



## VII/CE-A1-03 ANALISIS DE ACCIDENTES EN EQUIPOS DE GENERACION Y TRANSMISION

**Autor Ing. Ernesto Ayala Báez**  
**Dirección; ITAIPU BINACIONAL**  
**Paraguay**

### **RESUMEN**

Este trabajo muestra la filosofía utilizada en la Entidad para mantener una actitud preventiva ante las acciones e intervenciones humanas sobre los equipos e instalaciones electromecánicas. Aún así no estamos exentos de los accidentes.

Según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud) en el mundo se presentan cada año 120 millones de accidentes laborales, 200.000 muertes y 1 millón de personas con incapacidad permanente.. Los costos estimados corresponden al 4% del PIB mundial. En Colombia se presentaron 211.189 accidentes de trabajo en el año 2000 según cifras suministradas por el Ministerio de Trabajo y los costos, entre indemnizaciones, pérdida de productividad y atención al trabajador, llega a los 220.000 millones de pesos.

### **1- INTRODUCCIÓN**

La Central Hidroeléctrica de Itaipú, la mayor en operación en el mundo, es un emprendimiento binacional entre el Paraguay y el Brasil en el Río Paraná. La potencia instalada en la Central es de 12.600 MW (Megawatts), con 18 unidades generadoras de 700 MW, cada una. Actualmente se están instalando dos unidades más y con ella se elevará la potencia instalada a 14.000 MW (megawatts). La producción récord del año 2000 - 93,4 mil millones de kilowatts-hora (kwh.) - es responsable por el suministro del 93% de la energía eléctrica consumida en el Paraguay y el 24% de toda la demanda del mercado Brasileño.

La Central de Itaipú es resultado de intensas negociaciones entre los dos países, que ganaron impulso en la década del 60. El 22 de junio de 1966, los ministros de Relaciones Exteriores del Paraguay, Raúl Sapena , y del Brasil, Juracy de Magalhães, firmaron el “Acta de Iguazú”, una declaración conjunta que manifestaba la disposición para estudiar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos pertenecientes en condominio a los dos países, en el trecho del Río Paraná “desde e inclusive el Salto del Guairá o Salto de Sete Quedas hasta la desembocadura del Río Iguazú”. En febrero del año siguiente, fue creada la Comisión Mixta Brasil - Paraguay para la implementación del “Acta de Iguazú ”, en la parte relativa al estudio sobre el aprovechamiento del Río Paraná.

En este complejo Hidroeléctrico, la CIPA desempeña un rol fundamental como órgano de acción preventiva, es un medio de protección contra lesiones o pérdidas de empleados y propiedades de la Entidad.

### **2) METODOLOGÍA**

#### **2-1) Generalidades**

Una Entidad del porte de Itaipu Binacional requiere de procedimientos adecuados en cuanto a la prevención y análisis de accidentes, En cuanto al primero existen procedimientos como, los Informes de Riesgos de Accidentes (IRAs), estudiados en el seno de la CIPA y en cuanto al

segundo se utilizan herramientas como, los Relatorios de Anomalías en Servicio (RAS), los mismos se refieren a una secuencia de procedimientos de suma importancia como ser:

- ◆ La investigación de accidentes
- ◆ El análisis de los hechos de los accidentes
- ◆ Escribir los informes de accidentes
- ◆ Hacer recomendaciones de acciones correctivas específicas que requieren de la aprobación de la Administración.
- ◆ La toma de acciones correctivas

Las directivas para Seguridad y Salud en la Itaipu Binacional están expresas en la RDE 033/98 Resolución de Directorio Ejecutivo.

La reglamentación de la CIPA en la Itaipú Binacional está en los Actos Normativos

La CIPA - Itaipu está compuesta de 32 brasileños y 32 paraguayos, representantes de los Empleados y del Empleador, distribuidos en distintas áreas de la Entidad

Comisiones Internas de Prevención de Accidentes de Trabajo, están distribuidos por Grupos

## 2-2) Formularios de Registros de Anomalías – Incidentes - Accidentes

**El Informe de Riesgo de Accidente (IRA)** es una herramienta básica para proporcionar mejorías en el ambiente de trabajo.

