

IAPG - Congreso 2016 BsAs
SEGURIDAD DE PROCESOS Y TRANSFERENCIA A SEGUROS
- Análisis del Mercado Energético -

Ing. Diego Formica
Pan American Energy LLC / NFPA Argentina
dformica@pan-energy.com

SINOPSIS

Análisis del mercado energético mundial

OBJETO: exponer conclusiones y lecciones aprendidas de casos reales de transferencia de riesgos industriales (relacionados con seguridad de procesos) a Aseguradoras.

ALCANCE: Actividades industriales desarrolladas en Latinoamérica, clasificadas por su CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme – conforme Naciones Unidas).

Industria química/ petroquímica

Oil & Gas upstream

Oil & Gas downstream

DESARROLLO: Las actividades objeto del presente Estudio (Industria química/ petroquímica, Oil & Gas upstream, Oil & Gas downstream) tienen en común el manejo de Productos de naturaleza peligrosa, tóxica, corrosiva, inflamable o muy inflamable/ explosivo (NFPA 30 – NFPA 754). Estos productos de por sí conllevan energías propias. A su vez, por su manufactura, proceso o almacenamiento implican presencia de energías como ser: Presiones, Temperaturas, Caudales, Volumen (Stock).

A partir del análisis de los reportes de siniestros de Aseguradoras y Reaseguradoras nacionales e internacionales se identifican, por actividad, escenarios, causas recurrentes y lecciones aprendidas, de manera de ver la correlación existente entre la mecánica de cada escenario y su relación con seguridad de procesos.

IMPORTANTE: Se consideran los escenarios que reportaron mayores daños materiales (expresados en millones de u\$s) en los últimos 45 años.

INTRODUCCIÓN

El alcance del presente trabajo refiere al denominado, por la Industria del Seguro, como Mercado Energético: el mismo incluye las siguientes actividades conforme el CIU*,

- Upstream
- Refinerías
- Petroquímicas
- Procesamiento de gas
- Terminales de almacenamiento y distribución

* CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ONU)

Utilizado por seguros/reaseguros. Agrupa todo energy (Oil & Gas upstream & downstream)

220019: Producción de petróleo crudo y gas natural

111000: Extracción de petróleo crudo y gas natural

La actividad energética incluye: gas natural licuado y gaseoso, arenas alquitraníferas, esquistos bituminosos o lutitas, aceites de petróleo y de minerales bituminosos, petróleo, coque de petróleo, etc. Otras características que no se deben dejar de mencionar son:

- Productos: peligrosa, tóxica, corrosiva, inflamable o muy inflamable/explosivo (NFPA 30 – NFPA 754).
- Alto nivel de energía: Presiones, Temperaturas, Caudales, Volumen

DESARROLLO

Marco legal y normativo

Leyes argentinas & SP (Res SRT 743-03/ Accidentes Industriales Mayores). Normas y Códigos internacionales utilizados en SP (API, NFPA, FM – entre otras).

Seguridad de procesos y seguros

A los efectos de establecer el vínculo entre Seguridad de Procesos (en adelante SP) y riesgos mayores, en primer lugar se refrescarán los conceptos de SP y sus energías asociadas, con el objeto de establecer una primera dimensión del tipo de riesgo existente, para luego entender el camino de la transferencia a seguros.

Las actividades objeto del presente Estudio (Industria química/ petroquímica, Oil & Gas upstream, Oil & Gas downstream) tienen en común el manejo de Productos de naturaleza peligrosa, tóxica, corrosiva, inflamable o muy inflamable/ explosivo (NFPA 30 – NFPA 754). Estos productos de por sí conllevan energías propias. A su vez, por su manufactura, proceso o almacenamiento implican presencia de energías como ser: Presiones, Temperaturas, Caudales, Volumen (Stock).

