



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Evaluación de riesgos laborales con el método de William T. FINE

<b>Apellidos, nombre</b>	<b>Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es) Bolufer Catalá, Eduardo (ebolufer@csa.upv.es)</b>
<b>Departamento</b>	<b>Construcciones Arquitectónicas</b>
<b>Centro</b>	<b>ETSIE. Universitat Politècnica de València</b>



## 1 Introducción

La evaluación de riesgos no es un objetivo en sí misma, sino el medio que permita concluir si es o no necesaria la adopción de medidas correctoras para:

- a) **Eliminar o reducir el riesgo**, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- b) **Controlar** periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La legislación española define que la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de cada empresa en su sistema general de gestión es el **plan de prevención de riesgos laborales (PPRL)**. Y, además, considera a la **evaluación de riesgos**, incluida en ese plan, como uno de los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación de esa planificación preventiva.

Por ello se hace necesario un **método general de evaluación**. Los hay de diversos tipos: gráficos o numéricos, generalistas o para ámbitos más concretos, etc. En este artículo expondremos cómo hacerlo con un método generalista y numérico que lleva el nombre de su autor. Se trata del **Método de William T. Fine** del año 1971.

## 2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo, será capaz de:

- Distinguir los conceptos peligro, evento peligroso y riesgo.
- Estimar, con la ayuda de las tablas del **Método de William T. Fine**, los 3 parámetros que intervienen en la valoración del nivel de riesgo: consecuencia, exposición y probabilidad.
- Evaluar el nivel de riesgo al que está expuesto el trabajador de manera que pueda establecer la necesidad de eliminarlo o reducir sus consecuencias y con qué urgencia.
- Valorar la eficacia y eficiencia del plan de control diseñado.

## 3 Conceptos básicos

La Ley de Prevención de Riesgos laborales (LPRL) define:

- **Prevención:** el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.
- **Riesgo laboral:** la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. (ver Figura 1)
- **Procesos, actividades, operaciones o eventos, potencialmente peligrosos:** aquellos que, en ausencia de medidas preventivas específicas, originen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que los desarrollan.

- **Evaluación de riesgos laborales:** el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Figura 1. Clasificación de riesgos laborales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía de evaluación para PYMES. 2000.

códi GO	RIESGO	códi GO	RIESGO
	<b>ACCIDENTES</b>		<b>ENFERMEDAD PROFESIONAL</b>
010	Caída de personas a distinto nivel	310	Exposición a contaminantes químicos
020	Caída de personas al mismo nivel	320	Exposición a contaminantes biológicos
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	330	Ruido
040	Caída de objetos en manipulación	340	Vibraciones
050	Caída de objetos desprendidos	350	Estrés térmico
060	Pisadas sobre objetos	360	Radiaciones ionizantes
070	Choques contra objetos inmóviles	370	Radiaciones no ionizantes
080	Choques contra objetos móviles	380	Iluminación
090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		<b>FATIGA</b>
100	Proyección de fragmentos o partículas	410	Física. Posición
110	Atrapamientos por o entre objetos	420	Física. Desplazamiento
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	430	Física. Esfuerzo
130	Sobreesfuerzos	440	Física. Manejo de cargas
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	450	Mental. Recepción de la información
150	Contactos térmicos	460	Mental. Tratamiento de la información
161	Contactos eléctricos directos	470	Mental. Respuesta
162	Contactos eléctricos indirectos	480	Fatiga crónica
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		<b>INSATISFACCIÓN</b>
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	510	Contenido
190	Exposición a radiaciones	520	Monotonía
200	Explosiones	530	Roles
211	Incendios. Factores de inicio	540	Autonomía
212	Incendios. Propagación	550	Comunicaciones
213	Incendios. Medios de lucha	560	Relaciones
214	Incendios. Evacuación	570	Tiempo de trabajo
220	Accidentes causados por seres vivos		
230	Atropellos o golpes con vehículos		

Por otro lado, la misma LPRL:

- Indica que, para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la **probabilidad** de que se produzca el daño y la **severidad** de este.
- Otorga al **empresario** la **responsabilidad** de evitar los riesgos, evaluar los riesgos que no se puedan evitar, **adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual** y dar las debidas instrucciones a los trabajadores, entre otras.

