

Generación de calor en el sector industrial combinando tecnologías solares, power to heat y fósiles

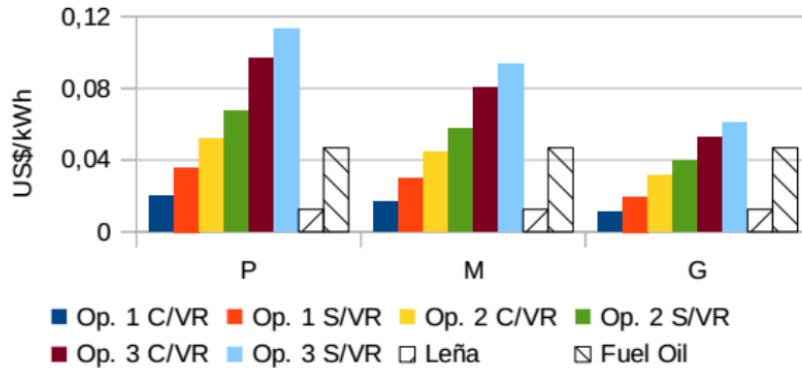
Agustín Ghazarian

Objetivos

- Estudiar la combinación de calor solar con otras fuentes de energía (calderas, Power to Heat) para su integración en el sector industrial.
- Simular y optimizar la integración de los sistemas en los procesos industriales combinando de forma óptima las tecnologías disponibles.
- Definir modos de operación y reglas de dimensionamiento para cada componente para que la integración sea lo más favorable posible.

Antecedentes [1]

- “Evaluación del potencial de generación termoeléctrica por concentración solar en el Uruguay”. Evalúa la generación de calor para industrias utilizando tecnologías de concentración solar.

