



# Manual para la Elaboración de Planes de Reparación del Daño Ambiental

Proyecto de Bienes Públicos para la competitividad N° 12BPC2-13533, financiado por  
CORFO Innova con mandantes Superintendencia del Medio Ambiente y Servicio de  
Evaluación Ambiental

Propuesta Metodológica - Producto no Oficial

**Santiago, diciembre de 2014**

**GreenLabUC**  
Gestión y Política Ambiental  
DICTUC S.A.

Proyecto apoyado por  
**CORFO**  
sueña emprende crece



GreenLab UC

**Andrés Pica**

**andrespica@greenlabuc.cl,**

Pilar Lapuente

pilar.lapuente@greenlabuc.cl,

Carolina Soto

carolinasoto@greenlabuc.cl,

Macarena Larraín

m.larrain@greenlabuc.cl,

José Miguel Valdés

jmvaldes@greenlabuc.cl

Expertos Asociados

**Luis Abdón Cifuentes**

**lac@ing.puc.cl,**

Ariel Farías

Sandra Cortés

César Sáez

Gonzalo Pizarro

Alejandra Vega

Nicolás Borchers

Camila Cabrera

## Prólogo

El presente Manual para la Elaboración de Planes de Reparación es elaborado en el marco del Proyecto de Bienes Públicos para la competitividad N° 12BPC2-13533 de CORFO Innova “Desarrollo de Bases Metodológicas para el proceso de toma de decisiones de los actores Públicos y Privados involucrados en la Reparación del Daño Ambiental Causado”. En el Proyecto, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) participan como entidad mandante y GreenLab UC de DICTUC como desarrollador.

La Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “LO-SMA”) creó un nuevo mecanismo de reparación de daño ambiental, posibilitando a los sujetos regulados que hayan ocasionado un daño ambiental que asuman la corrección presentando una propuesta de Plan de Reparación ante la SMA. Es así que, una vez notificada la resolución de la SMA que pone término al procedimiento sancionador y que establece la ocurrencia del daño ambiental, el infractor de instrumentos de carácter ambiental, podrá presentar voluntariamente ante ella una propuesta de Plan de Reparación del daño ambiental, que deberá ser evaluado técnicamente por el SEA. Este instrumento, que tiene por finalidad lograr la reparación del daño ambiental en sede administrativa, da lugar a la extinción de la acción judicial por daño ambiental una vez constatada su ejecución satisfactoria.

Este manual se entrega como guía para el desarrollo de cada una de las etapas conducentes al cumplimiento de los contenidos técnicos mínimos de un Plan de Reparación en el Título III, párrafo 2°, artículo 19 del Reglamento sobre programas de cumplimiento, auto-denuncia y planes de reparación de la SMA (de ahora en adelante, el Reglamento).

Las actividades y procedimientos que conforman la presente guía son complementarios a la Metodología para la Elaboración de Planes de Reparación Ambiental, la Metodología de Aprobación y Seguimiento de los Planes de Reparación Ambiental y las bases de Tecnologías de Remediación Ambiental para suelos, aire y agua, enmarcados en el Proyecto CORFO Innova.

## Tabla de Contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| <b>LISTA DE TABLAS</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>LISTA DE FICHAS</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>1. GLOSARIO</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>3. MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE REPARACIÓN</b> .....                | <b>15</b> |
| 3.1 COMPONENTES AMBIENTALES .....   | 15        |
| 3.2 PROPIEDADES BÁSICAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO .....                        | 16        |
| 3.3 ETAPAS Y PASOS EN LA ELABORACIÓN DE PLANES DE REPARACIÓN .....                | 24        |
| <b>4. ETAPA 0: DESCRIPCIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL</b> .....                           | <b>28</b> |
| 4.1 IDENTIFICAR LOS AGENTES DE DAÑO O DE PELIGRO .....                            | 28        |
| 4.2 IDENTIFICAR LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS .....                       | 29        |
| 4.3 CARACTERIZAR EL DAÑO OCASIONADO A LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS ..... | 29        |
| <b>5. ETAPAS 1, 2 Y 3: DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE REPARACIÓN</b> .....              | <b>32</b> |
| 5.1 DESCRIBIR EL SITIO O LUGAR DE REPARACIÓN .....                                | 32        |
| 5.1.1 <i>Componentes Abióticos (agua, suelo, aire)</i> .....                      | 33        |
| 5.1.2 <i>Componentes Bióticos (salud humana, biodiversidad)</i> .....             | 35        |
| 5.1.3 <i>Componentes Patrimoniales (natural, cultural)</i> .....                  | 37        |
| 5.2 DEFINIRLOS OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DE REPARACIÓN .....              | 41        |
| 5.3 DEFINIR LAS DE MEDIDAS PARA LA CONTENCIÓN Y REPARACIÓN DEL DAÑO .....         | 42        |
| 5.4 EJEMPLO DE MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y REPARACIÓN .....                           | 47        |
| 5.4.1 <i>Componentes Abióticos (agua, suelo, aire)</i> .....                      | 47        |
| 5.4.2 <i>Componentes Bióticos (salud humana, biodiversidad)</i> .....             | 47        |
| 5.4.3 <i>Componentes Patrimoniales (natural, cultural)</i> .....                  | 51        |
| <b>6. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO</b> .....   | <b>54</b> |
| <b>7. REFERENCIAS</b> .....   | <b>61</b> |

## Lista de Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 3-1 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales abióticos.....    | 17 |
| Tabla 3-2 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales bióticos.....     | 18 |
| Tabla 3-3 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales patrimoniales ... | 21 |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 3-1 Etapas a desarrollar para la elaboración de un Plan de Reparación de Daño Ambiental ..... | 25 |
|--|----|

## Lista de Fichas

|   |    |
|---|----|
| Ficha 1 Descripción del daño ambiental ocasionado .....                                       | 31 |
| Ficha 2 Descripción del sitio o lugar de reparación de componentes dañados .....              | 40 |
| Ficha 3 Objetivos generales y específicos de la reparación.....                               | 42 |
| Ficha 4 Medidas de Contención aplicadas previas a la Elaboración del Plan de Reparación ..... | 43 |
| Ficha 5 Medidas de Contención y Reparación que se aplicarán en el Plan de Reparación.....     | 45 |
| Ficha 6 Potenciales efectos adversos y acciones para hacerse cargo .....                      | 46 |
| Ficha 7 Forma de cumplimiento de la normativa ambiental.....                                  | 54 |
| Ficha 8 Cronograma ejemplificado de Medidas de Contención y Reparación .....                  | 56 |
| Ficha 9 Programa de Seguimiento de la Reparación de cada Componente Dañado .....              | 58 |
| Ficha 10 Ejemplo de Estado de Avance a presentar junto a los Reportes de Seguimiento.....     | 59 |

## 1. Glosario

El siguiente glosario se ha construido en base a la opinión de expertos, definiciones legales chilenas y la revisión de artículos internacionales.

**Agente de daño:** cualquier entidad biológica, química o física que puede inducir una respuesta adversa (USEPA 1998)

**Agente de peligro:** aquel que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de la población en general, los trabajadores o para el medio ambiente debido a sus propiedades físicas, químicas, biológicas o toxicológicas, y a la forma en que se utiliza o se halla presente.

**Bienestar Humano:** Estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un sentimiento de satisfacción y tranquilidad.

**Biodiversidad o Diversidad Biológica:** variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra a).

**Conjuntos (patrimoniales):** grupos de construcciones aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les da un valor universal excepcional, desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia (UNESCO 1972)

**Contaminante:** todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra d).

**Daño Ambiental:** toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes. (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra e).

**Dosis:** cantidad del agente que ingresa al receptor por unidad de peso y unidad de tiempo.

**Elementos, compuestos y mezclas claves:** término referido a aquellos elementos, compuesto o mezclas presentes en el agua, aire o suelo, cuya concentración original (previo daño) se vio afectada debido a la ocurrencia del daño.

**Emisión:** liberación o transmisión al medio ambiente de cualquier contaminante por parte de un proyecto o actividad (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2013. Título I, artículo 2, letra d).

**Evaluación de Riesgo Ambiental:** procedimiento de análisis de la contaminación potencial presente en un lugar determinado, cuyo objetivo es establecer el riesgo que la misma supone, en el presente o futuro, para los sujetos de protección (poblaciones humanas, ecosistemas u otros recursos), de acuerdo con las características específicas del caso. Su finalidad es entregar elementos para tomar decisiones sobre la gestión del riesgo y las consecuentes medidas a adoptar. (Res. Ex. N° 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

**Exposición:** proceso mediante el cual las personas o ecosistemas entran en contacto con alguna sustancia o agente de peligro. (Res. Ex. N° 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011)

**Línea Base:** descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad en forma previa a su ejecución (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra I).

**Lugares (patrimoniales):** obras del hombre u obras conjuntas de este último y la naturaleza, así como aquellas zonas arqueológicas que tengan un valor universal excepcional, desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico (UNESCO 1972).

**Medidas Complementarias:** buscan compensar las pérdidas interinas de los recursos naturales y servicios entregados en el tiempo; así como también el daño ambiental cuando no es posible volver completamente a las condiciones de línea base *in situ* (Adaptación de Lipton, LeJeune et al. 2008b). Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado fuera del sitio

**Medio Ambiente:** sistema global constituido, ya sea por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, así como elementos socioculturales y sus interacciones. Elementos que además, están en permanente modificación por la acción humana o natural y, que por tanto, rigen y condicionan la existencia, así como el desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra II).

**Monumentos:** corresponde a obras arquitectónicas de escultura o de pintura, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia.

**Monumentos Arqueológicos:** lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional (Artículo 21º de la Ley de Monumentos Nacionales)

**Monumentos Históricos:** lugares, ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, sean declarados tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo (Ley de Monumentos Nacionales, art. 9). Son bienes de tipo inmueble o mueble que por su valor han sido protegidos. Bajo esta categoría se cuentan edificios, documentos, declaraciones genéricas, sitios, objetos como buses y trenes, etc.

**Monumentos Paleontológicos:** según lo establece el Artículo 21º de la Ley de Monumentos Nacionales, quedan comprendidas las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren.

**Monumentos Públicos:** estatuas, columnas, fuentes, pirámides, placas, coronas, inscripciones y, en general, todos los objetos que estuvieren colocados o se colocaren para perpetuar memoria en campos, calles, plazas y paseos o lugares públicos. Es decir todos aquellos objetos y obras instaladas en el espacio público con fines conmemorativos. (Ley de Monumentos Nacionales, art. 17)

**Morbilidad:** indicador del estado de salud de una población que corresponde a la proporción de personas que se enferman de una patología específica en un sitio y tiempo determinado.

**Nivel de calidad de línea base:** condiciones de las propiedades básicas de un componente medioambiental, en las cuales el estado que éstas presentan es el mismo que presentaban previo a la ocurrencia del daño.

**Paisaje:** en términos ecológicos concierne al arreglo espacial de distintos ecosistemas y hábitats, así como aquellos procesos de transporte e intercambio de materia, energía e individuos. En términos estéticos, el paisaje incorpora elementos escénicos y de valoración cultural.

**Patrimonio Cultural:** monumentos y conjuntos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; y los lugares que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico (UNESCO 1972).

**Patrimonio Cultural Material:** compuesto por los monumentos, conjuntos y lugares (UNESCO 1972). Según la tuición del Consejo de Monumentos Nacionales, corresponde al patrimonio mueble e inmueble Indígena y a Monumentos Nacionales, ya sean arqueológicos, arquitectónicos, históricos, paleontológicos o públicos.



**Patrimonio Cultural Inmaterial:** constituido por los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural (UNESCO 2003).

**Patrimonio Natural:** comprende monumentos naturales constituidos por *formaciones físicas y biológicas* o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; *formaciones geológicas y fisiográficas* y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; y lugares naturales o las *zonas naturales estrictamente delimitadas*, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural (UNESCO 1972).

**Peligro:** todo evento, situación, agente o elemento que tiene el potencial de producir efectos adversos y/o consecuencias indeseables sobre un receptor.

**Peligrosidad:** capacidad de una sustancia, producto o situación, de producir daños momentáneos o permanentes, tanto a la salud humana, animal o vegetal, así como a elementos materiales.

**Pérdidas Interinas:** corresponden a aquellas pérdidas provisionales que se producen entre el momento de ocurrencia del daño y en el instante de recuperación total del recurso y/o servicio a la línea de base.

**Perturbación:** cambio en las variables de estado que describen uno o más componentes o subcomponentes ambientales por fuera de sus rangos naturales de variación, por la acción de un agente externo natural, antrópicos (p.e. asociados al ser humano y sus actividades) o producto de su interacción.

**Plan de Reparación:** según el artículo 2 letra f) del Reglamento de la SMA, corresponde al documento que contiene los objetivos y medidas de reparación del daño ambiental causado, presentado por el infractor conforme a lo previsto en el Reglamento, avalado por un estudio técnico ambiental.