Y en concreto, para la utilización de Fine como método para la evaluación de un riesgo, se han de introducir otros conceptos, los cuales se han de determinar previamente a iniciar la aplicación del método:

- el **evento peligroso** es un suceso indeseable, la combinación de un peligro con alguna actividad o persona que podría iniciar un secuencia de acontecimientos que terminan en un accidente (conducir con un vehículo con los frenos defectuosos);
- la **secuencia del accidente** como la cadena de eventos o sucesos que tienen lugar comenzando con un "evento peligroso" y terminan en el accidente.

## 4 El método William T. Fine

### 4.1 Objetivo del método

El análisis preventivo de una determinada actividad dará como resultado un listado de riesgos inherentes en dicha actividad o entorno. Es evidente que no todos los riesgos identificados se pueden resolver a la vez. También lo es que cualquier inversión no estará justificada más que por el grado de corrección conseguido.

Así pues, en primer lugar, el método pretende dar respuesta la necesidad de determinar numéricamente con qué urgencia debe atenderse un determinado riesgo y cuál será ese riesgo sobre el que se debería actuar en primer lugar.

La segunda parte del método tratará de justificar el coste del plan correctivo necesario que ha permitido reducir o incluso eliminar el riesgo inicial.

### 4.2 Esquema del procedimiento del método Fine



No se podrá identificar el riesgo al que se va a ver sometido un trabajador sin una descripción de la actividad que desarrolla, de las condiciones externas en las que la lleva a cabo, de las herramientas o utensilios que utiliza, etc., los materiales, si es el caso con los que entrará en contacto, los agentes externos a la actividad que pueden influir, etc.

A continuación, se deberá realizar un listado de la secuencia del accidente que podría resultar en condiciones no deseadas.

Con esta información estructurada se estará en condiciones de aplicar el método de evaluación que nos ocupa.

### 4.3 Evaluación de riesgos mediante el método Fine

#### 4.3.1 Cálculo y análisis del factor de riesgo inicial

El método pretende darle un valor numérico al riesgo de la actividad en las condiciones iniciales, al que llamaremos **Factor de Riesgo Inicial (Ri)**. Para ello utilizaremos la expresión

$$R_{inicial} = C \times E \times P$$

Siendo:

**Consecuencias (C):** El resultado más probable de un potencial accidente, basado en mi apreciación de la situación completa que envuelve al peligro.

**Exposición (E):** La frecuencia con la que puede ocurrir el evento peligroso, esto es, el evento no deseado que podría iniciar la secuencia del accidente, basada en la observación, experiencia y el conocimiento de la actividad.

**Probabilidad (P):** La probabilidad de que, una vez ocurre el evento peligroso, seguirá la secuencia completa del accidente, teniendo en cuenta cada paso de la secuencia del accidente, de las distintas formas de consecuencias y basadas en la experiencia y conocimiento de la actividad, así como mi observación personal.

Los valores para estos 3 parámetros se obtienen de las tablas 1, 2 y 3 respectivamente que propone Fine y que en caso necesario se interpolarán:

Tablas 1, 2 y 3. Valores de Fine para Consecuencia, Exposición y Probabilidad

CONSECUENCIAS	PUNTOS
Catástrofe: numerosas muertes; grandes daños; daños y perjuicios superiores a 6434948,64€	100
Varios fallecimientos; daños y perjuicios superiores a 3217474,32€	50
Muerte; daños y perjuicios superiores a 643494,86€	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente, etc.); daños y perjuicios superiores a 6434,95€	15
Lesiones que precisen baja médica; daños y perjuicios superiores a 643,49€	5
Lesiones sin baja: heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1

