

III. SELECCIÓN DEL SITIO PARA CONFINAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES

Dentro del proceso de diseño de un confinamiento de residuos sólidos industriales es fundamental una buena selección del sitio donde dispondrán los residuos; tomando en cuenta que dicho confinamiento debe ser capaz de complementar la disposición de residuos peligrosos sin riesgos de contaminación para corrientes superficiales y subterráneas, atmósfera, suelos, etc.

La selección del sitio, se inicia con un rastreo general por la región probable, mediante el estudio profundo entre las áreas preseleccionadas a fin de determinar el sitio factible para el establecimiento del confinamiento.

Los estudios requeridos en esta etapa, de selección del sitio son:

- Distancia media al desarrollo industrial, la más cercana. Se seleccionará una región donde los costos de flete se minimicen, tomando en cuenta el trayecto desde el lugar de generación de los residuos hasta la región proyectada para ubicar el confinamiento.
- Factores climáticos e hidrológicos. Evitar regiones con intensidad de precipitación media anual mayor de 2,000 milímetros. Por lo tanto, la porción de lluvia promedio diaria susceptible de infiltrarse, debe ser menor que la capacidad de campo del terreno. Y la evaporación promedio mensual, debe ser al menos el doble de la lluvia promedio mensual.

- Situación legal de los predios. Independientemente de los estudios técnicos, se debe tener muy en cuenta la situación legal del predio, con el fin de evitar problemas posteriores de posesión.
- Vientos dominantes. El sitio debe ubicarse en zonas donde se evite que los vientos dominantes transporten las posibles emanaciones a los centros de población.
- Ubicación dentro de los planes de desarrollo urbano. La distancia del límite del centro de la población debe ser como mínimo de 25 kilómetros para poblaciones mayores de 10,000 habitantes, y para poblaciones entre 5,000 y 10,000 habitantes debe ser como mínimo de 15 kilómetros.

Una vez seleccionada la región adecuada, se reduce la búsqueda en los sitios alternativos y se realizan estudios comparativos entre ambos sitios mediante el análisis de los resultados obtenidos en las actividades de campo.

En este caso, el responsable del proyecto definirá el mejor sitio con base en los criterios anteriores.

Posteriormente, a la selección del sitio donde se establecerá el confinamiento para residuos sólidos peligrosos, se realizarán diferentes estudios.

Este informe presenta resultados detallados, sobre las evaluaciones correspondientes a estudios geológicos, composición mineralógica y de mecánica de suelos, así como, localización, levantamiento topográfico y deslinde de alta precisión del terreno en cuestión.

Para obtener la información relativa al área de estudio, es necesario auxiliarse de los siguientes documentos, para iniciar el trabajo de campo:

- valuación de riesgos sísmicos en la región,
- carta edafológica,
- hidrología de aguas subterráneas y superficiales,
- carta geológico-urbana,
- Datos estadísticos: clima, vientos predominantes y precipitaciones anuales

3.1 Estudio Topográfico

La mayor parte de los levantamientos topográficos, tienen por objeto el cálculo de superficies y volúmenes, y la representación de las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos.

Se realizará un estudio topográfico del sitio, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Sitios planos, hondonadas naturales, terrenos ligeramente sinuosos.

Planimetría esc. 1:500 (hasta 8 Ha.), esc. 1:1000 (más de 8 Ha.)

Altimetría: curvas de nivel a cada 50 cm.

- Sitios sinuosos, hondonadas muy profundas, valles escarpados.

Planimetría esc. 1:500 (hasta 8 Ha.), esc. 1:1000 (más de 8 Ha.)

Altimetría: curvas de nivel a cada 1 ó 2 m.

- Cortes longitudinales, un corte al fondo del terreno
en valles alargados, dos cortes en parteaguas lateral
cortes transversales, un corte a cada 25 m. (hasta 8 Ha.) cada 50 m. (mas de 8 Ha.)
- Trazo del camino de acceso desde el sitio al camino o carretera más cercanos.