**Población:** conjunto de organismos de una misma especie que coexisten en un lugar y tiempo determinado.

**Población Vulnerable:** individuos o grupos de personas que pueden presentar mayor susceptibilidad a sufrir un daño por exposición a un agente en concentraciones o niveles que han sido considerados seguros para el resto la población, ya sea como resultado de las variaciones externas de exposiciones a ese peligro o debido a las variaciones internas en la habilidad para lidiar con sus impactos.

**Puntos de Exposición:** lugares donde es posible encontrar presencia de contaminantes y donde los receptores, a través de alguna vía, pueden entrar en contacto con los medios contaminados (medios de contacto).

**Reconstrucción (de un inmueble):** proceso de restablecer o recrear el estado original o previo de un inmueble, sitio o ambiente, mediante la incorporación preferente de nuevos materiales. Esta reproducción auténtica –total o parcial– estará fundamentada en documentación comprobada por evidencia científica a través de un estudio de tipología (documentos gráficos, fotográficos o de archivo).

**Recuperabilidad:** capacidad de recuperación del bien de protección, por medio de la implementación de medidas de gestión ambiental.

**Recursos Naturales:** los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra r).

**Rehabilitación (de un inmueble):** recuperación o puesta en valor de una construcción, mediante obras y modificaciones que, sin desvirtuar sus condiciones originales, mejoran sus cualidades funcionales, estéticas, estructurales, de habitabilidad o de confort.

**Remodelación (de un inmueble):** conjunto de operaciones llevadas a cabo para preservar elementos y rasgos distintivos de una propiedad que son significativos desde el punto de vista histórico, arquitectónico o cultural, pero que introduce alteraciones que se desvían de la forma primitiva de un edificio, estructuras o lugar histórico.

**Reparación:** acción de reponer el medio ambiente, o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En caso de no ser posible, se busca restablecer sus propiedades básicas (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente 19.300, Título I, art. 2 letra s).

**Restauración (de un inmueble):** proceso de devolver a un inmueble, sitio o ambiente a su estado original o alguna etapa previa de su existencia, mediante la consolidación, la exclusión de los elementos no pertenecientes a su identidad, o a la incorporación de nuevos materiales o elementos, siempre y cuando no la alteran.

**Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso en las personas o los ecosistemas. (Res. Ex. Nº 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011)

**Ruta de Exposición:** trayectoria que sigue la sustancia tóxica, desde la fuente de emisión hasta el contacto con las poblaciones y/o biota previamente seleccionadas como potencialmente expuestas, incluyendo la vía de ingreso del tóxico a los organismos expuestos. (Res. Ex. Nº 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

**Santuarios de la Naturaleza:** todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado (Ley de Monumentos Nacionales, art. 31).

**Servicios Ecosistémicos:** beneficios materiales (bienes), económicos, de salud o culturales que los seres humanos obtienen del funcionamiento de los ecosistemas. Estos se clasifican en: Servicios de provisión, los que entregan bienes materiales útiles para el hombre, tales como provisión de agua y alimentos; Regulación, los que mantienen las condiciones ambientales y la provisión de bienes dentro de rangos tolerables para el hombre, por ejemplo regulación del CO<sub>2</sub> atmosférico mediante fijación fotosintética, control de erosión, control de plagas, etc.; Culturales, corresponde a los aspectos naturales de relevancia simbólica o para el quehacer humano, ejemplo de ello es el ambiente escénico; Soporte, los cuales no generan beneficios directos, pero actúan en el funcionamiento del ecosistema y, por lo tanto, permiten la provisión de todos los anteriores: productividad, interacciones inter-específicas, etc.

**Sitios Arqueológicos:** cualquier lugar en el que existan materiales arqueológicos, agrupados especialmente y con límites restringidos, cuya distribución es resultado de una actividad humana (En: Gambier, M. "2.000. Prehistoria de San Juan". Editorial Ansilta, 2ª edición, En: Prehistoria del Aconcagua, Daniel Pavlovic, Rodrigo Sánchez y Andrés Troncoso, Colección Cuadernos Patrimoniales, Centro de Artes y Oficio Almendral, 1ª edición).

**Sistemas Hídricos:** éstos corresponden a las aguas superficiales y subterráneas. Las aguas superficiales son aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del ser humano y pueden ser corrientes, es decir, que escurren por cauces naturales o artificiales; o detenidas, definidas como aquellas que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, pantanos, charcas, aguadas, ciénagas, estanques o embalses. Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran bajo la superficie del terreno en la zona saturada y en contacto directo con el suelo y/o subsuelo.

**Sustancia Cancerígena:** cualquier agente físico, químico o biológico que por inhalación, ingestión o contacto dérmico, puede ocasionar cáncer o incrementar su frecuencia.

**Sustancia Mutágena:** aquella que por inhalación, ingestión o contacto dérmico, puedan producir alteraciones genéticas o aumentar su frecuencia.

**Sustancia Peligrosa (o producto peligroso):** aquella que, por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, a los bienes y/o medio ambiente y que se encuentran listadas en la Norma Chilena N° 382.Of2004. (Res. Ex. N° 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

**Sustancia Teratógena:** aquel agente que puede inducir o aumentar la incidencia de las malformaciones congénitas, que son alteraciones en el feto durante su desarrollo.

**Sustancia Tóxica:** aquella que pueden causar la muerte, lesiones graves o puede producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano, si se ingiere, inhala o entran en contacto con la piel. (Res. Ex. N° 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011)

**Tasa de Colonización:** número de poblaciones locales viables, formadas a partir de la inmigración de individuos desde otras áreas por unidad de tiempo. Depende la tasa de inmigración y crecimiento poblacional, así como del tamaño poblacional mínimo viable.

**Tasa de Inmigración:** número de individuos que ingresan en una población local desde otras áreas, en una determinada unidad de tiempo.

**Tasa de Extinción:** número de extinciones de poblaciones locales por unidad de tiempo; es el inverso de la persistencia esperada de una población.

**Valor Ambiental (patrimonial):** valor de edificios y otras estructuras que se asocia a la fachada o elementos visibles desde la vía pública por su singularidad, carácter tradicional o por su notable articulación morfológica con el entorno y que contribuye sensiblemente a conformar determinado ambiente urbano o rústico, de especial belleza o sentido ambiental, siendo de interés público su mantención en el escenario urbano o en el paisaje a fin de preservar esas características ambientales.

**Valor Arquitectónico:** valor que se asocia a los edificios y otras estructuras cuando se relacionan con méritos arquitectónicos o artísticos que los hacen dignos de continuidad por la trascendencia que se les atribuye.

**Valor Cultural:** todo lo que expresa el cultivo de las tradiciones, conocimientos humanos y ejercicio de su identidad, prácticas de comportamientos colectivos o sociales que han trascendido generaciones.

**Valor Histórico:** valor que se asocia a los lugares, edificios y otras estructuras cuando se relacionan con un suceso o personalidad pasada de relevancia que le hacen dignos de continuidad por la trascendencia que se le atribuye.

**Valor Monumental:** aquellos edificios institucionales, religiosos o civiles de gran valor arquitectónico e histórico que componen los hitos más significativos de la ciudad o de su entorno los cuales contribuyen a dotarla de identidad propia.

**Valor Paisajístico:** una zona tiene valor paisajístico cuando, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa. (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2013. Título II, artículo 9)

**Valor Turístico:** una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella. (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 2013. Título II, artículo 9)

**Variable de Estado:** magnitud medible en un componente o subcomponente medioambiental, cuyo desvío de los patrones normales de variación, son indicativos de una perturbación actuando sobre dicho componente.

**Vía de Exposición:** mecanismo por medio del cual un contaminante entra al organismo (ingestión, inhalación, contacto dérmico). (Res. Ex. Nº 1690 del Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

**Vulnerabilidad:** expresa el grado de susceptibilidad a sufrir un daño, ya sea como resultado de las variaciones externas de exposiciones a ese peligro o debido a las variaciones internas en la habilidad para lidiar con sus impactos.

**Zonas Típicas:** según lo establece el Artículo 29º de la Ley de Monumentos Nacionales “para el efecto de mantener el carácter ambiental y propio de ciertas poblaciones o lugares donde existieren ruinas arqueológicas, o ruinas y edificios declarados Monumentos Históricos, el Consejo de Monumentos Nacionales podrá solicitar se declare de interés público la protección y conservación del aspecto típico y pintoresco de dichas poblaciones o lugares o de determinadas zonas de ellas”. Son conjuntos urbanos o rurales, entornos de monumentos históricos cuyo valor ambiental se debe preservar.

## 2. Introducción

La Ley 19.300 define la reparación, en su artículo 2° letra s), como: *“La acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas”*.

Con la dictación de la Ley N° 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en marzo del año 1994, se estableció, por una parte, la posibilidad de ejercer una acción reparatoria del daño ambiental, con el objeto de reparar el medio ambiente dañado, y, por otra, la acción indemnizatoria en beneficio del directamente afectado. Dichas acciones podrían ser ejercidas de manera conjunta ante los Juzgados de Letras Civiles.

Actualmente, y producto de la reforma institucional del año 2010, se refuerza la obligación de reparar el medioambiente dañado, alojando la acción judicial de reparación en un Tribunal Ambiental, de carácter especializado, y manteniéndose la acción indemnizatoria en sede civil. En esa misma línea, la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente creó un nuevo mecanismo de reparación de daño ambiental, posibilitando a los sujetos regulados que hayan ocasionado un daño ambiental con sus infracciones ambientales, que asuman su corrección presentando una propuesta de Plan de Reparación del Daño Ambiental ante la Superintendencia del Medio Ambiente.

De esta forma, una vez notificada la resolución de la Superintendencia del Medio Ambiente que pone término al procedimiento sancionatorio y que establece la ocurrencia del daño ambiental, el infractor de instrumentos de carácter ambiental, podrá presentar voluntariamente ante ella una propuesta de Plan de Reparación, avalada por un estudio técnico ambiental, que deberá ser evaluado por el Servicio de Evaluación Ambiental. Este instrumento, que tiene por finalidad lograr la reparación del daño ambiental en sede administrativa, da lugar a la extinción de la acción judicial por daño ambiental una vez constatada su ejecución satisfactoria, por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente.

El presente documento es una manual puesto a disposición de quienes voluntariamente decidan elaborar un Plan de Reparación de Daño Ambiental, en respuesta al daño que hayan ocasionado como consecuencia de las infracciones ambientales o efectos no previstos producidos por su actividad.

Este manual es una guía para la elaboración de un Plan de Reparación, de manera que éste cumpla con los requisitos mínimos establecidos en el Título III, párrafo 2°, artículo 19 del D.S. N° 30/2012 que aprueba el Reglamento sobre programas de cumplimiento, auto-denuncia y planes de reparación.

### 3. Manual para la Elaboración de Planes de Reparación

El daño ambiental se define, según la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (de ahora en adelante, la Ley), como: “toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus *componentes*”. Por otro lado, la Ley define la reparación como: “la acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una *calidad similar* a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus *propiedades básicas*”.

Se definen tres tipos de *componentes* ambientales: componentes abióticos, componentes bióticos y componentes patrimoniales. Esta lista trata de enmarcar los distintos tipos de receptores de daño en categorías amplias (medio físico, seres vivos y patrimonio sociocultural, respectivamente), pero no pretende ser una lista exhaustiva.

En caso de contar con la línea de base, se debe reponer a los componentes del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño. De no ser ello posible, se propone reponer las *propiedades básicas* de los componentes, entendidas como las variables que caracterizan el estado de dichos componentes.

#### 3.1 Componentes ambientales

Los componentes ambientales, definidos en el marco de esta propuesta se listan a continuación:

##### 1. Componentes abióticos (medio físico)

- ✓ Suelo
- ✓ Agua
- ✓ Aire

##### 2. Componentes bióticos (seres vivos)

- ✓ Biodiversidad
- ✓ Salud de la Población Humana

##### 3. Componentes patrimoniales (bienes materiales e inmateriales a disposición de la población humana)

- ✓ Patrimonio cultural
- ✓ Patrimonio natural

### **3.2 Propiedades Básicas e Indicadores de Seguimiento**

Las propiedades básicas propuestas para cada uno de los componentes ambientales, incluyen a los parámetros de calidad y a las variables que caracterizan el estado del componente y son las que se buscan restaurar en caso de daño. Se debe tener en cuenta que en esta propuesta se presenta un listado amplio de propiedades básicas, pero no pretenden ser una lista exhaustiva, sino una guía.

En la tabla a continuación se presentan las propiedades básicas antedichas, en miras de establecer objetivos de reparación acorde a la afectación de cada una de ellas. En la tabla también se listan algunos indicadores de estado que sirven para hacer seguimiento del Plan de Reparación. Estos indicadores pueden ser cualitativos o cuantitativos, en cuyo caso deben señalar las unidades de medición.



