

**Tabla 1. Estándar de desempeño para el analista de consecuencias FM 0**

<b>Nombre del nivel</b>	Reconocimiento
<b>Código</b>	FM 00
<b>Funcionalidad</b>	Identificación del problema de los incendios y explosiones.

**Desempeño**

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
1	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Identificar la existencia de la profesión de Ingeniería de Seguridad Contra Incendios ( <i>Fire Protection / Fire Safety Engineering</i> )	
1.1	GENERAL	Mencionar al menos una asociación profesional en seguridad contra incendios (ej. SFPE)	Qué es una asociación profesional y su importancia en la industria.
1.2	GENERAL	Entender la necesidad de requerir la intervención de un ingeniero competente para la solución de problemas relacionados con incendios y explosiones.	Qué es un ingeniero competente en el área de seguridad contra incendios y explosiones

ID	Área	Habilidad requerida	Conocimiento requerido
2	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Identificar la necesidad de realizar un análisis para solucionar un problema industrial	
2.1	GENERAL	Identificar cuándo una situación o condición puede conducir a problemas industriales	Requerimientos de su sector industrial (ej. Alimentos, Energía, <i>retail</i> )  Eventos ocurridos en su sector industrial
2.2	GENERAL	Mencionar al menos una técnica y una herramienta utilizada para un análisis.	Existencia de diferentes técnicas y herramientas para realizar un análisis.
3	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Reconocer la complejidad que conlleva el análisis de consecuencias de incendios y explosiones.	
3.1	GENERAL	Mencionar al menos un sistema complejo en su área industrial y explicar la razón de su complejidad	Definición de complejidad
3.2	GENERAL	Relacionar el concepto de complejidad con el problema de incendios y explosiones.	El problema de incendios y explosiones.  La interacción de los factores que participan en la dinámica incendios y explosiones.
3.3	GENERAL	Identifica la diferencia entre el diseño prescriptivo y el diseño basado en desempeño ( <i>Performance-based design</i> )	Concepto de diseño prescriptivo, diseño basado en desempeño y sus principales diferencias.

**Tabla 2. Estándar de desempeño para el analista de consecuencias FM 01**

<b>Nombre del nivel</b>	Apoyo
<b>Código</b>	FM 01
<b>Funcionalidad</b>	Apoyo en el modelado de incendios y explosiones

**Desempeño**

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
1	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Realizar aportes a los proyectos liderados por sus colegas FM 2 o FM3	
1.1	GENERAL	<p>Utilizar adecuadamente los conceptos durante el desarrollo de proyectos.</p> <p>Utilizar adecuadamente los parámetros de entrada a los modelos de incendios y explosiones de interés.</p>	<p>Fundamentos de la ciencia del fuego y explosiones</p> <p>Parámetros de entrada de los modelos de incendios y explosiones.</p>
1.2	INCENDIO	<p>Describir los incendios de tipo piscina, soplete y destello y sus principales diferencias entre sí.</p> <p>Reunir en coordinación técnica con FM 02 o FM 03 la evaluación de los <i>flux</i> necesarios para el estudio.</p>	<p>Características y propiedades los incendios de tipo piscina (<i>pool fire</i>), soplete (<i>jet fire</i>) y <i>flash fire</i>.</p> <p>Concepto de <i>flux</i></p> <p>Rangos de exposición a la radiación térmica y sus efectos sobre personas y materiales.</p>

ID	Área	Habilidad requerida	Conocimiento requerido
1.3	EXPLOSIONES	<p>Reconocer las principales diferencias entre los cuatro tipos diferentes de explosiones</p> <p>Reunir en coordinación técnica con FM 02 o FM 03 la evaluación de las explosiones</p>	<p>Tipos de explosiones y sus diferencias (VCE, BLEVE, <i>Burst explosion</i> y explosiones de polvos combustible)</p> <p>Noción de los efectos del confinamiento, congestión y combustible en explosiones de nubes de vapor (VCE).</p> <p>Noción del fenómeno de BLEVE y las reacciones en cadena fuera de control dentro de reactores.</p> <p>Imposibilidad de modelar explosiones de polvos combustibles.</p>
1.4	FUGA Y DISPERSIÓN	<p>Reconocer los parámetros de entrada de los modelos de fuga y dispersión</p> <p>Reunir en coordinación técnica con FM 02 o FM 03 la evaluación de la dispersión necesaria para el estudio</p>	<p>Noción sobre el impacto de la velocidad del viento y la estabilidad atmosférica en la extensión del escenario</p> <p>Densidad y momento lineal (<i>lineal momentum</i>) (ej. fuga desde recipiente a presión versus evaporación atmosférica)</p> <p>Tipos de dispersión (por impulso y pasiva: neutral, alta y densa)</p> <p>Rangos de inflamabilidad</p>
2	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Iniciar adecuadamente las actividades de verificación del sistema de Calidad	
2.1	CALIDAD	Reconocer los límites de sus competencias	Sistema de gestión de la calidad implementado por la organización
2.2	CALIDAD	Solicitar apoyo a sus colegas de categoría FM 02 o 03.	

