

Near Misses: What Do They Mean to Management?

**Edmond Baruque
HSE Specialist
IRC-Americas
Houston, Texas**

Introduction

This presentation will provide an analysis of the implications affecting the profitability of both reporting and not reporting near misses. The main objective is to encourage the safety professional to gain management commitment to reinforce the campaign for near miss reporting in the organization as a free resource to protect profits.

For over 25 years, I have worked with organizations implementing management systems to improve occupational health, safety and environmental performance. In the course of that work, I have interacted with people in different hierarchical positions in the organization; they come from different disciplines and backgrounds; senior managers and supervisors who performed their function as role models for the employees they lead.

As a common rule, supervisory and senior manager levels make their best efforts to provide good production results to owners and shareholders as most rewards come in the form of economic bonuses linked to the production and profitability of the company. In the past, some CEOs thought “accidents were inevitable” and they consider them as part of the cost of doing business.

Many times, willingly or un-willingly, these expected profits and bonuses tend to influence managers and supervisor actions which send confusing messages to the front-line employee, about production versus safety performance.

Prior to the development of standardized management systems (ISO 14001 EMS, OHSAS 18001, ANSI/AIHA Z10, and others), most major organizations recognized the importance that HSE matters have in business. In their effort to provide effective HSE management, they developed systems focused on occupational health, safety and environmental management. These systems included a vast number of HSE related documents that quite often had many inconsistencies and the end users did not understand the processes in place for managing HSE, and they were not clearly aware of their specific responsibilities and the expectations of management. On top of this, many times the HSE management processes were not closely linked to the core business control and management processes.

Over the years, senior management and supervisory leadership roles have proved to be the most impactful for safety improvement. Nothing causes more struggles in the safety effort than a top member of the organization undermining safety for the benefit of other objectives such as production or cost reduction and profitability. Almost as bad is the case when the safety message is given to the organization as a political matter and not as a true statement.

When integrating the safety objectives to other Company objectives like profitability, flexibility, security and energy efficiency, it is of outmost importance to account for the role of human behavior patterns as different players have different reactions under similar circumstances [1]. Although the engineer considers operator decision-making when designing engineered systems, the performance of the system once it is built and integrated to the plant will depend on the interface made with the operator. Potential failure due to human factors is so well recognized that it is an important aspect reviewed during HAZOP studies.

The establishment of the human to machine interface may become so complex that appropriate training is required for the operator to develop a clear understanding of the system's behavior and messages (alarms or others). Depending on the complexity of the system, either physical, electrical, mechanical, or chemical, the forewarnings given by the system may be misunderstood by the operator. The integrity of the system and the safety of the people in the risk influenced area may be jeopardized by such misunderstanding.

Although this paper addresses these messages in a very simplistic way, the reader should not forget how complex the engineered systems may be and how important it is for all stakeholders that plant senior management responds wisely to these warnings that become near-misses.

The missing links are not missing

The reader is probably very familiar with very common expressions that we listen to after a painful incident: "How could this happen?", "We did not expect this to happen", "It was so sudden...", "Safety has been our priority...", etc. Every person involved in the incident assures the victims families that everything was done to prevent a situation like the one they are going through. Assurance is given that everything possible had been done to prevent the incident; the sad part of it is that most people truly mean they would have done whatever was possible such as providing resources, people and equipment for prevention. Where was the missing link to prevent the incident?

It is now the role of the incident investigation team to start digging in the rubble, asking questions here and there, taking photographs, reviewing documents, interviewing management and operators. All of this to put together the pieces of the puzzle to find the missing link(s), technically named as causal factors and root causes [2], that gave way to the loss of life, pain for the families and survivors and environmental damage. Once the investigation team finds the missing link(s), regulations and codes may be updated. Unfortunately, blood is the ink we use to write codes and regulations in occupational safety.

Many companies have been very proactive to the investigation of the events they have suffered. The outcome of such investigations is available to the public and is used by the industry as part of the lessons learned process by which the industries become safer. Below are some selected

excerpts from investigations which identify some of the links that are part of the chain that lead to the incidents.

From the Boiler Accident in Singapore in 2000:

“The three personnel attempted to light up the diesel burner at about 12:30am. They made several attempts but were unsuccessful. Investigations revealed that the startup team encountered some difficulties in lighting the boiler with LPG some time back. To overcome the problem, they devised a temporary manual bypass method. This bypass method was not the same as the operational procedures. There was no Management of Change approval put up for management approval to use the temporary bypass method. The explosion that occurred inside the furnace of the utility steam boiler killed two workers (ages 21 and 23) and injured very badly a third one” [4].

From the BP Grangemouth in 2000:

The incident investigation report [5] prepared by the UK Health and Safety Executive (HSE) on the year 2000 events leading to the power distribution failure (29th May), the medium pressure (MP) steam main rupture (7th June) and the Fluidized Catalytic Cracker Unit (FCCU) fire (10th June) in the BP Grangemouth site showed that each had the potential to cause fatal injury and environmental impact. Although no serious injury occurred, and there was only short term impact on the environment, economic losses for the company were in the hundreds of millions of dollars.

Some people do not even identify the near-miss events as shown by workers and managers in plants using steam where they become complacent when listening to some banging in their steam piping systems not realizing that these could be the announcement for a major serious incident like condensation induced water hammer [6] which has been known to bring down piperacks.

