



## Soluciones de vacío innovadoras

para la producción de baterías  
de iones de litio



# Fundamental para la producción:

## Leybold ofrece productos perfectos para cada paso

Con la aparición de nuevas soluciones para el almacenamiento de energía y la movilidad, las baterías de iones de litio cobran cada vez más importancia. Debido al aumento de su demanda, las investigaciones en el campo de las baterías de iones de litio han sido intensas, lo que ha dado lugar a importantes mejoras tecnológicas en términos de capacidad, potencia y vida útil de las baterías.

Las baterías de iones de litio son un paso importante en el camino hacia el uso ecológico de la energía. Se utilizan como soluciones de almacenamiento de energías renovables, por ejemplo, las que producen las turbinas eólicas o los paneles solares. En nuestra búsqueda de una movilidad sostenible, las baterías de iones de litio se utilizan en coches, camiones, autobuses o scooters para la movilidad eléctrica pública o privada.

El proceso de fabricación de una celda de batería de iones de litio consta de varias etapas, empezando por la fabricación del material del ánodo y el cátodo, que requiere material activo, disolventes, aglutinantes y aditivos, además de láminas de cobre y aluminio. Cada paso tiene sus requisitos y particularidades que, al final del proceso, definen la calidad del producto final: la batería de iones de litio.

El vacío desempeña un papel esencial en la producción de celdas de baterías. Si analizamos los diferentes pasos de la fabricación de una batería de iones de litio, el vacío es necesario:

- Para facilitar el proceso
- Para ofrecer pureza en el proceso
- Para lograr la eficiencia del proceso
- Para fabricar un producto de alta calidad

Sin vacío, algunos pasos del proceso ni siquiera se podrían llevar a cabo. En otros pasos, el vacío es necesario para mejorar la pureza, la calidad o la seguridad. Por último, mediante una prueba de fugas con vacío se puede comprobar la calidad de la batería en el último paso de su producción para garantizar una larga vida útil del producto.

Leybold ofrece los productos de vacío perfectos para cada paso del proceso. Con una detallada experiencia en aplicaciones y productos, le ayudamos a seleccionar el producto o sistema de vacío adecuado para los requisitos específicos de su proceso.

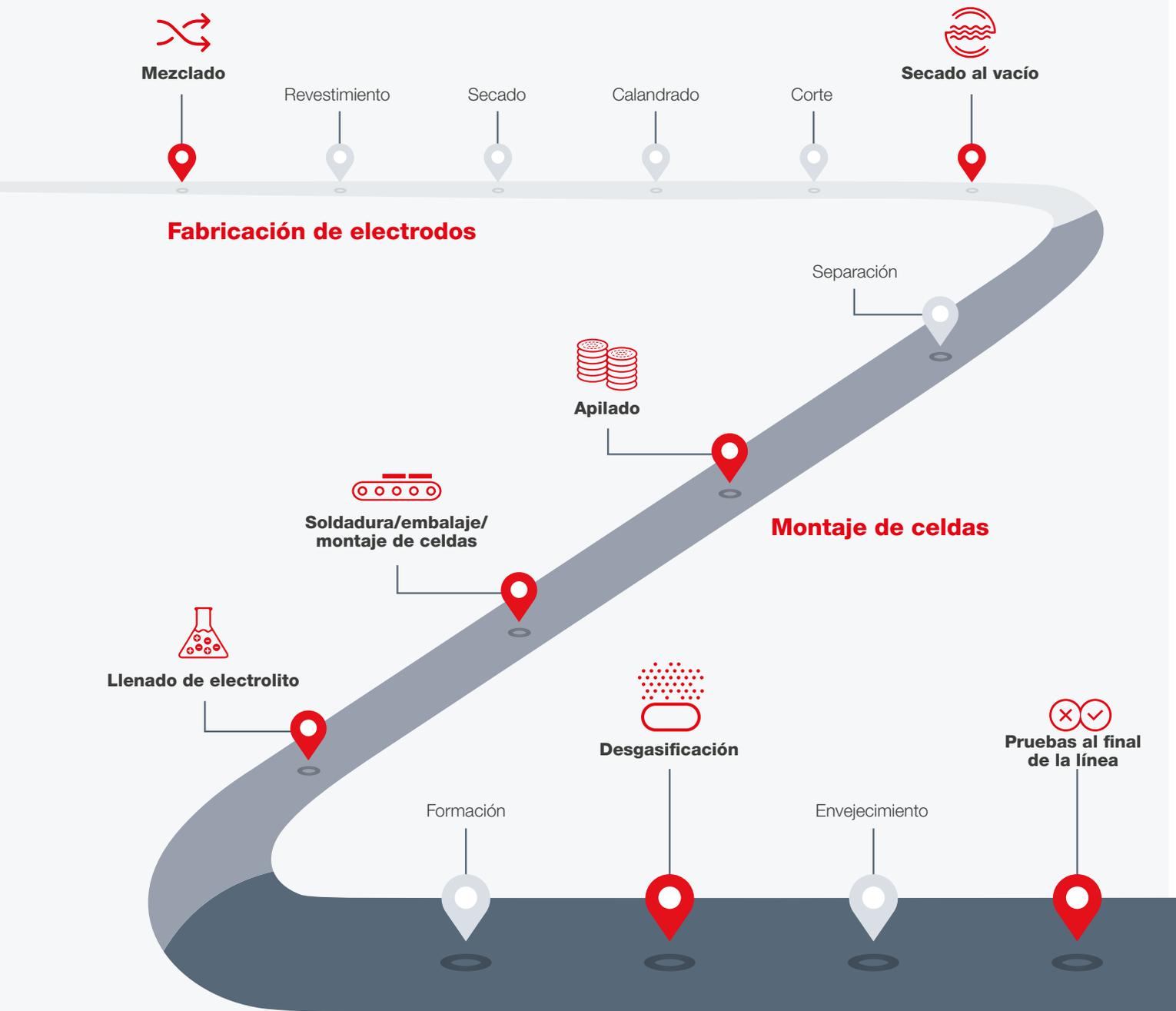
Las celdas de las baterías de iones de litio se pueden construir en forma de celda de bolsa con tapa blanda o en forma cilíndrica.



