

EL PLAN DE HSE COMO HERRAMIENTA DE INTEGRACIÓN EN PROYECTOS EPC

Julian M. Socolovsky

TECNA – Tecnología, Ingeniería y Construcción

Encarnación Ezcurra 365 C.A.B.A. - Argentina

E-mail: jsocolovsky@tecna.com

SINOPSIS

La prestación de servicios para la industria de Oil&Gas está siempre relacionada a elevados estándares de cumplimiento en lo referente a HSE (Salud, Seguridad y Medio Ambiente). Particularmente, en la ejecución de proyectos EPC (Ingeniería – Compra – Construcción) para dicha industria se debe sumar a esta complejidad la coordinación de diferentes empresas en un marco temporal limitado.

El presente trabajo describe una metodología sistemática e integral de planificación, ejecución y control de HSE para proyectos EPC, cuyas principales ventajas son: 1) Alinear el proceso de definición de alcance del Plan de HSE con el proceso de definición de alcance del gerenciamiento del proyecto; 2) Enfocar los complejos análisis de riesgos y evaluación de impactos con una visión generalista de la obra, concentrando los recursos de supervisión por criticidad; 3) Moderar las incompatibilidades entre los diferentes sistemas de gestión de las partes involucradas; 4) Asegurar la correcta gestión de los cambios de alcance y su correspondiente impacto en la planificación de HSE.

Palabras Clave: Plan de HSE, Gerenciamiento de Proyectos, EPC, Análisis de Riesgos, Evaluación de Impactos,

INTRODUCCIÓN

A diferencia de otros servicios para Oil&Gas, cuyas actividades son repetitivas y continuas (tales como cementación de pozo, mantenimiento de refinerías, o perforación direccional), un proyecto EPC debe prescindir de las curvas de aprendizaje logradas durante años de repetición de los mismos procesos, para convivir con las realidades de los diferentes actores (contratista principal, cliente, socios, subcontratistas) en un período de tiempo acotado, típicamente, entre 24 y 60 meses.

En este marco, el desarrollo de proyectos EPC generalmente afronta las siguientes dificultades:

- *Planificación de HSE:* Esta fase del proyecto suele no estar alineada a la metodología de gerenciamiento del proyecto usada, por ejemplo PMBoK®. En efecto, diferencias en los procesos de definición de alcance entre el plan de HSE y del proyecto pueden generar que

algunas actividades no sean consideradas en el análisis de riesgos o en la evaluación de impactos.

- *Manejo del Cambio:* Durante el proyecto pueden surgir modificaciones al alcance original. Estas modificaciones no siempre son adecuadamente integradas en el plan de HSE.
- *Análisis de Riesgos e Impactos y Criticidades:* Los complejos análisis cualitativos de riesgos y evaluación de impactos suelen terminar en volúmenes considerables de datos, los cuales no podrán ser enfocados, por criticidad, con una visión generalista del proyecto.
- *Incompatibilidad entre Sistemas:* Si bien los procedimientos de evaluación de riesgos, las herramientas de control operacional y los mismos sistemas de gestión de todos los actores suelen poseer bases teóricas similares, en la práctica su aplicación simultánea presentará incompatibilidades.

En este trabajo se presenta una metodología que disminuye o elimina estos problemas.

DESARROLLO

La metodología a desarrollar para la concreción de un Plan de HSE Integrado para proyectos EPC de Oil&Gas se basa en las siguientes etapas:

1. Definición del alcance del proyecto basado en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
2. Análisis de riesgos y evaluación de impactos sistemáticamente y basados en la definición del alcance mediante la EDT. De esta forma, se asegura el estudio de todas las tareas incluidas en el proyecto.
3. Definición de la combinación de documentos que garantizan las acciones de mitigación. No referimos aquí a una mezcla única de documentos que conforman el Sistema de Gestión de HSE del proyecto, realizado a medida para éste.
4. Definición de riesgos e impactos críticos, los cuales, a pesar de encontrarse dentro del nivel de aceptación, poseen las evaluaciones más altas.
5. Alineamiento de las estrategias de supervisión con los riesgos críticos, conformando el plan de supervisión de HSE. Se trata de priorizar el uso de los recursos de supervisión en los riesgos e impactos críticos.
6. Desarrollo del plan de manejo del cambio y respuesta ante emergencias, mediante el cual se logre adaptar los análisis y conclusiones del plan a las realidades del proyecto y se permita responder a emergencias en caso que las medidas de mitigación fallen.