The primary activity of safety initiatives, whether at the site or corporate level, is to reduce the amount of exposure that occurs in the workplace. While not all exposure is equal in terms of consequences, the same things that cause the near-misses are the precursors for serious incidents with devastating consequences for families, society and companies.

From the New Mexico Refinery explosion in 2004:

A case study publication [7] from the Chemical Safety Board refers to a New Mexico oil refinery fire and explosion occurred on April 8, 2004 in Jamestown, NM. The incident injured six employees and caused evacuation of non-essential employees as well as customers of a nearby travel center and truck stop. The explosion caused serious damage to refinery equipment and support structures and production at the unit could not resume until the fourth quarter of 2004. Damage to the unit was in excess of \$13 million. The primary, electric, and steam-driven spare isostripper recirculation pumps had 23 work orders submitted for repair of seal-related problems or pump seizures in the one-year period prior to the incident. Lack of appropriate response to these numerous warnings caused a major incident.

From the BP Texas City explosion in 2005:

“The night shift did not report the faulty hard-wired high level alarm (LAH-5102) to the oncoming day shift either verbally or in the shift log. A work order was not initiated for repair of the alarm” [3]

“During the course of the investigation there were a number of (minor) fires within the site, in addition to the serious incident on the RHU. The general reaction of the workforce to these fires appeared to be not to worry, as fires were a fact of life in the refinery” [3].

The Baker report states “BP has not instituted effective root cause analysis procedures to identify systemic causal factors that may contribute to future accidents. When true root or system causes are not identified, corrective actions may address immediate or superficial causes, but not likely the true root causes” [10].

The Baker report also shows that the number of loss of containment incidents at the Texas City refinery increased each year from 399 in 2002 to 493 in 2003 and peaked 607 in 2004.

Apparently, management did not realize the significance of these events and others like hydrocarbon fires, and process excursions/upsets; then, these were not investigated appropriately to find the root causes. “The trend of the few leading indicators available to the company also did not have sufficient visibility within the organization” [10]. Safety metrics need high level of scrutiny on a continuous basis: what is measured can be managed and can be improved.

“In the years prior to the incident, eight serious releases of flammable material from the ISOM blowdown stack had occurred, and most ISOM startups experienced high liquid levels in the splitter tower. Neither Amoco nor BP investigated these events. BP Texas City lacked a reporting and learning culture. Personnel were not encouraged to report safety problems and some feared retaliation for doing so. The lessons from incidents and near-misses, therefore, were generally not captured or acted upon” [9].

According to the International Herald Tribune, the refinery has been operating at about half its capacity since the ISOM incident. The maximum production of the refinery is estimated to be 470,000 barrels of oil per day. Only recently is approaching this maximum processing figure,

From the Sterigenics explosions in 2007:

Some times the near-misses are reported in the form of lessons learned but they are not learned. This is the case of the Ethylene Oxide explosion in Sterigenics in Ontario, California [8]. According to the investigation, in September 1997 the “Abator Safety Review” performed by Griffith (plant builder) was distributed to all Griffith’s U.S. facilities; this report identified specific process issues that should be addressed; specifically human error and the lack of LEL monitoring at the oxidizer.

The recommendations were not implemented at the Vernon plant nor at the Ontario plant. Vernon experienced an explosion with no injuries and minor damage in November 1997; Ontario plant experienced a similar explosion in 2007 (7 years later) causing injuries to four employees and damage to the chamber, control room and building. These events resulted in an important loss of production and capital expense.

Report all Near-misses, Evaluate and Investigate

The first step to solve a problem is realizing the existence of the problem. Nobody knows better about the existence of the problems than the workers who deal with them on a day to day basis. Many times these problems are near-misses and they are not reported.

There are many reasons by which near-misses go unreported: absence of a trusting environment among employees, supervisors, managers, and contractors; concerns about discipline or other retaliation; fear to be blamed. Sometimes there is fear that it will reflect poorly on their performance/evaluation.

Lack of process safety awareness or lack of knowledge about the hazards involved when operating outside the established process limits; so the person does not see the near-miss as he/she does not have the appropriate training; this operator does not even realize the danger the subject problem represents for him and to the employees.

You may need to define near-misses that need reporting, such as process upsets like relief valves relieving, vent valves being opened, abnormal high temperatures or pressures, abnormal noise, loss of containment, fires, minor electric shocks, etc. An example of good guidance to do this can be found in the Near-miss Management Project of the Wharton Risk Management and Decision Processes Center [13] issued documents.

I cannot talk about lack of training and stop at the worker/operator level. When management or supervision functions promote shortcuts in favor of production and in detriment of safety it is very apparent that better training is required for them. Their training in process safety and risk assessment specific to the plant is of paramount importance to make them able to identify the near-misses. This is a cultural change in the organization. Once management and supervisory function awareness is high, an expectation of zero tolerance for non-reporting of incidents must be published and supervisors made accountable, to assure all near-misses will be investigated.

The investigation of incidents represents an important method of evaluating the performance of safety management systems. In this context, the term “incidents” includes events that do not result in injury or major damage and are often referred to as “near misses.”

Once the near-misses are seen and the importance of reporting them is understood by the members of the team, the reporting will start flowing in the organization. Although it would be ideal to investigate the root causes of all the reported near-misses, it might become unmanageable. By analyzing near-misses to identify underlying deficiencies in the safety management system, a good evaluation of their potential shall be made to prioritize and decide which near-misses require a formal investigation.

