



GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL PARA EMPRESAS QUE REALIZAN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS (ESTABLECIMIENTOS EN OPERACIÓN).

TRÁMITE SEMARNAT-07-008

(Revisión 2)

Instrucciones generales

La presente guía aplica para establecimientos o instalaciones que se encuentran en operación. En la elaboración del estudio es necesario que cada uno de los puntos que la integran sea desarrollado con el detalle y profundidad técnica suficiente, capaz de sustentar la evaluación integral de la instalación, por lo que es necesario no considerarse como un cuestionario. Es necesario que toda la información sea legible y actualizada y deberá ser presentada en idioma español.

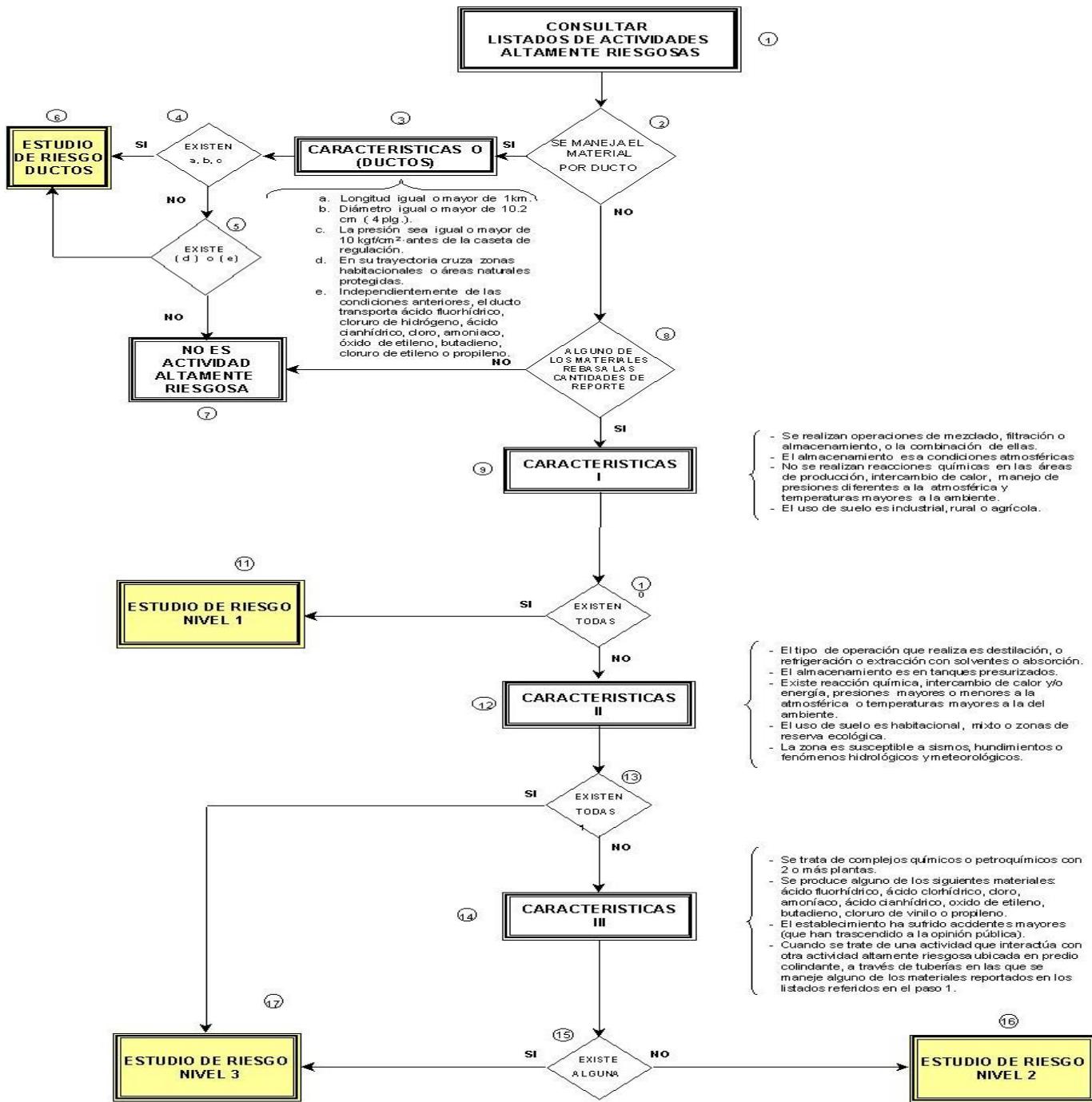
En lo referente a la información relacionada con planos; por ejemplo, los Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTIs), es necesario que sean presentados con base en la ingeniería de detalle; asimismo, es necesario presentar anexo al Estudio de Riesgo, un Resumen Ejecutivo del mismo.

