

## ANEXO

### CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL USO DE SUSTANCIAS Y MATERIALES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES EN SUELOS

Criterios Técnicos Preventivos de Diseño	Criterios Técnicos Preventivos de vigilancia y control	Criterios Técnicos Preventivos operacionales y organizativas
<p><b>1.1. Características constructivas de las instalaciones</b></p> <p>1.1.1. Cumplimiento de medidas de seguridad propuestas por el fabricante de los productos químicos, las cuales se encuentran detalladas en la Ficha de Datos de Seguridad (Hojas MSDS).</p> <p>1.1.2. Medidas anticorrosión, para evitar las posibles fugas en tanques de acero o metálicos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protección catódica, por ánodos de sacrificio o a través de protección catódica por corriente impresa.</li> <li>✓ Sistemas de recubrimiento a través del uso de pinturas (pintura anticorrosiva) o recubrimientos con elastómeros (recubrimientos epóxicos, poliuretano, entre otros).</li> <li>✓ Prevención de entrada de agua de lluvia o de agua subterránea.</li> </ul> <p>1.1.3. Compatibilidad de sustancias y materiales, los materiales de fabricación del tanque, tuberías u otros accesorios deben ser resistentes al producto a almacenar.</p> <p>1.1.4. Sistemas de control de sobrellenos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentos de medida y control del nivel máximo e instalación de sistemas de alarma automáticos.</li> <li>✓ Sistemas de cierre de emergencia (manual o automático).</li> <li>✓ Medidas de control de nivel, en los distintos elementos de almacenamiento para conocer el espacio libre para recarga. Pueden ser automáticos (radar o ultrasonido) o manuales (visor de cristal u otros medios que permitan la visualización del nivel).</li> </ul> <p>1.1.5. Sistemas de detección de fugas, entre los más utilizados se tienen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sensores de detección de fluidos o indicadores visuales de fluidos.</li> <li>✓ Detectores de vapores, los vapores pueden constituir un síntoma de la pérdida de estanqueidad del sistema de almacenamiento.</li> <li>✓ Instalación de drenes con sistemas de control de fluidos que detecten presencia de líquidos.</li> <li>✓ Sistemas de detección de disminución de presión en cavidades o depósitos, el cual puede indicar la</li> </ul>	<p><b>2.1. Sistemas de detección de fugas y alarmas</b></p> <p>Los sistemas de detección de fugas, se encuentran asociadas a procedimientos de trabajo de cada instalación, como por ejemplo supervisión de procesos sensibles como en la carga y descarga de sustancias o productos químicos, que permitan la adopción de medidas de carácter inmediato para evitar que el producto llegue al suelo.</p> <p><b>2.2. Inspección y mantenimiento de instalaciones</b></p> <p>Implementación de un Programa de mantenimiento e inspección, el cual comprenda los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipos e instalaciones objeto de mantenimiento.</li> <li>✓ Frecuencia de mantenimiento e inspección.</li> <li>✓ Acciones de mantenimiento previstas.</li> <li>✓ Responsable de las acciones de inspección y mantenimiento.</li> <li>✓ Recursos necesarios.</li> <li>✓ Fichas de registros.</li> </ul> <p><b>2.3. Planes de contingencia</b></p> <p>Los planes de contingencia deben incorporar acciones de contención ante posibles fugas o derrames producidos por accidentes o fenómenos naturales, tales como incendios, explosión, fuga de gases tóxicos, vertido o derrame de productos o sustancias químicas, entre otros; así como una matriz de valorización de riesgos a fin de priorizar las medidas de contención necesarias.</p> <p><b>2.4. Programa de Vigilancia y Control</b></p> <p>Se debe incluir monitoreos en el área de influencia directa, sin que se encuentren limitados al área de la planta. El diseño del área de influencia debe estimar el alcance de los potenciales impactos sobre el suelo.</p>	<p><b>3.1. Minimización de procesos con sustancias peligrosas</b></p> <p>Procurar la minimización y/o eliminación de productos químicos peligrosos con potencial para contaminar el suelo se pueden llevar a cabo a través de las siguientes técnicas:</p> <p>3.1.1. Sustitución de productos químicos peligrosos, tales como materias primas, combustibles, disolventes, entre otros; por otros productos no peligrosos, para esto se debe analizar tres aspectos importantes (i) búsqueda de sustituto técnicamente viable, (ii) valoración del riesgo del sustituto y su comparación con la sustancia a sustituir, y (iii) gestión del cambio organizacional y técnico de dicha sustitución.</p> <p>3.1.2. Minimización de procesos con potencial de derrames y/o fugas, a través de la optimización del uso de sustancias peligrosas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustitución de procesos abiertos por procesos cerrados o semi-cerrados (utilización de cabinas de pintura o baños de tratamiento de superficies en equipos cerrados, entre otros).</li> <li>✓ Sustitución de procesos que utilicen productos líquidos por procesos que utilicen productos sólidos o viscosos, por ejemplo, sustituir el almacenamiento y manejo de productos disueltos por sustancias sólidas y el agua necesaria para su disolución, esto en caso el proceso productivo lo permita.</li> <li>✓ Automatización de procesos, para optimizar las condiciones donde se realizan los mismos, reduciendo los posibles errores humanos.</li> </ul>