# del proceso de fabricación de celdas de iones de litio

drica o prismática con tapa dura. El proceso de producción de la celda de bolsa es diferente del utilizado para las celdas cilíndricas/prismáticas debido a las diferentes características de la carcasa.

Los principales pasos de ambos procesos de producción de baterías son la fabricación de los electrodos, el montaje de las celdas y, por último, el acabado de las celdas.



Se necesita vacío en el proceso    No se necesita vacío en el proceso

**Acabado de la celda**

# Soluciones de vacío en la producción de celdas

En los diferentes pasos del proceso de producción de la batería, el vacío es importante y fundamental para conseguir una batería de alta calidad. En función de las necesidades de vacío y de las dificultades del proceso, se pueden utilizar diferentes bombas de vacío.



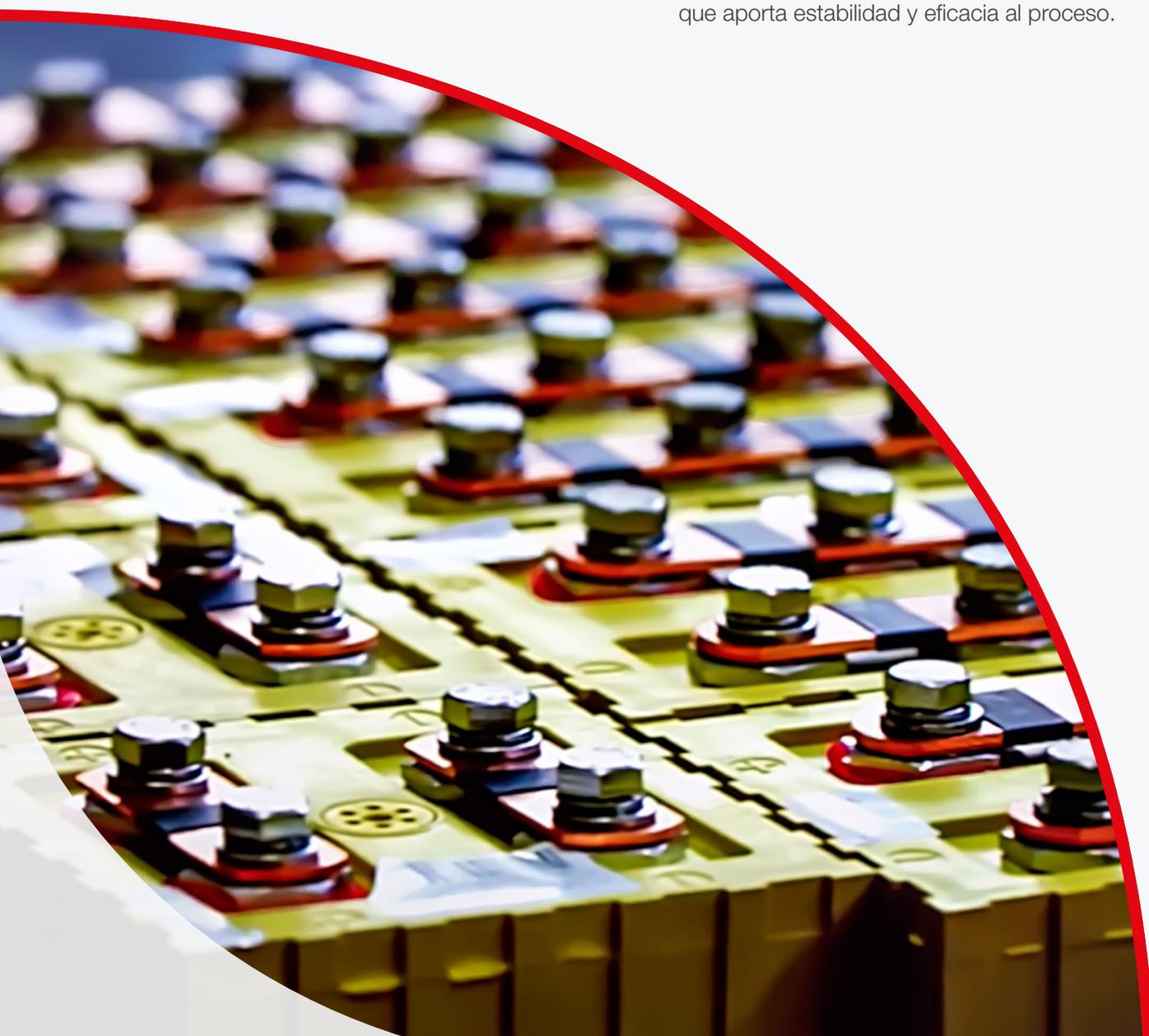
## Mezclado

Para evitar la entrada de gas, alcanzar la homogeneidad, la viscosidad y la pureza de la suspensión, el proceso de mezclado se realiza idealmente en condiciones de vacío. Por lo tanto, el mezclador está equipado con una bomba de vacío. La desgasificación con vacío genera una suspensión de alta calidad en términos de homogeneidad y pureza.



## Apilado

La colocación correcta de los elementos antes del montaje se garantiza mediante pinzas de vacío. En este paso, el ánodo, el separador y el cátodo se apilan en las láminas de electrodos en un ciclo repetitivo. La colocación exacta de las láminas afecta en gran medida a la calidad final del producto. Para lograr un apilamiento exacto, se utilizan pinzas de vacío. Normalmente, dichas pinzas se conectan a un sistema de centrales de vacío de las instalaciones, lo que aporta estabilidad y eficacia al proceso.