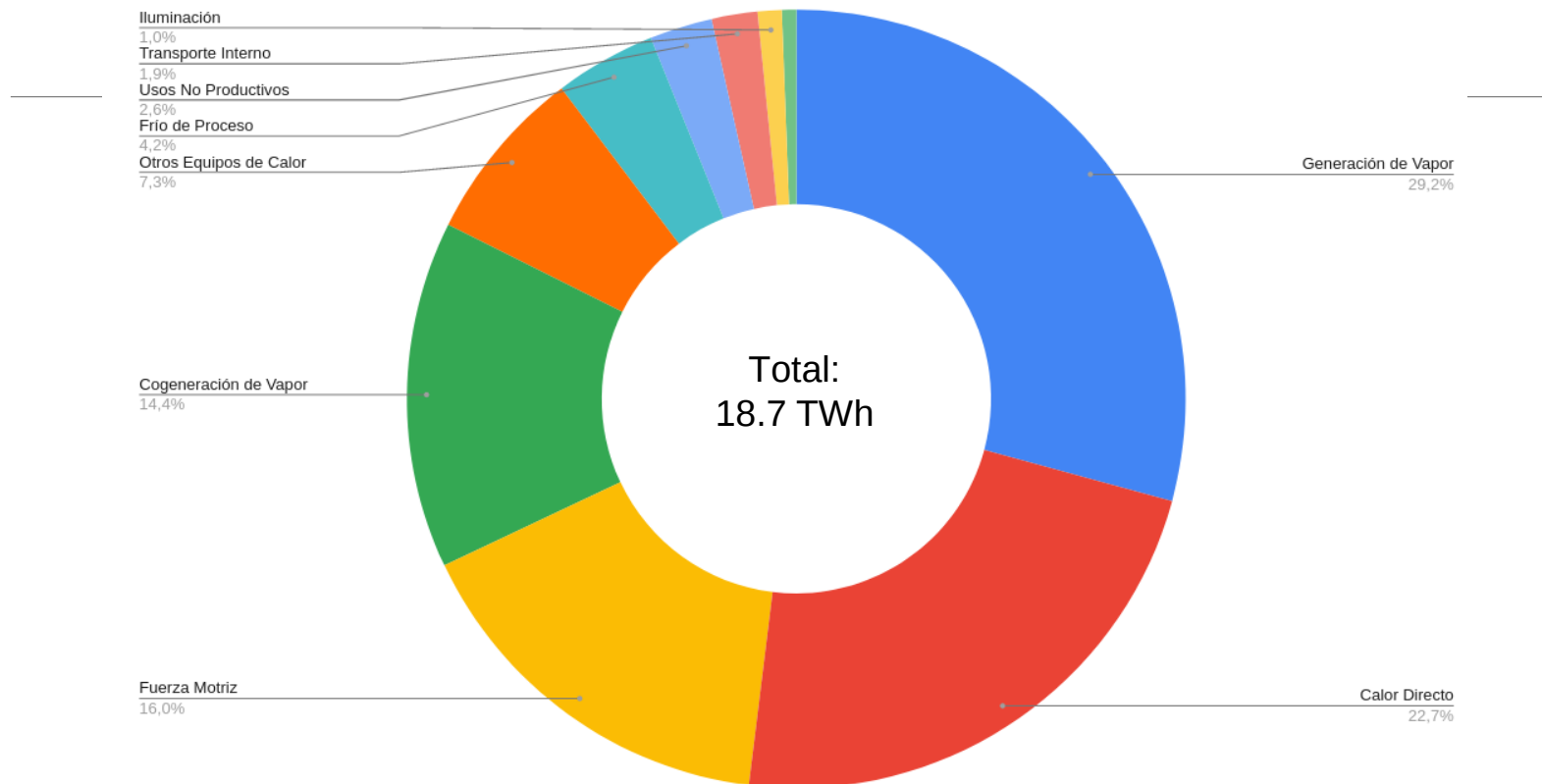


Tecnología: Fresnel

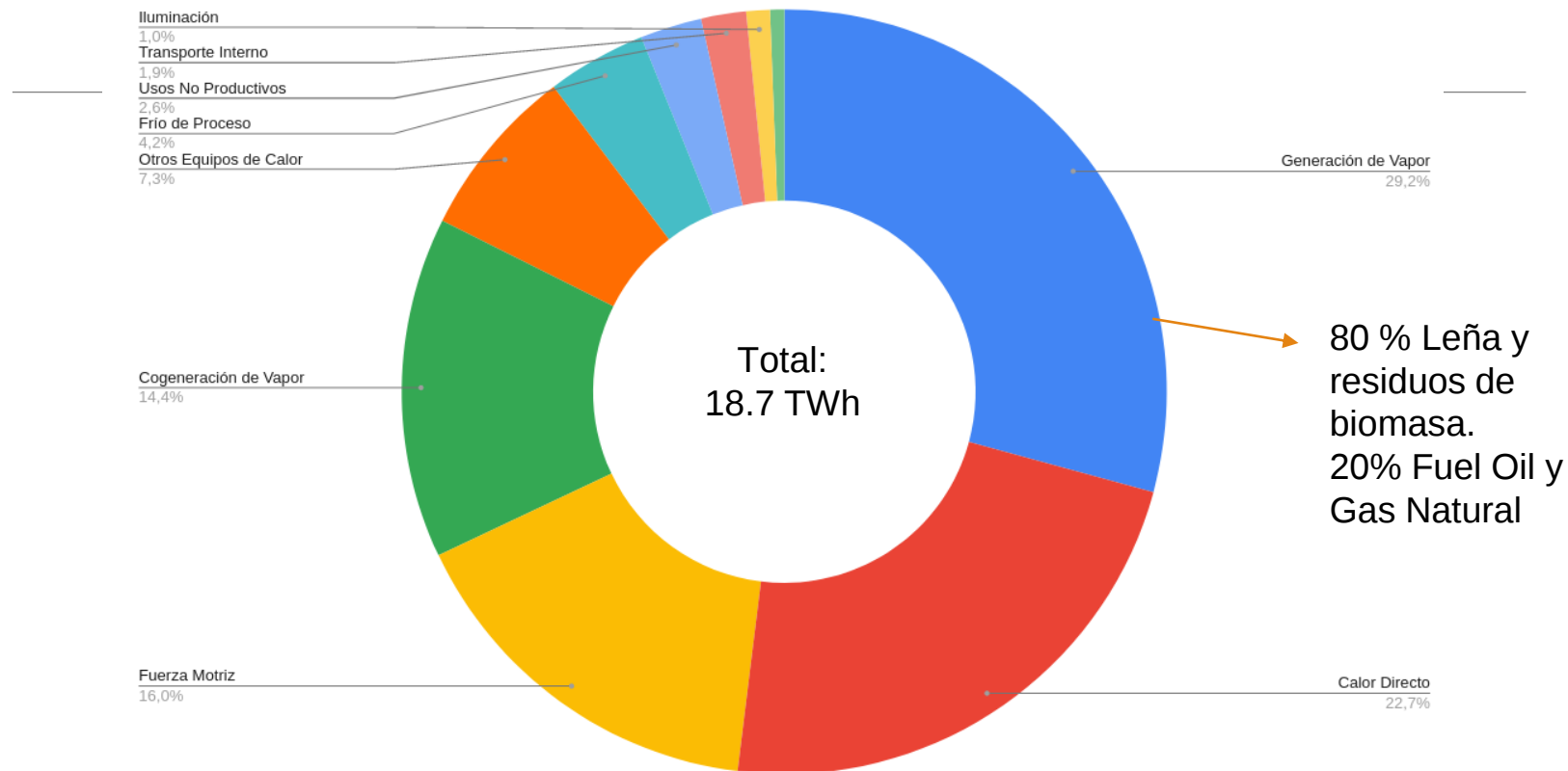
Localidad: Salto

