

Caracterización de una micro central de energía renovable y de producción de Hidrógeno para sustituir centrales de generación basadas en combustibles fósiles.

Grupo N°7

Agosto 2021

Integrantes del Grupo n°7

Maria Renee Zambrano (Calama, Chile)

Dusan Kusanovic (Punta Arenas, Chile)

Víctor Levicoy (Punta Arenas, Chile)

René Romo (Santiago, Chile)

Peter Krisam (Santiago, Chile)



Hidrógeno Verde
Oportunidades & Aplicaciones
Curso gratuito en modalidad online



HAURA ENERGY
Hybrid Energy Solutions

Generación Aislada: El cambio de energías Fósiles a Renovables



- Generación basada en Diésel o Gas
- Típico en lugares remotos e islas lejos de toda red Off-Grid.
- Alta polución, GEI, CO₂
- Importar combustibles + Transporte
- Altos costos operativos
- Altos costos al bienestar comunitario

ALTERNATIVA VERDE

- Sistema híbrido con uso de recursos renovables del lugar
- Producción, almacenamiento y uso de Hidrógeno como reemplazo a los combustibles fósiles en la Generación de respaldo
- Autosustentable
- Cero emisiones



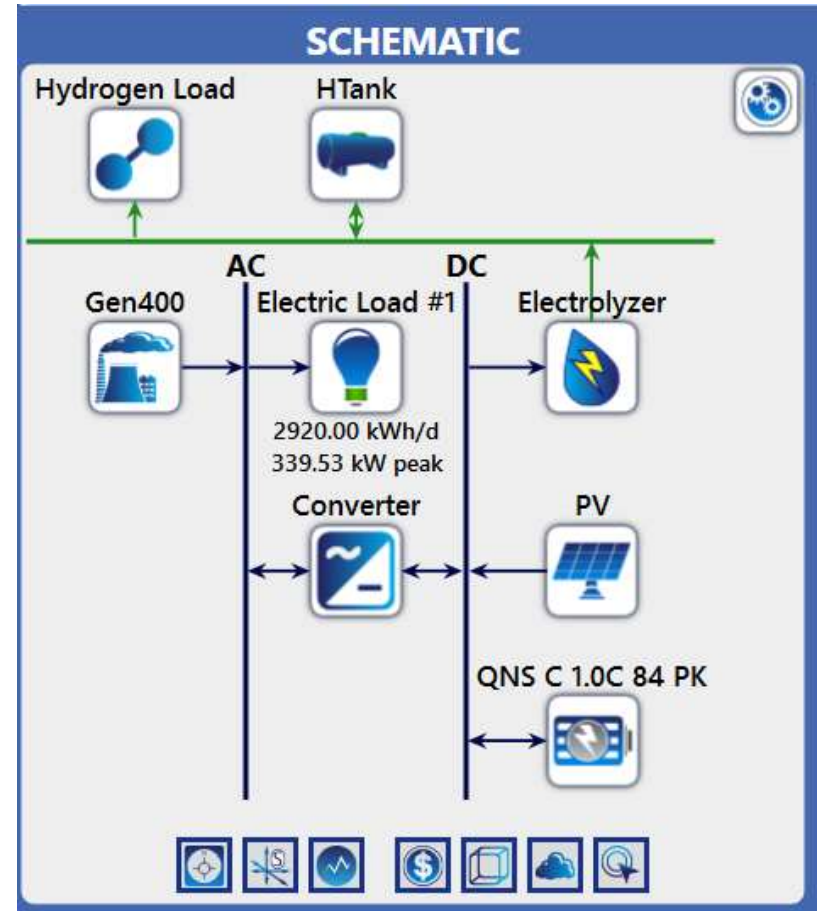
Porqué es importante

- El calentamiento global por causas de GEI es una realidad que ya nos afecta gravemente
- No basta ser Carbono Neutral, se debe apuntar a Cero Carbono.
- Cumplir con los compromisos de Chile a los distintos tratados y protocolos suscritos
- Energías Renovables comienzan a ser competitivas
- El Hidrógeno cubre una parte que estaba ausente, la posibilidad de almacenarlo y disponer de él como fuente energética cuando el aporte renovable escasea
- Puede ser escalable y replicable como concepto



