



## **Planes de Acción de Emergencia - Experiencia Operativa en la ejecución de Simulacros en la Itaipú Binacional**

**Carlos Alberto Centurión Valdez - Henrique Gomes Ribeiro**

**Itaipú Binacional**

**Paraguay - Brasil**

### **RESUMEN**

El Grupo de Administración de Simulacros (GAS) está formado por representantes de la seguridad en el trabajo; Seguridad Empresarial; la ingeniería; obras; operación; y mantenimiento. Este comité está formado por paraguayos y brasileños. Sus funciones consisten en poner en práctica las acciones previstas en los planes de acción de emergencia (PAE). Para mejorar la eficiencia de las medidas de control previstas en los planes es necesario coordinar las reuniones preparatorias para la correcta planificación de la simulada. Los observadores también participan una reunión inmediatamente después de la conclusión del simulacro. El objetivo de esta reunión es analizar los resultados de la simulación de canal y las acciones correctivas o las mejoras que sean necesarias. Las mejoras pueden variar desde cambios físicos en el equipo o estructuras. Pero también puede haber cambios en los procedimientos que reorganizar la secuencia de acciones que forman parte de las medidas de control. Los resultados de la simulación son analizados con el fin de definir las necesidades de formación de los bomberos. Una gran cantidad de equipos, junto con la necesidad de practicar las medidas de control, que rara vez se producen en tiempo real, por lo que es importante que los administradores de la lista actualizada torreón simulada de los miembros de la Brigada. El grupo GAS prepara una Programación anual, con la premisa de que todos los cambios que implica al menos un simulado durante el año.

### **PALABRAS CLAVES**

Emergencia, Explosión, Incendio, Procedimientos, Comunicaciones, Capacitación.



## 1.0 – INTRODUCCIÓN

Las salas de control están preparadas con procedimientos para cada tipo de contingencia. Debido a la gran cantidad de equipos y la necesidad de una respuesta rápida al control de siniestro, es importante llevar a la práctica las acciones previstas en los procedimientos. La formación práctica contribuye positivamente a la seguridad eléctrica de las instalaciones y las conexiones internacionales entre Brasil y Paraguay. El Grupo de Gestión simulado (GAS) tiene sus funciones para poner en práctica las acciones establecidas en los planes de acción de emergencia (PAE). Durante la ejecución de la simulación, muchos observadores se colocan en puntos estratégicos con el fin de anotar las horas realizadas en cada acción. Para mejorar la eficiencia de las medidas de control, es hecha una reunión de la conclusión del simulado. El objetivo de esta reunión es analizar los resultados de la simulación de canal y las acciones correctoras o de mejora que sean necesarias.

Las mejoras pueden variar desde cambios físicos en el equipo o estructuras. Pero también puede haber cambios en los procedimientos que reorganizar la secuencia de acciones que forman parte de las medidas de control. Los resultados de la simulación son analizados con el fin de definir las necesidades de formación de la brigada de emergencia. La gran cantidad de equipos, además de la necesidad de practicar las medidas de control, hace que sea importante para repetir los ejercicios a cada paso. El grupo GAS prepara la programación anual de los simulados, con la premisa de que todos los cambios que implica al menos un simulado durante el año.

## 2.0 METODOLOGIA

La metodología es basada en las escalas de evaluación para FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Este método es usado por las fuerzas armadas norte-americanas y posteriormente por la NASA (National Air and Space Administration). El método consiste básicamente en:

- Evaluación de los Riesgos;
- Prioridad de las Soluciones;
- Definición de Metas y Plazos;
- Análisis de Costos;
- Procedimientos para Simulacros.

El PAE es formado por cuatro grupos. A seguir son las funciones de cada grupo: El CGP (Comisión Gerencial Permanente) es responsable por la organización, nombreación y aprobación presupuestaria de las propuestas de los grupos (GAT, GAC e GAS). El grupo GAT (Grupo de análisis técnica) analizar las propuestas de contingencias a ser estudiadas. El grupo GAC (Grupo de análisis de las contingencias): preparar y actualizar los procedimientos operacionales previstos en cada Plano de Emergencia. El grupo GAS: Elaborar y ejecutar el Programa Anual de Simulados. La Brigada de Emergencia es formada por miembros efectivos (Bomberos, Operadores, médicos, Agentes de Seguridad Empresarial); y por miembros a convocar (Brigadistas, Seguridad Trabajo).