Temperatura alcanzada: 140°C

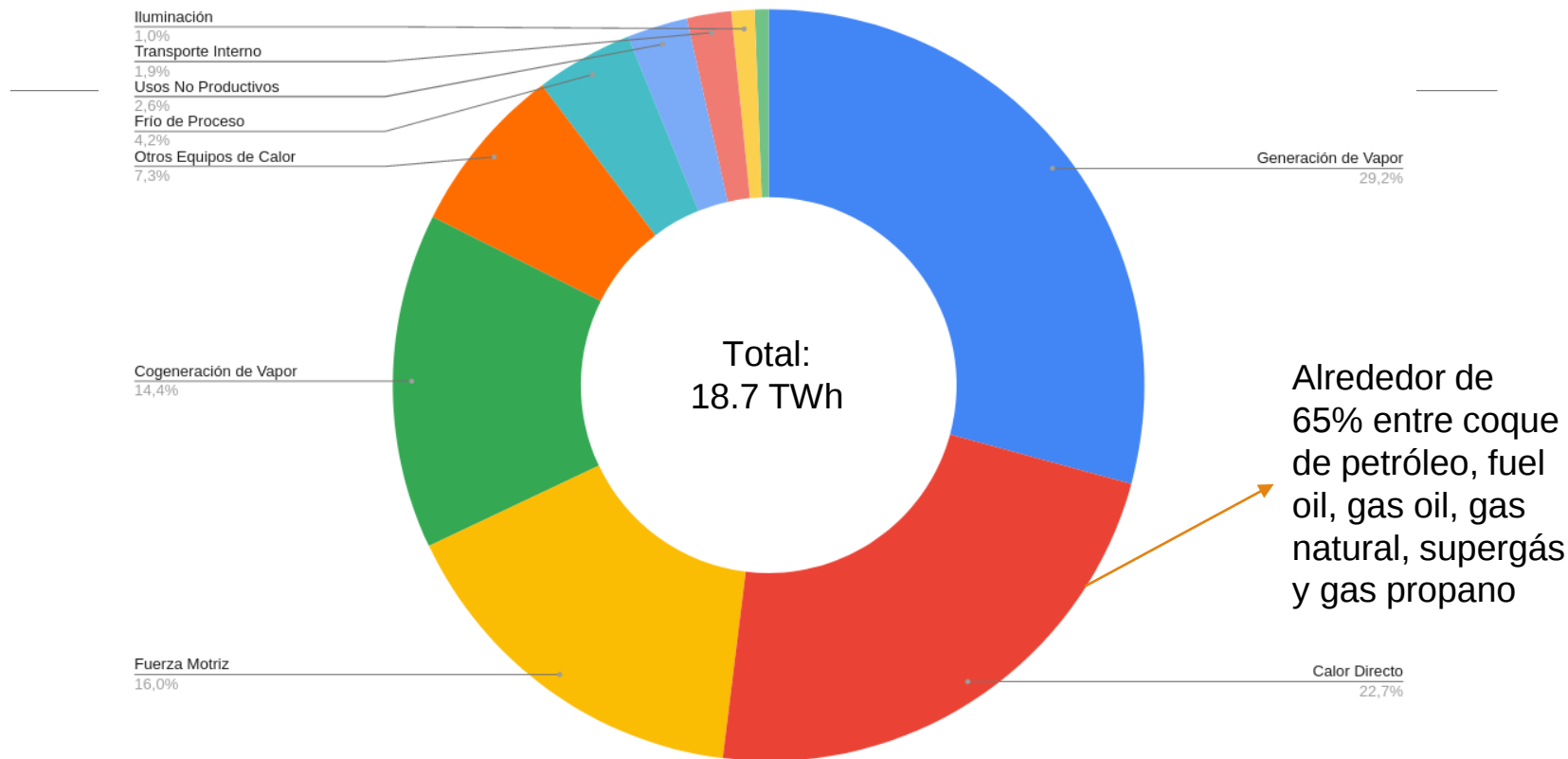
Sector industrial en Uruguay [2]



