

CEMA

**Guía Metodológica para el Diagnóstico de la
Situación Ambiental de Sitios**

Documento de trabajo: **Resumen Ejecutivo**

Versión 01

Fecha: 06/12/2009

REVISIONES Y VERSIONES DEL DOCUMENTO

<i>Nº Versión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Observaciones</i>
01	20091206	

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. GENERALIDADES	4
2. ASPECTOS LEGALES	6
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. OBJETIVOS DE LA GUÍA.....	11
5. POTENCIALES APLICACIONES DE LA GUÍA	11
6. ALCANCE DE LA GUÍA	12
6.1. RESPONSABILIDAD PROFESIONAL	12
6.2. ELEMENTOS DEL AMBIENTE A INVESTIGAR	13
6.3. TIPOS DE CONTAMINACIÓN.....	13
7. DESTINATARIOS DE LA GUÍA	14
8. CALIFICACIONES PARA REALIZAR UN SAI.....	14
8.1. REQUISITOS PARA EMPRESAS CONSULTORA	14
8.2. REQUISITOS PARA LABORATORIOS DE ANÁLISIS.....	16
9. TERMINOLOGÍA.....	16
PARTE I & II: DIRECTIVAS PARA LA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR Y EXPLORATORIA DE SITIOS	20
1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	20
1.1. OBJETIVOS.....	20
1.2. HERRAMIENTAS.....	21
2. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA	21
2.1. OBJETIVOS.....	21
2.2. HERRAMIENTAS.....	22
ACERCA DE LA CÁMARA EMPRESARIA DE MEDIO AMBIENTE (CEMA)	25
AGRADECIMIENTOS	25
COLABORADORES Y AUTORES DE LA GUÍA	26
ACTUALIZACIONES Y REVISIÓN.....	26

LISTA ABREVIATURA Y SIGLAS

ASTM	American Society for Testing and Materials
CEMA	Cámara Empresaria de Medio Ambiente
GOD	Groundwater occurrence/ Overall aquifer class/ Depth to groundwater
ISO	International Standardization Organization
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
LGA	Ley General del Ambiente N° 25.675/2002
PCB	Bifenilo policlorados
PID	Photoionization Detector
RBCA	Risk-Based Corrective Action
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SAI	Situación Ambiental Inicial
SASH	Sistema de Almacenaje Subterráneo de Hidrocarburos
SAyDS	Secretaría de Ambiente y de Desarrollo Sustentable
SE	Secretaría de Energía
SF	Secretaría de Finanzas
TAAH	Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados
UERA	Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
USEPA	United States Environmental Protection Agency

INTRODUCCIÓN

1. Generalidades

En Argentina, el derecho a gozar de un ambiente sano tuvo acogida constitucional en 1994, en ocasión de la reforma de la Constitución Nacional, al incorporar una serie de tratados internacionales y, específicamente, en la redacción del artículo 41, el cual reconoce a todos los habitantes el derecho de gozar de *“un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras”*, teniendo además el deber de preservarlo. El artículo asimismo establece que el daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer.

Como consecuencia de esta reforma corresponde a la Nación dictar las normas legales necesarias para la tutela del ambiente en toda la República que contengan presupuestos mínimos de protección.

El concepto de “Presupuestos mínimos de protección ambiental” ha sido establecido posteriormente en el artículo 6 de la Ley General del Ambiente (LGA) N° 25.675, y es *“toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental”*.

A su vez las autoridades provinciales cuentan con el poder de policía que se desprende del deber de preservar y de defender en sus respectivos territorios la calidad de la tierra, del aire y de los cursos de agua que se encuentran bajo su jurisdicción, para lo cual deberán dictar las disposiciones necesarias para complementar las normas de presupuestos mínimos.

Lo mencionado precedentemente ha motivado la aparición de una serie de normativas que introducen nuevas obligaciones para las empresas en materia ambiental y nuevas estructuras de control gubernamental.

Por otro lado, es significativo el aumento del nivel de “conciencia ambiental” de la población, fuertemente promovido por organizaciones de la sociedad civil y con amplia repercusión en los medios de comunicación dando lugar a reclamos sociales y judiciales para que las empresas lleven adelante conductas ambientalmente adecuadas y el Estado actúe en defensa de la salud de la población y garantice la remediación de pasivos.

También los organismos multilaterales de crédito incluyeron cláusulas específicas en materia de desempeño ambiental y compromisos a largo plazo para el otorgamiento de préstamos a la Nación. En este sentido, está comprometida la recepción de fondos para el saneamiento de la Cuenca Matanza-Riachuelo y diversas estructuras gubernamentales se encuentran desarrollando, con fondos del exterior, programas tendientes a promover e incentivar la producción y consumo sustentables, impulsar la reconversión industrial y la recuperación de áreas degradadas.

En este contexto, la Cámara Empresaria de Medio Ambiente (CEMA) con el objetivo de contribuir a la detección y adecuación de aspectos ambientales potencialmente negativos ha desarrollado a través de su Comisión de Trabajo sobre Sitios Contaminados y Seguros Ambientales una **Guía Metodológica para el Diagnóstico de la Situación Ambiental de Sitios**.

La Situación Ambiental Inicial (SAI) es el diagnóstico que se realiza en un predio a fin de establecer la existencia de sustancias y concentraciones de las mismas, en condiciones que impliquen una contaminación del suelo, subsuelo, aguas superficiales y subterráneas, y/o sedimentos, determinando, en su caso, la naturaleza, el grado, la extensión y la distribución de los contaminantes¹. En otros términos, el SAI corresponde al conjunto de los trabajos secuenciales que permiten establecer una línea de base y son conducentes a una eventual identificación y caracterización de los pasivos ambientales ocasionados por las actividades, pasadas y presentes, desarrolladas en el predio investigado.

Este proceso de investigación de sitios comprende las siguientes partes:

- Parte I: una investigación preliminar, en la cual se recopila información sobre las actividades presentes y pasadas del predio y sobre el medio físico, para identificar indicios de contaminación;
- Parte II: una investigación exploratoria, la cual apunta a la validación de las hipótesis de distribución de contaminación mediante muestreo y análisis de los medios involucrados;
- Parte III: una investigación detallada, en la cual se trata de definir la extensión y el grado de la contaminación identificada.