EXPOSICIÓN	PUNTOS
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	6
Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
Extraordinariamente (de una vez por mes a una vez al año)	2
Raramente (se sabe que ocurre)	1
Muy raramente (no se sabe que haya ocurrido, pero se considera remotamente posible)	0,5

PROBABILIDAD	PUNTOS
Es el resultado más probable y esperado si el evento peligroso ocurre, tiene una probabilidad superior al 85%	10
Es bastante posible, nada extraño, tiene una probabilidad superior al 50%	6
Sería una secuencia o coincidencia rara, tiene una probabilidad superior al 10%	3
Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido: tiene una probabilidad superior al 1%	1
Posibilidad extremadamente remota, pero concebible. Nunca ha ocurrido tras muchos años de exposición, tiene una probabilidad superior al 0,1%	0,5
Secuencia o coincidencia prácticamente imposible. No se ha producido nunca a pesar de muchísimos años de exposición, aunque es posible. Tiene una probabilidad superior a 0.001x10 <sup>-3</sup> (una por millón)	0,1

Es ahora cuando llegamos a la primera parte de la verdadera evaluación. Procederemos de una forma u otra en función del valor de Ri obtenido, según la siguiente tabla:

Tabla 4. Consecuencias de la valoración

CONSECUENCIAS DE LA VALORACIÓN	R
El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.	< 85
Se trata de una urgencia que requiere de nuestra atención lo más pronto posible.	90 < R < 200
Se requiere una intervención inmediata para aplicar correcciones y debe interrumpirse la actividad hasta que el riesgo se reduzca.	R > 270

Un valor de Ri distinto de 0 es evidente que nos obligará a plantear medidas correctoras dirigidas a eliminar el riesgo o, en caso de no ser esto posible, reducir el factor de riesgo al mínimo posible, hasta poder asimilarlo a un riesgo residual aceptable.

### 4.3.2 Propuesta de las medidas correctoras

El diseño de las medidas correctoras, su tipología y características y la prevalencia de unas sobre otras no es el objetivo del método Fine. Esto forma parte de la formación preventiva del evaluador. Sin embargo, para poder completar la evaluación hay que cumplir necesariamente con este paso. Para completar el presente artículo solo plantearemos una serie de premisas que deberá cumplir el plan correctivo, basándonos fundamentalmente en los criterios genéricos que la normativa española nos indica fundamentalmente en el art 15 de la LPRL, dejando la concreción de las mismas al criterio del evaluador.

- Deben ir encaminadas a actuar e intentar reducir todos o alguno de los 3 parámetros (C, E y P) iniciales.
- Combatir los riesgos en su origen y tener en cuenta la evolución de la técnica.
- La medidas preventivas propuestas supondrán cambios organizativos, operativos, funcionales, de protección colectiva y de protección individual.
- Se antepondrá siempre la protección colectiva a la individual.
- El empresario es el responsable de dar las debidas instrucciones a los trabajadores, es decir, que entre las medidas estarán indefectiblemente la formación y, sobre todo, la información a los trabajadores en lo que a las medidas propuestas se refiere.
- Se deberán controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo, y consecuentemente el estado de las medidas correctivas programadas e implantadas para asegurar su correcto funcionamiento y dar pautas para ello.

### 4.3.3 Recálculo y análisis del factor de riesgo

Tras el diseño, y suponiendo la implantación del plan correctivo propuesto, se hace imprescindible volver a describir la actividad tomando en consideración

todo aquello que haya cambiado a raíz de la implantación de las medidas correctoras, y volver a listar la secuencia en estas nuevas condiciones.