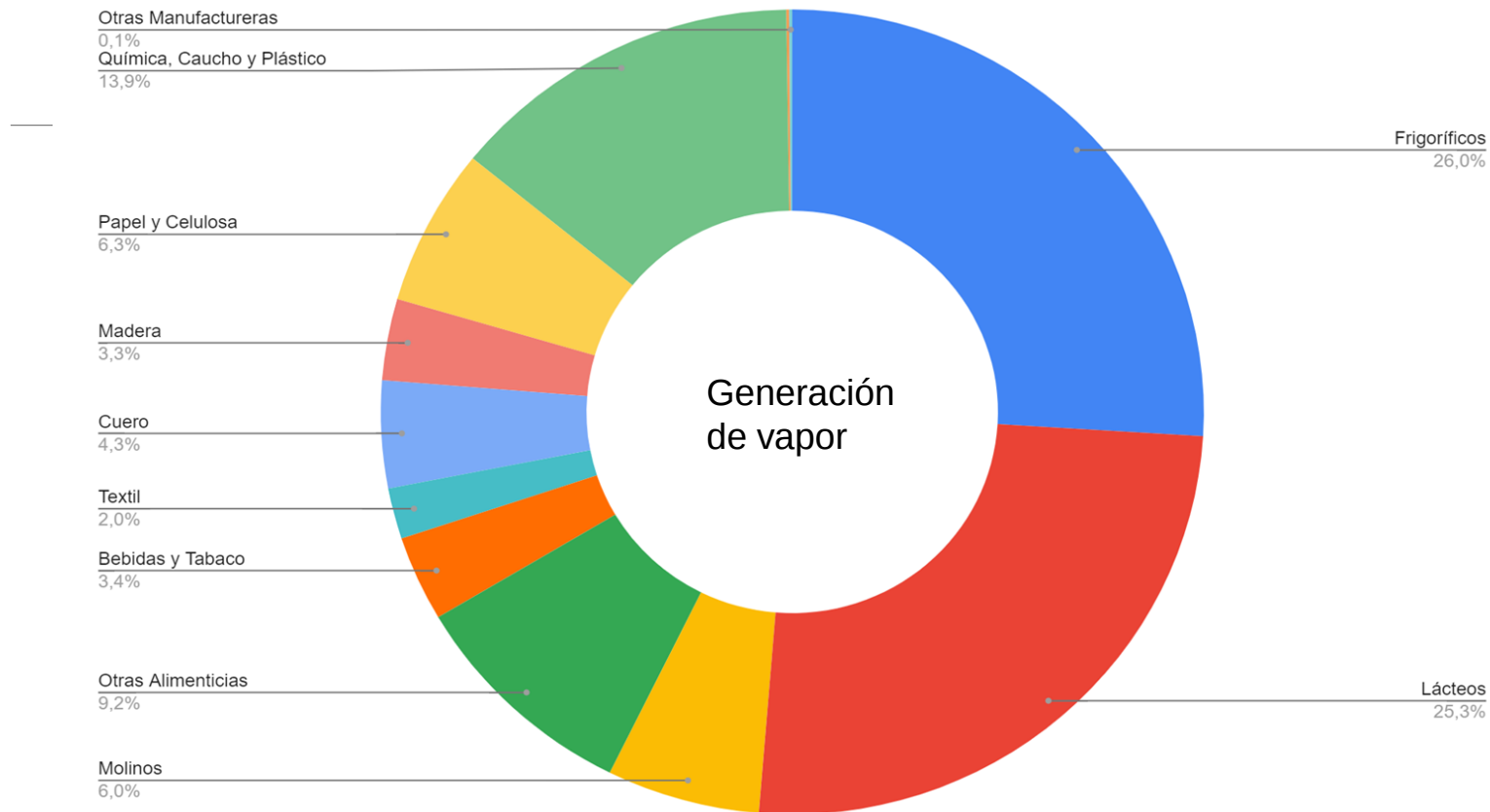
Sector industrial en Uruguay [2]



