FORTECH Circular

2026

CONSULTA PÚBLICA

Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular Tipo A, No Incluye Actividad Altamente Riesgosa

Nombre del proyecto: Centro de almacenamiento y tratamiento (reciclaje) de baterías de litio

Tabla de contenido

Presentación 2
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio 2
I.1 Proyecto 2
I.2 Promovente 2
I.3 Responsables de la elaboración del estudio 3
II. Descripción del proyecto 3
II.1 Naturaleza y alcance del proyecto 3
II.2 Selección y características del sitio 3
II.3 Inversión, personal y servicios requeridos 4
II.4 Descripción del proceso y áreas operativas 4
II.5 Materiales de entrada, criterios de recepción y empaque 7
II.6 Capacidad instalada y productos recuperados 7
II.7 Programa de trabajo y etapas del proyecto 8
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables 8
III.1 Clasificación regulatoria de las baterías de ion-litio 8
III.2 Instrumentos jurídicos y de planeación aplicables 9
IV. Descripción del sistema ambiental y problemática detectada 9
IV.1 Delimitación del área de estudio 9
IV.2 Caracterización ambiental 10
IV.3 Diagnóstico ambiental 10
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 11
V.1 Metodología 11
V.2 Principales impactos e indicadores 11
VI. Medidas preventivas y de mitigación 12
VII. Pronósticos ambientales y programa de vigilancia 12
VII.1 Pronóstico de escenarios 12
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 13
VII.3 Conclusiones 13
VIII. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos de sustento 13

CONSULTA PÚBLICA

Presentación

El presente documento constituye el Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, sin actividad altamente riesgosa, del proyecto **"Centro de almacenamiento y tratamiento (reciclaje) de baterías de litio"**, promovido por **FORTECH-CIRCULAR-MEXICO SAPI DE C.V.**, que se presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dentro del trámite SEMARNAT-04-002. Su contenido sintetiza los capítulos I a VIII de la Manifestación en su versión para consulta pública; para el detalle técnico, tablas completas, ilustraciones y anexos, debe consultarse el documento principal.

Versión para consulta pública. Se omitió información confidencial de carácter personal, industrial y comercial, con fundamento en el artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el artículo 115 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. La versión íntegra obra en el expediente de la Secretaría.

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio

I.1 Proyecto

Concepto	Descripción
Nombre del proyecto	"Centro de almacenamiento y tratamiento (reciclaje) de baterías de litio"
Ubicación	Calle Francisco I. Madero No. 214, Lotes 031 y 032, Manzana 330, Parque Industrial Martel III, C.P. 66367, municipio de Santa Catarina, Nuevo León, México.
Coordenadas de referencia	Latitud 25.714906 / Longitud -100.502357 (25°42'53.66"N, 100°30'08.49"W); altitud aproximada de 736 msnm.
Vida útil	40 años, prorrogables, sujeta al cumplimiento de las autorizaciones aplicables.
Etapas previas a la operación	Preparación del sitio (2 meses), adecuación e instalación (3 meses) y pruebas y puesta en marcha (3 meses).
Cierre	3 meses, en caso de abandono definitivo del sitio.

I.2 Promovente

Concepto	Descripción
Razón social	FORTECH-CIRCULAR-MEXICO SAPI DE C.V. (nombre comercial: Fortech Circular).
RFC	FOR230717GK9
Régimen de capital	Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable. Inicio de operaciones: 17 de julio de 2023.
Domicilio fiscal	Blvd. Isidro López Zertuche No. 5851, Interior 1A, C.P. 25204, Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México.
Correo electrónico para notificaciones	info@fortech.cr

CONSULTA PÚBLICA

I.3 Responsables de la elaboración del estudio

Equipo técnico de FORTECH-CIRCULAR-MEXICO SAPI DE C.V.

II. Descripción del proyecto

II.1 Naturaleza y alcance del proyecto

El proyecto consiste en la habilitación y operación de una instalación industrial especializada en la gestión circular de baterías de ion-litio y residuos tecnológicos asociados, dentro de una nave industrial existente del Parque Industrial Martel III. Atenderá baterías provenientes de vehículos eléctricos e híbridos, sistemas de almacenamiento energético y de respaldo, movilidad eléctrica ligera, equipos industriales y aparatos eléctricos y electrónicos que contienen baterías de ion-litio, generadas por garantías, rechazos de producción, recalls, defectos, daños, devoluciones comerciales o fin de vida útil.