A continuación se desarrolla cada etapa en detalle.

1. Definición del alcance

La definición del alcance del proyecto se realiza mediante las herramientas definidas por el PMBoK®.

En primer lugar, se utiliza el *Enunciado del Alcance del Proyecto*, que consiste en un texto explicativo, generalmente de dos o tres párrafos, en el cual se resume el propósito del proyecto.

En segundo lugar, se parte de la EDT del proyecto, la cual consiste en una representación gráfica de todo el trabajo contenido en el proyecto mediante una estructura jerárquica tipo organigrama.

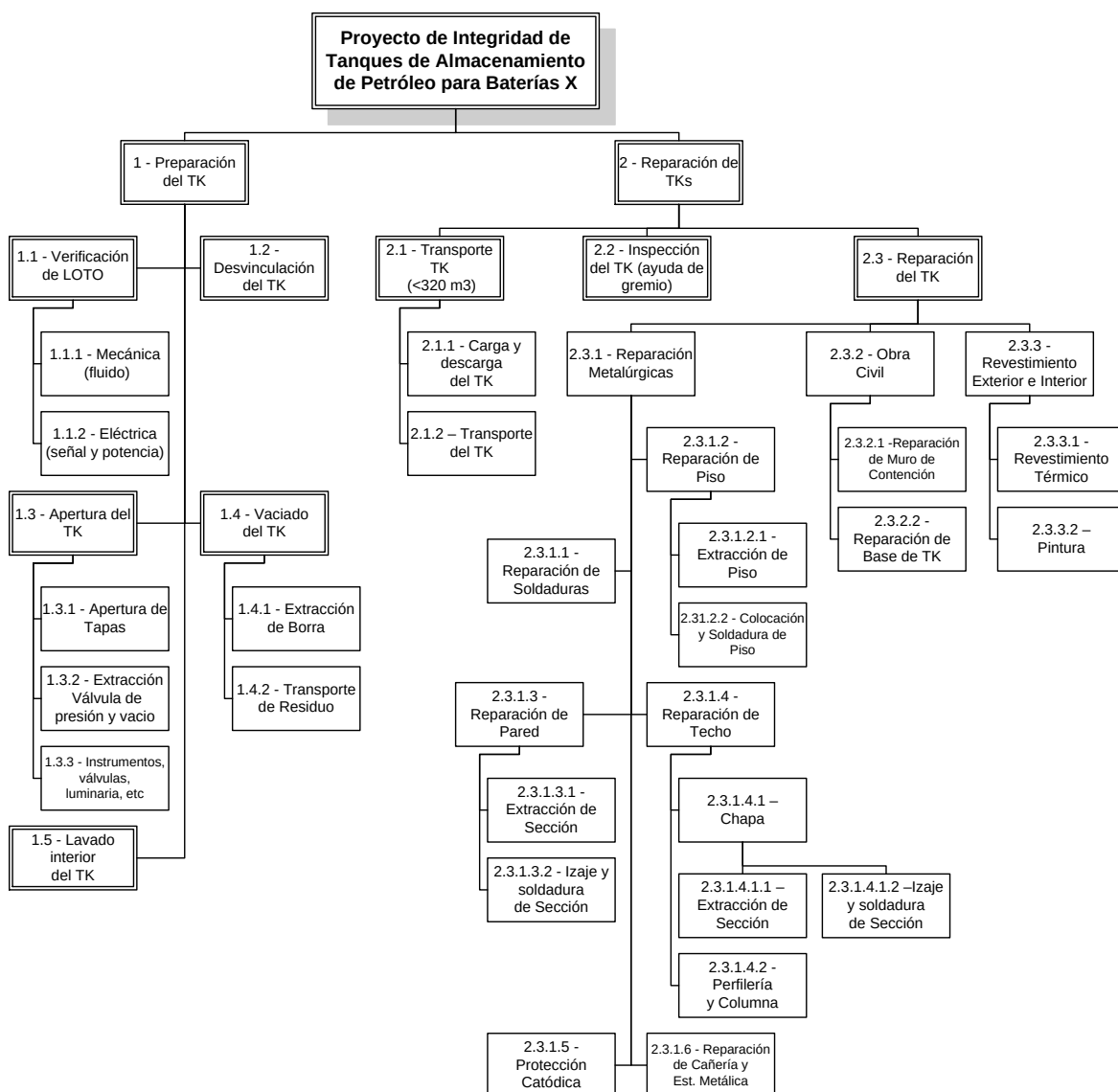


Figura 1 – Ejemplo de EDT para un proyecto de mantenimiento de tanques

En la EDT, cada nivel representa una agrupación de tareas. Los niveles, a su vez, se van agrupando jerárquicamente hasta el nivel superior, que representa todo el proyecto.