### Secado al vacío

Después de enrollar los electrodos y cortarlos en bandas más pequeñas, las bobinas deben secarse. Para que la batería sea de alta calidad es fundamental eliminar toda la humedad y los restos de disolvente. En el proceso de secado se utiliza calor y vacío para eliminar todos los residuos que debilitan la capacidad de la batería. El vacío desempeña un papel esencial durante el proceso de secado, ya que se logra una humedad residual mucho menor en los electrodos.

Para este paso del proceso se necesita un sistema de vacío robusto y fiable. Las bombas de vacío deben poder soportar la humedad y los restos de disolvente. Además, mantener la pureza en el proceso es imprescindible, por lo que las bombas de compresión en seco son fundamentales para evitar que las partículas de aceite regresen a las bobinas. El secado al vacío puede realizarse en un secador por lotes o en un secador en línea.



### Envasado (bolsa)

Para poder introducir el módulo de celdas en la carcasa de la bolsa es necesario formar la lámina de la bolsa. Esta formación se realiza normalmente mediante la embutición de la lámina de la bolsa en condiciones de vacío. La embutición asistida por vacío es una solución eficaz y permite obtener resultados estables.



### Desgasificación

Durante la formación, la bolsa de gas de la celda de bolsa se llena de gas. En el último paso, esta bolsa de gas debe desgasificarse y retirarse. Para retirar la bolsa de gas es fundamental trabajar en un entorno limpio y seco para evitar que los contaminantes regresen a la celda de bolsa y, por ello, la desgasificación y el sellado se realizan en condiciones de vacío. Para mantener una atmósfera exenta de humedad y aceite se requiere el uso de bombas de compresión en seco.