Riesgos de SP y Escenarios de Pérdidas Máximas (EML – PML)

A partir de lo expuesto, repasemos los siguientes aspectos:

- Escenarios de SP: incendio, explosión física, VCE, toxic cloud, bleve, runaway, spill, jet fire, BLEVE, entre otras.
- Probabilidad: en general es baja aplicando buenas prácticas/ herramientas de identificación de peligros y análisis de riesgos.
- Impacto: Eventos de SP tienen potencial impacto sobre personas, ambiente, instalaciones, imagen y continuidad del negocio. Además, están asociados a daños directo (reposición y/o reconstrucción a nuevo) e indirecto
- Pérdida Máxima Posible - EML: es la máxima pérdida posible considerando las situaciones más adversas, incluido el no funcionamiento de los sistemas de seguridad y de emergencias, como así también no considerando la acción de brigadas y/o bomberos (el único factor contemplado es distancias libres de separación). Se considera que prácticamente el evento cesa por sí mismo.
- Pérdida Máxima Probable - PML: es la máxima pérdida esperada tomando en cuenta las características de construcción (protecciones pasivas), ocupación, distancias libres de separación, protección y ayuda propia (brigada) y externa de la planta

Para dar contexto a la relación entre Seguridad de procesos y seguros, repasemos definiciones:

SEGUROS:

- Contrato
- Transferencia de riesgos
- Genera obligaciones mutuas

MARCO:

- Legal Argentino
- Buenas Prácticas
- Condiciones Generales
- Condiciones Particulares

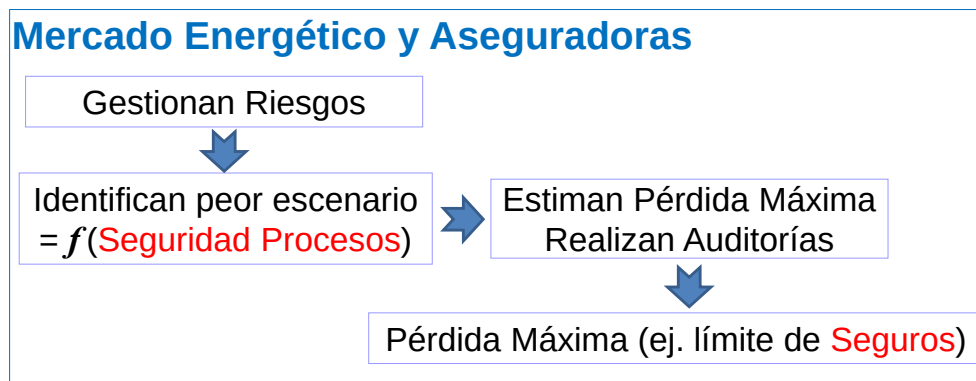


Fig. 1: esquema relación entre Mercado Energético y Seguros

Incidentes de SP & transferencia a seguros

Se transfieren al seguro valores de reposición y/o reconstrucción a nuevo de los activos, estableciéndose como límite máximo de indemnización el equivalente al EML.

Muchas Empresas poseen su propia área de Gestión de Riesgos, encargada de:

- Identificar permanentemente peligros y analizar riesgos
- Estimar EML y PML
- Transferir riesgos al seguro
- Revisar anualmente el mapa de riesgos
- Hay Empresas que delegan o comparten esta responsabilidad en la figura del Broker asesor de seguros

A modo de ejemplo se puede transferir, a través de la cobertura “property”,

- el daño directo: asociado al valor de reposición o reconstrucción a nuevo de los activos
- el daño indirecto: asociado al beneficio bruto durante el lapso de interrupción del negocio (hasta se vuelva a la condición similar al momento anterior del incidente)

Existen coberturas específicas según tipo de actividad on shore: ejemplos (lista no limitativa):

- pólizas Property (Energy) – All Risk
- Pólizas Liability

- Pólizas Cargo
- Pólizas de Cauciones
- pólizas OEE (Operator Extra Expenses – cobertura blowout de pozos petroleros)
- Pólizas CAR/ EAR (Constuccion y Montaje)

Pérdidas Mayores: marco adoptado

En adelante se analizan los escenarios de mayores pérdidas máximas para el Mercado Energético, entre 1972 y 2015.