As the root causes are revealed by the investigation, the organization can correct the deficiencies found that, if not addressed, could later contribute to an incident with serious consequences. Also, the organization can communicate at all levels the lessons learned from near-miss investigations so that personnel can learn from the investigations and evaluate and implement corrective action. This is not just common sense or good engineering practice; in the United States, it is the law:

OSHA's 29 CFR 1910.119(m) refers to incident investigation and applies to plants subject to the Process Safety Management Standard. It states that the employer shall investigate each incident that resulted in, or could reasonably have resulted in, a catastrophic release of a highly hazardous chemical into the workplace. The process safety management standard requires that incident investigations begin as promptly as possible, but no later than 48 hours following the incident. The employer must also promptly address and then document the resolution of incident report findings and recommendations.

Remembering Frank E. Bird

As director of engineering services for the Insurance Co of North America (INA) after 1968, F.E. Bird Jr. headed a study of industrial accidents that included analysis of 1,753,498 cases and resulted in the 1 serious injury incident to 10 minor injury incidents to 30 property damage incidents to 600 near-misses ratio [11].

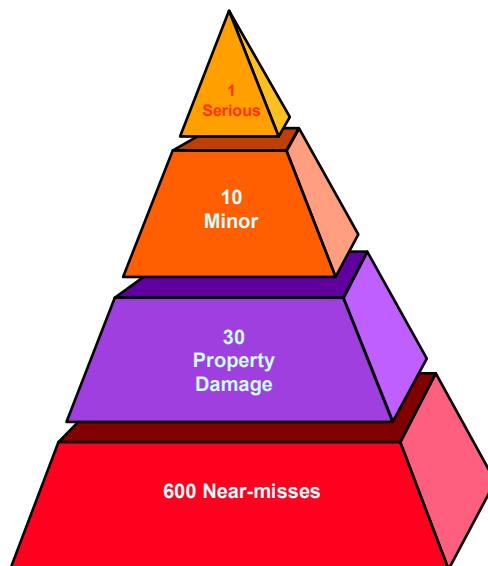


Exhibit 1. Graphic representation of the proportions of different severity levels of loss control events after F.E. Bird study.

Several business activities and industries got interested in these ratios and started implementing near-miss reporting as an important part of their loss (incident) prevention systems. Some good examples are:

- Aviation Safety Reporting System (ASRS)
- Reporting and preventing medical mishaps in hospitals and health care institutions
- National Fire Fighter Near-Miss Reporting System, www.firefighternearmiss.com
- CHIRP for Aviation = Confidential Human Factors Incident Reporting Programme at www.chirp.com.uk

- CHIRP for Maritime = Confidential Hazardous Incident Reporting Programme at www.chirp.com.uk

Conclusions

- Investigation of most major incidents demonstrates that several precursors were overlooked prior to the event and they were only officially identified during the investigation.
- Managers, supervisors and operators/employees are rational and they do the rational thing in their own mind. Lack of appropriate training and with repeated reinforced awareness leads to the failure of personnel to identify and report the near-miss events that lead to serious incidents.
- For Management, Near-miss reporting and investigation is a low cost tool that can make the work environment safer and more profitable in all industries.
- Reporting near-misses and lessons learned as part of a system to achieve an injury free environment is not a new concept: it has been around for 40 years; it is time for all Management Systems to use it wisely.

Glossary of terms

AIHA	American Industrial Hygiene Association
ANSI	American National Standards Institute
EMS	Environmental Management System
HAZOP	Hazards and Operability
HSE	Health, Safety and Environmental
INCIDENT	Unexpected sequence of events that can result in harm to people or the environment, and damage to plant or equipment or goods and the reputation of the company. If no harm or damage is caused it is a NEAR-MISS
LEL	Lower Explosive Limit
NEAR-HIT	Near-miss
NEAR-MISS	Unexpected sequence of events that could result in harm to people or the environment, and damage to plant or equipment or goods and the reputation of the company, but it did not result in these consequences.
ISO	International Organization for Standardization
RHU	Resid Hydrotreater Unit
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment System

Acknowledgements

The author is grateful to Carl Bertram, Manager of Projects from PegasusTSI, for his continuous support to HSE systems and guidance on management and technical matters. The author is also grateful to Jerry Backus, Quality Control Manager from PegasusTSI, for reviewing this paper and making the relevant corrections.

References

1. Meel A., Seider W.D., Oktem U., *Analysis of Management Actions, Human Behavior, and Process Reliability in Chemical Plants PART I: Impact of Management Actions*, Risk Management and Decision Processes Center, Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, 2007.
2. Bridges W.G., *Get Near Misses Reported*, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Conference and Workshop Proceedings, New York, NY, 2000.
3. Mogford J., *Isomerization Unit Explosion Final Report*, Fatal Accident Investigation Report, BP PLC., Texas City, TX, 2005.
4. Khiang C. B., *Case Study on Boiler Accident*, Ministry of Manpower, Singapore, 2001.
5. Health and Safety Executive, *Major Incident Investigation Report, BP Grangemouth Scotland 29th May - 10th June 2000*, Norwich, UK, 2003.
6. Gintner M. A., Condensation Induced Water hammer Safety, US DOE, Assistant Secretary for Environmental Management, HNF-SA-3179-FP, National Board Bulletin, 1997.
7. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Oil Refinery Fire and Explosion*, Case Study No. 2004-08-I-NM, 2005
8. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Sterigenics*, Investigation Report, Report No. 2004-11-I-CA, Ontario, CA, 2006
9. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Refinery Explosion And Fire (15 Killed, 180 Injured)*, Investigation Report, Report No. 2005-04-I-TX, 2007
10. Baker III, J. A., et al., *The report of The Bp U.S. Refineries Independent Safety Review Panel*, <http://www.safetyreviewpanel.com/>, 2007
11. Germain, G. L., Clark, M. D., *A Tribute to Frank E. Bird Jr.*, Professional Safety, American Society of Safety Engineers, October 2007
12. Barach, P., Small, S. D., *Reporting and preventing medical mishaps: lessons from non-medical near miss reporting systems*, BMJ 2000;320:759-763 (18 March), 2000

