

Curso 1

Seguridad Funcional en la industria de proceso

- Basado en el ciclo de vida del SIS según la IEC61511/61508.
- El curso está estructurado en 5 módulos: Introducción, Análisis de Riesgos, Diseño e Implementación, Operación y Mantenimiento, y Repaso.
- Hay varios tipos de cursos online según el número de horas en vivo con el instructor.
- Examen de certificación opcional de “[FS Engineer](#)”.

- FS1-WI: curso para 1 participante con apoyo por email.
- FS1-1: curso para 1 participante, incluye 3 horas con el instructor.
- FS1-2: curso para 2 a 6 participantes, incluye 4 horas con el instructor.

Cursos en español con 60 días de acceso libre al aula virtual con los contenidos (PDFs, 20 videos en español, plantillas Excel y Word, test de evaluación).

Sesiones en vivo con el instructor: en el horario acordado con los participantes.

FS Engineer

Process Safety - IEC 61511

ID: SS-218494379

www.safetyandsis.com

Certified by



Curso 2

Diseño de Funciones Instrumentadas de Seguridad y verificación del SIL

- Basado en el ciclo de vida del SIS según la IEC61511/61508.
- El curso está estructurado en 7 módulos con el foco puesto en la parte práctica con ejemplos reales de la industria.
- Incluye licencia [SILcet](#) para la verificación SIL.
- Hay varios tipos de cursos online según el número de horas en vivo con el instructor.
- Examen de certificación opcional de “[FS Specialist](#)” si se han realizado ambos cursos.

- FS2-WI: curso para 1 participante con apoyo por email.
- FS2-1: curso para 1 participante, incluye 3 horas con el instructor.
- FS2-2: curso para 2 a 6 participantes, incluye 4 horas con el instructor.

Cursos en español con 60 días de acceso libre al aula virtual con los contenidos (PDFs, videos en español, plantillas Excel y Word, test de evaluación).

Sesiones en vivo con el instructor: en el horario acordado con los participantes.

Herramienta SILcet Pro Plus: se incluye licencia de 6 a 12 meses.

FS Specialist

Process Safety - IEC 61511

ID: SS-218494379

www.safetyandsis.com

Certified by

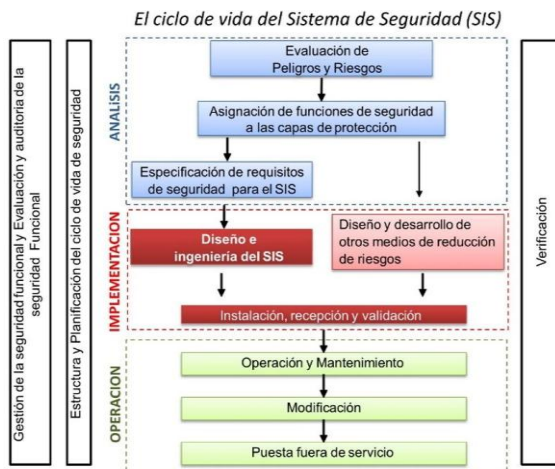


Curso 3: Análisis Ciber HAZOP ([más información](#))

Curso 4: Curso Avanzado de Verificación del SIL ([más información](#))

Nuestro programa completo de formación de Seguridad Funcional se compone de cuatro cursos y varias opciones de certificación. Nuestros instructores son profesionales senior con una larga experiencia que imparten formación para ISA y TÜVSÜD en España.

Curso 1: Seguridad Funcional en la industria de proceso



Seguridad Funcional de la industria de proceso basado en el Ciclo de Vida de la IEC 61511. El curso está estructurado en 5 partes:

- ✓ Introducción y conceptos básicos
- ✓ Análisis de Riesgos
- ✓ Diseño & Implementación
- ✓ Operación & Mantenimiento
- ✓ Repaso

¿A quién está dirigido?

Estudiantes, técnicos, diseñadores, profesionales libres, integradores e ingenieros de Instrumentación y Control que quieran introducirse en la Seguridad Funcional y los Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS) de la industria de proceso.

Objetivo del curso

El objetivo es adquirir los conocimientos necesarios para empezar a trabajar en Seguridad Funcional. Si ya tienes conocimientos, el curso te ayudará a entender mejor los conceptos y te dará una visión real de la importancia de las distintas fases del ciclo de vida.

Te beneficiarás de las Lecciones Aprendidas y Mejores Prácticas adquiridas en grandes proyectos.

Metodología de las versiones online

Curso impartido en **español**.

Duración aproximada: 15-20 horas (según la experiencia del alumno).

