estas defensas comprenden entrenamiento apropiado (se le enseñó al mecánico a reparar este componente en particular de manera muy informal y en el trabajo), buena conciencia situacional (el mecánico estaba cansado por un doble turno nocturno de la noche anterior) e inspección independiente (se efectuó el trabajo por “lapiceraso” para ahorrar tiempo).

- (3) Por lo general, las fallas activas son el resultado de las acciones tomadas (o no tomadas) por los operadores de línea de vanguardia tales como pilotos, controladores de tránsito aéreo o cualquier otro con acceso directo a la dinámica de un sistema. Por otra parte, las fallas latentes son causadas por aquellas separadas por tiempo y espacio de las consecuencias de sus acciones en la dinámica del sistema. El personal que trabaja en profesiones tales como diseño arquitectónico, diseño de hardware y mantenimiento de equipos está más propenso a causar fallas latentes en vez de fallas activas.
- (4) Tanto las fallas activas como latentes pueden interactuar para crear una posibilidad de que ocurran los accidentes. Las fallas latentes fijan el escenario del accidente mientras que las fallas activas tienden a ser el catalizador para que ocurra finalmente el accidente. Una buena forma de pensar en este modelo de creación de accidentes es como las rebanadas de un queso suizo. Se puede pensar que cada rebanada constituye una defensa ante un accidente (entrenamiento, buena administración, trabajo en equipo, etc.) y cada agujero constituye una falla en dicha defensa. La última rebanada es la acción final que podría servir como defensa antes del evento de accidente. La falla en dicha defensa constituiría la falla activa que precipita el accidente. Si las defensas ante una situación contienen una cantidad suficiente de fallas, lo cual permite que los agujeros “se alineen”, ocurre un accidente.
- (5) No se puede poner demasiado énfasis en las diferencias entre fallas activas y latentes; cada tipo de error ayuda a formar el tipo de entrenamiento necesario para corregirlos. Por ejemplo, debido a las demandas y consecuencias inmediatas de sus acciones, el personal de vuelo necesita un entrenamiento que contemple los aspectos psicomotores de facultades físicas tales como mejorar el tiempo de reacción en el entrenamiento de emergencias. Las estrictas exigencias físicas para ser empleado como oficial de vuelo demuestran claramente este énfasis. Por otra parte, el personal de mantenimiento puede necesitar los Factores Humanos y las operaciones entrenamiento para contrarrestar su susceptibilidad a las fallas latentes. Además, el conjunto de actividades físicas del personal de mantenimiento en el trabajo también exige poner énfasis en la ergonomía del centro de trabajo. Por ejemplo, se le puede pedir al personal de mantenimiento levantar objetos pesados, trabajar en posiciones incómodas o realizar

tareas en condiciones meteorológicas extremas. Todas estas condiciones laborales difíciles demandan el conocimiento de la ergonomía para garantizar desempeño seguro y libre de errores. A pesar de que CRM y MRM comparten los conceptos básicos de prevención de errores, el contenido de lo que se enseña es específico con lo que se efectúa en realidad en el trabajo.

d. Cultura de Seguridad Operacional.

- (1) El mero conocimiento de sistemas complejos sólo alcanza para mitigar el error humano. Para combatir el error, una organización debe enseñar no sólo cómo se puede evitar el error, sino también debe adoptar actitudes que promuevan la seguridad operacional por encima de otra cosa. Varios investigadores denominan a estas actitudes cultura de seguridad operacional de una organización e identifican al apoyo de la alta dirección de una organización como el principal pronosticador de una cultura de seguridad operacional positiva. En síntesis, para que una organización cree y perpetúe una cultura de seguridad operacional positiva, la alta dirección debe emprender ciertas acciones, tales como:
 - (i) Fijar estándares y expectativas y suministrar recursos para alcanzarlos.
 - (ii) Desarrollar y sancionar estándares que pongan énfasis en la práctica del trabajo seguro.
 - (iii) Conformar programas importantes de incentivos que recompensen el comportamiento seguro y confiable ya sea de manera monetaria o mediante otras maneras tales como días libres o diplomas de reconocimiento por un trabajo bien hecho.
- (2) Un programa de entrenamiento de MRM le proporciona al personal las herramientas para evaluar y cambiar sus propios comportamientos con el objeto de trabajar de manera más segura y reducir el error humano. A diferencia de otros programas de seguridad operacional, el MRM es más efectivo cuando TODOS los empleados están orientados hacia una cultura de seguridad operacional positiva. Por lo tanto, se recomienda a los empleados de todos los niveles (gerentes del más alto nivel, inclusive) participar y recibir entrenamiento junto al personal de mantenimiento.
- (3) El MRM entrena al personal a usar los recursos de sus cargos con el objeto de fomentar las operaciones seguras. Por ejemplo, los gerentes aprenden que sólo se puede fomentar una cultura de seguridad operacional positiva si a los empleados de línea se les otorga los recursos necesarios para realizar sus labores de manera correcta. A los empleados de línea se les debe dar las herramientas que les enseñen cómo realizar sus labores sin errores. A manera de ejemplo, los gerentes de nivel más alto suministran y controlan recursos tales como la cantidad de aeronaves a las que se les presta servicio una por una, la selección de empleados para realizar el trabajo y las herramientas con las cuales efectuar las tareas necesarias. Sin embargo, la seguridad

operacional, por sí misma, se basa en los comportamientos reales del personal de mantenimiento en el hangar (o en la línea). El entrenamiento de MRM enseña a los empleados qué comportamientos son los mejores para utilizar. El entrenamiento de MRM también ayuda a los gerentes a entender cómo sus propias decisiones/elecciones afectan, qué comportamiento se utiliza en último término. De esta manera, toda la organización se orienta hacia el desempeño seguro y libre de errores.

8. CONCEPTOS DE MRM.

- a. A pesar de que el MRM contempla más que el entrenamiento, el entrenamiento es el fundamento en base al cual se conforma el programa. El entrenamiento de MRM enseña al personal de mantenimiento conceptos específicos, tanto de manera teórica como aplicada. El compromiso de los gerentes con una cultura de seguridad operacional positiva permite al personal de mantenimiento poner en práctica los conceptos que aprenden. La presente sección establece y define conceptos de MRM en términos del ambiente de mantenimiento. Además, también se suministra información complementaria sobre toda implementación de una facultad como muestra del contenido de un programa de entrenamiento de MRM.
- b. Se redactó la presente sección y el apéndice 1, el curso de entrenamiento de muestra, tomando en cuenta organizaciones y talleres de mantenimiento aeronáutico (TMAs) relativamente grandes; algunas de las prácticas laborales de grupos grandes pueden no aplicarse a organizaciones o TMAs pequeños.
- c. Aquellas personas familiarizadas con el entrenamiento de CRM verán similitudes con las facultades enseñadas en el entrenamiento de MRM. Estas similitudes radican mayormente en las grandes áreas de administración de recursos tales como comunicación, conformación de equipos, administración de la carga de trabajo y conciencia situacional. Sin embargo, el MRM está adaptado para que se ajuste a las demandas únicas de la comunidad de mantenimiento; su contenido trata de manera específica sus problemas. Los párrafos a continuación discuten brevemente cada uno de los componentes del MRM.
- d. Conocimiento de Factores Humanos.
 - (1) Entender las actividades de mantenimiento como un sistema. Un entendimiento de la naturaleza sistemática de las actividades de mantenimiento es vital para comprender cómo las acciones individuales de uno afectan a toda la organización. Una persona que entiende el gran cuadro está más apta para pensar las cosas antes de actuar.
 - (2) Identificar y entender los temas básicos de Factores Humanos. En el curso de entrenamiento de MRM, también se enseña los conceptos básicos de Factores Humanos. Estos conceptos suelen estar compuestos por percepción y conocimiento humano, diseño del lugar de trabajo y de las tareas, comportamiento grupal (normas) y ergonomía. Sin embargo, esta relación es demasiado exhaustiva y se debe adaptar los conceptos