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
2.3	CALIDAD	Reconocer su rol como iniciador del proceso de calidad	
2.4	CALIDAD	Reconocer la importancia del proceso de calidad	
3	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Reconocer el rol del modelado de incendios dentro del ámbito de análisis de los sistemas de protección contra incendios	
3.1	GENERAL	Describir cómo el modelado de incendios y explosiones se usa en el diseño basado en desempeño	Concepto de Diseño Basado en Desempeño ( <i>Performance-based design</i> )

**Tabla 3. Estándar de desempeño para el analista de consecuencias FM 2**

<b>Nombre del nivel</b>	Destreza
<b>Código</b>	FM 02
<b>Funcionalidad</b>	Desarrollar y liderar independientemente estudios de análisis de consecuencias

**Desempeño**

ID	Área	Habilidad requerida	Conocimiento requerido
1	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Dominar los modelos y su aplicación a través de herramientas computacionales	
1.1	GENERAL	Entender el rango de aplicación y las limitaciones de varias herramientas computacionales para cada área	Parámetros de entrada de los modelos de incendios y explosiones, la interacción entre estos y el modelo y cómo estos afectan los resultados  Características, uso y limitaciones de los modelos fenomenológicos
1.2	GENERAL	Entender el rango de aplicación y las limitaciones de los modelos cada área	
1.3	GENERAL	Utilizar la herramienta computacional sin supervisión	
1.4	GENERAL	Encargar análisis utilizando herramientas de CFD que involucren geometrías complejas, medidas de mitigación y relación con estudios basado en riesgos.	Características, uso y limitaciones de las herramientas de CFD

ID	Área	Habilidad requerida	Conocimiento requerido
1.5	INCENDIO	Encargar o ejecutar modelado de incendio y humos	Química de la combustión, peligro de inflamabilidad, gasificación, fundamentos de transferencias de calor, pirólisis, química de producción de especies, punto de humeo ( <i>smoke point</i> )
1.6	Descarga y dispersión	<p>Encargar o ejecutar modelado de fuga y dispersión</p> <p>Describir cómo la velocidad del viento y las condiciones atmosféricas pueden afectar la extensión de un escenario</p> <p>Describir cómo influyen la densidad y el momento lineal en la dispersión de sustancias tanto en estado líquido como gaseoso.</p> <p>Reconocer los niveles de concentración peligrosos de inflamabilidad</p> <p>Describir las principales diferencias entre los fenómenos de descarga gaseosa, líquida y el fenómeno de vaporización instantánea (<i>flashing</i>) y expansión</p>	<p>Dinámica de fluidos</p> <p>Termodinámica</p> <p>Gasificación instantánea (<i>flashing</i>)</p> <p>Vaporización</p> <p>Ignitabilidad (<i>ease of ignition</i>)</p> <p>Tiempo de ignición</p> <p>Estabilidad atmosférica</p> <p>Impacto de la velocidad del viento en la extensión del escenario</p> <p>Niveles de concentración relevantes para los peligros de inflamabilidad.</p> <p>Diferencia entre los fenómenos de descarga (gaseosa, líquida y evaporación instantánea)</p> <p>Rangos de inflamabilidad y sus reglas de mezclado</p> <p>Modelos de descarga y dispersión</p>

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
1.7	EXPLOSIONES	<p>Encargar o ejecutar modelado de explosiones</p> <p>Describir cuáles son los efectos del confinamiento y del origen del combustible en las explosiones de vapor.</p> <p>Describir las explosiones, así como los factores que influyen en éstas</p> <p>Identificar el modelo adecuado según el caso y sus limitaciones</p>	<p>Dinámica de explosiones</p> <p>Concepto de confinamiento, congestión, combustible y sus efectos en las explosiones de nubes de vapor (VCE)</p> <p>Definición y características de las de los diversos tipos de explosiones (VCE, BLEVE, <i>Burst explosions</i>, polvos combustibles)</p> <p>Definición y diferencias entre el fenómeno de BLEVE y las reacciones en cadena fuera de control dentro de reactores.</p> <p>Modelos de explosiones y sus aplicaciones</p>
1.8		Identificar escenarios producidos como consecuencias de los resultados obtenidos en otro modelo (ej. modelo de dispersión que alimenta al modelo de explosión)	Interrelación entre los diferentes modelos de consecuencias (dispersión, explosión e incendio)
2	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Definir los efectos de las consecuencias sobre personas, equipos y estructuras	
2.1	CALOR	<p>Definir los efectos que la radiación térmica puede ejercer sobre personas, estructuras y equipos industriales.</p> <p>Identifica los rangos de inflamabilidad para sustancias</p>	<p>Rangos críticos de exposición a la radiación térmica y sus efectos sobre personas y materiales</p> <p>Rangos de inflamabilidad</p>

