



VALORACION DE LAS VENTAJAS DE LA UTILIZACION DE LA METODOLOGIA "FIVE" EN ANALISIS DE INCENDIOS, A PARTIR DE LA EXPERIENCIA OBTENIDA EN EL APS DE C.N. COFRENTES

APPLICATION OF FIVE METHODOLOGY IN PROBABILISTIC RISK ASSESSMENTS (PRA) OF FIRE EVENTS.

F. J. López García
J. Suárez Alonso
(IBERDROLA)

M. J. Fiolamengual
(UITESA)

ABSTRACT

This paper reflects the experience acquired during the process of evaluation and updating of the fire analysis within the Cofrentes NPP PRA. It determines which points are the least precise, either because of their greater uncertainty or because of their excessive conservatism, as well as the subtasks which have involved a larger work load and could be simplified. These aspects are compared with the steps followed in methodology FIVE (Fire Vulnerability Evaluation Methodology) to assess whether application of this methodology would optimize the task, by making it more systematic and realistic and reducing uncertainties.

On the one hand, the FIVE methodology does not have the scope sufficient to carry out a quantitative risk evaluation, but it can easily be complemented -without detriment to its systematic nature- by quantifying core damage in significant areas. On the other hand, certain issues such as definition of the fire growth software program which has to be used, are still not fully closed.

Nevertheless, the conclusions derived from this assessment are satisfactory, since it is considered that this methodology would serve to unify the criteria and data of the analysis of fire-induced risks, providing a progressive screening method which would considerably simplify the task.

INTRODUCCION

El objeto de esta ponencia es reflejar la experiencia obtenida durante el proceso de evaluación y actualización del análisis de incendios en el APS de C.N.

Cofrentes, identificando aquellos temas que han supuesto una mayor carga de trabajo o que han introducido mayores incertidumbres o conservadurismos en el mismo. El tratamiento dado a estos temas se compara con el utilizado en la metodología FIVE (Fire Vulnerability Evaluation Methodology), para estimar si su aplicación permitiría, por una parte, simplificar el análisis y, por otra, aproximarle más a la realidad del diseño y operación de la planta. Finalmente se desarrolla una guía sistemática de cribado que refleja la manera en que podría haberse planteado el análisis selectivo de incendios en el APS de C.N. Cofrentes utilizando las ventajas de la metodología FIVE para dicho tipo de análisis.

DESARROLLO

La experiencia del análisis de incendios realizado en el APS de C.N. Cofrentes demuestra que algunas de las tareas realizadas, durante el proyecto, supusieron un esfuerzo excesivo, frente a la utilidad, en el mismo, de la información elaborada.

Por ejemplo, se analizaron una a una todas las posibles vías de comunicación entre zonas adyacentes, fueran o no de la misma área de fuego. También se analizaron, sistemáticamente, las combinaciones de sistemas de detección/extinción instalados en cada zona, aunque estas zonas no resultasen significativas en el análisis.

Por contra, otras tareas laboriosas han resultado imprescindibles para conseguir la calidad y el grado de detalle que se pretendía obtener del análisis de incendios en el APS de C.N. Cofrentes.

Entre estas tareas cabe destacar el estudio minucioso de los efectos de los posibles daños en cables (cortocircuito, circuito abierto, puesta a tierra) para identificar sucesos iniciadores originados por el incendio y daños a los sistemas de mitigación, considerados en el análisis de sucesos internos.

Destaca también el proceso de cuantificación, en el que se sustituyen las ecuaciones de daño por incendio en las ecuaciones completas correspondientes a las secuencias de accidente debidas a sucesos internos, a nivel de sistemas frontales.

Existen aspectos del trabajo realizado que, dada su fuente de referencia o su excesivo conservadurismo, introducen las mayores incertidumbres en el análisis, por lo que resultaría interesante disponer de referencias más elaboradas y de análisis más refinados que minimizaran estas incertidumbres.

Dentro de este apartado destacan, sobre todo, todos aquellos datos que se han obtenido a partir de la base de datos de incendios y de la base de datos de fallos de barreras.

Estas bases de datos, además de ser incompletas y subjetivas, tienen el inconveniente de presentar la información sin elaborar, por lo que la interpretación de las mismas afecta considerablemente a los datos finalmente obtenidos de ellas. De esta manera, en los diversos APSs tanto el analista como el verificador independiente obtienen valores distintos para los datos buscados, dando lugar a la pérdida de la uniformidad deseable de los análisis de incendios de las distintas centrales.

Los principales datos que se obtienen de estas bases de datos y que se ven afectados por los problemas indicados anteriormente serían:

- Frecuencia de incendio en las diferentes zonas y equipos.
- Probabilidad de extinción manual en función del tiempo.
- Probabilidad de fallo de barreras contra incendios.
- Probabilidad de fallo de sistemas de detección y extinción (en este caso no obtenida a partir de las bases de datos indicadas, pero sí con el mismo problema en las referencias utilizadas).
- Propagación al exterior de cabinas.

La principal fuente de conservadurismo, en el análisis realizado, ha sido el tratamiento dado a los posibles incendios originados por combustibles transitorios, debido principalmente a la utilización de cantidades y tipo de los mismos que pueden resultar poco realistas. Ello se ha hecho así con objeto de cubrir el riesgo de otros posibles incendios no producidos en equipos, es decir, en cables, combustibles transitorios reales, etc. Por otra parte, no es realista postular un incendio desarrollado cuyo origen sea la ignición de un cable como consecuencia de algún defecto en el mismo, dadas las características de los cables de C.N. Cofrentes, cualificados de acuerdo con la IEEE-383-1974 (autoextinguibles y no propagadores de la llama).

En consecuencia, resultaría conveniente re-analizar este tratamiento utilizando modelos más realistas, en cuanto a cantidad, tipo y presencia en la central de los combustibles transitorios. El CSN ha recomendado un tratamiento de este tipo, que tenga en cuenta la existencia de procedimientos de control de combustibles transitorios.

Durante el proceso de evaluación del análisis de incendios, el CSN ha cuestionado el tratamiento dado a algunos temas, además de los ya mencionados. Por una parte, considera que no debe despreciarse un incendio originado en cables

en cualquier zona de la central, sino determinar su frecuencia en función de la carga térmica del aislamiento. Por otra, debería, a su juicio realizarse un estudio genérico del comportamiento del COMPBRN III (campo de aplicación para obtener resultados correctos, distancias mínimas para que no se produzcan daños, etc), antes de utilizar directamente la versión original.