13. Meel A., Seider, W. D., Oktem, U, Analysis of Management Actions, Human Behavior, and Process Reliability in Chemical Plants, PART II: Near-Miss Management System Selection, Risk Management and Decision Processes Center, Wharton School University of Pennsylvania Philadelphia, PA, 2007

Cuasiaccidentes: Qué significan para la Gerencia?

**Edmond Baruque
IRC-Americas
Houston, TX**

Introducción

Esta presentación hará un análisis de las implicaciones que tiene para las utilidades de la empresa el reportar o no reportar los cuasiaccidentes. El principal objetivo es estimular al profesional en seguridad industrial para obtener el compromiso gerencial de reforzar la campaña de reporte de cuasiaccidentes como un recurso gratuito para proteger las ganancias de la compañía.

Por más de 25 años he trabajado con organizaciones implementando sistemas de administración para mejorar la salud ocupacional, la seguridad industrial y el desempeño ambiental. En el transcurso de ese trabajo, he interactuado con personas en diferentes posiciones jerárquicas; ellas han venido de diferentes disciplinas y han tenido experiencias disímiles. Ha sido relevante ver que la alta gerencia y los supervisores desempeñan sus funciones como modelo a seguir para los empleados bajo su liderazgo.

Como regla general, los niveles de supervisión y de alta gerencia hacen sus mejores esfuerzos para dar buenos resultados en los niveles de producción para dueños y accionistas, ya que la mayoría de premios toman la forma de bonificaciones económicas ligadas a la producción y a la rentabilidad de la compañía. En el pasado, algunos gerentes generales (CEO) pensaban que “los accidentes son inevitables” y los consideraban como parte del costo de hacer negocios.

Muchas veces, voluntaria o involuntariamente, estas ganancias y bonificaciones tan ansiadas tienden a influenciar las acciones de los gerentes y supervisores, enviando confusos mensajes a los empleados de primera línea en cuanto a la producción versus el desempeño en seguridad industrial.

Antes del desarrollo de los sistemas estandarizados de administración (ISO 9001, ISO 14001 EMS, OHSAS 18001, ANSI/AIHA Z10, y otros), la mayoría de las grandes compañías reconocieron la importancia que los asuntos de salud ocupacional, seguridad industrial y desempeño ambiental (HSE por sus siglas en Inglés) tienen para los negocios. En sus esfuerzos por dar una administración efectiva de estos asuntos de HSE, se desarrollaron sistemas de administración enfocados específicamente en HSE. Estos sistemas incluyeron un vasto número de

documentos relacionados con HSE, los cuales, con frecuencia, tenían muchas inconsistencias entre ellos mismos; los usuarios finales no comprendían los procesos establecidos para la administración de la salud ocupacional, la seguridad industrial y el desempeño ambiental y, además, no eran claramente conscientes de sus responsabilidades específicas y las expectativas de la gerencia en estos aspectos. Encima de todo esto, muchas veces los procesos de manejo de HSE no estaban ligados a los procesos de manejo y control de los negocios de la empresa.

A través de los años, el ejemplo dado por la alta gerencia y los supervisores ha demostrado ser el factor más importante para mejorar la seguridad industrial. Nada causa más tropiezos al esfuerzo hecho en este tema que un miembro de la alta gerencia socavando los resultados en seguridad industrial para tratar de beneficiar otros objetivos tales como la producción, la reducción de costos o la rentabilidad. Es casi igualmente dañino cuando el mensaje de seguridad industrial es dado a la organización como un asunto de politiquería y no como una aseveración de política verdadera a seguir.

Cuando se hace la integración de los objetivos de la seguridad industrial a los otros objetivos de la compañía tales como los de rentabilidad, flexibilidad, seguridad física y eficiencia energética, es de máxima importancia tener en cuenta el papel que juegan los patrones de comportamiento humano existentes, ya que diferentes personas tienen diferentes reacciones bajo circunstancias similares [1]. Aunque el ingeniero toma en cuenta el proceso de toma de decisiones del operador cuando está diseñando la ingeniería de los sistemas, el desempeño de un sistema, una vez construido e integrado a la planta, dependerá de la interface hecha con el operador de dicho sistema. La falla potencial causada por el factor humano está tan bien reconocida, que es un aspecto importante que debe analizarse durante los estudios de peligros y operación: HAZOP (acrónimo en Ingles).