Criterios Técnicos Preventivos de Diseño	Criterios Técnicos Preventivos de vigilancia y control	Criterios Técnicos Preventivos operacionales y organizativas
<p>aparición de poros o fisuras en los sistemas de almacenamiento.</p> <p>1.1.6. Instalación de puntos de inspección en puntos donde el fluido no se encuentra visible, tales como trampillas, agujeros de accesos a tanques, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.</p> <p><b>1.2. Medidas de protección y contención</b> Técnicas preventivas relacionadas a medidas de protección y contención:</p> <p>1.2.1. Sistemas de contención para evitar la liberación accidental de productos potencialmente contaminantes al suelo, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de doble pared, los cuales pueden ser acompañados con sistemas de detección.</li> <li>✓ Sistemas de contención fijos o móviles.</li> <li>✓ Combinación de algún método de contención junto a sistemas de drenaje.</li> </ul> <p>1.2.2. Sistemas de impermeabilización del suelo o pavimento donde se sitúa el almacén, tuberías u operaciones de carga y descarga, tales como láminas plásticas, láminas de sellado mineral como arcillas, arena o bentonita (materiales geosintéticos – polímeros), pavimentos de hormigón y asfalto, dependiendo de la sustancia o producto químico almacenado.</p> <p>1.2.3. Sellados de bombas y conexiones, a través del equipamiento con sellados y juntas en las bombas (sellado mecánico, con acoplamientos magnéticos, bombas encapsuladas, otros) y conexiones (unidas a través de soldadura).</p> <p><b>1.3. Localización de instalaciones</b> Medidas relacionadas a la localización de las fuentes de contaminación:</p> <p>1.3.1. Concentrar las instalaciones de almacenamiento evitando incompatibilidades en función al tipo de sustancia, con esto se puede reducir los puntos de inspección y control.</p> <p>1.3.2. Evitar zonas inundables, dimensionar el drenaje en zonas con fuertes lluvias u otros riesgos existentes en donde se ubique la instalación.</p> <p>1.3.3. Implementar medidas para minimizar las condiciones atmosféricas (lluvia, viento, etc.) en las instalaciones con potencial para contaminar el suelo, tales como, por ejemplo: encapsulamiento, techado u otras.</p>		<p>3.1.3. Recirculación de efluentes industriales, para reducir la cantidad de agua utilizada y de los productos peligrosos relacionados con la misma, se puede realizar de forma directa o tras un proceso de depuración; esto dependiendo de las características del efluente y del proceso productivo.</p> <p><b>3.2. Gestión adecuada de sustancias y residuos peligrosos</b></p> <p>3.2.1. Compatibilidad y almacenamiento de sustancias y residuos; deben de ser realizados de forma segura, evitando derrames, en relación a la segregación de estas, deben de ser realizados manteniendo dos criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No mezclar los residuos peligrosos con los no peligrosos.</li> <li>✓ Considerar las incompatibilidades del almacenamiento de residuos peligrosos.</li> </ul> <p>3.2.2. Gestión adecuada de residuos sólidos, considerando el almacenamiento y transporte de residuos sólidos peligrosos, los cuales se encuentran regulados en el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento, aprobado a través del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM y sus modificatorias.</p> <p><b>3.3. Formación del personal</b> Todas las personas que realicen operaciones que comprendan la manipulación, almacenamiento o trasiego de sustancias o productos químicos, sea personal propio o subcontratado deben contar con formación y ser homologados por las empresas que reciben los servicios para aplicar buenas prácticas en su trabajo. Esta debe incluir procedimientos de actuación en caso de fugas o derrames, procedimientos de inspección y limpieza de las instalaciones, entre otros.</p>