Este tipo de problemas o temas abiertos, y otros similares, que se han puesto de manifiesto en todos los APS de incendios realizados hasta la fecha en España, deben conducir al desarrollo de nuevas metodologías para el análisis de incendios, con objeto de determinar de forma realista, y a la vez lo más sencilla posible, los riesgos significativos por incendios en centrales nucleares.

Con un alcance menor, como es un análisis de vulnerabilidades, pero fácilmente ampliable a un análisis de riesgos, se ha publicado en USA la guía "Fire Vulnerability Evaluation Methodology (FIVE)", preparada para EPRI por Professional Loss Control.

Esta metodología se basa en un proceso sistemático y progresivo de cribado de todas aquellas zonas/áreas de fuego de una central en las que no se presenta, desde el punto de vista de incendios, una vulnerabilidad significativa de las funciones de seguridad.

No es el objeto de esta ponencia describir en detalle dicha metodología, sino que únicamente se centrará en resaltar aquellas aportaciones que puedan ayudar a resolver o a tratar de una forma más adecuada los temas abiertos que se han indicado anteriormente.

Por ejemplo, esta metodología no requiere ningún tratamiento de la base de datos ya que, por una parte, presenta datos ya elaborados para frecuencias de incendio, probabilidades de fallo de sistemas PCI, etc, y por otra permite, mediante unas visitas de inspección a planta justificar que, por ejemplo, no es necesario estimar las probabilidades de fallo de barreras (barrera deteriorada o no presente) entre áreas de fuego, evitando el laborioso trabajo de identificación indicado anteriormente.

Es también significativa la importancia que esta metodología da a que la planta disponga de procedimientos de control del movimiento de combustibles transitorios y de una brigada de protección contra incendios, con un entrenamiento y cualificación establecidos por procedimientos. En cuanto al combustible transitorio, el análisis de este procedimiento permite tratar, de forma realista, que tipos de combustible y en qué cantidad, podrán encontrarse en las distintas zonas de la central y su ubicación concreta dentro de las mismas. En relación con la

brigada contra incendios, conocer su tiempo de respuesta en simulacros permitirá estimar la probabilidad de éxito en la extinción de un cierto incendio en una zona y con una duración determinadas, evitando tener que realizar esta estimación a partir de la información imprecisa de la base de datos.

Como alternativa al estudio genérico de aplicabilidad del código COMPBRN III, la metodología FIVE propone el uso de versiones corregidas del código, como podría ser la versión COMPBRN IIIE, utilizando, para configuraciones sencillas, las tablas incorporadas en el propio documento FIVE.

En la metodología FIVE no se considera necesario postular incendios originados en cables, dada la baja frecuencia que correspondería a cables concretos de una zona determinada. En sus comentarios a esta metodología, la NRC se muestra de acuerdo con la no necesidad de considerar incendios en cables cualificados.

Centrándonos en lo que sería un análisis selectivo de incendios destacaremos algunos de los aspectos de la metodología FIVE que habrían permitido simplificar y sistematizar, en mayor medida, el análisis realizado en el APS de C. N.

Cofrentes y que servirán de base para el desarrollo de una guía sistemática de cribado aplicable a los análisis selectivos de los APS de incendios.

La metodología FIVE comienza analizando áreas de fuego, es decir secciones de un edificio separadas de otras áreas de la central por barreras de fuego físicas, de rango de resistencia al fuego especificado (normalmente 3 horas), diseñadas e instaladas para imposibilitar la propagación del incendio a otras áreas durante el tiempo de resistencia fijado. Si considerando dañados todos los equipos en un área de fuego determinada, aún existen suficientes sistemas independientes no afectados por el incendio (no resultan dañados en el área de fuego en cuestión), que permitan alcanzar y mantener la parada segura, éste área de fuego se eliminará de posteriores análisis puesto que cualquier posible incendio en la misma no supondría un riesgo significativo.

Este criterio se basa en la existencia de barreras de fuego en todas las posibles vías de comunicación entre áreas de fuego (puertas, persianas de ventilación, penetraciones) y en la consideración de que existirá una probabilidad despreciable de propagación de un incendio a través de dichas barreras, siempre que exista un procedimiento de vigilancia específico que requiera unas actividades periódicas de mantenimiento e inspección de las mismas, dando crédito al hecho de que estas barreras han sido correctamente diseñadas e instaladas, de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería y con la normativa aplicable de protección contra incendios, lo que en cualquier caso podría verificarse mediante visitas de inspección en la central.

Estas consideraciones, aplicadas a un APS de incendios, permitirían considerar que aquellas áreas en que pudiera perderse únicamente un sistema de mitigación de los considerados en el análisis de internos o como máximo los sistemas de una de las divisiones necesarias para garantizar la parada segura de la central, pueden ser eliminadas sin análisis adicionales, simplemente justificando mediante una cuantificación que, para el suceso iniciador más limitativo de los identificados en dicha área, la probabilidad de daño al núcleo es menor de $1 \cdot 10^{-6}$ (límite de probabilidad utilizado en los distintos pasos de la metodología FIVE), considerando únicamente los sistemas en principio disponibles por no estar afectados por el incendio (no identificados daños en el área en cuestión).

Hay que tener en cuenta que la frecuencia de daño al núcleo resultante de un análisis más detallado de estas áreas sería varios órdenes de magnitud inferior, al tener en cuenta frecuencias de incendio, probabilidad de fallo de los sistemas de detección/extinción, probabilidades de propagación para originar el suceso iniciador más limitativo y los peores daños posibles considerados, etc.

Otro de los aspectos importantes de la metodología FIVE, aplicables a un análisis selectivo en un APS de incendios, es la consideración de las protecciones pasivas instaladas en las zonas de fuego de la central (subdivisiones dentro de un área de fuego determinada, que se utilizan como unidad de estudio de los sistemas de detección/extinción en función del tipo de material combustible existente y del distinto riesgo de incendio) como consecuencia de los análisis de cumplimiento con los requisitos de separación y protección del Apéndice R.

El apéndice R requiere que en las zonas de fuego donde se pueda producir la pérdida de sistemas de dos divisiones distintas necesarias para alcanzar la parada segura se garantice que al menos una de las divisiones quedará libre de daños por incendio, mediante la instalación de un sistema automático de detección/extinción y protegiendo una de dichas divisiones con una barrera de fuego de resistencia de al menos 1 hora o garantizando que la separación horizontal entre ambas divisiones es de al menos 20 ft libre de materiales combustibles.

