

GERENCIA DE DESARROLLO Y PROYECTOS  
UNIDAD DE LITIO

PROCEDIMIENTO PARA LA ETAPA DE REQUEST FOR INFORMATION  
(RFI) DE  
“TESTEO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DE EXTRACCIÓN DE  
LITIO”  
REGIÓN DE ATACAMA

FEBRERO 2024

Santiago, 2024

RFI TESTEO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DE  
EXTRACCIÓN DE LITIO

**ENAMI**  
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

# ÍNDICE

1. Antecedentes generales .....	3
2. Objetivos .....	4
2.1. Objetivo general del RFI .....	4
2.2. Objetivos específicos de la RFI .....	4
3. Requisitos de la etapa RFI .....	4
3.1. Situación Actual:.....	4
3.2. Información del laboratorio: .....	5
4. Medio de postulación .....	6
5. Plazos .....	7
6. Participantes .....	7
7. Más información .....	7
8. Aspectos Generales.....	8
8.1. Formulario, Idioma, Publicidad e interpretación .....	8
8.2. Responsabilidades de las partes en la etapa RFI .....	9
8.3. Responsabilidad de ENAMI y de los postulantes y gastos de postulación .....	9
8.4. Confidencialidad.....	10
8.5. Derecho de reserva .....	10
8.6. Pacto de integridad .....	10
ANEXO 1: Formulario de propuesta RFI.....	11
ANEXO 2: Carta Manifestación de Interés de participar .....	12
ANEXO 3: Carta de Autorización de Divulgación de Información.....	13
ANEXO 4: Nivel de Desarrollo de la Tecnología (TRL).....	14

Dentro del marco del proyecto de litio de ENAMI, se está llevando a cabo una evaluación del estado del arte en el desarrollo de procesos de extracción de litio que están surgiendo a nivel global con el objetivo de conocer y dar espacios a las iniciativas de innovación que se encuentran en desarrollo. Además, ENAMI tiene la necesidad de conocer el comportamiento de la salmuera frente a diferentes contextos. Para lograr lo anteriormente mencionado, resulta fundamental la realización de pilotajes a escala de laboratorio.

## 1. Antecedentes generales

La Empresa Nacional de Minería – ENAMI, tiene un rol predominante en el desarrollo de la industria del litio en Chile, ya que, como empresa del Estado, está autorizada para explorar y explotar directamente minerales inconcesibles dentro del país, sin perjuicio del rol que le otorga la Estrategia Nacional de Litio.

Para dar cumplimiento a este compromiso, ENAMI constituyó una filial la cual tiene por misión ejecutar los proyectos de litio de interés de ENAMI. Parte fundamental de este desarrollo se aloja en el proyecto “Salares Altoandinos”. Este proyecto considera el estudio de factibilidad técnica/económica para la explotación de salares situados en el sector nororiente de la Región de Atacama, específicamente en la provincia de Chañaral, comuna de Diego de Almagro.

En el contexto de la Estrategia Nacional de Litio y en consonancia con las necesidades del país, ENAMI asume el compromiso de cumplir con los requisitos sociales y ambientales esenciales para un desarrollo sostenible. Nuestra meta es impulsar nuevas tecnologías que promuevan el respeto hacia las comunidades locales y reduzcan al mínimo el impacto ambiental. Este proceso de Solicitud de Información (RFI) está pensado para estimular la innovación y respaldar los proyectos que busquen redefinir el panorama de la extracción de litio. De esta manera, estamos alineados con los objetivos de la Estrategia Nacional y preparados para satisfacer las dinámicas cambiantes del mercado.

Dentro del contexto mencionado es importante adquirir un conocimiento integral de las salmueras del proyecto como un primer paso para llevar a cabo los estudios de ingeniería. Por ende, resulta esencial realizar pruebas de pilotaje en laboratorio con el fin de obtener una comprensión más precisa tanto del comportamiento de nuestra salmuera como de las diversas tecnologías y procesos tecnológicos.