El establecimiento de la interface entre el humano y la máquina puede llegar a ser tan compleja, que se requiera de entrenamiento adecuado para que el operador desarrolle un entendimiento claro del comportamiento del sistema y sus mensajes (alarmas y otros). Dependiendo de la complejidad del sistema, ya sea física, eléctrica, mecánica o química, los mensajes dados por el sistema pueden ser malinterpretados por el operador. La integridad del sistema y la seguridad de la gente en el área de influencia del riesgo, pueden verse amenazadas por esa malinterpretación.

Aunque este documento se refiere a estos mensajes en una forma muy simplificada, el lector no debe olvidar lo complejos que pueden ser los sistemas y su ingeniería y lo importante que es para todas las personas afectadas el que la alta gerencia de la planta responda sabientemente a estos mensajes que se convierten en cuasiaccidentes.

El eslabón perdido no está perdido

Probablemente el lector está muy familiarizado con expresiones muy comunes, que escuchamos después de un doloroso incidente: “Cómo pudo suceder?”, “No esperábamos que pasara esto”, “Fue tan repentino...”, “La seguridad ha sido nuestra prioridad...”, etc. Toda persona involucrada en el incidente asegura a las familias de las víctimas que se hizo todo lo necesario para prevenir una situación como la que ellos están viviendo. Se asevera que se ha hecho todo lo que fue posible para prevenir el incidente; la parte lamentable de esto es que la mayoría de las personas realmente dicen la verdad de que hubieran hecho lo que fuera posible tal como proveer recursos,

gente y equipo para la prevención. Entonces, dónde estaba el eslabón perdido para prevenir el incidente?

Ahora es el turno del equipo de investigación de incidentes, quien tiene que empezar a remover los escombros haciendo preguntas aquí y allá, tomar fotografías, revisar documentos y entrevistar a la gerencia y a los operadores. Todo esto para poder juntar las piezas del rompecabezas y encontrar el eslabón (o eslabones) perdido (s), el cual es llamado en el argot técnico factores causales o raíces causales [2], las cuales conllevaron a la pérdida de vidas, dolor para las familias y sobrevivientes y daño ambiental. Una vez que el equipo investigador encuentre el(los) eslabón(es) perdido(s), tal vez se actualizan las leyes y los códigos. Desafortunadamente, la sangre es la tinta que usamos para escribir los códigos y las leyes de seguridad ocupacional.

Muchas compañías han sido muy proactivas con la investigación de los eventos que ellas han sufrido. Los resultados de esas investigaciones están disponibles para el público y son utilizados por la industria como parte del proceso de lecciones aprendidas por medio del cual las industrias llegan a ser más seguras. A continuación se citan algunas palabras extraídas de las investigaciones que identifican algunos de los eslabones que son parte de la cadena que conduce a los incidentes.

Del accidente de una caldera en Singapur en el año 2000:

Tres personas intentaron encender el quemador de combustible diesel hacia las 12:30am. Hicieron varios intentos pero todos fueron infructuosos. Las investigaciones revelaron que en el pasado, cuando inicialmente se arrancó la caldera, el equipo humano que lo hizo tuvo algunas dificultades para encender la caldera con LPG. Para superar el problema, ellos elaboraron un método manual temporal para desviar (bypass) la ruta del combustible. Este método no era el mismo descrito en los procedimientos de operación. No se hizo solicitud de aprobación a la gerencia para usar este método temporal de bypass ajustándose al procedimiento de “Manejo de los Cambios”. La explosión que sucedió dentro del horno de la caldera de vapor mató dos trabajadores (de 21 y 23 años de edad) y causó heridas graves a un tercero [4].

Del accidente de BP en Grangemouth en el año 2000:

El reporte de la investigación del incidente [5] preparado por el Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido sobre los eventos que en el año 2000 llevaron a la falla en la distribución de la corriente eléctrica (Mayo 29), a la ruptura de la tubería de vapor a mediana presión (Junio 7) y al incendio en la unidad FCCU (Fluidized Catalytic Cracker Unit) (Junio 10) en la planta de BP en Grangemouth, mostró que cada uno de ellos tuvo el potencial de causar heridas mortales e impacto ambiental. Aunque no sucedió ninguna lesión grave y solamente hubo un impacto ambiental a corto plazo, las pérdidas económicas para la compañía estuvieron en los cientos de millones de dólares.

Algunas personas ni siquiera identifican los eventos de un cuasiincidente, tal como lo demuestran los trabajadores y gerentes de plantas que utilizan vapor, quienes se vuelven complacientes con el escuchar golpeteos en los sistemas de tubería de vapor; no se dan cuenta de que estos golpeteos pueden ser la alerta de un incidente grave potencial, como los causados por los “martillos de agua” inducidos por condensación [6], los cuales han causado la destrucción de conjuntos de tuberías.

La actividad primordial de las iniciativas de seguridad industrial, tanto en la planta como a nivel corporativo, es reducir la cantidad de exposición que se presenta en el lugar de trabajo. Aunque no toda exposición es igual en términos de las consecuencias, las mismas cosas que causan los cuasiaccidentes son precursoras de los incidentes graves que tienen devastadoras consecuencias para las familias, la sociedad y las compañías.