Es necesario que el interesado presente el estudio de riesgo ambiental; siguiendo el orden establecido por el capitulado y sus numerales, utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado, lo cual permitirá realizar una gestión más eficaz y eficiente a ambas partes y una comunicación más efectiva.

Es importante resaltar que el Estudio de Riesgo es la base técnica para la aprobación del Programa para la Prevención de Accidentes, ya que la identificación y jerarquización de los peligros y riesgos, así como su estimación de consecuencias con bases metodológicas, constituyen una poderosa herramienta en la prevención de accidentes, principalmente los accidentes mayores, que pudieran ocurrir en los establecimientos en que se manejen sustancias peligrosas para la población, sus bienes y el medio ambiente.

Determinación del Nivel del Estudio

La imagen muestra los cuatro niveles diferentes de información para la presentación de los estudios del riesgo ambiental; de acuerdo con las características del establecimiento o instalación:



Una vez que el particular determine qué nivel de estudio de riesgo ambiental le corresponde, es necesario presentarlo de acuerdo a las características de información mencionadas a continuación:

Nivel 0 (Ductos Terrestres)

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES

Es necesario que la información solicitada en este apartado, sea presentada de manera legible y sin abreviaturas.

- I.1. Nombre o razón social de la empresa u organismo¹.
- I.2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.
- I.3. Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (opcional).
- I.4. Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación (opcional).
- I.5. Actividad productiva principal del establecimiento.
- I.6. Clave del Catálogo M A P
- I.7. Código ambiental (CA)
- I.8. Domicilio del establecimiento (Anexar croquis)
- I.9. Domicilio para oír y recibir notificaciones
- I.10. Fecha de inicio de operación
- I.11. Número de trabajadores equivalente (opcional)
- I.12. Total de horas semanales trabajadas en planta (opcional)
- I.13. Número de trabajadoras promedio, por día y por turno laborado.
- I.14. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal? (opcional)
- I.15. ¿Pertenece a alguna corporación? (opcional)
- I.16. Participación de capital.
- I.17. Número de empleos indirectos a generar.
- I.18. Inversión estimada (M.N.)
- I.19. Nombre del gestor o promovente
- I.20. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.
- I.21. Departamento proponente del estudio de riesgo.
- I.22. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal). Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa, suficientes para suscribir el presente documento.

¹ Anexar copia simple del instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa (acta constitutiva, escritura pública o decreto)



- I.23. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.
- I.24. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (en su caso).
- I.25. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (Indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax)
- I.26. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN:

- II.1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.
 - II.1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.
 - II.1.2. Fecha de inicio de operaciones.
 - II.1.3. Describir la instalación, indicando alcance e instalaciones que lo conforman, origen, destino, número de líneas, diámetro, longitud, servicio, capacidad proyectada, inversión y vida útil.
 - II.1.4. Señalar cual es su antigüedad y vida útil remanente.
- II.2. Ubicación del ducto en operación.
 - II.2.1. Incluir un mapa de la región legible a escala adecuada, indicativo de la trayectoria y ubicación del ducto, así como coordenadas y colindancias.
 - II.2.2. Adjuntar planos de trazo y perfil del ducto, donde se incluya información sobre especificaciones y profundidad del ducto, condiciones de operación, cruzamientos, usos del suelo, clase o localización del sitio, señalamientos, otros.
 - II.2.2.1. Incluir una tabla indicativa de cruzamientos con ríos, carreteras, ductos, lagos, otros; señalando kilometraje de ubicación.
 - II.2.3. Descripción de accesos (marítimos y terrestres).
- II.3. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (Permiso de Comisión Nacional del Agua (CNA), permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, contratos de arrendamiento, permisos de propietarios, etc.). Anexar comprobantes (opcional).

