

Comité Operativo Ampliado Decreto Metas REP Baterías

Sesión 4



23 de mayo 2024



Contenidos



1. Resumen Sesión 3 (09:30 – 09:45)

2. Discusión Comité:

2.1. Formas de valorización (09:45-10:30)

Espacio de retroalimentación

2.2. Estructuras de metas (10:30-11:00)

Espacio de retroalimentación

2.3. Estándar de plantas de valorización (11:00-11:15)

Espacio de retroalimentación

3. Cierre (11:15 – 11:30)



1

Resumen sesión anterior

Infórmate en:

economycircuar.mma.gob.cl



1

Resumen Sesión 2: propuestas de recolección del MMA



1. **Rotulado:** Para facilitar el manejo de las BFU, se exigirá un rotulado con información básica a las baterías que ingresen al mercado nacional. Este rotulado podrá ser físico o en formato QR.
2. **Trazabilidad:** Para mejorar la trazabilidad de los residuos y reducir el mercado negro, el gestor recolector podrá declarar las baterías que recolecte desde los talleres mecánicos.
3. **Valorización:** (quedó pendiente continuar en esta sesión).



2

Formas de Valorización

Infórmate en:

economiecircular.mma.gob.cl





Decreto Supremo Baterías: Valorización Baterías Plomo Ácido

Considerando

- Las baterías de plomo-ácido están compuestas por: ácido sulfúrico (electrolito); plomo (placas, electrodos); y plástico polipropileno (carcaza y separadores).
- Todos sus componentes pueden ser valorizados:
 - Actualmente en Chile se valoriza el plomo, a través de procesos hidrometalúrgicos y pirometalúrgicos; y también el plástico. El ácido no se valoriza, pero se trata para ser dispuesto en rellenos de seguridad.
- No se visualizan razones para restringir algún tipo de valorización. Sin embargo, para el caso de la valorización a través de la preparación para la reutilización, es relevante que exista un proceso que asegure que las baterías reacondicionadas cumplan con estándares mínimos, de manera de evitar que reingresen al mercado baterías reacondicionadas que se conviertan rápidamente en residuos por su mala calidad.



Propuesta

Para el cumplimiento de metas de baterías de plomo-ácido, se considerará válido cualquier tipo de valorización, incluyendo la preparación para la reutilización.

La valorización a través de preparación para la reutilización deberá estar certificada por los organismos competentes.

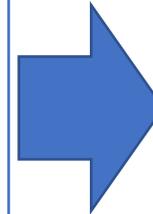




Decreto Supremo Baterías: Exportación de Baterías Plomo Ácido

Considerando

- Actualmente, la regulación actual (DS 2/2010 MINSAL) restringe la exportación de baterías de plomo-ácido, prohibiéndola si existe en el país capacidad instalada para tratarlas.
- La experiencia ha mostrado que la restricción de la exportación de baterías de plomo-ácido no ha logrado dinamizar este mercado y genera un incentivo al manejo informal y exportación ilegal de baterías a destinos que ofrecen mejores condiciones.
- Está en curso un reglamento que regula el movimiento transfronterizo de residuos, el cual deroga el DS2, y, en línea con el convenio de Basilea, contempla la posibilidad de exportar residuos peligrosos para valorización siempre y cuando se pueda demostrar un manejo adecuado en el destino, que no puede ser cualquier destino.
- Las baterías de plomo-ácido se pueden exportar completas o drenadas (sin el ácido sulfúrico). La exportación de baterías drenadas es más atractiva desde el punto de vista comercial, pero conlleva el riesgo de un mal manejo del ácido sulfúrico para ahorrar costos.



Propuesta

Se permitirá la exportación de baterías de plomo-ácido para valorización, siempre y cuando se realice en el marco que establezca el reglamento de movimiento transfronterizo de residuos.

Los sistemas de gestión no podrán recolectar baterías drenadas.

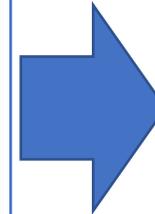
Solo se permitirá la exportación de BFU drenadas si se acredita, previo a la exportación, que el ácido sulfúrico ha sido valorizado en Chile por instalaciones autorizadas y registradas (es decir, no se permitirá si el ácido sulfúrico solamente se trata y se elimina).



Decreto Supremo Baterías: Valorización Baterías de Ion Litio

Considerando

- Las baterías de ion-litio están aumentando su participación en el mercado nacional. En el ámbito de la tecnología, se van realizando importantes avances científicos y técnicos.
- Las baterías de ion-litio tienen una composición variada: litio y óxido de cobalto; Óxido de litio-manganeso; Litio fosfato de hierro; Litio níquel manganeso óxido de cobalto; Litio níquel cobalto óxido de aluminio; Titanato de litio; entre otras.
- Varios de sus componentes pueden ser valorizados y tienen un precio positivo de mercado (por ejemplo, cobalto, grafito, litio, cobre, níquel, aluminio, entre otros). Sus precios y las tecnologías de recuperación varían según el elemento y los volúmenes en cuestión.
- Una vez que las baterías alcanzan su máximo de vida útil para una aplicación en particular, pueden tener un segundo uso en otras aplicaciones, por ejemplo, almacenamiento estacionario.
- En Chile actualmente hay agentes reciclando los componentes de las baterías y también preparándolas para una segunda vida útil. Sin embargo, la capacidad instalada actual es baja, acorde a la disponibilidad de los residuos en el país. Se prevé que aumentará junto con estos.
- No se visualizan razones para restringir algún tipo de valorización. Sin embargo, para el caso de la valorización a través de la preparación para la reutilización, es relevante que exista un proceso que asegure que las baterías reacondicionadas cumplan con estándares mínimos, de manera de evitar que reingresen al mercado baterías reacondicionadas que se conviertan rápidamente en residuos por su mala calidad.