Hay 3 tipos de cursos. En todos ellos los participantes tienen acceso libre al aula virtual (24/7) durante 60 días con videos y otros documentos.

- FS1-1: curso para 1 participante, incluye 3 horas con el instructor.
- FS1-2: curso para 2 a 6 participantes, incluye 4 horas con el instructor.
- FS1-WI: curso con apoyo por email.

En las sesiones en vivo el Instructor explica las partes principales del curso y responde a las preguntas de los estudiantes.

Nota: el horario de las tutorías con el instructor se realiza en horario acordado con los alumnos. Se utilizará preferiblemente Microsoft Teams.

Documentación y Herramientas

Contenidos del curso en formato PDF (>350 páginas).

Plantillas Excel: HAZOP, Gráfico de Riesgos, LOPA y SRS.

Plantilla Word: Informe de verificación del SIL.

Videos y apoyo del Instructor (sólo es posible descargar algunos de los videos del curso).

Prueba de evaluación en cada módulo y Certificado de la formación realizada.

OPCIONAL: Examen de certificación de "FS Engineer".

Hay un plazo de 6 meses para la realización del examen a partir del comienzo del curso.

Contenidos del Curso 1

Módulo 1: INTRODUCCIÓN

-Conceptos básicos, Normas Internacionales, ¿Qué significa SIF, SIS, SIL?, Sistema de Control versus Sistema Instrumentado de Seguridad

-Tipos de fallos y ejemplos. La importancia de los diagnósticos. Tipos y ejemplos.

-Ciclo de vida del SIS: Fase de Análisis, Fase de Diseño e Implementación, Fase de Operación y Mantenimiento

Documentación: PDFs + videos

Módulo 2: ANÁLISIS DE RIESGOS

-Conceptos de riesgos y cómo reducirlos con capas de protección. ¿Qué es una capa de protección independiente (IPL)? Principio de independencia del SIS y elementos compartidos. Ejemplos.

-Técnicas de análisis de riesgos.

-Metodología HAZOP y Gráfico de Riesgos

- ✓ Definición de nodos e identificación de desviaciones.
- ✓ Definición de Causas y Consecuencias.
- ✓ Evaluación de las consecuencias.
- ✓ Identificación de salvaguardas (IPLs) y créditos asignados.
- ✓ ¿Es necesaria una capa SIS?
- ✓ Determinación del «SIL» con los Gráficos de Riesgo.
- ✓ Ejemplos con plantilla Excel.

-Metodología LOPA y ejemplos

- ✓ Identificación de los sucesos iniciadores.
- ✓ Frecuencia de las causas y modificadores condicionantes e identificación de las IPLs no-SIS y sus PFDs.
- ✓ Cálculo de la frecuencia del escenario.
- ✓ Comparación con la frecuencia tolerable definida por la Planta. Ejemplo de la matriz de riesgos.
- ✓ ¿Es necesaria una capa SIS? SIL asignado a la SIF.
- ✓ Ejemplos con plantilla Excel.

-Ejercicios de HAZOP, Gráfico de Riesgos y LOPA.

-Especificación de Requerimientos de Seguridad (SRS)

Documentación: PDFs + plantillas Excel + SRS + videos

Módulo 3: DISEÑO & IMPLEMENTACIÓN

-Arquitecturas más utilizadas y ejemplos.

-Principios de diseño de los sistemas seguros. Seguridad versus Disponibilidad.

-Requerimientos de la IEC y parámetros principales para calcular el SIL.

-Fórmulas para calcular PFDavg y MTTFs. Fuentes de datos de las tasas de fallo.

-Ejemplos de SIFs reales de la industria:

- ✓ Supuestos de diseño (configuración del transmisor, modelos utilizados, degradación de arquitecturas, etc.)
- ✓ Ejemplo de nivel de tanque.
- ✓ Ejemplo de recipiente a presión.
- ✓ Calcular el SIL alcanzado del Logic Solver.

-Informe de Verificación del SIL. Ejemplo.

-Requerimientos de la IEC 61511: Pruebas FAT/SAT, Validación y FSA.

Documentación: PDFs + Informe de verificación + videos

Módulo 4: OPERACIÓN & MANTENIMIENTO

-Conceptos y razones del mantenimiento del SIS.

-Cláusulas principales de la IEC 61511: 2016 sobre la Operación & Mantenimiento.

-Uso del bypass y su impacto. Las pruebas funcionales («proof tests») y su impacto. Ejemplos. Reparación de la SIF y su impacto. Modificaciones del SIS.