La pendiente media del terreno natural del sitio de confinamiento, no debe ser menor de 5 por ciento, ni mayor de 30 por ciento. Así mismo, el camino de acceso, que une al sitio con las vías principales de comunicación, debe ser transitable en todo tiempo y estar en buenas condiciones de seguridad. El sitio debe localizarse a no menos de 500 metros de vías de comunicación federal o estatal.

3.2 Estudio Geohidrológico

El estudio geohidrológico, es aquel que se realiza para identificar corrientes de agua subterránea y observar su comportamiento en determinado terreno; por lo tanto, el sitio destinado al confinamiento de residuos peligrosos, debe ubicarse preferentemente en una zona que no tenga conexión con acuíferos; de no cumplirse lo anterior, el acuífero subyacente debe estar a una profundidad mínima de 200 metros. Dado el caso de no cumplirse las condiciones anteriores, el acuífero subyacente debe ser un acuífero confinado y las características del material ubicado entre éste y la superficie deben ser tales que cualquier elemento contaminante quede retenido en él antes de llegar al acuífero. El tiempo de flujo de la superficie al manto freático debe ser mayor de 300 años.

3.3 Hidrología Superficial

En lo referente a la hidrología superficial, el sitio no debe estar cerca de aguas superficiales, por lo tanto se recomienda ubicar el sitio fuera de llanuras de inundación, así como estar alejado en desnivel 20 metros a partir del fondo del cauce de corrientes con un escurrimiento medio anual mayor de 100 metros cúbicos.

También es importante considerar la siguiente sugerencia, el sitio del confinamiento deberá estar alejado longitudinalmente 500 metros a partir del centro del cauce de

cualquier corriente superficial, ya sea permanente o intermitente, sin importar su magnitud.

En lo posible, la cuenca de aportación hasta el sitio debe ser pequeña y cerrada. De no cumplirse lo anterior, debe ubicarse dentro de la cuenca hidrológica aguas abajo de asentamientos humanos mayores de 10,000 habitantes y de zonas con una densidad industrial mayor de 50 industrias.

3.4 Estudio Geofísico

Una de las partes más importantes del estudio geofísico, es la sismología, la cual se encarga de observar los movimientos de las ondas sísmicas a través de la tierra, las cuales pueden ser generadas de forma natural por los movimientos de la tierra o pueden producirse artificialmente por explosiones mineras.

El sitio debe ubicarse preferentemente en zona asísmica, de lo contrario, el riesgo sísmico debe ser mínimo, por lo que no deben haberse registrado más de cuatro sismos de magnitudes mayores de 7 grados en la escala de Richter en los últimos 100 años.

Así mismo, la geofísica incluye el estudio de la composición material del suelo y subsuelo, tales como rocas, minerales y hielo; nacimientos de petróleo, minas y glaciales; además de estudiar, el comportamiento de océanos y volcanes para adelantarse a posibles erupciones.

3.5 Barrenación

Con el propósito de conocer las características mineralógicas de los suelos a una profundidad de por lo menos 20 metros y para detectar posibles riesgos geológicos

subterráneos, es necesario perforar 2 agujeros, utilizando barrenadora triconica los primeros 3 metros y con diamante los restantes. Señalando su ubicación en los planos correspondientes.

Se debe hacer un muestreo por cada metro y registrar los datos del material obtenido, de acuerdo a litología, color, grado de clasificación, redondez y/o angulosidad, grado de consolidación, contenido de carbonato de calcio, y estimación visual del porcentaje de porosidad.

Posteriormente, dichas muestras deben ser enviadas al laboratorio, para ser examinadas con miras a obtener características mineralógicas y de textura en detalle.