CAPÍTULO III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

La información presentada en este apartado, tendrá que estar referenciada y sustentada en fuentes confiables y actualizadas, debiéndose señalar en el estudio dicha referencia.

- III.1. Descripción de los sitios o áreas seleccionadas para la ubicación del ducto, considerando el entorno natural, incluyendo información relevante sobre intemperismos, flora, fauna, hidrología,



asentamientos residenciales, comerciales o industriales, cruces, etc. en una franja de 200 metros, paralela a la trayectoria del ducto.

III.1.1 Incluir planos de la región, indicativos de la ubicación de zonas vulnerables o puntos de interés (asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.). Señalando, claramente tanto el plano como en una tabla los distanciamientos a las mismas; así como la densidad demográfica de las zonas habitadas cercanas al trazo del proyecto.

III.2 ¿Los sitios o áreas que conforman la trayectoria del ducto se encuentran en zonas susceptibles a:

- () Terremotos (sismicidad)?
- () Corrimientos de tierra?
- () Derrumbamientos o hundimientos?
- () Inundaciones (historial de 10 años)?
- () Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- () Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- () Riesgos radiológicos?
- () Huracanes?

Los casos contestados afirmativamente, describirlos a detalle.

- III.3. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).
- III.4. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción.

CAPÍTULO IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL.

Señalar si las actividades de la instalación se encuentran enmarcadas con las políticas del Programa de Desarrollo Urbano Local, que tengan vinculación directa con las mismas. Anexar el plano del referido Programa de Desarrollo Urbano de la zona donde se localiza la instalación.

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.

- V.1. Indicar las bases de diseño y normas utilizadas para la construcción del ducto, así como los procedimientos de certificación de materiales empleados, los límites de tolerancia a la corrosión, recubrimientos a emplear y bases de diseño y ubicación de válvulas de seccionamiento, venteo y control.
- V.2. Señalar la infraestructura requerida para la operación del ducto, tales como bombas, trampas, estaciones de regulación o compresión, venteos, etc. (Indicar en forma de lista en el caso de ampliaciones, la infraestructura actual y proyectada).



- V.3 Incluir las hojas de datos de seguridad (MSDS) de las sustancias y/o materiales peligrosos involucrados, de acuerdo a la NOM-114-STPS-1994, "Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo", de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica CRETIB.
- V.4. Condiciones de operación.
- V.4.1 Describir las condiciones de operación del ducto (flujo, temperaturas y presiones de diseño y operación), así como el estado físico de la(s) sustancia(s) transportada(s).
- V.4.2 Describir las características de la instrumentación y control.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

- VI.1 Antecedentes de accidentes e incidentes ocurridos en ductos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancia(s) involucrada(s), nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.
- VI.2 Identificar los puntos probables de riesgo, empleando una metodología específica (p.ej. Que pasa si/Lista de Verificación, Hazid (Identificación de Peligros), Hazop, Arbol de Fallas) o en su caso, cualquier otra cuyos alcances y profundidad de identificación sean similares, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar la aplicación, tendrá que sustentarse técnicamente.

Bajo el mismo contexto, indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación y jerarquización de riesgos. Asimismo, anexar la memoria descriptiva de la(s) metodología(s) empleada(s).

En la aplicación de la(s) metodología(s) utilizada(s), se tendrán que considerar todos los aspectos de riesgo de cada uno de los nodos y sectores que conforman la instalación.

Para la jerarquización de Riesgos se podrá utilizar: Matriz de Riesgos, metodologías cuantitativas de identificación de riesgos, o bien, aplicar criterios de peligrosidad de los materiales en función de los gastos, condiciones de operación y/o características CRETI o algún otro método que justifique técnicamente dicha jerarquización.

- VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo, identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en estas determinaciones.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, es necesario utilizar los parámetros que se indican a continuación:



	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACION TERMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESION)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m ² o 1,500 BTU/Pie ² h	1.0 lb/plg ²
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ o TLV ₁₅	1.4 KW/m ² o 440 BTU/Pie ² h	0.5 lb/plg ²

- NOTAS:**
- 1) En modelaciones por toxicidad, es necesario considerar las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, es necesario utilizar Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.
 - 2) Para el caso de simulaciones por explosividad, considerar en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.

- VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada, donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).
- VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.
- VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la metodología para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.
- VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a las instalaciones que conforman el ducto, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

Los aspectos que tendrán que considerarse en la Auditoría son, entre otros:

- La revisión de normas y especificaciones de diseño y construcción de las líneas e instalaciones.
- La existencia y aplicación de procedimientos y programas, para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones que conforman las líneas.
- La implementación de los sistemas de identificación y señalamientos con que se cuenta a lo largo de las líneas para el respeto del derecho de vía.
- Los programas de inspección, verificación o pruebas, que certifiquen la calidad integral, resistencia mecánica y protección de las instalaciones que conforman las líneas (Medición de espesores, radiografiado, certificación de accesorios y conexiones, protección mecánica y catódica, pruebas hidrostática y neumática, etc.).



- Programas de revisión de los sistemas y dispositivos de seguridad, tales como alarmas, reguladores de presión o temperatura, instrumentos de control, válvulas de alivio, incluidos los programas de calibración de la instrumentación y elementos de control; así como, de los sistemas y equipos contra-incendio.
- Verificar que el potencial de riesgo reportado en el estudio de riesgo evaluado, no se halla modificado y si es el caso, reportar sobre los nuevos radios de afectación determinados.
- Reparaciones o sustitución de tramos efectuados a las líneas.
- Disponibilidad del equipo necesario de protección personal para operación, mantenimiento y de primeros auxilios
- Vulnerabilidad de la zona (asentamientos humanos irregulares, zonas habitacionales, áreas naturales protegidas, etc).

Cabe señalar, que es necesario poner especial énfasis en aquellas áreas que resultaron ser las de mayor riesgo, de acuerdo con los resultados del estudio de riesgo.

- VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que contará la instalación, considerados para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
- VI.9 Indicar las medidas preventivas, incluidos los programas de mantenimiento e inspección, así como los programas de contingencias que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente, además de aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- VII.1 Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.
- VII.1.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación, para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

- VII.2 Señalar las conclusiones del estudio de riesgo.

CAPÍTULO VIII. ANEXO FOTOGRÁFICO

- VIII.1 Presentar anexo fotográfico o video de los sitios de interés cercanos al trazo en el que se muestren las colindancias, origen, destino final y puntos de interés cercanos al mismo (asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.).

Capítulos comunes a los niveles 1, 2 y 3

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES

Es necesario que la información solicitada en este apartado, sea presentada de manera legible y sin abreviaturas.

- I.1. Nombre o razón social de la empresa u organismo².
- I.2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.
- I.3. Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (opcional).
- I.4. Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación (opcional).
- I.5. Actividad productiva principal del establecimiento.
- I.6. Clave del Catálogo M A P
- I.7. Código ambiental (CA)
- I.8. Domicilio del establecimiento (Anexar croquis)
- I.9. Domicilio para oír y recibir notificaciones
- I.10. Fecha de inicio de operación
- I.11. Número de trabajadores equivalente (opcional)
- I.12. Total de horas semanales trabajadas en planta (opcional)
- I.13. Número de trabajadoras promedio, por día y por turno laborado.
- I.14. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal? (opcional)
- I.15. ¿Pertenece a alguna corporación? (opcional)
- I.16. Participación de capital.
- I.17. Número de empleos indirectos a generar.
- I.18. Inversión estimada (M.N.)
- I.19. Nombre del gestor o promovente
- I.20. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.
- I.21. Departamento proponente del estudio de riesgo.
- I.22. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal).