Documentación: PDFs + videos

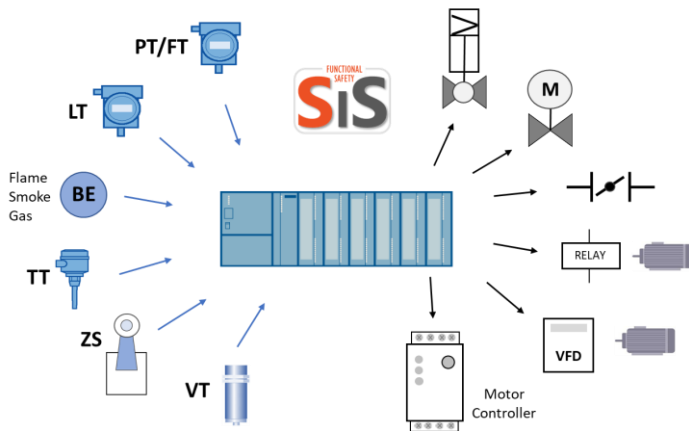
Módulo 5: REPASO

-Consideraciones generales para diseñar el SIS.

-Cómo minimizar los fallos hardware. Cómo minimizar los fallos sistemáticos.

Documentación: PDFs + videos

Curso 2: Diseño de SIFs & verificación del SIL



Diseño práctico de Funciones Instrumentadas de Seguridad, verificación del SIL y cálculo del MTTFS basados en ejemplos reales de la industria de proceso. Comparación de diferentes diseños y generación de informes. Partes más importantes del Ciclo de Vida del Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS).

¿A quién está dirigido?

Estudiantes, técnicos, diseñadores, profesionales libres, integradores e ingenieros relacionados con la Seguridad Funcional y los Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS) de la industria de proceso.

Objetivo del curso

El objetivo es adquirir conocimientos para comprender y diseñar Funciones Instrumentadas de Seguridad (SIF) desde un punto de vista totalmente práctico. Para ello se repasan todos los conceptos sobre Seguridad Funcional, así como se profundiza en los parámetros principales y se realizan ejemplos reales con la herramienta [SILcet](https://safetyandsis.com/es/) que permite calcular el SIL en base a los tres requisitos de la Norma IEC-61511/61508, así como comparar diferentes alternativas de diseño.

Metodología de las versiones online

Curso en **español**.

Duración: 15-20 horas (según la experiencia del estudiante).

Hay 3 tipos de cursos. En todos ellos los participantes tienen acceso libre al aula virtual (24/7) durante 60 días con videos y otros documentos.

- FS2-1: curso para 1 participante, incluye 3 horas con el instructor.
- FS2-2: curso para 2 a 6 participantes, incluye 4 horas con el instructor.
- FS2-WI: curso para 1 participante con apoyo por email.

En las sesiones en vivo el Instructor explica las partes principales del curso y responde a las preguntas de los estudiantes.

Nota: el horario de las tutorías con el instructor se realiza en el horario acordado con los alumnos. Se utilizará preferiblemente Microsoft Teams u otros programas similares.

Documentación

- Contenidos en formato PDF (> 300 páginas).
- Archivos Excel de SILcet con todos los cálculos de los ejemplos y ejercicios del curso.
- Licencia SILcet Pro Plus incluida: de 12 meses (curso FS2-2) y de 6 meses (cursos FS2-1/FS2-WI).
- Manual de SILcet y documento de detalle de las fórmulas para el cálculo de PFDavg y MTTFS.
- Otras herramientas: cálculo del factor Beta.
- Plantillas de Word para informe de verificación del SIL.
- Videos y apoyo del instructor (es posible descargar algunos videos del curso).
- Test de evaluación en cada módulo y Certificado del curso.

OPCIONAL: Examen de certificación "[FS Specialist](#)".

Hay un plazo de 6 meses para la realización del examen a partir del comienzo del curso.

Requisitos para SILcet: Windows 10/11, Excel 2016 o posterior.

Contenidos del Curso 2

Módulo 1: Introducción

-Conceptos básicos. Normas Internacionales IEC 61508 e IEC 61511. ¿Qué significa SIF, SIS, SIL?, Sistema de Control versus Sistema Instrumentado de Seguridad

-Tipos de fallos y ejemplos prácticos en los 3 subsistemas (seguro, peligroso, causa común, sistemáticos). La importancia de los diagnósticos. Tipos y ejemplos.

-Ciclo de vida del SIS: Fase de Análisis, Fase de Diseño e Implementación, Fase de Operación y Mantenimiento.

Módulo 2: Fase de Análisis

-Conceptos de riesgos y cómo reducirlos con capas de protección. ¿Qué es una capa de protección independiente (IPL)? Principio de independencia del SIS y elementos compartidos. Ejemplos.

