

22
expo
acaire
2023



District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO



Cartagena

| 27, 28 y 29 de septiembre |

Aplicación de Gemelos Digitales para comisionamiento de Distritos de Energía

Andres Velásquez

CEO

Efrain Rodríguez

Director de proyectos de energía



28/09/2023

Ing. Andres Eduardo Velásquez León

CEO

Building Technology Consultants

El liderazgo y dirección técnica de BT Consultores es ejercido por el ingeniero Andrés E. Velásquez L (U. de los Andes-1984), con maestría en ingeniería mecánica de la Universidad de Guanajuato, México, quién además cuenta con mas de 35 años de experiencia profesional.

Desde hace más de 10 años, posee la certificación HFDP (Healthcare Facilities Design Profesional) de ASHRAE, que lo habilita a nivel internacional para diseñar sistemas HVAC en edificios de Salud.

En 2016, la AEE (Association of Energy Engineers) le otorgó el reconocimiento como el Ingeniero de energía del año para la región Latinoamérica.



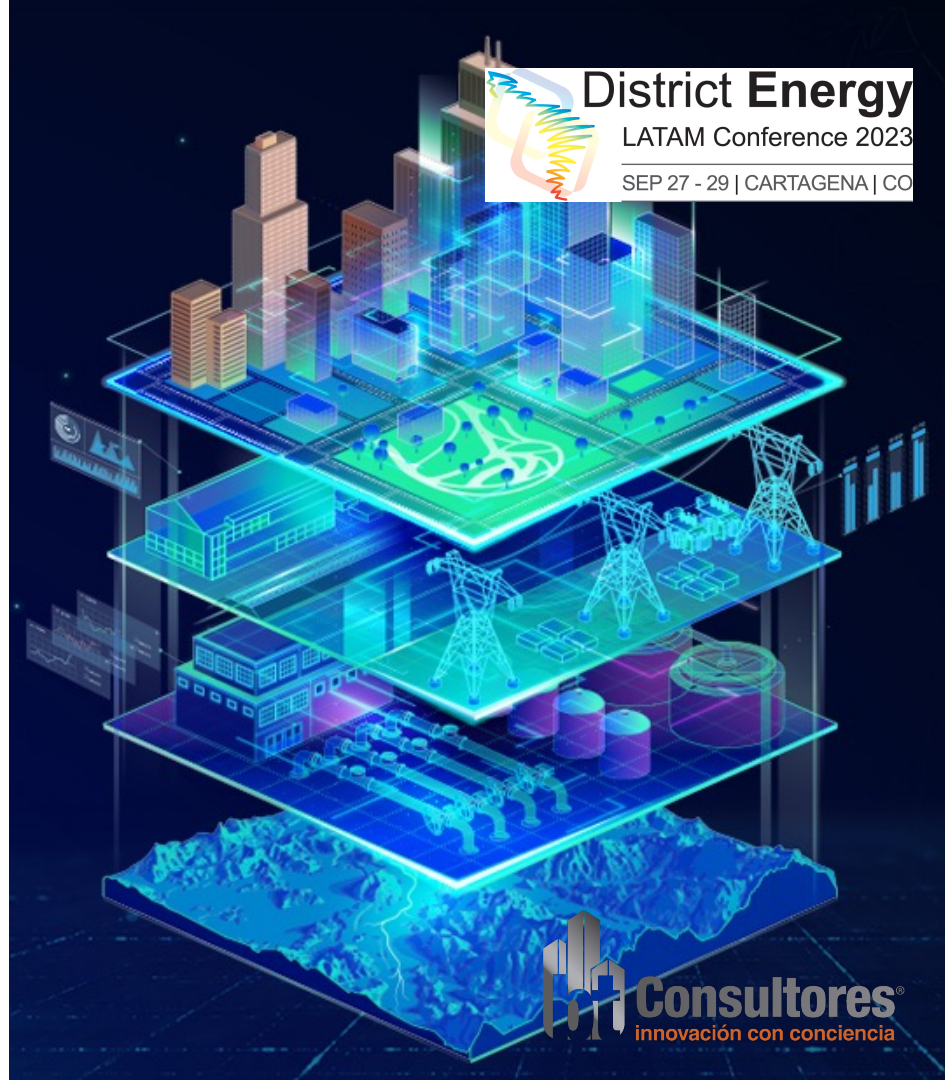
Ing. Efrain Camilo Rodríguez Rojas
Director de proyectos de energía.
Building Technology Consultants