Las actividades comprenden recepción, acopio, inspección, clasificación por riesgo, descarga a voltaje seguro, desarme técnico, diagnóstico, reparación o remanufactura cuando sea viable, desactivación técnica y reciclaje mecánico mediante la tecnología **SIMEC** (trituración en atmósfera inerte, recuperación de electrolito y separación mecánica). Como resultado se recuperan **Active Material Mixture (black mass)**, cobre, aluminio, plásticos, electrolito condensado y otros materiales secundarios, que se almacenan temporalmente para su valorización externa.

El proyecto jerarquiza el manejo de las baterías en el siguiente orden: valorización funcional (reparación, reutilización, segunda vida o remanufactura) cuando sea técnica, segura y contractualmente viable; desarme y recuperación de componentes; reciclaje mecánico mediante SIMEC; y valorización externa de las fracciones recuperadas. Cuando el material no sea apto para valorización funcional, o el cliente solicite su destrucción por razones contractuales, fiscales, de garantía, recall o protección de marca, se enviará a desactivación técnica y reciclaje mecánico.

Actividades no contempladas: fundición o pirometalurgia, incineración, hidrometalurgia, tratamiento químico húmedo de metales, disposición final en relleno sanitario, confinamiento de residuos peligrosos y descarga ordinaria de aguas residuales industriales.

II.2 Selección y características del sitio

El sitio se eligió frente a otros inmuebles evaluados por su compatibilidad con el uso industrial, su ubicación dentro de un parque industrial urbanizado, la existencia de una nave con dimensiones adecuadas, la disponibilidad de capacidad eléctrica y servicios, y su posición logística en el corredor Coahuila–Nuevo León, que complementa la operación existente de FORTECH en Saltillo, Coahuila. El predio cuenta con antecedente de compatibilidad de uso de suelo para almacenamiento y tratamiento (reciclaje) de baterías de litio y, de forma precautoria, se privilegió un entorno apto incluso para la interpretación más estricta de la actividad (industria pesada) conforme al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Santa Catarina 2021–2030.

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto no requiere apertura de caminos, cambio de uso de suelo forestal, desmonte de vegetación, afectación de cauces ni construcción de una nueva nave; se limita a adecuaciones interiores e instalación de equipos. Las colindancias son: al norte, lote baldío; al sur, Calle Francisco I. Madero; al oeste, Lote 30 sin construcción; y al este, Lote 33, ocupado por una empresa de procesamiento y comercialización de metales no ferrosos. No se identifican usos habitacionales, escolares, hospitalarios o recreativos en las colindancias inmediatas.

Superficie	**m²**	**Observación**
Terreno total	3,856.974	Expedientes catastrales 36-330-031 y 36-330-032
Construida	2,744.016	Nave industrial existente
Área libre	1,112.958	Accesos, andén, patio de maniobras y estacionamiento
Área verde	29.52	Sin afectación por el proyecto

Las principales áreas internas son: recepción (34.05 m²), oficinas y comedor (115.55 m²), laboratorio de análisis químico (29.76 m²), andén (233.54 m²), parqueo y patio de maniobras (863.95 m²), descarga y desarme (111.37 m²), desactivación técnica (413.09 m²), reciclaje SIMEC (578.08 m²), almacenaje (893.01 m²), cuartos eléctricos (7.68 m²) y pesaje (5.81 m²). Las actividades del sitio corresponden a los códigos SCIAN 562920, 811210 y 3359112.

II.3 Inversión, personal y servicios requeridos

La inversión del proyecto se destinará a adecuaciones internas, equipos, infraestructura eléctrica, sistemas auxiliares, tecnología SIMEC, seguridad, almacenamiento, trazabilidad y puesta en marcha. La operación preliminar considera **20 personas** (8 en descarga y desarme, 3 en operación SIMEC, 1 ingeniero de laboratorio y diagnóstico, 5 en administración y soporte, 2 en movimientos internos y 1 ingeniero de liderazgo de planta), con horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., ampliable conforme a la demanda y a las autorizaciones aplicables.

El sitio cuenta con vialidades, agua potable y drenaje sanitario (Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey), energía eléctrica y telecomunicaciones. El agua se destinará a servicios sanitarios, limpieza, comedor, laboratorio y reposición controlada de la solución de desactivación; no se contempla un proceso de alto consumo hídrico ni descargas de agua de proceso. La infraestructura eléctrica considera dos acometidas y dos transformadores de 225 kVA, además de compresor y secador de aire, generador PSA de nitrógeno, ventilación forzada, estaciones de pesaje, equipos de izaje, racks industriales y sistemas de seguridad.

