

May 21, 2023

## 1 Parámetros

- $AgRetorna_{i,h,t}$ : Cantidad de agua que retorna a las napas al terminar el proceso  $i$  con la tecnología  $h$  en el tiempo  $t$ .
- $Cant_{Litio_{i,h}}$ : cantidad de litio que obtengo en el proceso  $i$  al usar la tecnología  $h$ .
- $HuellaAmb_{i,h}$ : huella ambiental que produce el proceso  $i$  con la tecnología  $h$  en un mes de uso.
- $HuellaAmbMax$ : Huella ambiental máxima que puedo liberar al terminar el horizonte de  $T^*$  meses.
- $Demanda$ : Demanda al final del horizonte de  $T^*$  meses.
- $TiempoProceso_{i,h}$ : Cantidad de meses que demora el proceso  $i$  con la tecnología  $h$  en estar listo
- $OrdenProcesos_{i,j} : \begin{cases} 1 & \text{si el proceso } i \text{ debe ocurrir antes que el proceso } j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$

## 2 Valores

$AgRetorna_{i,h,t}$ :

$$0 \leq x \leq 4.780.000.000 \text{ litros}$$

Esta fuente afirma que dos mil millones de litros de agua NO retornan a la tierra, además de afirmar que DIARIAMENTE si utilizan 226.000.000 de litros de agua, al multiplicar eso por 30, obtenemos 6.780.000.000, entonces al hacer la resta, obtenemos 4.780.000.000.

$Cant_{Litio_{i,h}}$ : cantidad de litio que obtengo en el proceso  $i$  al usar la tecnología  $h$ .

Est fuente muestra gráficos de las toneladas que se producen de compuestos de litio en Chile entre 2010 y 2016, junto con algunas estimaciones para años próximos, considerando que hay n gráfico de pastel con porcentajes y cantidades de los compuestos de litio, nos basaremos en ese para los valores que puede adoptar

$$1.775 \leq x \leq 78.182 \text{ toneladas}$$

*HuellaAmb<sub>i,h</sub>*: huella ambiental que produce el proceso  $i$  con la tecnología  $h$  en un mes de uso.

Esta fuente indica que en el Salar de Atacama, 4.022 kg de  $CO_2$  por tonelada de Carbonato de Litio se produjeron en el 2020, en comparación a Argentina y Australia, que tuvieron valores de 6.650 y entre 15.690–24.200, respectivamente.

$$x = 4.022$$

*HuellaAmbMax*: Huella ambiental máxima que puedo liberar al terminar el horizonte de  $T^*$  meses.

La fuente anterior nos mostró valores de referencia de Argentina y Australia, por cercanía geográfica (y valores "realistas"), ocuparemos el valor trasandino.

$$x = 6.650 \text{ kg}$$

*Demanda*: Demanda al final del horizonte de  $T^*$  meses.

Este documento afirma que la demanda de litio el 2016 fue de 323 *kilotoneladas*, como también muestra que la demanda ha ido en aumento, podemos establecer la cota inferior como 323

$$323 \leq x$$

*TiempoProceso<sub>i,h</sub>*: Cantidad de meses que demora el proceso  $i$  con la tecnología  $h$  en estar listo

Este artículo nos muestra que el proceso de evaporación para obtener litio en el Salar de Atacama va entre 12 y 18 meses.

$$12 \leq x \leq 18 \text{ meses}$$

$$\text{OrdenProcesos}_{i,j} : \begin{cases} 1 & \text{si el proceso } i \text{ debe ocurrir antes que el proceso } j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

En el apartado de "Litio" se muestran en orden los procesos de extracción y obtención