**Tabla 3-1 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales abióticos**

| <b>Componente ambiental</b>         | <b>Propiedades básicas del componente</b>    | <b>Indicador(es) de estado de la propiedad básica</b>   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| <b>Agua</b>                         | Características del curso de agua o acuífero | Pendiente y sinuosidad del cauce<br>Porosidad y conductividad hidráulica del acuífero   |  |
|                                     | Flujo del cuerpo de agua o acuífero          | Caudal  |  |
|                                     | Nivel de agua del cuerpo de agua o acuífero  | Altura de agua  |  |
|                                     | Velocidad del agua                           | Perfiles de velocidad en el cauce o acuífero  |  |
|                                     | Temperatura                                  | Perfiles de temperatura en el cauce o acuífero  |  |
|                                     | Características organolépticas               | color, olor, sabor  |  |
|                                     | Presencia de Sólidos suspendidos o disueltos |   | Turbiedad  |
|                                     |  |   | Concentración de sólidos suspendidos y disueltos |
|                                     |  |   | Conductividad eléctrica                          |
|                                     | Composición química                          | Concentración de elementos, compuestos y mezclas claves (ej. concentración de metales, nutrientes, compuestos orgánicos, elementos radiactivos, aceites, grasas, pesticidas, hormonas y productos farmacéuticos, entre otros) |  |
|                                     | Acidez                                       | pH  |  |
|                                     | Estado de aireación                          | Concentración de oxígeno disuelto (DO, % de Saturación)   |  |
|                                     | Capacidad reductora u oxidativa              | Potencial de óxido/reducción  |  |
|                                     | Cantidad de Materia Orgánica                 | Demanda química, biológica de oxígeno y COT   |  |
|                                     | Capacidad de Neutralizar                     | Alcalinidad   |  |
| Cantidad de metales alcalinotérreos | Dureza                                       |   |  |
| Parámetros microbiológicos          | Coliformes totales y fecales                 |   |  |
| <b>Suelo</b>                        | Topografía                                   | Curvas de nivel   |  |
|                                     | Estado de aireación                          | Potencial de óxido reducción, porosidad   |  |
|                                     | Contenido de agua                            | Humedad base seca, humedad base húmeda, capacidad de campo  |  |
|                                     | Composición abiótica                         | Fracción mineral, fracción orgánica   |  |
|                                     | Composición química                          | Concentración de elementos, compuestos y mezclas claves (ej. concentración de metales, materia orgánica total, materia orgánica soluble)  |  |
|                                     | Capacidad de retención de iones              | Capacidad de intercambio catiónico, CIC   |  |
|                                     | Acidez                                       | pH  |  |
|                                     | Actividad biológica                          | Porcentaje másico de organismos vivos sobre base seca de suelo limpio y seco  |  |
| <b>Aire</b>                         | Temperatura                                  | Perfiles de temperatura   |  |
|                                     | Composición química                          | Concentración de elementos, compuestos y mezclas claves   |  |

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3-2 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales bióticos**

| Componente ambiental                | Propiedades básicas del componente | Indicador(es) de estado de la propiedad básica   |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Salud de la población humana</b> | Bienestar a nivel de individuos    | Condición general del individuo afectado   |
|                                     |                                    | Sensación de bienestar físico y psicológico  |
|                                     |                                    | Manifestaciones agudas por exposición a agentes de daño  |
|                                     |                                    | Asistencia a servicio de atención de urgencia  |
|                                     |                                    | Asistencia a psicólogo o psiquiatra  |
|                                     |                                    | Asistencia a centros médicos por exacerbaciones crónicas   |
|                                     |                                    | Manifestación de alteraciones reproductivas  |
|                                     |                                    | N° de personas que manifiestan molestias asociadas al evento (por olor, picazón, dolor, malestar psicológico, temor, estrés postraumático, etc.) |
|                                     |                                    | N° de días con restricción de actividades  |
|                                     | Morbilidad Poblacional             | Tasa de incidencia de Manifestaciones clínicas de tipo agudas (n°casos/n°expuestos)  |
|                                     |                                    | Tasa de incidencia de Atenciones de urgencia / admisiones hospitalarias por complicaciones del aparato respiratorio (n°casos/n°expuestos)        |
|                                     |                                    | Tasa de incidencia de Enfermedades psiquiátricas (n°casos/n°expuestos)   |
|                                     |                                    | Tasa de incidencia de enfermedades crónicas (EPOC <sup>1</sup> , asma, etc.) (n°casos/n°expuestos)   |
|                                     |                                    | Tasa de incidencia de eventos crónicos preexistentes (reagudización de EPOC, asma, etc.) (n°casos/n°expuestos)                                   |
|                                     |                                    | Tasa de incidencia de Alteraciones reproductivas masculina o femenina (n°casos/n°expuestos)  |
|                                     | Mortalidad Poblacional             | Tasa de mortalidad (n°muertes <sup>2</sup> /n°expuestos)   |
|                                     | Riesgo base de por vida            | Riesgo de cáncer debido a la exposición a algún agente carcinógeno (n°casos/n°expuestos)   |
|                                     |                                    | Riesgo de mutagénesis <sup>3</sup> (n°casos/n°expuestos)   |
|                                     |                                    | Riesgo teratógeno <sup>4</sup> (n°casos/n°expuestos)   |

<sup>1</sup>EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

<sup>2</sup>Los casos de muerte no serán abordados por esta metodología, ya que socialmente siguen las instancias judiciales correspondientes. Aquí se abordan la tasa de mortalidad, que es un indicador de las propiedades básicas de salud a reparar.

<sup>3</sup>Sustancia Mutágena: aquella que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
|                             |  | Otros riesgos tóxicos (n°casos/n°expuestos)   |
|                             |  | Riesgo de muerte prematura (n°casos/n°expuestos)  |
|                             |  | Riesgo de deterioro cognitivo en población infantil (n°casos/n°expuestos)   |
|                             |  | Riesgos reproductivos (n°casos/n°expuestos)   |
| <b>Biodiversidad</b>        | Diversidad y composición de especies           | Riqueza (nº) de especies  |
|                             |  | Equidad/ dominancia (abundancias relativas)   |
|                             |  | Composición (identidad) de especies   |
|                             |  | Tipos florísticos dominantes  |
|                             |  | Estado sucesional (dominancia de especies sucesionales tempranas y tardías, o especies r y K)   |
|                             |  | Espectro de tamaños y producción comunitarios (ej. biomasa en pie)  |
|                             |  | Presencia y abundancia de especies de relevancia funcional (clave, ingenieras, bioindicadoras) o en conservación (amenazadas, endémicas)              |
|                             | Abundancia poblacional de las especies         | Cobertura o biomasa (organismos sésiles y/o difíciles de identificar individualmente)   |
|                             |  | Nº de individuos observados, capturados o inferidos (p.e. mediante técnicas de marcaje-recaptura) por unidad de esfuerzo (organismos móviles)         |
|                             |  | Concentración (organismos microscópicos)  |
|                             | Distribución espacial de individuos y especies | Distribución geográfica (extensión de ocurrencia o área de ocupación, cf. IUCN, <a href="http://www.iucnredlist.org">http://www.iucnredlist.org</a> ) |
|                             |  | Incidencia (porcentaje de localidades, fragmentos de hábitat, o puntos de muestreo en que la especie ocurre)  |
|                             |  | Nº de tipos de hábitat en que la especie se encuentra presente  |
|                             | Parámetros demográficos de las poblaciones     | Estructura de sexo y edades   |
|                             |  | Tasa de mortalidad o supervivencia (longevidad), natalidad (fecundidad), y edad a la primera reproducción (madurez)                                   |
|                             |  | Tasas de inmigración y emigración   |
|                             | Constitución genética de las poblaciones       | Diversidad alélica  |
|                             |  | Estructura genética espacial  |
|                             |  | Heterocigocidad   |
|                             |  | Consanguineidad   |
| Tamaño poblacional efectivo |  |   |

<sup>4</sup>Sustancia Teratógena: aquel agente que puede inducir o aumentar la incidencia de las malformaciones congénitas, que son alteraciones en el feto durante su desarrollo.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Patrones estacionales reproductivos y de desarrollo | Período de germinación, floración, producción de hojas, frutos y semillas   |
|  |   | Número de eventos reproductivos anuales                                     |
|  |   | Período de establecimiento de territorios, apareamiento, parición y destete |
|  |   | Período de hibernación, sopor o dormancia.                                  |
|  |   | Período, ocurrencia y extensión de movimientos migratorios                  |

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3-3 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales patrimoniales**

| Componente ambiental      | Propiedades básicas del componente  | Indicador(es) de estado de la propiedad básica  |
|---------------------------|---|---|
| <b>Patrimonio Natural</b> | Todas las Propiedades básicas para Biodiversidad de la tabla “Tabla 3-2 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales bióticos” | Todos los Indicadores para Biodiversidad de la tabla “Tabla 3-2 Indicadores de estado de las propiedades básicas de componentes ambientales bióticos”   |
|                           | Composición y Estado de conservación  | Composición de áreas protegidas o sitios prioritarios para la conservación<br>Presencia y estado de humedales y glaciares<br>N° de Elementos únicos, escasos o representativos<br>Cantidad (m <sup>2</sup> ) de recursos naturales de uso de comunidades (hídricos, forraje, etc.)<br>Nivel de limpieza y mantención del monumento, formación o sitio natural   |
|                           | Distribución espacial   | Ubicación geográfica y Área cubierta por el monumento, formación o sitio natural<br>Distribución geográfica de los hábitats, elementos, piezas o formaciones presentes<br>Ubicación de los recursos naturales utilizados por las comunidades  |
|                           | Articulación con el área de influencia y Valor paisajístico o turístico   | Ubicación del área de influencia al patrimonio en relación a las poblaciones humanas<br>Articulación con otros espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos<br>Presencia de Rutas de conexión con otros espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos<br>Presencia de accesos al bien patrimonial<br>Nivel de limpieza del entorno a monumentos, formaciones o sitios naturales<br>Valor paisajístico de monumentos, formaciones o sitios naturales<br>Valor turístico |
|                           | Distribución de comunidades típicas o indígenas   | Presencia de Comunidades en el área de influencia<br>Tamaño poblacional<br>Reasentamiento de comunidades humanas<br>Autoidentificación simbólica <sup>5</sup> del Patrimonio<br>Período/ época del año de movimientos migratorios desde/ hacia el bien patrimonial<br>Extensión geográfica de movimientos migratorios desde/ hacia el bien patrimonial.<br>Período /época del año de utilización de los recursos naturales  |

<sup>5</sup>Autoidentificación simbólica se refiere a la connotación religiosa/social que le otorgan cada una de las comunidades típicas o indígenas de la zona de influencia a los espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos.

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Patrimonio cultural  | Utilización pacífica de los recursos naturales de parte de comunidades <sup>6</sup> | Cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y no renovables usados por comunidades                              |   |
|  |   | Uso de los recursos hídricos (cuerpos de agua, riego, pesca, etc.)  |   |
|  |   | Presencia de accesos al recurso hídrico   |   |
|  |   | Uso de suelo a nivel familiar (pastoreo, caza, recolección, etc.)   |   |
|  |   | Accesibilidad a dichos recursos de suelo  |   |
|  |   | Uso de recursos naturales que proveen beneficios económicos (para artesanía, ganadería, agricultura a pequeña escala, etc.) |   |
|  |   | Presencia de accesos a dichos recursos  |   |
|  | Sistemas de vida y costumbres   | Tradiciones que se llevan a cabo en o alrededor del bien patrimonial  |   |
|  |   | Uso turístico de monumentos, formaciones y sitios naturales   |   |
|  |   | Uso social, religioso, etc. de los mismos   |   |
|  |   | Interés educativo y científico de monumentos, formaciones y sitios naturales  |   |
|  | Patrimonio cultural   | Composición y Estado de conservación  | Diseño y materiales originales                    |
|  |   |   | Nº de Elementos únicos, escasos o representativos |
|  |   |   | Riqueza (nº) de piezas muebles o inmuebles        |
| Cantidad (m <sup>2</sup> ) de recursos naturales de uso de comunidades (hídricos, forraje, etc.) |   |   |   |
| Nivel de limpieza de monumentos, conjuntos, zonas típicas y sitios de significancia cultural     |   |   |   |
| Distribución espacial  |   | Ubicación geográfica y Área cubierta por monumentos, conjuntos, zonas típicas y sitios de significancia cultural            |   |
|  |   | Distribución geográfica de elementos, piezas o conjuntos presentes  |   |
|  |   | Ubicación de los recursos naturales utilizados por las comunidades  |   |
| Articulación con el área de influencia y Valor paisajístico o turístico                          |   | Ubicación del área de influencia al patrimonio en relación a las poblaciones humanas  |   |
|  |   | Articulación con otros espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos   |   |
|  |   | Presencia de Rutas de conexión con otros espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos                           |   |
|  |   | Presencia de accesos a monumentos, conjuntos, zonas típicas y sitios de significancia cultural                              |   |
|  |   | Nivel de limpieza del entorno a monumentos, conjuntos, zonas típicas y sitios de significancia cultural                     |   |
|  |   | Valor paisajístico del monumentos, conjuntos, zonas   |   |

<sup>6</sup> Por utilización pacífica de los recursos se entiende al usufructo comunitario indígena de los recursos de suelo y agua en actividades tradicionales de pastoreo, caza, pesca, recolección, agricultura en pequeña escala, uso de agua y otras relacionadas.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | típicas y sitios de significancia cultural  |
|  |   | Valor turístico   |
|  | Distribución de comunidades típicas o indígenas                                     | Presencia de Comunidades en el área de influencia   |
|  |   | Tamaño poblacional  |
|  |   | Reasentamiento de comunidades humanas   |
|  |   | Autoidentificación simbólica <sup>7</sup> del Patrimonio  |
|  |   | Período/ época del año de movimientos migratorios desde/ hacia el bien patrimonial  |
|  |   | Extensión geográfica de movimientos migratorios desde/ hacia el bien patrimonial  |
|  |   | Período /época del año de utilización de los recursos naturales   |
|  | Utilización pacífica de los recursos naturales de parte de comunidades <sup>8</sup> | Cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y no renovables usados por comunidades                              |
|  |   | Uso de los recursos hídricos (cuerpos de agua, riego, pesca, etc.)  |
|  |   | Presencia de accesos al recurso hídrico   |
|  |   | Uso de suelo a nivel familiar (pastoreo, caza, recolección, etc.)   |
|  |   | Accesibilidad a dichos recursos de suelo  |
|  |   | Uso de recursos naturales que proveen beneficios económicos (para artesanía, ganadería, agricultura a pequeña escala, etc.) |
|  |   | Presencia de los accesos a dichos recursos  |
|  | Sistemas de vida y costumbres   | Tradiciones que se llevan a cabo en o alrededor del bien patrimonial  |
|  |   | Uso turístico de monumentos, conjuntos, zonas típicas y sitios de significancia cultural                                    |
|  |   | Uso social, religioso, etc. de los mismos   |
| Interés educativo y científico de monumentos, formaciones y sitios naturales |   |   |

Fuente: elaboración propia

<sup>7</sup>Autoidentificación simbólica se refiere a la connotación religiosa/social que le otorgan cada una de las comunidades típicas o indígenas de la zona de influencia a los espacios, territorios o conjunto de elementos simbólicos.