Santiago, 2024

RFI TESTEO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DE  
EXTRACCIÓN DE LITIO

**ENAMI**  
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general del RFI

La fase de RFI tiene por objetivo general el conocer las capacidades disponibles en el mercado nacional e internacional para la realización pilotajes de tecnologías de extracción de litio, permitiendo a ENAMI una mejor caracterización de su salmuera y una adecuada evaluación tecnológica. Una vez concluida la etapa RFI y en función de sus resultados, ENAMI podrá considerar la posibilidad de realizar pruebas junto a una o más instituciones que hayan participado de este proceso. Cabe destacar que esta etapa de RFI no implica compromisos vinculantes.

### 2.2. Objetivos específicos de la RFI

1. Identificar aquellas empresas interesadas que hayan llevado a cabo pilotajes para evaluar metodologías de extracción de litio.
2. Explorar iniciativas en diversas fases de desarrollo capaces de evaluar de manera correcta el comportamiento y la eficiencia de la salmuera.
3. Reconocer las oportunidades existentes para llevar a cabo pilotajes de salmuera con cada empresa.
4. Facilitar la posible creación de alianzas industriales y comerciales entre empresas nacionales e internacionales para el desarrollo de nuevas tecnologías de extracción de litio.

## 3. Requisitos de la etapa RFI

### 3.1. Situación Actual:

La etapa consiste en el mapeo de instituciones que ofrecen tecnologías de extracción de litio:

1. Descripción de la entidad jurídica, ya sea nacional o extranjera, o consorcio de entidades, que presenta la propuesta para el pilotaje de testeo de salmuera en Chile, detallando sus componentes y sistemas auxiliares. Mencionar razón jurídica y rut en caso de tenerlo. En el caso de conformar un consorcio, se solicita la información de los integrantes de este.
2. Identificación de la contraparte, incluyendo el nombre, cargo y correo electrónico correspondiente.
3. Breve resumen de la trayectoria de la o las entidades proponentes, indicando los países en los que operan y proporcionando una visión de su posible expansión, en caso de existir. Incluir los años de experiencia y la visión del proponente.

### 3.2. Información del laboratorio:

Se entenderá como proceso de extracción de litio todas las etapas desde la recepción de la salmuera hasta la obtención de litio grado técnico o batería. En un proceso puede haber una o más tecnologías presentes. Para analizar el nivel de desarrollo se solicita que se entregue la siguiente información:

1. Descripción general del proceso tecnológico utilizado para la extracción de litio, mencionando las etapas del proceso e incluyendo un diagrama de flujo que muestre los flujos de entrada y de salida de cada etapa. Además, mencionar cómo el sistema se adapta a la variabilidad de la salmuera.
2. Descripción de potenciales etapas de pretratamiento y post tratamiento. Mencionando un potencial aumento de temperatura, modificación de pH, utilización de soluciones químicas y/o utilización de filtros.
3. Información, en caso de tener, de un protocolo de toma de muestras, de almacenamiento y de traslado de estas.
4. Información acerca de los laboratorios de pilotaje, incluyendo ubicación, equipamiento, y características. En caso de tener alianzas con otros laboratorios, como para caracterizar la salmuera, mencionarlo en el presente punto.
5. Presentación del equipo de profesionales a cargo, especificando funciones y roles.
6. Información acerca el proceso de pilotaje. Esto debe incluir a lo menos los requerimientos, el tiempo de trabajo, el tiempo para llegar a resultados y el tipo de experimento que realizan. Se debe considerar que ENAMI tendrá aproximadamente un metro cúbico (mil litros) de salmuera disponible para la realización de un pilotaje.
7. Nivel de desarrollo alcanzado por las tecnologías utilizadas y pruebas que acrediten el TRL alcanzado según los criterios mencionados en ANEXO 4.
8. Información sobre la existencia de patentes, incluyendo la duración de estas, si aplicara.
9. Información sobre las acreditaciones que posea el laboratorio. En caso de no tener, mencionar los estándares de calidad y transparencia que poseen. En caso de utilizar un laboratorio externo, incluirlo en este punto.
10. Descripción de los indicadores de desempeño actuales y el nivel de logro.
11. Información de qué indicadores serán entregados una vez finalizado el pilotaje. Por ejemplo: Una vez terminado el pilotaje se tendrá un CAPEX, OPEX, materias primas necesarias, consumo energético, consumo hídrico y grado de recuperación.
12. Indicación del grado de carbonato de litio que se alcanza con el proceso. Se esperan procesos que lleguen a grado técnico o grado batería.