Las pérdidas incluyen:

- Daños directos (valor reposición/reconstrucción a nuevo de los activos), limpieza y remoción de escombros

Las pérdidas no incluyen:

- Daño indirecto*, gastos extras
- Pérdidas durante CAR/EAR proyectos
- Transporte marítimo
- Lesiones / muertes
- Reclamos de terceros, multas, sanciones

* NOTA: en general, las pérdidas por daño indirecto en el sector energético son dos o tres veces el valor de la propiedad afectada y, en algunos circunstancias, puede ser mucho más que eso.

30 Pérdidas mayores: listado

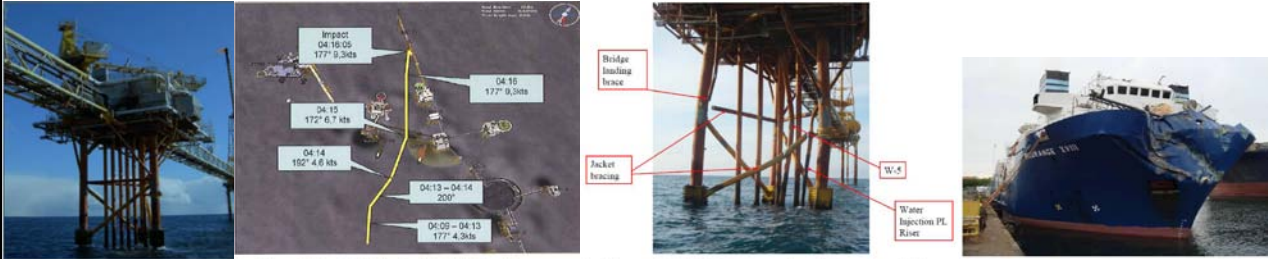
A continuación se expone la lista de los 30 casos mayores ocurridos entre 1972 y 2015: sólo 5 de ellos no refieren a incidentes de seguridad de procesos, debido a que no hubo pérdidas de contención:

	Date	Plant type	Event type	Location	Country	Property loss US\$ millions
1	07/07/1988	Upstream	Explosion/fire	Piper Alpha, North Sea	UK	1,860
2	10/23/1989	Petrochemical	VCE/ fire	Pasadena, Texas	US	1,440
3	04/01/2015	Upstream	Fire	Bay of Campeche	Mexico	> 1.000
4	06/04/2009	Upstream	Collision	Ekofisk, North Sea	Norway	860
5	03/13/1989	Upstream	Explosion/fire	Baker, Gulf of Mexico	US	850
6	08/23/1991	Upstream	Structural failure, sinking and destruction of platform	Sleipner, North Sea	Norway	820
7	05/15/2001	Upstream	Explosion/fire/ vessel sinking	Campos Basin	Brazil	810
8	09/25/1998	Gas processing	VCE/ Explosion	Longford, Victoria	Australia	770
9	04/24/1988	Upstream	Blowout	Enchova, Campos Basin	Brazil	720
10	09/21/2001	Petrochemical	Explosion	Toulouse	France	690
11	06/25/2000	Refinery	VCE/Explosion/fire	Mina Al-Ahmadi	Kuwait	680
12	03/15/2003	Refinery	Riot	Escravos	Nigeria	680

13	05/04/1988	Petrochemical	Explosion	Henderson, Nevada	US	660
14	01/19/2004	Gas processing	Explosion/fire	Skikda	Algeria	650
15	01/06/2011	Refinery	Explosion/fire	Fort Mc Kay, Alberta	Canada	640
16	05/05/1988	Refinery	VCE	Norco, Louisiana	US	630
17	03/11/2011	Refinery	Earthquake, explosion	Sendai	Japan	620
18	04/21/2010	Upstream	Blowout/explosion/fire	Macondo, Gulf of Mexico	US	610 (ID > 15.000)
19	09/12/2008	Refinery	Hurricane, explosion	Texas	US	550 (ID > 200)
20	11/01/1992	Upstream	Mechanical damage	North West Shelf	Australia	540
21	06/13/2013	Petrochemical	Explosion/fire	Geismar, Louisiana	US	510
22	04/02/2013	Refinery	Flooding/fire	La Plata, Ensenada	Argentina	500
23	12/25/1997	Gas processing	Explosion/fire	Bintulu, Sarawak	Malaysia	490
24	07/27/2005	Upstream	Collision/Explosion/fire	Mumbai High, North Field	India	490
25	11/14/1987	Petrochemical	VCE	Pampa, Texas	US	490
26	12/25/1997	Gas processing	Explosion	Bintulu, Sarawak	Malasya	480
27	02/04/2011	Upstream	Storm	North Sea	UK	470
28	01/20/1989	Upstream	Blowout	North Sea	Norway	470
29	2012	Upstream	Blowout	Offshore	Nigeria	460
30	2012	Upstream	Blowout	Offshore	UK	460