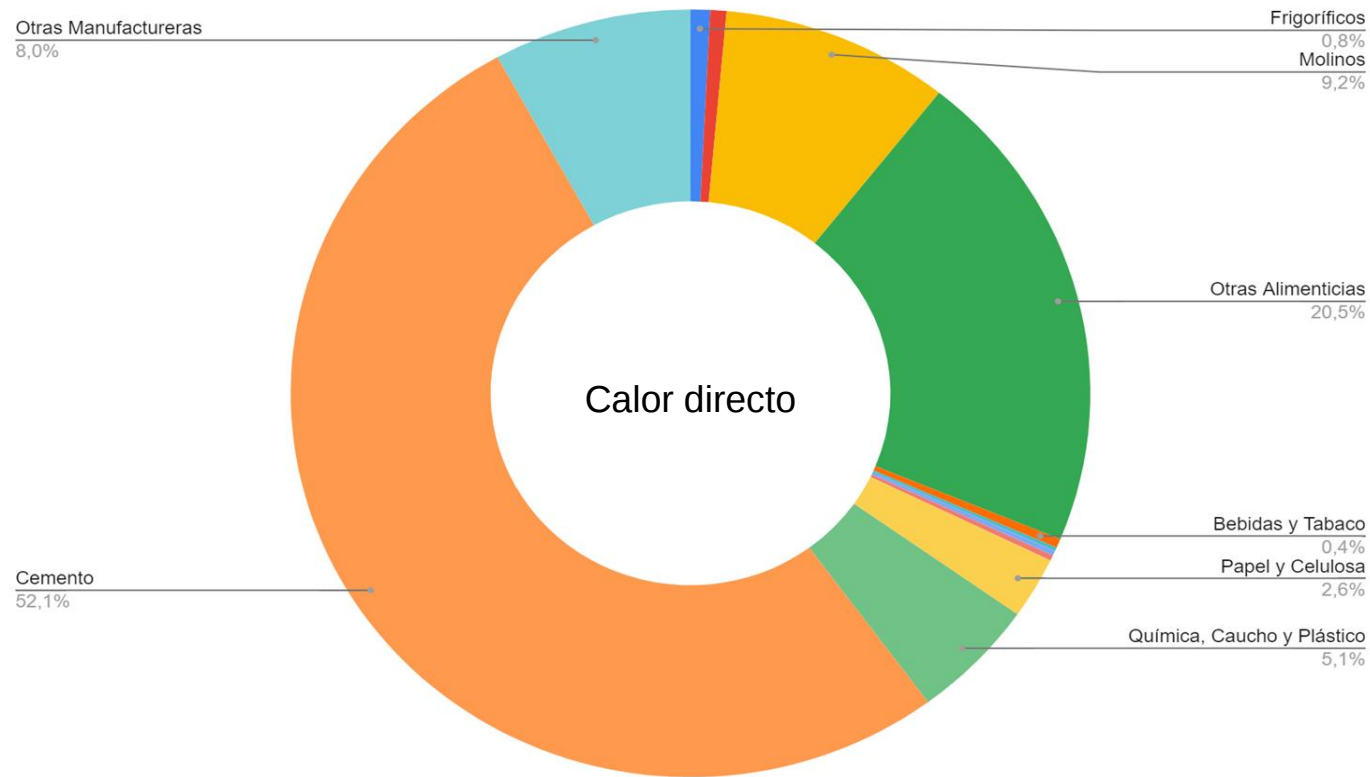
Sector industrial en Uruguay [2]