Las áreas de control del proyecto utilizan la EDT para definir el cronograma y las cuentas de seguimiento del proyecto. No obstante, en la práctica, la EDT que estas áreas utilizan está orientada a control de resultados. Por ello, es recomendable usarla como base para la EDT del Plan de HSE,

pero modificándola con una óptica más operativa, de forma tal que enriquezca el análisis de riesgos e impactos.

Finalmente, es recomendable preparar un *Diccionario de EDT*, que consiste en una breve explicación en texto del contenido de trabajo de cada una de los niveles definidos. Su objeto es realizar una descripción ampliada del alcance de cada nivel, de forma de favorecer la precisión en el análisis posterior.

2. Análisis de riesgos y evaluación de impactos

Para el análisis de riesgos y la evaluación de impactos se utiliza la metodología clásica de análisis cualitativo, basada en la fórmula de William T. Fine:

$$\text{Riesgo} = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad} \times \text{Exposición}$$

La novedad radica en que se realiza un análisis cualitativo separado para cada nivel de la EDT. Es decir, el análisis se inicia con la enumeración de las tareas contenidas en cada uno de los niveles inferiores de la EDT.

Por ejemplo, para el nivel 1.3.2 *Extracción de Válvula de Presión y Vacío* de la figura 1, se deben definir las tareas de campo necesarias para completar el nivel (tales como amolado manual, uso de oxicorte, etc.). Para cada una de las tareas definidas se relevan los peligros y aspectos correspondientes (tales como heridas cortantes por uso de herramientas, generación de trapos contaminados con hidrocarburo, etc.). Los peligros y aspectos, a su vez, son evaluados a través de la fórmula de Fine.

Una vez analizados los niveles inferiores, no es necesario hacer el análisis de los superiores, ya que por construcción de la EDT: la suma de los niveles 1.3.1, 1.3.2 y 1.3.3 dan como resultado el contenido del nivel superior 1.3, y así sucesivamente hasta lograr el alcance total del proyecto.

Esta aproximación sistemática permite analizar todo el proyecto disminuyendo la posibilidad de excluir actividades y/o riesgos e impactos. Así, una correcta definición del alcance permite una correcta definición de los riesgos e impactos.

3. Sistema documental del proyecto / acciones de mitigación

Una vez que se cuente con el análisis exhaustivo descripto en el punto anterior, se procede a detectar los riesgos e impactos *no aceptables*, es decir, aquellos que por su nivel no pueden ser tolerados por las partes interesadas (contratista principal, cliente, socios, etc.).

Para cada uno de estos riesgos e impactos *no aceptables* se deben definir acciones de mitigación, las cuales, en la práctica, son referencias a la implementación de documentos de control operacional. Por ejemplo, si para un cierto nivel de una EDT se ha definido una tarea que posee como peligro *caída a diferente nivel*, y se ha evaluado su riesgo como *no aceptable*, la acción de mitigación puede ser la aplicación del procedimiento *Trabajo en altura*. En el mencionado procedimiento, a su vez, se definen una serie de acciones como el control de los arneses, la realización de exámenes médicos de habilitación, la implementación de permisos de trabajo especiales, etc.

Cabe destacar que el origen de los documentos utilizados como acciones de mitigación puede ser cualquiera de los siguientes:

- *Contratista Principal*: Documentos del sistema de gestión de la parte que lidera la ejecución del proyecto;
- *Cliente*: Documentos del sistema de gestión del cliente, establecidos como obligatorios por el contrato (ejemplo: sistema de permisos de trabajo);
- *Socios*: Documentos definidos en conjunto y en función de la distribución de responsabilidades del acuerdo consorcial;
- *Subcontratistas*: Documentos del subcontratista, los cuales suelen ser utilizados cuando éste posee mayor conocimiento de la tarea que el contratista principal y el cliente (ejemplo: voladura de roca);
- *Otros*: Documentos específicamente creados para el proyecto por cualquiera de las partes.