- enseñados para satisfacer las necesidades de cada audiencia en particular.
- (3) Reconocer las causas que contribuyen a los errores humanos. Una cartilla elemental sobre el error humano constituye un componente clave para el entrenamiento de MRM. Entendiendo la interacción entre los factores organizacionales, de grupos de trabajo e individuales que pueden ocasionar errores y accidentes, el personal de mantenimiento puede aprender a prevenir o manejarlos de manera previsiva en el futuro. El modelo de Reason proporciona un buen fundamento para la teoría del error humano; sin embargo, existen muchos otros modelos de error humano, tales como los escenarios de los “Doce Errores Garrafales”. Éstos también pueden ser adaptados con el objeto de ser utilizados en el entrenamiento de MRM.
- e. Facultades de Comunicación.
- (1) La comunicación sigue siendo la columna vertebral tanto del CRM como del MRM, pero los aspectos específicos de comunicación son diferentes en cada ambiente laboral. Tanto mecánicos como jefes de grupo, supervisores e inspectores deben poseer el conocimiento y las facultades para comunicarse de manera efectiva. Una falta de comunicación apropiada puede tener una o todas las siguientes consecuencias no deseadas:
- (i) Se puede reducir la calidad del trabajo y el rendimiento.
 - (ii) Se puede desperdiciar tiempo y dinero al suscitarse errores por no comunicar información importante o interpretar mensajes de manera incorrecta.
 - (iii) La comunicación incorrecta puede ocasionar frustración y altos niveles de tensión.
- (2) Las personas se comunican en muchas maneras diferentes; sin embargo, en la presente CA, se considera tres grandes formas de comunicación:
- (i) Comunicación verbal, que se relaciona con la palabra hablada, ya sea cara a cara o a través de algún medio electrónico como un teléfono, radio, altoparlante, etc.
 - (ii) Comunicación no verbal, llamada comúnmente como “lenguaje corporal”. Ya sea al saludar, sonreír o hacer guiños, está comunicando un mensaje a otros individuos.
 - (iii) Comunicación por escrito o asincrónica que comprende todo lo que se divulgue por escrito o de manera electrónica, tales como publicaciones, cartas, formatos, señales, correo electrónico, etc.
- (3) La mayoría de personas asocian la comunicación con comunicación verbal. Para el personal de mantenimiento, la comunicación abarca mucho más que interacción verbal entre los miembros del equipo. La comunicación no sólo comprende la interacción cara a cara, sino también el trámite burocrático como tarjetas de mantenimiento, documentos de procedimientos, órdenes de trabajo y bitácoras. Además, debido a que el mantenimiento constituye un proceso constante, independientemente de cada equipo, la comunicación entre los miembros del equipo; sobre todo,

entre turnos, es extremadamente importante. De esta manera, se utiliza la comunicación asincrónica (comunicación en la cual existe una demora en el tiempo entre respuestas) con una frecuencia mayor que la comunicación sincrónica en tiempo real.

- (4) La comunicación asincrónica es tipificada por un conjunto único de características, tales como la falta de rastros de comunicación no verbal (ej. lenguaje corporal, inflección verbal, etc.). Un ejemplo de comunicación asincrónica en el trabajo en el hangar sería un mensaje de correo electrónico enviado por el supervisor diurno al supervisor nocturno. Otros ejemplos comprenden memos dejados entre turnos o pasados entre un taller y el hangar.
- (5) Depender de la comunicación asincrónica afecta la capacidad de una organización para adaptarse rápidamente a las situaciones cambiantes. La misma definición de comunicación asincrónica implica que existe un retraso de tiempo entre las partes. De esta manera, la comunicación también afecta a otros factores tales como toma de decisiones, trabajo en equipo (e interdependencia) y la capacidad de liderazgo. El MRM reconoce estas diferencias en la comunicación con respecto al CRM y las toma en cuenta para el entrenamiento.
- (6) También existen similitudes entre CRM y MRM; sobre todo, en la forma de la determinación. Los investigadores de MRM identifican la determinación como una facultad de comportamiento positiva. Para no confundirlo con el comportamiento agresivo, se define el comportamiento con determinación en el contexto del MRM y CRM como la verbalización de una serie de derechos a los cuales puede acceder un miembro de equipo. Algunos de estos derechos son el derecho de decir no, el derecho de expresar sentimientos e ideas y el derecho de exigir información. Los ejemplos de estos derechos en acción pueden ser rehusarse a visar una inspección que no efectuada correctamente, cuestionar la idoneidad de ciertas acciones o exigir la cantidad correcta de personas para realizar un trabajo. Se ha demostrado que los equipos en cooperación discuten abiertamente puntos de vista opuestos. Esta acción es decisiva para hacer que las situaciones cooperativas sean productivas. Por tanto, la determinación es una facultad necesaria para el comportamiento de equipo efectivo y su tratamiento específico se da en el entrenamiento de MRM.
- (7) Para promover la comunicación sincrónica y constructiva, también suele contemplarse técnicas de realimentación de desempeño entre colegas en el entrenamiento de MRM, por lo general, en el entrenamiento sobre relaciones interpersonales. Enseñar comportamientos constructivos y específicos que pueden ser útiles en situaciones comunes puede ser aún beneficioso. El MRM también puede tratar este entrenamiento específico con ejemplos de la envergadura de cómo manejar a un empleado y/o supervisor problemático así como el manejo o solución de conflictos. Se puede adaptar el contenido específico de cada módulo de entrenamiento de MRM para que se ajuste a una organización en particular; sin embargo, el MRM estaría incompleto si se omite el entrenamiento de “facultades personales”.

- f. Facultades de Afianzamiento como Equipo.
- (1) Las facultades de afianzamiento como equipo y la coordinación constituyen una parte vital del concepto de MRM. La competencia en facultades de afianzamiento como equipo tiende a ser independiente de la competencia en facultades técnicas; no obstante, ambas facultades son igualmente importantes para lograr la meta final. Lamentablemente, es muy raro que las organizaciones dediquen tiempo y recursos para enseñar formalmente estas facultades de afianzamiento como equipo. El entrenamiento de MRM proporciona a las organizaciones de mantenimiento el vehículo para lograr esto. La discusión acerca de los equipos de personas ha sido deductiva hasta este momento. La presente sección discute de manera específica acerca de los equipos de personas. De esta manera, se puede entender con más precisión conceptos como comportamiento entre equipos de personas y entre miembros de éstos.
 - (2) Ciertas calidades diferencian un equipo de personas de un grupo de personas. Entre éstas, se encuentran el tamaño de éstos, una meta común y la interdependencia.
 - (3) Primero, el tamaño del equipo es un asunto importante en cuanto a la constitución de un equipo. De manera evidente, los equipos se componen de más de una persona. El hecho de añadir más personas no significa necesariamente un incremento en el rendimiento del equipo. Que el equipo tenga más miembros incrementa la necesidad de que todos los miembros del equipo inviertan más tiempo y recursos para coordinar las actividades del equipo orientadas a alcanzar sus metas. Un equipo con muchos miembros puede fracturarse y crear subgrupos o camarillas que posean metas diferentes de la meta principal del equipo o, incluso, sean opuestas a ésta. En ese sentido, la rentabilidad del rendimiento se reduce en forma radical al añadir más personas. Para cualquier tarea en particular, existe una cantidad óptima de personas que pueden realizar el trabajo; mayor o menor cantidad de personas genera una pérdida en el rendimiento. A pesar de que la cantidad óptima depende de la tarea del equipo, la pérdida en el proceso pasa a ser significativa con más de 10 miembros.
 - (4) En segundo lugar, un equipo trabaja en conjunto para lograr un objetivo o meta única. Dicha meta podría ser un cambio de motor o efectuar un chequeo de mantenimiento mayor. Se debe entender que, igual que reparar un avión consta de varios pasos, la meta decisiva de un equipo también se compone de submetas. Se debe realizar toda submeta para alcanzar la meta principal del equipo.
 - (5) Una cualidad final que es necesaria para definir un equipo es la interdependencia. Se define la interdependencia como una situación de equipo en la cual los miembros dependen uno del otro para concluir el trabajo final. Una actividad que puede ser realizada por una sola persona sin tener que depender de otros no es altamente interdependiente. Por ejemplo, aún cuando un grupo de personal de mantenimiento pueda cargar combustible a un avión más rápido que un solo individuo, si cada individuo abandonara la recarga en el tiempo, la persona que se dejó podría aún finalizar la tarea.
 - (6) Tomados en conjunto, se define un equipo como un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.