Sector industrial en Uruguay [2]



Sector industrial en Uruguay [2]



Tecnologías solares y temperaturas [3]

Sector	Rango de temperatura
Alimenticio	30-120
Bebidas	60-90
Papel	60-150
Textil	30-180
Químico	120-260
Plástico	120-220
Pre-calentamiento de agua	30-100

Plantas existentes (extraído de [4])

- <http://ship-plants.info/>



Name contains

Country

Year of operation start

From year	To year
2020	2021

Industry sector

Unit operation

Gross collector area, m²

Min	Max

Kind of solar thermal collectors installed

Solar energy storage

Point of Solar Heat Integration

Solar thermal engineering company

[show all](#)

Plantas existentes (extraído de [4])

TECHNICAL PARAMETERS	
Collector technology	evacuated tube collector
Collector name	RITTER CPC 1518
Installed collector area (gross), m ²	255.75
Installed collector area (aperture), m ²	225.0
Installed collector area (absorber), m ²	255.0
Installed thermal power (actual), kW _{th}	338.25
Solar collector loop heat transfer fluid	water
Solar energy storage	short-term water storage
Storage volume, m ³	20
Kind of conventional heat source	heat recovery
Kind of fuel used	natural gas

PROCESS	
Solar thermal energy used for	Pre-heating water to boiler de-aerator
Unit operation	general process heating
Point of Solar Heat Integration	A1) Heating of make-up water
	The diagram illustrates a process heating system with the following components and integration points: Solar Heat Source and Solar Energy Storage (yellow box) provide heat to the system. Supply Heat Storage (white box) is part of the supply loop. Process Heat Storage (white box) is part of the process loop. Heat Sink Process(es) Closed Loop (red box) and Heat Sink Process(es) Semi Open Loop (green box) are part of the process medium loop. Integration on Supply Level (A1, A2, A3): - A1: Heating of make-up water (red circle). - A2: Heating of distribution network (supply line / return line). - A3: Heating of supply heat storage. Integration on Process Level (B1, B2, B3): - B1: Heating of process(es) / process(es). - B2: Heating of process medium. - B3: Heating of process heat storage. Process medium can be: - product - heated water - drying air
--> Integration how and where	Preheating of boiler feedwater
--> Temperature range process	70-80
--> Temperature range solar loop (min/max), °C	40-56

Software de simulación [5]

