

BASES DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD

Villar, J.^(p)

Abstract

Tacking the research line developed up to now as a starting point, which studied the influence of the accident rate in project planning (see abstract book of VIII Congress of Project Engineering, Bilbao, 2004), it is expected to lay the foundations of a system that allows to carry out the planning of a project, tacking a series of parameters into account that permit us to obtain the probability of occurrence of accident and the deviation that these accidents are able to produce in our planning.

The system will determine a series of critical tasks in function of their “weight” in the possible deviation of the planning and the total execution term of the project. Likewise it will allow modifying the input parameters to see how they affect the final result.

Keywords: Project Planning, Safety at Work

Resumen

Partiendo de la línea de investigación desarrollada hasta ahora, que estudiaba la influencia de la siniestralidad laboral en la planificación de proyectos (ver libro de actas del VIII Congreso de Ingeniería de Proyectos, Bilbao, 2004) se pretenden sentar las bases de un sistema que permita realizar la planificación de un proyecto, teniendo en cuenta una serie de parámetros que nos permitan obtener la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales y la desviación que éstos pueden producir en nuestra planificación.

El sistema determinará una serie de tareas críticas en función del “peso” de las mismas en la posible desviación de la planificación y del plazo de ejecución total del proyecto. Igualmente permitirá la modificación de los parámetros de entrada para ver cómo afectan al resultado final.

Palabras clave: Planificación de Proyectos, Seguridad Laboral

1. Introducción

En la actualidad la prevención de riesgos laborales es un factor fundamental en todos los ámbitos del trabajo. La evolución de la sociedad ha llevado a las empresas a velar por la seguridad de sus empleados y a proteger todas las tareas que se desarrollan en el ámbito laboral.

Esta situación no puede resultar ajena a la planificación de proyectos, ya que, en la mayoría de los casos, la distribución de tareas y recursos que se realiza, culminará con procesos productivos llevados a cabo por trabajadores que están sometidos a riesgos y que no están exentos de sufrir accidentes. Dichos accidentes pueden echar por tierra todo el trabajo de planificación, modificando plazos y costes, sin contar con los daños personales que son la pérdida más importante de todas.

Actualmente, las técnicas de planificación no tienen en cuenta esta situación de forma directa y, en caso de hacerlo, se basan en la experiencia de los profesionales que la realizan o en apreciaciones subjetivas y muy aproximativas.

Por todo ello se pretende implementar un sistema que permita ajustar una planificación, realizada con las técnicas habituales, mediante una serie de parámetros que determinen las posibles desviaciones en función del riesgo de ocurrencia de accidentes. El sistema se apoyará en estudios estadísticos de siniestralidad y en la experiencia de profesionales que determinarán los resultados que pueden serles útiles en su trabajo.

2. Objetivos

El objetivo principal que persigue el presente trabajo es el de determinar los parámetros fundamentales para la realización de un sistema que permita calcular la desviación de la planificación de un proyecto en función de la probabilidad de ocurrencia de un accidente laboral.

Es fundamental para conseguir esta meta acotar los parámetros de entrada del sistema y definir de forma clara los outputs que se pretende obtener. Filtrando, tanto parámetros de entrada irrelevantes o que no aportan información, como resultados superfluos e innecesarios que no sirven a los fines del usuario.

Esta investigación está englobada dentro de un proyecto global que comenzó con un estudio previo que buscaba determinar la causalidad de los accidentes de trabajo [1] y la relación directa con los índices de siniestralidad actuales.

Toda esta información se procesó mediante un Análisis de Varianza [2] que demostró que existe una relación causa-efecto en los accidentes laborales, descartando la posibilidad de que se tratara de un factor aleatorio, que habría imposibilitado la creación de un sistema como este.

El proyecto completo se ha estructura en tres fases que pueden resumirse según el siguiente esquema:

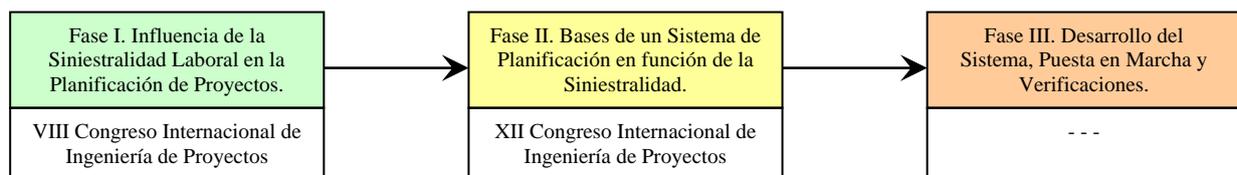


Figura 1. Fases del Proyecto.