Esta mezcla de documentos es única y específica para el proyecto, y representa el sistema de gestión de HSE que debe ser implementado para lograr mitigar los riesgos e impactos hasta un nivel *aceptable*. Es decir, es un sistema de gestión de HSE que sólo aplica al proyecto en análisis, y que caduca al concluir el mismo.

Otro punto a tener en cuenta es la compatibilidad entre los documentos de las diversas fuentes mencionadas. Se debe analizar todo el contenido del sistema y emitir documentos puente, cuando sea necesario.

4. Riesgos e impactos críticos

Ahora bien, el análisis de riesgos e impactos nos permite recorrer todo el alcance del proyecto. En la práctica, llega a contar con más de 100 hojas de análisis para un proyecto EPC de 1 millón de horas hombre. Por lo tanto, se trata de una herramienta específica, pero que no permite tener una visión general del proyecto en términos de riesgos e impactos. Por ello, se recurre al concepto de riesgo e impacto *crítico*.

Se define como riesgo o impacto *crítico* a aquel que posee una cierta valoración cualitativa (según Fine) por sobre un umbral de criticidad, el cual puede o no coincidir con la valuación utilizada para definir si es *aceptable* o *no aceptable*.

En un proyecto típico, entre el 40% y el 70% de los riesgos e impactos analizados son *no aceptables*, es decir que requieren de acciones de mitigación adicionales para transformarlos en *aceptables*. Sin embargo, se suele definir como riesgo o impacto *crítico* a un nivel que incorpora sólo el 10% del total de riesgos e impactos.

Esta clasificación se realiza para poder priorizar la supervisión de obra, primero sobre los riesgos e impactos *críticos*, y luego sobre el resto.

5. Estrategia de supervisión – Plan de supervisión del proyecto

En la obra, casi la totalidad de las acciones de mitigación definidas en la etapa de planificación son ejecutadas por la base operativa, sea ésta del contratista principal o de subcontratistas. Retomando el ejemplo utilizado en el punto 3, la lista de chequeo de arneses debe ser completada antes del

inicio de las tareas en altura por personal operativo de campo, como por ejemplo un soldador o un cañista.

Las *estrategias de supervisión* son las herramientas del sistema de gestión que permiten a la supervisión de obra (Gerentes, Superintendentes, Jefes, etc.) controlar que las acciones de mitigación implementadas por el personal operativo se encuentren correctamente aplicadas. No es el objetivo de este trabajo definir los tipos de estrategias de supervisión, pero ejemplos de éstas son: programa de observación preventiva, visitas gerenciales, auditorías de permisos de trabajo, y otras similares aplicables por la supervisión, para verificar el control operacional en el campo.

Finalmente, el plan de supervisión se expone en una matriz que cruza los riesgos e impactos *críticos* con las *estrategias de supervisión* definidas para el proyecto. De esta manera, se busca enfocar los esfuerzos de control en función de la priorización que resulta del análisis. Continuando con el ejemplo del punto 3, las recorridas de observación preventiva realizadas por la supervisión tienen como prioridad verificar las tareas de trabajo en altura y las acciones de mitigación dispuestas. En contraposición, no se espera que la supervisión insuma recursos observando temas de baja criticidad, como, por ejemplo, orden y limpieza.

En resumen, dado que los recursos de supervisión con los que se cuenta en una obra son escasos, el objetivo es maximizar la eficiencia en su uso alineándolos con los riesgos e impactos *críticos*.

6. Plan de manejo de cambios y respuesta ante emergencias

Todo incidente que se materialice en la obra puede ser explicado por la falla de alguno de los elementos anteriores:

- La tarea no estaba incluida en la EDT y, por lo tanto, no fue analizada (falla en el punto 1), o
- El análisis de riesgos e impactos no consideró ese peligro o aspecto (falla en el punto 2), o
- Las acciones de mitigación definidas en la planificación no eran las adecuadas (falla en el punto 3), o
- Las acciones de mitigación no estaban correctamente implementadas en el campo, y por lo tanto, fallaron junto con el plan de supervisión (falla en los puntos 4 y 5).

Ninguna planificación es infalible y, si bien una aproximación sistemática disminuye considerablemente el margen de error, existe también la posibilidad de que suceda alguna de las fallas arriba descriptas. Ante esta posibilidad, se define un plan de respuesta ante emergencia. Este plan debe considerar, en primera instancia, las acciones de contingencia a ejecutar si se concretara alguno de los riesgos o impactos definidos como *críticos*.