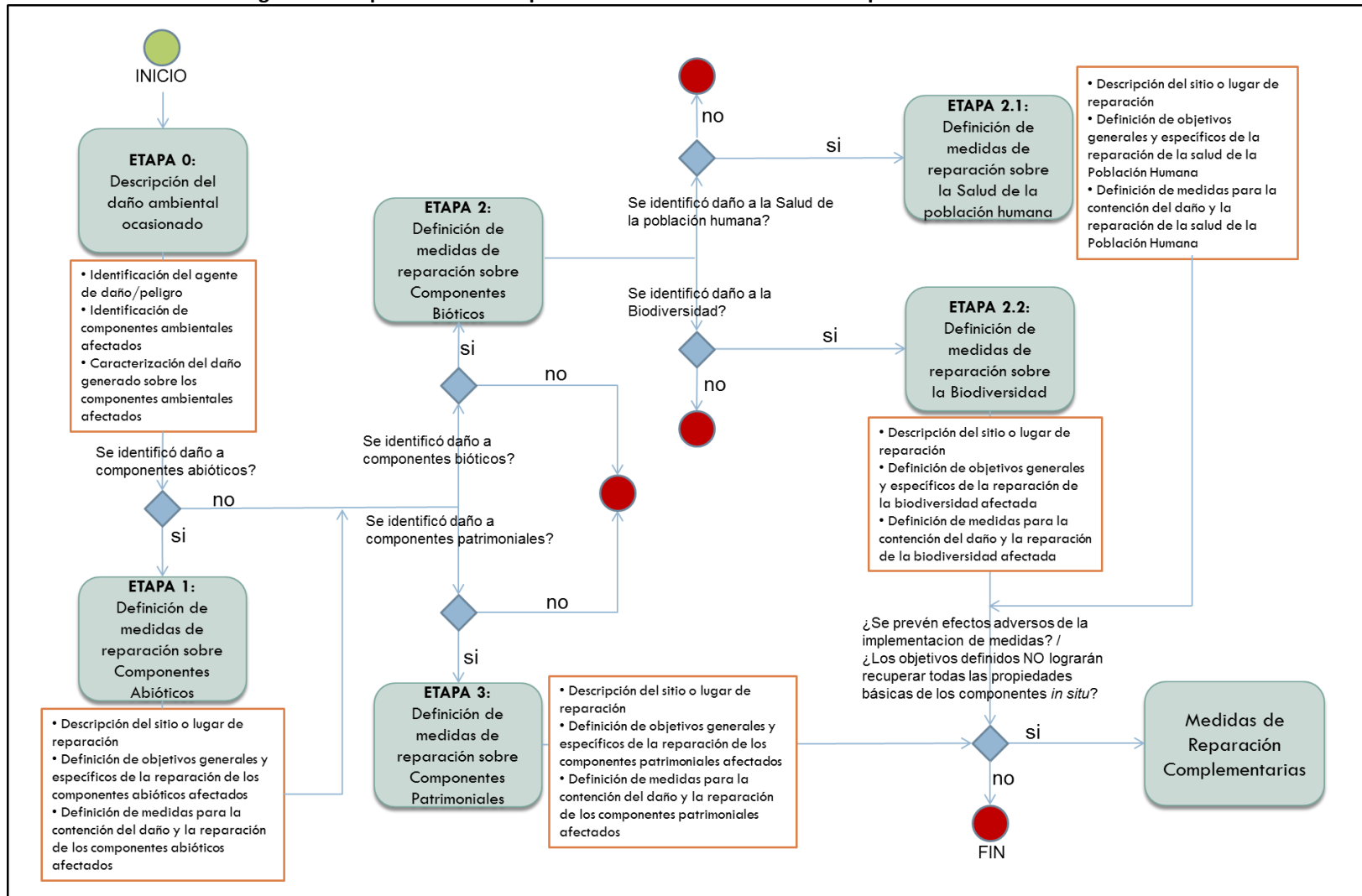
<sup>8</sup> Por utilización pacífica de los recursos se entiende al usufructo comunitario indígena de los recursos de suelo y agua en actividades tradicionales de pastoreo, caza, pesca, recolección, agricultura en pequeña escala, uso de agua y otras relacionadas.

### **3.3 Etapas y Pasos en la Elaboración de Planes de Reparación**

Para llevar a cabo la elaboración de un Plan de Reparación de Daño Ambiental, el proponente deberá ejecutar cada una de las etapas y sus pasos, presentadas en el diagrama presentado a continuación en la Figura 3-1.



Figura 3-1 Etapas a desarrollar para la elaboración de un Plan de Reparación de Daño Ambiental



Fuente: elaboración propia

El presente manual entrega una guía para el desarrollo de cada una de las etapas presentadas en la Figura 3-1. Al llevarlas a cabo, el proponente estará cumpliendo con los contenidos mínimos de un Plan de Reparación, establecidos desde la letra "c)" a la "l)" en el Título III, párrafo 2°, artículo 19 del Reglamento sobre programas de cumplimiento, auto-denuncia y planes de reparación (de ahora en adelante, el Reglamento). Lo solicitado en las letras a), b) m) y n) de la misma sección del Reglamento, debe ser complementado por el proponente del Plan de Reparación.

Es importante destacar que todo lo concluido en un Plan de Reparación y que tenga fundamento técnico, debe estar justificado y respaldado por la información entregada en el estudio técnico ambiental que debe acompañar al Plan, tal como se indica en la letra "m)" del Reglamento.

Tal como lo muestra la Figura 3-1 la elaboración de un Plan de Reparación de Daño Ambiental comienza con la "etapa 0" de descripción del daño ambiental ocasionado. Esta descripción según el Reglamento, debe estar en concordancia con los elementos que se hayan tenido a la vista durante el procedimiento sancionatorio, y que se indiquen en la resolución sancionatoria dictada por la Superintendencia del Medio Ambiente. Sin embargo, se espera que la descripción del daño incorpore los nuevos antecedentes que vayan emergiendo en el tiempo, para realizar una adecuada caracterización del componente, el sitio y el daño, en miras de proponer medidas que finalmente aseguren la aprobación del Plan de Reparación.

La etapa 0 (descripción del daño ambiental ocasionado) permitirá identificar si el daño ocurrió directamente sobre componentes bióticos y/o patrimoniales, o si se produjo indirectamente a través del daño generado sobre algún componente abiótico.

Cuando se haya producido daño a componentes abióticos, se debe proceder a realizar la "etapa 1", de definición de medidas de reparación sobre componentes abióticos (agua, suelo y aire). En caso de haberse constatado, además, daño a otros componentes es importante recalcar que se deben realizar primero medidas de reparación al agua, suelo y aire, debido a que las medidas de reparación de los demás componentes afectados (bióticos - etapa 2 y patrimoniales - etapa 3) dependerán del nivel de calidad alcanzado por dichos componentes abióticos.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Si un componente abiótico, por ejemplo el suelo, no logra recuperar los niveles de calidad que tenía antes de la ocurrencia del daño luego de la reparación, y los actuales niveles de calidad conseguidos son dañinos para una especie de la zona, entonces las medidas de reparación del daño generado sobre dicha especie serán distintas a las que se definirían si se asumiese que la calidad del suelo contaminado vuelve a su línea base. Es por eso que, antes de definir medidas de reparación sobre componentes bióticos y/o patrimoniales dañados, es necesario saber cuáles van a ser los niveles de calidad esperados que se lograrán luego de la reparación de los componentes abióticos.

Las "etapas 2 y 3", de definición de medidas de reparación sobre componentes bióticos y patrimoniales, respectivamente, pueden realizarse de manera paralela luego de haber realizado la etapa 1 (en los casos en que haya daño sobre componentes abióticos) ya que los resultados obtenidos de la reparación de estos componentes, no debiesen ser influyentes entre ellos.

Luego de la realización de las etapas 2 y 3, se podrán definir medidas complementarias destinadas a recuperar el beneficio o servicio que entregaban los componentes dañados, en caso que se determine que no será posible restablecer la totalidad de las pérdidas interinas a los componentes en el mismo sitio, o en casos que se prevean efectos adversos por las técnicas de reparación a utilizar.

A continuación se presentan en detalle los pasos a seguir para dar cumplimiento a cada una de las etapas involucradas en la elaboración de un Plan de Reparación de Daño Ambiental.

## **4. Etapa 0: Descripción del daño ambiental**

El proponente debe entregar una descripción del daño ambiental causado, dando cumplimiento a lo solicitado en la letra "c)" del Reglamento. Esta descripción según el Reglamento, debe estar en concordancia con los elementos que se hayan tenido a la vista durante el procedimiento sancionatorio, y que se indiquen en la resolución sancionatoria dictada por la Superintendencia del Medio Ambiente. Sin embargo, se espera que la descripción del daño incorpore los nuevos antecedentes que vayan emergiendo en el tiempo, para realizar una adecuada caracterización del componente, el sitio y el daño, en miras de proponer medidas que finalmente aseguren la aprobación del Plan de Reparación.

Para esto debe incluir una descripción de los hechos, actos u omisiones que dieron origen a la sanción ambiental, señalando cuales fueron las condiciones, normas y medidas infringidas. Además, como se contará con información adicional a partir de antecedentes levantados posteriormente, se podrá realizar una completa identificación del o los agentes de daño (o peligro si correspondiere), la identificación de todos los componentes ambientales afectados o en riesgo y finalmente la caracterización completa del daño siguiendo los siguientes pasos:

- Identificación de los agentes de daño o peligro
- Identificación de los componentes ambientales afectados
- Caracterización del daño ocasionado a los componentes ambientales afectados

### **4.1 Identificar los agentes de daño o de peligro**

El proponente deberá clasificar al agente de daño (o de peligro si corresponde) según la naturaleza de éste:

Por agente físico de daño (o peligro) se entenderán aquellas alteraciones físicas que causen algún tipo de daño (o generen riesgos) sobre uno o más de los componentes medio ambientales. Ejemplos de agentes físicos de daño serían los incendios forestales, el vertimiento de aguas al mar que provoquen un aumento de la temperatura de una zona de éste, extracción de áridos, la emisión excesiva de material particulado, extracción excesiva de aguas subterránea, o de materiales, entre otros.

Por agente químico de daño (o peligro) se entenderán aquellas alteraciones químicas, generalmente ligadas a la calidad de suelo, agua y/o aire que podrían provocar también daño o peligro a algún otro componente medio ambiental. Ejemplos de agentes químicos de daño son los derrames de sustancias o residuos peligrosos los cuales pueden ser de tipo corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos (incluyendo mutágenos y cancerígenos) o inflamables.

Finalmente el daño puede ser causado también por un agente biológico. Dentro de esta clasificación se podría mencionar, por ejemplo, el asentamiento y expansión de especies exóticas, transformándose éstas en plagas.

Adicionalmente a la clasificación del agente de daño (o de peligro si corresponde), el proponente debe indicar información con respecto a la forma en la que se ha provocado el daño, dando una descripción de los hechos, actos u omisiones que dieron origen a la sanción ambiental, y señalando cuales fueron las condiciones, normas y medidas infringidas (por ejemplo Resoluciones de Calificación Ambiental) (Todo esto debe ser completado en la Ficha 1 Descripción del daño ambiental ocasionado).