² Anexar copia simple del instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa (acta constitutiva, escritura pública o decreto)



Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa, suficientes para suscribir el presente documento.

- I.23. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.
- I.24. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (en su caso).
- I.25. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (Indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax)
- I.26. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

- II.1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.
 - II.1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.
 - II.1.2. Fecha de inicio de operaciones.
- II.2. Ubicación de la instalación.
 - II.2.1. Planos de localización a escalas adecuadas y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.
 - II.2.2. Coordenadas geográficas de la instalación (no aplica para zonas urbanas).
 - II.2.3. Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas.
 - II.2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m^2 o Ha).
 - II.2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).
 - II.2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.
- II.3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).
- II.4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.



- II.5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.). Anexar comprobantes (opcional).

CAPÍTULO III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

La información presentada en este CAPÍTULO, tendrá que estar referenciada y sustentada en fuentes confiables y actualizadas, debiéndose señalar en el estudio dicha referencia.

- III.1 Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contempla: Flora, fauna, suelo, aire y agua.
- III.2 Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).
- III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.
- III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros, entorno a la instalación.
- III.5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción.
- III.6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a:
- () Terremotos (sismicidad)?
 - () Corrimientos de tierra?
 - () Derrumbamientos o hundimientos?
 - () Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
 - () Inundaciones (historial de 10 años)?
 - () Pérdidas de suelo debido a la erosión?
 - () Contaminación de las aguas superficiales debido a escorrentíos y erosión?
 - () Riesgos radiológicos?
 - () Huracanes?

Los casos contestados afirmativamente, describirlos a detalle.

- III.7. Sí es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.

CAPÍTULO IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL.

Señalar si las actividades de la instalación se encuentran enmarcadas con las políticas del Programa de Desarrollo Urbano Local, que tengan vinculación directa con las mismas. Anexar el plano del referido Programa de Desarrollo Urbano de la zona donde se localiza la instalación.



CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para el nivel 1 ver página 13

Para el nivel 2 ver página 16

Para el nivel 3 ver página 19

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para el nivel 1 ver página 14

Para el nivel 2 ver página 17

Para el nivel 3 ver página 20

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- VII.1 Presentar un Resumen Ejecutivo del Estudio de Riesgo, que contendrá los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.
- VII.2. Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.
 - VII.2.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.
- VII.3 Señalar las conclusiones del estudio de riesgo.

CAPÍTULO VIII. ANEXO FOTOGRÁFICO.

- VIII.1 Presentar anexo fotográfico o video del sitio de ubicación de la instalación, en el que se muestren las colindancias y puntos de interés cercanos al mismo. Así como de las instalaciones, áreas o equipos críticos.



NIVEL 1

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

- V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.
- V.2. Descripción detallada del proceso por líneas de producción, debiendo anexar diagramas de bloques.
- V.3. Listar todas las materias primas, productos, subproductos y residuos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas. Especificando nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en Kg, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.
- V.4. Presentar las hojas de datos de seguridad (MSD), de acuerdo a la NOM-114-STPS-1994, "Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo", de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica CRETIB.
- V.5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento. Especificar: Características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.
- V.6. Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.

EJEMPLO:

EQUIPO	NOMENCLATURA DEL EQUIPO	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	VIDA UTIL (INDICADA POR EL FABRICANTE)	TIEMPO ESTIMADO DE USO	LOCALIZACIÓN DENTRO DEL ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	T-1	TANQUE TIPO HORIZONTAL, DE ACERO INOXIDABLE CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO, CON CAPACIDAD DE 100 m ³ .	ACERO INOXIDABLE SA-285 Gr. C ESPESOR ¼" DIÁMETRO 2 m. ALTURA 6 m.	15 AÑOS.	5 AÑOS	AREA DE ALMACENAMIENTO DE SOLVENTES

- V.7 Condiciones de operación.
 Anexar los diagramas de flujo, indicando la siguiente información:
 - V.7.1 Balance de materia
 - V.7.2 Temperaturas y Presiones de diseño y operación.