-Tipos de Técnicas de análisis de riesgos. Etapas del HAZOP.

-Determinación del SIL con el Gráfico de Riesgos. Conceptos de Risk Gap, SIL asignado y SIL requerido. Ejemplos con el gráfico de riesgos.

-Especificación de Requerimientos de Seguridad (SRS). Plantilla Excel con ejemplo.

Módulo 3: Fases de Diseño-Implementación

-Arquitecturas más utilizadas. Principios de diseño.

-Requerimientos para el SIL según la IEC. Los parámetros clave para el cálculo de PFD. Fuentes de datos de las tasas de fallo. Fórmulas para calcular PFDavg y MTTFS.

-Ejemplo sencillo paso a paso.

-Pruebas Funcionales ("proof tests") en los subsistemas SENSOR, ACTUADOR y LOGIC SOLVER. Pruebas PVST y FST.

Módulo 4: Diseño y Verificación (se utiliza SILcet)

-Supuestos para los ejemplos (configuración del transmisor según la arquitectura, pruebas online/offline, etc.)

-Ejercicios prácticos utilizando la herramienta SILcet:

1) Nivel del Tanque (varios casos), 2) Recipiente a presión (varios casos): i) tipo de sensor sin definir, ii) transmisor vs interruptor, iii) diversidad de elementos, iv) crédito por comparación, v) impacto del bypass. 3) Calcular el SIL alcanzado del Logic Solver.

-21 consideraciones generales para diseñar el SIS.

Módulo 5: Diseño y Verificación (se utiliza SILcet)

-Supuestos para los ejemplos.

-Ejercicios prácticos reales utilizando la herramienta SILcet:

1) Bajo caudal de aire de combustión en Incinerador u Horno. 2) Parada de Bombas de alta presión por cierre parcial de la succión. 3) Cierre de válvulas de gas por pérdida de llama. 4) Despresurización de emergencia en un reactor: actuación sobre varias líneas cuando la temperatura es excesiva (Reactor Bed Temperature). 5) Cómo resolver una SIF con dos Logic Solvers (PLCs de seguridad de distintas unidades de la planta). 6) SIF con elementos compartidos (Sistema de Control y SIS). 7) Ejemplo con prueba de carrera parcial (PVST). 8) Ejemplos con Arquitecturas Complejas.

Módulo 6: Informe de Verificación del SIL

-Cómo elaborar un Informe de Verificación del SIL.

-Documento principal con plantilla en Word.

-Anexo de parámetros, gráficos y resultados (PFDavg, PFH, MTTFS) generado por SILcet.

-Ejemplo de informe con la herramienta exSILentia.

Módulo 7: Diseño y Verificación

Nota: Otros ejercicios adicionales que se entregan resueltos a los participantes al finalizar el curso.