Todos los miembros de la CIPA, pueden emitir IRAs para aquellas situaciones que presentan riesgos de accidentes. Cabe al miembro de la CIPA del área correspondiente analizarlos, encaminarlos a CIPA con propuestas de soluciones, cuando realmente representen riesgos y acompañar la evolución de la solución.

**El Relatorio de Anomalía en Servicio (RAS)**, puede ser emitido por un funcionario catastrado de la Empresa. La misma tiene el objetivo de relatar cualquier **incidente**.

En los casos que los **incidentes** provoquen daños materiales o personales, los mismos son considerados como accidente, estos casos requieren también de la emisión de **RAS**.

## 2-3) Análisis de Accidentes de Trabajo - Metodología

Consideramos accidente de trabajo, a la lesión corporal que un operario sufre por causa de un trabajo realizado durante una actividad de relación de dependencia. Desde el punto de vista de la seguridad industrial, hablamos más que de accidente, de incidente de trabajo, considerando este como todo suceso anormal, no deseado ni querido que se produce de forma brusca e imprevista y que interrumpe la normal continuidad del trabajo.

En una actividad cualquiera, podemos tener muchos incidentes distintos, pero cuando estos desembocan en accidentes potencialmente lesivos para el operario, entonces, lo consideramos accidente de trabajo.

Un accidente con potencialidad lesiva que no llega a producir un daño se denomina accidente blanco.

Denominamos avería de trabajo, a la parte del incidente de trabajo que no tiene potencialidad lesiva.

Los incidentes, pueden dar lugar así a 2 tipos de daños:

- Daños sobre las personas: lesiones
- Daños materiales: es lo que denominamos realmente daño.

## 3) Fuentes de Accidentes [1]

Recurrimos a las Pirámides para ilustrar las fuentes de accidentes, ella nos muestra las relaciones entre los niveles de gravedades de los accidentes, acciones y condiciones peligrosas, errores y lesiones que solo requieren primeros auxilios. Las lesiones declarables y eventos no declarables también llevamos en consideración.