- V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.
- V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).
- V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTIs) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

- VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente: el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.
- VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, identificar y jerarquizar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Lista de verificación (Check List); ¿Que pasa si ?; Índice Dow ; Índice Mond; Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA); o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo a las especificaciones propias de la misma,. En caso de modificar dicha aplicación, es necesario sustentarse técnicamente.

Bajo el mismo contexto, indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación y jerarquización de riesgos; asimismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memoria(s) descriptiva(s) de las metodologías empleadas.

En la aplicación de la(s) metodología(s) utilizada(s), es necesario considerar todos los aspectos de riesgo de cada una de las áreas que conforman la instalación.

- VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, es necesario justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, es necesario utilizar los criterios que se indican a continuación:

	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACION TERMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESION)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m ² o 1,500 BTU/Pie ² h	1.0 lb/plg ²
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ o TLV ₁₅	1.4 KW/m ² o 440 BTU/Pie ² h	0.5 lb/plg ²



- NOTAS:**
- 1) En modelaciones por toxicidad, es necesario considerar las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, es necesario utilizar Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.
 - 2) Para el caso de simulaciones por explosividad, considerarse en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.

- VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).
- VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.
- VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la(s) metodología(s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.
- VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma

Los aspectos que tendrán que considerarse en la Auditoría son, entre otros:

- La revisión de normas y especificaciones de diseño y construcción de los equipos e instalaciones (vías de acceso y maniobra, tanques de almacenamiento, capacidad de bombeo, etc.).
- La existencia y aplicación de procedimientos y programas, para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones (Manuales con procedimientos de operación para cada área de la planta, paro, arranque y emergencias, mantenimiento preventivo, etc.).
- La implementación de los sistemas de identificación y codificación de los equipos (Identificación de tuberías, tanques, unidades de transporte de la planta, etc.).
- Los programas de verificación o pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (Medición de espesores en tuberías y recipientes, radiografiado, certificación de accesorios y conexiones, pruebas hidrostáticas y neumáticas, etc.).
- Programas de revisión de los diversos sistemas de seguridad, así como los programas de la calibración de la instrumentación y elementos de control (válvulas de seguridad, disparo y alarmas, etc.).
- Disposición del equipo necesario de protección personal y de primeros auxilios.
- Disposición de los residuos industriales generados dentro de sus instalaciones.



Cabe señalar, que es necesario poner especial énfasis en aquellas áreas que resultaron ser las de mayor riesgo, de acuerdo con los resultados del estudio de riesgo.

- VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
- VI.9 Indicar las medidas preventivas que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas a la restauración de la zona afectada en caso de accidentes.



NIVEL 2

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

- V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.
- V.2.- Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundarias en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagramas de bloques).
- V.3 Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, especificando: Sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.
- V.4. Presentar las hojas de datos de seguridad (MSD), de acuerdo a la **NOM-114-STPS-1994, "Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo"**, de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica **CRETI**.
- V.5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando: Características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.
- V.6 Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.

EJEMPLO:

EQUIPO	NOMENCLATURA DEL EQUIPO	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	VIDA UTIL (INDICADA POR EL FABRICANTE)	TIEMPO ESTIMADO DE USO	LOCALIZACION DENTRO DEL ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA
BOMBA	P-1	CENTRIFUGA SELLO HIDRAULICO 150-HP	460 VOLTS 3 FASES" 60 HERTZ ACERO INOXIDABLE. 1400 LITROS/MIN.	10 AÑOS.	3 AÑOS	AREA DE SULFONACION

- V.7 Condiciones de operación.
 Anexar los diagramas de flujo, indicando la siguiente información:

- V.7.1 Balance de materia.

- V.7.2 Temperaturas y Presiones de diseño y operación.
- V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.
- V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).
- V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

- VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.
- VI.2 Con base en los DTIs de la ingeniería de detalle, identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP); Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) con Arbol de Eventos; Arbol de Fallas, o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar dicha aplicación, es necesario sustentarse técnicamente.