### Llenado de electrolito

El llenado de electrolito de las celdas de las baterías, tanto de las celdas de bolsa como de las duras, se realiza en condiciones de vacío para garantizar una dispersión uniforme del electrolito dentro de la celda. A continuación, la lámina de la bolsa se sella al vacío. La presión de trabajo durante el llenado suele ser inferior o igual a 0,01 mbar. La bomba de vacío debe poder manejar los restos de electrolito que puedan arrastrarse hacia la bomba. La pureza es esencial durante el proceso, por lo que las bombas exentas de aceite de compresión en seco son imprescindibles. En el caso de mezclas de gases potencialmente explosivos, disponemos de bombas con clasificación ATEX para garantizar la seguridad del proceso en todo momento.



### Pruebas al final de la línea

Por razones de calidad y seguridad, es esencial que la batería final sea totalmente estanca. Por ello, se realiza una prueba de detección de fugas en el último paso para garantizar la estanqueidad de la batería, lo que se traduce en una larga vida útil y una alta calidad del producto. Para este paso ofrecemos diferentes versiones de detectores de fugas de helio para garantizar una prueba de fugas fiable y no destructiva, capaz de detectar incluso las fugas más pequeñas.

# Nuestra experiencia en vacío: su ventaja

Ofrecemos la solución de vacío perfecta para todo el proceso de producción de baterías. En función de los requisitos específicos e individuales del proceso, se pueden elegir diferentes tipos y configuraciones de bomba.

## Bombas de vacío selladas con aceite

Para los pasos de producción de celdas de batería que no requieren un sistema completamente exento de aceite, ofrecemos bombas selladas con aceite extremadamente robustas y fiables con una relación coste-rendimiento perfecta. Saque el máximo partido a su bomba de vacío con una resistencia excepcional y ahorre en costes con nuestros productos favoritos de todos los tiempos.

### SOGEVAC

#### Desgasificación de la suspensión a un precio atractivo

- Diseño resistente: aproveche los largos intervalos de mantenimiento y la gestión rápida y sencilla del mantenimiento
- Alta tolerancia al vapor de agua: no se preocupe por la humedad cuando mezcle suspensiones húmedas
- Alta velocidad de bombeo optimizada para grandes volúmenes de mezcla
- Opciones con certificación ATEX: máxima seguridad al procesar disolventes inflamables



## Instrumentación

### PHOENIX

#### Máxima precisión en la detección de fugas durante las pruebas EOL para producir celdas de batería seguras

- Secuencias de medición más rápidas: ahorre tiempo con mediciones más rápidas
- Sensibilidad superior al helio en todos los modos de prueba para una precisión extraordinaria de las mediciones
- El sistema de medición más fiable con una excepcional fuente de iones de larga duración
- Funcionamiento intuitivo: cómoda pantalla táctil y funciones de prueba inteligentes



### VACUBE

#### La solución de centrales de vacío más eficaz para líneas de producción de celdas

- Beneficiarse de la comodidad que supone utilizar una única solución de vacío para todas sus aplicaciones de vacío primario
- Control inteligente de la presión: funcionamiento exacto en el punto de ajuste
- Sistema de control opcional de varias bombas instaladas en paralelo para responder a los aumentos en la demanda de velocidad de bombeo
- Exclusivo control de velocidad en función de la carga: vacío a demanda
- Potencial de ahorro energético de referencia
- Velocidades de bombeo de hasta 1650 m<sup>3</sup>/h



### Medidores

#### Medidores de alta fiabilidad para cada paso del proceso de producción de celdas de batería

- Medición de la presión directa e independiente del tipo de gas: medidores capacitivos CERAVAC con la más alta precisión y adecuados incluso para gases de proceso corrosivos. Sensores piezoeléctricos y capacitivos DI/DU con un amplio rango de medición y una excelente resistencia a la corrosión.
- Medición de la presión indirecta y dependiente del tipo de gas: medidores THERMOVAC Pirani con una rápida respuesta, alta precisión y una relación precio-rendimiento optimizada. Transmisores de cátodo frío PENNINGVAC para un amplio rango de medición, incluso con aplicaciones difíciles.



## Bombas de vacío de compresión en seco

En la producción de celdas de batería, la pureza es fundamental. Las bombas de compresión en seco no generan emisiones de aceite y evitan el posible riesgo de migración del aceite a la cámara de proceso, lo que garantiza la máxima calidad del proceso del sistema de vacío. ¿Cuáles son las ventajas para usted? Ahorro de tiempo y dinero con un mantenimiento mínimo y una vida útil optimizada, además de la garantía de una celda de batería de alta calidad.