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ  
25 y 26 de Agosto de 2016

En Itaipú, los transformadores principales de las unidades generadoras están cerrados dentro de la estructura pública de la casa de máquinas, es decir, que no están expuestos al sujeto al aire libre como en el caso de los transformadores de las subestaciones. Cada uno de los 60 transformadores monofásicos con una potencia es 768 o 825 MVA, en promedio, con un volumen de aceite de alrededor de 40.000 litros.

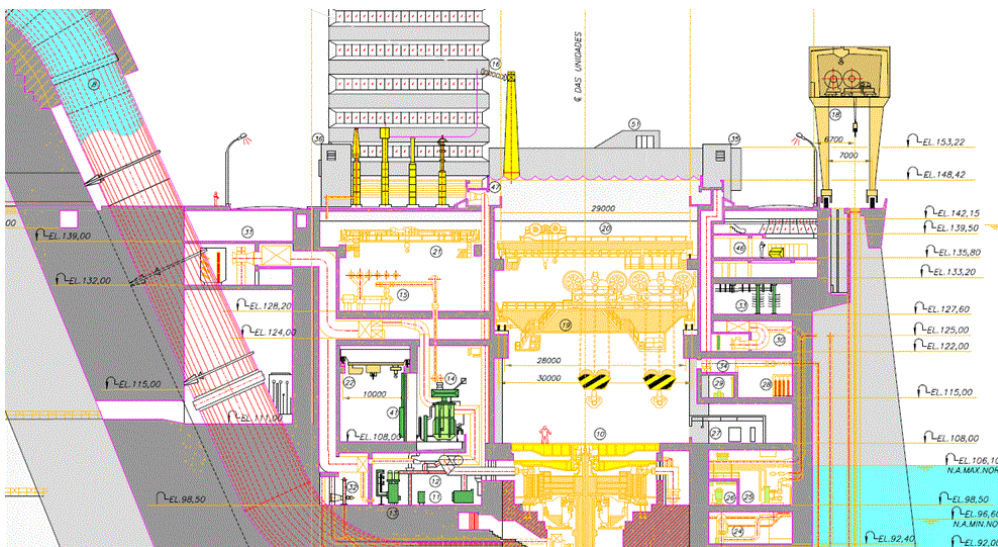


Figura 1 – Corte Transversal mostrando la galería dos transformadores.

Cada uno de los Planos de emergencia tiene un conjunto de acciones específicas para los Operadores, Bomberos, y Agentes de Seguridad Empresarial. Abajo, está el diagrama de las acciones para mitigar las consecuencias de la ocurrencia de un siniestro de explosión seguida de incendio para el transformador principal de la unidad generadora.

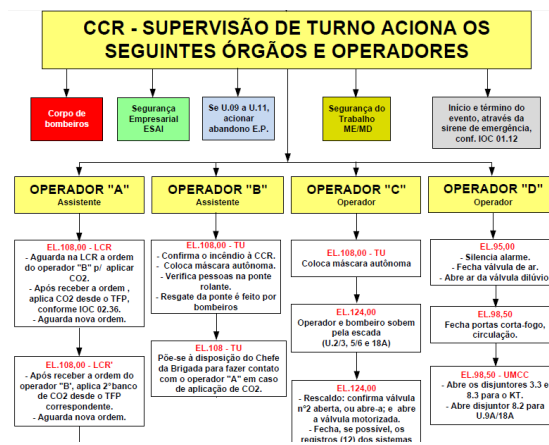


Figura 2 - Ejemplo de flujograma con las acciones de los Operadores.

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ  
25 y 26 de Agosto de 2016

---

A través de ejercicios prácticos, se puede capacitar al personal en el uso de las vías de salida rápida, pero organizado. Estos ejercicios se pueden realizar en todas las empresas del sector eléctrico. Otro ejercicio es el abandono de un edificio de 6 pisos. Esto evento se logra en menos de 15 minutos. Por lo tanto, la interrupción en las actividades de rutina se realiza en el menor tiempo posible. Por lo tanto, el funcionamiento de simulacro no va interrumpir la disponibilidad en la producción de energía.