¹ Adaptación de la definición establecida por la Resolución conjunta SF Nº 98/2007 y SAyDS Nº 1973/2007.

La primera versión de la Guía establece los lineamientos y criterios mínimos para las Partes I y II, Investigación Preliminar e Investigación Exploratoria, mientras que la Parte III de Investigación Detallada será desarrollada en una segunda versión del documento.

2. Aspectos Legales

El concepto de Situación Ambiental de un sitio, está fuertemente relacionado con el concepto de Daño Ambiental (y su reparación) presente en la Constitución Nacional, a partir de la incorporación expresa del Derecho al Ambiente en la reforma de 1994.

La Ley General del Ambiente (LGA) Nº 25.675 define como daño ambiental de incidencia colectiva a "*toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente, sus recursos, el equilibrio de los ecosistemas, o los bienes o valores colectivos*". Es decir que es posible que exista daño ambiental cuando se produce una alteración de una magnitud tal que se ve afectada la capacidad reconstitutiva del ecosistema.

El tipo de daño al que apuntan, entre otras, las normas que regulan el seguro ambiental obligatorio con el objetivo de garantizar una adecuada e integral reparación del ambiente aún frente a la insolvencia del causante del daño es el daño que sufre la naturaleza per se.

La Ley Nº 25.612, que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio en todo el territorio nacional, contempla expresamente la obligación – tanto para transportistas como para los operadores y tratadores de residuos industriales – de contratar un seguro ambiental que cubra los eventuales riesgos. En efecto, en su artículo 27 establece que los transportistas de residuos industriales deberán asegurar la recomposición de los posibles daños al ambiente que su actividad pudiera causar, a través de la contratación de un seguro de responsabilidad civil, caución, fianza bancaria, la constitución de un autoseguro o un fondo de reparación, u otra garantía equivalente. Por su parte, el artículo 38, prevé que dicha obligación rige también – bajo los mismos requisitos y condiciones – para las personas físicas y jurídicas titulares o responsables de las plantas de almacenamiento, tratamiento o disposición final de residuos.

La Ley Nº 25.670, que establece los presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de los PCB's, exige a toda persona física o jurídica el deber de asegurar la recomposición de los posibles daños ambientales y dar cobertura a los riesgos a la salud de la población que su actividad pudiera causar, aunque no establece mayores precisiones acerca de su efectiva instrumentación.

Por su parte la Ley General del Ambiente (LGA) Nº 25.675 tiene por objeto establecer los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable, y contempla en su artículo 22 la obligación de contratar un seguro ambiental. En dicho artículo dispone que *"toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación"*.

A su vez, en el artículo 28 establece que quien cause daño ambiental será objetivamente responsable de su restablecimiento al estado anterior a su producción y en el artículo 31 que la responsabilidad por daño ambiental es de carácter solidaria al señalar que: *"si en la comisión del daño ambiental colectivo, hubieren participado dos o más personas, o no fuere posible la determinación precisa de la medida del daño aportado por cada responsable, todos serán responsables solidariamente de la reparación..."*.

Es decir, cualquiera de las personas intervinientes en la producción del daño podrán ser responsables por el costo total de la reparación. En consecuencia, es claro que a los fines de deslindar eventuales responsabilidades derivadas de la constatación de un daño ambiental relevante, resulta de vital importancia realizar los estudios ambientales previos o de base que permitan determinar la Situación Ambiental Inicial de un predio.

La Resolución Conjunta de la Secretaría de Finanzas (SF) de la Nación Nº 98/2007 y de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) Nº 1973/2007 determina las "Pautas Básicas para las Condiciones Contractuales de las Pólizas de Seguro de Daños Ambientales de Incidencia Colectiva". Esta resolución establece que se encuentran comprendidos por el seguro ambiental obligatorio, tanto los daños ambientales colectivos que se manifiesten en forma súbita, como

gradual y *"cuya primera manifestación o descubrimiento se produzcan con posterioridad a la contratación"* del mismo. Por ello, en su artículo 4 regula la realización de los estudios de Situación Ambiental Inicial de un sitio, que constan de un diagnóstico realizado en forma previa a la contratación de la cobertura, a fin de determinar los pasivos ambientales preexistentes.

Sin embargo, el seguro ambiental no es la única alternativa financiera para hacer frente al daño ambiental colectivo ya que la Resolución SAyDS N° 177/07 contempla la posibilidad del autoseguro como una forma válida para garantizar la satisfacción de posibles pasivos ambientales. En este caso, también es necesaria la realización de un SAI.

En otro orden de cosas, a través de la Resolución SAyDS N° 515 del año 2006, se creó el Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados (PROSICO) que tiene entre sus objetivos la conformación de un inventario nacional de sitios contaminados. El PROSICO publicó un manual que establece una metodología para la investigación preliminar de sitios apuntando a la caracterización y priorización cualitativa de los mismos. A su vez, para la investigación confirmatoria² y detallada, establece niveles de decisión, pero no desarrolla una metodología de investigación y criterios mínimos.

Por último, la Resolución de la Secretaría de Energía (SE) N° 785/05, crea el Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados. En su artículo 36 del Anexo I establece, para los operadores de tanques de este tipo, la obligación de realizar a través de una consultora ambiental, una auditoría ambiental cada tres años cualquiera sea la antigüedad de los tanques. Esta Resolución establece algunos criterios mínimos que debe cumplir la empresa auditora; sin embargo no establece criterios mínimos para el diseño del plan de muestreo exploratorio.

3. Justificación

En la identificación y la caracterización de pasivos ambientales, se enfrentan la necesidad de obtener información de calidad y en abundancia que represente el

² El PROSICO denomina "investigación confirmatoria" a la fase de investigación exploratoria presentada en la Guía CEMA.

estado real del predio, con la realidad económica que implica los costos de obtención de datos [PACHÓN, 2003].

Por ello, una metodología adecuada de investigación es requerida a los fines de optimizar la calidad del diagnóstico y el uso de los recursos disponibles.