### DRYVAC

**Bomba innovadora para el secado, el llenado de electrolito y la desgasificación**

- Referencia en términos de eficiencia energética, ruido y tamaño compacto
- Su diseño hermético evita que el gas escape de la bomba: benefíciense de la máxima seguridad cuando trabaje con gases peligrosos
- Opciones con certificación ATEX: máxima seguridad en el proceso cuando trabaje con electrolitos inflamables
- Tecnología de tornillo de compresión en seco que ofrece la máxima solidez del proceso, tiempos de actividad más largos y menos mantenimiento: ahorro de tiempo y dinero
- Velocidad de bombeo de 200, 300, 450, 650 y 1600 m<sup>3</sup>/h



### VARODRY

**Bomba de tornillo en seco para mezcla, desgasificación, secado y llenado de electrolito**

- Reduzca sus costes de energía con el mejor consumo energético de su clase
- Diseño 100 % exento de aceite para la máxima calidad del proceso
- Tecnología de tornillo de compresión en seco que ofrece la máxima solidez del proceso, tiempos de actividad más largos y menos mantenimiento: ahorro de tiempo y dinero
- Velocidad de bombeo de 65, 100, 160 y 200 m<sup>3</sup>/h



### LEYVAC

**Máxima pureza durante el secado, el llenado de electrolito y la desgasificación**

- Tecnología de tornillo de compresión en seco que ofrece la máxima solidez del proceso, tiempos de actividad más largos y menos mantenimiento: ahorro de tiempo y dinero
- Su diseño hermético evita que el gas escape de la bomba: benefíciense de la máxima seguridad cuando trabaje con gases peligrosos
- Velocidad de bombeo de 80 y 140 m<sup>3</sup>/h



### CLAWVAC

**Tecnología de garra de primera calidad para el apilamiento y empaquetado de celdas**

- Bomba de garras de compresión en seco optimizada para aplicaciones de vacío primario: benefíciense de la mejor eficiencia energética en vacío primario y ahorre en costes energéticos
- Refrigerada por aire y fiable
- Velocidad de bombeo de 65, 150 y 300 m<sup>3</sup>/h



### SCREWLINE

**Alta seguridad en el proceso de secado, llenado y desgasificación con versiones ATEX**

- Tecnología de tornillo de compresión en seco que ofrece la máxima solidez del proceso, tiempos de actividad más largos y menos mantenimiento: ahorro de tiempo y dinero
- Completamente refrigerada por aire
- Velocidad de bombeo de 630 m<sup>3</sup>/h
- Opciones con certificación ATEX: garantía de una alta seguridad en el proceso cuando se utilizan disolventes y electrolitos inflamables



### RUVAC

**Aumenta la velocidad de bombeo para realizar un rápido bombeo de vacío en cámaras de secado grandes**

- Tecnología de compresión en seco: benefíciense de la pureza del proceso para obtener celdas de batería de alta calidad
- La mejor selección con múltiples variantes para su aplicación
- Accionamientos de velocidad variable para una mejor implementación y adaptación a su proceso: ahorre en costes energéticos y mantenga la flexibilidad durante el proceso





## Tradicionalmente innovadores

La proximidad al cliente y el diseño de productos orientados a aplicaciones han sido clave para el éxito de Leybold desde 1850. La gama de productos incluye bombas de vacío como componentes, soluciones estandarizadas o incluso personalizadas, además de instrumentos para medir y controlar el vacío. Leybold, como proveedor principal del sector de celdas secundarias de litio, responde a su demanda de procesos de producción y le garantiza importantes beneficios.

- Rendimiento
- Tiempo de actividad del proceso
- Capacidad
- Fiabilidad
- Eficiencia

Las soluciones de vacío de Leybold ofrecen mucho más que una tecnología de vanguardia.



## Servicio Leybold

### Un socio experto y fiable

Es fundamental mantener el tiempo productivo y reducir el riesgo de tiempo de parada de la producción. Está donde esté, Leybold está ahí para apoyarle como su socio de servicio de vacío. Nuestro equipo de servicio en cliente y nuestros centros tecnológicos de servicio totalmente equipados están a su disposición.

#### Sus expectativas:

- Producción sin interrupciones
- Rendimiento fiable del vacío
- Aumento de la vida útil de las bombas de vacío

#### Nuestras soluciones:

- Gama completa de productos de servicio para garantizar que el mantenimiento de sus bombas de vacío se lleve a cabo con regularidad
- Soluciones de colaboración duraderas para cuidar hasta el mínimo detalle de su sistema de vacío
- Experiencia en vacío sin igual con especialistas en vacío altamente cualificados
- Centros tecnológicos de servicio profesional que pueden lidiar incluso con bombas procedentes de procesos contaminados
- Laboratorios que pueden realizar calibraciones de medidores y que cuentan con instrumentos de medición de la máxima exactitud y precisión