Propuesta

Para cumplimiento de metas de baterías de ion-litio, se considerará válido cualquier tipo de valorización, incluyendo la preparación para la reutilización.

Se permitirá la exportación de baterías de ion-litio para valorización, siempre y cuando se realice en el marco que establezca el reglamento de movimiento transfronterizo de residuos.

La valorización a través de preparación para la reutilización deberá estar certificada por los organismos competentes.



Espacio de Retroalimentación

3 minutos por intervención



3

Estructura de Metas

Infórmate en:

economycircularemva.gob.cl





Decreto Supremo Baterías: Estructura de metas de Plomo Ácido

Considerando

- Las Metas se calculan sobre el POM. No obstante, para mejorar la efectividad del cumplimiento de las metas, se requiere una base de cálculo que refleje de la forma más certera posible la generación de residuos de baterías. Es decir, la cantidad de baterías que estarán disponibles para ser recolectadas y valorizadas.
- La vida útil de las baterías de plomo-ácido depende de su uso, según las fuentes consultadas, se estima entre 2 a 5 años. Al finalizar su vida útil se convierten en un residuo, por lo que este es el dato que se requiere reflejar en la forma de cálculo.
- El mercado de baterías de plomo-ácido es estable. No obstante, pueden generarse “shocks” sobre el PoM que distorsionen el cumplimiento de metas.
 - Ante estos casos, la experiencia comparada recomienda suavizar la estructura de cálculo empleando promedios anuales como base de cálculo.



Propuesta

El cálculo del cumplimiento de las metas de baterías de plomo-ácido se basará en el POM promedio de los últimos 3 años.

Las baterías preparadas para su reutilización no tendrán que ser declaradas como POM.

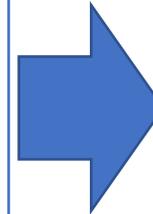




Decreto Supremo Baterías: Estructura de metas de ion-litio

Considerando

- Las Metas se calculan sobre el POM, pero se requiere una base de cálculo que refleje de la forma más certera posible la generación de residuos de baterías.
- Es un mercado en fase temprana y se prevé un crecimiento exponencial.
- La vida útil de las baterías de ion-litio es considerablemente más larga que las de plomo-ácido, y depende de su uso, habiendo diferencias entre el uso vehicular y el uso estacionario. Dependiendo de la fuente, su vida útil puede variar entre 8 a 30 años.
- Su crecimiento exponencial y su larga vida útil complejizan la definición de la base de cálculo de las metas. Ante este tipo de casos, la experiencia internacional (Directiva Europea de AEE) recomiendan el uso de métodos más sofisticados que el PoM de los años previos, particularmente el uso de la fórmula de Weibull.



Propuesta

El cálculo del cumplimiento de las metas de baterías de ion-litio se basará en la Fórmula de Weibull, con parámetros diferenciados que se ajusten al uso vehicular y al uso estacionario.

Un porcentaje de la valorización de las baterías de ion-litio deberá ser mediante la preparación para la reutilización.

Las baterías preparadas para su reutilización no tendrán que ser declaradas como POM.





Fórmula de Weibull

- La cantidad de residuos de las baterías de ion-litio dependen de la cantidad de baterías ingresadas al mercado (PoM) y de la velocidad a la que salen (vida útil, tasa de falla, roturas, etc.).
- Se puede establecer un modelo de relaciones matemáticas o un modelo de probabilidades que permita estimar la cantidad de residuos generados en base al PoM.

$$\text{RAEE generados} = F(\text{PoM}; \text{vida útil}; \text{fallas}; \text{etc.})$$

- La Directiva de la UE recomienda estimar la generación de residuos de esta forma:

$$\text{RAEE generados (ton)} = \text{AEE introducidos (PoM ton)} * \text{vida útil}$$

- Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$W(n) = \sum_{t=t_0}^n \text{POM}(t) \cdot L^{(p)}(t, n)$$

Donde:

$W(n)$ corresponde a los RAEE generados el año “n”

