

LA EDUCACION EN SEGURIDAD DE PROCESOS

Karina Isabel Peñaflor¹,

¹Pan American Energy LLC

Alem 1180 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Email: mpenaflor@pan-energy.com

Resumen. La Seguridad de Procesos, definida como el marco disciplinado para administrar la integridad de los sistemas operativos y de los procesos que manejan sustancias peligrosas, está basado en un buen diseño, ingeniería y principios operativos y en las prácticas de mantenimiento.

La Seguridad de Procesos nació a orillas del río Brandywine en los primeros días del siglo XIX en Du Pont, reconociendo que incluso un pequeño incidente puede provocar daños considerables y la pérdida de la vida. La Seguridad de Procesos evolucionó en la industria a través del siglo XIX y XX, pero el crecimiento real de esta disciplina en las industrias fue después del accidente mayor de Bhopal en la India, una pérdida catastrófica de Metil Isocianato que provocó la muerte de más de 3000 personas.

Quienes actualmente trabajamos en esta disciplina hemos adquirido los conocimientos de nuestra propia experiencia y de las entidades que nuclean los principios de esta disciplina en el mundo, CCPS por ejemplo celebra congresos mundiales y por áreas (Conferencia Mundial de Seguridad de Procesos, Conferencia Latinoamericana, Congreso Europeo, etc.).

Es fundamental que los profesionales de las diferentes especialidades que tendrán la responsabilidad de trabajar en Seguridad de Procesos puedan adquirir los conocimientos de esta disciplina desde la universidad. Acá las

universidades son claves para poder empezar a incorporar seminarios, cursos e incluso el análisis para introducirla en los planes de estudio de una carrera.

Las empresas que actualmente tienen áreas que desarrollan Seguridad de Procesos, pueden ser claves para aportar sus profesionales a las universidades para construir un fortalecimiento de esta disciplina desde la educación

Palabras clave: Educación, Seguridad de Procesos, Competencia Específica

1. Introducción

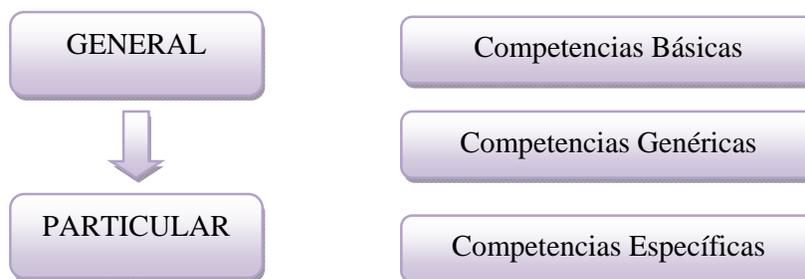
Desde la perspectiva de las competencias laborales se reconoce que las cualidades de las personas para desempeñarse productivamente en una situación de trabajo, no sólo dependen de las situaciones de aprendizaje escolar formal, sino también del aprendizaje derivado de la experiencia en situaciones concretas de trabajo.

La competencia profesional puede verse como el resultado de un proceso de educación de la personalidad para el desempeño profesional eficiente y responsable, que no culmina con el egreso del estudiante de un centro de formación profesional sino que lo acompaña durante el proceso de su desarrollo profesional en el ejercicio de la profesión.

Dentro de esta concepción pedagógica es de vital importancia comprender que los motivos, intereses, necesidades y actitudes del individuo constituyen componentes importantes como motores impulsores de la construcción y desarrollo de las competencias.

En la estructura de la competencia profesional participan, formaciones psicológicas cognitivas (hábitos y habilidades), motivacionales (interés profesional, valores, ideales y la autovaloración), afectivas (emociones y sentimientos) que en su funcionamiento se integran en la regulación de la actuación profesional del sujeto. Esto explica que la competencia profesional se manifieste en la calidad de la actuación profesional de forma integral para la búsqueda de soluciones a los problemas profesionales, vinculada estrechamente al desempeño profesional.

El modelo de competencias profesionales integrales establece tres niveles,



Las competencias básicas son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, muchas de las cuales son adquiridas en los niveles educativos previos (por ejemplo el uso adecuado de los lenguajes oral, escrito y matemático). Las competencias genéricas son la base común de la profesión o se refieren a las situaciones concretas de la práctica profesional que requieren de respuestas complejas. Por último, las competencias específicas son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución. Dentro de esta última competencia, la específica, se encontraría la competencia técnica en Seguridad de Procesos

2. Desarrollo

2.1. La Formación de Profesionales

Frente a la necesidad de acción de los nuevos profesionales en el ámbito laboral, y considerando los cambios que en el mismo se producen, la formación de los profesionales en las universidades y los planes de estudio de las carreras deberían:

- Posibilitar que los conocimientos obtenidos en las universidades sean transferidos de manera creativa a los contextos concretos en los que ocurren las prácticas profesionales y en general a contextos diversos.
- Lograr un estrecho vínculo entre lo que se enseña en las instituciones educativas y las verdaderas necesidades del contexto laboral y la sociedad.
- Tomar en cuenta la diversidad de contextos y culturas de donde provienen los alumnos en el diseño de las prácticas educativas.