La primera meta de una metodología de investigación es brindar los elementos para una planificación sistemática del conjunto de los trabajos. Una investigación de sitio es un procedimiento secuencial e iterativo que permite articular el conjunto de los trabajos, formular objetivos específicos y seguir criterios de decisiones.

A su vez, el proceso de investigación implica la recopilación, generación y evaluación de numerosos datos de diferente calidad para la toma de decisiones. La pertinencia de un diagnóstico está consecuentemente relacionada con el conocimiento de la calidad de estos datos.

Esos datos, recopilados o generados, están siempre afectados por cierta incertidumbre que es necesario acotar. Por ello, la metodología de investigación debe incorporar criterios para brindar robustez a los datos.

Un diagnóstico erróneo pueden llevar a la conclusión que una zona es probablemente no contaminada, cuando está en realidad afectada por un pasivo ambiental. Para entender la importancia de la calidad del diagnóstico, es necesario mencionar que la mayor consecuencia de un diagnóstico erróneo implica un riesgo para la salud pública y/o para el ambiente, y/o un riesgo económico para el titular del bien o el responsable de la remediación del daño.

Organismos nacionales e internacionales elaboraron normas metodológicas para la investigación de sitios (potencialmente) contaminados, cada una de ellas con sus particularidades. Entre las de mayor interés para el tema tratado en el presente documento, se pueden destacar las siguientes normas:

- IRAM 29481-5:2005 (antecedentes: ISO 10381-5:2005) describe un proceso de investigación exploratoria de sitios donde, o bien se sabe que existe contaminación o bien se sospecha la presencia de contaminantes.
- IRAM 29482:2008 (antecedentes: ISO 10381-5:2005) comprende un proceso de investigación detallada para aquellos sitios en los que se sabe que existe contaminación, que permita establecer el grado de contaminación o la calidad ambiental del sitio.
- IRAM 29481-1:1999 establece los principios generales para aplicar en el diseño de los programas de muestreo dirigidos a la caracterización de la calidad del suelo y al control de dicha calidad, a la identificación de las

fuentes de contaminación y al reconocimiento de sus efectos en el suelo y en su material afín.

- IRAM 29550:2003 desarrolla un diagrama de flujo para asistir como directiva y guía a los responsables de un sitio o de un proyecto, en las investigaciones en sitios en los que se sospecha o está confirmado que ha ocurrido un incidente de derrame de hidrocarburos. Esta norma incluye recomendaciones en cuanto a los niveles de calidad de los datos analíticos.
- ASTM E 1527:2000 define prácticas para llevar a cabo la evaluación ambiental de sitios de fase I para evaluar el potencial de contaminación de un sitio mediante la recopilación y revisión de la información ya existente; se limita generalmente a los estudios de registros históricos.
- ASTM E 1903:2002 presenta la fase II de evaluación ambiental de un sitio para la evaluación de (potencial) contaminación identificada en la fase I.

Esas normas son de aplicación voluntaria y proveen lineamientos generales para el diseño de investigación de sitios motivada por distintos objetivos.

El marco normativo y legislativo argentino no establece, hasta la fecha, criterios mínimos para el conjunto de los trabajos de investigación, tales serían la información mínima a recopilar preliminarmente, una cantidad mínima de muestras o los objetivos de calidad.

La Comisión de Sitios Contaminados y Seguros Ambientales de la CEMA considera que, dada la significativa diferencia de calidad entre los estudios realizados hasta la fecha en el país, es necesario fijar criterios mínimos para asegurar un nivel aceptable de rigurosidad de los diagnósticos y generar resultados de calidad conocida a fin de reducir el nivel de incertidumbre en la toma de decisión basada en un SAI.

A su vez, es importante destacar que en el marco de un SAI, son consideradas e investigadas todas las sustancias contaminantes detectadas, a los fines de conocer los pasivos ambientales ocasionados por las actividades del predio en su integralidad.

La Guía CEMA incluye tanto criterios mínimos para reducir el nivel de incertidumbre y generar datos de calidad conocida, como así también herramientas prácticas para la planificación y la documentación de la investigación realizada.

4. Objetivos de la Guía

La Guía CEMA tiene por objeto definir una metodología para la realización del diagnóstico y la evaluación de la situación ambiental de un sitio brindando los elementos necesarios a fin de alcanzar criterios mínimos y unificados de investigación para asegurar su calidad.

Los objetivos particulares de esta Guía son los siguientes:

- Optimizar el proceso de investigación con una planificación sistemática de los trabajos de investigación;
- Establecer criterios mínimos para acotar las incertidumbres en cuanto al conocimiento sobre los pasivos ambientales de un sitio y generar datos de calidad conocida;
- Constituir un marco de referencia para la elaboración de los SAI de seguros ambientales (Resolución conjunta SF N° 98/2007 y SAyDS N° 1973/2007 y futuras);
- Incorporar normas existentes para el sondeo, el muestreo y el análisis para asegurar la calidad y la comparabilidad de los resultados.
- Facilitar el relevamiento de la información imprescindible del sitio con el uso de formularios, matrices y listas de verificación;
- Establecer criterios de calificación para quienes realicen una investigación de sitio y requisitos para los laboratorios de análisis.

5. Potenciales Aplicaciones de la Guía

La metodología establecida en la Guía es aplicable a la investigación de sitios con actividades industriales, de servicio o de cualquier otro tipo, pasadas y presentes, cuando se requiere caracterizar la situación ambiental de base y eventuales pasivos ambientales generados por dichas actividades.