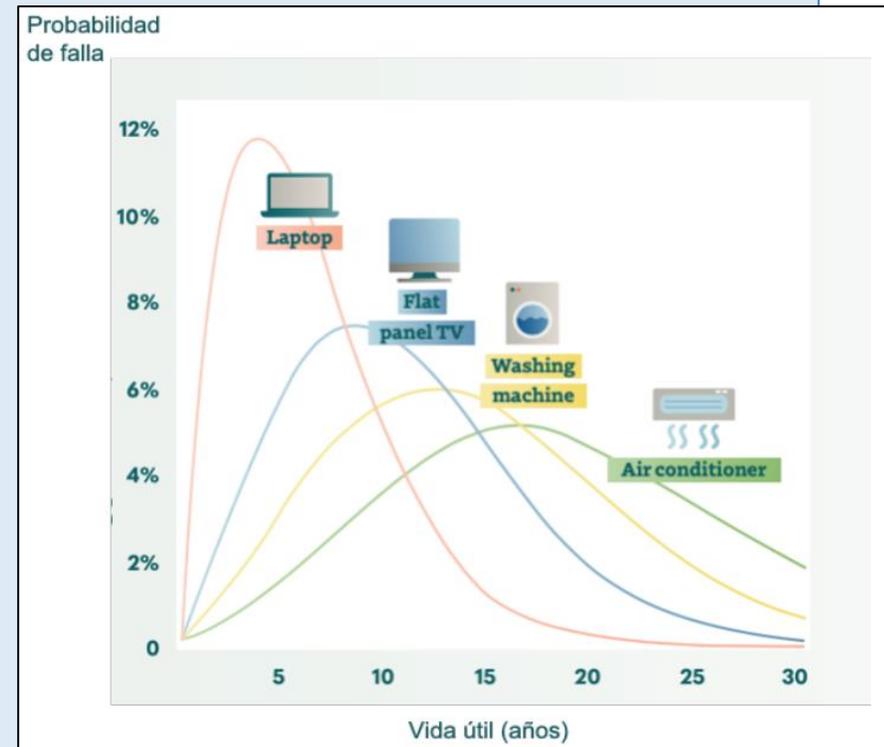
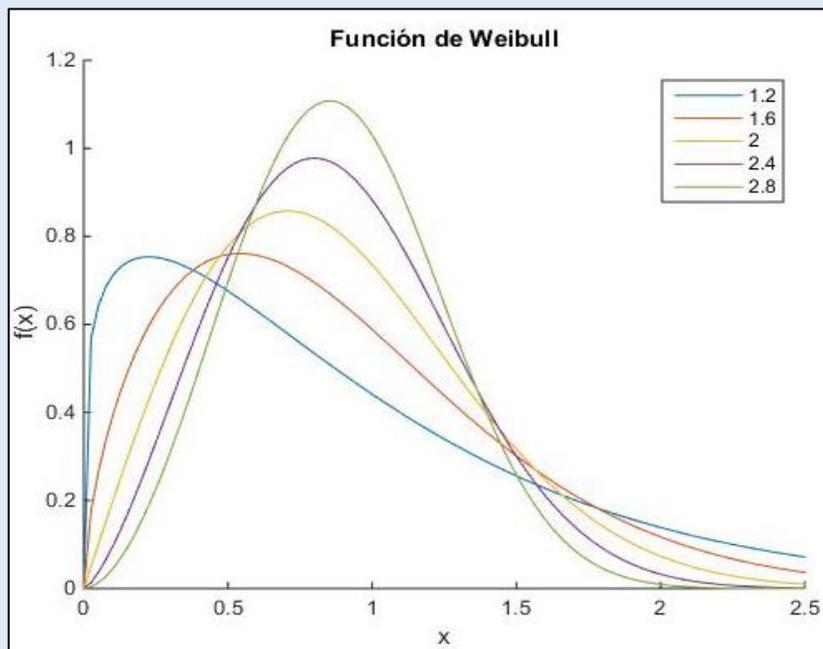
$L^{(p)}(t, n,)$ corresponde a una expresión probabilística para la vida útil (Distribución de Weibull)

$$L^{(p)}(t, n) = \frac{\alpha(t)}{\beta(t)^{\alpha(t)}} (n - t)^{\alpha(t) - 1} e^{-[(n - t)/\beta(t)]^{\alpha(t)}}$$



Fórmula de Weibull

- α (alfa) = el «parámetro de forma» de la distribución de probabilidad
- β (beta) = el «parámetro de escala» de la distribución de probabilidad
- Cada tipo de producto tiene con una vida útil distinta.



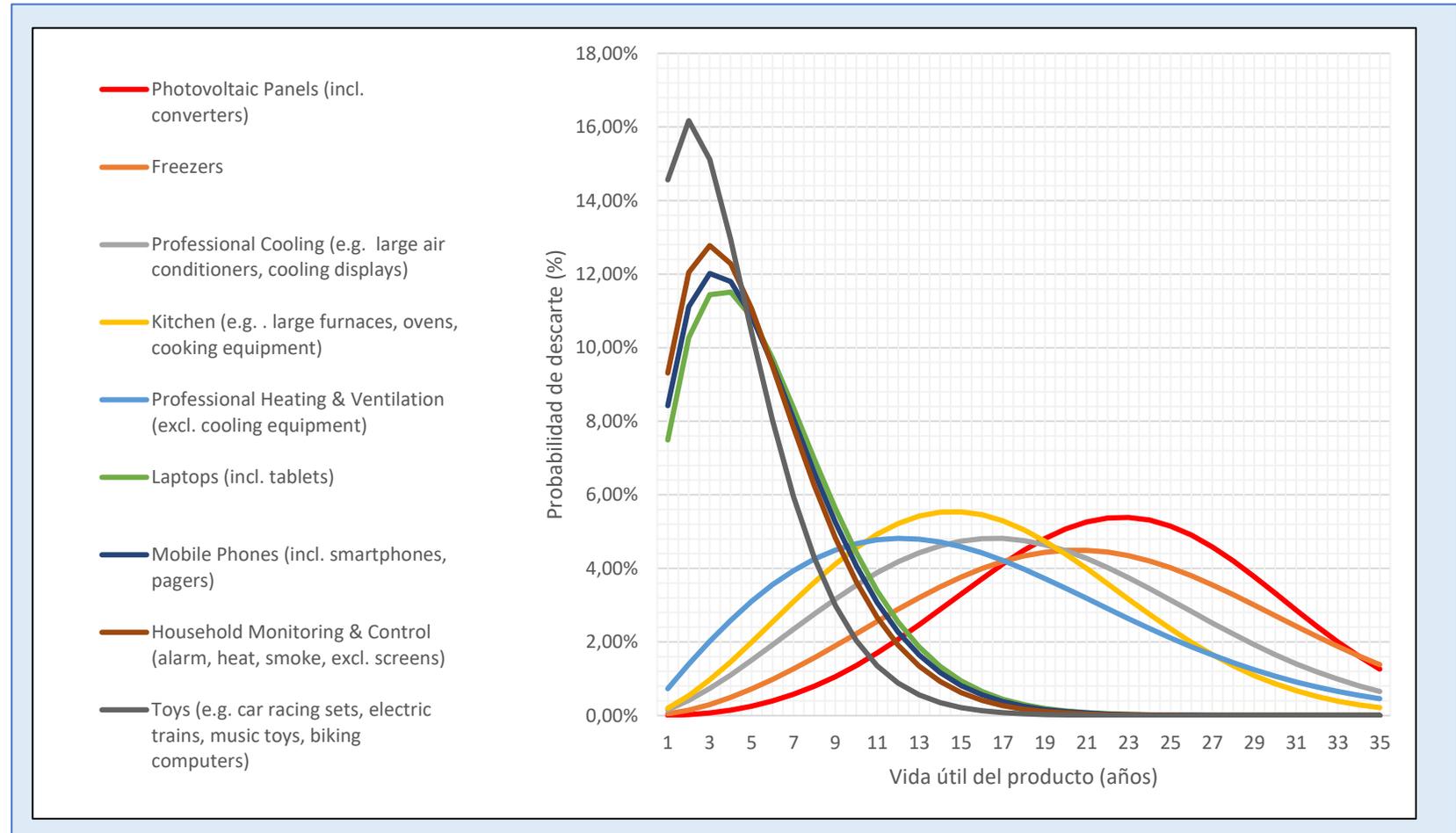
- Los parámetros pueden ser distintos para cada país o región geográfica/climática.