**Figura 3 - Abandono del Edificio de la Producción.**

Además de dejar los empleados y los empleados más preparados para minimizar los daños corporales en situaciones de emergencia, la aplicación de estos resultados de trabajo aparece en el momento de la renovación de la política en la compañía de seguros. La aplicación de simulación contribuye significativamente a la reducción de los costos del pago de las acciones debido a la aseguradora. Además, los resultados simulados de práctica pueden afectar a la bolsa de valores. En el caso de auditorías nacionales o internacionales (relacionado con la evaluación de riesgos de negocios); la práctica de la simulación añade puntos positivos en la contabilidad de los indicadores de disponibilidad y de sostenibilidad.



**Figura 4 – Simulacro de incendio en transformador.**

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ  
25 y 26 de Agosto de 2016

En la figura 4, está representada la práctica de un simulacro de explosión seguida de incendio en uno transformador de potencia que alimenta dos servicios auxiliares en 60 Hz. La práctica consiste en accionar los Bomberos y observar se sus procedimientos de movimiento y utilización de los EPIs (Equipamientos de Protección Individual) están correctos. Por otro lado, los Operadores son encargados de verificar el sistema antiincendios, y hacer la aislación eléctrica correspondiente.

Otro simulacro ejecutado en la Itaipu es relacionado a explosión en los transformadores de la SEMD (Subestación de la Margen Derecha). En esta práctica, la Brigada de Emergencia se dispone a montar sus equipamientos de combate a incendio, en un tiempo menor que 15 minutos. En la figura 5, están los observadores de los procedimientos de emergencia.



**Figura 5 – Simulacro de incendio en transformador.**

En la casa de fuerza de Itaipu, debido a sus grandes dimensiones, existen 27 elevadores. Y eventualmente, ocurre una persona atrapada dentro del mismo. Donde surge la necesidad de hacer el rescate de esta(s) persona(s). El rescate es hecho transfiriendo el control del motor para manual y en secuencia haciendo el movimiento mecánico del elevador.



XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ  
25 y 26 de Agosto de 2016

---

A través de ejercicios prácticos, se puede capacitar al personal en el uso de las vías de escape rápido, pero organizado. Estos ejercicios se pueden realizar en todas las empresas del sector eléctrico. Una ventaja de dicha formación práctica es que ningún equipo necesita ser desenergizado en la planta o subestación. Por lo tanto, la interrupción de las actividades rutinarias de operación y mantenimiento, se lleva a cabo en el menor tiempo posible. Por lo tanto, la ejecución de la simulación no interrumpe la disponibilidad o la producción de energía.

Sacando provecho de las inversiones en la simulación, se puede asegurar a los clientes de Itaipú, la operación seguirá contribuyendo al llegar a la cima de la producción y disponibilidad de la producción de energía. Es importante aclarar que los simulados no interfieren en la generación de energía. O sea, ninguno equipamiento es desligado para la práctica del ejercicio.

### 3.0 - CONCLUSIONES

Capitalizando las inversiones en simulados, es posible asegurar a los clientes de Itaipú, que la operación seguirá contribuyendo para llegar a los mejores indicadores de la producción y disponibilidad.

Además de dejar los empleados y los empleados más preparados para minimizar los daños corporales en situaciones de emergencia, la aplicación de estos resultados de trabajo aparece en el momento de la renovación de la política de la compañía de seguros. La aplicación de simulación contribuye significativamente a la reducción de los costos del pago de las acciones debido a la aseguradora.

Los ejercicios de simulacros es importante para la evaluación de riesgo aplicada por la institución IHA – International Hydropower Association. Esta empresa es responsable por el análisis de riesgo en las empresas del sector eléctrico. Con base en estas análisis se componen los indicadores da Eletrobrás para “ranking” en la bolsa de valores.

### 4.0 - -REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1]. JIMÉNEZ, Rubens Dario Gorgerino; “Brigada de Emergencia y Plan de Acción de Emergencia”; 1º SEPOCH - Seminario de Especialistas en Operación de Centrales Hidroeléctricas; Hernandarias – Paraguai, 1998.

[2] RIBEIRO, Henrique Gomes; y CENTURIÓN, Carlos Alberto Valdez; “Plano de Ação de Emergencia da UHE Itaipu Binacional; 7º SENOP – Seminario Nacional de Operadores de Sistemas e das Instalações Elétricas; Brasília – DF; 2016.