

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Propósito de esta Circular

Esta circular tiene como objetivo proporcionar un sistema de medición mediante procedimientos para la Identificación, eliminación y mitigación de fallas en los protocolos de bioseguridad contra la COVID-19 a través del uso de herramientas analíticas que permitan mejorar procesos, actividades, recursos, diseños -y otros- dentro de los procedimientos establecidos por los aeropuertos para la implementación del protocolo de bioseguridad tanto de forma reactiva, preventiva y predictiva. El objetivo primordial es el de ,mantener control de la confiabilidad del sistema mediante un proceso de mejora continua identificando las probabilidades de falla de las barreras críticas a través de Indicadores de desempeño de la bioseguridad **BSPI** a fin de ejercer un sistema de vigilancia basado en mediciones y resultados analíticos con el fin de reducir el riesgo residual de falla de manera permanente.

Personal responsable

Gerencia de Operaciones, Safety Management System del Aeropuerto (SMS).

Cancelación de documentos anteriores

Por ser esta la primera versión esta circular no cancela ninguna anterior.

Normas de la aviación aplicables:

Ninguna.

Acrónimos:

ALBS: Del Inglés Allowable Level of BioSafety/Security) Nivel Aceptable de Bioseguridad

BSPI: Del Inglés "Biosafety/Security Performance Indicators) Indicadores de desempeño de bio seguridad.

EPP: Equipo de protección personal

HRA: Del Inglés "Human Reliability Analysis" Análisis de la Confiabilidad Humana.

IFB(%): Índice de fiabilidad de barrera en porcentaje

THERP: "Technique for Human Error Rate Prediction" Técnica para la Predicción de la Tasa de Error Humano.

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 1 de 29

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Definiciones:

Espacio Muestral: En la teoría de probabilidades, el espacio muestral o espacio de muestreo consiste en el conjunto de todos los posibles resultados de un experimento aleatorio

Operador Aeroportuario: Ente responsable de administrar, aplicar y vigilar el cumplimiento de las normas establecidas por la ACC y demás Autoridades Gubernamentales

Operador Aéreo: Ente responsable de la administración de una línea aérea

Pasajero perturbador: Un pasajero que no respeta las normas de conducta en un aeropuerto o a bordo de una aeronave o que no respeta las instrucciones del personal de aeropuerto o de los miembros de la tripulación y, por consiguiente, perturba el orden y la disciplina en el aeropuerto o a bordo de la aeronave.

Personal Aeroportuario: Personal representante del Operador Aeroportuario, responsable de cumplir los procedimientos del Aeropuerto según su asignación.

Personal de Aerolíneas: Personal representante del Operador Aéreo, responsable de cumplir los procedimientos de la Aerolínea y del Aeropuerto según su asignación.

Personal de Limpieza del Aeropuerto: Personal representante de la Empresa de limpieza, responsable de cumplir los procedimientos establecidos por el Operador Aeroportuario y la Empresa de limpieza.

Oficial de cumplimiento de la Ley: (LEO) Autoridad Policial del Estado a cargo de la seguridad pública del aeropuerto.

Personal de Seguridad Aeroportuaría: Personal encargado de la seguridad pública en los distintos puntos del aeropuerto, independientemente que sea pública o privada.

Probabilidad: Cálculo matemático de las posibilidades que existen de que una cosa se cumpla o suceda al azar.

Profilaxis: Conjunto de medidas que se toman para proteger o preservar de las enfermedades.

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 2 de 29

Tabla de Contenido

Propósito de esta Circular 1

Personal responsable..... 1

Cancelación de documentos anteriores 1

Normas de la aviación aplicables:..... 1

Acrónimos:..... 1

Definiciones: 2

Sección I Marco Teórico y Ejemplos 4

1. Introducción y principios generales para la medición. 4

2. Análisis de Confiabilidad Humana..... 6

3. Probabilidad de éxito y análisis de fallos..... 7

4. Medición del sistema con arreglos en paralelo..... 8

5. Medición del sistema con arreglos en serie:..... 10

6. Métodos de ingeniería de confiabilidad 12

7. Métodos de confiabilidad..... 12

8. Conclusiones..... 13

Sección II Procedimientos Prácticos 14

CA-AGA-02-2020 -1 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en colas y proceso de datos. 14

CA-AGA-02-2020-2 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en grupos en espera. 17

CA-AGA-02-2020-3 Procedimiento para la medición de la barrera de uso de protección personal de los pasajeros..... 20

CA-AGA-02-2020-4 Procedimiento para la medición de la barrera de Limpieza y Desinfección de Manos de Personas..... 23

9. Técnicas de Medición de la Fortaleza del Sistema por Capas de Protección (LOPA) 24

Apéndices Hojas de Trabajo 26

Sección I Marco Teórico y Ejemplos

1. Introducción y principios generales para la medición.

La fiabilidad se define como la probabilidad de que un bien o proceso, funcione adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas, por ejemplo, densidad de tráfico de pasajeros en horas punta, horas medias y horas valle, comportamiento general de grupos sociales, eficacia de los sistemas de suministro, niveles distintos de vigilancia, factores psicosociales entre otros.

En general los protocolos de bioseguridad de los aeropuertos apuestan a un conjunto de barreras de los siguientes tipos, sin limitarse a ellas:

Hardware Activo	Hardware Pasivo	Comportamiento	Defensas
Biometría de temperatura (cámaras térmicas, termómetros. manuales sin contacto)	Marcas en el piso	Distanciamiento social (colas, grupos, control de foro, separación de asientos)	Pruebas PCR
Sistemas digitales sin contacto	Información mediante letreros, voiceo, páginas web	Etiqueta respiratoria	Limpieza y desinfección de equipo e instalaciones
	Barreras plásticas de protección	Uso de equipo de protección personal (cubre bocas, protectores faciales, guantes)	Detección de casos sintomáticos activos
	Lavatorios y dispensadores de desinfectantes para manos	Unidad canina entrenada en detección	Vigilancia
	Pediluvios y alfombras desinfectantes		

CA-AGA02-2020-Tabla 1

Estos sistemas de barreras se colocan como procedimientos en serie con redundancias en paralelo. Por ejemplo, se pretende mantener el distanciamiento social en todos los procedimientos aeroportuarios (defensas en serie) y paralelamente se exige el uso de equipos de protección personal a pasajeros, tripulaciones y empleados. Además, paralelamente se efectúan procedimientos de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos y a su vez se invita a los pasajeros a tener el mínimo contacto con superficies y a utilizar los lavamos y estaciones de desinfección de manos.

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

El éxito total del sistema dependerá de la eficacia (confiabilidad) con que cada uno de los conjuntos de barreras se desempeñan. Es por esto que se hace necesario establecer sistemas de medición y control que aseguren un nivel de protección dentro de rangos aceptables.

Todo sistema que tiene como variable el comportamiento humano y niveles de carga de ocupación variables en el tiempo tiende a degradarse por distintos factores causales a la costumbre, la novedad, la desinformación, la negligencia y otros.

Este sistema de defensas parte del hecho de que tendremos circulando en el aeropuerto personas infectadas asintomáticas que podrían contagiar a otras personas.

Siempre que podamos medir en el tiempo con criterios de probabilidad de falla de las barreras establecidas para evitar el contagio de la COVID-19 entre pasajeros, empleados y tripulaciones, estaremos generando **Indicadores de desempeño de las barreras (BSPI)** y con esa información implementar acciones correctivas reactivas. Conforme el análisis de datos lo permita será posible identificar comportamientos asociados a determinadas condiciones (volumen, tiempos, etc.) que nos permitan establecer acciones proactivas y eventualmente predictivas que nos permitan que el sistema funcione a niveles de bioseguridad estables.