Ingeniero mecánico, con 10 años de experiencia en diseño de sistemas de Distritos energéticos, cogeneración, eficiencia energética y HVAC. Entre estos diseños se encuentran el DT Serena del Mar (Cartagena), DT Lo Nuestro Montería (Montería), la optimización energética del sistema HVAC del Aeropuerto el Dorado (Bogotá), Hotel Four Seasons (Cartagena). Actualmente, Director del área de energía para BT-Consultores, como estructurador de proyectos relacionados en el mejor uso y generación de energía térmica y/o eléctrica, como también el análisis de sistemas existentes, para lograr reducir los consumos energéticos ineficientes.



Digital Twin

Modelo virtual de la operación de un proceso, planta o distrito energético, con el fin de entender y predecir los consumos, eficiencias y otros indicadores, que permitan la optimización en la operación real del sistema .



Desafíos en el comisionamiento de plantas de Distritos de energía

- *Carga Parcial para comisionamiento*
- *Condiciones fuera de las estimadas en el diseño*
- *Cargas variables.*
- *Construcción modular.*
- *Evaluación de desempeño energético en periodos largos (típico un año)*



¿Por qué gemelos digitales?

Comisionamiento



Optimización

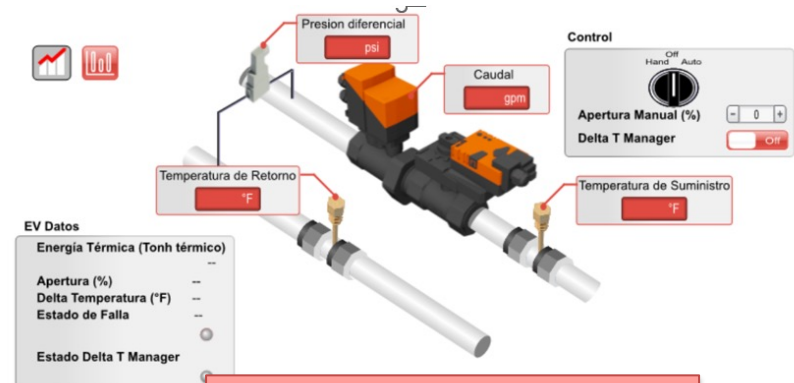
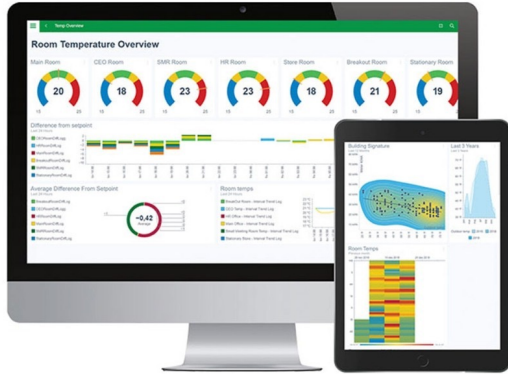


- Cálculo operativo en sitio, bajo condiciones reales de operación.
- Cálculos de consumos (energía, agua, gas).
- Indicadores (KPI)
- Secuencias de operación optimizadas.
- Identificación de fallas