De la explosión en la Refinería de Nuevo México en el año 2004:

La publicación de un estudio de caso [7] del CSB (Junta de Seguridad de Sustancias Químicas) se refiere a un incendio y explosión en una refinería de petróleo en Nuevo México, ocurridos en Abril 8, 2004 en Jamestown, NM. El incidente lesionó seis empleados y generó la evacuación de todo el personal no indispensable, así como también la de los clientes de un centro de viajes cercano y la de un parador de camiones. La explosión causó daños graves al equipo, a las estructuras de soporte de la refinería y la producción en la unidad no pudo reiniciarse sino hasta el último trimestre del 2004. Los daños a la unidad fueron de más de \$13 millones. Tanto la bomba primaria de recirculación, eléctrica, como la de repuesto, movida por vapor, de una de las unidades de separación (isostripper), tenían en conjunto 23 órdenes de trabajo generadas para la reparación de problemas relacionados con los sellos y la bomba en si misma durante el año inmediatamente anterior al incidente. La falta de una respuesta apropiada a estas numerosas alertas causó un incidente grave.

De la explosión de BP en Texas City en el año 2005:

“El turno de la noche no reportó ni verbalmente ni por escrito en la bitácora del turno, al turno del día cuando este último llegó, la falla en la alarma alámbrica de alto nivel (LAH-5102). No se inició una orden de trabajo para la reparación de la misma” [3]

“Durante el curso de la investigación, hubo una cantidad de incendios (menores) en la planta, adicionalmente a un incidente serio en la unidad RHU. La reacción general de los empleados a estos incendios pareció ser de no preocuparse ya que los incendios eran parte de la vida en la refinería” [3].

El reporte Baker dice que “BP no ha instituído procedimientos efectivos de análisis de la causa raíz, para identificar los factores causales sistémicos que puedan contribuir a futuros incidentes. Cuando no se identifican las verdaderas causas raíz o del sistema, las acciones correctivas pueden dirigirse a causas superficiales o inmediatas, probablemente no a las verdaderas causas raíz” [10].

El reporte Baker también muestra que el número de incidentes de pérdida de contención en la refinería de Texas City aumentó cada año pasando de 399 en el 2002 a 493 en el 2003 y llegó a 607 en el 2004. Aparentemente, la gerencia no se dio cuenta de la significancia de estos eventos y de otros como los incendios de hidrocarburos, las alteraciones anormales y las desviaciones del proceso; entonces, estos no fueron investigados adecuadamente para encontrar las causas raíz. “La tendencia de los pocos indicadores principales disponibles para la compañía tampoco tuvieron suficiente visibilidad dentro de la organización” [10]. Los parámetros medibles de seguridad industrial deben ser escrutinizados a alto nivel, de manera continua ya que solo lo que se mide puede manejarse y puede mejorarse.

“En los años anteriores al incidente, se presentaron ocho escapes graves de material inflamable de la vasija de disipación de la unidad ISOM y la mayoría de arranques de la unidad ISOM experimentaron nivel alto de líquido en la torre de separación. Ni Amoco ni BP investigaron estos eventos. BP Texas City carecía de una cultura de reporte y aprendizaje. El personal no era estimulado a reportar los problemas de seguridad y algunos temían a la retaliación si lo hacían. Por tanto, las lecciones de los incidentes y cuasiaccidentes, generalmente no eran captadas o no había acción sobre ellas” [9].

Según el International Herald Tribune, la refinería ha estado operando a casi la mitad de su capacidad desde el incidente en la unidad ISOM. El estimado de la producción máxima de la refinería es de 470,000 barriles de petróleo por dia. Solo recientemente la refinería esta aproximándose a la máxima producción estimada.

De las explosiones de Sterigenics en el año 2004:

Algunas veces los cuasiaccidentes son reportados en la forma de lecciones aprendidas pero ellas no son aprendidas. Este es el caso de la explosión de Oxido de Etileno en Sterigenics en Ontario, California [8]. De acuerdo con la investigación, en Septiembre de 1997 la “Revision de Seguridad de Abator” realizada por Griffith (constructor de la planta) se distribuyó a todas la plantas construidas por Griffith en los Estados Unidos. Este reporte identificaba problemas específicos del proceso que debían ser manejados y controlados tales como el error humano y la falta de monitoreo del nivel bajo de explosividad en el oxidador.

Las recomendaciones no fueron implementadas en la planta de Vernon ni en la planta de Ontario. Vernon sufrió una explosión sin heridos y con daños menores en Noviembre de 1997; La planta de Ontario sufrió una explosión similar en el año 2004 (7 años después) que causó lesiones a cuatro empleados y daños a la cámara, el cuarto de control y el edificio. Estos eventos generaron pérdidas importantes de producción y gastos de capital.

Reporte todos los cuasiaccidentes, Evalúelos e Investíguelos

El primer paso para resolver un problema es caer en cuenta de la existencia del mismo. Nadie sabe mejor de la existencia de los problemas que los trabajadores que lidian con ellos dia a dia. Muchas veces estos problemas son cuasiaccidentes y no llegan a ser reportados.

Hay muchas razones por las cuales los cuasiaccidentes pasan sin ser reportados: la ausencia de un ambiente de confianza entre empleados, supervisores, gerentes y contratistas; la preocupación con respecto a acciones disciplinarias u otro tipo de retaliaciones; el miedo a ser culpado. A veces, existe el miedo de que reportar los cuasiaccidentes se reflejará en detrimento de su desempeño o evaluación.