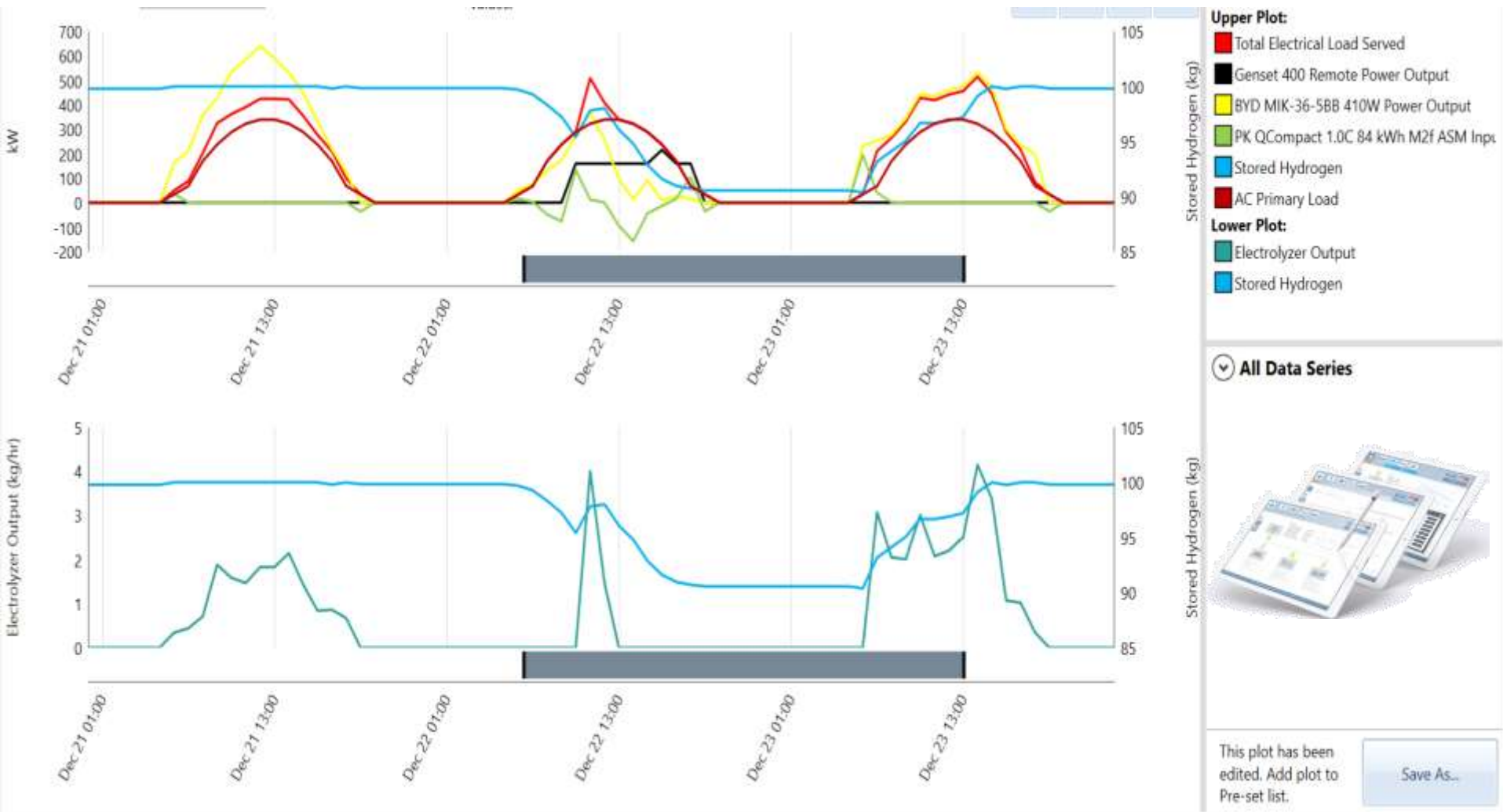
Cómo se compondría un “Sistema Híbrido H₂”

- Cada lugar sujeto a sus propias variables en consumos y recursos – Diseños a la medida
- Generación de Energía Solar y/o Eólica y/o Otra Renovable
- Batería Litio BESS para respuesta rápida antes fluctuaciones y variabilidad
- Celda de Combustible H₂ o Motor “dual fuel” o Motor Generador “Hydrogen Ready”, para cubrir intermitencias de larga duración.



Cómo operaría un “Sistema Híbrido H₂”

- El cerebro del sistema lo es todo “EMS”



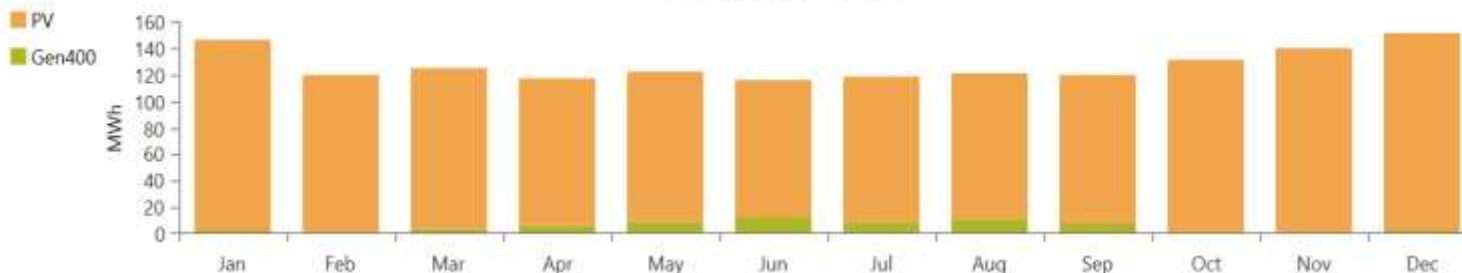
Production	kWh/yr	%
BYD MIK-36-588 410W	1,460,986	95.6
Genset 400 Remote	66,705	4.37
Total	1,527,690	100