Bajo el mismo contexto, indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación de riesgos; asimismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memoria(s) descriptiva(s) de la(s) metodología(s) empleada(s).

En la aplicación de la(s) metodología(s) utilizada(s), considerar todos los aspectos de riesgo de cada una de las áreas que conforman la instalación.

Para la jerarquización de Riesgos se podrá utilizar: Matriz de Riesgos, metodologías cuantitativas de identificación de riesgos, o bien, aplicar criterios de peligrosidad de los materiales en función de los volúmenes, condiciones de operación y/o características CRETI o algún otro método que justifique técnicamente dicha jerarquización.

- VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, es necesario utilizar los criterios que se indican a continuación:



	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACION TERMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESION)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m ² o 1,500 BTU/Pie ² h	1.0 lb/plg ²
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ o TLV ₁₅	1.4 KW/m ² o 440 BTU/Pie ² h	0.5 lb/plg ²

NOTAS: 1) En modelaciones por toxicidad, hay que considerar las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, es necesario utilizar Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.

2) Para el caso de simulaciones por explosividad, considerar en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.

- VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).
- VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.
- VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la(s) metodología(s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.
- VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

Los aspectos que tendrán que considerarse en la Auditoría son, entre otros:

- La revisión de normas y especificaciones de diseño y construcción de los equipos e instalaciones (vías de acceso y maniobra, tanques de almacenamiento, capacidad de bombeo, etc.).
- La existencia y aplicación de procedimientos y programas, para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones (Manuales con procedimientos de operación para cada área de la planta, paro, arranque y emergencias, mantenimiento preventivo, etc.).
- La implementación de los sistemas de identificación y codificación de los equipos (Identificación de tuberías, tanques, unidades de transporte de la planta, etc.).
- Los programas de verificación o pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (Medición de espesores en tuberías y recipientes, radiografiado, certificación de accesorios y conexiones, pruebas hidrostáticas y neumáticas, etc.).



- Programas de revisión de los diversos sistemas de seguridad, así como los programas de la calibración de la instrumentación y elementos de control (válvulas de seguridad, disparo y alarmas, etc.).
- Disposición del equipo necesario de protección personal y de primeros auxilios.
- Disposición de los residuos industriales generados dentro de sus instalaciones.

Cabe señalar, que es necesario poner especial énfasis en aquellas áreas que resultaron ser las de mayor riesgo, de acuerdo con los resultados del estudio de riesgo.

- VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
- VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.



NIVEL 3

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación, con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.
- V.2. Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundarias en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagramas de bloques).
- V.3. Describir reacción principal y secundarias en donde intervienen sustancias o materiales considerados de alto riesgo, incluyendo la cinética de las mismas y mecanismos de reacción llevados a cabo en el proceso, bajo condiciones normales y anormales de operación.
- V.4. Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas; especificando nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, barriles, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.
- V.5. Presentar las hojas de datos de seguridad (MSD), de acuerdo a la NOM-114-STPS-1994, "Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo", de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica **CRETIB**.
- V.6. Equipos de proceso y auxiliares.
 - V.6.1. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.
 - V.6.2. Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización; asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.

EJEMPLO:

EQUIPO	NOMENCLATURA DEL EQUIPO	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	VIDA UTIL (INDICADA POR EL FABRICANTE)	TIEMPO ESTIMADO DE USO	LOCALIZACIÓN DENTRO DEL ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA
REACTOR	R-1	REACTOR CATALITICO CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO, CON CAPACIDAD DE 12 m ³ .	ACERO INOXIDABLE SA-316 Gr. B ESPESOR ¼" DIAMETRO 2 m. ALTURA 4 m.	20 AÑOS.	5 AÑOS	ÁREA DE PROCESO DE ETOXILADOS