II.4 Descripción del proceso y áreas operativas

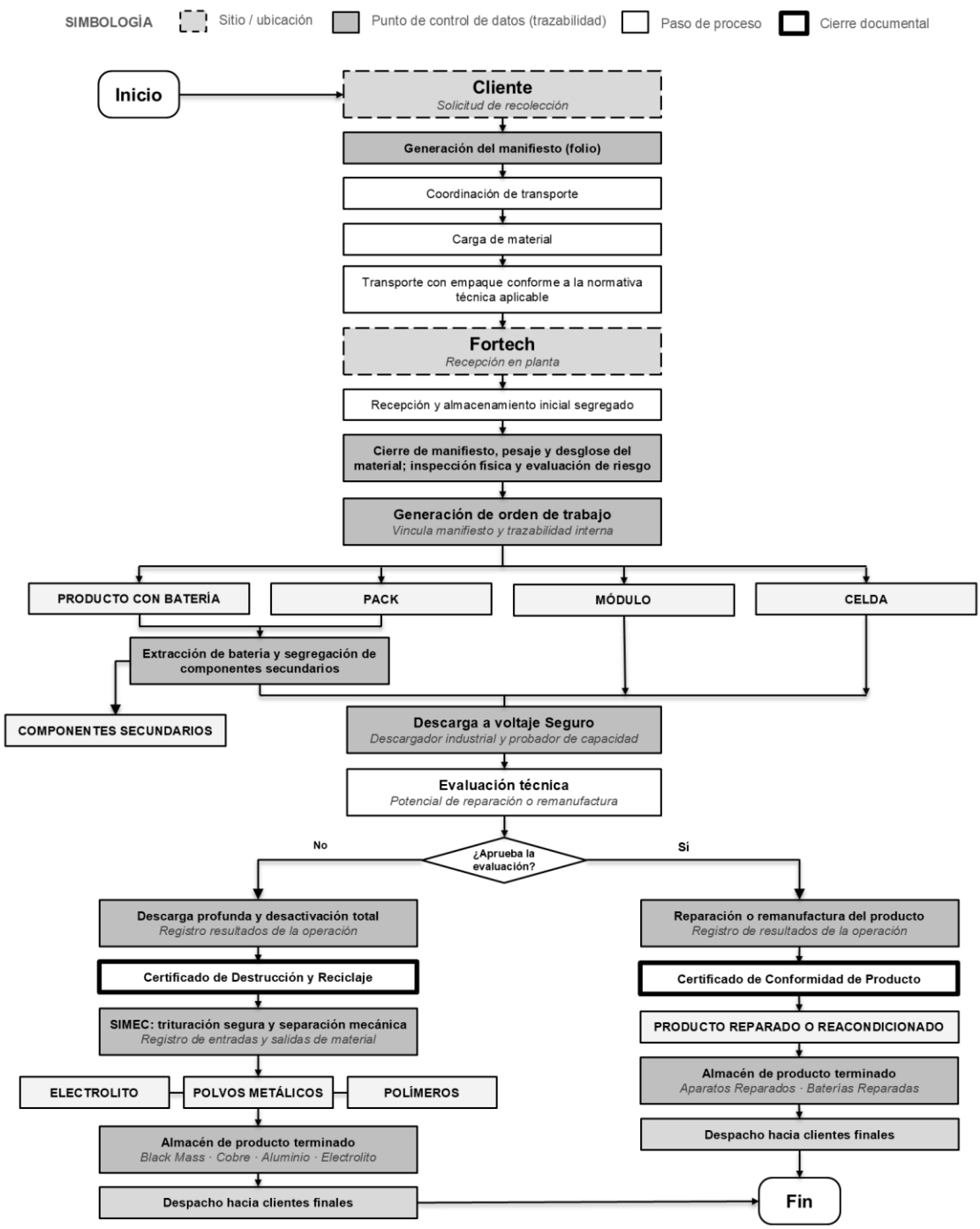
- **Recepción, pesaje y control de ingreso:** verificación documental, inspección física preliminar, registro fotográfico, pesaje y asignación de lote o folio de trazabilidad en el sistema de FORTECH, conforme al instructivo IPR14013 (Anexo 6).