La cantidad de interdependencia demostrada por los miembros del equipo puede variar al efectuar sus propias tareas individuales. Por ejemplo, un equipo de mantenimiento que lava un avión depende de cada miembro de equipo para contribuir a su tarea individual. Sin embargo, cada miembro depende del otro para lograr su meta final (realizar el lavado). Esto se conoce como labor adicional; es decir “cada miembro de equipo añade su trabajo a la tarea a la mano. Por otra parte, un equipo de mantenimiento que cambia un tren de aterrizaje principal tiene una mayor cantidad de interdependencia entre los miembros del equipo para culminar la tarea. Las características fundamentales de un equipo son:

- (i) Un equipo es un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.
 - (ii) Todos los miembros del equipo dependen del conocimiento, facultades y habilidades del otro para culminar el trabajo final. La cantidad de interdependencia entre los miembros del equipo puede variar de un equipo a otro.
- (7) Este análisis de equipos y trabajo en equipo brinda una idea más clara de la composición de un equipo de mantenimiento. A pesar de que equipos suelen estar compuestos por miembros en el mismo lugar al mismo tiempo, éste no puede ser siempre el caso. Por ejemplo, considerar a un equipo que efectúa un chequeo de mantenimiento mayor en un hangar. Debido a que cada miembro del equipo trabaja en partes separadas de la aeronave, están separadas tanto en lugar como a veces en tiempo. Sin embargo, al ser analizada en términos de la meta decisiva (finalización del chequeo) y su interdependencia (cada miembro puede tener facultades de mantenimiento únicas, tales como facultades respecto a la aeronave y sus sistemas, planta propulsora o aviónica, etc. que son necesarias para efectuar el chequeo mayor), se aplica la definición de equipo. Asimismo, cabe señalar que las otras facultades de MRM, tales como comunicación constante y facultades personales, también trabajan en este ejemplo.
- (8) Los equipos poseen ciertas características que los hacen efectivos. La tabla a continuación señala diez características importantes de un equipo efectivo.

Trabajo en Equipo Efectivo

Diez Características de Un Equipo Efectivo

Un Propósito Claro: El equipo posee un propósito claro que es aceptado por todos los miembros.

Interacción Relajada: El equipo está relajado y es informal, sin tensiones obvias entre los miembros.

Participación: Existe mucha discusión entre los miembros y todos participan en las decisiones y/o actividades.

Capacidad para escuchar: Cada miembro del equipo escucha activamente al otro.

Desacuerdo: Los miembros del equipo sienten la confianza suficiente para estar en desacuerdo entre sí si la situación así lo exigiese.

Apertura: Existe comunicación plena y abierta sin temas ocultos.

Claras Expectativas: Existen claras expectativas sobre el rol de cada uno en el equipo; asimismo, se distribuye las tareas en forma equitativa entre los miembros del equipo.

Liderazgo Compartido: A pesar de que puede haber un líder de equipo formal, cada miembro del equipo puede compartir responsabilidades de liderazgo de vez en cuando si la situación así lo requiere.

Relaciones con los Otros: El equipo mantiene credibilidad y buenas relaciones con otras personas que puedan estar fuera del equipo formal pero quienes aún podrían afectar su funcionamiento.

Mantenimiento del Equipo: Los miembros del equipo no sólo tienen como objetivo su meta inicial sino que pasan tiempo reconociendo y manteniendo las funciones del equipo mismo.

Tabla 1. Trabajo En Equipo Efectivo

- (9) Con frecuencia, las operaciones de mantenimiento se caracterizan por equipos grandes, que trabajan en tareas disímiles, dispersas por todo el hangar. Como resultado, las operaciones de mantenimiento dependen en sumo grado de la comunicación asincrónica. Debido a que los miembros del equipo están dispersos, existe un retraso entre las solicitudes y respuestas entre los miembros del equipo. Como resultado de esta dependencia de la comunicación asincrónica, el equipo se adapta muy lentamente a los cambios en su medio ambiente. Como consecuencia, al ser los equipos cada vez más interdependientes, se debe contar con más medios de comunicaciones y más procedimientos estandarizados. Además, una tarea de mantenimiento puede demandar varios equipos (hangar, taller, administración) cada uno con sus propias responsabilidades. Por lo tanto, el MRM hace énfasis sobre las facultades entre equipos (entre grupos de personas) así como las facultades entre los miembros del equipo (dentro del grupo).

- g. Normas.
- (1) Un efecto colateral de trabajar por equipos es el uso de normas para guiar el comportamiento de una persona. Por ejemplo, un equipo de mantenimiento puede reunirse con regularidad antes y después del turno o incluso socialmente, en los días libres. Si esta reunión no es exigencia de la organización, pero la esperan los miembros del equipo, entonces, ésta es una norma.
 - (2) Las normas son omnipresentes en la sociedad. Las normas son reglas esperadas y paradójicamente implícitas de comportamiento. Es decir, las normas dictan las reglas fundamentales de vestimenta, discurso e interacción básica. Debido a que son reglas de comportamiento que definen las expectativas de los otros, las normas facilitan la interacción social reduciendo la cantidad de sorpresas que se pudiera encontrar en un contexto social determinado.
 - (3) La violación de una norma puede confirmar una aflicción. Por ejemplo, un grupo de técnicos de mantenimiento puede imponer en forma vigorosa el uso de equipo de protección personal (PPE) apropiado al realizar un trabajo. No usar el PPE puede ser no sólo un motivo de preocupación para el infractor, sino que puede originar reacciones negativas de aquellos que acaten la norma. En este caso, otros del grupo circundante pueden sancionar al infractor.
 - (4) Se suele elaborar las normas para resolver problemas que tengan soluciones ambiguas. Al enfrentarse a una situación ambigua, un individuo puede usar el comportamiento del otro como marco de referencia alrededor del cual forma sus propias reacciones. Al continuar este proceso, las normas grupales se desarrollan y estabilizan. Entonces, los que recién llegan a la situación son aceptados en el grupo tomando como base el ceñimiento a las normas. Con muy poca frecuencia, los recién llegados inician los cambios en un grupo con normas establecidas.
 - (5) Algunas normas son inseguras, pues no son productivas o reducen la productividad del grupo. Tomar atajos en el mantenimiento de aeronaves, trabajar de memoria o no seguir los procedimientos constituyen ejemplos de normas inseguras. Los recién llegados tienen mejor capacidad para identificar estas normas inseguras que los miembros del grupo que ya tienen mucho tiempo en él. Por otra parte, la credibilidad del recién llegado depende de su asimilación en el grupo. Sin embargo, la asimilación del recién llegado depende del ceñimiento a las normas grupales. Todos deben estar alertas del discernimiento de los recién llegados al identificar normas no saludables y desarrollar una actitud positiva con respecto a la posibilidad de que haya necesidad de cambiar las normas. Por último, al asimilarse los recién llegados a la estructura grupal, construyen su credibilidad ante los otros. Una vez que se logra esto, un relativamente recién llegado puede empezar a instituir cambios dentro del grupo. Lamentablemente, es muy difícil realizar dichas acciones y dependen en sumo grado de la percepción del grupo acerca de la credibilidad del recién llegado.
 - (6) Las normas han sido identificadas como uno de los “Doce Errores Garrafales” en el mantenimiento de aviación y una gran cantidad de evidencia anecdótica apunta al uso de normas inseguras en la línea. El

efecto de las normas inseguras puede comprender desde lo relativamente benigno, como determinar horas de reunión aceptadas, hasta lo inherentemente inseguro, como cumplir ciertas tareas “por lapiceraso”. Cualquier comportamiento que el grupo suela aceptar, ya sea un procedimiento operativo estándar (SOP) o no, puede ser una norma. Los cursos de MRM deben intentar ayudar a los individuos a identificar normas grupales, descubrir normas inseguras y realizar la acción pertinente.

