

Descarbonización de la  
matriz eléctrica de Chile

## RESUMEN EJECUTIVO

Guía técnica de  
buenas  
prácticas  
ambientales  
para el cierre  
de centrales  
a carbón



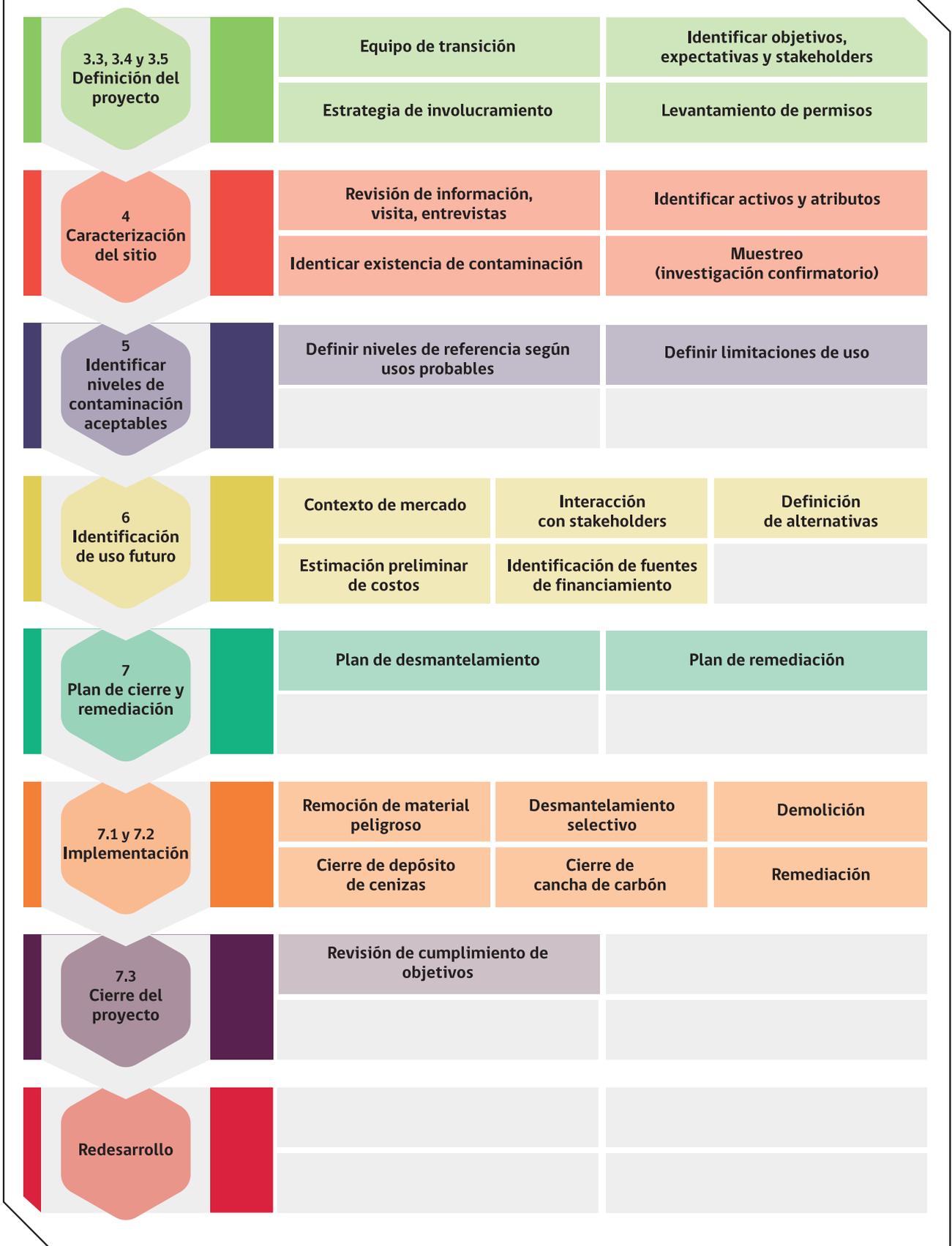
Durante los próximos años un número creciente de centrales termoeléctricas a carbón iniciará un proceso de cese de operaciones, cierre y/o reconversión. Tras revisar las RCA de las centrales termoeléctricas a carbón y de los depósitos de cenizas, se puede indicar que:

- Siete unidades no tienen RCA asociada al proyecto original.
- La RCA de seis unidades exige presentar un plan de cierre cierto tiempo antes de iniciar el abandono (6 meses o 1 año antes). Dos unidades (Nueva Tocopilla) se comprometen a desarrollar un plan de cierre previo a este.
- Las RCA de quince unidades indican que lo más probable es que éstas se reacondicionen o que se reconviertan a otra tecnología de generación. En caso de que se requiera abandonar el sitio, se indica que las unidades serán desmanteladas y se retirarán las estructuras, equipos superficiales y marinos; y se contempla mantener las fundaciones (pueden ser enterradas y tapadas con material del entorno para mitigar el impacto visual). El detalle de los planes presentados es variado.
- Hay cinco RCA asociadas a depósitos de ceniza (separados de las RCA de las centrales) porque este tuvo que ser ampliado o modificado con posterioridad. Estos son: Barriles, Central Térmica Mejillones (CTM), Puchuncaví, Bocamina y Santa María. Los detalles de cierre están asociados principalmente al recubrimiento del depósito.