CONSULTA PÚBLICA

- **Almacenamiento inicial y segregación:** zonas diferenciadas para baterías completas, módulos, celdas, material en espera de diagnóstico, en proceso, producto intermedio, producto terminado y cuarentena; áreas secas, ventiladas, señalizadas, con acceso restringido y criterio FIFO.
- **Descarga a voltaje seguro, desarme y diagnóstico:** reducción controlada del voltaje, apertura de packs, separación de carcasas, cableado, BMS, tarjetas, sistemas de enfriamiento, módulos y celdas, y pruebas eléctricas para definir la ruta operativa. El desarme de aparatos eléctricos y electrónicos se realiza conforme a IPR14095 e IPR14131 (Anexos 7 y 8).
- **Desactivación técnica:** pretratamiento previo al SIMEC mediante descarga profunda con equipo especializado o, para baterías con terminales dañadas, mediante una solución desactivadora en circuito cerrado de recirculación, sin descarga a drenajes ni cuerpos receptores.
- **Reciclaje mecánico SIMEC:** recibe únicamente celdas o módulos preparados y desactivados (no packs completos). Integra trituración en atmósfera inerte de nitrógeno, evaporación y condensación de electrolito en un sistema tipo tómbola, separación mecánica y generación de nitrógeno en sitio.
- **Almacén de producto intermedio y terminado:** resguardo de black mass, cobre, aluminio, plásticos, electrolito condensado, acero y componentes electrónicos en super sacks, tambores, gaylords o contenedores adecuados, con control de inventario y compatibilidad.
- **Laboratorio de análisis químico y control de calidad:** muestreo y verificación de la composición y calidad de las fracciones recuperadas para su liberación.

CONSULTA PÚBLICA

Diagrama de Flujo del Proceso



II.5 Materiales de entrada, criterios de recepción y empaque

El enfoque principal son las baterías de ion-litio (NMC, LFP, NCA, LCO, LMO, LTO y LiPo) en formato de pack completo, subpack, módulo, celda, batería integrada en equipo o lote mixto, provenientes de la industria automotriz, almacenamiento estacionario, movilidad ligera, electrónica de consumo y equipos industriales. De forma complementaria podrán recibirse otras químicas (níquel, plomo-ácido, primarias o de química desconocida), que serán segregadas y canalizadas a gestores o recicladores autorizados.

Categoría operativa	Condición	Manejo previsto
Tipo 1 / Riesgo menor	Sin daño físico crítico, sin fuga, hinchamiento severo ni temperatura anormal; condición estable.	Almacenamiento controlado, descarga, diagnóstico, desarme, remanufactura o desactivación y reciclaje.
Tipo 2 / Riesgo mayor	Daño físico relevante, deformación, hinchamiento, fuga, quemadura, humedad, corrosión, voltaje anómalo o condición incierta.	Recepción condicionada, segregación, cuarentena, manejo prioritario, desactivación y reciclaje seguro.
Condición no identificada	Información insuficiente, química desconocida o empaque dudoso.	Manejo conservador, inspección técnica, segregación temporal y definición posterior de ruta.

Los materiales que no puedan identificarse o presenten un riesgo no controlable podrán ser rechazados, recibidos de forma condicionada o enviados a cuarentena. El empaque deberá ser homologado o técnicamente adecuado conforme a la NOM-024-SCT2/2010 y a las Recomendaciones de la ONU relativas al transporte de mercancías peligrosas (embalajes 4G, 4H2, 1A2/1B2/1N2, IBC 11A/21A/31A, contenedores especiales, jaulas o bases estructurales), tomando como referencia la instrucción P903 para baterías no dañadas y criterios reforzados equivalentes a P908 o P911 para baterías dañadas o defectuosas.

II.6 Capacidad instalada y productos recuperados

Nivel de capacidad	Capacidad máxima	Alcance
Recepción, manejo y pretratamiento	3,000 t/año	Packs/BSA, módulos, celdas, baterías integradas en RAEE, componentes periféricos y materiales sujetos a inspección, desarme, desactivación o canalización externa.
Procesamiento SIMEC	Fracción de la capacidad de recepción	Únicamente módulos, celdas o fracciones de ion-litio previamente preparadas, descargadas, desarmadas o desactivadas.
Materiales periféricos separados antes de SIMEC	Variable	Carcasas, estructuras, cableado, conectores, BMS, tarjetas, sistemas de enfriamiento, plásticos, acero y aluminio.

La black mass es la principal corriente recuperada y se destina a refinación o recuperación externa de metales críticos, conforme a especificaciones de compradores especializados. Su composición se confirmará mediante análisis de laboratorio por lote. Las fracciones de cobre, aluminio y plástico se incluirán en los planes de manejo y se enviarán a coprocesadores o gestores autorizados.