De esta manera se estará garantizando que en caso de éxito del sistema de detección/extinción siempre existirá una división no afectada por el incendio y por tanto para el análisis de cribado de incendios se considerará que se produce la pérdida del sistema(s) protegido, con una probabilidad que corresponderá a la probabilidad de fallo del sistema de detección/extinción.

Como parte final de esta ponencia se describen cuales serían los pasos que podrían seguirse en un análisis selectivo de incendios (cribados cualitativo y

cuantitativo), teniendo en cuenta los diversos aspectos positivos de la metodología FIVE y la experiencia obtenida durante el proceso de evaluación y actualización del análisis de incendios en el APS de C.N. Cofrentes:

Análisis de cribado por áreas de fuego

- 1- Se eliminan del análisis todas aquellas áreas de fuego en que no pueda producirse un suceso iniciador originado por el incendio.
- 2- Aunque se determine la posibilidad de un suceso iniciador en el área, ésta también se elimina del análisis si en ella no puede producirse la pérdida de alguno de los sistemas de mitigación considerados en el APS de internos, bien por pérdida directa de un sistema frontal o bien por pérdida de un sistema soporte.
- 3- Considerar la pérdida de todos los sistemas de mitigación que puedan producirse en el área (ésta información podría obtenerse a partir de los análisis realizados para el cumplimiento con el Apéndice R 6 bien a partir de un estudio específico de daños en cables), sin tener en cuenta posibles propagaciones a otras áreas de fuego, adyacentes. Esta última consideración estará justificada por la existencia de un programa de supervisión de barreras.

Este programa permitiría demostrar que las barreras de fuego y sus componentes (puertas, persianas y penetraciones selladas) son mantenidas, probadas e inspeccionadas regularmente, de acuerdo con unos procedimientos específicos. Este programa, de acuerdo con la metodología FIVE, debería cumplir con el alcance del Item II del Sandia Fire Risk Scoping Study Evaluation.

- 4- Eliminar también de posteriores análisis estas áreas, si en la cuantificación del árbol de sucesos correspondiente al suceso iniciador más limitativo de los identificados en el área de fuego, con los árboles de fallos de los sistemas en principio disponibles, por no estar afectados por el incendio, se obtiene una probabilidad de daño al núcleo $< 1 \cdot 10^{-6}$

Esta cuantificación únicamente tendría sentido para justificar cuantitativamente la exclusión del análisis de un área de fuego, cuando en ella únicamente se pueda producir la pérdida de un sistema (o de un tren redundante de un sistema) o la pérdida de una única división y se estime, a priori, que con el resto de sistemas, en principio disponibles, la probabilidad de daño al núcleo será $< 1 \cdot 10^{-6}$

En los casos en que por pérdida de varios sistemas de distintas divisiones (o de divisiones completas) y a la vista de los modelos de internos existan dudas sobre la obtención de una probabilidad de daño al núcleo $<1.10^{-6}$ no tendría sentido realizar la cuantificación en este momento del proceso de cribado.

En este caso se seguirían aplicando los siguientes criterios de cribado.

Análisis de cribado por zonas de fuego

- 6- Dividir las áreas de fuego que no han podido descartarse en los apartados anteriores en zonas de fuego (las zonas de fuego del APS de C.N. Cofrentes coinciden con la definición de compartimentos del FIVE).
- 7- Identificar los componentes más significativos en cada zona y determinar la frecuencia de incendio en cada una de ellas con las Tablas del Anexo 10.3 del FIVE (Base de Datos de Incendios ya procesada).
- 8- Eliminar del análisis aquellas zonas cuya frecuencia total de incendio (F_{Ti}) sea menor de 1.10^{-6} /año.
- 9- Para las zonas que no se hayan podido excluir en el apartado 8, en las que no se haya identificado ningún posible suceso iniciador originado por el incendio:
 - 9a-Si la zona analizada dispone de un sistema(s) automático de extinción que cubra toda la zona o un sistema automático de cobertura parcial para evitar propagaciones (p.e que cubre la zona de comunicación entre dos zonas) únicamente sería necesario considerar estas en caso de fallo de dicho sistema(s) automático. Estos sistemas automáticos pueden ser de actuación automática o manual, preacción.

La probabilidad de fallo del sistema automático (P_{ea}) puede obtenerse a partir de los datos de la Tabla 2 del Anexo 10.3 del FIVE.

Si el producto $F_{Ti} * P_{ea}$ da como resultado una frecuencia menor de 1.10^{-6} /año, la zona puede eliminarse del análisis.

- 9b-Si la zona analizada no dispone de sistemas automáticos de extinción o la frecuencia obtenida en el apartado 9.a anterior es mayor 1.10^{-6} aún podrá eliminarse esta zona de posteriores análisis, siempre y cuando se pueda demostrar, cualitativamente, que por propagación del incendio a

otras zonas del área no resulta creíble la generación de los posibles sucesos iniciadores identificados en dicha área de fuego.

Este análisis cualitativo se basaría en criterios tales como:

- Limitar el análisis de posibles propagaciones a las zonas adyacentes, de la misma área de fuego. Si en estas zonas no se produce ningún suceso iniciador se eliminaría la zona de posteriores análisis.
- No considerar propagaciones a zonas situadas en elevaciones inferiores. Si los sucesos iniciadores identificados en el área de fuego se producirían en zonas situadas en elevaciones inferiores a la zona considerada, se eliminaría ésta de posteriores análisis.
- No considerar propagaciones para producir un suceso iniciador en una zona adyacente a la considerada, cuando exista suficiente distancia libre de materiales combustibles (criterio 20 ft Apéndice R) o sea necesaria la propagación a través de cables cualificados o protegidos. Este criterio podría aplicarse de forma sencilla, comprobándolo físicamente mediante una visita a la planta.

- No considerar propagaciones para producir sucesos iniciador si en la zona adyacente hay un sistema automático que pueda extinguir el incendio antes de que se pueda producir el suceso iniciador (activado por humos, que llegarían a la zona antes que el incendio; térmico, si cubre la parte de la zona en que tiene lugar la propagación y allí no se produce el sucesos iniciador; etc.).