Las posibles motivaciones para conducir una investigación en un predio incluyen entre otras las siguientes:

- Establecer el estado de un sitio previamente a la realización de una operación inmobiliaria evitando la transferencia de un vicio oculto o contingencia al nuevo propietario;

- Establecer el estado de un sitio previamente al cambio de uso del suelo o a la contratación de un seguro ambiental;
- Elaborar un inventario de sitios potencialmente contaminados.
- Demostrar si una contaminación de suelo, subsuelo y/o aguas denunciada es atribuible o no al establecimiento cuestionado (caso de daño ambiental conforme a definición por el artículo. 27 de la LGA);
- Prever y actuar sobre todos los acontecimientos que razonablemente puedan producirse en el ámbito de la actividad de una empresa, evitando el agravamiento de la responsabilidad patrimonial y encuadrándola dentro del marco legal aplicable;
- Recopilar y generar datos útiles para el diseño posterior de un plan de remediación basado en el riesgo (análisis de riesgos RBCA, por sus siglas en inglés de *Risk-Based Corrective Action*)³;
- Realizar la auditoría ambiental de tanques aéreos exigida por la Resolución SE N° 785/05 (Anexo I, Art. 36)⁴;
- Identificar el/los responsable/s histórico/s de un pasivo ambiental.

6. Alcance de la Guía

6.1. Responsabilidad profesional

La Guía establece una metodología con criterios mínimos que orienta a la empresa consultora en sus trabajos de investigación de sitios y que brinda, a los tomadores de decisiones basadas en un diagnóstico SAI, elementos para la evaluación de la calidad y la confiabilidad de un diagnóstico realizado por tercero. Cabe señalar que el cumplimiento de esos criterios mínimos no exime a la empresa consultora de su responsabilidad profesional. Los criterios mínimos establecidos en el documento se consideran necesarios; no obstante, aquellos pueden no ser suficientes según los casos particulares y los objetivos específicos de cada investigación. Por ello, las calificaciones del equipo de trabajo, y en particular del responsable del proyecto, son determinantes para garantizar un diagnóstico de calidad.

³ En el marco de un análisis RBCA, se requiere ampliar los procesos de recopilación de información preliminar descriptos en la Guía CEMA, a fin de identificar y caracterizar los receptores finales, tales los seres humanos y/o los ecosistemas, y sus respectivas vías de exposición.

⁴ La Guía CEMA brinda directivas para los trabajos de investigación exploratoria y detallada que pueden ser implementadas en una auditoría ambiental de tanques aéreos.

6.2. Elementos del ambiente a investigar

La Guía abarca el estudio de los receptores ambientales suelo, subsuelo, aguas superficiales y subterráneas, y sedimentos. El conjunto de esos receptores suelen ser denominados como "medios involucrados" a lo largo de la metodología.

A su vez, se aclara que esa metodología no contempla a las vías de exposición hacia receptores finales ya sean seres humanos y/o ecosistemas. Esta tarea corresponde a los denominados análisis de riesgos RBCA, los cuales establecen acciones correctivas basadas en el riesgo, protegiendo la salud humana y el medio ambiente, generado por un pasivo ambiental en un sitio específico.

Sin embargo, la identificación y caracterización de los pasivos ambientales es el punto de partida del proceso de análisis de riesgo. Por lo tanto, un diagnóstico SAI realizado conformemente a la Guía CEMA, constituye una base para el desarrollo posterior de esos análisis.

6.3. Tipos de contaminación

La Guía incluye la investigación de contaminación en los medios involucrados procedente de diferentes fuentes, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Fugas de instalaciones de almacenamiento (enterradas o superficiales) y sus equipos asociados (por ejemplo: cañerías);
- Lixiviación de sustancias en área de almacenamiento o en unidades de proceso;
- Disposición inadecuada de residuos;
- Lixiviación de sustancias procedentes de celdas de disposición de residuos sólidos y semi-sólidos;
- Infiltración de efluentes parcialmente tratados o sin tratamiento;
- Disposición final de lodos y suelos tratados;
- Derrames accidentales de sustancias contaminantes;
- Vuelco directo de efluentes líquidos;
- Escurrimiento con sustancias contaminantes hacia cuerpos de agua superficiales.

Cabe señalar que la Guía CEMA abarca únicamente la investigación de sustancias contaminantes asociadas a las fuentes de contaminación, presentes y pasadas,

ubicadas en el predio investigado. Por lo tanto, esa metodología no establece criterios mínimos para la investigación de contaminación proveniente de fuentes lejanas.

7. Destinatarios de la Guía

La Guía está dirigida a aquellas personas involucradas en los procesos de identificación, gestión y control de los pasivos ambientales; en particular, se pueden destacar las siguientes categorías de destinatarios:

- Los titulares de predios en los cuales se desarrollan y/o se han desarrollado actividades potencialmente contaminantes;
- Los profesionales responsables de planificar y realizar una investigación para confirmar el estado ambiental de un sitio;
- Las autoridades ambientales; ellas pueden incorporar la Guía CEMA en sus reglamentaciones como norma de referencia y/o usar sus criterios para validar la calidad de un SAI presentado;
- Los titulares de actividades riesgosas que deben contratar un seguro ambiental; el titular (tomador del seguro) puede incorporar a la Guía como metodología de referencia al momento de contratar a un consultor para la realización de un SAI;
- Las compañías de seguro que ofrecen seguros ambientales; el asegurador puede reconocer la validez de un SAI realizado conforme a la Guía CEMA y evaluar sus riesgos en base a un diagnóstico que cumplió con criterios mínimos.

8. Calificaciones para realizar un SAI

8.1. Requisitos para empresas consultora

Una investigación de sitio requiere una diversidad de conocimientos que solo puede brindar un equipo de trabajo multidisciplinario y experimentado.

El equipo de trabajo debe incluir, por lo menos, a un coordinador de proyecto con antecedentes comprobables, y profesionales con los perfiles necesarios para llevar a cabo los trabajos y las investigaciones que resulten necesarias.

La consultora debe acreditar la experiencia de su equipo de trabajo y proveer referencias de proyectos similares de investigación.