Fórmula de Weibull

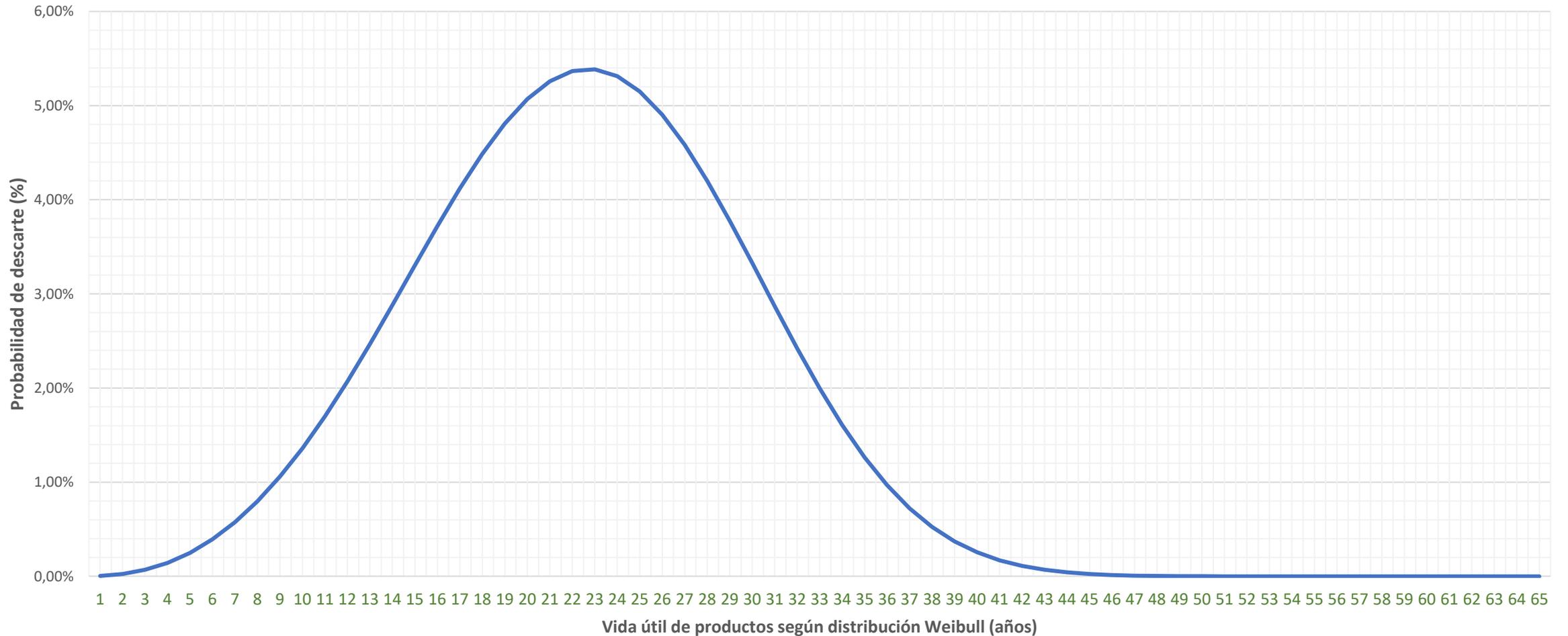
- Weibull es una distribución de probabilidades que permite estimar la tasa de generación de residuos de distintas mercancías.
- Permite incorporar la vida útil como parámetro de la función.
- Se emplea para todo tipo de residuos, pero es principalmente útil para productos con vida útil larga.