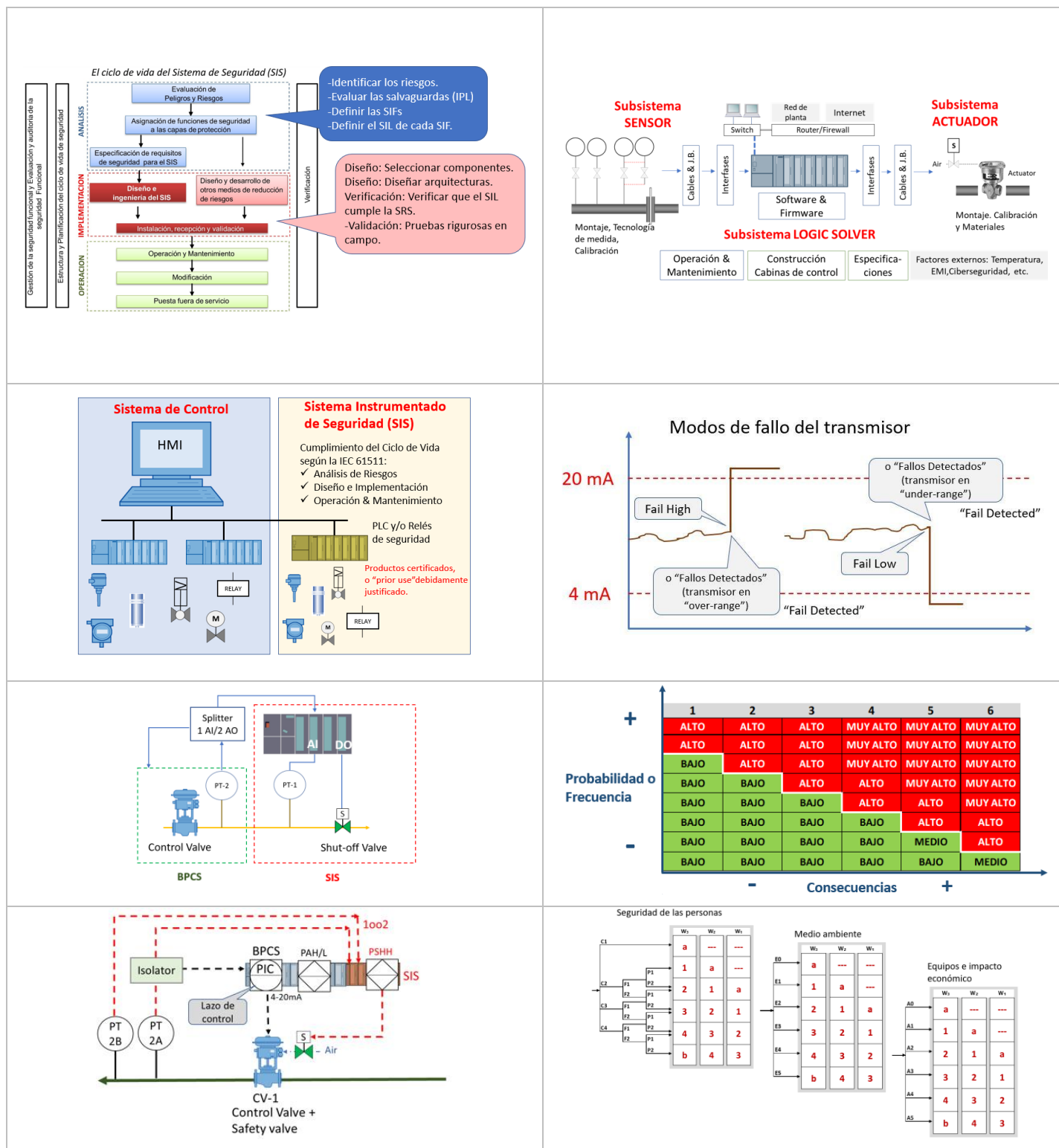
-Especificación de Requerimientos de Seguridad (SRS). Supuestos para los ejercicios.

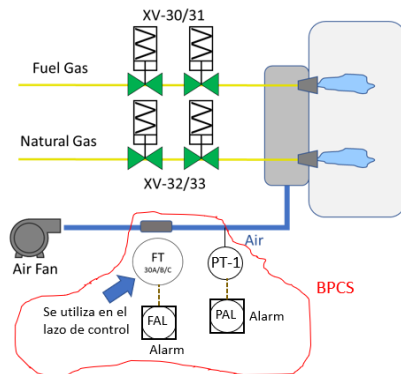
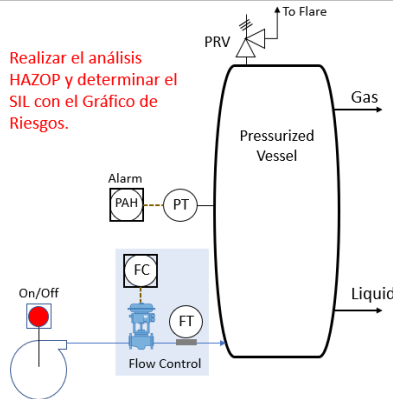
-Ejercicios prácticos reales utilizando la herramienta SILcet (en cada caso se plantean varias configuraciones posibles):

1) Sistema hidráulico de válvula de disparo de turbina. 2) High Integrity Pressure Protection System (HIPPS). 3) Recipientes a presión (distintos casos). 4) Otros: Soluciones con alta disponibilidad, Sistema de Fuego & Gas, Protección de un Silo.

Módulos 4, 5 y 7: se entregan los archivos Excel de SILcet con los ejercicios resueltos".

Se muestran a continuación algunos esquemas, tablas y gráficos utilizados en los cursos.





Descripción de las consecuencias	Sucesos iniciadores	Frecuencia de los sucesos	Modificadores condicionantes					Frecuencia escenario sin mitigación
			Ignición	Presencia P.	Muertes	Otros	Factor de uso	
Posibilidad de explosión en el hogar del horno o caldera con daños graves a las personas y a los equipos.	Fallo del lazo de control del aire de combustión	0,1		0,75	1		1	7,50E-02
	Fallo mecánico del ventilador	0,1		0,75	1		1	7,50E-02
								0,00E+00
								0,00E+00
								0,00E+00

Viene del HAZOP

Posibles causas (HAZOP)

Calculamos la frecuencia anual de cada causa.

Modificadores (probabilidad de que haya presencia de personas, etc.)

Factor de uso

Frecuencia del suceso X Modificadores