Se aconseja tener en cuenta los siguientes requisitos mínimos, no excluyentes, para la selección de un equipo de trabajo:

- 1) Experiencia acreditable en un mínimo de DIEZ (10) trabajos de investigación de sitios contaminados, los cuales deben haber implicado la realización de de las actividades enumeradas a continuación:
 - Diseño y ejecución de un plan de investigación de sitio contaminado, en sus etapas exploratorias y detallada.
 - Diagnóstico y evaluación de derrames de contaminantes y sus consecuencias de afectación de suelos y aguas.
 - Evaluación de riesgos ambientales.
- 2) Un Ingeniero Ambiental Senior o profesional con formación equivalente con una experiencia mínima de CINCO (5) años en trabajos equivalentes como coordinador y responsable de proyecto; y
- 3) Equipo de trabajo compuesto, como mínimo, de profesionales perteneciendo a DOS (2) de las siguientes especialidades:
 - Químico Ambiental Senior o profesional con formación equivalente con una experiencia mínima de CINCO (5) años en trabajos equivalentes.
 - Geólogo o Hidrogeólogo Ambiental Senior o profesional con formación equivalente con una experiencia mínima de CINCO (5) años en trabajos equivalentes.
 - Químico Analítico Senior o profesional con formación equivalente con una experiencia mínima de CINCO (5) años en trabajos equivalentes.

La empresa consultora debe contar con los servicios de un laboratorio, preferentemente independiente, debidamente habilitado por las autoridades ambientales competentes, con amplia trayectoria demostrable en analítica ambiental.

La empresa consultora debe contar con la habilitación actualizada en la jurisdicción que corresponda.

8.2. Requisitos para laboratorios de análisis

A los efectos de cumplimentar con requisitos mínimos de aseguramiento de calidad en los procedimientos de toma de muestras y de determinación analítica, el laboratorio interviniente debe demostrar, mediante documentación vigente, los siguientes ítems:

- Certificado de calibración vigente de todos los equipos utilizados tanto de toma de muestras como de mediciones de campo y análisis de laboratorio.
- Certificados de las drogas patrones (trazables a patrón NIST o similar) utilizadas en la calibración, control y análisis de todos los distintos métodos analíticos involucrados en la investigación del sitio.

Una copia de dichos certificados debe ser adjuntada a los protocolos de análisis entregados por el laboratorio.

Los laboratorios responsables de realizar los ensayos deben contar con acreditación vigente, según Norma IRAM 301:2000 (ISO/IEC 17025:1999), otorgada por un organismo certificador nacional o internacional, acreditado ante el Organismo Argentino de Acreditación, para al menos alguno de los analitos a investigar.

Para aquellos analitos que no estén alcanzados por la acreditación, el laboratorio debe demostrar que se encuentran alcanzados por un sistema de aseguramiento de la calidad debidamente documentado y demostrable.

9. Terminología

Actividades riesgosas: actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos que verifiquen, según la Resolución SAyDS N° 177/07 y sus modificaciones, los niveles de complejidad ambiental identificados como categorías 2 ó 3, o que sean categorizada como riesgosa conforme a la reglamentación de cada jurisdicción.

Acuífero⁵: formación geológica, o grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede brotar, o se puede extraer para consumo.

⁵ Definición según el Decreto N° 831/93.

Agua subterránea⁶: agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Aguas superficiales: aguas continentales que escurren o se localizan sobre la superficie terrestre excepto las instalaciones de tratamiento de efluentes líquidos (por ejemplo: lagunas de estabilización).

Almacenamiento: tenencia de sustancias por un período temporario al final del cual estas serán procesadas, tratadas, dispuestas o almacenadas en otro lugar.

Consultora: empresa consultora que realice el diagnóstico de la situación ambiental inicial y que cumple con las calificaciones para realizar un SAI (ver apartado 8.1).

Diagnóstico de la situación ambiental inicial (SAI): diagnóstico realizado a fin de establecer la existencia de sustancias – provenientes de actividades pasadas y presentes desarrolladas en el predio investigado – y concentraciones de las mismas, en condiciones que impliquen una contaminación del suelo, subsuelo, aguas superficiales o subterráneas, y/o sedimentos, determinando, en su caso, la naturaleza, el grado, la extensión y la distribución de los contaminantes.

Establecimiento industrial⁷: establecimiento en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza, no produce ningún tipo de transformación en su esencia.

Foco puntual: área de contaminación del suelo, de las aguas subterráneas y/o de los sedimentos, también denominada a veces punto caliente (*hot spot*⁸) en su sentido de “área de contaminación en una zona no contaminada”.

Fuente básica: todo objeto metálico (tambor, cañería, tanque, etc.) que podría contener sustancias contaminantes y ser fuente de contaminación para los medios involucrados.

Fuente de contaminación: toda infraestructura (instalación) de uso actual o en desuso, y todo aquel sector en lo cual se emplean sustancias contaminantes, que

⁶ *Idem.*

⁷ *Definición según el Decreto Supremo N° 609/98 del Ministerio de Obras Públicas, Chile.*

⁸ *Se precisa que el término hot spot tiene dos significados: el primero, a lo cual se refiere la Guía CEMA, que corresponde a un área de contaminación en una zona no contaminada; y el segundo que define la Norma IRAM 29481-5:2005 como “un área con concentración de contaminantes más alta que la de su entorno próximo en una zona contaminada”.*

está ubicado en el predio investigado y que es fuente de emisión de contaminantes hacia un medio involucrado.

Índice de vulnerabilidad: índice de vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la contaminación según el método GOD de [FOSTER, 2002].

Indicio de contaminación: observación visual y/o olfativa de contaminación, episodio de contaminación conocido del suelo, del subsuelo, de las aguas superficiales o subterráneas, y/o sedimentos, y toda otra información que hace suponer la presencia de contaminación.

Medios involucrados: suelo, subsuelo, aguas superficiales y subterráneas, y sedimentos.

Metadatos: datos sobre un dato; proporcionan la información necesaria que permite caracterizar e identificar el mismo.

Pasivo ambiental: legado de afectación ambiental de origen humano, que afecta a los medios involucrados de un sitio y que fue producido por un proceso ordinario o por accidentes.

Ruta de exposición: ruta que sigue una sustancia contaminante desde el lugar donde se emite (fuente) hasta que llega a afectar los medios involucrados. Una ruta de exposición completa se caracteriza por la fuente, la sustancia contaminante asociada, los mecanismos de emisión, de transporte, de retardación/inmovilización y de atenuación, y los receptores ambientales.