La falta de conciencia en la seguridad de proceso o la falta de conocimiento a cerca de los peligros que surgen cuando se opera por fuera de los límites establecidos para el proceso; entonces, la persona no ve el cuasiaccidente ya que él o ella no tienen el entrenamiento apropiado; este operador ni siquiera se da cuenta del peligro que el respectivo problema representa para él y para los demás empleados.

Usted puede necesitar definir los cuasiaccidentes que deben ser reportados tales como las alteraciones en el proceso, los disparos de las válvulas de alivio, las válvulas de venteo que permanecen abiertas, las temperaturas anormalmente altas, los ruidos anormales, las pérdidas de contención, los incendios, los pequeños choques eléctricos, etc. Un ejemplo de una buena guía para hacer esto puede encontrarse en los documentos publicados por el proyecto de manejo de cuasiaccidentes del Centro Wharton de Administración de Riesgos y Procesos de Decisión [13].

No podemos hablar de falta de entrenamiento y detenernos a nivel del trabajador/operador solamente. Cuando los funcionarios a niveles gerenciales o de supervisión promueven atajos que favorecen la producción en detrimento de la seguridad, se hace evidente que ellos requieren mejor entrenamiento. Su entrenamiento en seguridad del proceso y en la evaluación de riesgos específicos para la planta es de inmensa importancia para lograr que sean capaces de identificar los cuasiaccidentes. Esto implica un cambio cultural en la organización. Una vez que los funcionarios gerenciales y de supervisión tienen conciencia clara de los peligros, deberá darse una instrucción clara de tolerancia cero al no reporte de los incidentes; los supervisores deben hacerse responsables de esta tolerancia cero, con el fin de asegurar que todos los cuasiaccidentes sean investigados.

La investigación de incidentes representa un método importante para evaluar el desempeño de los sistemas de administración de la seguridad industrial. En este contexto, el término “incidentes” incluye eventos que no resultan en lesiones o daños mayores y a menudo se les denomina “cuasiaccidentes”.

Una vez que los cuasiaccidentes son vistos y la importancia de reportarlos es entendida por los miembros del equipo, los reportes empezarán a fluir en la organización. Aunque sería ideal investigar las causas raíz de todos los cuasiaccidentes reportados, esto puede llegar a ser inmanejable. Analizando los cuasiaccidentes para identificar las deficiencias subyacentes en el sistema de manejo de seguridad industrial, debe hacerse una buena evaluación del potencial para priorizar y decidir cuáles cuasiaccidentes requieren de una investigación formal.

A medida que la investigación revela las causas raíz, la organización puede corregir las deficiencias encontradas que, si no se corrigen, pueden posteriormente contribuir a un incidente con graves consecuencias. También, la organización debe comunicar a todos los niveles las lecciones aprendidas de las investigaciones de cuasiaccidentes, de tal manera que el personal pueda aprender de las investigaciones y evaluar e implementar la acción correctiva. Esto no es solo sentido común o buena práctica de ingeniería; en los Estados Unidos es ley.

OSHA's 29 CFR 1910.119(m) se refiere a la investigación de incidentes y es aplicable a las plantas que están sujetas al estándar de Administración de la Seguridad de Proceso. Esta ley establece que el empleador debe investigar cada incidente que haya resultado o que pudiese razonablemente haber resultado en una liberación catastrófica de substancias químicas altamente peligrosas en el lugar de trabajo. El estándar de administración de la seguridad de proceso requiere que la investigación de incidentes se inicie tan pronto como sea posible pero nunca más tarde de 48 horas después del incidente. El empleador también está obligado a corregir prontamente la situación, documentar la resolución del incidente y reportar los hallazgos y las recomendaciones.

Recordando a Frank E. Bird

Como director de servicios de ingeniería para la compañía de seguros de Norteamérica INA después de 1968, F.E. Bird Jr. encabezó un estudio sobre accidentes industriales que incluyó el análisis de 1,753,498 casos, los cuales mostraron una relación de 1 incidente con lesión grave por cada 10 incidentes con lesiones menores, por cada 30 incidentes con daño a la propiedad solamente y por cada 600 cuasiaccidentes [11].

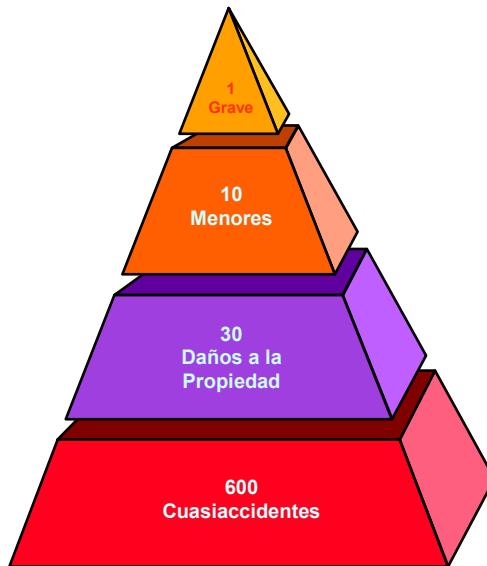


Figura 1. Representación gráfica de las proporciones de diferentes niveles de severidad de eventos de control de pérdidas después del estudio de F.E. Bird Jr.