13. Estimación si el proceso tecnológico permite extraer otro mineral que pueda estar presente en la salmuera, justificando la respuesta.
14. Información sobre el interés y/o los avances en la reinyección de salmuera. Si estiman conveniente, mencionar si poseen un plan de conocer el impacto ambiental de la reinyección.
15. Mención de cómo funciona la escalabilidad del proceso tecnológico y si presenta ventajas comparativas.
16. Estimación si el proceso tecnológico requiere condiciones ambientales específicas para su correcto funcionamiento. Considerar variables como cambio de temperatura, lluvia y nieve.
17. Mención de elemento diferenciador de porqué una institución debería testear la salmuera con el proceso tecnológico ofrecido.
18. Inclusión de otros antecedentes complementarios que el proponente considere pertinente incorporar.

En el Anexo 1 se proporciona el formulario que los interesados deberán utilizar para suministrar la información previamente mencionada. Para este propósito, el formulario estará disponible en el sitio web [enami.cl](http://enami.cl).

Los interesados tienen la posibilidad de presentar más de una propuesta en caso de poseer más de una planta de pilotaje o utilizar diversos procesos tecnológicos para la extracción de litio. Cada propuesta debe ser presentada en un formulario separado; por lo tanto, si, por ejemplo, una empresa desea presentar dos proyectos alternativos, cada proyecto debe presentarse en un formulario distinto.

Todos los interesados deben completar la carta de expresión de interés de participar según el formato incluido en el Anexo 2. Todos los archivos adjuntos deben enviarse a [rfilitio@enami.cl](mailto:rfilitio@enami.cl)

## 4. Medio de postulación

La propuesta, junto con los antecedentes técnicos, presupuestarios y legales requeridos, debe ser enviada a través del formulario presentado en el Anexo 1 y, en caso de requerirlo, enviar los documentos adjuntos al correo electrónico [rfilitio@enami.cl](mailto:rfilitio@enami.cl). En caso de que esta opción no esté disponible, se aceptará la presentación en formato papel. En este caso, se debe adjuntar un pendrive u otro dispositivo de almacenamiento digital con la información correspondiente. Este paquete debe ser entregado bajo el rótulo "Procedimiento para la Etapa RFI (Request for Information) de proyectos de testeo de procesos tecnológicos de extracción de litio" en la Oficina de partes de ENAMI, ubicada en calle Enrique Maclver N° 459, 1° piso, comuna de Santiago y ciudad de Santiago. Los documentos adjuntos tanto en el sistema electrónico como en el pendrive u otro medio de almacenamiento digital deben presentarse en formatos

de documentos de texto, planillas electrónicas u otros archivos compatibles con el sistema, como doc, xls, jpg o pdf.

## 5. Plazos

Evento	Plazo
Periodo de Consultas y aclaraciones	Hasta el 5 de abril de 2024
Periodo Respuesta de Consultas	Máximo 10 días hábiles desde la recepción
Presentación de documentos de información	20 de abril
Publicación de Resultados	30 de abril

Se considera de lunes a viernes como días hábiles. El uso horario es el de Santiago: GMT-3

## 6. Participantes

Están habilitadas para presentar propuestas en la etapa RFI tanto personas jurídicas nacionales como extranjeras. Los postulantes deben proporcionar los antecedentes requeridos mencionados en el numeral 3 mediante un formulario cuyo enlace se encuentra en el Anexo 1 y en la publicación en la web de ENAMI.