Sistema de almacenaje subterráneo de hidrocarburos (SASH)⁹: todo conjunto de tanques y sus cañerías asociadas que tengan como finalidad almacenar productos combustibles y cuyo volumen esté, por lo menos, en un 10% por debajo de la superficie de la tierra, cualquiera sea su capacidad, destinados a instalaciones sujetas a control de la Secretaría de Energía.

Suelo: parte sólida de la corteza terrestre, desde la roca madre hasta la superficie, que incluye tanto su fase líquida y gaseosa como los organismos que en él habitan, y que soportan el fenómeno vital de la biosfera.

Sustancia contaminante: toda materia, sus combinaciones o compuestos, derivados químicos o biológicos, independientemente de ser insumo o residuo, que al incorporarse y actuar en los receptores ambientales alteran o modifican negativamente sus características.

⁹ Definición según Art. 43 de la Resolución SE N° 1102/04.

Tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados (TAAH)¹⁰: todo tanque o conjunto de tanques aéreos horizontales o verticales, junto con sus cañerías y equipos asociados, que tengan como finalidad almacenar hidrocarburos y sus derivados, cuyo volumen de almacenaje individual supere los 2.500 litros y cuyo volumen por debajo de la superficie de la tierra sea inferior al 10% del volumen de almacenaje individual.

Vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero: potencial de infiltración y difusión de un contaminante en un acuífero, según el tipo de formación geológica y condiciones hidrogeológicas.

Zona de contaminación conocida: zona en la cual se constataron indicios de contaminación y cuya hipótesis de ruta de exposición es completa y coherente.

Zona de contaminación sospechada: zona en la cual se ubica una fuente potencial de contaminación.

Zona de incertidumbre histórica: zona, que abarca generalmente a la integralidad del predio investigado, en la cual se desconoce, parcial o integralmente, su historia industrial y/o la ubicación de una fuente de contaminación sospechada.

Zona probablemente no contaminada: zona en la cual la probabilidad de que existen pasivos ambientales ocasionados por las actividades, presentes y/o pasadas, desarrolladas en el predio investigado, es despreciable.

Zona no saturada: parte de las formaciones pedológicas y litológicas comprendidas entre la superficie y el nivel de la napa freática. Se la conoce también como zona de aireación o zona vadosa.

¹⁰ Definición según Art. 1, al. a), Anexo I de la Resolución SE N°785/05.

PARTE I & II: DIRECTIVAS PARA LA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR Y EXPLORATORIA DE SITIOS

Los Diagramas 1 y 2 presentan los procesos generales de investigación preliminar y exploratoria respectivamente. La Guía CEMA desarrolla criterios mínimos y/o recomendaciones para cada una de las tareas secuenciales así como niveles de acción.

1. Investigación Preliminar

1.1. Objetivos

El objetivo principal de la investigación preliminar es determinar si el sitio en estudio presenta indicios que hacen suponer una afectación del suelo, del subsuelo, de las aguas superficiales y/o subterráneas, y/o de los sedimentos, proveniente de fuentes internas al predio, con el objeto de establecer si se requiere, profundizar la investigación del predio, ya sea en forma parcial o total.

Los objetivos particulares de la investigación preliminar son los siguientes:

1. Delimitar el área de estudio;
2. Reconstituir la historia industrial del sitio;
3. Identificar y localizar las potenciales fuentes de contaminación asociadas a cada actividad desarrollada en el sitio;
4. Relevar y caracterizar las contaminaciones conocidas;
5. Caracterizar el medio físico;
6. Acotar las zonas que se deben investigar en forma obligatoria, distinguiéndolas de aquellas consideradas como probablemente no contaminadas;
7. Identificar a las personas y autoridades clave relacionadas con el proceso de investigación;
8. Verificar y completar la información recopilada.
9. Documentar y archivar los trabajos realizados.

1.2. Herramientas

La Guía CEMA brinda, en sus apéndices, las siguientes herramientas prácticas para sustentar los trabajos de investigación preliminar de sitios:

- Un formulario de relevamiento de datos con fichas particulares para cada tipo de fuente potencial de contaminación, actividad desarrollada en el predio y indicio de contaminación observado;
- Una matriz Actividad-Sustancia para facilitar la identificación de los analitos de interés;
- Un modelo de minuta de entrevista para documentar la información recopilada y registrar la fuente de dicha información;
- Una lista de verificación del modelo conceptual preliminar de sitio que permite verificar la integración de los parámetros mínimos;
- Una lista de verificación del informe de investigación preliminar que facilita la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de la Guía.

2. Investigación Exploratoria

2.1. Objetivos

El objetivo de una investigación exploratoria es la validación de las hipótesis de distribución de contaminación plasmadas en el modelo conceptual preliminar del sitio. La validación de esas hipótesis requiere la generación de datos adicionales mediante la implementación de un plan de investigación exploratoria.

La validación de una hipótesis de distribución de contaminación consiste en comprobar la localización y la naturaleza de los pasivos sospechados. La extensión y el grado de contaminación será el objeto específico de la investigación detallada.

Los objetivos particulares de la investigación exploratoria son los siguientes:

- Tener identificado todas las fuentes efectivas de contaminación del sitio;
- Identificar las zonas en las cuales es necesario ampliar la investigación;
- Determinar las zonas probablemente no contaminadas;
- Completar y validar la información recopilada durante la investigación preliminar;

- Generar datos de calidad conocida;
- Completar y adaptar el modelo conceptual preliminar del sitio;
- Documentar y archivar los trabajos realizados.

2.2. Herramientas

La Guía CEMA brinda herramientas prácticas para el desarrollo de una investigación exploratoria de sitios, las cuales están enumeradas a continuación:

- Una lista de verificación del protocolo de investigación para comprobar que el plan de investigación exploratoria cumple con el contenido mínimo;
- Un modelo de matriz de investigación para generar una síntesis del plan de investigación y facilitar los trabajos de verificación y validación de los datos generados;
- Un formulario de cadena de custodia a fines de asegurar el seguimiento de las muestras desde el muestreo hasta el laboratorio;
- Una planilla de campo para el registro de los resultados obtenidos con métodos analíticos de campo y de los parámetros considerados imprescindibles;
- Un modelo de etiqueta para asegurar una correcta identificación y manipulación de las muestras que son enviadas a laboratorio;
- Una lista de verificación del informe de investigación exploratoria que facilita la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de la Guía.