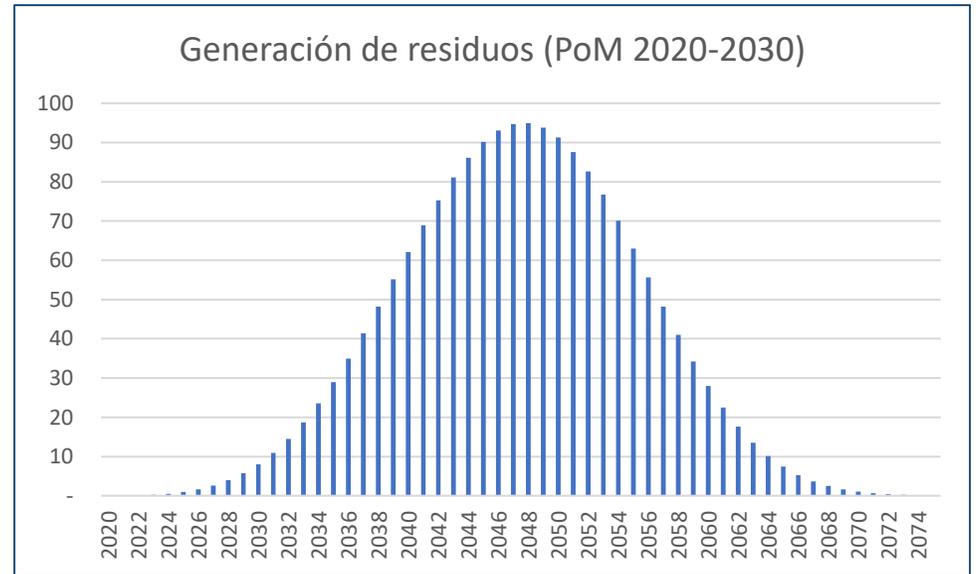
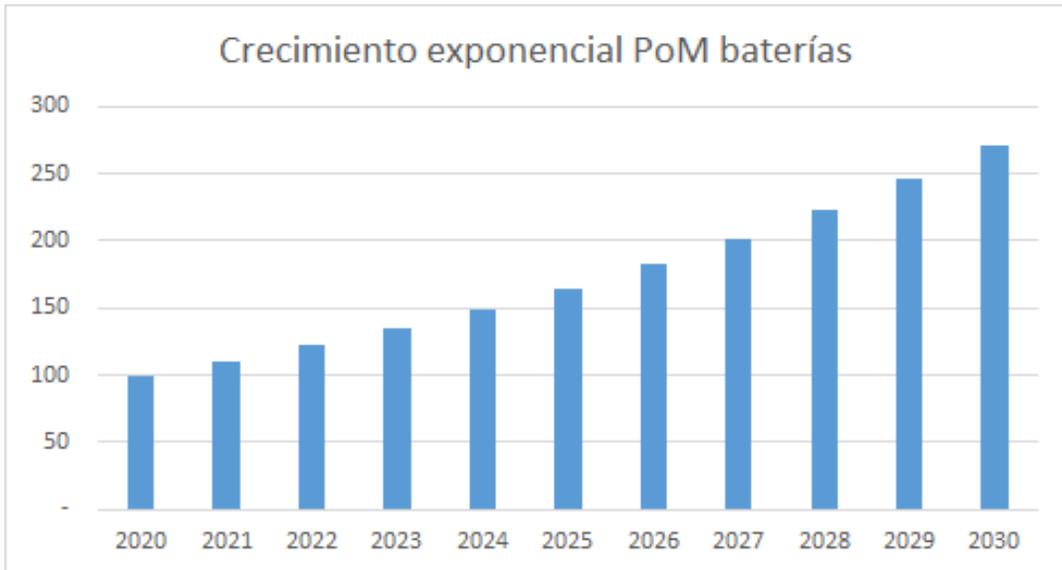
Fórmula de Weibull: ejemplo de distribución baterías