Tabla. 1: 30 pérdidas mayores (daño directo) período 1972/2015. Valores actualizados por inflación a diciembre de 2015.

Detalle de algunos de los incidentes no relacionados con Seguridad de Procesos:

4	06/04/2009	Upstream	Collision	Ekofisk, North Sea	Norway	860
The vessel Big Orange XVIII collided with the water injection facility Ekofisk 2/4-W on 8 June 2009. The collision caused major material damage both to the facility and the vessel. Big Orange XVIII was on its way to Ekofisk 2/4-X to perform well stimulation. The autopilot had not been deactivated prior to entering the 500-metre safety zone.						
 Photo 1: Ekofisk 2/4-W (source: ConocoPhillips) Figure 1: The course of Big Orange XVIII based on radar plot from Ekofisk Radar and AIS (source: Wellstream Ship Management) Photo 2: Damage to Ekofisk 2/4's load-bearing structure, conductor and riser (source: ConocoPhillips) Photo 4: Damage to Big Orange XVIII (source: ConocoPhillips)						

6	08/23/1991	Upstream	Structural failure	Sleipner, North Sea	Norway	820
The post accident investigation traced the error to inaccurate finite element approximation of the linear elastic model of the tricell  						

27	02/04/2011	Upstream	Storm	North Sea	UK	470
Heavy storm conditions in the North Sea caused four of this floating production, storage, and offloading (FPSO) unit's 10-anchor chains to break, resulting in the vessel moving off its position. It is estimated that the FPSO was subject to 53-knot winds and nine-meter waves. Normally, a complex piping system runs from the wells on the sea bed up to the FPSO, and this infrastructure was damaged in the incident.						

Pérdidas mayores: eventos relacionados con seguridad de procesos

La siguiente figura resume el análisis estadístico de los 25 casos de eventos mayores (incluidos dentro de los 30 peores escenarios de riesgos entre 1972 y 2015):