- Integrar en el proyecto educativo todos los elementos necesarios a un profesional competente (cognitivos, motivacionales y afectivos).

Lo anteriormente planteado supone que los individuos formados en el modelo por competencias profesionales reciben una preparación que les permite responder a los problemas que se les presenten. Se necesita formar profesionales capacitados para una vida profesional de larga duración, que no se limiten a poner en práctica sólo los conocimientos recibidos durante la formación, sino que sean capaces de mantenerse actualizados, que adquieran las habilidades necesarias para el trabajo en equipo, que se los desarrolle como seres humanos solidarios y honestos y con un pensamiento flexible. Con este tipo de cualidades, los egresados pueden incorporarse más fácilmente a procesos permanentes de actualización, independientemente del lugar en donde desempeñen su labor.

Un aspecto importante en la formación por competencias profesionales integradas es la capacidad del estudiante para que reflexione y actúe en situaciones imprevistas, tanto en la etapa de formación profesional como durante su vida lo que ayuda a prepararlos de una forma más abarcadora, con un pensamiento flexible, creativo, imaginativo y abierto al cambio.

La concepción de un modelo por competencias profesionales integradas, resulta de vital importancia para la formación de los profesionales que requiere el mundo actual. Este requiere priorizar el aprendizaje por encima de la enseñanza, por lo cual su esencia está en preparar al individuo para aprender a aprender, crearle los mecanismos para adquirir nuevos conocimientos y que puedan suplantar aquellos que ya no están a tono con las nuevas necesidades. Por consiguiente pensar en una formación de este tipo, influiría en la formación de la personalidad de los futuros profesionales, para que fueran más flexibles y adaptables a los cambios.

Para ello se requiere, que los propósitos de la educación estén encaminados a:

- Buscar una formación que favorezca el desarrollo integral del hombre, haciendo posible su real incorporación a la sociedad contemporánea.
- Desarrollar una formación de calidad, formando profesionales competentes para resolver problemas de la realidad.

- Articular las necesidades de formación del individuo con las necesidades del mundo laboral.
- Promover el desarrollo de la creatividad, la iniciativa y la capacidad para la toma de decisiones.
- Integrar la teoría y la práctica, el trabajo manual y el trabajo intelectual.
- Promover el desarrollo de competencias de manera integral independientemente de la profesión de que se trate.
- Promover la capacitación continua, vinculando los conocimientos teóricos, prácticos, metodológicos y sociales y formando para ello habilidades, capacidades, conocimientos, aptitudes, actitudes y valores.
- Partir de una concepción de evaluación integral que tenga en cuenta todos los aspectos de la personalidad que se necesitan desarrollar.
- Estructurar en los proyectos educativos los indicadores o criterios de desempeño que permiten identificar si el estudiante posee o no la competencia y que potencialidades tiene para llegar a adquirirla, a partir de las ayudas que se le puedan brindar.
- Transformar las prácticas de la evaluación en relación con las exigencias actuales.
- Reconocer el papel de la práctica como punto de partida del conocimiento y recurso para consolidar lo que se sabe y para alcanzar nuevos conocimientos.
- Estructurar una práctica educativa que incida en desarrollar la capacidad del individuo para auto dirigir y organizar su aprendizaje.
- Estimular los procesos activos y reflexivos que permitan al estudiante poner en práctica sus conocimientos en su contexto, desde una posición crítica y transformadora.
- Diseñar un proceso de enseñanza de aprendizaje que permitan a los estudiantes llegar a soluciones a partir de un proceso reflexivo.
- Crear situaciones de aprendizaje que faciliten la cooperación y colaboración entre los estudiantes para adiestrarlos en trabajo en grupo.

Más allá de la formación de los profesionales durante su paso por la universidad, ya sea en carreras de grados o en especializaciones o posgrados, es importante que las empresas en donde se desempeñen los nuevos profesionales permitan seguir desarrollando las competencias y posea un modelo para formar a sus colaboradores.

Los cambios del negocio y el crecimiento constante de nuestra compañía (PAE), requieren del desarrollo continuo de quienes la integramos. Es por ello, que la compañía ha definido los comportamientos que espera de cada uno de sus empleados a través del *Modelo de Competencias*. Las competencias son un conjunto de comportamientos asociados a un desempeño exitoso y que debemos poner en práctica para lograr los resultados que perseguimos.