10-Para las zonas que no se hayan podido excluir en el apartado 8, en las que se haya identificado algún posible sucesos iniciador originado por el incendio:

10a-Comprobar el cumplimiento con los requisitos de separación del Apéndice R de distancias libres o protecciones pasivas y la existencia de un sistema automático de extinción global de la zona de fuego o que cubra la parte de la zona donde se va a dar crédito a las protecciones pasivas del Apéndice R.

10b-Cuantificar la probabilidad de daño al núcleo, con los sistemas de mitigación disponibles por no estar afectados por el incendio, para el suceso iniciador más limitativo de los identificados en la zona.

- Se considerarán como disponibles en principio:

Todos los sistemas para los que no se haya identificado la posibilidad de

su pérdida por incendio en el área de fuego en cuestión.

Todos los sistemas que se hayan identificado como que podrían perderse por propagación desde la zona analizada hacia otras zonas del área del fuego, siempre que pueda demostrarse que no es creíble dicha propagación, mediante un análisis cualitativo, con criterios similares a los indicados en el apartado 9.b.

Si la zona analizada dispone de sistemas automáticos de extinción, como los indicados en el apartado 9.a y en aquellos casos en que no se pudiese justificar fácilmente mediante el análisis cualitativo que no podrían producirse nuevos daños por propagaciones, se considerará que los sistemas de mitigación posiblemente afectados se perderán con una probabilidad correspondiente a la de fallo del sistema automático de extinción.

- Se considerarán fallados todos los sistemas que puedan perderse por incendio en la zona analizada, con la excepción de los que estén protegidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 10.a, en cuyo caso se considerará como probabilidad de fallo de los mismos la correspondiente al fallo del sistema(s) automático de extinción de la zona.

Si la frecuencia de daño al núcleo, considerando la frecuencia total de incendio en la zona analizada es menor de $1 \cdot 10^{-6}$ /año se podrá descartar esta zona de posteriores análisis siempre y cuando se pueda demostrar cualitativamente (con los criterios del apartado 9.b) que no podría producirse por propagación un suceso iniciador más limitativo en otra zona de la correspondiente área de fuego.

Si la zona analizada dispone de sistemas automáticos de extinción, como los indicados en el apartado 9a y en aquellos casos en que no pudiese justificarse mediante el análisis cualitativo anterior que no podría producirse, por propagación, otro suceso iniciador más limitativo, en otra zona del área de fuego, se realizaría la cuantificación considerando el árbol de sucesos correspondiente a este suceso iniciador más limitativo, con una frecuencia que sería el producto de la frecuencia total de incendio en la zona analizada por la probabilidad de fallo del sistema(s) automático de extinción (apartado 9.a).

Las zonas que no pasen este proceso de screening requerirían un análisis detallado con un código determinista que simule la propagación del incendio en función del tiempo.

CONCLUSIONES

- Al utilizar la metodología FIVE un proceso de cribado progresivo permite centrar los esfuerzos en las zonas que van siendo seleccionadas como significativas, evitando afrontar, desde el principio del análisis, un tratamiento masivo de información que posteriormente se demuestra irrelevante.
- Algunos de los trabajos realizados en el análisis de incendios no permiten su simplificación mediante la utilización de la metodología FIVE. El caso más significativo sería el análisis del efecto que el daño originado por el incendio en los cables puede tener sobre la disponibilidad de los sistemas de mitigación o sobre la generación de un suceso iniciador. Una parte importante de este trabajo (daños a sistemas de mitigación) puede ya estar realizado como consecuencia de los análisis de cumplimiento con el Apéndice R del IOCFR50.
- La metodología FIVE no es un APS como tal, puesto que únicamente permite identificar zonas significativas, aunque es fácilmente ampliable para cuantificar el riesgo, utilizando los modelos desarrollados en el análisis de sucesos internos.
- El análisis de progresión del incendio utilizando el COMPBRN III puede presentar resultados inconsistentes. Este es un tema abierto hasta disponer de versiones mejoradas del código, entre las cuales el FIVE propone la utilización del COMPBRN IIIE.
- Finalmente, el hecho de que la metodología FIVE aporte uniformidad, sistemática y simplicidad a los análisis, hace recomendable su utilización para el análisis de riesgos por incendios. Esta recomendación se ve avalada por los resultados del análisis de C.N. Cofrentes, de los que se desprende que ninguna zona en la que resulte afectada una única división contribuye significativamente al riesgo, y que igualmente habrían sido descartadas dichas zonas utilizando los criterios de cribado del FIVE.

APS C.N. COFRENTES

VALORACION VENTAJAS METODOLOGIA "FIVE"
EN ANALISIS INCENDIOS, A PARTIR DE LA
EXPERIENCIA DEL APS C.N. COFRENTES

IBERDROLA

Fco. López - J. Suárez - Miguel A. Moreno - Mariano Fiol

XVIII REUNION ANUAL S.N.E. Octubre 1.992

Jerez de la Frontera / Pto. Sta. María



Figura 1.

APS C.N. COFRENTES

OBJETIVOS

- DESTACAR AQUELLOS ASPECTOS DE LA METODOLOGIA "FIVE" QUE HABRIAN PERMITIDO REDUCIR CARGAS DE TRABAJO, INCERTIDUMBRES Y CONSERVADURISMOS EN EL ANALISIS DE INCENDIOS DEL APS DE C.N. COFRENTES.
- PRESENTAR UNA GUIA SISTEMATICA DE ANALISIS SELECTIVO DE INCENDIOS UTILIZANDO LAS VENTAJAS DE LA METODOLOGIA "FIVE" PARA DICHO TIPO DE ANALISIS.



Figura 2.