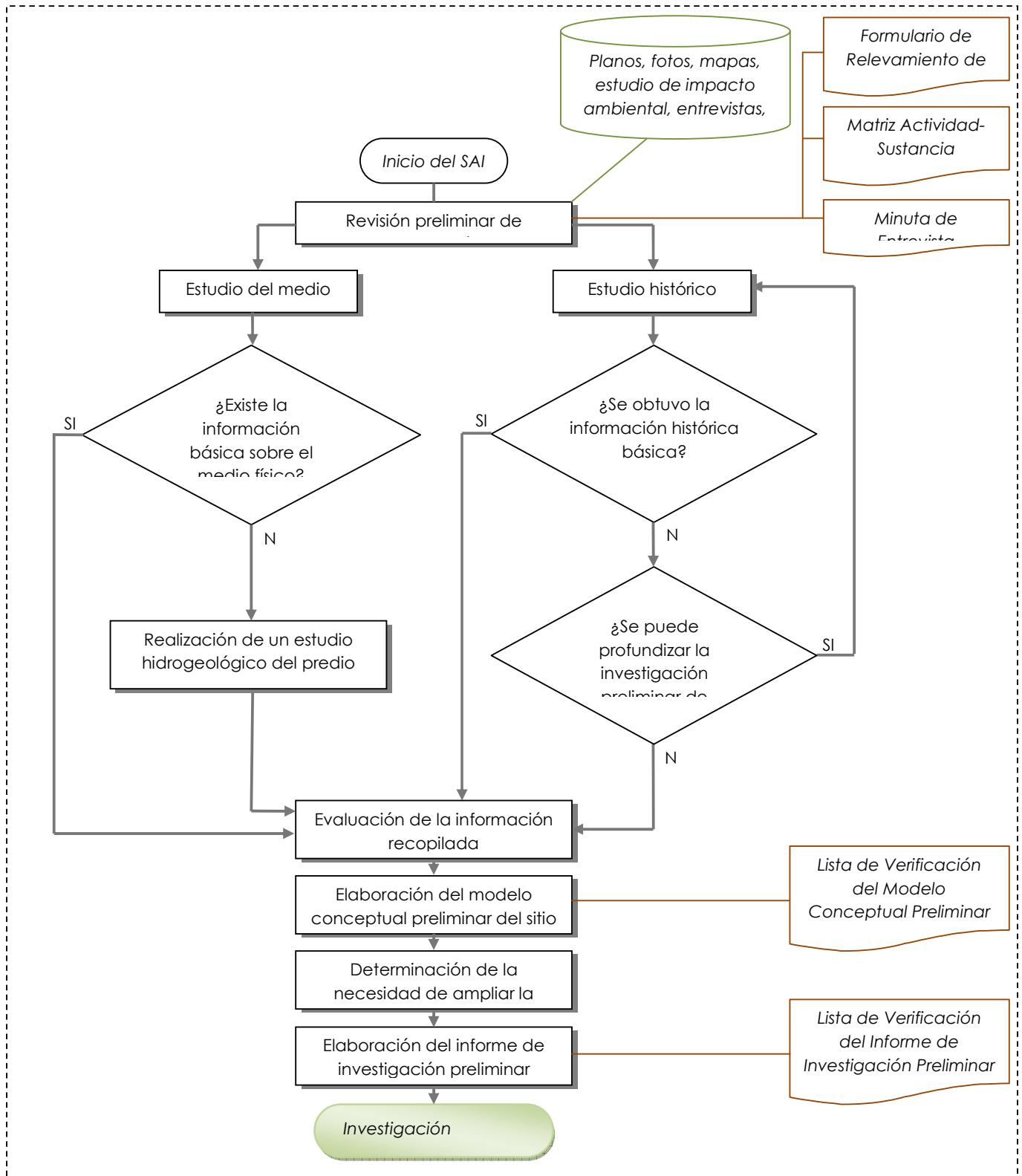


Diagrama 1: Investigación Preliminar

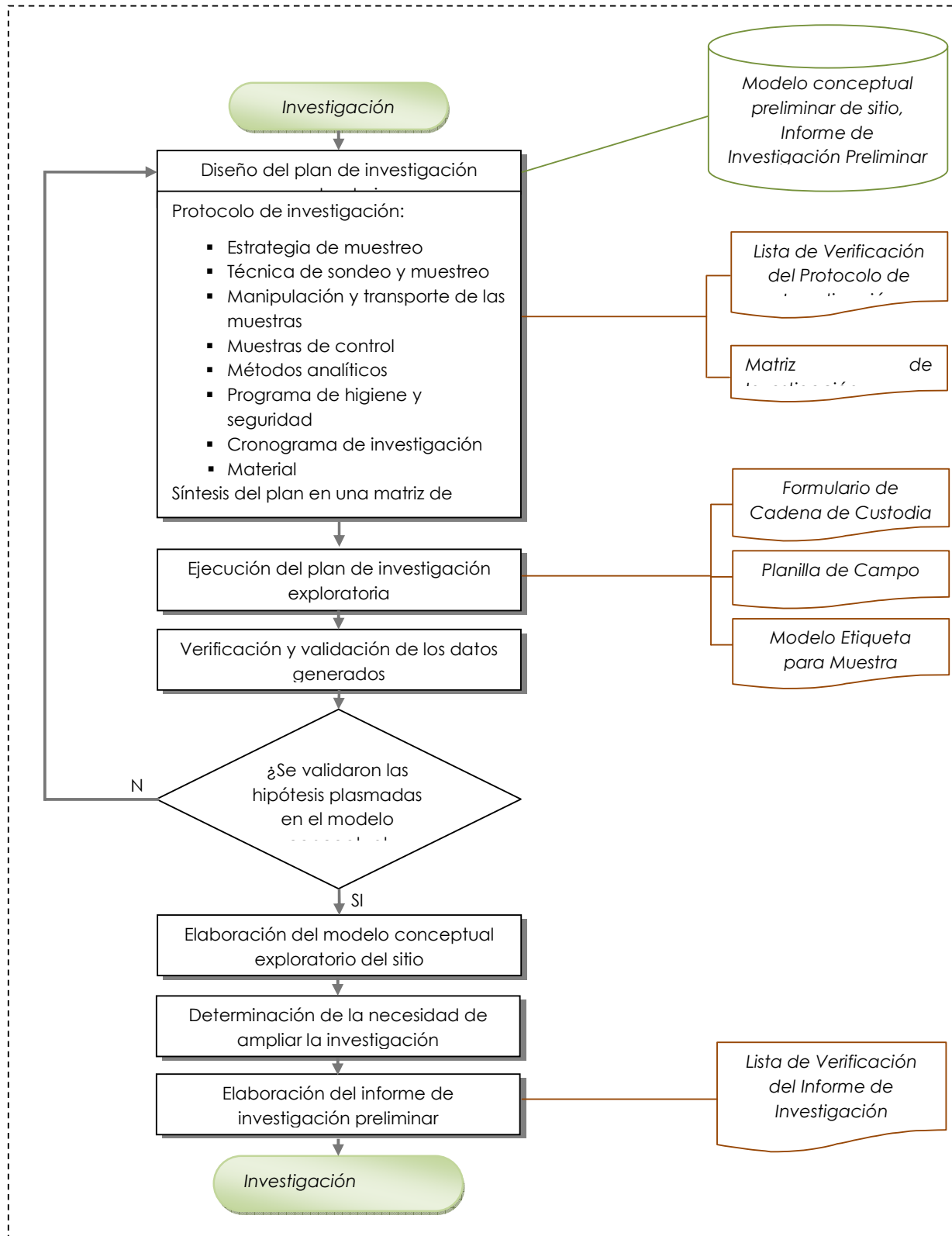


Diagrama 2: Investigación Exploratoria

ACERCA DE LA CÁMARA EMPRESARIA DE MEDIO AMBIENTE (CEMA)

La Cámara Empresaria de Medio Ambiente es una organización empresaria sin fines de lucro, abocada a la preservación del ambiente y a la mejora de la calidad de vida.

Constituye un foro en donde sus asociados, intercambian experiencias y aportan soluciones en las distintas disciplinas referidas a la protección del ambiente, contribuyendo a que las organizaciones públicas y privadas articulen de modo sustentable sus procesos productivos y de servicios en beneficio de toda la comunidad.

A través de sus Comisiones Técnicas se estudian cuestiones de relevancia ambiental y se establecen patrones de calidad para las actividades del sector. Estas comisiones son grupos de trabajo apoyados en la experiencia, tecnología y especialización de las empresas asociadas que promueven acciones relativas a la temática analizada y brindan bases confiables para el diseño e implementación de políticas ambientales.

La CEMA es un referente destacado en la temática ambiental, que aplicando los mayores estándares de ética, ayuda a la mejor comprensión y solución de los conflictos ambientales de los diversos componentes sociales.

AGRADECIMIENTOS

La CEMA agradece la activa participación de los integrantes de su Comisión de Sitios Contaminados y Seguros Ambientales en la elaboración de la Guía.

Agradecemos también la colaboración de las distintas instituciones que realizaron aportes para este documento, en especial a las siguientes personas:

- Ing. Agr. Ricardo PALOTTA, referente técnico de la Dirección de Prevención y Gestión de la Contaminación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS)