- h. Salud y Seguridad Operacional/Conciencia Situacional/Liderazgo.
- (1) El entrenamiento de MRM debe contener módulos que contemplen la salud y seguridad operacional del trabajador así como conciencia situacional y liderazgo. Cada uno de estos conceptos es muy importante para mantener una cultura de seguridad operacional efectiva.
 - (2) Salud y Seguridad Operacional del Trabajador.
 - (i) Los empleados saludables son más productivos y efectivos que los empleados no saludables. El objetivo del entrenamiento de MRM se encuentra en la seguridad operacional pública (el efecto del error humano sobre el público, por ejemplo). El MRM también debe fomentar el entrenamiento de seguridad operacional del empleado. La seguridad operacional del empleado constituye una parte integral de una cultura total de seguridad operacional en una organización.
 - (ii) Trabajar en forma segura depende de eliminar el error humano y los tensores en el ambiente laboral. Los modelos de error humano son revisados y colocados en el contexto del bienestar personal de alguien. Por ejemplo, un modelo de error humano usado previamente para analizar qué ocasionó un accidente de aeronave podría ser utilizado por los alumnos para analizar un accidente que ocurrió dentro del hangar. Al aplicar muchos de los mismos principios del análisis de Factores Humanos, los alumnos podrían aprender a trabajar con mayor seguridad en un medio ambiente que de otro modo sería peligroso.
 - (iii) En segundo lugar, el MRM debería poner énfasis en el reconocimiento y la reducción de tensores. El personal de mantenimiento efectúa una amplia gama de actividades físicas. Ciertos males se convierten en tensores debido a que son agravados por estas actividades físicas. Los males tipo tensores a los que el personal de mantenimiento es más vulnerable son el dolor de espalda inferior(LBP), afección cardiovascular (corazón), fracturas y/o dolor crónico, hipertensión, lesión auditiva y exposición a agentes químicos y otras condiciones ambientales. Por lo tanto, un programa de MRM efectivo debería proporcionar entrenamiento en ergonomía básica (qué y cómo levantar, exigencias de espacio de trabajo, efectos de la temperatura, ruido, etc.). Además, un programa efectivo de entrenamiento de MRM debería enseñar al personal de mantenimiento cómo valorar estos problemas, determinar su susceptibilidad ante ellos e identificar cómo estos problemas ejercen influencia a la postre sobre el bienestar y rendimiento.
 - (iv) También existen tensores cognoscitivos y emocionales para todas las personas, independientemente de su labor. Se debería evaluar

las consecuencias de estos tensores en términos de error humano en el ambiente de mantenimiento y deberían ser materia del curso de MRM. Los dos tensores cognoscitivos y emocionales predominantes son la complacencia y la fatiga.

- (v) Complacencia.
 - A. Se define la complacencia como la satisfacción con una situación a tal punto que se suscita la degradación de la vigilancia. Para aclarar la idea, una persona complaciente no presta atención al realizar una tarea. Esto, a su vez, suele ocasionar error o desviaciones de los SOPs. La complacencia la complementan varios factores, pero los tres principales son:
 1. Fatiga.
 2. Demasiadas cosas que suceden al mismo tiempo.
 3. Muy pocas cosas suceden.
 - B. Se discute el efecto de fatiga de manera más detallada en la próxima sección.
 - C. La carga de trabajo mental también afecta la capacidad de alguien para prestar atención. Primero, una persona posee recursos mentales limitados. Si demasiadas cosas suceden al mismo tiempo, dicha persona tiene que desviar su atención de una tarea a otra. Esta situación ocasiona menor atención y/o propósito selectivo.
 - D. Al mismo tiempo, una persona puede tener que hacer muy poco. Una situación puede parecer aburrida, con poca actividad. O una tarea puede parecer rutinaria, que una persona la ha hecho cientos de veces antes. Estas situaciones suelen ocasionar la complacencia. El entrenamiento de MRM está estructurado de tal manera que es posible tratar directamente la complacencia en el mantenimiento y su efecto sobre el error humano.
- (vi) Fatiga.
 - A. La fatiga degrada la capacidad de una persona para trabajar de manera efectiva. Una causa de la fatiga es la privación del sueño. Algunos de los efectos de la privación del sueño son tiempo de reducción reducido, memoria discapacitada de corto plazo, menor vigilancia, menor motivación, mayor irritabilidad y un incremento en la cantidad de errores cometidos, entre otros. No actuar en base a estímulos, incluso los peligrosos, constituye también un resultado común de la fatiga.
 - B. La privación del sueño no es la única causa de la fatiga. El tiempo en servicio y el tiempo que se lleva despierto son los criterios comunes que los investigadores usan para determinar si la fatiga puede ser un factor en el trabajo. Los factores medio ambientales, tales como temperaturas extremas, ruido, vibración y dificultad en las tareas también pueden provocar la fatiga.

- C. Una gran cantidad de evidencia anecdótica apunta a la fatiga en el personal de mantenimiento como un factor que ocasiona el error humano. El MRM intenta incrementar la conciencia de la fatiga y sus causas. El MRM también enseña a los individuos acerca de las consecuencias de la fatiga; sobre todo, en términos de error humano en mantenimiento. A pesar de que actualmente no se ha realizado ninguna investigación significativa sobre la fatiga en el mantenimiento de aviación, en estos momentos se está llevando a cabo estudios para evaluar los factores relacionados con la fatiga y su efecto sobre el personal de mantenimiento.
- (vii) Conciencia Situacional.
- A. La conciencia situacional es uno de los conceptos fundamentales del MRM. De manera característica, se piensa en la conciencia situacional en términos de cada uno de los miembros del personal de mantenimiento. Además, la conciencia situacional también abarca otros conceptos respectivos tales como alerta mental y vigilancia. Muchos de los errores más comunes de mantenimiento implican la pérdida de conciencia situacional entre diferentes individuos; a menudo, entre diferentes equipos o turnos. El concepto de conciencia situacional de equipo se relaciona con mantener una conciencia colectiva de condiciones y eventos importantes relacionados con el trabajo.
- B. Se necesita cinco elementos y actividades para mejorar la conciencia situacional del equipo en el ambiente de mantenimiento. Éstos son:
1. Modelos mentales compartidos.
 2. Verbalización de decisiones.
 3. Mejores reuniones de equipo.
 4. Trabajo en equipo y realimentación.
 5. Entrenamiento de conciencia situacional individual.
- (3) Modelos mentales compartidos. Un modelo mental es simplemente cómo representar sistema mentalmente--cómo se junta los subsistemas y cómo trabaja el sistema. La buena conciencia situacional a nivel del equipo depende de que todos sus miembros tengan un claro entendimiento de qué significa la información al ser transmitida a los miembros del equipo. Es posible contar con dichos modelos mentales compartidos desarrollando un buen entendimiento de qué saben los otros miembros del equipo, qué no saben o qué necesitan saber. Los miembros del equipo necesitan compartir no sólo datos, sino también el significado de los datos con respecto a sus labores y metas.
- (4) Verbalización de las Decisiones. Por momentos, los miembros del equipo pueden considerar que es necesario tomar acciones que se desvíen de la norma o sean inesperadas de cualquier otra forma. Estas acciones inesperadas pueden causar confusión u otras reacciones

adversas por parte de otros miembros del equipo. Es muy difícil saber por qué un miembro del equipo se ha decidido por cierto curso de acción salvo que nos lo diga. Cada miembro del equipo necesita realizar una mejor labor de comunicar la información con respecto a por qué se decidió a (o no) tomar cierto curso particular de acción.