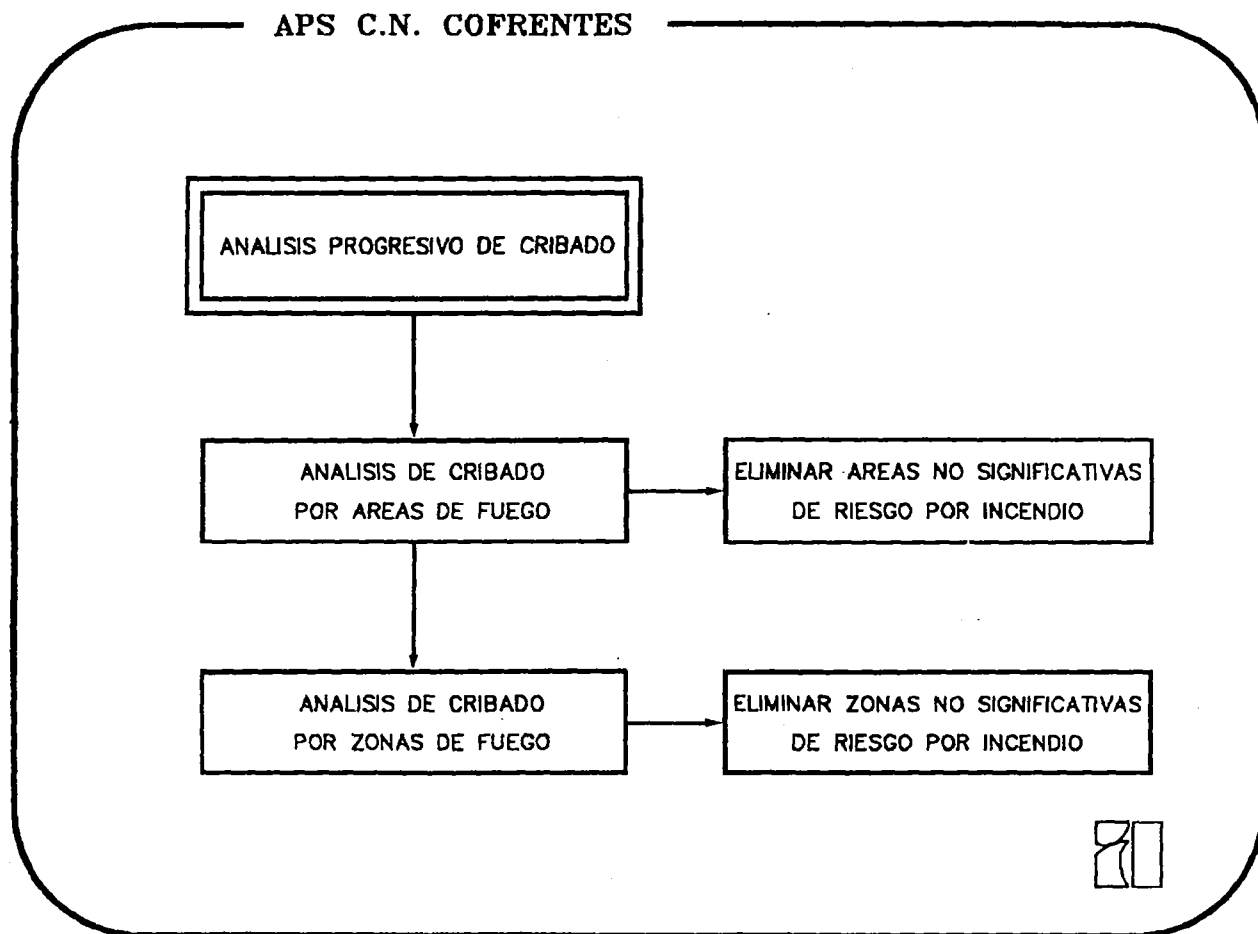


Figura 3.

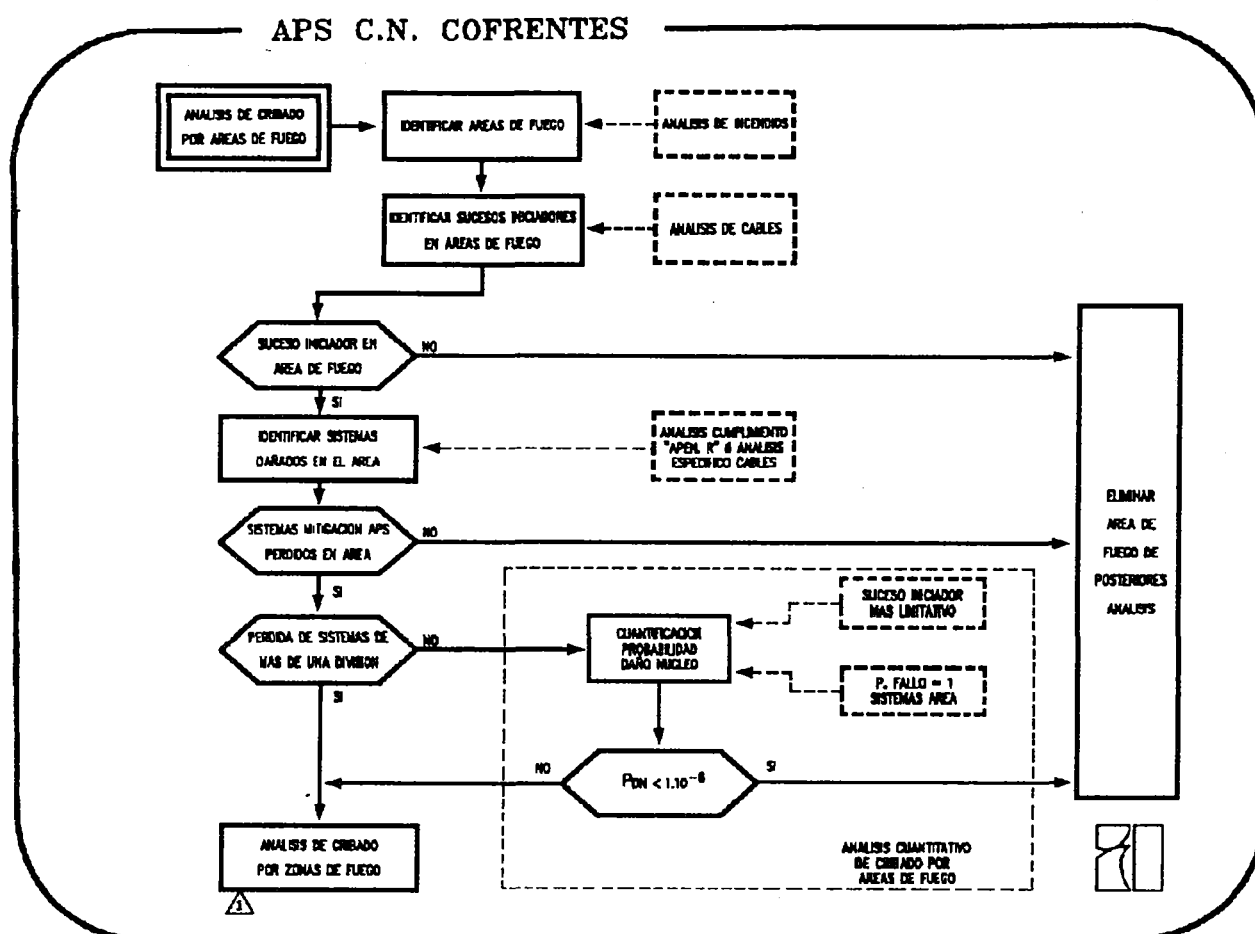


Figura 4.