Las declarables

- Muerte
- Incapacidad permanente
- Incapacidad temporal
- 

Los eventos no declarables

- Lesiones menores
- Pequeños errores
- Acciones y condiciones peligrosas

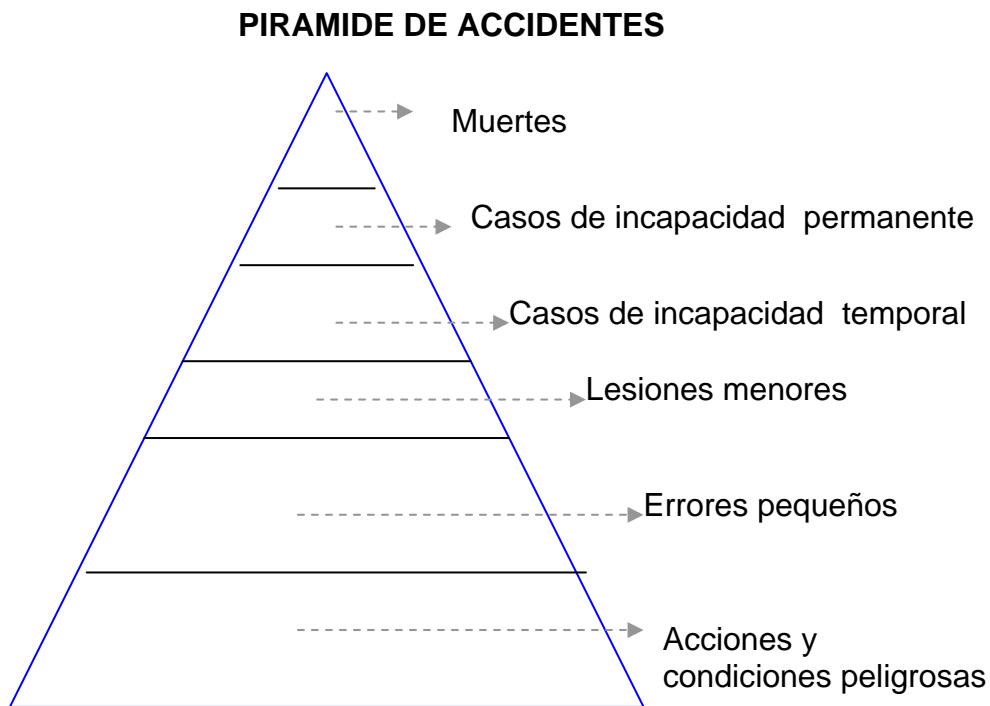


FIG. 01

Como podemos ver (Fig. 01) existe una relación entre la base y la cúspide de la pirámide , indicando que la cantidad de hechos en el orden mostrado, es decir disminuyendo la base o sea el número de acciones y condiciones peligrosas disminuiríamos la consistencia de la pirámide por ende la probabilidad de accidentes graves.

#### 4) El diagrama de causa y efecto [2]

El diagrama de causa y efecto, **denominado también diagrama Ishikawa o diagrama de pescado**, dado que su estructura es similar a la del esqueleto del pescado, fue diseñado por el Dr. Kaoru Ishikawa. Otra acepción que recibe este **diagrama es el de las cuatro o seis M (4M o 6M)**, según sea la cantidad de elementos (Fig. 02) siguientes que puede incluir:

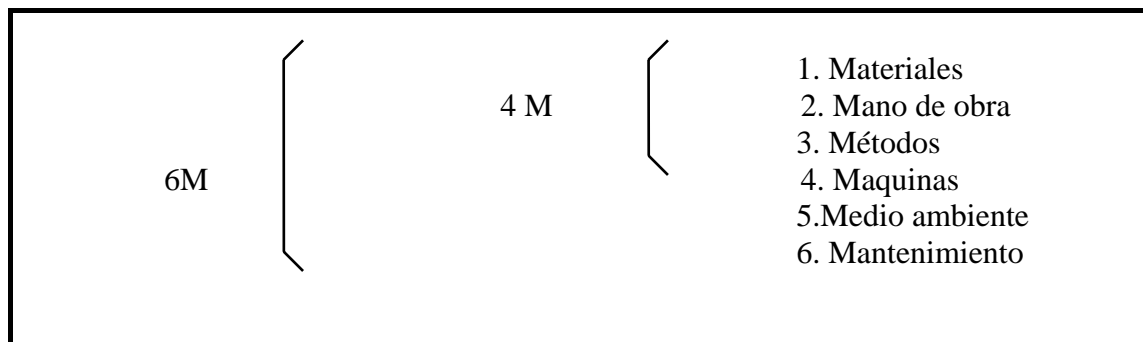


Fig. 02

El objetivo que persigue este diagrama es reflejar organizadamente las posibles fuentes de errores o problemas, así como también los buenos efectos.

De tal modo que este diagrama facilita por medio de su representación gráfica, visualizar en forma clara las causas probables, caracterizándose por emplear el pensamiento divergente, enfocando el análisis desde distintas ópticas.

Sus reglas son dos, fundamentalmente:

1 - **Causa probable:** Se considera a todo aquello que genere un determinado efecto.

2 - **Problema:** Es aquél efecto que se constituye en un elemento mensurable.

Existen dos procedimientos para realizar el diagrama:

a) Se identifican o sugieren las causas probables mediante la aplicación del Brainstorming o torbellino de ideas, detallando desde las aparentemente principales o más relevantes a las menos principales.

b) Se registran las causas identificadas ubicándolas sobre el diagrama.

Cabe señalar que es factible combinar el diagrama de causa y efecto como el diagrama de flujo, lo cual permite analizar la causa y el efecto en cada instancia del proceso.