La generación de datos analíticos permite también la determinación de los valores de “probabilidad meta” es decir niveles aceptables de performance de las barreras para los que utilizaremos el acrónimo ALBS.

Es importante hacer énfasis en que lo que pretendemos medir no es la probabilidad de contagio de la enfermedad. Este tema no solo no está suficientemente estudiado a la fecha sino que también depende de muchos otros factores que no son parte de este documento. Lo importante aquí es que mediremos la confiabilidad del sistema de defensas que hemos diseñado en términos de probabilidad de éxito o falla.

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 5 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

2. Análisis de Confiabilidad Humana.

A ser que las muchas barreras establecidas por los procedimientos tienen que ver con conductas humanas, hemos identificado distintas barreras que pronosticamos tienen su debilidad en el comportamiento humano. Las barreras de Hardware Pasivo: marcas en el piso, barreras transparentes, barreras para control de flujos entre otras, son por si mismas autosuficientes. No es lo mismo con barreras que involucran el comportamiento de las personas, como las que se enlistan a continuación:

- Disciplina de lavado y desinfección de manos
- Distanciamiento social de grupos en espera
- Distanciamiento social en colas
- Uso de equipo de protección personal
- Etiqueta respiratoria
- Desempeño de las personas encargadas de la limpieza y desinfección
- Otras similares.

Existen una serie de factores humanos que intervienen en la eficacia de las barreras algunos pueden controlarse fácilmente otros no tanto. El Análisis de Confiabilidad Humana (HRA) es una técnica usada para identificar, analizar, cuantificar y documentar sistemáticamente los posibles modos de falla humanos dentro de un sistema, y los efectos de las fallas sobre la confiabilidad global del conjunto.

La técnica cuantitativa de HRA más ampliamente usada es la “Technique for Human Error Rate Prediction” (THERP), creada en Sandia National Laboratories¹.

La THERP es definida como una *“Metodología para pronosticar la frecuencia de los errores humanos y valorar la degradación probable del sistema hombre – máquina, debida a los errores personales asociados con el trabajo del equipo, con los diversos procesos y prácticas operacionales, y con las características técnicas y humanas de otros sistemas que influyen en el comportamiento del activo”*.

Aunque fue diseñada inicialmente para ser aplicada en procesos productivos industriales, hemos encontrado que se aplica en casi todos sus alcances al análisis de fallas de las barreras establecidas en las evaluaciones de riesgo contra el contagio de la COVID-19 durante el proceso de los pasajeros en los aeropuertos, toda vez que los factores que inciden en el comportamiento de las fallas tanto de los pasajeros como de las tripulaciones y empleados responden a los mismos principios de clasificación del error por factor humano establecido en el modelo SHELL. Los principales tipos de errores relacionados con el comportamiento humano son:

¹ <https://www.sandia.gov>
https://www.sandia.gov/news/publications/covid-19_research/index.html

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 6 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

- el fallo debido a la falta de atención,
- los lapsos, debidos a la falta de memoria,
- el engaño como una respuesta impropia o la aplicación imprecisa de una regla,
- la violación intencional de rutina (rebeldía) o como un acto de sabotaje.
- los que se comenten por falta de conocimiento.

Si logramos identificar las probabilidades de falla asociadas con esta taxonomía será posible obtener valiosa información para identificación de los problemas y las acciones a tomar para evitarlas, prevenirlas o bien mitigarlas.

3. Probabilidad de éxito y análisis de fallos

Axiomas de probabilidad:

- La probabilidad se mide siempre como un numero natural positivo entre 0 y 1
- Una probabilidad de 100% de éxito de un evento A equivale a $P(A)=1$.
- La probabilidad del complemento es $1-P(A)$. Por ejemplo si la probabilidad de éxito de A es $P(A) = 0.85$ la probabilidad de falla será $P(A') = 1-0.85 = 0.15$
- Si A y B son eventos que se excluyen mutuamente entonces

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

La medida de fiabilidad que pretendemos utilizar en esta primera etapa de medición es el Índice de Fallos de Barrera, que calcula el porcentaje de fallos en relación con el espacio muestral total en estudio, **IFB(%)**, o bien, el número de fallos durante un período de tiempo determinado, **IFB_n**.

$$IFB (\%) = \frac{\text{Número total de fallos en un espacio muestral}}{\text{Número total del espacio muestral}} * 100 \quad (1)$$

$$IFB_n(\%) = \frac{\text{Número total de fallos en un espacio muestral}}{\text{Tiempo determinado}} * 100 \quad (2)$$

De acuerdo a un diferente concepto a la probabilidad, el término confiabilidad define la probabilidad de éxito de un sistema, el cual necesariamente debe depender de la confiabilidad o el éxito de sus componentes es decir es la probabilidad del complemento del IFB. Un sistema podría ser ya sea un producto físico con componentes físicos o un procedimiento operativo con una secuencia de pasos o sub operaciones que deben realizarse correctamente para que el procedimiento tenga éxito. Dichos componentes o etapas pueden agruparse en combinaciones mediante el uso de dos relaciones básicas: arreglos en serie y en paralelo.

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 7 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

4. Medición del sistema con arreglos en paralelo

En un arreglo en paralelo, el sistema total tiene éxito si cualquiera de sus componentes tiene éxito. Se expresa como la unión del componente.

$$T = A \cup B \cup C = A + B + C \quad (3)$$

Para clarificar con un ejemplo veamos lo siguiente:

En el Lobby de Facturación del Aeropuerto hemos establecido 3 barreras independientes:

A= Distanciamiento social en colas

B= Limpieza y Desinfección de manos de los pasajeros

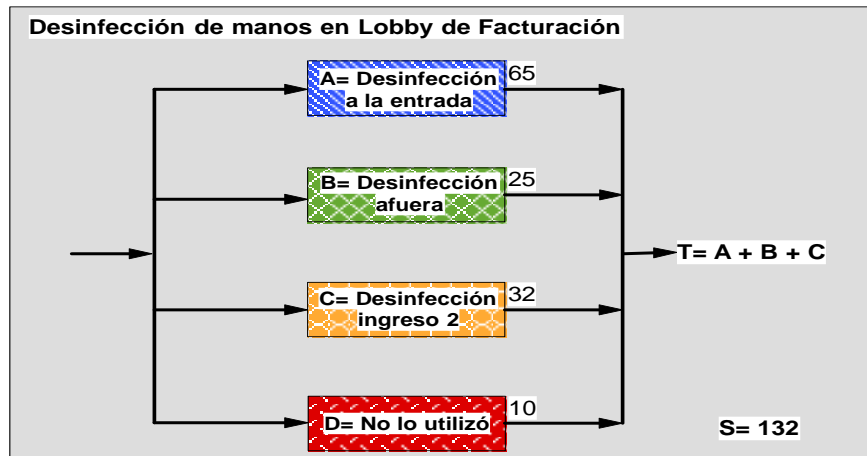
C= Uso de equipo de protección personal para pasajeros, empleados y tripulaciones

Estas tres barreras no dependen una de la otra o sea son mutuamente excluyentes

Ejemplo:

Durante 60 minutos se contaron 132 de personas entrando al edificio terminal. Se quiere evaluar el comportamiento de ellas en cuanto al uso de 3 puestos con dispensadores de desinfectante de manos colocado en 3 puntos cercanos a la puerta de entrada. Si 65 utilizaron el puesto A, 25 el puesto B, 32 el puesto C y 10 no utilizaron ninguno. Evalúe la probabilidad del uso de cada puesto, la probabilidad de que las personas utilicen el A o el C, la probabilidad de falla de la barrera y la probabilidad de éxito de la barrera

Para evaluar la probabilidad de éxito del sistema primero evaluaremos la probabilidad de éxito de cada una. Este arreglo puede ser representado gráficamente de la siguiente forma:



CA-AGA-02-Fig 1

Nota: obsérvese que, aunque las tres barreras son independientes, cada una por si sola podría detener el contagio si su efectividad fuera del 100%. T representa el sistema en análisis y S el espacio muestral

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 8 de 29

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)
Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Si las barreras son mutuamente excluyentes la probabilidad de falla vendría expresada por unión de sus elementos de acuerdo con la fórmula (4):

$$P(T) = P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) \quad (4)$$

Nota 1: P(A), P(B) y P(C) son las probabilidades de éxito.