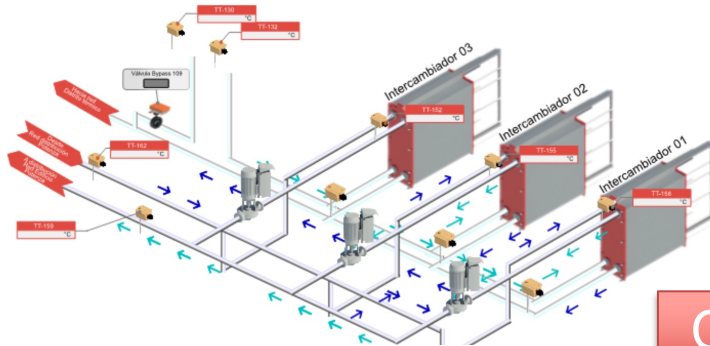


Adquisición de datos

BMS



Medición Energía



Caudales/tendencias

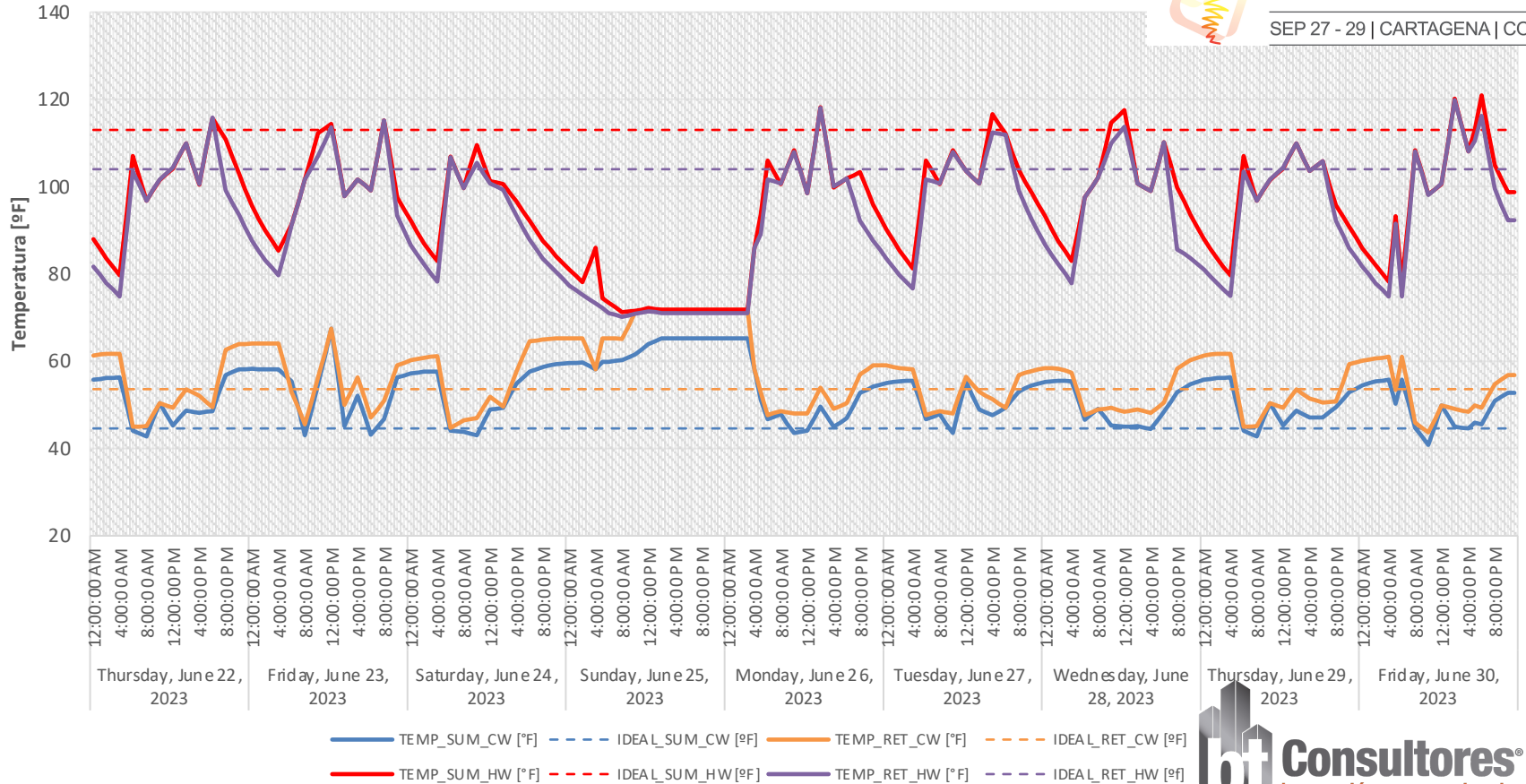
Procesamiento de datos



Información en la nube



Adquisición de datos



Resultados

1.