De los antecedentes revisados se infiere que la forma de enfrentar el proceso de cierre aún es incierta, sin embargo, se puede desarrollar, por ejemplo, la reconversión de la central a otra tecnología de generación eléctrica o a otra actividad industrial. Otra opción es el desmantelamiento de la central o el abandono de esta, el cual, dado el contexto social, no es considerado una buena práctica y es importante evitar. Actualmente sólo algunas unidades termoeléctricas cuentan con un plan de cierre definido y aprobado por la autoridad competente; las otras unidades deben definir un plan de cierre y presentarlo a la autoridad ambiental.

En este contexto, la guía técnica de buenas prácticas ambientales para el cierre de centrales a carbón tiene por objetivo entregar lineamientos para enfrentar los desafíos ambientales y sociales que se producen con el cierre de centrales termoeléctricas a carbón. Se propone un proceso de 7 etapas que deben ser materializadas previo a la reconversión o desarrollo de un nuevo proyecto en el sitio. En las etapas es importante contar con la participación de la comunidad local, el responsable de los activos e instituciones gubernamentales, además de definir acuerdos que concilien las posturas de los diferentes actores. La siguiente figura ilustra dicho proceso; también, en la parte superior, se indica el capítulo de esta guía donde se aborda la etapa correspondiente.

Figura 1 / Proceso de cierre de una central a carbón



Fuente: Adaptado de EPRI 2020

El propietario de la unidad de generación que saldrá de servicio tiene diferentes opciones respecto de qué hacer con el activo de generación y el emplazamiento. Es importante tener en consideración el entorno en el que se emplaza la propiedad, los pasivos ambientales presentes y los hechos y percepciones que preocupan a los grupos de interés asociados al redesarrollo del sitio. De esta forma se evita proponer alternativas que no son factibles dado su alto costo, posible oposición o elevado riesgo. También se debe considerar la ventaja competitiva del sitio y localidad en la que se ubica, frente a otras opciones de emplazamiento para un proyecto similar. Por ejemplo, presencia de infraestructura susceptible a ser reutilizada, ubicación, conectividad, entre otros.



En este contexto, el proceso que tocará enfrentar requerirá de una coordinación efectiva de múltiples actores del sector público, privado y la sociedad civil. Por parte del sector público se debe coordinar requerimientos derivados del Ministerio de Energía, Ministerio de Medioambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Intendencias y Municipalidades. Por parte de las empresas se deben involucrar equipos multidisciplinarios de diferentes áreas de la organización. En cada una de las localidades se presentarán distintos grupos de interés, necesidades y condiciones sociales y ambientales heredadas por la historia de diversas actividades industriales colindantes con la central que se desea cerrar.

Se identificaron múltiples decisiones tempranas que son relevantes para el desarrollo del proceso de cierre y/o reconversión de las centrales a carbón. La estructuración y aplicación de acciones correctivas basadas en un análisis de riesgo está condicionada a definiciones de política pública que son críticas para el proceso de gestión de riesgos. Entre las definiciones regulatorias que se deben establecer para realizar un análisis de riesgo se encuentra, en primer lugar, la definición de valores de referencia para remediación de agua y suelo. Además, la definición de objetivos de

calidad de datos; la definición de niveles de riesgo objetivos; la definición de estadística apropiada y cantidad de datos para determinar los niveles de exposición a concentración de contaminantes; la selección de supuestos de exposición; la forma de establecer consenso o aceptabilidad de las decisiones; los aspectos asociados a limitaciones de uso de suelo; los aspectos asociados a la definición de la efectividad de las medidas de remediación; la evaluación de costo efectividad de medidas, entre otros factores. Se sugiere que el propietario de la central no prescriba valores de referencia o niveles de riesgo de concentración de componentes o contaminantes.