A continuación, se debe recalculer el factor de riesgo dando nuevos valores a los 3 parámetros (C, E y P) de las tablas 1, 2 y 3, que en mayor o menor medida se habrán visto afectados por el plan. Obtendremos así un nuevo factor de riesgo  $R_n$ .

$$R_n = C \times E \times P$$

Deberemos nuevamente comparar el resultado  $R'$  obtenido con los límites que nos indica la tabla 4.

Si el valor obtenido es mucho más pequeño que 85, insignificante en relación a este límite, (recomendable valores de solo una cifra), significará que las medidas propuestas han surtido el efecto esperado y podremos concluir que hemos llegado a un riesgo residual aceptable o a eliminarlo prácticamente. En este caso el  $R'$  calculado sería ya el **Factor de Riesgo Final (Rf)**.

En caso contrario, el riesgo no ha sido evidentemente eliminado, pero tampoco se ha reducido lo suficiente. Habrá pues que replantearse un nuevo plan correctivo o incrementar el número de medidas propuestas.

#### 4.3.4 Justificación del coste

Cuando tras las necesarias evaluaciones sucesivas y los correspondientes planes correctores hemos llegado a obtener un  $R_f$  válido, es el momento de justificar económicamente lo que desde el punto de vista de la puntuación del riesgo ya lo hemos dado por válido. Para ello propone la siguiente expresión:

$$J = \frac{R_{inicial}}{FC \times GC}$$

Siendo:

**Factor de Coste (FC):** valor obtenido de la Tabla 5 tras calcular el coste de las medidas propuestas.

Tabla 5. Factor de Coste

FACTOR DE COSTE	PUNTOS
Más de 321747,43€	10
Más de 160873,72€	6
Más de 64349,49€	4
Más de 6434,95€	2
Más de 643,49€	1
Menos de 160,87€	0,5

**Grado de corrección (GC %):** Relación en valor porcentual entre el factor de riesgo inicial y el final, obtenidos anteriormente, según la expresión:

$$GC(\%) = \left( 1 - \frac{R_{final}}{R_{inicial}} \right) \times 100$$

**Grado de corrección (GC):** Puntos equivalentes al valor porcentual para el GC y que obtendremos de la Tabla 6.

Tabla 6. Grado de Corrección

GRADO DE CORRECCIÓN	PUNTOS
Riesgo completamente eliminado 100%	1
Riesgo reducido al menos el 75%	2
Riesgo reducido del 50% al 75%	3
Riesgo reducido del 25% al 50%	4
Ligero efecto sobre el riesgo (menos del 25%)	6

**Interpretación de la justificación:** El límite crítico para J queda fijado arbitrariamente en 10. Este límite crítico para J ha sido arbitrariamente establecido en 10 basándose en la experiencia en accidentes, evaluaciones anteriores, el juicio del técnico evaluador y la situación financiera de la empresa, entre otros factores. Pero, por supuesto, el técnico que realiza la evaluación puede variar este límite según su criterio en un caso concreto.

Así, basándose en todo lo anterior, concluiremos la justificación y, por tanto, la evaluación de la siguiente manera:

- Para cualquier valor de **J > 10** se considerará justificado el gasto.
- Para valores de **J < 10** el coste de las medidas correctoras recomendadas no quedará justificado y se deberán revisar.

## 5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos estudiado el método de evaluación de riesgos laborales de William Fine, un método numérico, muy sencillo de aplicar basado en tablas.

El método establece un procedimiento claro y preciso de **evaluación - propuesta de medidas correctoras - justificación de las mismas**, sin por ello dejar fuera del proceso el criterio del técnico basado en su experiencia evaluadora.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## 6 Bibliografía

[1] MATHEMATICAL EVALUATIONS FOR CONTROLLING HAZARDS. William T. Fine. 1971. Naval Ordnance Laboratory White Oak, Silver Spring, Maryland 20910.

[2] Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 de 10 de noviembre).

[3] Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 27 de 31 de enero).

[4] Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Madrid, 2000. ISBN 84-7425-569-4; NIPO 211-04-034-7.