Para facilitar la comprensión del modelo se han ordenado las competencias en cinco dimensiones. La dimensión es un agrupamiento de competencias que tienen una raíz o elementos comunes.

- **Negocio:** habilidades de gestión para cumplir eficazmente los objetivos de la compañía.
- **Atributos Personales:** capacidades esenciales de la persona para desempeñarse en una empresa.
- **Tarea:** capacidades para planificar, manejar recursos, calcular riesgos y tomar decisiones.
- **Gente:** habilidades para comunicarse, integrarse y obtener beneficios compartidos en las relaciones sociales.
- **Competencias Técnicas:** Conocimientos y habilidades específicas que requiera la tarea.

Y dividiendo las *Competencias Genéricas*: las aplicables a todos los integrantes de la organización, cualquiera sea su puesto o nivel jerárquico, de las *Competencias de Conducción*: aquellas aplicables sólo a los integrantes de la organización que tengan gente a cargo.



Fig. 1. Modelo de Competencias de PAE

2.2. Competencia Específica: Seguridad de Procesos

Reviste una real importancia la diferenciación entre la palabra Seguridad de Procesos y Seguridad Personal, ya que muy frecuentemente suelen utilizarse ambas como sinónimos y prestarse a confusión.

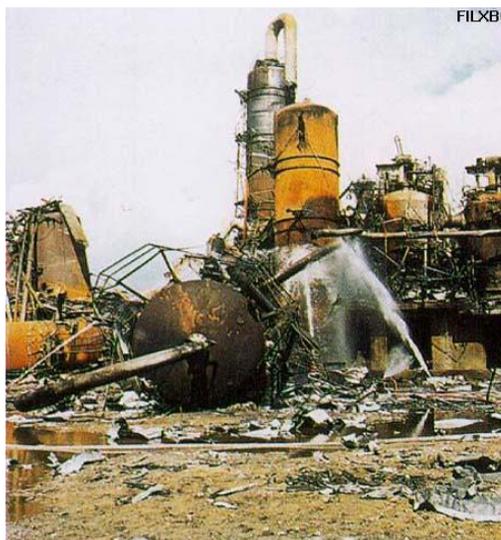
La Seguridad de Procesos como se explica en el Resumen refiere a la gestión de los procesos y sistemas para lograr que la energía contenida en los mismos no escape provocando eventos que puedan resultar en daño a las personas, el ambiente, los activos, y la comunidad. Mientras que la Seguridad Personal refiere a la protección de los individuos que interactúan con los procesos, sistemas o ambiente y que puedan ser impactados por los mismos (riesgo ocupacional o personal).

La Seguridad de Procesos es un marco disciplinado para la gestión de la integridad de los sistemas operativos y procesos que manejan sustancias peligrosas. Se basa en buenos principios de diseño, ingeniería y prácticas de operación y mantenimiento. Se ocupa de la prevención y el control de los eventos que tienen el potencial para liberar materiales peligrosos y energía.

Para la industria del petróleo y gas, el énfasis de la seguridad del proceso y la integridad de los activos es evitar emisiones imprevistas que podrían resultar en un incidente mayor. Un incidente mayor (major incident) típicamente se inicia con una pérdida de material peligroso, que podrían resultar de una falla estructural o pérdida de estabilidad que escala hasta convertirse en un incidente mayor.

La historia de la humanidad ha entregado desgraciados accidentes en las industrias que han llegado a la necesidad de trabajar en el ámbito de las Seguridad de los Procesos, son ejemplos desgraciados de estas catástrofes:

- FLIXBOROUGH, Planta Nylon, 1 Junio 1974 – *Manejo del Cambio*



Alrededor de las 16:00hs del 1 de junio de 1974, Nypro (UK) en Flixborough fue seriamente dañado por una gran explosión. 28 trabajadores resultaron muertos y 36 heridos. El daño fuera de los límites de la planta se extendió hiriendo a 53 personas, y causando daño de diferente grado a 1.821 casas y 167 locales comerciales, sin lamentar fatalidades.

La planta fue construida para la producción de caprolactum, una materia prima para la producción de Nylon 6, la zona de la planta que sufrió la explosión era la encargada de realizar la oxidación de ciclohexano a ciclohexanano utilizando aire inyectado a 9bar y 155°C.

El proceso contaba con arreglos de 6 reactores en serie acoplados mediante fuelles de 360 mm. Debido a una falla detectada en el reactor 5, el 27 de marzo se decidió parar la planta para retirar el reactor 5 y unir directamente los reactores 4 y 6 mediante fuelles de 500 mm de longitud.