CONSULTA PÚBLICA

II.7 Programa de trabajo y etapas del proyecto

Etapa / actividad	Periodo estimado
Adecuaciones operativas iniciales	Mayo – julio 2026
Sistema contra incendios	Mayo – septiembre 2026
Instalación de racks, señalización, redes y CCTV	Junio – julio 2026
Instalación de líneas de descarga, desarme y desactivación	Junio – julio 2026
Inicio de recepción de baterías	Agosto 2026, sujeto a autorizaciones aplicables
Instalación de test, remanufactura, SIMEC y laboratorio	Julio – septiembre 2026

Adecuación e instalación. No hay obra civil mayor: la estructura, techumbre, pisos, andén y envolvente de la nave ya existen. Las obras se limitan a divisiones interiores ligeras de panel de yeso, cielo suspendido y acabados en áreas administrativas y laboratorio; preparación de piso; demarcación y rotulación; instalación de racks, redes, CCTV, sistema contra incendios (tanque, aspersores automáticos, cámaras termográficas y extintores) y montaje progresivo de las líneas operativas. No se prevén obras provisionales mayores; las áreas temporales de resguardo se ubicarán dentro de la nave.

Operación y mantenimiento. La operación será gradual: primero como centro de recepción, clasificación, almacenamiento, descarga, desarme y diagnóstico, y posteriormente con la operación integral de la línea SIMEC. Incluye mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, sistemas eléctricos, nitrógeno, ventilación, sistema contra incendios y pesaje, con criterios de trazabilidad, segregación, control de fuentes de ignición, EPP y capacitación.

Abandono del sitio. En caso de cierre definitivo se elaborará un programa de cierre: se suspenderá la recepción, se procesarán o canalizarán a gestores autorizados todos los materiales remanentes, se desmantelarán los equipos e instalaciones internas, se realizará limpieza industrial (incluidos laboratorio, área de desactivación y SIMEC) y una inspección final documentada, con el objetivo de entregar el inmueble sin pasivos ambientales atribuibles al proyecto.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables

III.1 Clasificación regulatoria de las baterías de ion-litio

Con base en el artículo 19, fracciones VIII y IX, de la LGPGIR y en la NOM-161-SEMARNAT-2011, el proyecto aplica un sistema de evaluación por condición de riesgo, sin sustituir la aplicación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 cuando se requiera determinar formalmente la peligrosidad de una corriente específica:

Clasificación	Condición del material
Residuo de manejo especial	Baterías, módulos o celdas íntegras, estables, identificadas y sin evidencia de daño físico, fuga, hinchamiento, evento térmico o inestabilidad eléctrica.
Residuo peligroso o manejo bajo controles equivalentes	Baterías, módulos o celdas dañadas, deformadas, hinchadas, con fuga, evidencia térmica, incendio, inmersión, perforación, cortocircuito o inestabilidad eléctrica (criterio precautorio).

CONSULTA PÚBLICA

Clasificación	Condición del material
Transporte	Material peligroso Clase 9 (UN 3480 y UN 3481), independientemente de su clasificación como RME o RP, conforme al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y la NOM-002-SCT-SEMAR-ARTF/2023.

Conforme a los artículos 146 y 147 de la LGEEPA y a los Listados de Actividades Altamente Riesgosas (DOF 1990 y 1992), el proyecto no maneja sustancias listadas en cantidades de reporte: las baterías no figuran como sustancia listada, la black mass es una mezcla sólida valorizable, el electrolito condensado se almacena por debajo de las cantidades de reporte y el nitrógeno se usa solo como gas inerte. Por ello, **no constituye una actividad altamente riesgosa ni requiere estudio de riesgo ambiental**.

III.2 Instrumentos jurídicos y de planeación aplicables

Ámbito	Instrumentos y vinculación
Constitucional e internacional	Artículo 4° constitucional (derecho a un medio ambiente sano) y Convenio de Basilea: el proyecto fortalece la capacidad local de gestión y reduce la exportación de baterías sin pretratamiento.
Leyes y reglamentos federales	LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; LGPGIR y su Reglamento; Ley General de Economía Circular; Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Ley General de Cambio Climático.
Normas Oficiales Mexicanas	NOM-052, NOM-054 y NOM-161-SEMARNAT (residuos); NOM-081-SEMARNAT-1994 (ruido); NOM-002-SEMARNAT-1996 (descargas sanitarias); NOM-002, 005, 017, 018, 026 y 029-STPS (seguridad, sustancias, EPP, comunicación de peligros, señalización e instalaciones eléctricas); normativa SCT de transporte de materiales peligrosos. La NOM-055-SEMARNAT-2003 se cita solo como referencia, pues no hay confinamiento.
Estatal y municipal	Ley Ambiental y Ley de Protección Civil del Estado de Nuevo León; reglamentos municipales de Santa Catarina en materia ambiental, desarrollo urbano, construcción y protección civil; licencia o factibilidad de uso de suelo.
Ordenamiento territorial y planes de desarrollo	Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Santa Catarina 2021–2030; ordenamiento ecológico aplicable; Planes Nacional, Estatal y Municipal de Desarrollo vigentes; Agenda 2030 (ODS 9, 11, 12 y 13).

