

Global
Material
Security



Foro moderado – Determinación de
consecuencias aceptables y
consecuencias inaceptables
Serie Regional sobre Seguridad Física del
Transporte en Sudamérica

Programa Mundial de Seguridad de Materiales

Dirección Nacional de Seguridad
Nuclear, Departamento de Energía
de Estados Unidos

Consecuencias relacionadas con el transporte de materiales de Clase 7



En cualquier proceso de transporte toda acción tiene consecuencias positivas y negativas, en especial si se trata del traslado de materiales radiactivos.

Con el material radiactivo o nuclear, si se llegara a perder a esta pérdida le asignamos un valor tomando en cuenta varios factores:

- Tipo y forma del material
- Cantidad y niveles de actividad específicos
- Si la pérdida fue por robo, retirada no autorizada o un acto de sabotaje

Es responsabilidad del Estado asignar valores a las consecuencias asociadas a cada material radiactivo almacenado, en uso o en tránsito.



Nosotros clasificamos los materiales nucleares (categorías I – IV) y radiactivos (categorías 1 – 5) y luego les asignamos un valor relacionado con las consecuencias dependiendo de cuán atractivos sean como blanco para actos dolosos y otros factores relevantes.

Los valores de las consecuencias se asignan de alto a bajo, donde 1 es la consecuencia más alta e inaceptable y luego los valores van descendiendo a medida que bajan las categorías.

– Pregunta:

- ¿Un valor de consecuencias alto influye en las medidas de seguridad que aplicamos a nuestras expediciones?
¿Debería influir?

El valor de las consecuencias incide en el riesgo.



El riesgo se evalúa mediante una ecuación sencilla:

$$R = P_A * C * (1 - P_E)$$

El valor de las consecuencias juega un papel importante en la clasificación del riesgo y, a su vez, la calificación del riesgo determina las medidas de protección que se deben aplicar según el enfoque graduado de la seguridad física.

– Preguntas:

- ¿Un valor de consecuencias bajo influye en las medidas de seguridad que aplicamos a nuestras expediciones?
- ¿Cuál sería una consecuencia aceptable si perdiéramos el material como resultado de un acto doloso?
- En sus países, ¿el valor de las consecuencias se toma en cuenta al planificar la seguridad física?



- La eficacia del sistema y el valor de las consecuencias son elementos importantes en la determinación del riesgo.
- Una vez que se ha cuantificado la eficacia del sistema y se ha asignado el valor a las consecuencias, podemos empezar a calcular el riesgo.
- La ecuación siguiente ofrece una determinación del riesgo:

$$R = P_A * C * (1 - P_E)$$

R – Riesgo

P_A – Probabilidad de ataque

C – Consecuencias

P_E – Eficacia del sistema de seguridad física

Valores de la ecuación del riesgo



- Cuando se asignan valores a la ecuación del riesgo, es necesario entender de dónde provienen estos valores:
 - La probabilidad de ataque (P_A) siempre es Muy alta (0,99) debido a que nunca se sabe cuándo va a ocurrir el ataque y siempre debemos planificar cada expedición como si el ataque fuera inminente.
 - Consecuencia (C) es el impacto que tendría que el material radiactivo caiga en manos de un adversario y sea utilizado como un dispositivo de dispersión radiactiva (DDR). En este ejemplo, el valor de las consecuencias tendría el siguiente rango:
 - Cantidad de Cs^{137} de categoría 1 es de 0,89 (MA)
 - Cantidad de Co^{60} de categoría 1 es de 0,81 (MA)
 - Cantidad de Am^{241} categoría 1 es de 0,65 (A)

Calificación	Rango
Muy alta (VL)	0,00–0,20
Baja (L)	0,21–0,40
Moderada (M)	0,41–0,60
Alta (H)	0,61–0,80
Muy alta (VH)	0,81–0,99

Resultados de la ecuación del riesgo

- Es posible determinar los resultados para una expedición ficticia de Cs¹³⁷ de categoría 1, utilizando la guía de consecuencias y la calificación de la eficacia de 0,65 asignada a nuestro sistema de seguridad física.

$$R = P_A \cdot C \cdot P_E$$
$$R = 0,99 * 0,89 * (1 - 0,40)$$

R = 0,52 es un riesgo moderado

- Este análisis del riesgo indica que si enfrentan a un adversario, ustedes van a perder la batalla el 50% de las veces.

$$R = P_A \cdot C \cdot P_E$$
$$R = 0,99 * 0,21 * (1 - 0,40)$$

R = 0,12 es un riesgo bajo

- Veamos más detenidamente el valor de las consecuencias y la eficacia del sistema de seguridad física en la segunda ecuación. Este resultado es falso.
- Si manipulan los valores de las consecuencias y de eficacia del sistema nunca sabrán cuál es el verdadero riesgo que corre su expedición.

Calificación	Rango
Muy alto (VL)	0,00–0,20
Bajo (L)	0,21–0,40
Moderado (M)	0,41–0,60
Alto (H)	0,61–0,80
Muy alto (VH)	0,81–0,99



- Con base en la evaluación, es posible determinar la eficacia general del sistema de seguridad física de la expedición ...
- Si se usan los valores de consecuencia establecidos por las autoridades competentes en sus países ...
- Es posible determinar con alguna certeza el riesgo que corren sus expediciones de material radiactivo y nuclear.