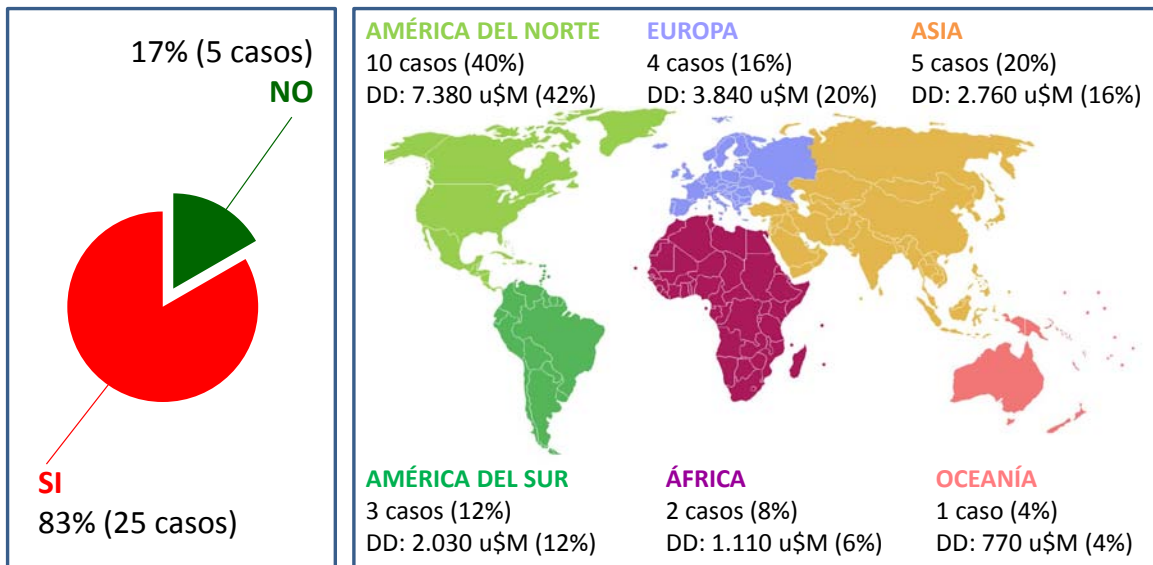


Fig. 2: eventos de seguridad de procesos (base análisis: 25 eventos mayores 1972/2015)

Pérdidas mayores: distribución y pérdidas por actividad

Si ordenamos la información por rubro/actividad dentro del “Mercado Energético”, el análisis estadístico de los 25 casos de eventos mayores arroja lo siguiente:

Upstream
 10 casos (40%)
 DD: 7.730 u\$M (44%)

Refinerías
 6 casos (24%)
 DD: 3.620 u\$M (21%)

Petroquímicas
 5 casos (20%)
 DD: 3.790 u\$M (22%)

Procesamiento de gas
 4 casos (16%)
 DD: 2.390 u\$M (14%)

Terminales y distribución: Sin casos

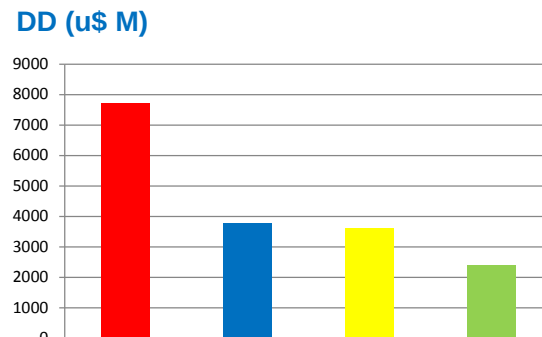
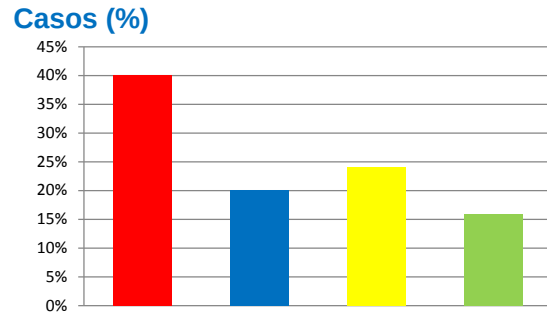


Fig. 3: eventos de seguridad de procesos (base análisis: 25 casos mayores 1972/2015)

Pérdidas mayores: cantidad y pérdidas por décadas

Otra forma de analizar es por décadas, para entender el paralelismo entre la seguridad de procesos y los siniestros mayores.