IV. Descripción del sistema ambiental y problemática detectada

IV.1 Delimitación del área de estudio

Área	Delimitación
Predio del proyecto	Polígono de 3,856.97 m² (vértices A–D, UTM Zona 14N), nave totalmente construida y pavimentada; alteración de superficie natural equivalente a 0%.
Área de Influencia Directa (AID)	Radio de 500 m desde el centroide de la nave, inserto totalmente en la zona industrial del Parque Industrial Martel III, sin receptores sensibles.

CONSULTA PÚBLICA

Área	Delimitación
Sistema Ambiental de Referencia (SAR) / AII	Radio de 3.0 km, delimitado por el Antiguo Camino a Villa de García y la Sierra de las Mitras al norte, el Río Santa Catarina y la Sierra Madre Oriental al sur, y el límite municipal con la Zona Metropolitana de Monterrey al oriente.

IV.2 Caracterización ambiental

Clima. Seco semicálido (BWhw), con temperatura media anual de 21.1 °C, extremos históricos de -5 °C a 49 °C, precipitación media anual de 400.5 a 449.8 mm concentrada en agosto–septiembre, evaporación potencial de 1,822.4 mm anuales y vientos dominantes del sureste al noroeste (estación CONAGUA 00019058).

Geología y suelo. El predio se asienta sobre depósitos aluviales cuaternarios en un valle intermontano con pendiente menor al 2%, sin fallas activas, dolinas ni procesos de remoción en masa. El Estudio de Mecánica de Suelos MCS-GEOLAB-2021-1062-L031 (Anexo 1) identificó arcillas inorgánicas de baja compresibilidad (CL) de consistencia muy firme, sin nivel freático hasta 6.00 m de profundidad y sin indicios de hidrocarburos u otros contaminantes.

Hidrología. El municipio pertenece a la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos (cuenca Río Bravo-San Juan); los cauces principales del SAR (Río Santa Catarina y Arroyo del Obispo) son intermitentes. El Campo de Pozos Buenos Aires, en La Huasteca, aporta cerca del 30% del agua potable metropolitana; el predio se ubica a más de 4.5 km fuera de su zona de veda y recarga directa.

Medio biótico y paisaje. El predio carece de vegetación natural y de hábitat para fauna silvestre; solo se registran especies sinantrópicas. Aunque en las zonas serranas del SAR existen especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el proyecto no requiere desmonte ni afectará ecosistemas. El paisaje es industrial antropizado y la nave guarda continuidad arquitectónica con su entorno; al ser todos los procesos interiores, no habrá intrusión paisajística.

Medio socioeconómico. Santa Catarina tiene una población proyectada de 304,148 habitantes (2020), con una PEA de 119,114 personas y un peso relevante de la industria manufacturera. El corredor industrial cuenta con cobertura total de agua, drenaje y energía, y el parque tiene conexión directa con la Carretera Federal 54 (Monterrey–Saltillo) y el clúster automotriz y de electromovilidad Coahuila–Nuevo León.

IV.3 Diagnóstico ambiental

El factor de mayor vulnerabilidad del SAR es el agua subterránea y, en segundo término, la calidad del aire por partículas asociadas a pedreras y tránsito pesado. Frente a ello, el proyecto opera sin efluentes industriales, fosas ni pozos de absorción, con la solución de desactivación en circuito cerrado, sobre un firme de concreto que sella el subsuelo arcilloso de baja permeabilidad. No contempla combustión, fundición ni incineración; sus emisiones potenciales se limitan a vapores orgánicos del electrolito y partículas finas, que se controlan en una cámara hermética bajo presión negativa y nitrógeno, con condensación, ciclones, filtros de mangas y carbón activado. Con ello, el proyecto no agrava la problemática ambiental preexistente del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Metodología