Nota 2: La probabilidad de éxito es 1 (100%) con la suma individual de las probabilidades en un espacio muestral finito

Solución

De acuerdo con la Fig. 1

Probabilidad del uso del puesto A es $P(A) = \frac{65}{132} = 0.492$

Probabilidad del uso del puesto B es $P(B) = \frac{25}{132} = 0.189$

Probabilidad del uso del puesto C es $P(C) = \frac{32}{132} = 0.242$

Probabilidad del uso del puesto A y C es $P(A + C) = 0.492 + 0.242 = 0.734$

Probabilidad no uso (falla de la barrera) $P(D) = \frac{10}{132} = 0.077$

Probabilidad de éxito de la barrera $P(A + B + C) = 0.492 + 0.189 + 0.242 = 0.923 \Rightarrow 92.3\%$
O lo que es lo mismo, la probabilidad del complemento $1 - 0.077 = 0.923$

Generalizando la regla de la suma de probabilidades cuando los eventos se excluyen mutuamente podríamos tener el caso de que parte de los eventos comparten resultados. El diagrama de Venn de la fig. 2 muestra este caso:

Para este caso General dado que la intersección de ambos conjuntos es compartida por ambos la probabilidad de la intersección debe restarse a la suma de ambas probabilidades para no duplicar su consideración. Tendríamos entonces que:

Si A y B son eventos cualesquiera en el mismo espacio de muestra S

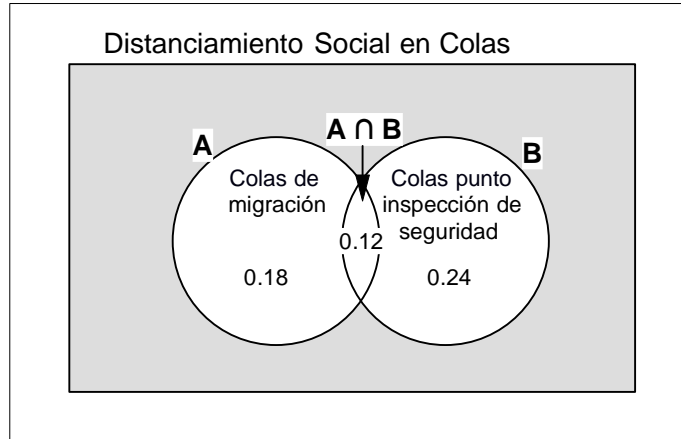
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (5)$$

Ejemplo 2:

Si en un grupo de 100 personas **A** es la falla en el distanciamiento social en las colas de migración y **B** es la falla de distanciamiento social en las colas de revisión de seguridad y del conteo de fallas se obtuvo que 18 fallaron en migración, 24 fallaron en seguridad y 12 fallaron en ambas. ¿Cuál sería la probabilidad de falla de ambas colas?

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 9 de 29

Solución: Para mayor claridad representemos el sistema en un diagrama de Venn:



CA-AGA-02-Fig. 2

$$P(A) = 0.18 + 0.12 = 0.30$$

$$P(B) = 0.12 + 0.24 = 0.36$$

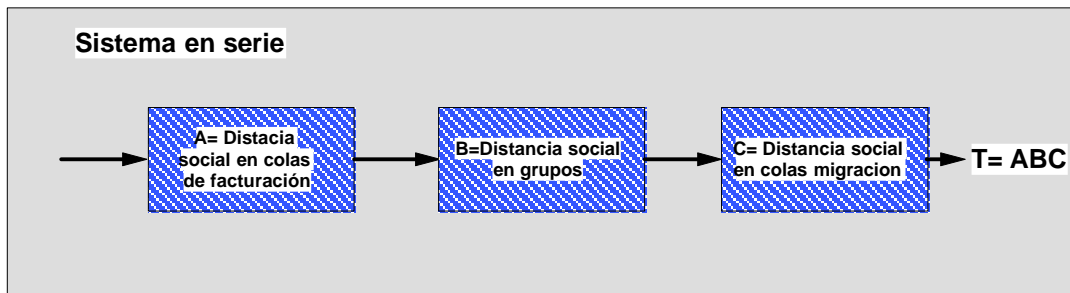
De acuerdo con la fórmula (5) la respuesta sería $P(A \cup B) = 0.30 + 0.36 - 0.12 = 0.54$

Respuesta: La probabilidad de falla de ambas colas es de 0.54 \Rightarrow $BSPI_n = 0.54$

5. Medición del sistema con arreglos en serie:

A diferencia del anterior, en un arreglo en serie cada componente debe tener éxito para que el sistema total T tenga éxito. Es decir, el sistema se degradará en la medida que se degraden cada una de sus partes. Esto quiere decir que existe una relación de condicionalidad para el éxito. Se expresa en intersecciones de todos los componentes.

$$T = A \cap B \cap C = A * B * C \tag{6}$$



CA-AGA-02-Fig. 3

Nota: obsérvese que, aunque las tres barreras son independientes, se requiere que todas tengan éxito para lograr efectividad en el sistema. T representa el sistema en análisis

Por lo tanto, si las barreras son independientes y tienen relación de condicionalidad la probabilidad de falla del sistema vendría expresada por la multiplicación de la probabilidad de falla de cada componente:

$$P(T) = P(A) * P(B) * P(C) * ... * P(n) \quad (7)$$

De esta forma la probabilidad de que N eventos independientes ocurran a la vez es el producto de sus probabilidades.

Un ejemplo clásico de esto es un experimento que lanzamos un dado 2 veces. Cada vez es un nuevo evento. La probabilidad individual de sacar un 2 sería 1/6 (un dado tiene 6 caras) pero la probabilidad de sacar un 2 dos veces seguidas se puede definir como la probabilidad de sacar un dos en el segundo intento dado que en el primer intento saqué un 2. Como vemos son dos eventos en serie cuyo éxito está condicionado a que la segunda vez pase lo mismo que la primera. Por su independencia y por su relación condicional ambas probabilidades individuales se multiplican entre si para sacar la probabilidad de éxito de sacar un 2 dos veces es decir: $P(A \cap B) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$. Veamos un ejemplo práctico:

Ejemplo 3: Si la probabilidad de éxito del distanciamiento social en facturación es de 0.9 y la probabilidad de éxito en el uso del EPP es de 0.8; como ambos son eventos independientes, la probabilidad de que ambos sucedan a la vez, es decir, la probabilidad de éxito del distanciamiento, dado que el éxito del uso del EPP en un mismo espacio muestral sería

$$Pf = 0.9 * 0.8 = 0.72 \implies \text{BSPI}_n = 0.72$$

Para evaluar las barreras en un mismo espacio muestral y requerimos conocer la probabilidad condicional de un evento A con respecto a B la probabilidad vendrá dada por:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad (8)$$

Ejemplo 4: Si la probabilidad en una cola de que las personas usen bien el EPP es de 0.88 (B) y la probabilidad de que las personas usen bien el EPP y que además guarden distanciamiento social en esa misma cola es de 0.72 (A). ¿Cual es la probabilidad de que una persona que use bien el EPP también guarde distanciamiento social en la cola?