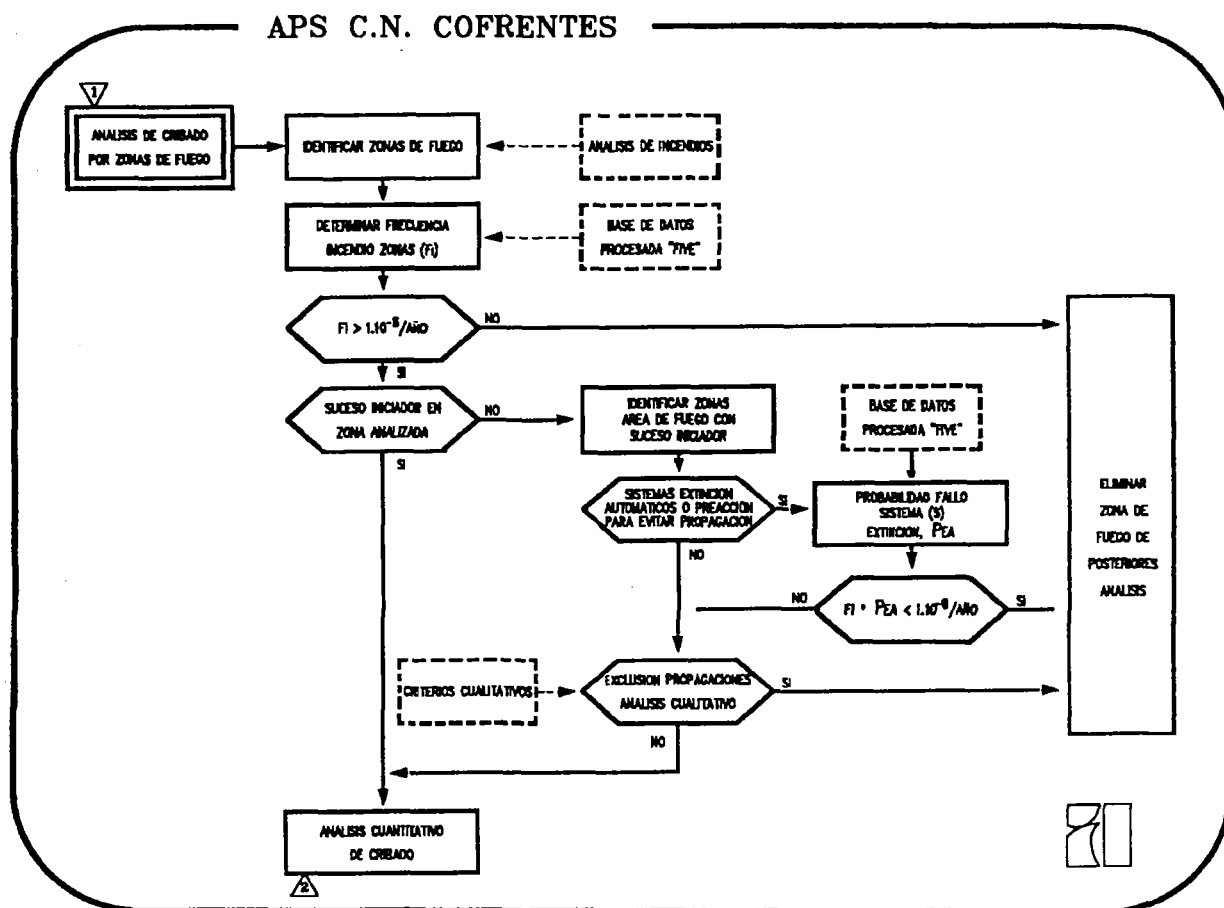


Figura 5.