- (5) Reuniones del Equipo. Las reuniones del equipo son decisivas para compartir información valiosa y necesaria. Las reuniones de equipo pueden servir para compartir información entre miembros del equipo en el mismo turno y para pasar información entre los turnos. Para incrementar la efectividad de las reuniones del equipo con el objeto de adquirir conciencia situacional de equipo, los líderes de equipo deben recibir entrenamiento en lo siguiente:
 - (i) Efectuar una reunión en el turno y señalar metas comunes para el equipo.
 - (ii) Proporcionar un entendimiento común de quién hace qué.
 - (iii) Conformer el entendimiento de la interrelación entre las tareas y las actividades personales.
 - (iv) Proporcionar expectativas con respecto al trabajo en equipo.
 - (v) Mantener buenas prácticas de comunicación.
- (6) Trabajo en Equipo y Realimentación. Es importante que el personal de mantenimiento reciba una realimentación sobre el resultado de su trabajo. Dicha realimentación es crucial para el desarrollo de mejores modelos mentales. Sin dicha realimentación, es difícil mejorar las facultades de diagnóstico de una persona. Por ejemplo, un diagnóstico y reparación de carácter complejo pueden haber sido totalmente satisfactorios, pero la unidad puede haber fallado nuevamente días después en otra estación; una persona sería incapaz de corregir el diagnóstico sin realimentación en la próxima falla.
- (7) Entrenamiento de Conciencia Situacional Individual.
 - (i) Se puede vincular muchos problemas comunes a fallas de conciencia situacional, que comprenden lo siguiente:
 - A. Olvidar información o pasos—con frecuencia, relacionado con interrupciones de tareas.
 - B. No pasar información entre turnos o miembros del equipo.
 - C. Perder información decisiva debido a distracciones relacionadas con las tareas.
 - D. Interpretar incorrectamente la información debido a falsas expectativas.
 - (ii) Entrenar al personal de mantenimiento para reconocer amenazas a la conciencia situacional y enfrentarse a sus efectos puede reducir estos problemas al mínimo.

(8) Liderazgo.

Lineamientos para Optar por un Estilo de Liderazgo	
<p>Cuándo usar un estilo de liderazgo autoritario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si es necesario efectuar una tarea rápidamente. • Si se estructura una tarea y existe una respuesta bien definida. • Si existe conflicto y una falta de comunicación entre los miembros del equipo. • Si está seguro que todos los miembros del equipo aceptarán la decisión final si la toma una sola persona. 	<p>Cuándo usar un estilo de liderazgo participativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si hay tiempo para recibir sugerencias de todos los miembros. • Si una tarea carece de estructura y puede requerir una toma de decisiones a nivel de todo el grupo. • Si los miembros del equipo se llevan bien y comunican de manera correcta. • Si tiene la certeza de que los miembros del equipo no aceptarán la decisión final si la hace una sola persona.

Tabla 2. Lineamientos para Optar por un Estilo de Liderazgo.

- A. Además de los propios miembros del equipo, un supervisor de mantenimiento de línea de vanguardia en el trabajo debe interactuar con varios gerentes de nivel más alto, personal de taller, supervisores de turno/grupo y sus equipos, representantes de sindicato, personal de comisariato/apoyo terrestre. Como resultado, se debe entrenar a los supervisores no sólo en las facultades para trabajar con los que pertenezcan a sus equipos asignados, sino también para interactuar de manera efectiva con otros fuera del equipo asignado.
- (i) Responsabilidades de los Líderes.
 1. Los líderes tienen varias responsabilidades que deben cumplir para garantizar un equipo de funcionamiento correcto. La tabla a continuación presenta doce importantes responsabilidades de liderazgo.

Responsabilidades del Líder	
Responsabilidades de los Líderes	
1.	Supervisar y coordinar la actividad del grupo.
2.	Delegar tareas a los respectivos miembros del grupo.
3.	Definir las responsabilidades y expectativas del grupo.
4.	Concentrar la atención en aspectos críticos de la situación.
5.	Adaptarse a cambios internos y externos del medio ambiente.
6.	Mantener informado al grupo sobre lo concerniente al trabajo.
7.	Exigir al grupo información concerniente al trabajo y responder acorde a ello.
8.	Proporcionar realimentación al grupo acerca de su rendimiento.
9.	Crear y mantener una atmósfera profesional.
10.	Promover el trabajo en equipo.
11.	Manejar de manera efectiva temas de carga de trabajo/tensión.
12.	Entrenar y orientar a los subordinados para que efectúen sus tareas con aptitud.

Tabla 3. Responsabilidades del Líder.

2. Ciertos comportamientos hacen que un líder sea más efectivo. A la inversa, algunos comportamientos reducen el liderazgo efectivo. A continuación, presentamos algunas de las características del comportamiento que afectan la efectividad del liderazgo.

Lineamientos del Liderazgo	
Liderazgo Efectivo y No Efectivo	
Facultades de Liderazgo Efectivo	Barreras contra el Buen Liderazgo
<ul style="list-style-type: none"> • Dar sugerencias • Lograr que el grupo quiera efectuar actividades • Liderar por inspiración/ejemplo • Proporcionar realimentación al grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Microadministración (tratar de hacer todo por sí mismo) • Facultades interpersonales deficientes • Inexperiencia • Presión • Nuevas situaciones • (Personal) rigidez/terquedad

Tabla 4. Lineamientos del Liderazgo

3. Para concluir, el liderazgo es cómo un grupo de trabajo aplica las facultades de afianzamiento como equipo a nivel individual. Estas facultades comprenden comunicación, coordinación y toma de decisiones así como conocimiento técnico. Sin embargo, a pesar de que algunos parecen haber nacido para ser líderes, las

facultades de liderazgo no son innatas. Más bien, es posible entrenar a los individuos para ser líderes buenos y efectivos.

9. CURSO DE ENTRENAMIENTO DE MRM DE MUESTRA.

Los comportamientos y las facultades descritas en la sección 9 constituyen lo que comprende un curso típico de MRM. La DGAC cuenta con una serie de muestras o ejemplos de cursos de MRM. Cualquier requerimiento de los mismos se puede solicitar a: Dgaviola@mtc.gob.pe
Polivares@mtc.gob.pe
Lgonzales@mtc.gob.pe

10. IMPLEMENTACION DEL ENTRENAMIENTO DE MRM.

- a. La presente sección describe varias técnicas para analizar la necesidad e identificar los beneficios de implementar el MRM en una organización de mantenimiento de aviación. Por lo tanto, en la presente sección, se hace énfasis sobre cómo se introduce en el centro de labores los conocimientos y facultades concernientes al MRM; es decir “efectuar el entrenamiento de MRM”.
- b. No suponer o asumir que la mayoría de jefes de mantenimiento de aviación tendrán el entrenamiento, facultades, tiempo o predisposición para desarrollar un programa de entrenamiento de MRM. Sin embargo, existen muchas tareas relacionadas con dicho programa que se encuentran dentro de la responsabilidad de los jefes. Las jefaturas deben entender los aspectos más importantes del marco de trabajo dentro del cual se debe desarrollar y evaluar los programas de entrenamiento de MRM.
- c. Se debe implementar el entrenamiento de MRM mediante el uso del método de Diseño de Sistemas de Instrucción (ISD), cuya modificación sirve para aplicarlo directamente al MRM y al centro de labores de mantenimiento de aviación. ISD es un término genérico para la metodología mediante la cual se crea e implementa un programa de entrenamiento. La presente sección describe este enfoque tipo ISD adaptado.
- d. El enfoque ISD hace mucho énfasis sobre las necesidades del usuario. Incorpora una gran cantidad de evaluaciones para el usuario durante las fases de diseño y desarrollo. Involucrar a los trabajadores y jefes de mantenimiento en un equipo de diseño de entrenamiento de MRM es fundamental al usar el enfoque de diseño de sistemas. En las secciones a continuación, se describe cada una de las actividades principales en el marco de trabajo de ISD.
- e. Análisis.
 - (1) La primera fase del proceso de ISD consta del análisis, llamado con frecuencia análisis introductorio. Las actividades en esta fase se componen de reunión y análisis de información, seguidas por la redacción de los objetivos, metas y especificaciones funcionales del programa de entrenamiento. La idea es que el equipo de diseño de MRM identifique las