Consumption	kWh/yr	%
AC Primary Load	1,065,226	78.3
DC Primary Load	0	0
Deferrable Load	0	0
Total	1,360,458	100

Quantity	kWh/yr	%
Excess Electricity	108,546	7.11
Unmet Electric Load	574	0.0539
Capacity Shortage	1,091	0.102

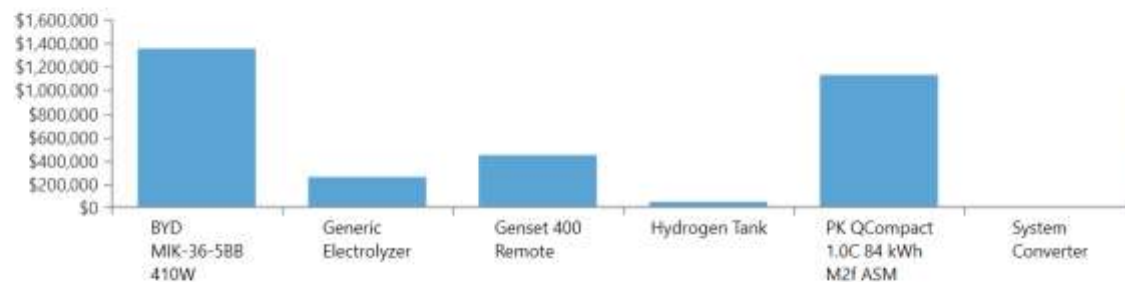
Quantity	Value	Units
Renewable Fraction	93.7	%
Max. Renew. Penetration	502	%

Monthly Electric Production



Total NPC	\$3,242,296.00
Levelized COE	\$0.1727
Operating Cost	\$74,420.95

- Cost Type
 - Net Present
 - Annualized
- Categorize
 - By Component
 - By Cost Type



Resultados

Component	Capital (\$)	Replacement (\$)	O&M (\$)	Fuel (\$)	Salvage (\$)	Total (\$)
BYD MIK-36-588 410W	1,271,341.46	142,412.14	32,231.11	0.00	(\$94,337.62)	1,351,647.09
Generic Electrolyzer	332.50	70.97	264,295.12	0.00	0.00	264,698.59
Genset 400 Remote	18,966.00	0.00	29,626.43	402,382.47	(\$2,322.99)	448,651.91
Hydrogen Tank	40,000.00	0.00	3,523.93	0.00	0.00	43,523.93
PK QCompact 1.0C 84 kWh M2f ASM	600,000.00	141,030.46	440,491.87	0.00	(\$48,348.03)	1,133,174.31
System Converter	382.50	217.16	0.00	0.00	0.00	599.66
System	1,931,022.46	283,730.72	770,168.47	402,382.47	(\$145,008.63)	3,242,295.49

Resultados

Datos	Unidades	Generación x Renovables		Generación x Diésel	
		Solar+BESS+Electrolizador	Solar+BESS+Electrolizador	+Generador 400kW	Solo Generador 400kW
Potencia Mix Generación	kW	1.000	750	400	400
% Penetración Renovable	%	100,0%	93,7%		0%
Vida Operativa	años	30	30	48,4	2,39
NPC	MUSD	3,24	3,24		8,02
LCOE	USD/kWh	0,176	0,173		0,434
OPEX	USD/kWh	51.552		74.421	454.111
LCOH	USD/Kg	28,9	28,9		
Costo Marginal	USD/kWh			0,342	0,342
Payback simple sobre E generada	años	9,5	12,3		15,3
Payback simple sobre E consumo	años	13,7	13,2		17,6
NFC Generador	%			1,9%	34,4%
NFC Solar	%	22,2%	22,2%		
NFC Electrolizador	%	13,5%	13,5%		
Potencia Mix Generación	kW	1.000	750	400	400
Generación	kWh/año	1.947.981	1.460.986	66.705	1.205.224
CO ₂ producido	Kg/año	-	-	59.732	1.079.255
Consumo Combustible Diésel	Lt/año	-	-	22.837	412.625
Consumo D Equivalente H ₂	Kg/año			6.171	
Producción H ₂	Kg/año	6.183	6.183		
E Almac. Estanque 200Kg H ₂	kWh	6.667		6.667	
Autonomía	días	1,81	1,79		
% Autosustentabilidad	%	100%	100%		0%
Potencia Consumo	kW	340		340	340
Potencia Electrolizador	kW	250		250	
Energía Consumo	kWh/año	1.047.377		1.065.226	1.048.382
Energía Electrolizador	kWh/año	295.233		295.233	
Energía Consumo Total	kWh/año	1.342.610		1.360.459	1.048.382
Consumo Específico Electrolizador	kWh/Kg H ₂	46,4		46,4	