SOLUCIÓN: Si A es el evento de que las personas guarden distanciamiento social en la cola y B que usen y se coloquen bien EPP en la cola, resulta que $P(B) = 0.88$ y la probabilidad de que ocurran ambos es de 0.72. Entonces sustituimos en la fórmula (8) y

$$P(A/B) = \frac{0.72}{0.88} = 0.82 \implies \text{BSPI}_n = 0.82$$

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 11 de 29

6. Métodos de ingeniería de confiabilidad

Las fases de la ingeniería de confiabilidad son:

- **Planeación:** La planeación enfocándonos al mantenimiento se refiere al proceso mediante el cual se determina y preparan todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar el trabajo. El proceso de planeación comprende todas las funciones relacionadas con la preparación de técnicas para detectar fallas presentes durante el proceso y la mejor forma de poder evitarlas o eliminarlas.
- **Programación:** Dentro del mismo contexto la programación nos permite organizar y determinar que herramientas, métodos o técnicas serán implementados para organizar el trabajo que se planteó en la fase de planeación.
- **Ejecución:** dentro de esta fase se va a realizar la aplicación de métodos, técnicas o herramientas para realizar el trabajo planeado y permitir con esto la corrección, reducción o eliminación de fallas dentro de los procesos de una organización.

La confiabilidad como metodología de análisis debe soportarse en una serie de herramientas que permitan evaluar el comportamiento de una forma sistemática a fin de poder determinar el nivel de operatividad, la cuantía del riesgo y las demás acciones de mitigación que se requieren, para asegurar su integridad y continuidad operacional.

7. Métodos de confiabilidad

Dentro de las metodologías de análisis de confiabilidad existe un amplio menú de opciones de evaluación. Entre las metodologías aplicables a este tipo de medición podemos citar, por ejemplo:

1. **Análisis de degradación:** Degradación es la propiedad de un proceso que pierde su calidad de diseño o características de confiabilidad en el tiempo al ser sometido a esfuerzo o por costumbre.
2. **Diseño de experimentos (DOE):** Se usa para proporcionar un método estadístico estructurado para la planeación y ejecución de pruebas. Se basa en la variación sistemática de parámetros para determinar el efecto de esos parámetros en el resultado.
3. **Identificación temprana de problemas:** Es un método que aplica métodos estadísticos a datos de campo para detectar problemas de producto y proceso lo más antes posible.

Para los fines propuestos de medición de fortaleza de las barreras contra el contagio de la COVID-19 en el aeropuerto iniciaremos con la opción 1. Análisis de degradación y conforme se genere información suficiente se espera poder incluir la opción 3. Identificación temprana de problemas. Es decir, iniciaremos con un modelo “reactivo” identificando las probabilidades de falla, analizando las causas y proponiendo acciones para mejorar los

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 12 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

resultados de probabilidad de falla y como resultado de las mediciones identificar las barreras vulnerables para ejercer vigilancia basada en el mayor riesgo de falla. Posteriormente cuando la información sea suficiente como para identificar causas y efectos se podrá pasar a utilizar además un modelo predictivo.

El importante dejar claro que lo que estamos midiendo no es la probabilidad de contagio de la COVID-19 sino más bien la fortaleza de las barreras que se han establecido en el aeropuerto para evitarlo.

8. Conclusiones

La metodología de diagnóstico propuesta, basada en la estimación del riesgo, integra herramientas reconocidas de la Ingeniería de Confiabilidad, en una sola plataforma que permite:

- Realizar diagnósticos integrales sustentados en toda la información disponible de un equipo (data histórica, data de condición y data técnica).
- Hacer seguimiento al estatus de confiabilidad y riesgo de subsistemas y sistemas con la finalidad de tomar las decisiones correctas en el momento adecuado.
- Comparar el costo asociado a una acción de mantenimiento del sistema contra el nivel de reducción de riesgo o mejora en el desempeño alcanzado debido a dicha acción.

- Un operador aeroportuario que implemente a la perfección una ingeniería de confiabilidad para mantener y mejorar la fortaleza de las barreras contra el contagio de la COVID-19 otorgará a sus usuarios un ambiente seguro y confiable, asegurando la permanencia del servicio y de las utilidades que genera. Indicadores de desempeño de la bioseguridad obtenidos científicamente y con mediciones constantes permitirá incluso obtener certificados internacionales de Bioseguridad.

- Un buen uso de la ingeniería de confiabilidad otorga al operador una disminución en las posibles consecuencias derivadas de una degradación inadvertida de su sistema de bioseguridad, protegiendo el desempeño del negocio y promoviendo la confianza de los usuarios.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 13 de 29

Sección II Procedimientos Prácticos

CA-AGA-02-2020 -1 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en colas y proceso de datos.

Objetivo del procedimiento

Medir la fortaleza de la barrera obteniendo la probabilidad de fallas en el tiempo a fin de determinar su confiabilidad y toma de decisiones basadas en información.

1. El personal a cargo de la recolección de datos define los lugares las horas y la frecuencia en el tiempo en que se harán las mediciones. Se medirán todos los procedimientos que involucren pasajeros en cola: facturación, migración, puntos de revisión de seguridad, abordaje, aduanas, servicios sanitarios, servicios de transporte, etc.
2. El personal a cargo de la recolección de datos toma la hoja de trabajo, anota la fecha y la información pertinente a la muestra que será tomada.
3. El personal a cargo de la toma de datos identificará la forma de toma del espacio muestral
 - a. Por tiempo (conteo durante un período de tiempo)
 - b. Por cantidad de pasajeros en una muestra (por vuelo, por ejemplo)
4. Defina la hora en que se tomará la muestra
 - a. Si se desea medir en hora punta, establezca el horario
 - b. Si se desea medir aleatoriamente establezca horas al azar.
5. Mediante un sistema de conteo (Aplicación de dispositivo móvil, contador mecánico) cuente la población en análisis, sea por tiempo o por población definida (un vuelo, por ejemplo)
6. Identifique y cuente las personas de la muestra que a pesar de las marcas y letreros violan evidentemente la regla del distanciamiento social establecido.
7. Se obtendrán dos datos: cantidad de personas y cantidad de esas personas que no cumplieron la regla.
8. Anote los datos en la hoja de trabajo
9. Entregue o envíe la información a la Unidad de Análisis de datos del aeropuerto (SMS, PASOC, otra)
10. Con este procedimiento obtendremos solamente dos datos:
 - a. Espacio Muestral (población muestreada)
 - b. Cantidad de fallas en el espacio muestral.
11. La probabilidad de falla de la barrera se obtendrá dividiendo la cantidad de fallas entre el espacio muestral

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 14 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Ejemplo CA-AGA-02-2020 -1:

Durante un periodo de tiempo se contaron 238 pasajeros en las filas de mostrador de facturación de los cuales 37 no cumplieron el distanciamiento social de 1.8 m establecido en las marcas de piso. La probabilidad de falla de la barrera será entonces

$$P_{t1} = \frac{37}{238} = 0,155 \text{ que equivale a un } 15.5\%$$

En mediciones consecutivas del mismo espacio muestral se obtuvieron los siguientes resultados:

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
Fecha	Muestra	Cantidad de Fallas	Probabilidad de falla	Porcentaje de Falla
8/8/20	238	37	0.155	15.55%
9/8/20	310	45	0.145	14.52%
10/8/20	245	30	0.122	12.24%
11/8/20	244	50	0.205	20.49%
12/8/20	230	25	0.109	10.87%
13/8/20	315	55	0.175	17.46%
14/8/20	240	36	0.150	15.00%
15/8/20	360	70	0.194	19.44%
16/8/20	345	75	0.217	21.74%
17/8/20	280	66	0.236	23.57%
18/8/20	295	55	0.186	18.64%
19/8/20	310	88	0.284	28.39%

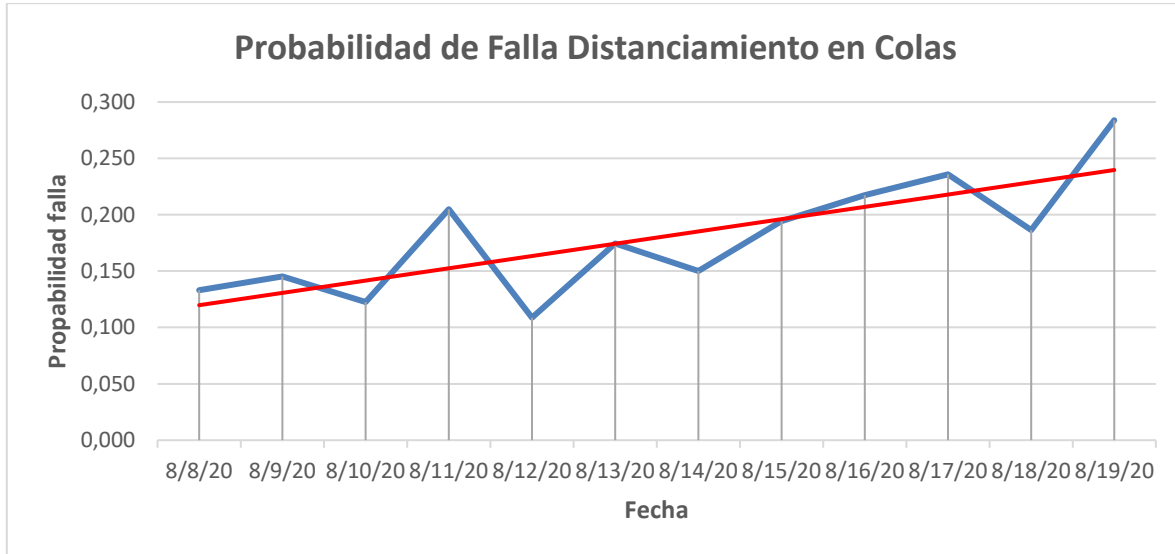
EJ-CA-AGA-02-2020 -1. Tabla 1

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1



EJ-CA-AGA-02-2020-1. Gráfico 1

Como se observa en la línea de tendencia lineal, la probabilidad de falla va en aumento lo cual significa que la barrera ha ido perdiendo fortaleza en el tiempo. Conociendo esta información es ahora notorio que hay que mitigar la pérdida identificando los factores de pérdida y tomando medidas de recuperación: Vigilancia, mejorar señalética, mejorar información al pasajero, voceo, etc.

Haciendo mediciones en los distintos procedimientos podemos obtener también cuales son las barreras que se degradan más comúnmente y por lo tanto representan un mayor riesgo. Al determinar mediante indicadores de bioseguridad BSPI las fortalezas individuales podemos centrar la vigilancia en las barreras más riesgosas lo cual representa lo que se conoce como “Vigilancia Basada en Riesgo”

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

CA-AGA-02-2020-2 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en grupos en espera.

Objetivo del procedimiento

Medir la fortaleza de la barrera obteniendo la probabilidad de fallas en el tiempo a fin de determinar su confiabilidad y toma de decisiones basadas en información.

1. El personal a cargo de la recolección de datos define los lugares las horas y la frecuencia en el tiempo en que se harán las mediciones. Se medirán todos los procedimientos que involucren pasajeros en grupos de espera: lobbies de ingreso, pasajeros que esperan a que otros hagan migración, después de puntos de revisión de seguridad, salas de abordaje, grupos en espera de servicios de transporte, etc.
2. El personal a cargo de la recolección de datos toma la hoja de trabajo, anota la fecha y la información pertinente a la muestra que será tomada.
3. El personal a cargo de la toma de datos identificará la forma de toma del espacio muestral
 - a. Por tiempo (conteo durante un período de tiempo)
 - b. Por cantidad de pasajeros en una muestra (por vuelo, por ejemplo)
4. Defina la hora en que se tomará la muestra
 - a. Si se desea medir en hora punta, establezca el horario
 - b. Si se desea medir aleatoriamente establezca horas al azar.
5. Mediante un sistema de conteo (Aplicación de dispositivo móvil, contador mecánico) cuente la población en análisis (cantidad de grupos en espera y numero de personas por grupo), sea por tiempo o por población definida (un vuelo, por ejemplo)
6. Identifique y cuente las personas de la muestra que, a pesar de las marcas, letreros y voceo por altoparlantes, violan evidentemente la regla del distanciamiento social establecido en el grupo.
7. Se obtendrán dos datos: cantidad de grupos, Cantidad de personal y cantidad de estas personas que no cumplieron la regla.
8. Anote los datos en la hoja de trabajo
9. Entregue o envíe la información a la Unidad de Análisis de datos del aeropuerto (SMS, PASOC, otra)
10. Con este procedimiento obtendremos dos datos:
 - a. Espacio Muestral (Cantidad de grupos muestreados)
 - b. Cantidad de personas que fallaron en el espacio muestral.
11. La probabilidad de falla de la barrera se obtendrá dividiendo la cantidad de fallas entre cada espacio muestral

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 17 de 29

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
 Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Ejemplo CA-2-2020-2: Se ha efectuado una medición en el Lobby de entrada de la T1 para salidas internacionales. Se efectuó un conteo por grupos de personas en espera durante una semana obteniéndose los siguientes resultados:

Fecha	Grupo	Muestra	Cantidad de Fallas
8/8/20	1	8	2
	2	4	2
	3	5	3
	4	6	2
	5	3	2
Subtotal		26	11
9/8/20	1	7	2
	2	6	2
	3	3	3
	4	6	3
	5	4	2
		26	12
10/8/20	1	9	4
	2	5	2
	3	8	3
	4	7	4
	5	3	1
Subtotal		32	14
11/8/20	1	5	2
	2	5	2
	3	5	3
	4	7	2
	5	3	2
Subtotal		25	11
12/8/20	1	8	3
	2	3	2
	3	6	3
	4	5	2
	5	4	2
Subtotal		26	12
13/8/20	1	10	6
	2	5	3
	3	6	4
	4	7	4
	5	4	2
Subtotal		32	19
14/8/20	1	6	4
	2	5	3
	3	6	4
	4	4	3
	5	4	3
Subtotal		25	17
TOTAL SEMANA		192	96

EJ-CA-2-2020-2 Tabla 1

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
 Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