- necesidades y restricciones de la organización y de los alumnos antes de que empiece a diseñar el programa de entrenamiento.
- (2) La fase de análisis empieza valorando los requerimientos o necesidades que el programa de entrenamiento de MRM debe satisfacer. Existen tres niveles de valoración de necesidades, análisis de la organización, análisis de las tareas y análisis de los alumnos.
 - (3) Análisis de la Organización.
 - (i) El análisis de la organización consta de una evaluación de la organización de mantenimiento en la cual el alumno efectúa el trabajo así como de una evaluación de los recursos de entrenamiento que se podría aplicar. El entrenamiento puede ser suministrado por la organización de mantenimiento o por una organización de entrenamiento independiente de la organización de mantenimiento. Durante esta fase del proceso, se selecciona al equipo de diseño y desarrollo de entrenamiento de MRM. Es decisivo para el éxito del programa de entrenamiento incorporar representantes de todas las áreas fundamentales de la organización de mantenimiento. Del mismo modo, la alta dirección debe permitir que los miembros del equipo dediquen el tiempo necesario al proyecto.
 - (ii) Con el objeto de determinar los motivos para la realización de un programa de entrenamiento de MRM, es importante analizar:
 - A. El rendimiento actual de la organización y de los trabajadores.
 - B. El rendimiento deseado de la organización y de los trabajadores.
 - (iii) Si existe una diferencia entre el rendimiento actual y el deseado, entonces hay un vacío de rendimiento. El análisis de la organización determinará la(s) causa(s) probable(s) de los vacíos de rendimiento e incorporará una distinción entre las necesidades que pueden ser resueltas por el entrenamiento y las necesidades que se debe contemplar por un cambio en los procedimientos o políticas de la organización.
 - (iv) Por ejemplo, los asuntos que se debe contemplar al desarrollar una política de compañía podrían suponer rediseñar las tarjetas de trabajo o reformatear un formato de autorización de ingeniería (EA). El entrenamiento podría contemplar los problemas de ingenieros y redactores técnicos al redactar una tarjeta de trabajo o una EA que es claramente entendida por otros. El entrenamiento de MRM podría enseñar al personal de mantenimiento las facultades que les permita reconocer cómo el entorno, como la factibilidad de leer una tarjeta de trabajo, impacta sobre el desempeño humano.
 - (v) La segunda parte de los análisis de la organización consiste en evaluar los recursos de los que se dispone para el desarrollo y producción del programa de entrenamiento de MRM. Esto implica identificar varias restricciones, tales como la disponibilidad de los medios, tiempo, dinero e instructores. Esta información se transforma en un conjunto de especificaciones de diseño funcional, una lista específica de metas de entrenamiento y requerimientos de sistema que señalarán los límites del programa de entrenamiento. El

- documento inicial de especificaciones ayuda al (los) diseñador(es) de entrenamiento a generar las soluciones de diseño pertinentes. Luego, en la fase de diseño, se puede expandir estas especificaciones funcionales para incorporar especificaciones detalladas para el desarrollo del programa de entrenamiento.
- (vi) Como parte del análisis de la organización, identificar costos de entrenamiento y los resultados o beneficios de implementar el entrenamiento de MRM. Se puede valorar los beneficios mediante las medidas clásicas de rendimiento de la compañía relacionadas con las tareas de mantenimiento, tales como confiabilidad (salidas, apagados de motor en vuelo, retornos nocturnos, remociones y reemplazos sin fallas), seguridad operacional (daño en tierra, lesiones ocupacionales) así como eficiencia y calidad (estadísticas de taller de componentes).
- (4) **Análisis de Tareas.** Efectuar un análisis de tareas constituye el segundo paso en una valoración de necesidades. Se realiza el análisis de tareas para determinar las tareas que se requiere en un trabajo, las subtareas efectuadas por cada tarea y el conocimiento y facultades necesarias para llevar a cabo con éxito las subtareas. El análisis de tareas es un paso decisivo en el proceso de diseño. Si no se identifica claramente los conocimientos y facultades necesarias, será difícil que los diseñadores determinen el contenido que debe tener el programa de entrenamiento. En otras palabras, un entrenador debe saber qué facultades entrenar y cuáles de ellas son importantes para concluir una tarea antes de poder crear un programa de entrenamiento efectivo. No es necesario que ésta sea una empresa de intensiva investigación; puede demandar observar a los empleados en el curso por unos cuantos días o entrevistar a los expertos o a los individuos de mayor experiencia. Sin embargo, es vital obtener estos datos de manera sistemática y lo más completo posible. Si no, un entrenador puede terminar impartiendo conocimientos, facultades y habilidades erradas o irrelevantes, generando así un programa de entrenamiento carente de efectividad.
- (5) **Análisis de los Alumnos.** Una de las principales metas del entrenamiento de MRM consiste en proporcionar al personal de mantenimiento el conocimiento y las facultades que le permita funcionar muy bien como parte de un equipo de mantenimiento. Se efectúa el análisis de los alumnos para identificar las características relevantes de las personas que participarán en el programa. La información que se obtiene en este análisis comprende datos demográficos (tales como edad y género), experiencia ocupacional, conocimiento y facultades existentes correspondientes al programa de entrenamiento así como una lista de elementos que los alumnos consideran como importantes. El análisis de los alumnos debe identificar sus percepciones acerca de las facultades y conocimientos concernientes al trabajo que necesitan para cumplir sus labores de manera efectiva.

f. Diseño.

- (1) En la fase de diseño, se desarrolla metas y objetivos, contenido así como estrategias de instrucción y procedimientos de evaluación por cada tópico de entrenamiento identificado en el análisis introductorio. El proceso de diseño consta de cuatro niveles jerárquicos que son programa de entrenamiento, programa curricular, curso y lección.
- (2) Los niveles de programa de entrenamiento y programa curricular están asociados a un tipo de diseño de alto nivel o *macro*. En este punto, se vincula al entrenamiento con los planes estratégicos de la organización. Por supuesto, se debe identificar una serie para los diferentes grupos de alumnos.
- (3) Los niveles de curso y lección comprenden un tipo de diseño más detallado, de bajo nivel, o *micro*. En este punto, las decisiones tienen como base la teoría e investigación de instrucción. Por tanto, a los diseñadores les preocupa la habilidad del alumno para entender, recordar y transferir los conceptos del entrenamiento al lugar de trabajo.
- (4) Es importante señalar que un diseño exitoso de cursos de entrenamiento de MRM comprende un alto nivel de interacción; es decir, ejercicios de grupo, estudios de casos y sesiones prácticas. Este tipo de diseño es conocido como aprendizaje de exigencia de adultos, pues los alumnos manipulan materiales y equipos, participan en grupos de discusión de solución de problemas, responden a interrogantes abiertas y recolectan datos a partir de observación directa de eventos de instrucción. Este tipo de aprendizaje promueve de manera efectiva adquirir y procesar la información. La participación en actividades específicas es muy motivante y tiende a promover una mejor retención.
- (5) El concepto de diseño comprende una descripción de uno o más métodos de producción así como la forma y contenido del verdadero material de lección. En algunos casos, se podría generar varios conceptos de diseño alternativos para la comprobación y evaluación preliminar.
- (6) Macrodisño.
 - (i) Durante el paso de macrodisño, se desarrolla metas que hacen que el programa de entrenamiento de MRM alcance las metas y la misión de la compañía. En los programas curriculares, se especifica y organiza las áreas de entrenamiento generales. Se puede organizar los programas curriculares por materia, tales como conciencia de MRM o desarrollo de facultades de MRM. Una vez incorporadas las necesidades de entrenamiento en las categorías de programas curriculares, se les organiza a su vez en cursos o módulos de entrenamiento individuales que luego reciben una priorización y programación para su desarrollo e implementación. Un componente más de macrodisño es la selección inicial de métodos y medios que se puede utilizar para impartir el entrenamiento.
 - (ii) Es importante señalar que no es la elección de una tecnología en particular lo que a la postre determina la efectividad de un programa de entrenamiento. Más bien, la solidez del diseño de instrucción fijará el escenario para la eficiencia y efectividad del entrenamiento. El proceso de diseño no debe ser impulsado por medios tecnológicos.