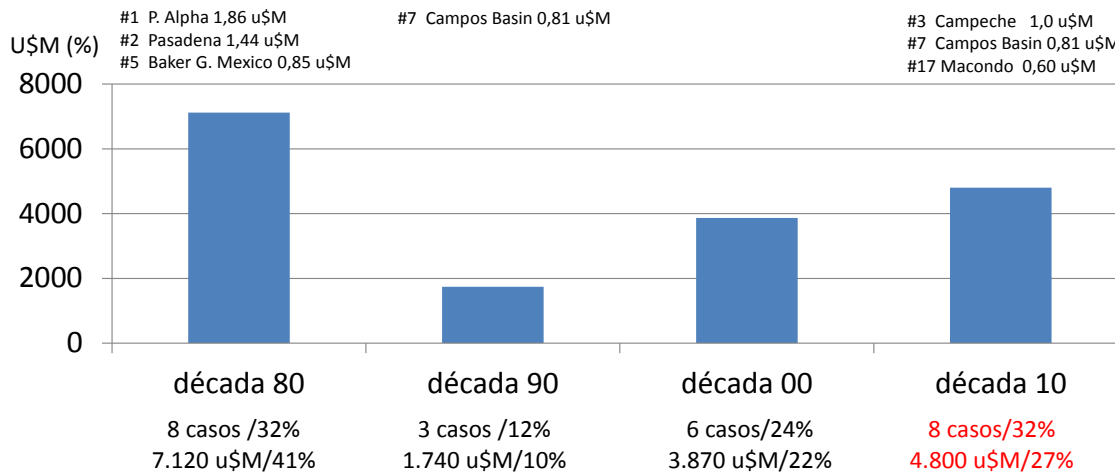


Fig. 4: eventos de seguridad de procesos (base análisis: 25 eventos mayores 1972/2015)

Pérdidas mayores: tipos de escenarios

Por último, veamos cuáles han sido los escenarios de riesgos que concentraron las peores catástrofes (análisis estadístico de los 25 casos de eventos mayores):

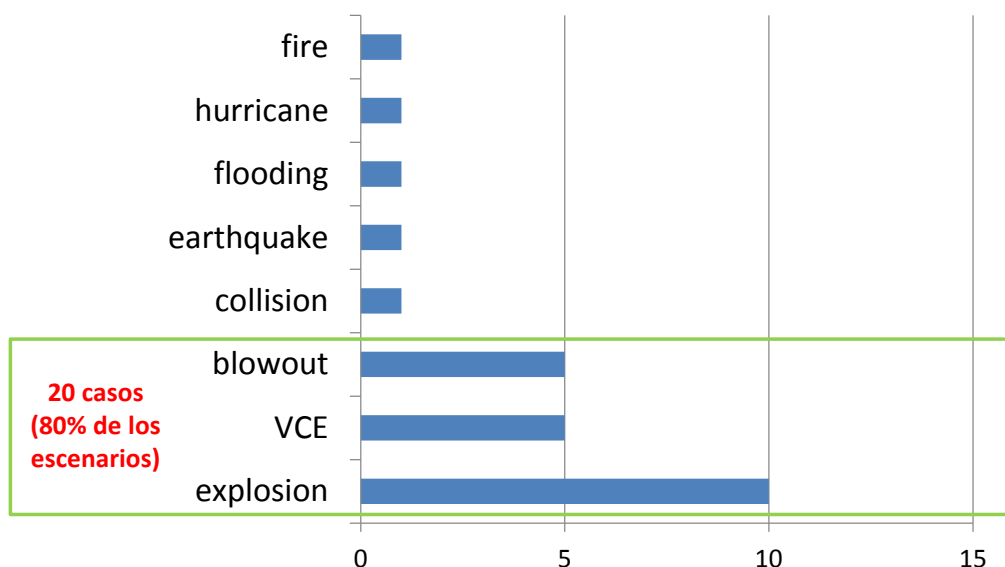


Fig. 5: tipos de escenarios (base análisis: 25 eventos mayores 1972/2015)

Pérdidas mayores: incidentes año 2015

En 2015 se destacan los siguientes eventos que arrojaron mayores pérdidas; nótese que un caso directamente ingresó al “podio” de las mayores catástrofes desde el año 1972:

DATE	PLANT TYPE	EVENT TYPE	LOCATION	COUNTRY	PROPERTY LOSS (US\$ MILLIONS)
02/11/2015	UPSTREAM	EXPLOSION	CAMARUPIM FIELD	BRAZIL	250
04/01/2015	UPSTREAM	FIRE	BAY OF CAMPECHE	MEXICO	>1,000
08/18/2015	PETROCHEMICALS	EXPLOSION	LITVINOV	CZECH REPUBLIC	177

Tabla 2: 2015 - eventos con mayores pérdidas (daño directo). Fuente Marsh 100 largest losses

Si analizamos en detalle los eventos, por tipo de actividad dentro del Mercado Energético, tendremos lo siguiente:

TOTAL CASOS REPORTADOS (pérdidas mayores a u\$M 10)