Circular de Asesoramiento

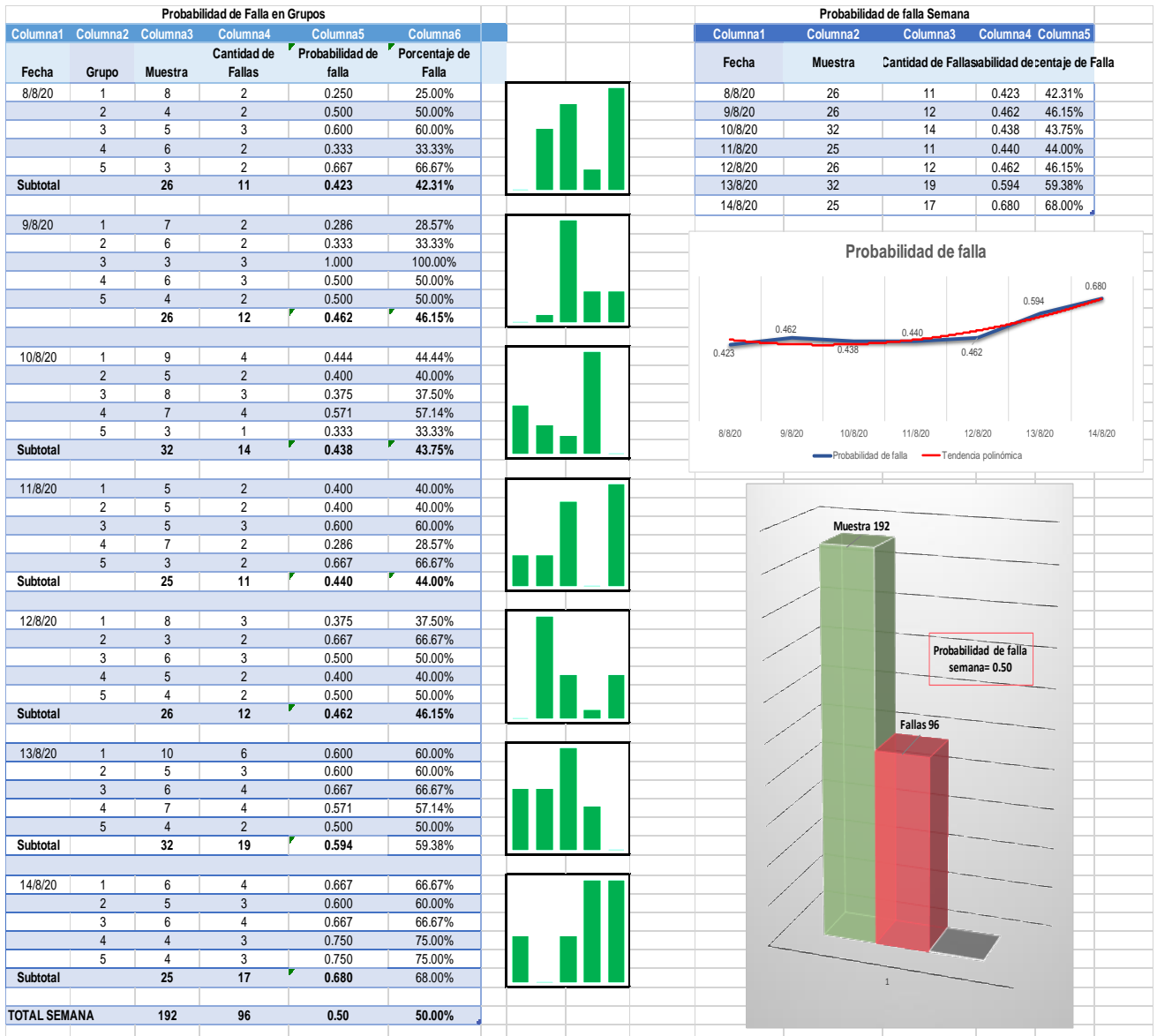
13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Con ayuda de una hoja de cálculo Se obtuvieron los siguientes resultados

- Comportamiento de los diferentes grupos en cuanto a probabilidad de falla individual.
- Probabilidad promedio de todos los grupos de falla por día
- Gráfico de la probabilidad de fallas diarias en la semana
- Probabilidad total de falla en la semana



EJ-CA-AGA-02-2. Hoja de Análisis de Datos

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

CA-AGA-02-2020-3 Procedimiento para la medición de la barrera de uso de protección personal de los pasajeros.

Objetivo del procedimiento Razonamiento

Medir la fortaleza de la barrera obteniendo la probabilidad de fallas en el tiempo a fin de determinar su confiabilidad y toma de decisiones basadas en información. Este procedimiento pretende medir la confiabilidad del comportamiento de las personas en cuanto al uso del equipo de protección personal en dos variables.

- a. Uso de mascarillas de protección
- b. Uso correcto de mascarillas de protección.

Con este procedimiento se obtendrá, el índice de uso de EPP y el índice de uso correcto del EPP.

1. El personal a cargo de la recolección de datos define los lugares las horas y la frecuencia en el tiempo en que se harán las mediciones. Se medirán todos los procedimientos que involucren pasajeros en cualquier área y procedimiento: lobbies de ingreso, pasajeros que esperan a que otros hagan migración, todas las colas, después de puntos de revisión de seguridad, salas de abordaje, grupos en espera de servicios de transporte, etc.
2. El personal a cargo de la recolección de datos toma la hoja de trabajo, anota la fecha y la información pertinente a la muestra que será tomada.
3. El personal a cargo de la toma de datos identificará la forma de toma del espacio muestral
 - a. Por tiempo (conteo durante un período de tiempo)
 - b. Por cantidad de pasajeros en una muestra (por vuelo, por ejemplo)
4. Defina la hora en que se tomará la muestra
 - a. Si se desea medir en hora punta, establezca el horario
 - b. Si se desea medir aleatoriamente establezca horas al azar.
5. Mediante un sistema de conteo (Aplicación de dispositivo móvil, contador mecánico) cuente la población en análisis (espacio muestral en un sitio determinado), sea por tiempo o por población definida (un vuelo, por ejemplo)
6. Identifique y cuente las personas de la muestra que:
 - a. Estén utilizando la mascarilla
 - b. Estén utilizando correctamente la mascarilla.

Nota: Una careta transparente no se considera un sustituto de la mascarilla quirúrgica. La excepción de uso solo es aplicable a personas con problemas específicos o niños menores de 6 años. Por esta razón si una persona solo utiliza la careta transparente debe contarse como "No lo utiliza correctamente"

7. Se obtendrán tres datos:
 - a. Número de personas en la muestra
 - b. Número de personas en la muestra que utiliza EPP
 - c. Número de personas en la muestra que lo utiliza bien.

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 20 de 29

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

8. Anote los datos en la hoja de trabajo
9. Entregue o envíe la información a la Unidad de Análisis de datos del aeropuerto (SMS, PASOC, otra)
10. La probabilidad de falla de la barrera se obtendrá por medio de las probabilidades individuales de uso del EPP y que, además, se utiliza bien.
 - a. Probabilidad en el espacio muestral de uso del EPP
 - b. Probabilidad en el espacio muestral de uso correcto del EPP

Ejemplo CA-AGA-02-2020-3:

En un conteo en el área de migración de entradas al país se está evaluando el uso del EPP en un conjunto de vuelos durante tres días en el que vienen distintas cantidades de personas entre pasajeros y tripulaciones. Se obtuvieron los siguientes datos:

Fecha	Aerolínea	Muestra	Utilizan EPP	Utilizan bien el EPP
8/8/20	COPA	132	128	115
9/8/20	AVIANCA	98	95	93
10/8/20	VOLARIS	111	105	101
11/8/20	COPA	115	110	105
12/8/20	VOLARIS	134	128	128
13/8/20	American	91	75	70
14/8/20	Delta	87	78	73
15/8/20	IBERIA	283	280	265

EJ-CA-AGA-02-2020-3. Tabla 1

Con ayuda de una hoja de cálculo Se obtuvieron los siguientes resultados

- Comportamiento de los pasajeros y tripulaciones en cuanto al uso del EPP
- Comportamiento de los pasajeros y tripulaciones en cuanto al buen uso del EPP
- Probabilidad total de falla en la muestra.