ID	Área	Habilidad requerida	Conocimiento requerido
2.2	EXPLOSIONES	Definir los efectos que la sobrepresión puede ejercer sobre personas, estructuras y equipos industriales	<p>Concepto de sobrepresión, presión pico (<i>peak pressure</i>) y presión reflejada (<i>reflected pressure</i>) e impulso</p> <p>Fases de la explosión</p> <p>Gráfica impulso vs sobrepresión</p> <p>Vulnerabilidad de diversos tipos de estructura</p>
2.3	HUMOS	Definir los efectos que el humo puede ejercer sobre las personas y las vías de escape	Toxicología de especies producidas en un incendio
2.4	ESCALACIÓN	Identificar cuándo un escalamiento es posible	Concepto de escalamiento, diversos tipos de escalamiento y sus criterios de impacto que pueden resultar de incendios y explosiones.
3	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Ejecutar las guías y estándares desarrollados	
3.1	GENERAL	Implementar las guías y estándares de la organización.	Contenido de guías y estándares de la organización
3.2	CALIDAD		Concepto de política, estándar, procedimiento, código y buenas prácticas y sus diferencias.

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
4	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Orientar y aconsejar a otras disciplinas en su área de experticia	
4.1	GENERAL	Discutir lecciones aprendidas sobre casos y experiencias documentados	Casos y experiencia documentada de eventos mayores
4.2	GENERAL		Métricas e indicadores
5	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Revisar resultados de modelos producidos por los FM 01 y terceros	
5.1	CALIDAD	Discernir si un resultado es acorde con el comportamiento del fenómeno dadas las condiciones existentes	Todos los establecidos en el presente nivel
5.2	CALIDAD	Entender qué es práctico para los resultados obtenidos de los modelos, qué es significativo y qué contribuye a la seguridad	
5.3	CALIDAD	Reconocer su rol como revisor de los trabajos ejecutados por sus colegas FM 01 y terceros	

**Tabla 4 Estándar de desempeño para el analista de consecuencias FM 3**

<b>Nombre del nivel</b>	Liderazgo
<b>Código</b>	FM 03
<b>Funcionalidad</b>	Desarrolla y lidera estrategias relacionadas con análisis de consecuencias. Es una autoridad técnica en temas relacionado a análisis de consecuencias

**Desempeño**

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
1	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Proveer soporte, asesoría y guía en temas relacionados con análisis de consecuencias	
1.1	GENERAL	Guiar y asesorar en la solución de problemas, desde escenarios simples a complejos o inusuales	Conocimientos avanzados FM 02
1.2	GENERAL	Comunicarse efectivamente considerando la audiencia	
1.3	GENERAL	Interpretar el lenguaje corporal de la audiencia y adecuar el mensaje acordeamente	
1.4	GENERAL	Utilizar información emocional para administrar o ajustar las emociones	

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
2	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Utilizar los principios de modelación para resolver problemas de forma inusual	
2.1	GENERAL	Utilizar el pensamiento crítico y analítico como medio para la resolución de problemas	Método científico y su aplicación Razonamiento deductivo e inductivo
2.2	GENERAL	Utilizar el razonamiento deductivo para interpretar y analizar la información dada	Termodinámica y fenómenos de transporte avanzado, incluyendo el fenómeno de combustión.
3	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Desarrollar e interpretar políticas, procedimientos, estándares y buenas prácticas	
3.1	CALIDAD	Definir lineamientos del sistema de gestión de la calidad de la organización	Sistemas de gestión de la calidad Sistemas de mejoramiento continuo
3.2	CALIDAD	Definir el tipo de documento (política, procedimiento, estándar y buenas prácticas) de acuerdo al objetivo a ser aplicado	Metodologías y técnicas de toma de decisiones Principio de gerencia de proyectos
3.3	CALIDAD	Identificar brechas y mejoras a los diferentes tipos de documentos (política, procedimiento, estándar y buenas prácticas)	Técnicas de manejo de recomendaciones y acciones Desarrollo de estándares y escritura técnica.

<b>ID</b>	<b>Área</b>	<b>Habilidad requerida</b>	<b>Conocimiento requerido</b>
4	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Dictar entrenamientos, cursos, charlas y conferencias	
4.1	CAPACITACIÓN	Definir programas y planes de lección	Herramientas de metodologías de la enseñanza
4.2	CAPACITACIÓN	Comunicarse efectivamente considerando la audiencia	
4.3	HABILIDADES BLANDAS	Interpretar el lenguaje corporal de la audiencia y adecuar el mensaje acordemente	Lenguaje corporal y perfiles profesionales
4.4	HABILIDADES BLANDAS	Utilizar información emocional para administrar o ajustar las emociones	
4.5	GENERAL	Identificar brechas de conocimientos y habilidades entre FM 01 y FM 02 y desarrollar programas de mejoramiento profesional	Herramientas de metodologías de la enseñanza
5	OBJETIVO DE DESEMPEÑO	Verificar y validar las metodologías y herramientas computacionales usadas	
5.1	CALIDAD	Conducir el proceso de verificación y validación	Metodologías de verificación y validación y sus criterios de aceptación