La evaluación se basó en la norma ISO 14001:2015 y en el Sistema de Gestión Integrado de FORTECH, mediante el procedimiento PGG04001 y la matriz RGR14002 (Anexos 11 y 12). Cada actividad se desglosó en sus aspectos ambientales bajo condiciones normal, anormal y de emergencia, y cada impacto se valoró en dos fases: el **Nivel de Riesgo Ambiental** (probabilidad × severidad, escala 1 a 3; bajo, medio o alto) y el **Nivel de Significancia**, modulado por cinco criterios estratégicos: influencia corporativa, regulación legal, requisitos de clientes y partes interesadas, costo-beneficio de la mitigación y sensibilidad del medio receptor.

V.2 Principales impactos e indicadores

Dado que la nave ya existe, los impactos de las etapas de preparación y adecuación son temporales, localizados y de baja magnitud (residuos de instalación, ruido de herramientas, polvo menor y tránsito de contratistas). El análisis se concentra en la etapa de operación y mantenimiento:

Componente	Aspecto / impacto	Indicador de seguimiento
Aire	Emisiones fugitivas de vapores orgánicos del electrolito durante corte y desarme; deterioro local de la calidad del aire y riesgo ocupacional.	Concentración de COV en el ducto de descarga del carbón activado (mg/m³).
Ruido	Operación de molinos, sopladores, tamices y extractores del SIMEC; incremento de presión sonora perimetral.	LAeq,T en linderos (dB), conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Suelo y residuos	Generación de residuos metálicos de manejo especial en el desarme.	Tasa de reciclaje y valorización de metales (%).
Suelo y residuos	Consumo de embalajes, tarimas y cajas.	Porcentaje de reutilización interna de tarimas y cajas (%).
Energía	Consumo eléctrico de motores, ventiladores y pulverizadores; emisiones indirectas de GEI.	Consumo específico de energía (kWh/t tratada).
Riesgo térmico	Almacenamiento de celdas con voltaje residual; riesgo de fuga térmica e incendio.	Temperatura superficial de racks y contenedores (°C), por termografía continua.

No se identifican impactos sobre el componente hídrico industrial, al haberse establecido un balance de agua industrial equivalente a cero, ni sobre flora, fauna o paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

VI. Medidas preventivas y de mitigación

Componente	Medidas principales
Atmosférico (COV y gases)	Trituración en reactor hermético con inyección continua de nitrógeno generado en sitio; extracción localizada bajo presión negativa; condensación criogénica y lecho redundante de carbón activado para la retención de COV; detectores de COV en la descarga final para programar el recambio del carbón, que se maneja como residuo peligroso mediante empresas autorizadas.
Hídrico y suelo	Cero efluentes industriales; separación del SIMEC totalmente en seco; tinas de desactivación de HDPE con doble pared, en circuito cerrado sobre nivel de piso; mesas de desarme con charolas de goteo y contención perimetral; firme de concreto reforzado de 15 cm con recubrimiento epóxico; atención de derrames conforme al procedimiento SPR13003 (Anexo 9).
Ruido	Bases antivibratorias de neopreno y resortes; cabinas acústicas con paneles de lana de roca; silenciadores en ductos y ventiladores; envolvente de la nave como barrera, para cumplir 68 dB diurnos y 65 dB nocturnos en linderos.
Riesgo térmico (thermal runaway)	Protocolo de tres niveles (SPR13003): (1) diagnóstico eléctrico de todo lote en el andén y termografía infrarroja continua 24 h con alarma por umbral de temperatura; (2) aislamiento inmediato de celdas inestables en contenedores con arena de sílice, vidrio expandido o solución salina neutra; (3) supresión con agente encapsulador F-500 mediante extintores portátiles y carro móvil, operados por brigadas capacitadas.
Residuos y empaques	Segregación, almacenamiento temporal identificado, trazabilidad y entrega a gestores, recicladores o coprocesadores autorizados; reutilización de tarimas y cajas en los embarques de producto.

Impactos residuales. Con las medidas aplicadas, los impactos residuales se consideran mínimos, no acumulativos y tolerables: nulo en agua y suelo; ruido perimetral atenuado por debajo de los límites de la NOM-081-SEMARNAT-1994 y confinado al parque industrial; y descarga a la atmósfera de volúmenes mínimos de aire con trazas de compuestos orgánicos, muy por debajo de los umbrales ambientales y ocupacionales.