3.6 Mecánica de Suelos

Para llevar a cabo el estudio de mecánica de suelos, se requiere la perforación de 4 zanjas de 7 metros de profundidad y 15 de 2 metros de profundidad. Posteriormente, se deben aplicar las siguientes pruebas: análisis granulométricos, clasificación, límites de Attenberg, densidad y absorción, así como la densidad y permeabilidad del lugar; lo cual se analiza por un laboratorio especialista y se representa por medio de gráficos.

3.7 Estudio Ecológico

Con relación a este estudio, se establece lo siguiente, que el sitio de confinamiento deberá ubicarse en áreas en donde no represente un peligro para las especies protegidas o en peligro de extinción, o en aquellas en las que el impacto ambiental sea mínimo para los recursos naturales. Así como estar fuera de las zonas que comprende el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas y de las zonas del Patrimonio Cultural.

3.8 Procedimiento para Obtener la Autorización de Instalación y Operación de un Confinamiento de Residuos Peligrosos

Una vez concluidos los estudios anteriores y definido el sitio para localización del confinamiento controlado para residuos peligrosos, se debe cumplir con una serie de requisitos establecidos por el Instituto Nacional de Ecología para obtener la autorización necesaria para otorgar servicio de manejo de residuos peligrosos. Para conocer dichos requisitos y sus especificaciones ver la figura 2.

Figura 2

Procedimiento que debe cumplir una empresa para obtener la autorización de instalación y operación para otorgar servicio de manejo de residuos peligrosos (estación de transferencia, recicladoras, incineradores, confinamientos controlados, entre otras)

{PRIVATE}Requisito	Especificación	Marco legal
Carta intención a la Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas.	Indicando el alcance del proyecto; así como el tipo de residuo, instalación, área geográfica de influencia y tipo de administración.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículos 5 fracción XIX y 6 fracciones XII y XIII).
Plan rector del uso del suelo.	Remitir copia actualizada de la autorización de uso del suelo otorgada por el Gobierno Estatal y/o Municipal, o ambos.	Ley de Obras Públicas.
Obtener la autorización previa del sitio para la instalación y construcción de la infraestructura (exclusivamente para confinamiento controlado de residuos peligrosos).	Presentar estudio geohidrológico de detalle del sitio propuesto, el cual debe estar incluido dentro de los identificados por el INE.	NOM-055-ECOL-93 selección de sitios para confinamientos controlados, o la norma que la sustituye.
Presentar el Proyecto Ejecutivo de la instalación para su revisión y autorización.	Remitir los estudios, procesos, diagramas, planos, especificaciones, guías mecánicas, memorias de cálculo, así como diseños y manuales de operación, tomando en cuenta las normas técnicas vigentes o los términos de referencia respectivos y debidamente complementados con los planos, cortes y detalles a escala, de cada una de las partes integrantes del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículos 8 fracción XI y 9 Apartado "A" fracción IX).
Cumplir con el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).	Presentar manifestación de impacto ambiental en la modalidad que señale la Dirección General de Ordenamiento Ecológico de Impacto Ambiental.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículos 28, 29, 31, 31, 33, y 34).
Cumplir con el Estudio de Riesgo Ambiental.	Anexar a la manifestación de Impacto Ambiental el estudio de riesgo en la modalidad que señale la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 32).
Obtener la autorización de funcionamiento en materia de contaminación ambiental de la DGOEIA.	Acatar las condiciones fijadas en la autorización del funcionamiento correspondiente, en función del análisis del proyecto ejecutivo y el resultado del protocolo de prueba.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 145).
Cumplir con protocolo de pruebas.	Realizar la supervisión y pruebas previas de las instalaciones y equipos para establecer condicionantes, especificaciones y eficiencias en la operación de la estación (Aire, residuos sólidos y seguridad).	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (Artículo 10).
Obtener autorización para operar DGMRAR.	Apegarse a las condicionantes generales que establece la normatividad ambiental en materia de residuos peligrosos, así como las específicas del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de residuos peligrosos.

Fuente: Instituto Nacional de Ecología