- No decidirse sobre un sistema o medio de enseñanza en particular hasta que estén completos sus análisis.
- (iii) No impartir una lección de entrenamiento por cinta de video o conferencia sin considerar los objetivos subyacentes de instrucción. Un medio no es por sí mismo ni bueno ni malo, pero puede ser apropiado o inapropiado. Si se utiliza principios sólidos de diseño de instrucción, el diseñador optará por materiales y tecnologías de instrucción que cumplan objetivos de aprendizaje definidos y requisitos funcionales.
- (7) Microdiseño.
- (i) El microdiseño pasa de una amplia categorización de programas curriculares a cursos o módulos para el diseño detallado de cada curso o módulo y las lecciones dentro de cada curso o módulo. El microdiseño se basa en las metas educativas por cada tópico de entrenamiento. Los objetivos del aprendizaje—qué se espera que sepan los alumnos y qué son capaces de hacer tras el entrenamiento—clarifican la selección de los “objetivos habilitadores”. Se establece los conocimientos y facultades que se debe poseer como prerrequisito. Las diferencias entre conocimiento y facultades previos y posteriores al entrenamiento se transforman en objetivos de aprendizaje por cada lección.
 - (ii) Se utiliza los objetivos de aprendizaje para desarrollar un lineamiento de contenido por cada lección y para finalizar la selección de métodos y media de instrucción. Se desarrolla una jerarquía de programas curriculares. Los objetivos terminales se encuentran en la cima de la jerarquía, seguidos por los objetivos habilitadores. Al fondo de la jerarquía de programas curriculares se encuentran los prerrequisitos del curso para los alumnos. Esta jerarquía de tareas de aprendizaje va del fondo a la cima. Un alumno debe cumplir con éxito un objetivo de entrenamiento antes de pasar al siguiente objetivo de entrenamiento mayor.
 - (iii) Selección de medios.
 - A. Los diseñadores de entrenamiento determinan si es posible adquirir cursos, lecciones y materiales audiovisuales existentes con los proveedores que cumplirán sus requisitos o si es necesario desarrollar materiales de entrenamiento.
 - B. Durante la fase de microdiseño, se selecciona métodos de medios e instrucción por cada lección. Por ejemplo, se puede seleccionar un clip en videocinta para presentar el objetivo de la lección, seguido por un ejercicio de grupo. La selección de medios depende de los objetivos de aprendizaje que se debe alcanzar. Existen modelos de selección de medios que sugieren qué medios (tecnología) es óptima para los tipos específicos de objetivos de aprendizaje.
 - C. A menudo, el diseño de una lección comprende varios medios complementarios. Un módulo relacionado con cambios de turno podría comprender una videocinta de una a dos horas que describa y demuestre una reunión efectiva de cambios de turno

seguida por juego de roles en una reunión de este tipo simulada con una realimentación proveniente de los facilitadores de entrenamiento.

- (iv) Diseño de Herramientas de Evaluación. Se debe definir y desarrollar las herramientas para evaluar el programa de entrenamiento durante la fase de diseño. Por lo general, se utiliza varias herramientas de evaluación para el entrenamiento de MRM. De manera característica, se utiliza cuestionarios para medir cuán bien los alumnos han alcanzado el (los) objetivo(s) del curso inmediatamente tras concluir el curso de entrenamiento. Como parte del post-entrenamiento y seguimiento (2-12 meses tras el entrenamiento), los cuestionarios son preguntas con respecto a cuán útil fue el curso para el alumno así como las opiniones sobre cómo alcanzó el curso las metas de entrenamiento establecidas. Todos estos cuestionarios deben ser diseñados, comprobados y desarrollados para ser incluidos en la fase de evaluación del modelo ISD.
- g. Desarrollo.
- (1) Tras la fase de diseño, se debe desarrollar el material de curso real de MRM. Esto implica desarrollar todo el material de entrenamiento, en cualquier tipo de medios que se seleccione durante el proceso de diseño. Ya que varios medios interactúan con ciertos métodos de instrucción, la fase de desarrollo comprende comprobaciones de todos los módulos que contemplen algún tipo de interacción instructor/alumno en vivo.
 - (2) Desarrollo de los Materiales de Entrenamiento.
 - (i) El equipo de diseño desarrolla borradores de los materiales necesarios y busca la experiencia artística y de producción de los especialistas de medios audiovisuales. Se realiza por cada lección las especificaciones desarrolladas en la fase de diseño. Las tareas comprenden redactar un lineamiento detallado y desarrollar bosquejos conceptuales para las ayudas audiovisuales. Todo el equipo de diseño suele revisar el lineamiento y los bosquejos antes de pasar a ser escenas del instructor, separatas y ejercicios de los participantes. Por lo general, se revisa y edita los borradores antes de tener lugar una comprobación formal.
 - (ii) Antes de efectuar una comprobación u otro tipo de valoración formativa, se debe considerar los materiales de entrenamiento como prototipos. Deben tener la forma y fondo del producto final al máximo posible. La creación de prototipos proporciona la base de una evaluación formativa en la cual se solicita realimentación de parte del alumnado, jefes, colegas y expertos en la materia.
 - (3) Comprobación.
 - (i) Es necesario identificar los primeros problemas o falencias en el ciclo de diseño. Se diseña la evaluación o comprobación prototipo para identificar y corregir problemas antes de producir los materiales para el uso de toda la compañía. En una comprobación, el equipo de diseño se reúne con los miembros de un equipo revisor y comprueba con ellos los materiales del curso prototipo. Los dos grupos

- identifican los posibles problemas y discuten cualquier tipo de sugerencias para rectificar los materiales.
- (ii) Es posible que en este momento el equipo de diseño califique varias opciones de instrucción con los verdaderos alumnos para determinar si menos alternativas intensivas de recursos ocasionarán un aprendizaje satisfactorio. Esta fase de creación de prototipos determina si son necesarias y suficientes ciertas estrategias de instrucción y para alcanzar las metas de entrenamiento. El usuario debe llevar a cabo las pruebas para cerciorarse de que el programa de entrenamiento satisficiera las necesidades identificadas en las especificaciones funcionales de instrucción y la jerarquía de tareas de aprendizaje. En base a los datos obtenidos por las pruebas del usuario, se puede modificar y volver a evaluar el prototipo.
- (4) Desarrollo Final.
- (i) Las pruebas finales por parte del usuario y desarrollo a toda escala tienen lugar tras haber modificado y efectuado una nueva evaluación, en base a la información obtenida durante la comprobación y otro tipo de verificaciones. Tras desarrollar por completo el programa de entrenamiento, debe someterse a las pruebas finales por parte del usuario antes de su implementación.
 - (ii) El desarrollo final del programa de entrenamiento contempla todo el material de entrenamiento y desarrollo de medios. Éste suele ser el paso que demanda más tiempo de ejecución en todo el proceso de diseño. La evaluación final del usuario previa a la implementación comprende efectuar en realidad el entrenamiento en un típico entorno de entrenamiento. Este entrenamiento de prueba usa todos los materiales de entrenamiento y los alumnos realizan todos los ejercicios del curso. Se debe entregar los cuestionarios de seguimiento tras concluir el entrenamiento de prueba.
- h. Implementación.
- (i) En esta fase del proceso de ISD, el entrenamiento de MRM con plena evaluación previa pasa al entorno de producción. De manera característica, la implementación consta de dos partes: programación y entrenamiento del facilitador.
 - (ii) Programación.
 - A. Una programación delinea cómo y cuándo se impartirá el entrenamiento de MRM. Para la mayoría de programas a gran escala, es beneficioso implementar el entrenamiento por etapas. Un enfoque por etapas es útil porque permite a los entrenadores, alumnos y jefaturas evaluar el programa mientras se desarrolla. También promueve una facilidad en cuanto a los cambios demostrando los resultados.
 - B. A menudo, se desarrolla un plan de implementación tentativo al final de la fase de análisis introductorio, una vez identificadas las exigencias de los programas curriculares y con la posibilidad de determinar una programación de desarrollo de curso. Como parte de

este plan, se debería señalar los criterios de evaluación de programas.