El proceso culminará con la implementación del sistema siguiendo los resultados obtenidos en las fases I y II, para posteriormente verificar los resultados con datos conocidos.

3. Metodología

Si bien los parámetros de entrada quedan fijados por la información disponible y por los factores que pueden influir en la siniestralidad desde un punto de vista estadístico [3], los parámetros de salida quedan mucho más abiertos y son mucho más subjetivos. Dependen pues, del propio usuario del sistema y de la información que se pretende conseguir, que vendrá determinada por las particularidades del proyecto que se quiere planificar.

Este factor de subjetividad podría ser resuelto mediante un estudio con diversos profesionales de la Planificación que expresaran qué parámetros considerarían interesantes en un sistema de estas características.

3.1 Toma de datos

En condiciones normales sería difícil reunir a un grupo heterogéneo de Ingenieros y/o Arquitectos trabajando en planificación de grandes proyectos en un breve espacio de tiempo. Sin embargo, la celebración de la Exposición Internacional Zaragoza 2008, ha permitido que más de 20 equipos de trabajo se encuentren en un mismo edificio (Dirección General de Construcción) trabajando simultáneamente en más de 50 proyectos singulares de edificación con una fecha de entrega inamovible (14 de Junio de 2008) y por lo tanto contando con una planificación precisa y rigurosa.

Disponer de semejante materia prima era algo que no podía ser de ninguna manera desaprovechado y se optó como método de toma de datos por las entrevistas personales con los miembros de los equipos para determinar qué factores considerarían útiles en un sistema que recalculara una planificación ya realizada en función de la probabilidad de ocurrencia de accidentes en cada tarea.

Se realizaron del orden de 20 entrevistas tomando como base la planificación establecida de distintos proyectos que se iban a ejecutar con motivo de la exposición, obteniendo respuestas muy variadas, por lo que fue necesario filtrar los resultados y reducirlos a parámetros que el sistema pudiera determinar.

<u>BASES DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD</u>			
Encuesta Nº:		Fecha:	
Entrevistado:			
Titulación:			
Puesto:			
Elija por Orden de importancia los factores cuya variación consideraría útil que le indicara el sistema:			
Factor	Orden	No lo considero importante	
Tiempo / Plazo			
Recursos humanos			
Calidad			
Variación de Hitos			
Coste económico			
Interferencias entre tareas			
Repercusiones externas			
Recursos materiales			
¿Qué otros factores, además de los incluidos en la lista, le gustaría añadir?			
Factor	Orden	Lo considero indispensable	
¡Muchas Gracias por su colaboración!			

Figura 2. Modelo de hoja de toma de datos.

El criterio de selección de los entrevistados se basó en [4]:

- Perfiles técnicos (Arquitectos, Ingenieros, Ingenieros Técnicos, etc.).
- Profesionales disponibles y que aceptaran colaborar.
- Personas que tuvieran entre sus funciones directas la planificación de proyectos.

Las encuestas se realizaban mediante una lista cerrada de parámetros en los que el entrevistado marcaba el orden de importancia que asignaba a cada punto y una lista abierta que podía completar según su criterio. Se decidió realizar una encuesta guiada [5], es decir, en presencia del entrevistador, que podía aclarar cualquier duda sobre las preguntas y orientar (sin condicionar) sobre el tipo de respuestas solicitadas.

Finalmente, los parámetros que contaron con más peso por parte de los encuestados fueron:

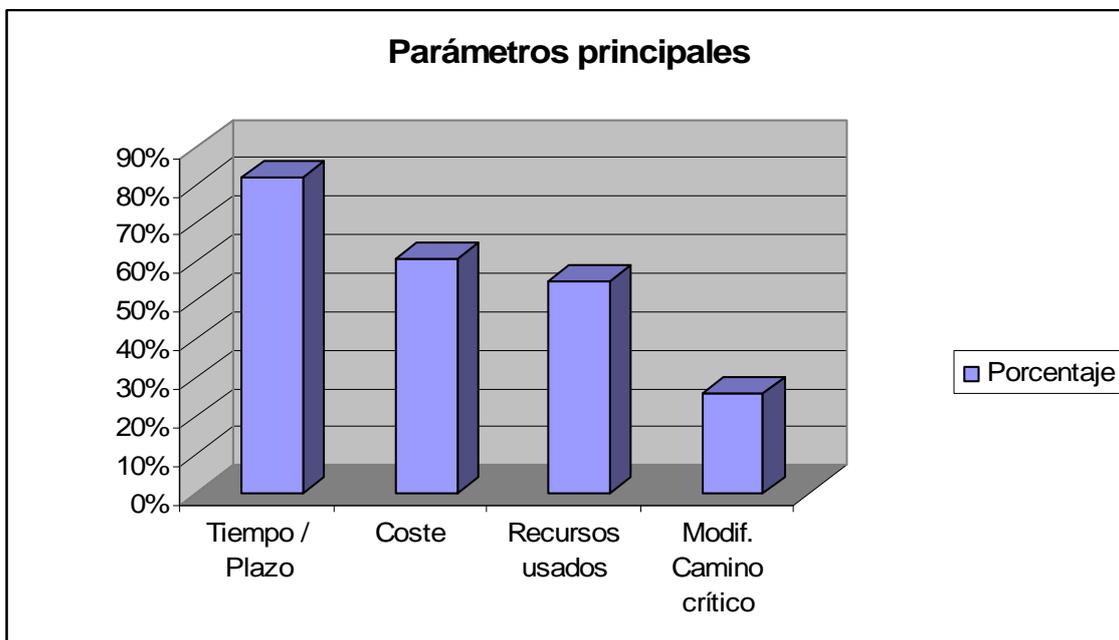


Figura 3. Parámetros principales dados por los entrevistados

3.2 Análisis de datos

Se obtuvieron respuestas de todo tipo como puede ser la afección a la imagen pública de la empresa, repercusiones familiares del accidentado, secuelas, etc. que son factores difícilmente cuantificables y para los que un sistema de estas características no puede dar respuesta.

De los cuatro puntos que más interés despertaron, los tres primeros (plazo, coste y recursos) eran previsibles, ya que son puntos básicos en cualquier planificación. Sorprendió obtener el cuarto punto (modificación del camino crítico) que no se había tenido en cuenta inicialmente, pero que puede ser determinado por el sistema, máxime cuando es uno de los parámetros que el planificador quiere conocer. Posteriormente, en la fase de simulación, dicho parámetro cobró mucha importancia en el análisis de uno de los proyectos, ya que la probabilidad de ocurrencia de accidente en una tarea concreta modificaba totalmente la distribución del camino crítico.

Se decidió pues, tomar estos cuatro parámetros como las salidas del sistema al ser fácilmente medibles y cuantificables.

3.3 Feedback de resultados

Una vez analizados y filtrados los datos se repitieron las entrevistas, esta vez para informar de los parámetros que se habían seleccionado y confirmar si un sistema que aportara la desviación de la planificación con respecto a estas salidas podría resultar útil para su trabajo. Se obtuvieron las siguientes respuestas:

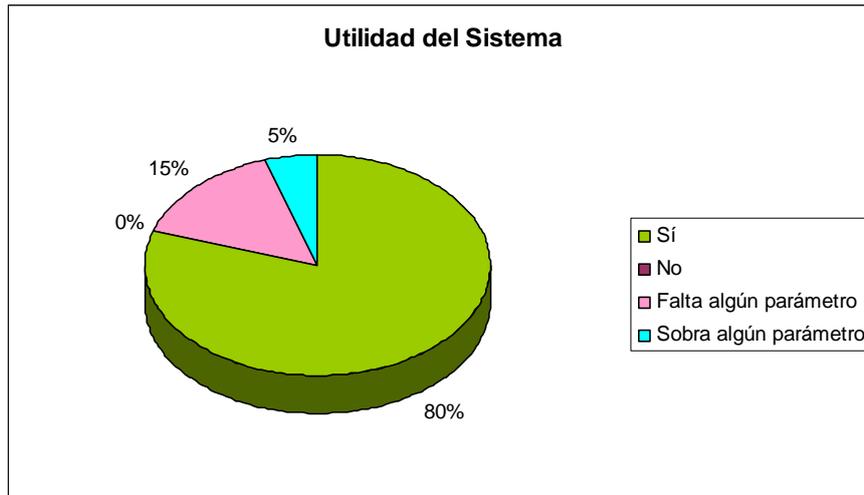


Figura 4. Utilidad del Sistema según los parámetros de salida

En general todos los encuestados aceptaron como válidos los parámetros seleccionados. Uno de ellos consideró que se aportaba demasiada información a la salida y que sería suficiente con uno o dos factores fundamentales. Dos participantes consideraron por el contrario que se deberían tener en cuenta más puntos de vista para el cálculo de las desviaciones.

Finalmente se aceptaron como válidos estos cuatro parámetros, pero se aceptó también que podrían ser discriminados uno a uno según el criterio del planificador. La posibilidad de añadir nuevos factores, aunque queda abierta, no se considerará en la implementación del sistema.