Muchas líneas de negocios e industrias se interesaron en estas relaciones y empezaron a implementar el reporte de cuasiaccidentes como una parte importante de sus sistemas de prevención de pérdidas (incidentes). Algunos buenos ejemplos son:

- El Sistema de Reporte de Seguridad Aérea (ASRS)
- El Reporte y prevención de cuasiaccidentes médicos en los hospitales e instituciones de cuidados en salud.
- El Sistema Nacional de Reporte de Cuasiaccidentes de Bomberos Contraincendio, www.firefighternearmiss.com
- CHIRP para Aviación = Programa Confidencial de Reporte de Incidentes y Factores Humanos en www.chirp.com.uk
- CHIRP la Navegación = Programa Confidencial de Reporte de Incidentes y Peligros en www.chirp.com.uk

Conclusiones

- La investigación de la mayoría de los grandes incidentes demuestra que varios precursores del incidente fueron pasados por alto antes del evento y que solo fueron identificados oficialmente durante la investigación.
- Los gerentes, los supervisores y los operadores/empleados son racionales y hacen lo que en su propio pensamiento debe hacerse racionalmente. La falta de entrenamiento apropiado y del refuerzo repetitivo de concientización, conlleva a que el personal falle en la identificación y en el reporte de los eventos que se convierten en cuasiaccidentes y que conducen a incidentes graves.
- Para la Gerencia, el reporte y la investigación de los cuasiaccidentes son una herramienta de bajo costo que puede hacer que el ambiente laboral sea mas seguro y mas rentable en todas las industrias.
- El reporte de los cuasiaccidentes y de las lecciones aprendidas como parte de un sistema para alcanzar un ambiente de trabajo libre de lesiones no es un concepto nuevo; ha existido por 40 años; ya es tiempo de que todos los Sistemas de Administración lo utilicen sabiamente.

Glosario of términos

AIHA	American Industrial Hygiene Association
ANSI	American National Standards Institute
ASRS	Aviation Safety Reporting System
CHIRP	Confidential Human Factors Incident Reporting Programme
CSB	Chemical Safety Board
EMS	Environmental Management System
HAZOP	Hazards and Operability
HSE	Health, Safety and Environmental
INCIDENTE	Secuencia inesperada de eventos que pueden resultar en lesiones a las personas o en daños al medio ambiente, a la planta, al equipo, a los productos y a la reputación de la compañía. Si no se causa lesión o daño es entonces un CUASIACCIDENTE.
LEL	Límite inferior de explosividad (Lower Explosive Limit)
CUASIACCIDENTE	Secuencia inesperada de eventos que podrían resultar en lesiones a las personas o en daños al medio ambiente, a la planta, al equipo, a los productos y a la reputación de la compañía, pero que no terminaron causando esas consecuencias.
ISO	International Organization for Standardization
RHU	Unidad de Hidrotratamiento de aceite residual (Resid Hydrotreater Unit)
OHSAS	Sistema de evaluación de salud ocupacional y seguridad industrial (Occupational Health and Safety Assessment System)

Agradecimientos

El autor manifiesta su agradecimiento a Carl Bertram, Gerente de Proyectos de PegasusTSI, por su permanente soporte a los sistemas de HSE y por sus orientaciones en temas gerenciales y técnicos. También manifiesta su agradecimiento a su esposa Martha L. Osorio, por su revisión y comentarios a la versión en español de este documento y por hacer las correcciones relevantes al mismo.

Referencias

1. Meel A., Seider W.D., Oktem U., *Analysis of Management Actions, Human Behavior, and Process Reliability in Chemical Plants PART I: Impact of Management Actions*, Risk Management and Decision Processes Center, Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, 2007.
2. Bridges W.G., *Get Near Misses Reported*, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Conference and Workshop Proceedings, New York, NY, 2000.
3. Mogford J., *Isomerization Unit Explosion Final Report*, Fatal Accident Investigation Report, BP PLC., Texas City, TX, 2005.
4. Khiang C. B., *Case Study on Boiler Accident*, Ministry of Manpower, Singapore, 2001.
5. Health and Safety Executive, *Major Incident Investigation Report, BP Grangemouth Scotland 29th May - 10th June 2000*, Norwich, UK, 2003.
6. Gintner M. A., Condensation Induced Water hammer Safety, US DOE, Assistant Secretary for Environmental Management, HNF-SA-3179-FP, National Board Bulletin, 1997.
7. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Oil Refinery Fire and Explosion*, Case Study No. 2004-08-I-NM, 2005
8. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Sterigenics*, Investigation Report, Report No. 2004-11-I-CA, Ontario, CA, 2006
9. U.S. Chemical Safety And Hazard Investigation Board, *Refinery Explosion And Fire (15 Killed, 180 Injured)*, Investigation Report, Report No. 2005-04-I-TX, 2007
10. Baker III, J. A., et al., *The report of The Bp U.S. Refineries Independent Safety Review Panel*, <http://www.safetyreviewpanel.com/>, 2007
11. Germain, G. L., Clark, M. D., *A Tribute to Frank E. Bird Jr.*, Professional Safety, American Society of Safety Engineers, October 2007

12. Barach, P., Small, S. D., *Reporting and preventing medical mishaps: lessons from non-medical near miss reporting systems*, BMJ 2000;320:759-763 (18 March), 2000
13. Meel A., Seider, W. D., Oktem, U, *Analysis of Management Actions, Human Behavior, and Process Reliability in Chemical Plants, PART II: Near-Miss Management System Selection*, Risk Management and Decision Processes Center, Wharton School University of Pennsylvania Philadelphia, PA, 2007