Adicionalmente, las metodologías de gestión del proyectos modernas definen procesos de control de cambios de alcance (como el PMBoK®). Es importante que el control de cambios de HSE se alinee con el proceso de cambio de alcance del proyecto, de forma tal que se analicen todos los riesgos e impactos nuevos que surgieran de modificaciones introducidas en el proyecto.

Interacción entre los componentes del plan

Cada uno de los componentes del plan descritos anteriormente, y su interrelación para cumplir con los objetivos de HSE del proyecto, pueden representarse con un modelo gráfico.

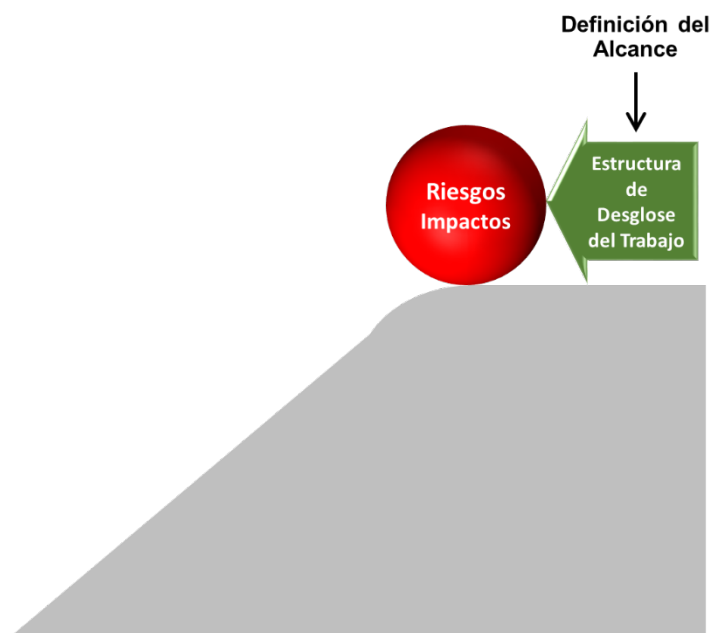


Figura 2

La definición del alcance, mediante la EDT, permite facilitar la identificación de los riesgos e impactos del proyecto. Éstos son representados por una esfera próxima a una pendiente (ver figura 2). Un incidente con daño personal o ambiental es representado en el modelo a través de la caída de la esfera por la pendiente.

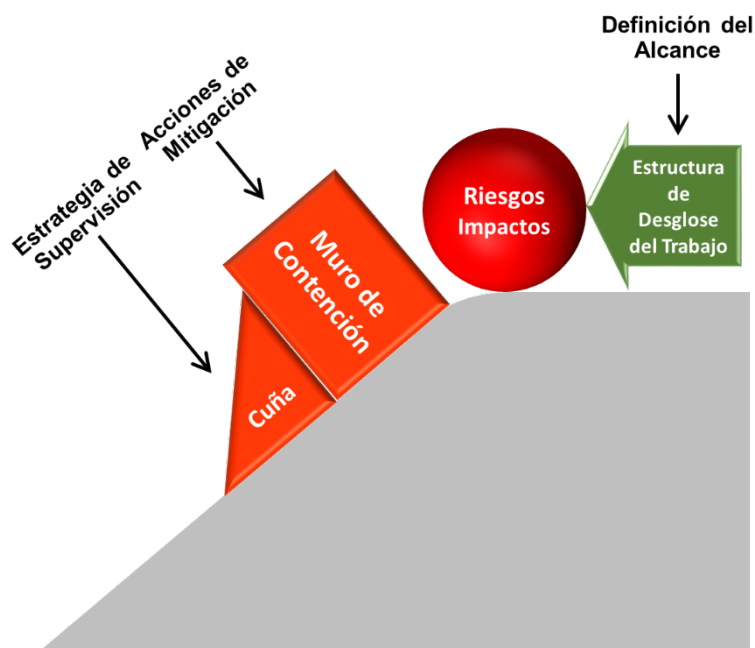


Figura 3

Para evitar que la esfera caiga (incidente) se colocan las acciones de mitigación, representadas como un muro de contención que soporta la esfera en posición (ver figura 3). Este muro de contención (acciones de mitigación) es a su vez soportado por una cuña, que representa la acción de las estrategias de supervisión del contratista principal sobre la línea operativa. El objetivo de esta cuña es asegurar que las acciones de mitigación, ejecutadas por la base operativa, se encuentren correctamente implementadas. Por ejemplo, la estrategia de supervisión *visita gerencial* orientada al riesgo crítico *derrumbes en zanjas* debe controlar que la acción de mitigación *aplicación del procedimiento de seguridad en excavaciones* se encuentre correctamente implementada en zanjas de más de 1,5 metros de profundidad.