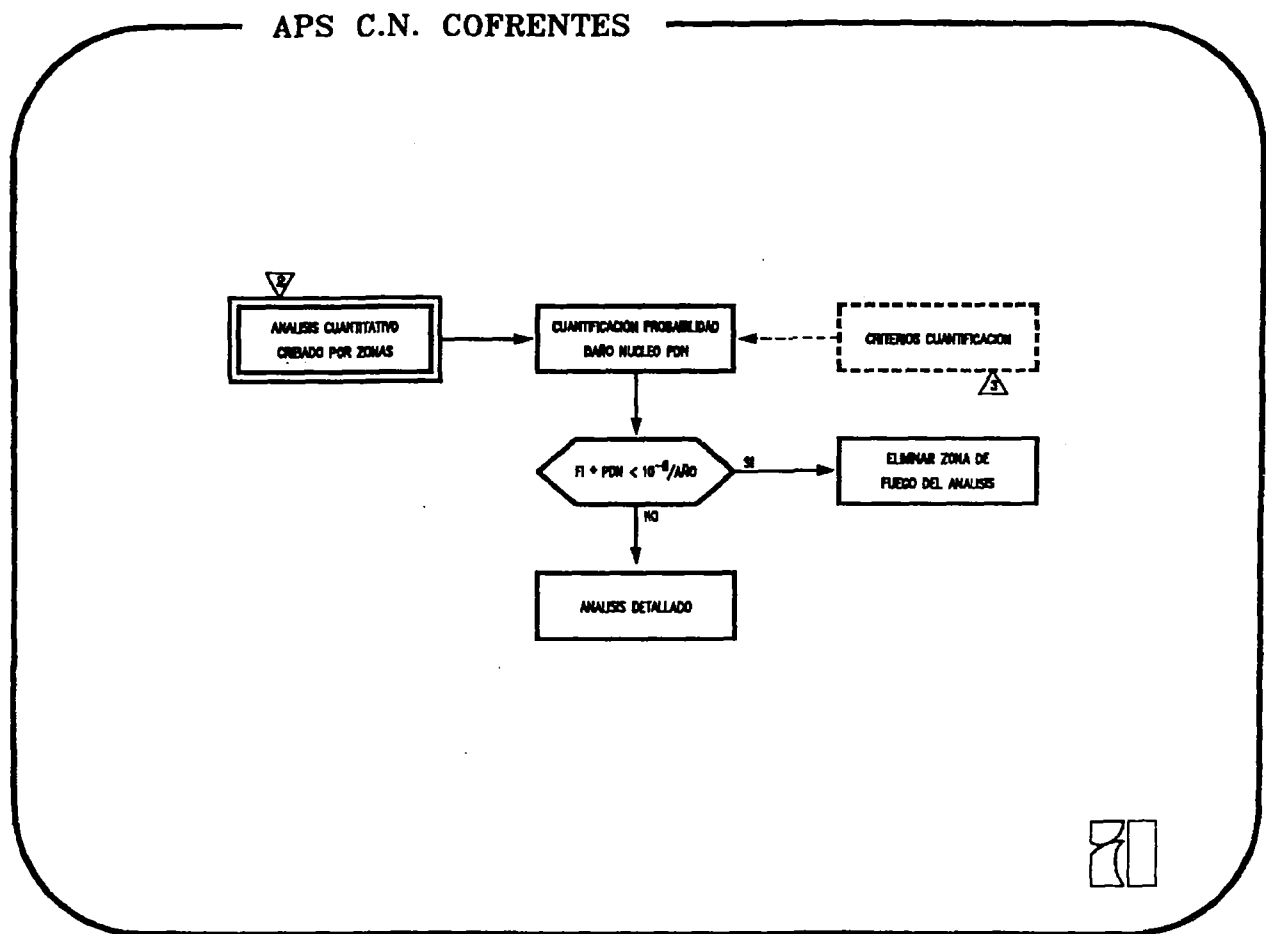


Figura 6.

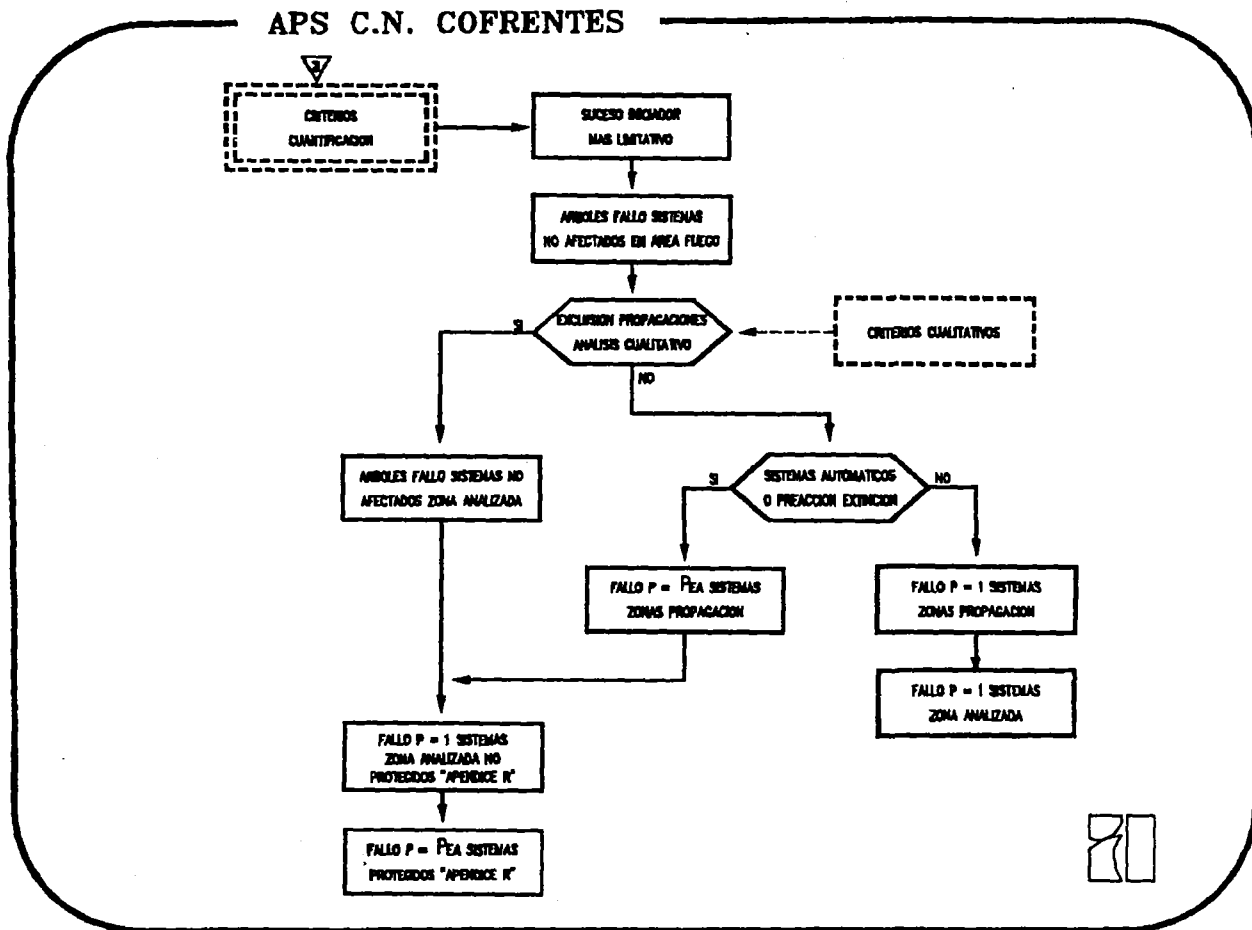


Figura 7.

APS C.N. COFRENTES

CRITERIOS DE EXCLUSION DE POSIBLES PROPAGACIONES ENTRE ZONAS DE FUEGO PARA PRODUCIR SUCESO INICIADOR O DAÑOS A SISTEMAS DE MITIGACION:

- LIMITAR EL ANALISIS DE POSIBLES PROPAGACIONES A ZONAS ADYACENTES DE LA MISMA AREA DE FUEGO.
- NO CONSIDERAR PROPAGACIONES A ZONAS SITUADAS EN ELEVACIONES INFERIORES.
- NO CONSIDERAR PROPAGACIONES PARA PRODUCIR SUCESO INICIADOR O DAÑOS A SISTEMAS CUANDO EXISTA SUFICIENTE DISTANCIA LIBRE DE MATERIALES COMBUSTIBLES (CRITERIO 20 FT, "APENDICE R") O SEA NECESARIA LA PROPAGACION A TRAVES DE CABLES CUALIFICADOS O PROTEGIDOS.
- EXISTENCIA DE SISTEMAS AUTOMATICOS DE EXTINCION QUE CUBRAN LA ZONA DE COMUNICACION Y QUE IMPEDIRIAN LA PROPAGACION.