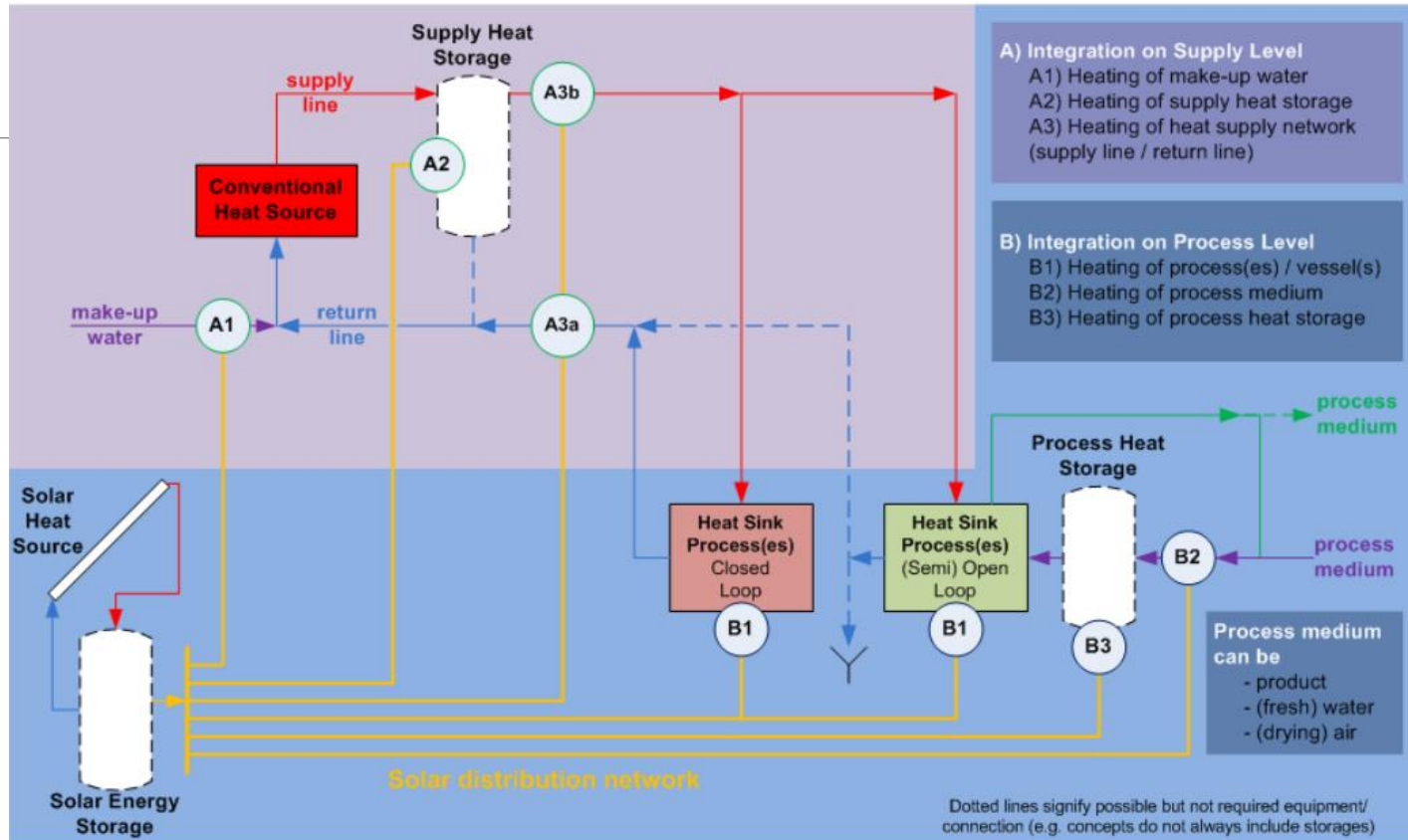
SHIPcal

- SHIPcal es un software gratuito de código abierto que permite simular tecnologías de calor solar en industrias.
- Cuenta con modelos de colectores de placa plana y tecnologías de concentración (Fresnel y Cilindro parabólica).
- Ciertos modelos de integración pre-definidos.

Dificultades

- Lograr identificar pares tecnología-sector.
- Ubicar los puntos de los procesos donde es posible la integración de otras tecnologías.
- Determinar el tamaño del aporte solar o power to heat óptimo.
- Optimización del tamaño de almacenamiento térmico.
- Considerar diferentes niveles de temperatura de forma de minimizar el costo de suministro de calor.
- Considerar restricciones en cuanto a la superficie disponible del terreno.

Esquematización de integración (extraído de [6])



Referencias

- [1] Evaluación del potencial de generación termoeléctrica por concentración solar en el Uruguay, Daiana De León.
- [2] Balance Nacional de Energía Útil del sector industrial – Datos 2016, MIEM.
- [3] Solar Heat for Industrial Processes, IRENA.
- [4] <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants>
- [5] SHIPcal: Solar heat for industrial processes online calculator, Miguel Frasquet.
- [6] Solar Process Heat for Production and Advanced Applications, IEA SHC task 49.