## 7. Más información

La apertura del proceso RFI será anunciada en el sitio web [www.enami.cl](http://www.enami.cl), donde se proporcionarán todos los detalles sobre el programa de actividades e instrucciones para participar. Esto incluirá la dirección de correo electrónico designada para el envío de postulaciones, consultas y aclaraciones.

Aquellos interesados en participar en el proceso podrán realizar sus consultas en español a través del correo electrónico indicado en la comunicación previa. Las consultas deben incluir un nombre y un correo electrónico de contacto. Cualquier consulta realizada a través de otro medio o después del plazo establecido no será aceptada ni respondida.

Las consultas recibidas serán respondidas en un plazo de 10 días hábiles a partir de su recepción, enviándose directamente al correo electrónico desde el cual fueron formuladas.

Cada quince días, el ENAMI publicará en su página web un resumen que incluirá las preguntas recibidas por esa vía y sus respectivas respuestas. Estos documentos permanecerán disponibles para revisión, manteniendo la confidencialidad de los remitentes.

ENAMI podrá realizar aclaraciones al Procedimiento de manera voluntaria, con el objetivo de precisar el alcance o interpretar elementos que consideren poco claros y puedan dificultar la postulación. También podrán modificar el contenido del presente documento y sus anexos, por iniciativa propia o en respuesta a aclaraciones solicitadas por los potenciales postulantes, antes del vencimiento del plazo para presentar propuestas. Las modificaciones se informarán en el sitio web [www.enami.cl](http://www.enami.cl) y entrarán en vigor a partir de dicho anuncio.

En conjunto con la publicación de las modificaciones, se establecerá un nuevo plazo razonable para el cierre o la recepción de propuestas, permitiendo que los posibles proponentes ajusten sus respuestas o ejerzan su derecho a retirarse del proceso.

En todos los casos, es responsabilidad del postulante revisar periódicamente el proceso en la página web de ENAMI y estar al tanto de las modificaciones que puedan realizarse al Procedimiento.

## 8. Aspectos Generales

### 8.1. Formulario, Idioma, Publicidad e interpretación

- a) Las propuestas deben incluir la información detallada en el numeral anteriormente, utilizando el formulario disponible en el Anexo 1, accesible en [www.enami.cl](http://www.enami.cl). De manera complementaria a este formulario, los interesados pueden adjuntar archivos (en formatos como doc, xls, pdf, jpg) a su propuesta mediante a un correo a [rfilitio@enami.cl](mailto:rfilitio@enami.cl). Es importante destacar que, en el RFI, la información esencial se encuentra en el formulario mencionado anteriormente, y los archivos adjuntos son opcionales.
- b) Dado que este procedimiento ha sido redactado en español, en caso de existir contradicciones con una versión traducida al inglés, que eventualmente podría ponerse a disposición de los interesados, prevalecerá, para todos los efectos, la versión en español. Tanto la propuesta como todas las comunicaciones oficiales deben realizarse en español. Los anexos adicionales que formen parte de una propuesta en otro idioma deberán ir acompañados de su respectiva traducción al español, siendo la versión en español la prevalente.



- c) La evaluación de las propuestas no sigue un criterio de admisibilidad ni de adjudicación, ya que el objetivo central del RFI es conocer las diferentes tecnologías de extracción de litio y la posibilidad de probar la salmuera en dichos procesos.
- d) Los resultados de la etapa RFI serán publicados en el sitio [www.enami.cl](http://www.enami.cl), centrándose en el nivel de convocatoria del proceso.
- e) No se divulgará información alguna acerca de las personas jurídicas que presenten una propuesta en la etapa RFI, a menos que estas instituciones expresen por escrito, completando el Anexo 3, que no tienen inconvenientes con que dicha información sea publicada.
- f) ENAMI se reserva el derecho de resolver cualquier controversia o duda en cuanto al correcto sentido y alcance, forma y oportunidad de aplicación, así como cualquier otro conflicto interpretativo que pueda surgir de la aplicación de este instrumento. Lo anterior, sin perjuicio de los recursos establecidos en la Ley.