## **4.2 Identificar los componentes ambientales afectados**

De entre los componentes ambientales definidos anteriormente, el proponente debe indicar cuáles de ellos fueron dañados y cuales están en riesgo, clasificándolos en: componentes abióticos (Agua, Suelo, Aire), componentes bióticos (Salud de la población humana, Biodiversidad) y/o componentes patrimoniales (Patrimonio cultural material, Patrimonio cultural inmaterial, Patrimonio natural)

Adicionalmente a la clasificación de los componentes ambientales dañados, el proponente deberá dar una descripción de estos que permita identificarlos claramente. La información mínima que debe entregar son las coordenadas y la extensión donde se encuentran<sup>10</sup> los componentes dañados, adicionando cualquier otra información que crea pertinente para una mejor identificación de los mismos (ver Ficha 1 Descripción del daño ambiental ocasionado).

## **4.3 Caracterizar el daño ocasionado a los componentes ambientales afectados**

Luego de la identificación del agente de daño (o de peligro) y de los componentes ambientales afectados, se deberá realizar una caracterización del daño causado sobre estos componentes, en la cual se entreguen detalles que serán relevantes en el encauzamiento de la reparación. A continuación, se indica el tipo de caracterización de daño que se puede realizar cuando alguno de los componentes ambientales definidos ha sido sujeto de daño. Esta caracterización deberá ser concordante con la información entregada por la Superintendencia del Medio Ambiente en el procedimiento sancionatorio respectivo. El proponente debe extraer de dicho proceso la información que se considera relevante para la caracterización y posterior reparación del daño y complementarla.

---

<sup>10</sup> Coordenadas UTM en Datum WGS84 señalando el huso

La caracterización del daño se basa principalmente en la identificación del estado general del componente afectado, y descripción de alteración de sus propiedades básicas<sup>11</sup>en comparación con el que presentaban antes de la ocurrencia del daño (línea base)<sup>12</sup>

Al finalizar el desarrollo de la Etapa 0 el proponente debe resumir la información solicitada en la siguiente ficha.

---

<sup>11</sup>En el caso de que el daño ocasionado sobre algún componente ambiental se vea reflejado en la afectación de una propiedad no mencionada en este documento como "propiedad básica", pero que sin embargo sea una propiedad cuya recuperación es determinante en la reparación del componente, será función del proponente señalarla e indicar su estado antes y después de la ocurrencia del daño ambiental, mediante la definición de indicadores de estado adecuados

<sup>12</sup> Cuando no se cuente con la información correspondiente al estado que presentaban las propiedades de los componentes dañados antes de la ocurrencia del daño, la descripción de éste estará basada en estados referenciales de dichas propiedades, obtenidos, ya sea de sitios aledaños que presenten características similares en cuanto a los componentes medioambientales que los conforman, o de normativas u otras referencias, nacionales e internacionales, que sean aplicables al caso específico de daño.

**Ficha 1 Descripción del daño ambiental ocasionado**

| <b>Información con respecto al proceso sancionatorio</b>  |                                       |  |  |  |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
| Descripción detallada de los hechos, actos u omisiones que dieron origen a la sanción ambiental |                                       |  | Condiciones, normas y medidas infringidas  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
| <b>Información detallada con respecto a la descripción del daño ambiental ocasionado</b>        |                                       |  |  |  |
| Agente(s) de daño   | Componente(s) ambiental(es) dañado(s) | Coordenadas y área de Extensión afectada | Descripción de la afectación sobre el(los) componente(s) ambiental(es) dañado(s) | Descripción de las propiedad(es) básica(s) afectada(s) |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |
|   |                                       |  |  |  |

Fuente: elaboración propia

## **5. Etapas 1, 2 y 3: Definición de medidas de reparación**

Luego de la descripción del daño ambiental causado, donde se indicó cuáles eran los agentes de daño, los componentes ambientales dañados y las propiedades básicas afectadas, el proponente debe indicar cuáles serán las medidas que se aplicarán para reparar los componentes dañados.

La Etapa 1 consiste en la definición de medidas de reparación de los componentes abióticos, cuando estos han sido sujeto de daño.

La Etapa 2 consiste en la definición de medidas de reparación de los componentes bióticos (salud de la población y biodiversidad), cuando estos han sido sujeto de daño.

La Etapa 3 consiste en la definición de medidas de reparación de los componentes del patrimonio (natural y cultural), cuando estos han sido sujeto de daño.

En este Manual se presentarán de manera conjunta los pasos a seguir en cada una de las etapas antedichas, pero el detalle y temporalidad de cada etapa se presenta en extenso en el Informe de Metodología de Elaboración de Planes de Reparación del Daño Ambiental Causado (GreenLab UC, 2014).

Para poder concluir cuáles serán las medidas de reparación adecuadas, el proponente debe seguir los siguientes pasos:

- Describir el sitio o lugar de reparación
- Definir los objetivos generales y específicos de reparación
- Definir las de medidas para la contención del daño y la reparación de los componentes afectados

### **5.1 Describir el sitio o lugar de reparación**

La descripción del sitio o lugar de reparación se debe realizar dando cumplimiento a lo solicitado en la letra "d)" del Reglamento. Dicha descripción debe ser realizada con dos objetivos:

- El primero, es determinar las características del componente a reparar y de la zona de reparación, que puedan influir en la eficiencia y eficacia de la reparación.
- El segundo, es identificar componentes ambientales, distintos al componente a reparar, que puedan verse afectados negativamente en el futuro tanto por el contacto con el componente afectado, como por las medidas de reparación que se vayan a aplicar sobre ellos. Esta identificación permitirá luego definir medidas de contención y de reparación adecuadas para el caso, que protejan el bienestar de otros componentes ambientales vulnerables.



Al final de esta sección se presenta la Ficha 2 que debe llenar el titular, en ella se debe presentar la información detallada para cada uno de los componentes. Se debe considerar que de existir más de un componente dañado, se deberán llenar más de una ficha (por ejemplo, daño en el agua de un lago y biodiversidad presente en dicho lago significan dos fichas).

A continuación se detalla la descripción que debe llenar el titular sobre el sitio o lugar de reparación en caso de haber daño a los componentes abióticos, bióticos y/o patrimoniales.

### **5.1.1 Componentes Abióticos (agua, suelo, aire)**

Para el logro del primer objetivo, el proponente debe indicar la ubicación georreferenciada del sitio a tratar (coordenadas de al menos un punto central y la extensión espacial), y la descripción de la siguiente información con respecto a los componentes:

- ✓ Información con respecto al componente abiótico directamente afectado
  - Dimensión del componente a tratar
    - Si el daño es sobre el componente agua indicar volumen de agua a tratar y/o límites de la zona afectada del cuerpo de agua o acuífero
    - Si el daño es sobre el componente suelo indicar volumen de suelo a tratar especificando el área afectada y la profundidad de la afectación
    - Si el daño es sobre el componente aire indicar el área de la zona influenciada por la afectación
  - Características del componente que puedan influir en la eficiencia y eficacia de la medida de reparación, pudiendo ser éstas propiedades básicas u otras propiedades<sup>13</sup>
    - Clasificación de elementos, compuestos y mezclas claves según código CRETIB<sup>14</sup> y según su naturaleza en orgánicos o inorgánicos
    - Fase en la que se encuentran los elementos, compuestos y mezclas claves
    - Características de reactividad y movilidad de elementos, compuestos y mezclas claves

---

<sup>13</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado, luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas propiedades del componente a reparar que afectarían la eficiencia y eficacia de la medida y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

<sup>14</sup> Código CRETIB: código de clasificación de características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicos infeccioso

- Otras propiedades que puedan influir en la eficiencia y eficacia de las medidas de reparación que se aplicarán
  
- ✓ Información con respecto a la caracterización y análisis de aspectos en el sitio de reparación que puedan influir en la eficacia y eficiencia de las medidas de reparación<sup>15</sup>, por ejemplo cuando se trata de trabajos a realizar en laderas o en climas extremos, a modo general descripción de:
  - clima
  - geología
  - geomorfología
  - hidrogeología
  - oceanografía
  - limnología
  - hidrología
  - edafología

Para cumplir con el segundo objetivo, es necesario que en la descripción del sitio proponente indique la siguiente información con respecto a los otros componentes ambientales vulnerables:

- ✓ Información con respecto a los componentes ambientales presentes en el sitio de reparación o en cercanías que se podrían ver afectados negativamente por el contacto con el medio abiótico dañado, o por la aplicación de futuras medidas para la reparación del mismo
  - Componentes ambientales vulnerables al daño o a las medidas de reparación que se aplicarán sobre el componente abiótico dañado
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de los componentes abióticos, bióticos y patrimoniales presentes en el sitio y sus alrededores, identificados como vulnerables. Este estado se puede debe caracterizar utilizando indicadores de estado adecuados.

---

<sup>15</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas características de la zona de reparación que afectarían la eficiencia y eficacia de la medida y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

## 5.1.2 Componentes Bióticos (salud humana, biodiversidad)

### 5.1.2.1 Salud de la Población

Para el logro del primer objetivo, el proponente deberá indicar la ubicación georreferenciada del sitio a tratar (coordenadas de al menos un punto central y la extensión espacial), y la descripción de la siguiente información, como mínimo:

- ✓ Información con respecto a la Población afectada:
  - Descripción de la Población y distribución espacial
    - Cantidad de personas expuestas
    - Identificación de género y edades de la población expuesta (ej. Neonatos, Infantes, Adolescentes, Adultos y Adultos Mayores)
    - Distribución espacial de la población expuesta
    - Condición de vulnerabilidad de los individuos expuestos, indicando si son niños, embarazadas, ancianos u otros
    - Identificación de comunidades que fueron expuestas y ya no están en el sitio.
    - Extensión del área de ubicación de los individuos expuestos hacia las cuales estará dirigida la reparación (dependiendo del agente de peligro)
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas afectadas, así como de otras propiedades que puedan influir en la eficiencia y eficacia de las medidas de reparación
    - Características de las propiedades básicas de la salud de la población que puedan influir en la eficiencia y eficacia de la medida de reparación<sup>16</sup>, pudiendo ser condiciones de salud u otras propiedades. Por ejemplo, si la población afectada o expuesta ya no vive en el lugar.
  
- ✓ Información con respecto a la caracterización y análisis de aspectos en el sitio de reparación que estos puedan influir en la eficacia y eficiencia de las medidas de reparación<sup>17</sup>, ejemplo si se trata de una localidad con contaminación radiactiva.

---

<sup>16</sup> Este punto puede ser complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas propiedades de los individuos hacia las cuales está dirigida la reparación, que afectarían la eficiencia y eficacia de las medidas y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

<sup>17</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas características de la zona de reparación que afectarían la eficiencia y eficacia de la medida y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

Para cumplir con el segundo objetivo, es necesario que en la descripción del sitio el proponente indique la siguiente información:

- ✓ Información con respecto a los componentes ambientales presentes en el sitio de reparación o cercanías, excluyéndose la Población humana, que se podrían ver afectados negativamente por la aplicación de las medidas de reparación:
  - Componentes ambientales vulnerables al daño o a las medidas de reparación que se aplicarán sobre la salud de la población dañada
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de los componentes abióticos, bióticos y patrimoniales presentes en el sitio y sus alrededores, identificados como vulnerables

### 5.1.2.2 Biodiversidad

Para el logro del primer objetivo, el proponente deberá indicar la ubicación georreferenciada del sitio a tratar (coordenadas de al menos un punto central y la extensión espacial), y la descripción de la siguiente información, como mínimo:

- ✓ Información con respecto a la Biodiversidad afectada
  - Descripción de las especies, sus interacciones y distribución espacial
    - Listado con especies afectadas hacia las cuales estará dirigida la reparación
    - Extensión del área de ubicación de las especies afectadas hacia las cuales estará dirigida la reparación
    - Funcionalidad de las especies afectadas indicando si son especies clave, funcionalmente singulares, dominantes, o ingenieras
    - Estado de conservación de las especies afectadas indicando si son especies de bajo riesgo (preocupación menor, casi amenazadas), o amenazadas (vulnerables, en peligro, en peligro crítico), o si cumplen alguna función como especies paraguas. Debe indicarse también si el daño provoca la extinción e una especie, subespecie o variedad que previamente al mismo se encontraba en cualquiera de las categorías de conservación anteriores
    - Valoración por parte de la sociedad de las especies afectadas indicando si son especies de tipo endémicas y/o carismáticas, o de valor económico, simbólico o cultural
    - Listado de interacciones comunitarias y procesos ecosistémicos interrumpidos por el daño
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de las especies afectadas, así como de otras

propiedades que puedan influir en la eficiencia y eficacia de las medidas de reparación<sup>18</sup>

- Características de las especies o su ubicación que puedan afectar en la medida de reparación, por ejemplo si una especie es migratoria y ya no está en el sitio, o si el asentamiento de una especie requiere la facilitación por un agente externo no presente en el sitio.
  
- Información con respecto a la caracterización y análisis de aspectos en el sitio de reparación que puedan influir en la eficacia y eficiencia de las medidas de reparación<sup>19</sup>, por ejemplo cuando se trata de trabajos a realizar en bosques muy densos, donde podría dificultarse el paso de maquinaria

Para cumplir con el segundo objetivo, es necesario que en la descripción del sitio el proponente indique la siguiente información:

- ✓ Información con respecto a los componentes ambientales presentes en el sitio de reparación o cercanías, excluyéndose el componente Biodiversidad a reparar, que se podrían ver afectados negativamente por el daño o por la aplicación de futuras medidas para la reparación del mismo
  - Componentes ambientales vulnerables al daño o a las medidas de reparación que se aplicarán sobre el componente Biodiversidad dañado
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de los componentes abióticos, bióticos y patrimoniales presentes en el sitio y sus alrededores, identificados como vulnerables<sup>20</sup>.