Para elaborar un diagrama causa – efecto (Fig. 03), se debe:

a) Trazar una flecha gruesa y destacada de izquierda a derecha.

b) Indicar al finalizar la flecha, es decir a su derecha, el efecto.

c) Identificar las causas principales representando esas causas con sentido oblicuo en ambos lados de la flecha.

d) Las causas secundarias se representan mediante una flecha paralela al efecto, de izquierda a derecha, hasta tocar la que representa a la causa principal.

e) Las causas menores se representan mediante una flecha paralela a la causa principal

Para una mejor comprensión se gráfica un diagrama genérico:

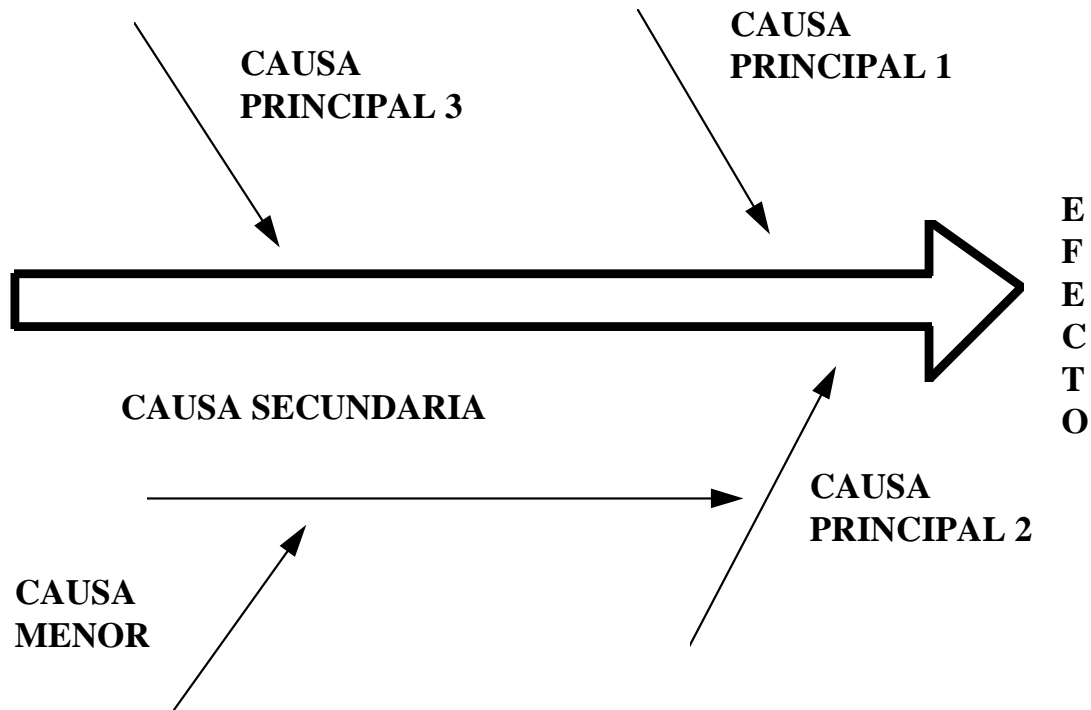


FIG. 03

#### 5) PLAN DE ACCIONES

Una vez definidos las causas probables que incidieron para que ocurra el accidente/incidente, se procede a elaborar el plan de acciones, que consiste en las medidas preventivas a corto, mediano y largo plazo que se pueden implementar a fin de eliminar o reducir los riesgos de una ocurrencia similar a lo analizado

#### 6) CONCLUSIONES

Esta demostrado que la manera más eficaz para evitar los accidentes es a través de las medidas preventivas que se puedan adoptar. Es por ello que decimos que la lucha contra los accidentes es un compromiso de todos.

#### 6) BIBLIOGRAFÍA

- [1] Industrial Training Systems Coorporación “Libro sobre Investigación de Accidentes”
- [2] Ciro Yoshinagua “Qualidade Total – La Forma Más Práctica y Económica de Implementación y Conducción