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
 Organismo Internacional de Integración Centroamericana
AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA)

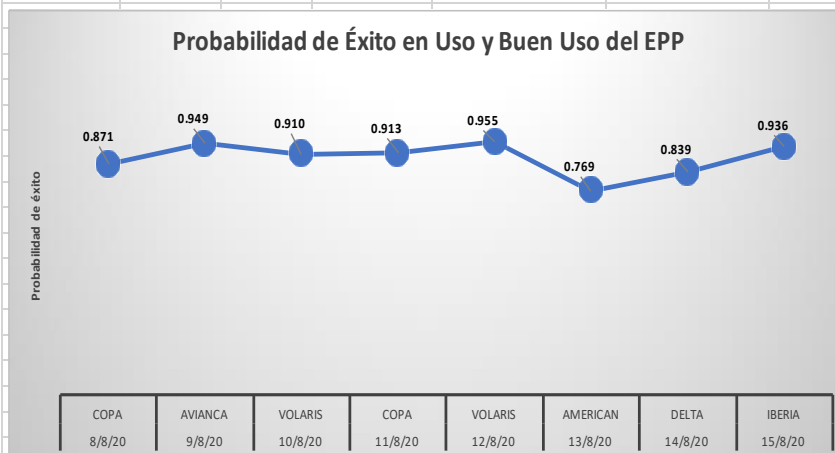
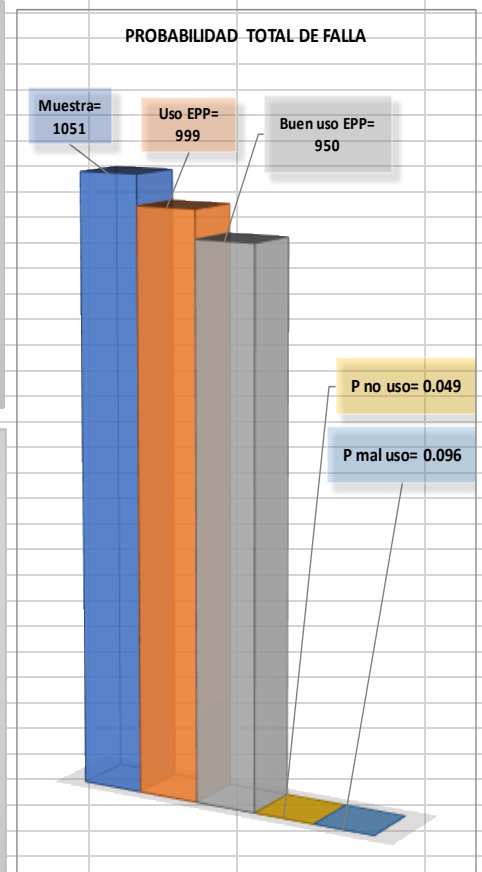
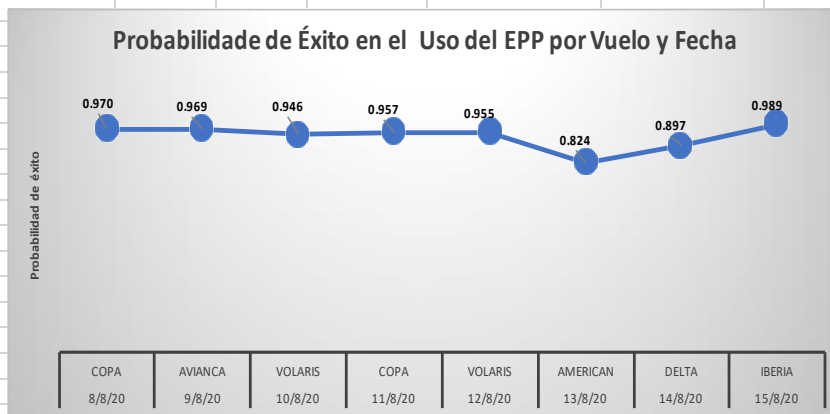
Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Fecha	Aerolínea	Muestra	Utilizan EPP	Utilizan bien el EPP	Probabilidad de uso del EPP	Probabilidad de fallo en el uso de EPP	Probabilidad del buen uso del EPP	Probabilidad de fallo en el buen uso del EPP
8/8/20	COPA	132	128	115	0.970	0.030	0.871	0.129
9/8/20	AVIANCA	98	95	93	0.969	0.031	0.949	0.051
10/8/20	VOLARIS	111	105	101	0.946	0.054	0.910	0.090
11/8/20	COPA	115	110	105	0.957	0.043	0.913	0.087
12/8/20	VOLARIS	134	128	128	0.955	0.045	0.955	0.045
13/8/20	American	91	75	70	0.824	0.176	0.769	0.231
14/8/20	Delta	87	78	73	0.897	0.103	0.839	0.161
15/8/20	IBERIA	283	280	265	0.989	0.011	0.936	0.064
Subtotales		1051	999	950	0.951	0.049	0.904	0.096



EJ-CA-AGA-02-3. Hoja de Análisis de Datos

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

CA-AGA-02-2020-4 Procedimiento para la medición de la barrera de Limpieza y Desinfección de Manos de Personas

Objetivo del procedimiento y razonamiento

Medir la fortaleza de la barrera obteniendo la probabilidad de fallas en el tiempo a fin de determinar su confiabilidad y toma de decisiones basadas en información. Este procedimiento pretende medir la confiabilidad del comportamiento de las personas en cuanto al lavado y desinfección de manos (**LDM**).

- c. Lavado de manos en los sitios establecidos
- d. Desinfección de manos en estaciones obligatorias.

Con este procedimiento se obtendrá, el índice de lavado correcto de manos y el índice de desinfección correcta de manos.

1. El personal a cargo de la recolección de datos define los lugares las horas y la frecuencia en el tiempo en que se harán las mediciones. Se medirán todos los procedimientos que involucren pasajeros en cualquier área y procedimiento: Entrada al aeropuerto, lobbies de ingreso, y toda zona donde existan estaciones de lavado y/o desinfección de manos de carácter obligatorio.
2. El personal a cargo de la recolección de datos toma la hoja de trabajo, anota la fecha y la información pertinente a la muestra que será tomada.
3. El personal a cargo de la toma de datos identificará la forma de toma del espacio muestral
 - a. Por tiempo (conteo durante un período de tiempo)
 - b. Por cantidad de pasajeros en una muestra (por vuelo, por ejemplo)
4. Defina la hora en que se tomará la muestra
 - a. Si se desea medir en hora punta, establezca el horario
 - b. Si se desea medir aleatoriamente establezca horas al azar.
5. Mediante un sistema de conteo (Aplicación de dispositivo móvil, contador mecánico) cuente la población en análisis (espacio muestral en un sitio determinado), sea por tiempo o por población definida (un vuelo, por ejemplo)
6. Identifique y cuente las personas de la muestra que:
 - a. Se lavan las manos en las estaciones de lavado
 - b. Desinfecten sus manos en una estación de desinfección.
7. Se obtendrán dos datos según aplique:
 - a. Número de personas en la muestra
 - b. Número de personas en la muestra no se lavan las manos
 - c. Número de personas en la muestra no desinfectan sus manos en estaciones obligatorias.
8. Anote los datos en la hoja de trabajo
9. Entregue o envíe la información a la Unidad de Análisis de datos del aeropuerto (SMS, PASOC, otra)

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 23 de 29

Circular de Asesoramiento

13/08/2020

Elaborada por Ing Herbert Wedel MsC

AGA-02-2020-V1

Ejemplo CA-AGA-02-2020-4: Véase Ejemplo 1.