Probabilidad de convertirse en residuo - ejemplo Baterías de larga vida útil



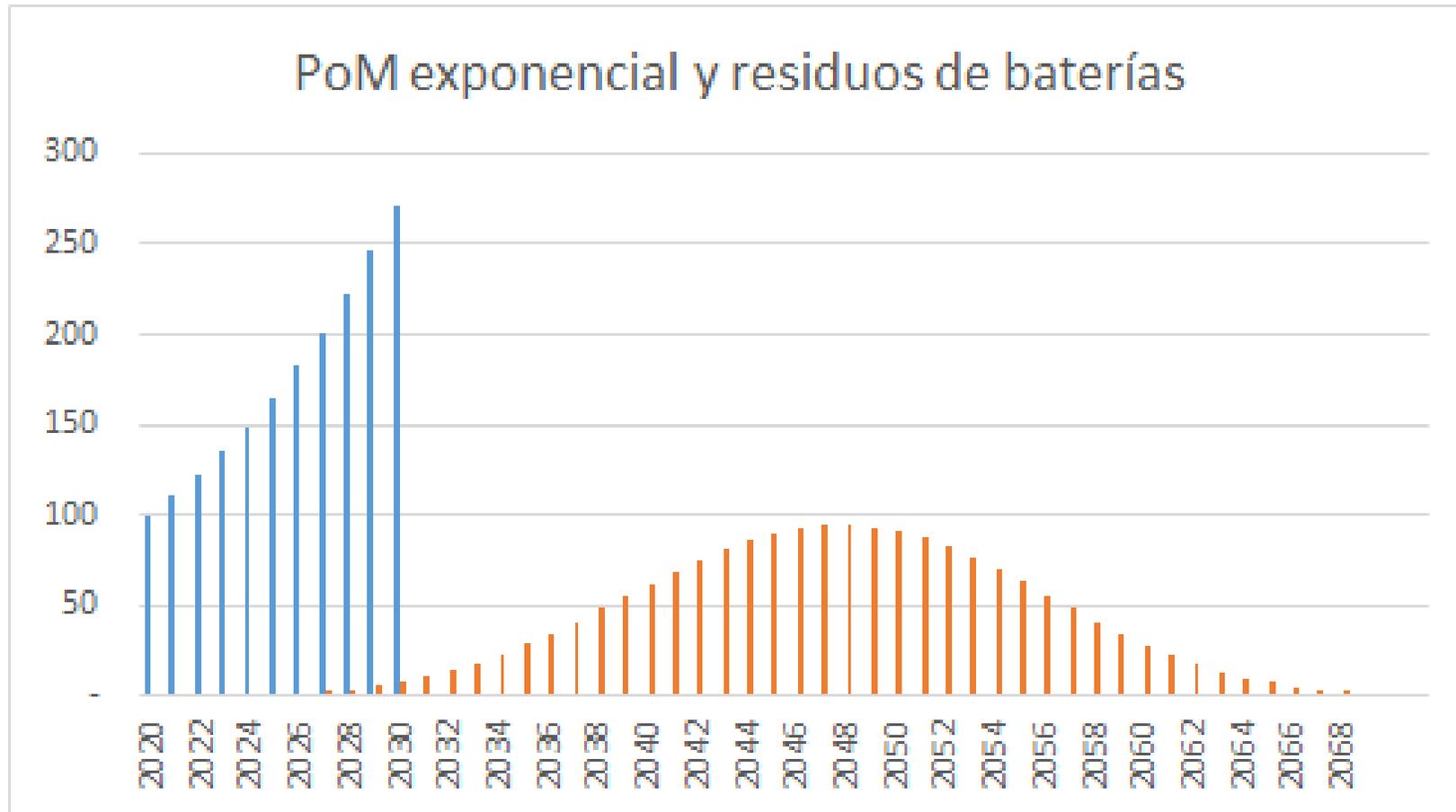


Fórmula de Weibull: ejemplo de distribución baterías



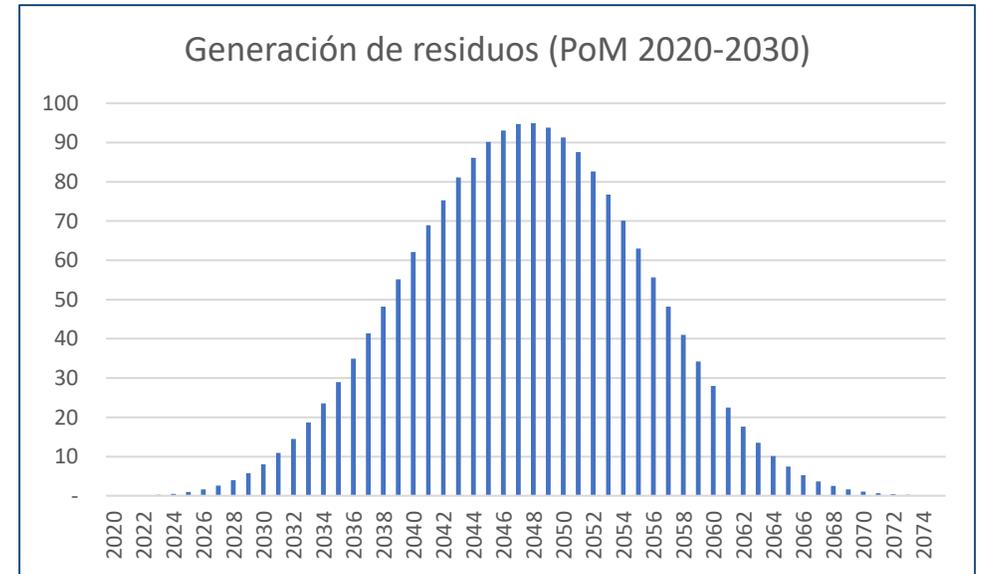
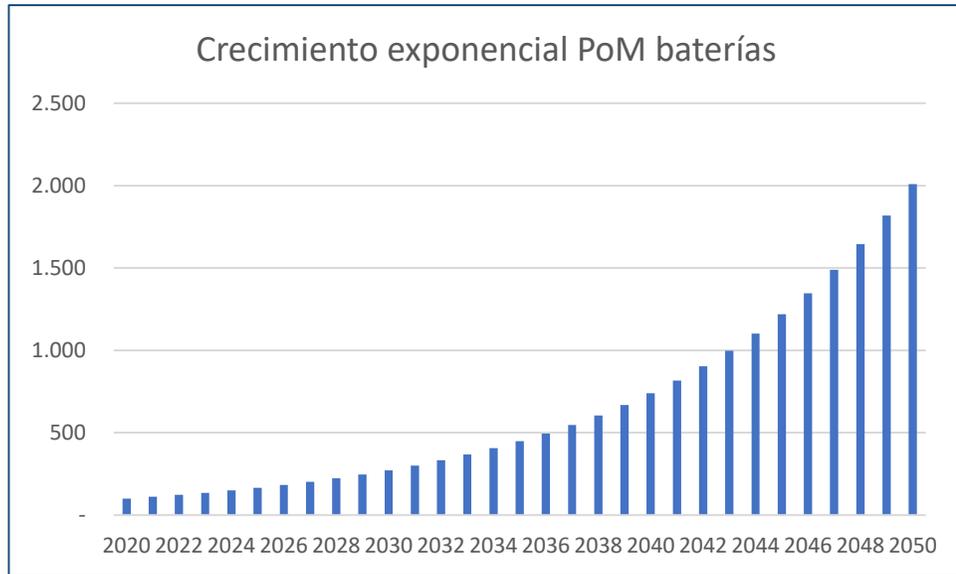