El 1° de abril se arrancó con las modificaciones, y el 29 de mayo una pérdida en la planta mandó a paro. El 1° de junio durante el re-arranque, la conexión temporaria entre los reactores 4 y 6 se rompió liberando 30 toneladas de ciclohexano a 10 bar durante 30 segundos. La nube se dispersó 200 metros alcanzando 100 metros de altura, la cual fue encendida por el contacto con un horno.

La investigación concluyó que la rotura de la conexión temporaria se debió a fatiga de los fuelles, los cuales solamente eran diseñados para trabajar en compresión-expansión y no a través de cargas transversales.

- SEVESO, ICMESA (Industrie Chimiche Meda Società), ITALIA, 10 Julio 1976 – *Respuesta a Emergencias*



El 10 de julio de 1976, se produjo una pérdida de la planta química de ICMESA (Industrie Chimiche Meda Società) cerca de la localidad de Seveso, en el norte de Italia. Una nube de tóxicos alcanzó una extensión de 17 km², provocando la contaminación de personas, animales, cultivos, y tierra en las zonas aledañas a la planta. Los cultivos fueron prohibidos por meses, una gruesa capa de suelo debió ser removida e incinerada, 3.300 cabezas de ganado murieron y 78.000 más debieron ser sacrificados, y con el tiempo se reportaron unos 200 casos de enfermedades de la piel.

La planta producía diferentes químicos para la industria cosmética y farmacéutica, entre ellos 2,4,5-trichlorophenol, ethylene glycol, y chlorinated phenols, y una dioxina (2,3,7,8-tetrachloro-dbenzo-para-dioxin) famosa durante la guerra de Vietnam por ser componente del Agente Naranja.

Un disco de ruptura de un reactor se rompió provocando la pérdida de una nube tóxica, que alcanzó unos 17 km². La falla del disco de ruptura se dio mientras la planta estaba parada durante un fin de semana, la planta fue parada a mitad de camino de la producción de un batch de 2,4,5-trichlorophenol, dejando al reactor lleno de material a una elevada temperatura. Entre ellos el etilenglicol y el hidróxido de sodio, los cuales llevaron a una reacción exotérmica no controlada con liberación de gas suficiente como para superar el límite de presión del disco de ruptura. Esta reacción elevó la temperatura a 500°C con el consecuente incremento de dioxina. El reactor tenía la refrigeración automática bypasada, la descarga del material se produjo durante unos 20 minutos estimándose en unos 2 kg de masa liberada.

La más conocida consecuencia del desastre de Seveso, fue la creación de la Europe Community's Seveso Directive, un nuevo sistema de regulación industrial.

- MEXICO CITY, Terminal de LPG, 19 Noviembre 1984 – *Causas Externas*



Aproximadamente a las 05:30 hs. del 19 de Noviembre de 1984, un fuego mayor y una serie de explosiones catastróficas ocurrieron en la planta de almacenaje y distribución de LPG de Pemex en San Juan Ixhuatepec en la Ciudad de México. Causando la muerte de 600 personas, 7.000 heridos, 200.000 evacuados de los alrededores de la terminal de LPG y la destrucción de la planta. Muchos de los fallecidos vivían en casas de mampostería o construcciones de madera, construidas con posterioridad a la puesta en marcha de la terminal y localizadas en un radio no mayor a 130 metros de la misma.

El almacenaje de LPG consistía en cuatro esferas de 1.600 m³ y dos esferas de 2.400 m³ de capacidad, más 48 tanques cilíndricos de diferente capacidad. El almacenaje se alojaba de un recinto de concreto de 1 metro de altura. Al momento del accidente se estima que se almacenaban unos 12.000 m³ de LPG. La terminal recibía el LPG a través de tres poliductos soterrados provenientes de refinerías situadas a unos 100 km de distancia. La terminal distribuía el LPG a compañías locales con poliductos soterrados, por carga de camiones y trenes, y mediante envases de una planta de embotellamiento del sitio.

Las causas del accidente no han sido definitivamente establecidas debido al extenso daño causado en las instalaciones y alrededores. Pero al parecer, lo que sucedió fue que una pérdida de LPG provocada por la ruptura de una línea o un cilindro horizontal dentro de uno de los recintos de concreto provocó que los vapores de LPG llenen el recinto y desborde provocando una nube visible de 2 metros de altura. La ignición se produjo aparentemente por el contacto de la nube de vapores de LPG con un flare de piso de la planta embotelladora. El grado de confinamiento en los recintos de tanques de almacenamiento fue tal que los tanques fueron expulsados de sus soportes y bases y las líneas arrancadas. Una veintena de tanques fueron expulsados a unos 100 metros de sus soporterías alcanzando los más lejanos unos 1.200 metros, y los vapores y gases de LPG que ingresaron a los edificios dentro de la planta y en los hogares públicos provocaron fuego y explosión en los mismos.