3.4 Simulación del sistema mediante el Mago de Oz

Con los resultados y la utilidad del sistema validados por los colaboradores y antes de acometer la fase III del proyecto, se decidió realizar una primera simulación del funcionamiento global. Para ello se optó por la técnica del Mago de Oz, en el que se simula el comportamiento total o parcial del sistema futuro, con el fin de recoger muestras de intervenciones del interesado con el sistema antes de disponer del mismo [6]. En cualquier caso la interacción se produce en condiciones similares a las del sistema en operación. En el caso de la presente investigación, en vez de orientarla hacia la usabilidad se hizo directamente hacia los resultados, según el siguiente modelo:

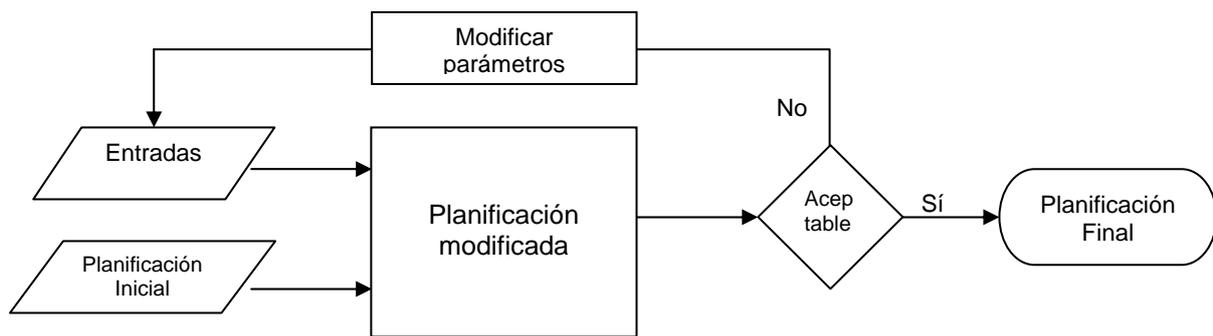


Figura 5. Esquema de simulación del sistema

El proceso consistía en tomar una planificación ya desarrollada, estudiar los parámetros de entrada con causalidad en los accidentes de trabajo (tipo de tarea, personal asignado a la misma, tiempo de ejecución, etc.) y presentar la planificación modificada basándose en los cuatro aspectos que se eligieron en la fase anterior. El planificador estimaba si estas variaciones eran aceptables o no y, en caso negativo, se le permitía modificar una serie de parámetros dentro de una lista cerrada con los que se volvía a calcular la planificación hasta que entrara dentro de los objetivos del proyecto.

Dicho proceso no se realizaba en tiempo real, ya que una vez que se determinaban los parámetros a modificar era necesario realizar un estudio estadístico aproximado de la desviación de la planificación que se volvía a presentar para su evaluación por parte del entrevistado.

El resultado fue valorado por todos los participantes como muy positivo e interesante y consideran que la herramienta puede ser muy útil para el Planificador.

4. Conclusiones

El resultado del proceso es la definición completa del sistema. En la primera fase se determinó la viabilidad del mismo, la causalidad de algunos factores como desencadenantes de accidentes y la posibilidad de asignarles una probabilidad de ocurrencia y por lo tanto un valor esperado. En esta segunda fase se ha pretendido acotar las entradas y salidas del sistema, determinando que información sería útil para el planificador y qué factores se pueden modificar para adaptar las desviaciones que se producen a los requisitos del proyecto.

Posteriormente se ha desarrollado una simulación del sistema para evaluar la utilidad del mismo, con resultados más que satisfactorios.

Como continuación a todo este trabajo resta implementar el sistema mediante algún lenguaje de programación y validar los resultados que se obtengan mediante datos ya conocidos.

Referencias

- [1] Berruelo D.C., "Causalidad de los Accidentes de Trabajo", *Prevention World*, nº 3, 2004, pp.20-30.
- [2] Thomson W., "Análisis de Experimentos y Regresión", Anaya, 1992
- [3] Villar Lafoz J., "Influencia de la Siniestralidad Laboral en la Planificación de Proyectos", *Proceedings of the VIII International Congress on Project Engineering*, Bilbao, 2004, p. 184.

- [4] Martínez Martín, V. “Diseño de Encuestas de Opinión”, Ra-ma, 2003
- [5] Díaz de Rada V., “Manual del Trabajo de Campo en la Encuesta”, C.I.S., 2005
- [6] Salber D., Coutaz J., “Applying de Wizard of Oz Technique”, EWHCI, 1993

Agradecimientos

Al Departamento de Seguridad y Salud de Expo Zaragoza 2008 y a todos los compañeros de la Direcciones Facultativas que han colaborado en la toma de datos.

Correspondencia

Jesús Villar Lafoz
Expo Zaragoza 2008
C/ Pablo Ruiz Picasso, s/n, 50015, Zaragoza (España)
Phone: +34 976 50 81 45
E-mail: jvillar@unizar.es