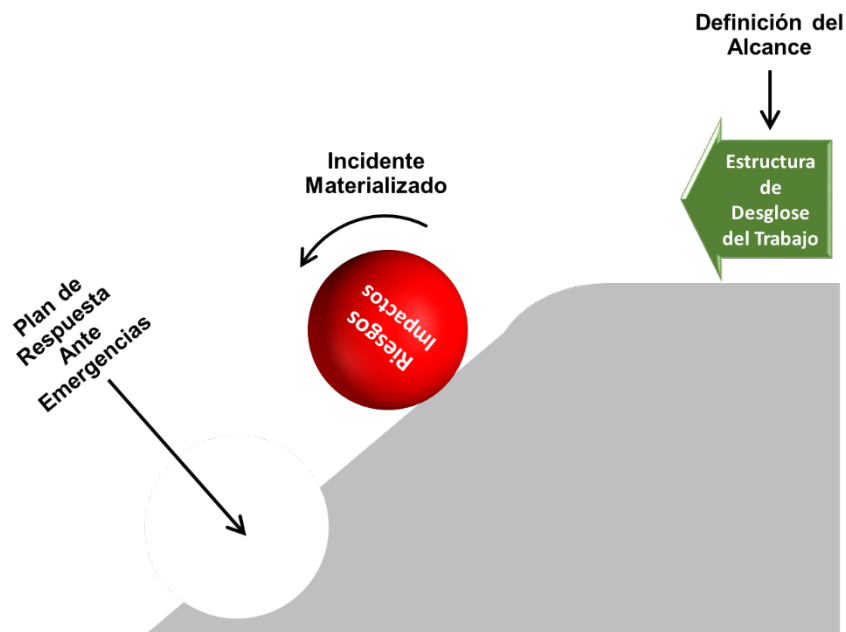


Figura 4

Finalmente, si el muro de contención (acciones de mitigación) y su correspondiente cuña (estrategia de supervisión) fallaran, la esfera caería por la pendiente. Esta caída representaría un incidente en el modelo (ver figura 4). El plan de respuesta ante emergencia es representado entonces por un agujero que detiene la caída de la esfera.

CONCLUSIONES

La práctica ha demostrado que el cumplimiento de los objetivos de HSE en proyectos EPC depende en gran medida de la capacidad de planificación de las partes involucradas, en particular, del contratista principal.

El enfoque sistemático aquí descripto permite una eficaz planificación de HSE desde una visión generalista del proyecto hasta el nivel de tarea, a la vez que enfoca el uso de los recursos a las prioridades definidas en el análisis de riesgos e impactos.

BIBLIOGRAFÍA

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBoK®), Cuarta Edición – Project Management Institute (PMI)

OHSAS 18001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, Requisitos – Occupational Health and Safety Assessment Series

ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental, Requisitos con orientación para el uso – International Organization for Standardization

A guide to selecting appropriate tools to improve HSE culture – International Association of Oil & Gas Producers / Report No. 435 March 2012

BREVE CV DEL AUTOR

Ingeniero Julián M. Socolovsky

Títulos

Técnico en Diseño Industrial – Escuela Técnica ORT – Argentina.

Ingeniero Industrial – Universidad de Buenos Aires – Argentina.

Especialización en Administración Estratégica – Universidad de Belgrano – Argentina

Postgrado en Higiene y Seguridad en el Trabajo – Universidad Tecnológica Nacional – Argentina.

Diplomatura en Gestión Ambiental – Universidad Austral – Argentina.

Project Management Professional (PMP) – PMI

Six Sigma Black Belt – Universidad Tecnológica Nacional – Argentina.

Empresas en las que trabajó

Tecna (2014 – Presente)

Odebrecht (2010 – 2014)

San Antonio Internacional (2007 – 2010)

San Antonio / Pride International (2002 – 2007)

Cargo Actual

Director Corporativo de QHSE (Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente) en Tecna