- BHOPAL, INDIA, Pérdida de Metil Isocianato, 3 Diciembre 1984 - *Diseño*



Inmediatamente después de la medianoche del 3 de diciembre de 1984, la planta de pesticida de Union Carbide en Bhopal, India, sufrió una pérdida de unas 40 toneladas de metil isocianato (MIC). El incidente provocó la muerte de 2.000 personas, 100.000 heridos, daño a la ganadería y cultivos; además de efectos a largo plazo en la salud de las personas, estimándose que para 1994 había unos 500.000 afectados por este accidente.

La noche del accidente mayor se detectó una pérdida de MIC que si bien fue alertada por los operarios, el supervisor informado falló en la implementación de la acción inmediata de control y mitigación. Dos horas posteriores a la primera detección de la pérdida alrededor de 40 toneladas de MIC fueron vertidos fuera de la planta formando una nube que fue desplazada por los vientos predominantes hacia las zonas vecinas de la comunidad. La causa de la pérdida fue el resultado de una reacción exotérmica provocada por la mezcla del agua que se estaba utilizando para el mantenimiento de limpieza de un recipiente. El agua de limpieza no drenó por los conductos de descarga al taparse los mismos, al estar inhibido el sistema de alivio por presión del recipiente, el agua circuló hacia los otros recipiente en operación con MIC, sumado esto a que los indicadores de presión de los recipientes en operación estaban funcionando mal; se provocó la vaporización por reacción exotérmica del MIC con la emisión por fuera de la planta con los consecuentes resultados catastróficos.

- PIPER ALPHA, Plataforma UK Mar del Norte, 6 de Julio 1988 – *Sistema de Permisos de Trabajo*



Alrededor de las 22:00 hs. del 6 de Julio de 1988, una explosión ocurrió en la plataforma offshore de Piper Alpha en el Mar del Norte. Una cadena de sucesivos incendios y explosiones produjeron la pérdida de 167 vidas y la destrucción casi en su totalidad de la plataforma, 61 operarios de la tripulación sobrevivieron saltando hacia el mar para ser rescatados por los botes salvavidas.

El incidente fue causado por la pérdida de vapores que se produjeron desde una bomba de condensado que fue puesta en marcha antes de finalizar con el procedimiento de mantenimiento de la válvula de seguridad de la bomba. Antes de un cambio de turno de la operación de la plataforma, la bomba había salido de servicio y la válvula retirada para mantenimiento, en el lugar de la válvula se había instalado una placa metálica. En el turno entrante, al pararse la bomba que se hallaba en servicio de bombeo y requerirse el arranque de la bomba que se hallaba en mantenimiento, los operarios decidieron el arranque de la bomba que al no encontrarse con su válvula de alivio y con una placa metálica en su lugar permitió el escape de producto con la consecuente formación de nube inflamable y posterior fuego y explosión. La investigación detectó que el sistema de permisos de trabajo no se había realizado correctamente y que la comunicación al momento de cambio de turno también había fallado.

- ESSO LONGFORD, AUSTRALIA, Explosion Planta de Gas, 25 Setiembre 1998 – *Desvío de HAZID (Identificación de Peligros)*



Un incendio y explosión catastrófica ocurrió en la planta de procesamiento de gas de Esso's Longford, en Victoria, Australia. Dos empleados resultaron muertos, ocho heridos y la destrucción de la Planta 1 de un complejo compuesto por tres plantas de tratamiento de gas.

Durante la operación de la planta se produjo un paro de la circulación de la corriente a un intercambiador por el aumento de nivel en la columna absorbadora de la primera planta, producto de esa interrupción de la corriente por el intercambiador se produce la disminución de temperatura brusca por debajo de los -40°C . Al producirse el arranque nuevamente del proceso y enviarse producto caliente al intercambiador, se produce la rotura del mismo provocado por la fragilización que sufrió el acero al quedar con una corriente fría del proceso y descender abruptamente la temperatura. Dicha falla del equipo provocó la pérdida de material inflamable, se estima que la nube se desplazó unos 170 metros antes de alcanzar los calentadores de fuego abierto donde se produjo la ignición de la nube dispersa. La investigación concluyó que la pérdida se produjo por la fragilización del material y además detectó que los operadores y supervisores fallaron en el análisis de las consecuencias de sus acciones durante las etapas de restablecimiento de la operación del proceso.