## 8.2. Responsabilidades de las partes en la etapa RFI

Al participar en el proceso RFI, es importante que los interesados tengan en cuenta lo siguiente:

- a) El hecho de que presenten su propuesta no compromete ENAMI en ningún ámbito.
- b) Al responder y enviar el formulario del Anexo 1, los interesados no asumen compromisos en ningún ámbito con ENAMI.

## 8.3. Responsabilidad de ENAMI y de los postulantes y gastos de postulación

Será responsabilidad de los participantes verificar su capacidad para constituir y presentar sus propuestas en respuesta a este llamado de RFI.

El postulante asumirá plena responsabilidad por cumplir con las normativas establecidas por la Ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual o la Ley N°19.039 sobre Propiedad Industrial. Deberá responder ante cualquier reclamo o daño resultante del uso no autorizado de patentes, marcas registradas o derechos de propiedad involucrados.

Todos los gastos y costos de cualquier índole en los que incurran los postulantes serán de su exclusiva responsabilidad. No tendrán derecho a exigir de ENAMI reembolso o indemnización por ningún concepto, ya sea directa o indirectamente derivado de este Procedimiento.

## 8.4. Confidencialidad

ENAMI tomará todas las medidas necesarias para garantizar la confidencialidad de la información proporcionada por los interesados durante el proceso de RFI, cuyo carácter será reservado o cuya divulgación pueda afectar sus derechos comerciales o económicos.

Esto no afectará la obligación de ENAMI de proporcionar información a sus entidades de supervisión o de cumplir con resoluciones y decisiones de otros organismos estatales con la autoridad para ordenar su divulgación. Esto puede ocurrir en cumplimiento de resoluciones judiciales emitidas por los Tribunales Ordinarios de Justicia.

Sin embargo, a pesar de lo anteriormente mencionado, ENAMI tiene la facultad de difundir de manera libre y sin restricciones toda aquella información que no sea confidencial o reservada en relación con las empresas o propuestas presentadas. Además, la entidad puede hacer públicos datos relacionados con las RFI de forma estadística, sin mencionar ni identificar al postulante ni el contenido de las propuestas.

## 8.5. Derecho de reserva

ENAMI se reserva el derecho de rechazar una o más RFI que no se ajusten a los términos y objetivos del Procedimiento. Asimismo, se reserva la facultad de modificar plazos o aspectos del Procedimiento, así como de suspender o dar por concluido el procedimiento en cualquier etapa, siempre y cuando existan motivos fundados.

## 8.6. Pacto de integridad

Al presentar su RFI, el proponente se compromete automáticamente a proporcionar a ENAMI toda la información y documentación que se considere necesaria de acuerdo con el Procedimiento. Este compromiso implica expresamente la obligación de revisar y verificar minuciosamente toda la información y documentación presentada, así como de tomar todas las medidas necesarias para garantizar la veracidad, integridad, legalidad, consistencia, precisión y actualidad de esta.

## ANEXO 1: Formulario de propuesta RFI

Se debe entregar toda la información mencionada en el numeral 3 en la siguiente encuesta online: <https://forms.office.com/r/AbGY3QycaS?origin=lprLink> , en caso de desear enviar documentos adjuntos, enviarlos a [rfilitio@enami.cl](mailto:rfilitio@enami.cl) . La carta de Anexo 2 también se debe enviar como adjunto.