DATOS DE ENTRADA CLIMA

Los siguientes datos corresponden a las condiciones exteriores a las cuales opera el sistema y no se tiene control sobre ellas

Temperatura exterior & agua de condensación

Chiller Eléctrico 1	86.0 °F	30.0 °C
Chiller Eléctrico 2	86.0 °F	30.0 °C
Chiller Absorción	86.0 °F	30.0 °C
Temperatura DB Exterior	92.00 °F	33.3 °C
Temperatura WB Exterior	80.00 °F	26.7 °C

2.

DATOS DE ENTRADA SISTEMA

Los siguientes datos corresponden a la capacidad térmica y eléctrica requerida por las instalaciones a atender por el

Caudal secundario línea 8"	600 Gpm	TEMP aum
----------------------------	---------	----------

CAUDAL EN RANGO

Diferencia de temperatura sistema

Suministro	40 °F	4.4 °C
Retorno	54 °F	12.2 °C
Delta	14 °F	7.8 °C

Capacidad requerida DT 350.0 TR 1,229.9 kWt

Descarga tanque 0.0 TR - gpm

Seguimiento de carga	10 kW
Generación eléctrica micro turbina	311.7 kW
Capacidad Max Generación	311.7 kW

Turbinas en operación 2

Consumo eléctrico otros 100 kW

Consumo Total eléctrico 314.9 Kw

LVH GN 10.72 kW/m³

3.

OPERACION TEORICA.

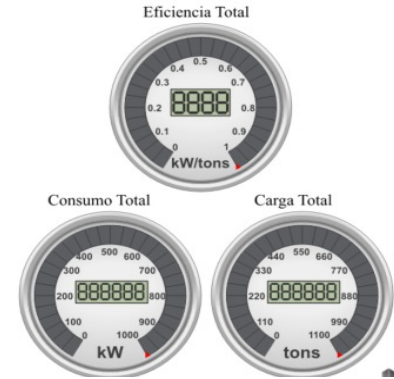
Los siguientes datos corresponden al cálculo teórico de los consumos y caudales requeridos por cada uno de los equipos que conforman el distrito, dependiendo de su capacidad y su eficiencia en el momento de operación.

	Capacidad unitaria TR	Consumo unitario kW	Flujo agua condensación GPM	Flujo agua fría GPM	Agua de reposición m³
Chiller 1 YVWE130CA66A22WAX	86	61.5	248.8	257.3	2.0
Chiller 2 YVWE130CA66A22WAX	86	61.5	248.8	257.3	
Enfriador ABS CHP021HH	178	4.8	719.7	355.8	2.9
Totales	350	127.8	1217.4	870.4	4.8
Torre Enfriamiento 1 FWS-127-3.1			3.7 kW		
Torre Enfriamiento 2 FWS-127-3.1			3.7 kW		
Torre Enfriamiento 3 FWS-127-3.1			3.7 kW		
Torre Enfriamiento 4 FWS-127-3.1			1.9 kW		
Totales			13.1 kW		
Bombas Enfriador Electrico					
Bombas de agua fría 1	257.3		3.5 kW		

INDICADORES.

Los siguientes datos corresponden a los indicadores calculados en base a la operación teórica del Distrito Térmico

Consumo eléctrico DT	214.9 kW	
Consumos otros	96.8 kW	
Eficiencia Global	0.61 kW/TR	Incluye sistemas primario, enfriador de absorción y ventilador de contra presión
Controlador PAH	0.42 kW/TR	Incluye Bombeo primario, Bombeo de condensación y enfriadores
Consumo Gas Natural	100.47 m³/h	
Indicador consumo GN	0.29 m³/TR	
Consumo Agua	4.8 m³/h	
Indicador consumo Agua	0.0138 m³/TR	



DISTRITOS ENERGÉTICOS COLOMBIA

EXTRAMURAL



INTRAMURAL





District Energy

LATAM Conference 2023

SEP 27 - 29 | CARTAGENA | CO

¡GRACIAS!

Andres Velásquez

Cel:3153034309

aevelasquez@bt-consultores.com

Efrain Rodríguez

Cel:3113379442

erodriguez@bt-consultores.com



Consultores®
innovación con conciencia