- BP TEXAS CITY, USA, Explosión en Unidad de Isomerización, 23 Marzo 2005 – *Prácticas Operativas*



El 23 de Mayo del 2005 una explosión ocurrida dentro de la unidad de isomerización de la planta de BP en Texas, durante el arranque de la instalación posterior a un mantenimiento, dejó como consecuencia la muerte de 15 operarios y más de 170 heridos, con daños mayores en la unidad de isomerización y en las instalaciones de la planta adyacente. Además, un área de edificaciones temporarias para el mantenimiento ubicada adyacente al área de procesos fue virtualmente destruida y originó la mayoría de las muertes registradas.

La explosión ocurrió después que el hidrocarburo escapó en forma deliberada a través del stack del sistema de blowdown de la unidad de isomerización. Al producirse una errónea detección de nivel en la columna que se estaba llenando y aumento de temperatura en la columna durante las maniobras de arranque con fallas en los sistemas de control que confundieron a los operadores al momento de control de los parámetros operativos. Al producirse el aumento de nivel, las válvulas de alivio en el tope de la columna descargaron el fluido al blowdown drum con posterior derivación al stack de unos 34 metros de altura. El material inflamable en forma de geysir a través del stack tomó contacto con los vehículo en marcha que se encontraban dentro de las instalaciones de la planta, resultando en un incendio seguido de explosión y alcanzando no sólo a las instalaciones de planta sino a los trailers de obra que se encontraban dentro

de la planta para alojamiento del personal abocado al mantenimiento de la planta, con los consecuentes daños a las personas y las instalaciones.

La información suministrada por las investigaciones de estos graves accidentes de la industria, ha sido la base de los avances en Seguridad de Procesos y los mismos se han convertido en una herramienta eficaz para educar e incorporar la Cultura de Seguridad de Procesos en las industrias, tanto en sus prácticas de diseño como de operación y mantenimiento.

Sin embargo, no se puede depender exclusivamente de las lecciones de los incidentes mayores de procesos, que son los que ocurren con menor frecuencia. Para reforzar las barreras de seguridad, prevenir los incidentes y transmitir la cultura de seguridad de procesos; es necesario recopilar, cotejar y analizar los datos de los incidentes menos severos y las deficiencias que puedan producirse en los sistemas de gestión de seguridad. La utilización de KPIs (Key Performance Indicators) juega un papel clave en la implementación de Seguridad de Procesos, tanto para el análisis de las barreras de protección existentes en los procesos, como para la transmisión de la información dentro de la organización o la industria. En este contexto, IOGP (International Association of Oil & Gas Producers) ha realizado un trabajo importantísimo en la recopilación de información y en la publicación de la misma, constituyéndose en una fuente valiosa de consulta para los profesionales que trabajan en el área de Seguridad de Procesos.

Por otro lado, en el ámbito de cualquier industria la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos (PSM Process Safety Management), permite prevenir y controlar las pérdidas accidentales de químicos o energía desde los procesos. Este sistema está constituido por catorce elementos, según la definición de OSHA. Se expresan a continuación en el idioma inglés para evitar distorsiones a partir de la traducción al español.

1. Process Safety Information
2. Process Hazard Analysis
3. Operating Procedures
4. Training

5. Contractors
6. Mechanical Integrity
7. Hot Work
8. Management of Change
9. Incident Investigation
10. Compliance Audits
11. Trade Secrets
12. Employee Participation
13. Pre-startup Safety Review
14. Emergency Planning and Response

Todos los elementos están interrelacionados y son interdependientes, contribuyendo cada elemento ya sea con información a otros elementos o utilizando la información de otros. Si los elementos del PSM son adecuadamente implementados, la seguridad del proceso asegurará entonces la operación de las instalaciones, logrando el objetivo de prevenir incidentes y accidentes en las mismas. Como se mostró más arriba, en el detalle de incidentes catastróficos en las industrias, pueden atribuirse los eventos no deseados sucedidos a gaps en algunos de los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos.

Las representaciones gráficas siguientes muestran como cada elemento contribuye a la implementación de la Seguridad de Procesos y la jerarquía en la que los mismos deberían ser implementados para asegurar su gestión.