Código QR:



# ANEXO 2: Carta Manifestación de Interés de participar

## CARTA MANIFESTACIÓN DE INTERÉS DE PARTICIPAR

Fecha:  
Nombre de la propuesta:  
Comuna:  
Ciudad:  
Presente

Estimado Sr/Sra

En mi calidad de representante de (Nombre del participante), ..... (CI/ID Number), manifiesto l interés de mi representada en participar en la convocatoria a “**Request For Information (RFI) de testeo de procesos tecnológicos de extracción de litio**”, Específicamente en la propuesta denominada (Nombre de la postulación)

Asimismo, a través de la presente carta, vengo a manifestar que estoy en conocimiento con los términos de la propuesta y el rol que se me asigna en ella.

Representante de la entidad  
RUN Representante  
Cargo  
Nombre entidad mandante  
(Cuando proceda, visación y timbre)

Santiago, 2024

RFI TESTEO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DE EXTRACCIÓN DE LITIO



# ANEXO 3: Carta de Autorización de Divulgación de Información

## CARTA DE AUTORIZACION DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN

Fecha:

Nombre de la propuesta:

Comuna:

Ciudad:

Presente

Estimado Sr./a.

En mi calidad de representante de (nombre del participante), CI / ID Number ....., autorizo a publicar en el sitio [www.enami.cl](http://www.enami.cl), la participación de la empresa que represento, en la **“Request For Information (RFI) de testeo de procesos tecnológicos de extracción de litio”**.

Representante de la entidad

RUN representante

Cargo

Nombre entidad mandante.

(cuando proceda, con visación y timbre de quien corresponda)

Santiago, 2024

RFI TESTEO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS DE  
EXTRACCIÓN DE LITIO

**ENAMI**  
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

## ANEXO 4: Nivel de Desarrollo de la Tecnología (TRL)

El nivel de desarrollo, conocido como TRL por sus siglas en inglés (Technology Readiness Levels), se emplea para evaluar la madurez de una tecnología, representándola en una escala numérica. Cualquier proceso tecnológico puede ser categorizado según un TRL específico, reflejando su nivel de madurez. En esta consulta, se consideran nueve niveles que abarcan desde el concepto inicial hasta la plena validación y desarrollo de una tecnología en condiciones operativas reales:

**TRL 1 – Investigación Básica:** Se refiere a un concepto o idea inicial, aún en la etapa de investigación básica sin aplicaciones comerciales o industriales.

**TRL 2 – Formulación del Concepto:** Inicio de la investigación con la formulación de hipótesis sobre la viabilidad técnica. Se plantea la potencial aplicación, utilizando herramientas analíticas sin pruebas que validen la tecnología.

**TRL 3 – Concepto Experimental:** Actividades de innovación y desarrollo para validar hipótesis y evaluar la viabilidad técnica. Incluye pruebas de laboratorio para demostrar factibilidad técnica, aunque no todos los componentes evaluados derivan en la tecnología final.

**TRL 4 – Validación de Tecnología:** Verificación de la viabilidad de componentes mediante el desarrollo de un prototipo que integre capacidades de manera conjunta.

**TRL 5 – Tecnología Validada mediante un Prototipo:** Desarrollo de un prototipo de laboratorio con funcionamiento y configuración similares a la esperada en desarrollo industrial.

**TRL 6 – Prototipo Demostrado en un Entorno Relevante:** Desarrollo de prototipos capaces de ejecutar funciones dentro de un sistema determinado, superando pruebas de factibilidad en condiciones de funcionamiento real.

**TRL 7 – Prototipo Completo en Entorno Operacional:** Creación de un prototipo completo en condiciones operativas representativas a escala pre-comercial. Permite evaluar aspectos económicos y de funcionalidad ya que todas las funciones están disponibles y probadas.

**TRL 8 – Sistema Completo y Validado por Pruebas y Demostraciones:** Las tecnologías han sido probadas en su forma final y en condiciones operativas.

**TRL 9 – Tecnología Validada en un Entorno Operacional Real:** Tecnología completamente desarrollada, validada y lista para su implementación comercial.