- (iii) Entrenamiento del Facilitador.
 - A. En muchos casos, los facilitadores o instructores no forman parte del equipo de diseño. Incluso si participan en el proceso de diseño, pueden tener que aprender ciertas facultades de facilitador así como aprender los materiales del curso y la intención del entrenamiento. Se suele diseñar y redactar dicho entrenamiento durante la fase de desarrollo y se realiza su presentación si es necesario en las etapas de creación de prototipos e implementación del proceso de ISD.
 - B. Para los programas de entrenamiento de MRM, la co-facilitación es fundamental, pues brinda la oportunidad para que dos trabajadores representativos presenten y faciliten activamente el proceso de instrucción. El hecho de tener co-facilitadores posibilita un alto nivel de interacción entre los participantes del curso así como proporcionar experiencias en materias en el campo del mantenimiento de la aviación.
 - C. Las experiencias previas de los cursos de MRM han demostrado que el entrenamiento de MRM es altamente efectivo, si el personal de mantenimiento se co-facilita con los expertos de Factores Humanos. En conjunto, pueden constituir un equipo dinámico que represente una combinación válida de conocimiento y experiencia de trabajo. Además, pueden responder a los participantes del curso con ejemplos y escenarios que demuestren los conceptos del entrenamiento que se les presenta.
- i. Evaluación.
 - (i) Es muy importante evaluar los efectos del programa de entrenamiento de MRM. A menudo, se omite este paso en los ámbitos industriales. Sin embargo, un esfuerzo de evaluación razonable puede determinar si fue exitoso todo el programa y alcanzó las metas del programa de entrenamiento. Se puede utilizar el resultado de la evaluación para determinar si es necesario efectuar ediciones o modificaciones y de qué tipo.
 - (ii) Tipos de Evaluación.
 - A. Existen dos tipos de evaluaciones: formativas y sumativas. La evaluación formativa ocurre al desarrollarse el programa de instrucción y no será materia de discusión en el presente documento. La evaluación sumativa ocurre tras implementar el entrenamiento. La evaluación sumativa tiene lugar durante la etapa de implementación del proceso de ISD. Se suele realizar al final de cada presentación de entrenamiento. Actúa como una suma de dicha sesión de curso.
 - B. La recolección de datos sumatorios comprende la valoración del dominio del material de curso por parte de los alumnos así como la idoneidad del diseño del entrenamiento. También se puede efectuar la evaluación sumativa algún tiempo después de haber impartido la instrucción. En estos casos, se le llama a menudo evaluación de

seguimiento. Su propósito es determinar si los participantes usan el entrenamiento. A menudo, se utiliza más para determinar el éxito y efectividad del programa de entrenamiento.

(iii) Evaluación sumativa.

A. El proceso de evaluación sumativa puede ser visto como un proceso de cinco pasos:

1. Evaluación de Línea Base: Para establecer si su entrenamiento ha tenido algún efecto sobre la organización, se debe realizar una evaluación de línea base. Una evaluación de línea base es simplemente una medición del contexto vigente antes de la evaluación. Es importante usar medidas consistentes para la valoración de post-entrenamiento; se hará una comparación entre las medidas de línea base y post-entrenamiento para evaluar el efecto del entrenamiento.
2. Reacción: Se entrega cuestionarios de post-entrenamiento inmediatamente después del entrenamiento para evaluar y medir el éxito. También se evalúa a los facilitadores. El empuje principal de esta evaluación debe darse durante las pruebas finales por parte del usuario así como al concluir el curso.
3. Aprendizaje: Se mide el dominio de la materia antes y después del entrenamiento. En la fase de diseño, se define los criterios utilizados para medir el nivel de aprendizaje. De manera característica, se utiliza un cuestionario de pre/post entrenamiento para evaluar el aprendizaje que tiene lugar como resultado del entrenamiento. El aprendizaje comprende adquirir principios, hechos, técnicas y actitudes.
4. Comportamiento: En este paso, se evalúa el efecto del entrenamiento sobre el rendimiento de trabajo del alumno. ¿Ha transferido el alumno los conceptos del programa de entrenamiento al lugar de trabajo y los ha aplicado de tal manera que existe una diferencia evidente? Lo más valioso son los comentarios autoreportados sobre los cuestionarios de seguimiento así como las entrevistas y observaciones de los alumnos en el campo.
5. Resultados de la Organización: En este paso, se rastrea en el tiempo las medidas del rendimiento de la organización identificada en la fase de análisis para determinar si ha ocurrido una diferencia (atribuible al programa de entrenamiento). Cualquier evaluación en este punto puede ser vista como resultado secundario del programa de entrenamiento. Es decir, los cambios de actitudes y comportamiento afectan el desempeño laboral, el cual, a su vez, afecta a factores organizacionales tales como seguridad operacional, confianza, calidad y eficiencia.

B. Es importante medir la efectividad del programa de entrenamiento utilizando los cuatro niveles de criterios de evaluación. Comúnmente, tras la evaluación de línea base, las organizaciones aplican criterios

de evaluación sólo para reacción y aprendizaje y no realizan una evaluación de resultados de comportamiento y organización. Esto se debe a que de manera característica toma otros recursos para efectuar estas evaluaciones. Sin embargo, es decisivo evaluar el programa de entrenamiento de manera integral para entender plenamente sus efectos.

11. SINTESIS SOBRE EL ENTRENAMIENTO.

- a. Implementar un programa de entrenamiento parece a la vez simple y complicado. Por una parte, todos los días se implementa programas de entrenamiento; por otra parte, los lineamientos descritos anteriormente muestran que la implementación correcta está conformada por una variedad de tareas y subtareas, cada una de ellas construyéndose encima de la otra. Sin embargo, al desglosarse en sus partes básicas de desarrollo, implementación y evaluación, el entrenamiento no es complicado. Sólo demanda la capacidad de manejar varias tareas, combinando eso con la facultad de percibir estas tareas como un todo. Tener en cuenta cómo se evaluará el entrenamiento en el futuro ayudará en el diseño inicial del programa.
- b. Sin embargo, la gran idea no se detiene aquí. Debe recordarse que el MRM es más que sólo un programa de entrenamiento o sus partes. Eso es fácil de olvidar cuando, por ejemplo, uno está concentrado en los detalles de crear un curso de Factores Humanos. El MRM representa un cambio de pensamiento acerca de cómo se hace el trabajo. Alienta a los individuos a sentirse personalmente responsables por la seguridad operacional y proporciona las herramientas para que empiecen a emprender ese camino. Para ese efecto, se debe tener un enfoque integral al desarrollar e implementar un programa de entrenamiento de MRM. No debe ser hecho con poco entusiasmo con materiales sobrantes y recursos insuficientes. Esto demuestra poco compromiso y no inspira a los alumnos a abrazar una cultura de seguridad operacional. La efectividad del MRM no radica necesariamente en un programa de entrenamiento; el programa de entrenamiento sólo proporciona las herramientas del MRM. Para que el MRM sea plenamente efectivo, se debe recomendar a los empleados utilizar estas herramientas, creer que pueden utilizar dichas herramientas y se les debe demostrar que dichas herramientas hacen la diferencia. Ésta es la filosofía básica del MRM.