- Lic. Cs. Químicas Victoria RODRÍGUEZ de HIGA, responsable de la Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales de la Subsecretaría de Promoción del Desarrollo Sustentable de la SAyDS
- Lic. Alicia GESINO, secretaria de la Comisión Calidad del Suelo del IRAM
- Ing. Daniel COFLER, Gerente Técnico Comercial de Área Geofísica ENG SA

COLABORADORES Y AUTORES DE LA GUÍA

La Guía ha sido elaborada en el seno de la Comisión de Sitios Contaminados y Seguros Ambientales de la CEMA coordinada por el Ing. Guillermo PEDOJA.

Las participaciones mas destacadas fueron realizadas por las siguientes personas:

Ing. Marcelo GÓMEZ	LIHUÉ S.A.; Presidente de la CEMA
Ing. Guillermo PEDOJA	JMB S.A.; Vicepresidente de la CEMA
Lic. Gabriel VALERGA	INDUSER S.A.; Secretario de la CEMA
Lic. Carolina CIANCIO MORESI	Gerenta de la CEMA
Lic. Elena FAVERO	Coordinadora de la CEMA
Ing. Oscar DOMÍNGUEZ	JMB S.A.
Ing. Eduardo SARLO	JMB S.A.
Ing. Saskia KAPPELER	Consultora CEMA
Viviana SZAPLAY	DEMISON S.A.
Ing. Damián FRAGA	LIHUÉ S.A.
Ing. Nicolás DICAPUA	LIHUÉ S.A.
Lic. Juan Pablo AGUILERA	ECOGESTIÓN S.A.
Dra. María Clara PARDO	CASSAGNE ABOGADOS
Dr. Walter KURY	BFU de Argentina S.A.
Lic. Mario MAGALLAN	MASSTECH Argentina S.A.
Ing. Gustavo SANZO	COOPROGETTI S.C.R.L
Dra. Mariela CHERVIN	COOPROGETTI S.C.R.L
Dra. Eva POMBO	DELTACOM S.A.

ACTUALIZACIONES Y REVISIÓN

La primera edición de la **Guía Metodológica para el Diagnóstico de la Situación Ambiental de Sitios** fue sometida a una revisión interna previa a su publicación. El documento será sometido a revisiones periódicas.

La CEMA invita a los miembros de la comunidad implicados en el tema de la investigación de sitios a enviar sus comentarios, a fin de asegurar que cualquier versión futura de la Guía pueda responder a las diversas necesidades.

Para ello, acceda al procedimiento de participación publicado en el sitio web de la CEMA: www.camarambiental.org.ar