Fórmula de Weibull: ejemplo de distribución baterías



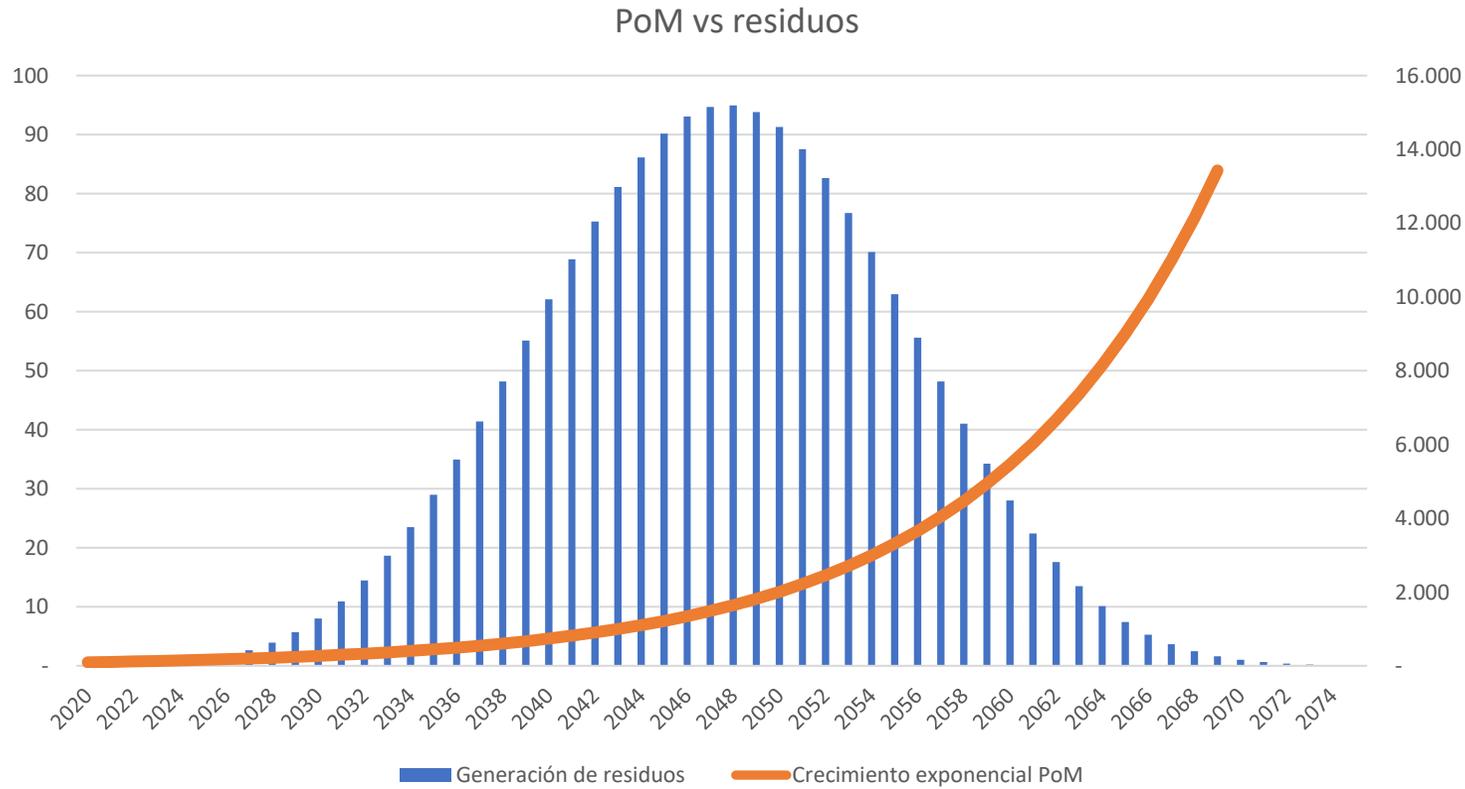


Fórmula de Weibull: ejemplo de distribución baterías





Fórmula de Weibull: ejemplo de distribución baterías





Espacio de Retroalimentación

3 minutos por intervención



3

Estándar de plantas de valorización

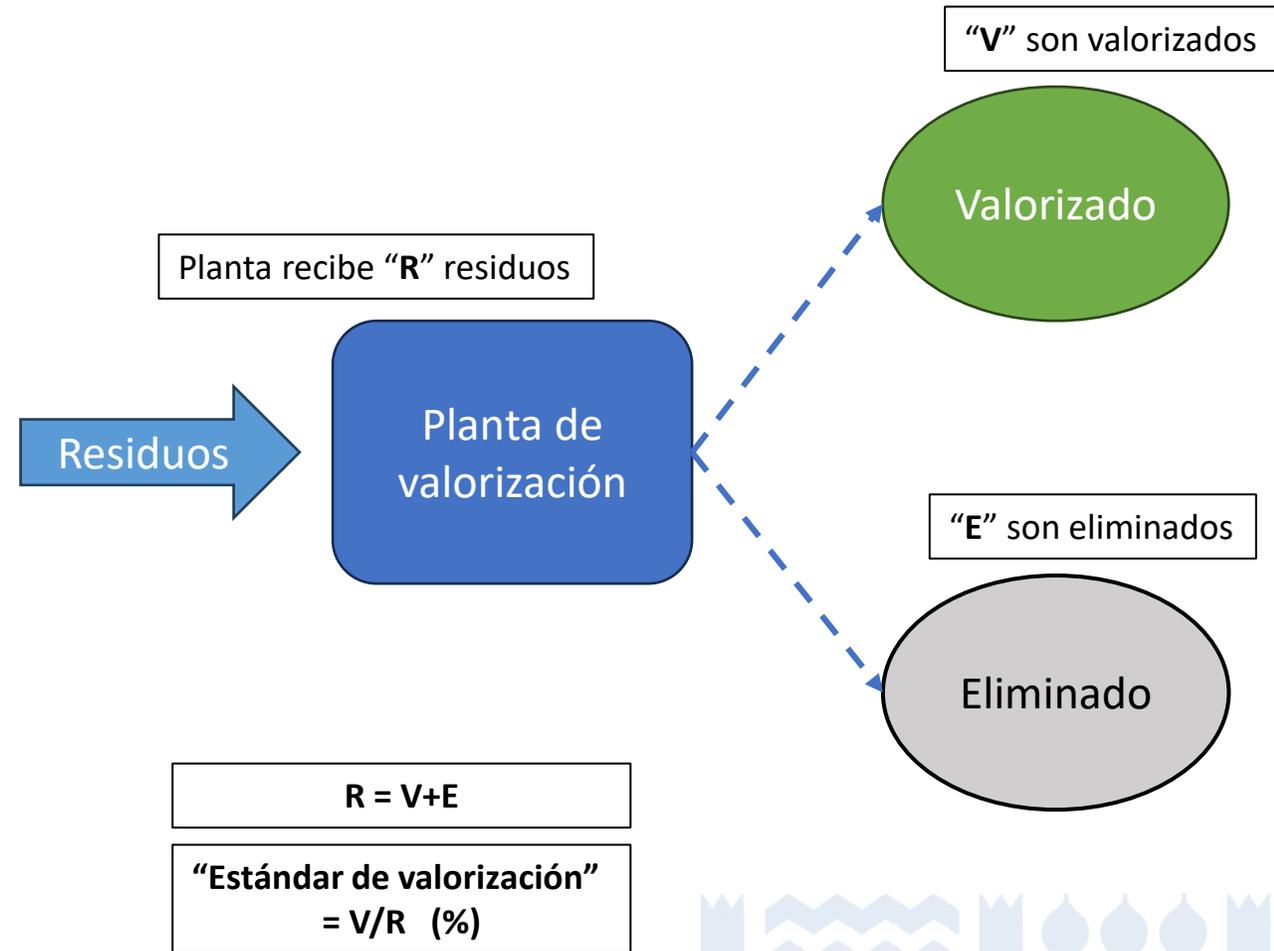
Infórmate en:

economiecircular.mma.gob.cl



3 Estándar de valorización: Contexto

- Los flujos de residuos recibidos por las plantas de valorización tienen dos destinos posibles:
 - Ser efectivamente valorizados.
 - Ser descartados y eliminados.
- El espíritu de la regulación es que la mayor cantidad de los residuos gestionados bajo la REP sean efectivamente valorizados.

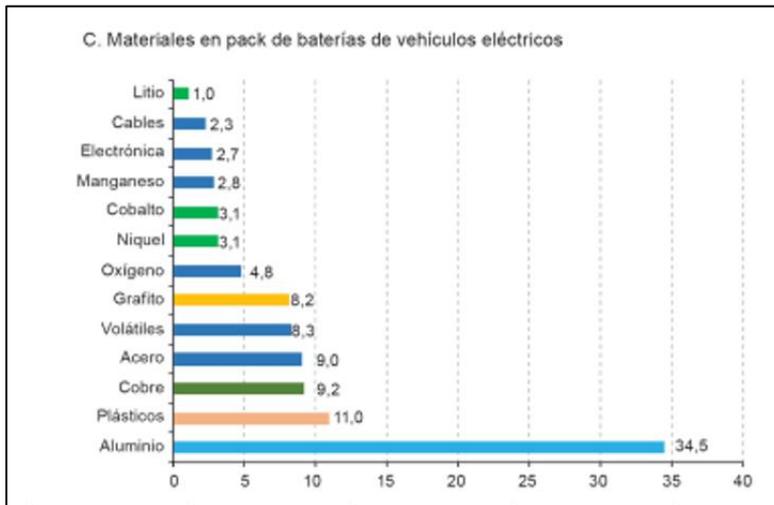




Decreto Supremo Baterías: Estándar de plantas de valorización

Considerando

- Las metas se miden al ingreso/recepción de las plantas de valorización. Por ello, se requieren mecanismos para aseguren que los residuos sean efectivamente valorizados y no sea descartados.
 - Los decretos previos REP han establecido que las plantas de valorización deberán cumplir un estándar mínimo, para asegurar que cierto porcentaje sea valorizado.
- Las baterías están compuestas por componentes que son valorizables:



Baterías Plomo-ácido	
Plomo	65%-75%
Ácido sulfúrico	15%-25%
Plástico	10%

Propuesta

Para el cumplimiento de metas, las plantas deberán asegurar que valorizan al **menos un 75%** de las BFU recibidas.





Espacio de Retroalimentación

3 minutos por intervención





Infórmate en:

economycircularemva.gob.cl

**Economía
CIRCULAR** 
Ministerio del Medio Ambiente