68 casos

23 upstream (34%)
35 downstream (51%)
10 generación EaEa (15%)

Worst Cases

- 1) ENE: u\$ 480 M – incendio y explosión refinería (USA)
- 2) FEB: u\$ 362 M- explosión FPSO offshore (Brasil)
- 3) ABR: > u\$ 1.000 M - incendio offshore plataforma (México)
- 4) AGO: u\$ 1.500 M – explosión Tianjin (China)

1)



2)



3)



4)



UPSTREAM – causas principales

23 casos con pérdidas > u\$M 10

Rotura: 9 casos
Blowout: 3 casos
Incendio: 3 casos

DOWNSTREAM (refinerías – petroquímicas- plantas de gas) – causas principales

35 casos con pérdidas > u\$M 10

Incendio y explosión: 17 casos
Incendio: 14 casos

GENERACIÓN DE ENERGÍA – causas principales

10 casos con pérdidas > u\$M 10

Rotura: 5 casos
Incendio: 4 casos

Fig. 6: 2015 - eventos con mayores pérdidas (daño directo). Fuente Lloyd's & Partners – Energy quarterly Newsletter (December 2015)

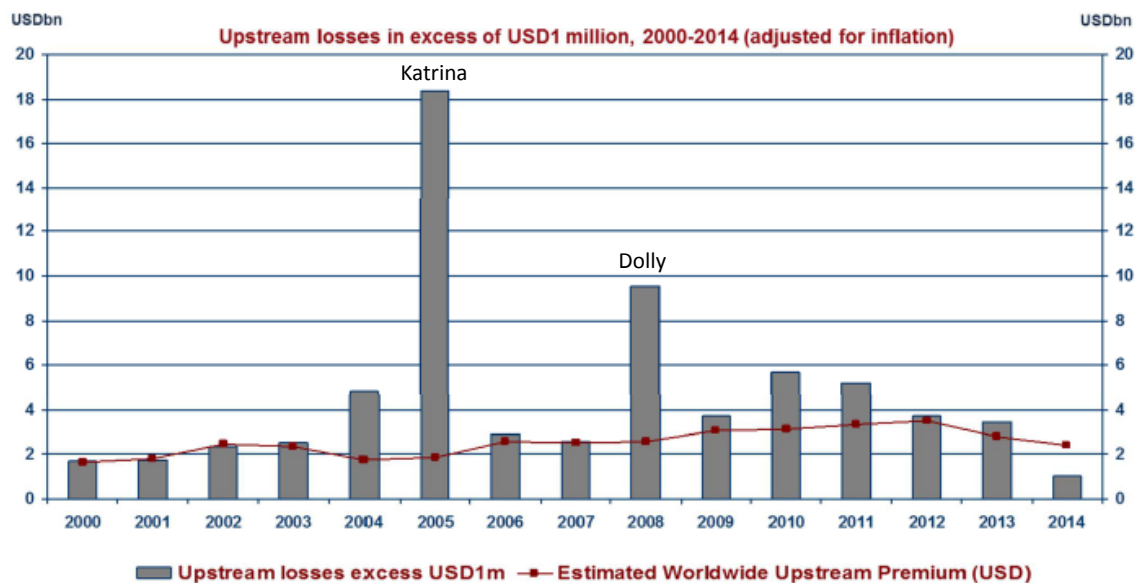
Mercado de Seguros

El Mercado de Aseguradoras y reaseguradoras ha acompañado el desarrollo del Mercado Energético.

A modo de ejemplo, se pueden citar las áreas de ingeniería dentro de las Cías., las cuales dan soporte técnico de gran valor. Asimismo se generan reportes anuales de análisis de mercado, con foco en tipo de eventos, causas, lecciones aprendidas y pérdidas.

En términos de coberturas, existen pólizas ajustadas a las necesidades del Cliente: así encontramos pólizas específicas para coberturas de pozos (OEE - Operation Extra Expense), pólizas Todo Riesgo (aseguramiento de activos) y pólizas para construcción y montaje (CAR/EAR), sólo por citar algunos productos.