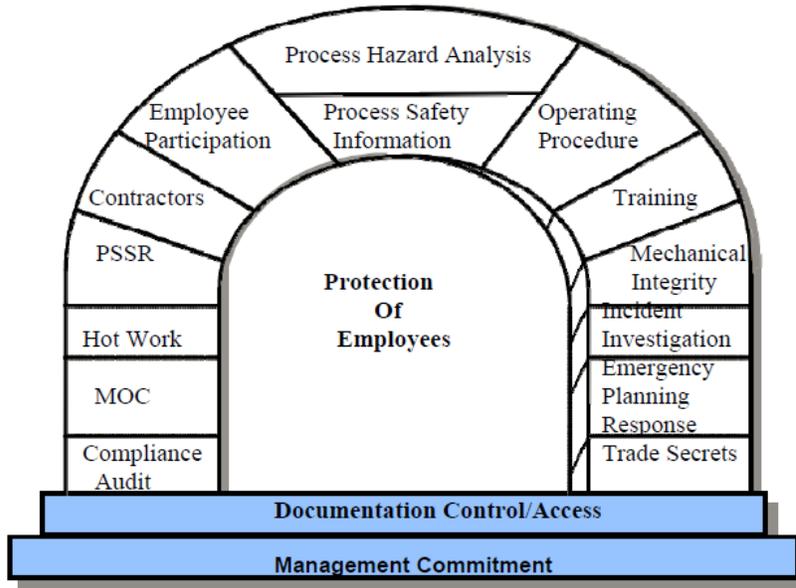


Fig. 2. Representación gráfica de PSM

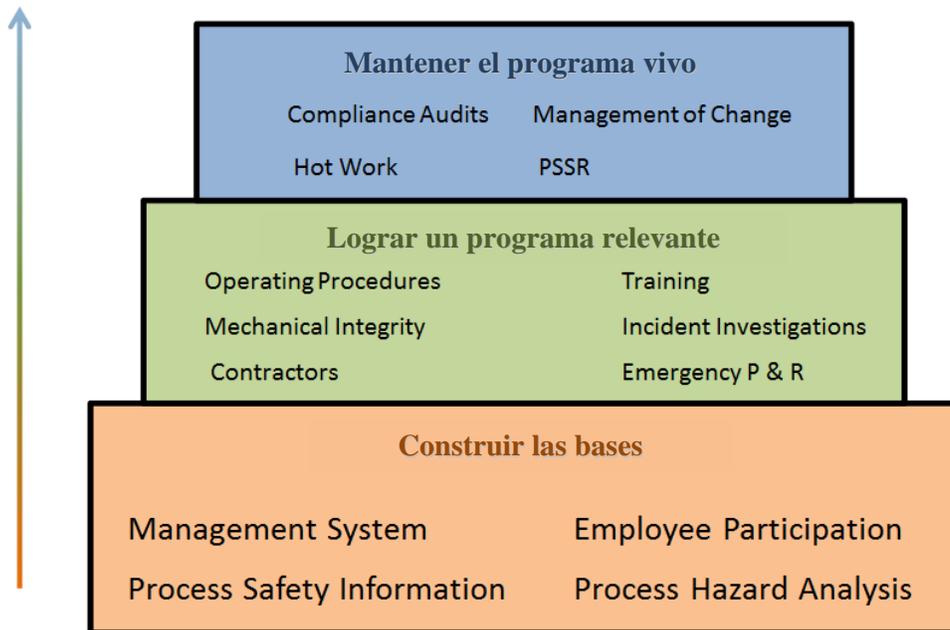


Fig. 3. Jerarquía de implementación de elementos de PSM

Pan American Energy implementa Gestión de Seguridad de Procesos desde el diseño de sus instalaciones, contando con Prácticas Técnicas que guían las actividades y etapas de los diseños. La Site Technical Practice PAE GP 76-01 “SSA en Diseño y Prevención de Pérdidas” provee lineamientos sobre salud, seguridad incluyendo seguridad patrimonial y personal, ambiente y cumplimiento legal en diseño; incluye información relevante para toda persona con responsabilidad sobre la integridad de las instalaciones desde el proyecto o diseño y en todo su ciclo de vida; y establece requerimientos mínimos de gestión para el diseño de instalaciones de superficie. El objetivo principal de SSA en Diseño es asegurar que se tomen las medidas para minimizar el riesgo y mitigar las consecuencias de pérdidas de sustancias peligrosas. Como premisa deben identificarse sistemáticamente los peligros de las operaciones normales, anormales y de emergencia y una vez identificados, se deben eliminar, controlar o mitigar de modo que los riesgos residuales se gestionen y se cumplan los requerimientos legales.