La aplicación de un estándar de reducción de riesgo debe, una vez que sea implementado, proveer una protección adecuada para la salud de las personas y el medio ambiente. Una acción correctiva debe ser considerada completa cuando se demuestra que el sitio de interés cumple uno o una combinación de estándares de reducción de riesgo. Si bien actualmente en Chile no existe regulación que defina objetivos de remediación, mediante un compromiso ambiental voluntario es deseable abordar, cuando sea aplicable, los siguientes requerimientos:

- El suelo no debería presentar características de residuos peligrosos definidos en el Título II del DS 148 del Ministerio de Salud.
- En cualquier etapa de manejo de residuos peligrosos, queda expresamente prohibida la mezcla de estos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración (DS 148, Artículo 7)<sup>1</sup>. Ejemplos de residuos peligrosos son: asbestos, plomo, mercurio y PCBs, entre otros. Estos deben ser desmantelados y retirados según la legislación vigente de forma previa a la demolición.
- La acción correctiva debe proteger las aguas de descargas que podrían causar que las aguas superficiales experimenten concentraciones de sustancias reguladas en exceso de cualquier criterio especificado en las normas de calidad de agua que sean aplicables, o si los valores de concentración no están definidos en dichas normas, un nivel de concentración que represente una toxicidad aguda para los organismos hidrobiológicos de acuerdo con los criterios que defina la autoridad competente.
- Si el nivel mínimo de detección<sup>2</sup> de una concentración en el que se encuentra una sustancia regulada, o la concentración natural de dicha sustancia en el entorno, es mayor que la concentración especificada en el estándar de reducción de riesgos que se utilice como referencia, entonces se debe utilizar el mayor de los dos valores mencionados anteriormente para determinar el cumplimiento con el estándar de reducción de riesgo aplicable. El nivel de concentración de una sustancia en el entorno puede considerar fuentes antrópicas y puede también estar basado en estudios del entorno regionales aceptados por la autoridad competente.

<sup>1</sup> Si por cualquier circunstancia ello llegare a ocurrir, la mezcla completa deberá manejarse como residuo peligroso,

<sup>2</sup> El nivel mínimo de detección en este contexto implica el uso no fraudulento de un método de prueba aprobado que es apropiado para la aplicación específica que se está analizando.



El alcance del desmantelamiento de una central y de la remediación ambiental de un emplazamiento dependerá del uso final que se le quiera dar al sitio posterior al cierre de la central. De esta forma se pueden reutilizar estructuras, y los métodos de remediación pueden ser elegidos de acuerdo con los estándares que se requieran para el uso específico que se le dará al sitio, minimizando así los costos de desmantelamiento y remediación.

Al desarrollar el plan de desmantelamiento, se sugiere adoptar un enfoque de economía circular donde los residuos se convierten en recursos valorizables, de manera de realizar una gestión sustentable de los residuos. Es decir, se debe privilegiar la mayor reutilización posible de edificios, infraestructuras y materiales, porque así se evita el uso de nuevos recursos al construir nuevos edificios, y se evitan los impactos ambientales locales que tiene la demolición. Lo que no se pueda reutilizar directamente, debe intentar ser reciclado, si esto no es posible debe ser valorizado energéticamente, y sólo si esto no es factible, se debe disponer en lugares adecuados.

Respecto al cierre de la cancha a carbón, se sugiere quemar todo el carbón antes del cese de operación de la central, si no es posible se debe enviar a otra planta o vender. Si no se identificó presencia de contaminantes y potencial riesgo para la salud en la zona de la cancha de carbón, el residuo de carbón mezclado con suelo debe ser removido y dispuesto en el depósito de cenizas. Luego de la excavación y extracción del suelo mezclado con carbón, se debe rellenar el sitio con

suelo limpio. En caso contrario, se debe remediar la contaminación de acuerdo con el uso final que se le dará al sitio.

Por otra parte, los desechos de la combustión del carbón se clasifican como desechos sólidos no peligrosos e incluyen todos los desechos sólidos de la combustión del carbón. Para dejar los desechos de la combustión del carbón en el depósito e instalar una cubierta de cierre final, se debe diseñar un cierre tal que cumpla con controlar, minimizar o eliminar, dentro de lo posible, posteriores infiltraciones de líquidos a los desechos de la combustión del carbón, o liberación de estos al subsuelo, aguas superficiales o a la atmósfera. También se debe impedir la acumulación de agua, sedimento o lodo en la superficie del depósito; asegurar estabilidad física de los taludes y cubierta del depósito; minimizar la necesidad de mantenimiento; entre otros factores.

Por último, la definición de procesos y el apego a estándares de trabajo por parte de los distintos actores será un factor relevante que contribuirá a materializar el proceso de cierre de la manera más armónica posible. En este contexto, la definición del proceso descrito en la guía es un primer paso. A futuro, será importante focalizarse en la estructuración y ejecución adecuada de los distintos procesos, junto con establecer un mecanismo para compartir lecciones aprendidas en los distintos casos que se vayan materializando.

Se sugiere utilizar la guía junto con las recomendaciones definidas en la “Guía para el desarrollo participativo de proyectos de energía. Etapa de cierre de centrales a carbón”, desarrollada por Gestión Social por encargo de GIZ.