Figura 8.

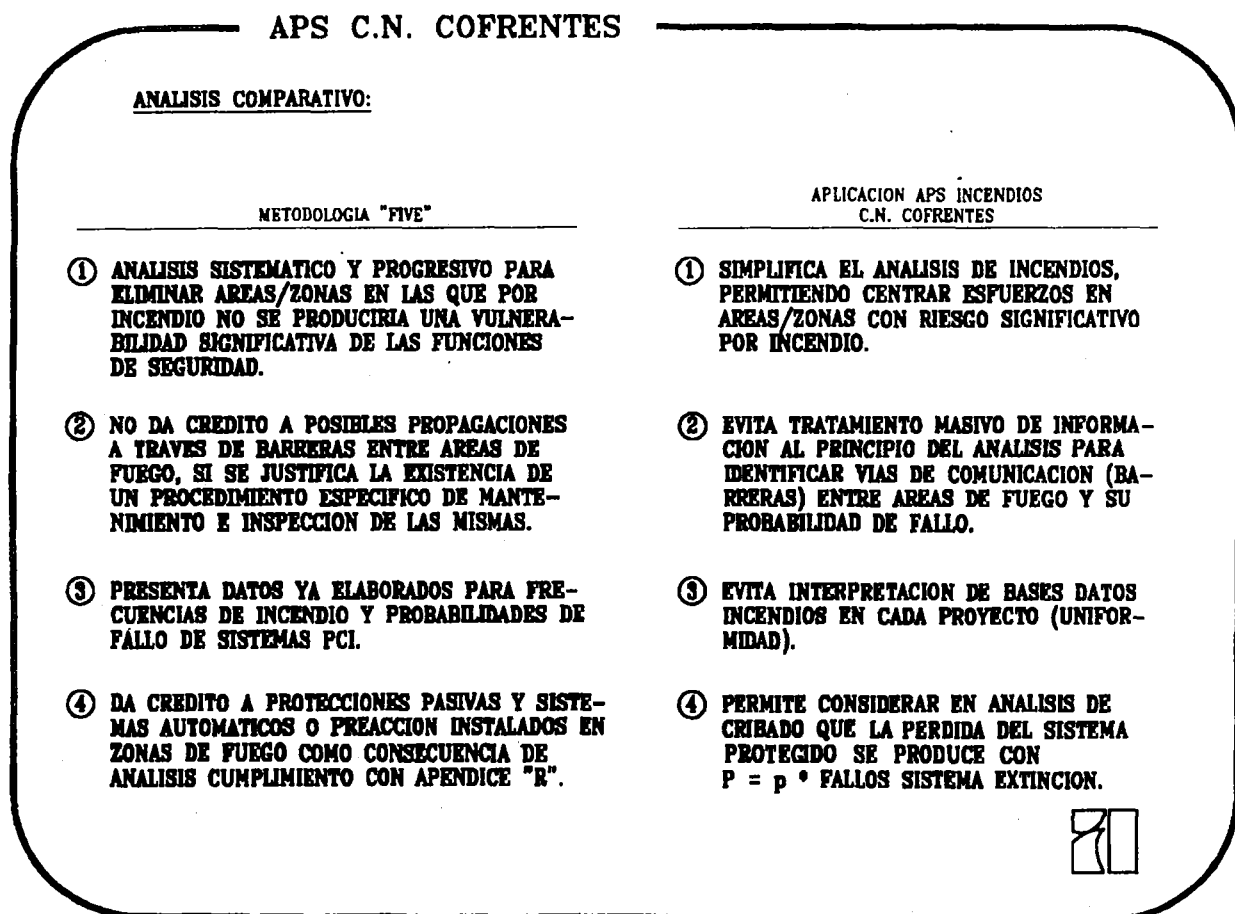


Figura 9.

APS C.N. COFRENTES

ANALISIS COMPARATIVO (Cont.):

METODOLOGIA "FIVE"

- ⑤ NO DA CREDITO A POSIBLES INCENDIOS ORIGINADOS EN CABLES CUALIFICADOS SEGUN IEE 383-1974, NI A LA POSIBLE PROPAGACION DEL INCENDIO A TRAVES DE LOS MISMOS (MUY BAJA PROBABILIDAD EN CABLES NO CUALIFICADOS).
- ⑥ PRESENTA TRATAMIENTO REALISTA DE CANTIDADES Y TIPOS DE COMBUSTIBLES TRANSITORIOS A PARTIR DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DEL MOVIMIENTO DE AQUELLOS.
- ⑦ TRATAMIENTO MAS REALISTA DE LA PROBABILIDAD DE EXTINCION MANUAL A PARTIR DE TIEMPO RESPUESTA SIMULACROS BRIGADAS PCI.
- ⑧ UTILIZA VERSION CORREGIDA DEL COMPBRN III (COMPBRN IIIe), MEDIANTE TABLAS PARA CONFIGURACIONES SENCILLAS.

APLICACION APS INCENDIOS
C.N. COFRENTES

- ⑤ EVITA TRATAMIENTO CONSERVADOR MEDIANTE CANTIDADES Y TIPOS DE COMBUSTIBLES TRANSITORIOS POCO REALISTAS PARA CUBRIR EL RIESGO DE POSIBLES INCENDIOS ORIGINADOS EN CABLES.

PERMITE ELIMINAR POSIBLES PROPAGACIONES ENTRE ZONAS CUANDO LOS CAMINOS DE PROPAGACION SEAN BANDEJAS DE CABLES.
- ⑥ EVITA TRATAMIENTO CONSERVADOR DADO A INCENDIOS ORIGINADOS EN COMBUSTIBLES TRANSITORIOS.
- ⑦ EVITA DETERMINAR PROBABILIDAD FALLO EXTINCION MANUAL A PARTIR INFORMACION IMPRECISA BASE DATOS INCENDIOS.
- ⑧ ALTERNATIVA A ESTUDIOS GENERICOS DE APLICABILIDAD DEL COMPBRN III.



Figura 10.

ESA SAFETY WORKSHOP

**Estec, Nederland
17 Noviembre/November 92**