### **5.1.3 Componentes Patrimoniales (natural, cultural)**

Para el logro del primer objetivo, el proponente deberá indicar la ubicación georreferenciada del sitio a tratar (coordenadas de al menos un punto central y la extensión espacial), y la descripción de la siguiente información, como mínimo:

---

<sup>18</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas propiedades de las especies hacia las cuales está dirigida la reparación, que afectarían la eficiencia y eficacia de las medidas y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

<sup>19</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas características de la zona de reparación que afectarían la eficiencia y eficacia de la medida y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

<sup>20</sup> El estado actual de las propiedades básicas de los componente ambientales que podrían verse afectados por la aplicación de medidas de reparación, debe establecerse utilizando indicadores de estado adecuados.

- ✓ Información respecto al patrimonio natural o cultural dañado:
  - Descripción de los elementos, los servicios prestados y su distribución espacial
    - Listado de los elementos patrimoniales afectados hacia las cuales estará dirigida la reparación (Monumentos<sup>21</sup>, Formaciones, Conjuntos, Sitios de significancia cultural de pueblos originarios culturales o naturales, Elementos de manifestación religiosa protegidos, etc.)
    - Listado de especies naturales y hábitats con elevado valor universal en cuanto a su protección y conservación
    - Estado de conservación de los componentes patrimoniales afectados, indicando la sensibilidad estructural (de sitios, fachadas, estructuras, piezas, etc.), la unicidad en la prestación de los servicios culturales y el nivel de singularidad de los mismos.
    - Estado de conservación de hábitats y recursos naturales afectados que se consideren parte del patrimonio natural, indicando el nivel de protección de los mismos
    - Identificación de asentamientos humanos y su extensión espacial en torno al área de influencia del bien patrimonial
    - Listado de las Funciones o Servicios socioculturales que se desean restituir: Uso pacífico de recursos naturales de pueblos originarios (por ejemplo pastoreo, uso de agua, pesca, beneficios económicos indirectos, etc.); Tradiciones, rituales, usos sociales, actos religiosos y festivos; Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, etc.
    - Tipo de recursos naturales de uso de comunidades (hídricos, forraje, etc.)
    - Ubicación y Extensión espacial hacia la cual estará dirigida la reparación
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de los bienes patrimoniales afectados, así como de otras propiedades que puedan influir en la eficiencia y eficacia de las

---

<sup>21</sup>El Artículo 1° de la Ley Nº 17.288 del Monumentos Nacionales define que son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo.

medidas de reparación<sup>22</sup>. Ejemplo de esto sería si un elemento del patrimonio cultural se encontrara en un precario estado de conservación.

- ✓ Información con respecto a la caracterización y análisis de aspectos en el sitio de reparación que puedan influir en la eficacia y eficiencia de las medidas de reparación<sup>23</sup>, por ejemplo cuando se trata de trabajos a realizar en áreas naturales protegidas o en zonas de posibles hallazgos arqueológicos.

Para cumplir con el segundo objetivo, es necesario que en la descripción del sitio el proponente indique la siguiente información:

- ✓ Información con respecto a los componentes ambientales presentes en el sitio de reparación o cercanías que se podrían ver afectados negativamente por el daño que presenta el elemento patrimonial a reparar, o por la aplicación de futuras medidas para la reparación del mismo
  - Componentes ambientales vulnerables al daño o a las medidas de reparación que se aplicarán para reparar el patrimonio, por ejemplo especies presentes en el área de influencia.
  - Estado actual (antes de la aplicación de medidas de reparación) de las propiedades básicas de los componentes abióticos y bióticos presentes en el sitio y sus alrededores, identificados como vulnerables

La información antes mencionada debe ser incluida en la siguiente ficha, considerando que para cada componte dañado se debe llenar una, tal como se explicó anteriormente:

---

<sup>22</sup> Este punto puede ser complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas propiedades de elementos naturales o culturales hacia las cuales está dirigida la reparación, que afectarían la eficiencia y eficacia de las medidas y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

<sup>23</sup> Este punto debe ser revisado y, si es necesario, complementado luego de definir las medidas de reparación, ya que en ese momento se podrían identificar ciertas características de la zona de reparación que afectarían la eficiencia y eficacia de la medida y que, por lo tanto, deben ser consideradas.

## Ficha 2 Descripción del sitio o lugar de reparación de componentes dañados

| Información con respecto a la descripción del sitio o lugar de reparación de los componentes dañados  |  |  |
|---|--|--|
| Componente dañado <sup>24</sup> :   |  |  |
| Información con respecto al componente dañado que pueda influir en la eficiencia y eficacia de la reparación:   |  |  |
| <b>Descripción del componente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se trata de Componentes abióticos (agua, aire, suelo): Dimensión del componente a tratar</li> <li>• Si se trata de Componente biótico salud de la población: Descripción de la población y distribución espacial</li> <li>• Si se trata de Componente biótico biodiversidad: Descripción de las especies, sus interacciones y distribución espacial</li> <li>• Si se trata de Componente patrimonio natural y cultural: Descripción de los elementos, los servicios prestados y su distribución espacial</li> </ul> |  |  |
| Características del componente que puedan influir en la eficiencia y eficacia de la reparación  |  |  |
| Información con respecto al sitio de reparación que pueda influir en la eficiencia y eficacia de la reparación  |  |  |
| Ubicación geo-referenciada  |  |  |
| Características del sitio de reparación que pueda influir en la eficiencia y eficacia de la reparación  |  |  |
| Información con respecto a los componentes ambientales presentes en el sitio de reparación y alrededores, excluyéndose el componente a reparar, que podrían verse afectados por la aplicación de medidas de reparación  |  |  |
| Componentes ambientales abióticos, bióticos y/o patrimoniales vulnerables   | Propiedades básicas de los componentes ambientales presentes | Estado actual de las propiedades básicas (según indicadores de estado) |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   |  |  |

Fuente: elaboración propia

<sup>24</sup> Se debe llenar una ficha para cada uno de los componentes dañados, partiendo con los abióticos (agua, suelo y aire), siguiendo con los componentes bióticos (salud y biodiversidad) y finalizando con los componentes patrimoniales (natural y cultura).



## 5.2 Definirlos objetivos generales y específicos de Reparación

Dando cumplimiento a lo solicitado en la letra "e)" del reglamento, el proponente debe definir el objetivo general y objetivos específicos de la reparación de los componentes dañados.

El objetivo general de reparación de componentes será restablecer el estado de los componentes a su situación antes de la ocurrencia del daño, razón por la cual es tan importante una buena caracterización del daño.

Los objetivos específicos de reparación son aquellos que, de lograrse mediante tecnologías y técnicas de reparación, garantizarán el cumplimiento del objetivo general. Están relacionados con el restablecimiento de cada una de las propiedades básicas de los componentes afectados.

A modo de ejemplo, supongamos que existe daño ambiental al componente "Agua", entonces el Objetivo General del plan de reparación para ese componente será: reponer su estado al que tenía con anterioridad al daño. Si consideramos que las propiedades básicas del agua tienen relación con su "salinidad, concentración química, caudal, la temperatura, etc.", entonces los Objetivos Específicos serán restablecer cada una de ellas mediante tecnologías y técnicas específicas. Por ejemplo para devolver la salinidad de efluentes, se pueden usar tratamientos de fitorremediación en base a plantas radiculares como el vetiver que limpian las aguas porque retienen y detoxifican contaminantes, sales, etc. en sus raíces.

Se debe tener en cuenta que los objetivos específicos identificados por el proponente del Plan deberán ser diseñados de manera que su monitoreo, seguimiento y evaluación sean factibles, y así, sea determinable el momento en que se llega al fin de la reparación (Australian EPA, 2006)

En la Ficha 3 el proponente debe indicar información con respecto al objetivo general y los objetivos específicos de la reparación:

### Ficha 3 Objetivos generales y específicos de la reparación

| Información con respecto al objetivo general y objetivos específicos de la reparación |                                  |                                     |   |                                     |                                   |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Componente(s) dañado(s)   | ¿Objetivo general de Reparación? | Propiedad(es) básica(s) afectada(s) | Objetivos específicos                                   |                                     |                                   |
|   |                                  |                                     | Indicador(es) de estado de la propiedad básica afectada | Valor actual del indicador [unidad] | Valor meta del indicador [unidad] |
|   |                                  |                                     |   |                                     |                                   |
|   |                                  |                                     |   |                                     |                                   |
|   |                                  |                                     |   |                                     |                                   |
|   |                                  |                                     |   |                                     |                                   |
|   |                                  |                                     |   |                                     |                                   |

Fuente: elaboración propia

Lo más importante a tener en cuenta, es que mediante el logro de los Objetivos Generales de Reparación de todos y cada uno de los Componentes, se dará por cumplido el Plan de Reparación.

### 5.3 Definir las de medidas para la contención y reparación del daño

Una vez definidos el objetivo general y los objetivos específicos de la reparación para cada componente, se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

- Lo solicitado en la letra "f" del Reglamento, que es describir las medidas de contención<sup>25</sup> que se han adoptado y las que se proponen para controlar el daño ambiental causado;
- lo solicitado en la letra "g" del Reglamento, que indica que se deben describir las medidas de reparación que se proponen, y la forma, lugar y plazo en que se implementarán; y
- lo solicitado en la letra "h" del Reglamento, que es describir los potenciales efectos asociados a la implementación de las medidas de reparación propuestas, así como las medidas para hacerse cargo de ellos.

<sup>25</sup>Las medidas de contención son aquellas destinadas a evitar el incremento del daño causado sobre los componentes ambientales y a evitar que se produzca daño sobre componentes ambientales que no han sido afectados aún, pero que están en riesgo. Los componentes ambientales vulnerables ante el daño generado sobre el componente que se desea reparar deben ser identificados en el paso de "Descripción del sitio o lugar de reparación" realizado previamente en esta etapa.

Todo lo relacionado con lo antedicho se debe completar en la Ficha 4 (sobre medidas de contención ya aplicadas) y en la Ficha 5 (sobre medidas de reparación a aplicar). A continuación se presenta el detalle de lo que se espera completar para cumplir con esta parte del Plan de Reparación

- ✓ Medidas de contención del daño que ya se han adoptado para controlar el daño:
  - Descripción de la medida y su Objetivo específico (estos últimos ligados a la protección de los componentes ambientales para que el daño no se extienda)
  - Resultado de la medida (se logró o no la protección de los componentes ambientales que se pretendían proteger, si se eliminó, o redujo la fuente de daño, etc.)
  - Si se produjeron o no efectos adversos

**Ficha 4 Medidas de Contención aplicadas previas a la Elaboración del Plan de Reparación**

| Medidas de Contención                         |                                |                                    |                                 |                      |
|---|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Componente dañado <sup>26</sup> :             |                                |                                    |                                 |                      |
| Descripción del Estado del componente dañado: |                                |                                    |                                 |                      |
| Medidas de contención que se han aplicado     | Objetivo de la medida aplicada | Resultado de las medidas aplicadas | ¿Objetivo logrado o no logrado? | Efectos no previstos |
|   |                                |                                    |                                 |                      |
|   |                                |                                    |                                 |                      |
|   |                                |                                    |                                 |                      |

Fuente: elaboración propia

- ✓ Medidas de contención, reparación y complementarias que se adoptarán:
  - Objetivos específicos de reparación (restablecer cada una de las propiedades básicas del componente dañado a su situación anterior)
  - Aspectos que puedan influir en la eficacia y eficiencia de reparación
  - Descripción y Justificación de la medida (explicación de cómo la medida alcanza su objetivo)
  - Lugar y forma de implementación de la medida (puede incluir, entre otros, metodología, procedimientos o acciones, materiales y etapas para

<sup>26</sup> Se debe completar una ficha para cada componente dañado, por ejemplo agua, suelo y salud de la población serían 3 fichas.

concretar el objetivo de la medida, según corresponda. Es más específico que la descripción)

- Oportunidad de implementación de la medida (momento(s) en que debe implementarse o ejecutarse la medida. Debe incluirse al menos la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración y período de implementación de la medida. Puede expresarse en fechas de inicio y término)
- Plazo en el cual se implementará la medida
- Indicadores de estado de las propiedades básicas y el valor meta esperado, señalando sus unidades de medición<sup>27</sup> (estos indicadores se usarán para hacer seguimiento de la efectividad de las medidas)
- Potenciales efectos adversos y las acciones para hacerse cargo

El proponente debe indicar las medidas de contención y reparación que se aplicarán, además de los posibles efectos adversos asociados a éstas últimas, en la siguiente ficha:

---

<sup>27</sup> Por ejemplo, si la propiedad básica afectada para el componente agua es su composición química, un indicador será la concentración de contaminante y su unidad de medición podrá ser “gramos por litro” [g/l]

**Ficha 5 Medidas de Contención y Reparación que se aplicarán en el Plan de Reparación**

| Medidas de Contención y Reparación                   |                                       |                                   |  |   |                          |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---|--------------------------|
| Componente dañado:                                   |                                       |                                   |  |   |                          |
| Descripción del Estado actual del componente dañado: |                                       |                                   |  |   |                          |
| Objetivo general de reparación:                      |                                       |                                   |  |   |                          |
| Propiedades básicas afectadas                        | Descripción del Estado antes del daño | Objetivo específico de reparación | Resultados Esperados                   | Aspectos que puedan influir en la eficacia y eficiencia de reparación |                          |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
| Medidas de Contención                                | Descripción y Justificación           | Lugar y forma de implementación   | Oportunidad y Plazos de Implementación | Indicadores de Estado [unidad]  | Valor meta del Indicador |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
| Medidas de Reparación                                | Descripción y Justificación           | Lugar y forma de implementación   | Oportunidad y Plazos de Implementación | Indicadores de Estado [unidad]  | Valor meta del Indicador |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
| Medidas Complementarias <sup>28</sup>                | Descripción y Justificación           | Lugar y forma de implementación   | Oportunidad y Plazos de Implementación | Indicadores de Estado [unidad]  | Valor meta del Indicador |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |
|  |                                       |                                   |  |   |                          |

Fuente: elaboración propia

<sup>28</sup> Las medidas complementarias están enfocadas en recuperar el beneficio o servicio que entregaban los componentes dañados, en caso que se determine que no será posible restablecer la totalidad de las pérdidas interinas *in situ*, o en casos que se prevean efectos adversos por las técnicas de reparación a utilizar.