VII. Pronósticos ambientales y programa de vigilancia

VII.1 Pronóstico de escenarios

Sin proyecto: el noreste de México seguiría careciendo de infraestructura especializada para baterías de ion-litio, con mayor exportación transfronteriza de baterías completas y su huella logística asociada, acumulación en bodegas no reguladas con riesgo de incendios y emisión de gases tóxicos, y pérdida de materiales críticos (litio, cobalto, níquel, cobre y aluminio).

Con proyecto: se reduce la huella de carbono del transporte transfronterizo de residuos, se centraliza el manejo seguro de estas corrientes bajo atmósfera inerte, monitoreo termográfico y supresión especializada, se recuperan materiales críticos como materias primas secundarias y se mantiene un impacto hídrico nulo, en congruencia con la Ley General de Economía Circular.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Acción	Frecuencia	Alcance
Emisiones atmosféricas	Anual y semanal	Muestreo por laboratorio acreditado ante la EMA de la descarga de la línea SIMEC (eficiencia de remoción de COV, partículas y gases ácidos HF y HCl), más lecturas internas semanales con detector portátil FID.
Ruido perimetral	Semestral	Medición de LAeq,T en los cuatro linderos con sonómetro clase 1, conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Integridad del firme	Trimestral	Inspección visual del concreto y del recubrimiento epóxico en almacenamiento, desarme, SIMEC y descarga; sellado inmediato de anomalías.
Riesgo térmico	Continua (24/7)	Barrido termográfico continuo, alarma por umbral de temperatura y activación automática del protocolo SPR13003.
Trazabilidad de residuos y empaques	Mensual	Balance de masa de materiales tratados y residuos; verificación de entrega del 100% de RME metálicos a gestores autorizados por la autoridad estatal y de la reutilización de empaques.

VII.3 Conclusiones

La Manifestación sustenta la viabilidad ambiental, territorial y operativa del proyecto. El sitio es compatible con el uso de suelo industrial del Programa de Desarrollo Urbano municipal 2021–2030 y cuenta con servicios e infraestructura logística. La tecnología SIMEC opera en seco y bajo atmósfera inerte, sin procesos pirometalúrgicos, químicos húmedos ni de incineración; la planta no genera efluentes industriales y el firme sellado, junto con el subsuelo arcilloso de baja permeabilidad, protege el acuífero de La Huasteca. Los sistemas de extracción, filtración y adsorción controlan las emisiones atmosféricas, y el protocolo de tres niveles atiende el riesgo térmico. El proyecto no agrava la problemática ambiental del SAR y aporta un beneficio ambiental neto al evitar la exportación de baterías sin pretratamiento y reincorporar materiales críticos a la cadena productiva bajo un modelo de economía circular.

VIII. Instrumentos metodológicos y elementos técnicos de sustento

La Manifestación se sustenta en estudios técnicos del sitio, instrumentos de planeación municipal, procedimientos del SGI de FORTECH, trabajos académicos sobre el proceso, las directrices técnicas del Convenio de Basilea sobre baterías de desecho y las NOM aplicables, integrados en los siguientes anexos:

Anexo	Documento
1	Estudio de Mecánica de Suelos, Reporte Técnico No. MCS-GEOLAB-2021-1062-L031. GEOLAB del Norte, agosto de 2024.
2	Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, Santa Catarina, N.L. (2021-2030).
3	Certificado ISO 9001:2015 No. 061026015221. ARS Assessment.
4	Certificado ISO 14001:2015 No. 061026025222. ARS Assessment.
5	Certificado ISO 45001:2018 No. 061026035223. ARS Assessment.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo	Documento
6	IPR14013 Rv7 – Instructivo para la Gestión de Residuos Electrónicos.
7	IPR14095 Rv2 – Manual para el Desarme de Equipo Electrónico.
8	IPR14131 Rv1 – Instructivo para el desarme de RAEE (equipos de computación, telecomunicaciones y celulares).
9	SPR13003 Rv2 – Atención a emergencias con baterías de ion-litio.
10	GOP14000 Rv2 – Plan de gestión de materiales de interés R2.
11	PGG04001 – Procedimiento para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.
12	RGR14002 – Matriz de evaluación de aspectos ambientales.
13	Torres Ureña, A. D. (2023). Análisis del potencial impacto ambiental del proceso de reciclaje de baterías de ion litio de vehículos eléctricos en FORTECH S.A. ITCR.
14	Díaz Cortés, D. (2023). Alineamiento estratégico con partes interesadas en Fortech S.A. a partir de un modelo de triple utilidad. UCR.

CONSULTA PÚBLICA