El siguiente gráfico expone siniestros pagados vs primas cobradas:



Fuente: Willis Energy Loss Database January 2015

Fig. 7: Evolución del Mercado de Seguros (pérdidas vs. Primas)

CONCLUSIONES

Accidentes mayores como los expuestos, en general ocurren debido a fallas simultáneas en las barreras del sistema de gestión de SP. Ninguna de estas pérdidas son resultado del fracaso de una sola barrera.

Si bien el mercado asegurador acompaña en forma proactiva el desarrollo de la actividad energética, no hay que perder de vista el rigor técnico solicitado por las Compañías Aseguradoras de primer nivel, basadas en aplicación de estándares internacionales tanto en diseño como pruebas y mantenimiento.

Los escenarios de seguridad de procesos que han generado las mayores pérdidas están directamente relacionados con explosiones (VCE, blowout de pozos explosiones propiamente dichas).

Se observa un incremento significativo en los últimos 6 años en materia de grandes siniestros.

Por lo expuesto, las recomendaciones del Autor son las siguientes:

- Involucrar a la Alta Dirección en la Gestión de SP
- Considerar el análisis de incidentes en la industria e incluirlo en el proceso de evaluación de riesgos
- Trabajar sobre los programas de competencias del personal de modo de garantizar el adecuado entrenamiento y la ervalidación de las mismas en forma sistémica
- Trabajar sobre la primera línea de trabajadores en operaciones (“Front Line Supervisors”), sobre capacitación en Seguridad de Procesos
- Incorporar KPIs para gestionar adecuadamente la SP en la Organización

- Fomentar el desarrollo de Foros de Seguridad de Procesos, en los que se compartan experiencias, análisis de incidentes y buenas prácticas
- Fortalecer el sistema de gestión de SP y el mantenimiento barreras
- Fortalecer mantenimiento de sistemas contra incendio y mandos de emergencia

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Marsh: The 100 Largest Losses 1974-2015, Large Property Damage losses in the Hydrocarbon Industry - 24rd Edition (2016)
- [2] Marsh: The 100 Largest Losses 1972-2011, Large Property Damage losses in the Hydrocarbon Industry - 23rd Edition (2012)
- [3] Allianz: Risk Barometer on Business Risks (2014)
- [4] Willis: Energy Market Review (2014)
- [5] Lloyd's: Annual Report 2013 (2014)
- [6] Lloyd's: Drilling in extreme environments - Challenges and implications for the energy insurance industry (2014)
- [7] JLT: Market Update - Upstream Energy Market (April 2014)
- [8] JLT: Market Update - Downstream Energy Market (April 2014)
- [9] Handbook of fire and explosion protection engineering principles - for oil, gas, chemical and related facilities (1996 - Dennis Nolan)

C.V. AUTOR

Diego Fernando Formica

Ingeniero Industrial, Graduado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en 1994.

Estudios:

Argentina

1994 - UBA - Ingeniero industrial

1995 - UBA - Especialización en Logística

1997 UCA - Especialización en la industria del Petróleo y Gas Natural

2005 IAE – Especialización en Marketing y Gestión Estratégica de Empresas

2008 UCA – Especialización en Seguridad, Higiene y Protección Ambiental

2010 IAE – Programa de desarrollo de Líderes -1er fase

2013 IAE – Programa de desarrollo de Líderes - 2da fase

EEUU

2005 NFPA - Certificación Especialista en Protección Contra Incendios – CEPI

2016 Texas A&M - Especialización en Gestión de Emergencias/Comando Unificado

Antecedentes laborales:

Trabajó 13 años en Leza, Escriña y Asociados (Consultora de ingeniería de riesgos y valuaciones), llegando a Gerente del Departamento de Industria y Energía y Director de la Empresa.

Desde 2006 se desempeña en Pan American Energy LLC, actualmente trabaja para los sectores de SSA (gestión de respuesta a emergencias), Finanzas (gestión de riesgos y transferencia a seguros) e Ingeniería (autoridad técnica de incendio).

Desde 2010 es Director del Capítulo Argentino NFPA.