**Ficha 6 Potenciales efectos adversos y acciones para hacerse cargo**

| Potenciales efectos adversos y acciones      |  |   |  |                                |                          |
|--|--|---|--|--------------------------------|--------------------------|
| Descripción de potencial efectos adversos    |  |   |  |                                |                          |
| Componente ambiental afectado potencialmente | Propiedades básicas potencialmente afectadas | Medidas Complementarias ante efectos adversos | Oportunidad y Plazos de Implementación | Indicadores de Estado [unidad] | Valor meta del Indicador |
|  |  |   |  |                                |                          |
|  |  |   |  |                                |                          |
|  |  |   |  |                                |                          |

Fuente: elaboración propia

## **5.4 Ejemplo de medidas de contención y reparación**

A continuación se presentan a modo de ejemplo, tipos de medidas de contención, reparación y complementarias para cada componente dañado. Esto no excluye la posibilidad de que el proponente defina medidas que aquí no se consideren. La elección de cualquier medida, ya sea planteada en este manual o no, debe asegurar que la efectividad y eficiencia se encuentran avaladas en el estudio técnico que acompañe al Plan de Reparación.

### **5.4.1 Componentes Abióticos (agua, suelo, aire)**

Para los componentes abióticos no se presenta una técnica en particular en esta sección, puesto que junto con este manual de elaboración de planes de reparación, se ponen a disposición de los titulares mediante plataforma web de la Superintendencia del Medio Ambiente, bases de dato con tecnologías de remediación para ellos.

### **5.4.2 Componentes Bióticos (salud humana, biodiversidad)**

#### **5.4.2.1 Salud de la Población Humana**

El tipo de medidas que debiesen implementarse para restituir la salud de la población afectada a su condición antes del daño, se lista a continuación. Para lograr este objetivo, muchas medidas deberán abordarse en conjunto, dado que una o algunas por sí solas podrían no tener un efecto en el objetivo de restitución mencionado. Esto no excluye la posibilidad de que el proponente defina medidas que aquí no se consideren, cuya efectividad y eficiencia se encuentren avaladas en el estudio técnico que acompañe al Plan de Reparación.

Ejemplo de Medidas de Contención<sup>29</sup>:

- ✓ Cese de la actividad impactante por un tiempo determinado
- ✓ Reducción de las emisiones
- ✓ Contención de la fuente mediante una barrera (física o química)
- ✓ Contención de la zona impactada mediante una barrera (física o química)
- ✓ Relocalización de la población expuesta
- ✓ Corte de ruta de exposición alimentaria: Control de la ingesta de agua y alimentos, mediante el reemplazo del lugar de extracción
- ✓ Medidas de corte de ruta de exposición dérmica e inhalatoria

---

<sup>29</sup> Algunas medidas de contención pueden haberse ya aplicado, en caso de existir daño sobre los componentes abióticos

Ejemplo de Medidas de Reparación en caso de daño a Individuos identificables:

- ✓ Tratamiento primario para afecciones agudas hasta la recuperación
- ✓ Apoyo médico y/o psicológico (ej. Exámenes, interconsultas, etc.)
- ✓ Paliación de síntomas
- ✓ Tratamiento de afecciones crónicas exacerbadas

Se deben proponer medidas complementarias a las mencionadas anteriormente si se prevén potenciales efectos adversos, o en casos que el tratamiento produzca riesgos adicionales (como el caso de una operación), etc.

Ejemplo de medidas complementarias:

- ✓ Asistencia en medicina de fertilidad
- ✓ Ingesta de sustancia que mitigue la dosis absorbida en caso de contaminación (como el yodo para el cáncer tiroideo, etc.)
- ✓ Acción física o mecánica que ayude a mitigar la dosis absorbida de contaminante (como kinesioterapia respiratoria, etc.)
  
- ✓ Mejoramiento de las instalaciones de salud
  - Disposición de carros móviles de atención primaria
  - Mejoramiento de consultorios locales
  - Gestión de Incorporación de especialistas a los centros asistenciales
  
- ✓ Promoción de estilos de vida saludables en la población
  - Disminución de alcoholismo y tabaquismo
  - Fomento de la actividad deportiva
  - Promoción de hábitos alimenticios saludables
  
- ✓ Cambios en la Actividad de la Empresa, en caso de potenciales efectos adversos:
  - Limpieza sostenida en el tiempo de las emisiones/descargas
  - Medidas más exigentes de reducción de las emisiones durante un tiempo determinado
  - Medidas más exigentes de abatimiento de las emisiones/descargas en el tiempo
  - Cambio en la forma de liberación del contaminante ya sea de emisión a descarga o viceversa
  - Reemplazo de sustancias o acciones manejadas por la empresa, a unas menos peligrosas
  - Reducción de las emisiones de otro agente de peligro



- Reducción de la exposición de la población a otro agente de peligro

#### 5.4.2.2 Biodiversidad

El tipo de medidas que debiesen implementarse para el logro de cada de los objetivos específicos se lista a continuación, no excluyéndose la posibilidad de que el proponente defina medidas que aquí no se consideren, cuya efectividad y eficiencia se encuentren avaladas en el estudio técnico que acompañe al Plan de Reparación.

- ✓ Ejemplo de Medidas de contención:
  - Clausura y protección del área de interés
  - Relocalización temporal de individuos afectados
- ✓ Ejemplo de Medidas de reparación y complementarias:
  - ✓ Medidas para la recuperación de la abundancia de la especie afectada
    - Clausura y protección del área de interés para permitir la recuperación autónoma de las especies, cuando el número de individuos y su capacidad de reproducción intrínseca son lo suficientemente altos para asegurar una recuperación en un plazo aceptable (se deberá determinar cuáles son los factores a considerar para definir un plazo como “aceptable”, pero esta decisión probablemente estará dada por la opinión de expertos, sectores con competencia y la demanda social ante el caso de daño).
    - Intervenir el entorno para maximizar las tasas reproductivas o de inmigración y/o disminuir las de mortalidad o emigración, cuando el número de individuos y su capacidad de reproducción no son suficientes para recuperar la abundancia inicial sin ayuda externa.
    - Reintroducción de individuos originados *ex situ* (desde otras poblaciones u obtenidas en laboratorio o cautiverio), cuando el número de individuos y su capacidad de reproducción no permite que esta se realice in situ naturalmente ni con intervención externa.
  - ✓ Medidas para la recuperación de la distribución espacial de las especies afectadas
    - Intervención del sitio creando el ambiente biótico y abiótico favorable para la presencia de individuos en ciertas zonas.
    - Reintroducción activa de individuos en áreas donde los procesos de colonización natural se vean interrumpidos, o donde las tasas de inmigración sean muy bajas para recuperación autónoma de la

población o subpoblación dentro del plazo considerado como aceptable.

- Habilitación de áreas alternativas y creación de corredores biológicos cuando, ante la incapacidad de reparar algunas de las áreas o corredores originales, resulte aún necesario intervenir para restablecer los niveles de incidencia y conectividad originales.
- ✓ Medidas para la recuperación de la salud de las especies afectadas.
- Aplicación de tratamiento para enfermedades crónicas.
  - Aplicación de tratamiento para enfermedades agudas.
  - Aplicación de tratamientos preventivos (e.g. vacunación) y áreas de amortiguación.
- ✓ Medidas para la reparación de alteraciones en la estructura genética de las poblaciones afectadas
- Intervención en cruzas (*ex situ* o *in situ*) entre individuos para evitar la fijación de ciertos alelos y la desaparición de otros, de modo de mantener los niveles la variabilidad genética local originales y disminuir los efectos contrarios de la deriva génica y la endocruza.
  - Mantenimiento en cautiverio o semicautiverio de individuos con variantes genéticas de interés, particularmente aquellos con alelos endémicos del área afectada, para su posterior reintroducción y para asegurar el mantenimiento de la variabilidad genética regional y de adaptaciones locales.
  - Intervención en el medio para el mantenimiento de los niveles normales de flujo génico entre poblaciones o subpoblaciones, mediante la recuperación o creación de corredores o el intercambio asistido de individuos.
- ✓ Medidas para la reparación de alteraciones en la fenología de las poblaciones afectadas.
- Intervención de los factores ambientales, bióticos o abióticos que inciden sobre los patrones fenológicos y ciclos reproductivos y de desarrollo.
  - Medidas que garanticen la estabilización de los parámetros demográficos dentro de los niveles originales o en torno a los niveles aceptables definidos por la autoridad. Estos se logrará en gran parte, en el largo plazo, a partir de la aplicación de las medidas en los puntos mencionados más arriba. Sin embargo, pueden existir circunstancias en las cuales se deseen obtener resultados más rápidos sobre algún parámetro demográfico, por ejemplo, cuando la población afectada

corresponde a una especie que representa un recurso para las comunidades humanas locales, y donde la distribución de tallas, edades o tasas de reclutamiento son importantes para el mantenimiento de una actividad económica (e.g. una pesquería). En estos casos, se pueden ejercer medidas directas de introducción de individuos, cría en cultivos, raleo, control de depredación o herbivoría natural, supresión de incendios naturales, etc.

La metodología incluye una etapa final de medidas complementarias, aplicable a los casos en que se compruebe la imposibilidad de restablecer la totalidad de las pérdidas interinas en el mismo sitio, o acciones para hacerse cargo de los efectos adversos producidos durante la implementación de medidas de reparación. Como la palabra lo dice, son medidas extra que de ninguna manera pueden reemplazar a las medidas de Reparación *in situ*.

Ejemplo de medidas complementarias son:

- ✓ sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.
- ✓ Reforestación con especies
- ✓ Creación de ecosistemas artificiales, centinelas

### **5.4.3 Componentes Patrimoniales (natural, cultural)**

A modo de ejemplo, algunas medidas de contención y reparación son:

- ✓ Medidas para la restauración, rehabilitación, reconstrucción y remodelación de la Estructura, Composición y Estado de conservación:
  - Introducción de especies endémicas al patrimonio natural
  - Limpieza y control de plagas
  - Devolver a un inmueble, sitio o ambiente a su estado original o alguna etapa previa de su existencia, mediante la consolidación, la exclusión de los elementos no pertenecientes a su identidad, o a la incorporación de nuevos materiales o elementos, siempre y cuando no la alteran
  - Recuperación o puesta en valor de una construcción, mediante obras y modificaciones que, sin desvirtuar sus condiciones originales, mejoran sus cualidades funcionales, estéticas, estructurales, de habitabilidad o de confort
  - Restablecer o recrear el estado original o previo de un inmueble, sitio o ambiente, mediante la incorporación preferente de nuevos materiales
  - Conjunto de operaciones llevadas a cabo para preservar elementos y rasgos distintivos de una propiedad que son significativos desde el punto de vista histórico, arquitectónico o cultural, pero que introduce

- alteraciones que se desvían de la forma primitiva de un edificio, estructuras o lugar histórico
- Limpieza, pulido, etc.
  - ✓ Medidas para restaurar el Emplazamiento, la Distribución espacial y la Articulación con el entorno
    - Consolidación espacial de las piezas y exclusión de los elementos no pertenecientes a grupos, lugares o formaciones arqueológicas, arquitectónicas, históricos, paleontológicos o públicos
    - Reubicación de especies, provisión de sitios de alimentación y anidamiento
    - Habilitación y limpieza de accesos al bien patrimonial
    - Aumento del valor paisajístico en zona de influencia
  - ✓ Medidas para restituir la Distribución de comunidades típicas o indígenas y la Utilización pacífica de los recursos naturales de comunidades<sup>30i</sup>
    - Provisión de recursos hídricos
    - Provisión de los recursos de suelo
    - Provisión de recursos naturales mermados
    - Restitución de los ciclos productivos que otorgan beneficios económicos a comunidades en las épocas y los lugares acostumbrados
    - Habilitación de accesos
  - ✓ Medidas para mantener tradiciones, rituales, usos sociales, actos religiosos y festivos
    - Cercado natural y protección de sitios de significación cultural
    - Habilitación turística
    - Fomento de interés científico
    - Limpieza y embellecido de entorno

La metodología incluye una etapa final de medidas complementarias, aplicable a los casos en que se compruebe la imposibilidad de restablecer la totalidad de las pérdidas interinas en el mismo sitio, o acciones para hacerse cargo de los efectos adversos producidos durante la implementación de medidas de reparación. Como la palabra lo dice, son medidas extra que de ninguna manera pueden reemplazar a las medidas de Reparación *in situ*.