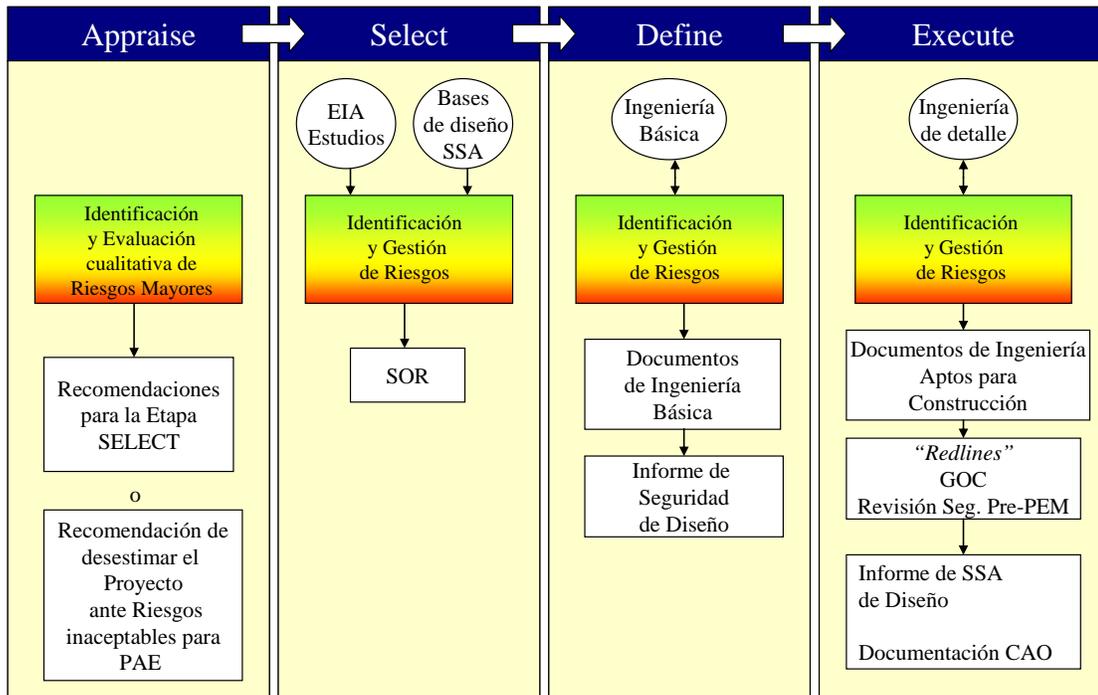


Fig. 4. Identificación de Peligros y Gestión de Riesgos en los diseños, PAE GP 76-01

3. Conclusiones

La formación de profesionales que ejercerán sus responsabilidades en el ámbito laboral, ya sea público o privado, comienza con las carreras de grado en las universidades.

Es importante y vital que esas mismas universidades que forman a futuros profesionales implementen la gestión de las competencias específicas que puedan derivarse de las incumbencias que sus carreras de grado les proporcionen. La concepción de un modelo por competencias profesionales integradas, resulta de vital importancia para la formación de los profesionales que requiere el mundo actual.

Las empresas o compañías que requieran de profesionales especializados en diferentes áreas deberían generar sus propios modelos de competencias y escuelas dedicadas en la misma compañía, y con fuerte interrelación con las casas de altos estudios que puedan proveerles los profesionales y futuros colaboradores.

La Seguridad de Procesos es un área específica que hoy el mundo de cualquier tipo de industria requiere, hemos hecho hincapié en este trabajo en la industria del petróleo y el gas por ser una industria con peligros identificados, riesgos necesarios de ser gestionados y desgraciados sucesos que permiten entender la importancia de la seguridad de los procesos.

Hay compañías en Argentina de la industria del petróleo y gas que desde hace unos 10 años aproximadamente, han estado desarrollando la especialidad de Seguridad de Procesos internamente, con probados resultados de competencias desarrolladas en el área y transmisión de conocimiento entre pares y generaciones. Pan American Energy es una de ellas.

La existencia de organizaciones que nuclean a los profesionales que hacen hoy Seguridad de Procesos en el mundo, celebran congresos, conferencias, entrenamientos y fomentan la transmisión de la información y el conocimiento y la interrelación de los expertos en el tema. Mantenerse comunicado es clave para seguir avanzando en la curva de aprendizaje.

Referencias

Incidentes that Define Process Safety (CCPS – Center for Chemical Process Safety - AICHE@2008)

AICHE American Institute of Chemical Engineers - <http://www.iche.org/>

CCPS Center for Chemical Process Safety

IOGP International Association of oil & Gas Producers - <http://www.ogp.org.uk/>

Modelo de Competencias de Pan American Energy

PAE GP 76-01 Site Technical Practice “ Seguridad, Salud y Ambiente en Diseño de Prevención de Pérdidas”

Process Safety Beacon – www.iche.org/CCPS/Publications/Beacon

Process Safety Management, The U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 1910.119.

SACHE Safety and Chemical Engineering Education - <http://sache.org/index.asp>

CSB Chemical Safety Board - <http://www.csb.gov/>