- V.6.3 Anexar planos de detalle del diseño mecánico de los principales equipos de proceso y sistemas de conducción, señalando las normas aplicadas.
- V.6.4 Bases de diseño de los sistemas de desfogue existentes en la instalación.
- V.7 Condiciones de operación.
Anexar los diagramas de flujo, indicando la siguiente información:
- V.7.1 Balance de materia y energía.
 - V.7.2 Temperaturas y Presiones de diseño y operación.
 - V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.
- V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).
- V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTIs) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente; Incluir las bases de diseño de los sistemas de instrumentación, anexando las especificaciones de los principales elementos de medición y control.
- V.10 Diseño de servicios.
- V: 10.1 Anexar planos generales del diseño de los sistemas de servicio.
 - V.10.2 Describir los servicios externos e internos necesarios y su importancia en la operación de sectores críticos.
 - V.10.3.-Descripción y justificación de los sistemas redundantes de servicios.
- V.11. Resumen Ejecutivo de las bases y criterios empleados para el diseño civil y estructural de las principales áreas de la instalación, así como de los equipos donde se manejan materiales considerados de alto riesgo.
- V.12. Especificar en forma detallada las bases de diseño para el cuarto de control.
- V.12.1-Describir las bases de diseño de los sistemas de aislamiento de las diferentes áreas o equipos con riesgos potenciales de incendio, explosión, toxicidad y sistemas de contención para derrames, anexando planos de construcción de los mismos.
 - V.12.2 Anexar planos de la distribución del sistema contra-incendios.
- V.13 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad de la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.



CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

VI.2 Con base en la ingeniería de detalle, identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP) y Árbol de Fallas, Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) y Árbol de Fallas; o la combinación de dos metodologías con características similares a las anteriores, debiendo aplicar las metodologías de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar dicha aplicación, es necesario sustentarse técnicamente.

Bajo el mismo contexto, indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación de riesgos; asimismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memoria(s) descriptiva(s) de la(s) metodología(s) empleada(s).

En la aplicación de las metodologías utilizadas, considerar todos los aspectos de riesgo de cada una de las áreas que conforman la instalación.

Para la jerarquización de Riesgos se podrán utilizar: metodologías cuantitativas de identificación de riesgos, sustentadas en criterios de peligrosidad de los materiales, los volúmenes de manejo, las condiciones de operación y/o las características CRETI de las mismas, o bien, mediante algún otro método que justifique técnicamente dicha jerarquización.

VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo, identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, es necesario utilizar los criterios que se indican a continuación:

	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACION TERMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESION)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m ² o 1,500 BTU/Pie ² h	1.0 lb/plg ²
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ o TLV ₁₅	1.4 KW/m ² o 440 BTU/Pie ² h	0.5 lb/plg ²

NOTAS: 1) En modelaciones por toxicidad, hay que considerar las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, es necesario Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.



- 2) Para el caso de simulaciones por explosividad, es necesario considerar en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.
- VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).
- VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.
- VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico-operativas resultantes de la aplicación de las metodologías para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.
- VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

Los aspectos a considerar en la Auditoría son, entre otros:

- La revisión de normas y especificaciones de diseño y construcción de los equipos e instalaciones (vías de acceso y maniobra, tanques de almacenamiento, capacidad de bombeo, etc.).
- La existencia y aplicación de procedimientos y programas, para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones (Manuales con procedimientos de operación para cada área de la planta, paro, arranque y emergencias, mantenimiento preventivo, etc.).
- La implementación de los sistemas de identificación y codificación de los equipos (Identificación de tuberías, tanques, unidades de transporte de la planta, etc.).
- Los programas de verificación o pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (Medición de espesores en tuberías y recipientes, radiografiado, certificación de accesorios y conexiones, pruebas hidrostáticas y neumáticas, etc.).
- Programas de revisión de los diversos sistemas de seguridad, así como los programas de la calibración de la instrumentación y elementos de control (válvulas de seguridad, disparo y alarmas, etc.).
- Disposición del equipo necesario de protección personal y de primeros auxilios.
- Disposición de los residuos industriales generados dentro de sus instalaciones.

Cabe señalar, que es necesario poner especial énfasis en aquellas áreas que resultaron ser las de mayor riesgo, de acuerdo con los resultados del estudio de riesgo.



- VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.
- VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.
- VI.10 Describir las rutas de traslado de los materiales involucrados que se consideran de al alto riesgo.