Por su parte, al tratarse de Patrimonio Cultural y Natural, las autoridades han considerado medidas que van en busca de realzar en valor aspectos patrimoniales alterados (valor ambiental, arquitectónico, cultural, histórico, monumental, etc.)

Estas medidas incluyen, entre otras:

---

<sup>30</sup> Por utilización pacífica de los recursos se entiende al usufructo comunitario indígena de los recursos de suelo y agua en actividades tradicionales de pastoreo, caza, pesca, recolección, agricultura en pequeña escala, uso de agua y otras relacionadas.

- ✓ Rescate del sitio:
  - Excavación, análisis y depósitos de los materiales
  - Catastro antropológico, arqueológico y paleontológico y creación de colecciones representativas
  - Difusión científica y educación sobre sitios y hallazgos
- ✓ Estudio de otro sitio/yacimiento inexplorado
- ✓ Asociación y caracterización de distintos sitios de significación cultural de pueblos originarios
- ✓ Planes de manejo:
  - Habilitación turística
  - Creación de ecosistemas artificiales, centinelas
  - Creación de centros de investigación de santuarios de la naturaleza, entre otros

## 6. Programa de Seguimiento

Luego de la descripción de las medidas de contención, reparación y acciones complementarias en casos de potenciales efectos adversos, el proponente del Plan de Reparación debe entregar información con respecto a la forma de cumplimiento de la normativa ambiental y la forma de seguimiento de la efectividad de las medidas de reparación propuesta.

Con respecto a la forma de cumplimiento de la normativa ambiental el titular debe señalar lo siguiente, según las letras k) y l) del Reglamento de la SMA, respectivamente:

- Descripción de la forma de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable a cada medida, incluyendo las acciones que involucren; e
- Indicación de los permisos o pronunciamientos de carácter sectorial que se requieran para la implementación de cada una de las medidas propuestas.

Para ayudar al proponente en la presentación de la información dentro de la propuesta de Plan de Reparación, se pide llene la siguiente ficha:

**Ficha 7 Forma de cumplimiento de la normativa ambiental**

| Información con respecto a la forma de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable |   |   |
|---|---|---|
| Medida (nombre)   | Descripción de la forma de cumplimiento de la normativa ambiental | Permisos o pronunciamientos sectoriales |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |

Con respecto a la forma de seguimiento de la efectividad de las medidas de reparación, el titular debe entregar un cronograma y programa de seguimiento de acuerdo con lo solicitado en las letras “i)” y “j)” del Reglamento:

- Cronograma que contenga los plazos para alcanzar los objetivos, la implementación de las medidas y de su seguimiento

- Programa de seguimiento de las medidas propuestas y de las variables ambientales relevantes incluyendo indicadores y sus reportes periódicos, entre otros instrumentos que permitan verificar la ejecución y eficacia de las medidas

En cuanto al cronograma de ejecución de medidas, el titular debe incluir en detalle las acciones de cada medida que aplicará, así como también los plazos de dichas acciones y los reportes de seguimiento que enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Para el caso de la salud de la población, el seguimiento debe considerar la eventual aparición de nuevos casos de daño a la salud que no fueron constatados en el procedimiento sancionatorio, y que forman parte de los efectos de largo plazo en caso de sustancias tóxicas, teratogénicas, mutagénicas y/o cancerígenas implicadas en su caso.

A continuación un ejemplo:

**Ficha 8 Cronograma ejemplificado de Medidas de Contención y Reparación**

Cronograma de medidas y reportes de seguimiento

| Componente ambiental en Reparación: |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
|-------------------------------------|------------------------------|------|------|------------------------------|------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Número de Reportes:                 | Mes1                         | Mes2 | Mes3 | Mes4                         | Mes5 | Mes6                         | Mes7 | Mes8 | Mes9 | Mes10 | Mes11 | Mes12 |
| Fecha Reportes                      |                              | R1   |      | R2                           |      | R3                           |      | R4   |      | R5    |       | R6    |
| Medida 1                            | Nombre y tipo de la medida 1 |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 1.1                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 1.2                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 1.3                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Medida 2                            |                              |      |      | Nombre y tipo de la medida 2 |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 2.1                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 2.2                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Medida 3                            |                              |      |      |                              |      | Nombre y tipo de la medida 3 |      |      |      |       |       |       |
| Acción 3.1                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 3.2                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Acción 3.3                          |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Fin Plan de Reparación              |                              |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       | Fin   |

Fuente: elaboración propia



Para el seguimiento de las medidas de reparación, el fiscalizador inspeccionará el Estado de Avance de la Implementación de medidas y la evolución de los Indicadores de Estado de las Propiedades Básicas afectadas, en conjunto con el Estado general del componente dañado.

- ✓ Para cada componente dañado, se debe incluir una ficha con la siguiente información:
  - Nombre de cada medida de contención o reparación a aplicar, en concordancia con lo propuesto anteriormente (Ficha 5)
  - Indicadores de Estado, con el valor inicial al comenzar el plan y el valor objetivo que se pretende alcanzar luego de la reparación
  - Forma de control: Debe permitir establecer o evidenciar que el titular ha dado cumplimiento al requisito. Se trata de evidencias inequívocas, normalmente en base al monitoreo de indicadores: como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros<sup>31</sup>. Por ejemplo, para el caso de salud de la población también sirven los reportes hospitalarios para saber la incidencia de enfermedades.
  - Ubicación de los puntos/zonas de medición y control: coordenadas para cada punto de control o polígono (zona).
  - Formas de verificación: Documentos con valor probatorio que contengan tanto las evidencias de la ejecución de medidas, como de los avances en los objetivos específicos de reparación asociados. Deben incluir:
    - Reportes de seguimiento con el cronograma propuesto y el estado de avances tanto en la implementación de medidas, como en el alcance de los indicadores de estado que den cuenta de la efectividad de dichas medidas.
    - Documentos Adjuntos para demostrar la ejecución de las medidas: Anexos de Presupuestos de las tecnologías y de la(s) empresa(s) encargada(s) en implementar las medidas de reparación y el monitoreo; Boletas y Facturas de los instrumentos e insumos a usar; Fotos de las instalaciones, estaciones de monitoreo, etc.
    - Documentos Adjuntos para demostrar la eficacia de las medidas: Evidencia inequívoca, ya sean planillas de Monitoreo (registro de contaminantes u otros); Pruebas de Laboratorios certificados, Registros hospitalarios de incidencia de enfermedades, Fotos del sitio y los componentes a reparar, etc.

---

<sup>31</sup> Si el método o procedimiento de monitoreo aplica a un grupo de indicadores de estado, se puede hacer la descripción de forma agrupada. Por ejemplo decir que los parámetros de calidad del agua se mediarán según la NCh N°409

**Ficha 9 Programa de Seguimiento de la Reparación de cada Componente Dañado**

|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
|--|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|
| Programa de seguimiento (debe incluir cronograma y reportes) |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
| Componente dañado:   |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
| Propiedades básicas afectadas:                               |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
| Objetivo general de reparación:                              |                                |                          |                                   | Plazo total de ejecución de medidas: |  |                        |
| Número de Reportes de seguimiento:                           |                                |                          |                                   | Frecuencia de entrega de reportes:   |  |                        |
| Medidas de Contención  | Indicadores de Estado [unidad] | Valor meta del Indicador | Plazo para alcanzar el valor meta | Formas de control                    | Ubicación puntos de medición y control | Formas de verificación |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
| Medidas de Reparación  | Indicadores de Estado [unidad] | Valor meta del Indicador | Plazo para alcanzar el valor meta | Formas de control                    | Ubicación puntos de medición y control | Formas de verificación |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
| Medidas Complementarias                                      | Indicadores de Estado [unidad] | Valor meta del Indicador | Plazo para alcanzar el valor meta | Formas de control                    | Ubicación puntos de medición y control | Formas de verificación |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |
|  |                                |                          |                                   |                                      |  |                        |

Fuente: elaboración propia

Finalmente, a modo de verificación de los avances alcanzados, la forma de presentar los documentos asociados al seguimiento es muy importante y considerar tanto las evidencias de la implementación de medidas, como de los avances en los objetivos específicos de reparación asociados.

Esta documentación debe contener al menos el Reporte de seguimiento, los archivos adjuntos que evidencien la ejecución de las medidas, y los archivos adjuntos que evidencien la eficacia de las medidas, en concordancia de lo propuesto en el Plan de Reparación.

Acompañando a la documentación de respaldo, el reporte debe presentar un cronograma actualizado donde se incluya el estado de avance de la implementación de medidas (en el tiempo), y el nivel de alcance del valor meta de cada uno de los indicadores de estado (medido en porcentaje) que den cuenta de la efectividad de dichas medidas.

Se presenta a continuación un ejemplo de Estado de Avance que debe estar incluido en el Reporte de Seguimiento. Se hace el supuesto que se está entregando el reporte número 4 y que las medidas se han implementado en el tiempo propuesto. Además se supone que la evidencia muestra distintos niveles de logro de valores meta de indicadores, algunos ya se han alcanzado y otros están en proceso de mejora.

**Ficha 10 Ejemplo de Estado de Avance a presentar junto a los Reportes de Seguimiento**

| Estado de Avance de Ejecución y Eficacia de las Medidas |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
|---|--------------------------------------|------|------|------------------------------|------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Componente ambiental en Reparación:                     |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Reporte N°: 4   | Mes1                                 | Mes2 | Mes3 | Mes4                         | Mes5 | Mes6                         | Mes7 | Mes8 | Mes9 | Mes10 | Mes11 | Mes12 |
| Fecha Reportes  |                                      | R1   |      | R2                           |      | R3                           |      | R4   |      | R5    |       | R6    |
| Medida 1  | Nombre y tipo de la medida 1         |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Avance en Ejecución                                     |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Medida 2  |                                      |      |      | Nombre y tipo de la medida 2 |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Avance en Ejecución                                     |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Medida 3  |                                      |      |      |                              |      | Nombre y tipo de la medida 3 |      |      |      |       |       |       |
| Avance en Ejecución                                     |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Eficacia Medidas  | (% de Avance hacia Indicadores Meta) |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       |       |
| Indicador 1   |                                      | 20%  |      | 50%                          |      | 100%                         |      | 100% |      |       |       |       |
| Indicador 2   |                                      | 30%  |      | 50%                          |      | 60%                          |      | 70%  |      |       |       |       |
| Indicador 3   |                                      | 20%  |      | 60%                          |      | 90%                          |      | 100% |      |       |       |       |
| Indicador 4   |                                      | 0%   |      | 10%                          |      | 30%                          |      | 50%  |      |       |       |       |
| Indicador 5   |                                      | 0%   |      | 10%                          |      | 20%                          |      | 30%  |      |       |       |       |
| ¿Fin Plan de Reparación?                                |                                      |      |      |                              |      |                              |      |      |      |       |       | %     |

Fuente: elaboración propia

Se supone que alcanzado cada uno de los objetivos específicos, se verifica el cumplimiento del Objetivo General de reparación para ese componente dañado. Sin embargo, en caso de existir más de un componente afectado (por ejemplo suelo y patrimonio cultural), entonces se debe verificar la reparación de ambos para dar por cumplido a cabalidad el Plan de Reparación Ambiental.

## 7. Referencias

CONAMA (2009). "Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes."

Environmental Protection Authority (2006). "Rehabilitation of Terrestrial Ecosystems."

Fundación Chile (2012a). "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes".

Fundación Chile (2012b). Manual de Tecnologías de Remediación de Sitios Contaminados.

Gobierno de Chile (1994). Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente

Gobierno de Chile (1970). Ley de Monumentos Nacionales

GreenLab UC (2014). Metodología de Elaboración de Planes de Reparación del Daño Ambiental Causado

GreenLab UC (2012). Metodología para la Determinación y Caracterización del Daño Ambiental y del Peligro de Daño Ocasionado.

Lipton, D. J., D. K. LeJeune, et al. (2008a). Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the EU, European commission.

Lipton, J., K. LeJeune, et al. (2008b). Toolkit for Performing Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the EU.

SEA (2013). Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

SEA (2012) Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Riesgo para la salud de la población en elSEIA

SMA (2013). Reglamento sobre Programas de cumplimiento, Autodenuncia y Planes de reparación

UNESCO (1972). Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 17a reunión.

UNESCO (2003). Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial.