9. Técnicas de Medición de la Fortaleza del Sistema por Capas de Protección (LOPA)

Probabilidad condicional

Cada barrera que hayamos medido a nivel de probabilidad de éxito se convierte en un indicador de desempeño. Cuando colocamos varias barreras independientes en un arreglo en serie que cada una podría detener el evento indeseado, nos encontramos en un escenario según el cual la probabilidad de fallo del sistema viene dada por la probabilidad total de éxito y por complemento la probabilidad de falla será 1 menos la probabilidad de éxito combinado de las barreras. En este caso todos los espacios muestrales son diferentes por lo que cada uno se mide independientemente.

Ejemplo TMFS-1:

Para evaluar la fortaleza de un protocolo de bioseguridad se efectuaron las siguientes mediciones

Medición de	Fecha	Muestra	Fallas de distanciamiento	Probabilidad de falla	Probabilidad de éxito
Distanciamiento social en grupos	8/8/20	320	40	0.125	0.875
Distanciamiento social en colas de facturación	8/8/20	120	8	0.067	0.933
Distanciamiento social en colas de migración	8/8/20	138	18	0.130	0.870
Distanciamiento social en cola de seguridad	8/8/20	147	5	0.034	0.966
Uso del EPP	8/8/20	155	0	-	1.000
Uso de estaciones de desinfección a la entrada	8/8/20	148	100	0.676	0.324

EJ TMFS-CA-AGA-02-2. Tabla 1

Dado que todos los eventos son independientes entonces de la fórmula 7

$$P(T) = P(A) * P(B) * P(C) * \dots * P(n)$$

Obtenemos que la probabilidad de éxito del sistema es:

$$P(T) = 0.875 * 0.933 * 0.87 * 0.966 * 1.0 * 0.324 = 0.222 \Rightarrow \mathbf{BSPI = 22.2\%}$$
 de éxito

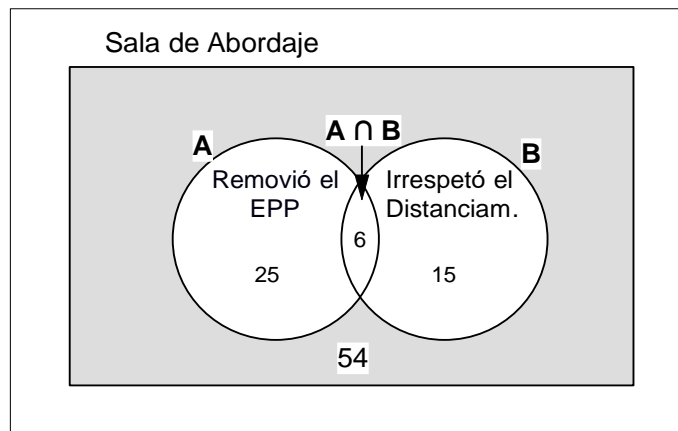
Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 24 de 29

Consideraciones importantes sobre el ejemplo anterior:

- 1- Para este sistema específico la barrera “Uso de estaciones de desinfección a la entrada” tiene una probabilidad de falla muy grande del 67.6% lo que hace que el éxito de todo el sistema se degrade notablemente.
- 2- Obsérvese además que las barreras de distanciamiento social y uso del EPP funcionan mucho mejor siendo su probabilidad combinada de éxito de un 68.6%.
- 3- En un sistema basado en riesgo la prioridad para subir el nivel de protección del sistema debería centrarse en las barreras más débiles en este caso se podría considerar por ejemplo un cambio en la ubicación de las estaciones de desinfección y/o colocar anfitriones dirigiendo a los pasajeros a desinfectarse las manos.
- 4- Nótese que no estamos midiendo la probabilidad de contagio de la COVID-19 sino la probabilidad de éxito del sistema que hemos diseñado contra el contagio.

Probabilidad de éxito en un mismo espacio muestral

Ejemplo TMFS-2: En una sala de abordaje donde hay 100 personas 25 se quitó el EPP, 15 personas rompieron el distanciamiento social y 6 personas hicieron ambas cosas. Una representación gráfica de esto podría verse en el siguiente diagrama de Venn



EJ TMFS-CA-AGA-02-2. Fig. 1

Como es el mismo espacio muestral aunque los eventos son independientes tenemos:

$$P(A) = \frac{25}{100} + \frac{6}{100} = \frac{31}{100} = 0.31 \Rightarrow 31\% \text{ Removió el EPP}$$

$$P(B) = \frac{6}{100} + \frac{15}{100} = \frac{21}{100} = 0.21 \Rightarrow 21\% \text{ no respeto el distanciamiento social}$$

La probabilidad de falla total del sistema vendría dada por la ecuación (5) sería

$$P(A \cup B) = 0.31 + 0.21 - 0.06 = \mathbf{0.46}$$

Apéndices Hojas de Trabajo

Revisión: 00	CIRCULAR DE ASESORAMIENTO	
Fecha: 18 de agosto 2020	CA-AGA-02-2020	Página 26 de 29

Apéndice 1

Logo del Operador	Procedimiento para la Medición de la Confiabilidad del Protocolo de Bioseguridad	Código: XXXXX
	Unidad Responsable: SMS y Operaciones	Año
	Hoja de trabajo CA-AGA-02-2 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en colas	

Fecha	Lugar o Vuelo	Hora inicio	Hora finalización	Muestra	Cantidad de Fallas
Elaborado por:			Firma		

Apéndice 2

Logo del Operador	Procedimiento para la Medición de la Confiability del Protocolo de Bioseguridad	Código: XXXXXX
	Unidad Responsable: SMS y Operaciones	Año
	Hoja de trabajo CA-AGA-02-2 Procedimiento para la medición de la barrera de distanciamiento social en grupos	

Fecha	Lugar	Grupo #	Hora	Muestra	Cantidad de Fallas
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			
		16			
		17			
		18			
		19			
		20			
		21			
		22			
		23			
		24			
Elaborado por:			Firma		

Nota: Si en un grupo hay dos personas que no guardan el distanciamiento se cuentan 1 persona. Si hay 3 personas juntas se cuentan 2 porque no es fácil determinar cual es la que no guarda la distancia

Apéndice 3

Logo del Operador	Procedimiento para la Medición de la Confiabilidad del Protocolo de Bioseguridad.	Código: CA-AGA-02
	Unidad Responsable: SMS y Operaciones	Año
	Hoja de trabajo CA-AGA-02-General Hoja de conteo general de fallas	
Conteo de fallas de o en:		

Fecha	Lugar, Vuelo, Circunstancia	Hora inicio	Hora finalización	Muestra	Cantidad de Fallas
Elaborado por:			Firma		