

# Proyecto Industrial IQ

-Ingeniería y Servicios-

22/05/2024

1 – Dimensionamiento, selección y diseño de los equipos de procesamiento y de los servicios requeridos.

DIMENSIONAMIENTO -> SELECCIÓN -> DISEÑO

- EQUIPAMIENTOS
- DIMENSIONAMIENTO: En base a una necesidad a cubrir dentro del Proyecto Industrial se debe definir un proceso que llevará a cabo un equipamiento y cuantificar la demanda a satisfacer. Se debe conocer al detalle las condiciones iniciales para poder, mediante un equipo, realizar las operaciones unitarias tales que se pueda llegar al resultado buscado
- Ej: Bombas / Intercambiadores de calor / Tanques de almacenamiento

- SELECCIÓN

- Se debe generar las especificaciones técnicas para la correcta selección de un equipo, definiendo todas las variables posibles para luego lograr una selección óptima.
- Será necesario contar con los manuales y catálogos de los equipos, así como normas o guías técnicas según aplicación.
- Se deben emplear tanto criterios de ingeniería como de criterios económicos para la selección de un equipamiento.

- SELECCIÓN
- VARIABLES a contemplar y definir para la selección de un equipo:
- ASPECTOS INTRINSECOS
  - Capacidad
  - Materiales de construcción
  - Requerimientos energéticos y de servicios asociados.
  - Presión y temperatura de operación.
  - Calidad de los componentes constructivos.
  - Mantenimiento.
  - Especificaciones especiales de los equipos.
  - Máxima temperatura si opera por encima de la temperatura ambiente.
  - Mínima temperatura si es un equipo refrigerado.

- SELECCIÓN
- VARIABLES a contemplar y definir para la selección de un equipo:
- ASPECTOS EXTRINSECOS
  - Localización. (temperatura, humedad relativa, etc.)
  - Ubicación interna o a la intemperie.
  - Si requiere aislamiento.
  - Protección contra la corrosión.
  - Condiciones especiales, tanto para la instalación como para la operación
  - Consideraciones Ambientales
  - Consideraciones de Seguridad y Salud Ocupacional
  - Como se integra al proceso existente y como lo afecta (+ ó -)

- SELECCIÓN

- ASPECTOS ECONOMICOS

- De las diferentes alternativas que satisfacen la demanda y cumplen con las especificaciones técnicas establecidas se debe seleccionar el equipo con mejor relación de costo beneficio.
- Costos: Costo de inversión, Costo Operativo, Costo de Mantenimiento.
- Inversión: equipo, nacionalización, instalación.
- Costo operativo: Mano de obra, energía, servicios, consumibles.
- Costo Mantenimiento: MO propia o tercerizado, costo de repuestos, predictivo.
- Vida útil (Amortización)
- Porcentaje de fallas o roturas, tiempo muerto del equipo.
- Servicio o respaldo de la marca representante en el país o fuera.
- Equipos estándar o equipos especiales.
- Nuevo vs. usado.
- Comparación mediante confección de indicadores USD/und de producción.

- SELECCIÓN (Ejemplo)

- Selección de Luminarias

- Bajo la hipótesis de que las luminarias cumplen con la demanda de luxes necesarias, se pueden comparar las siguientes alternativas.

Tabla 3 – FODA: Led vs Tubo con impedancia electrónica.

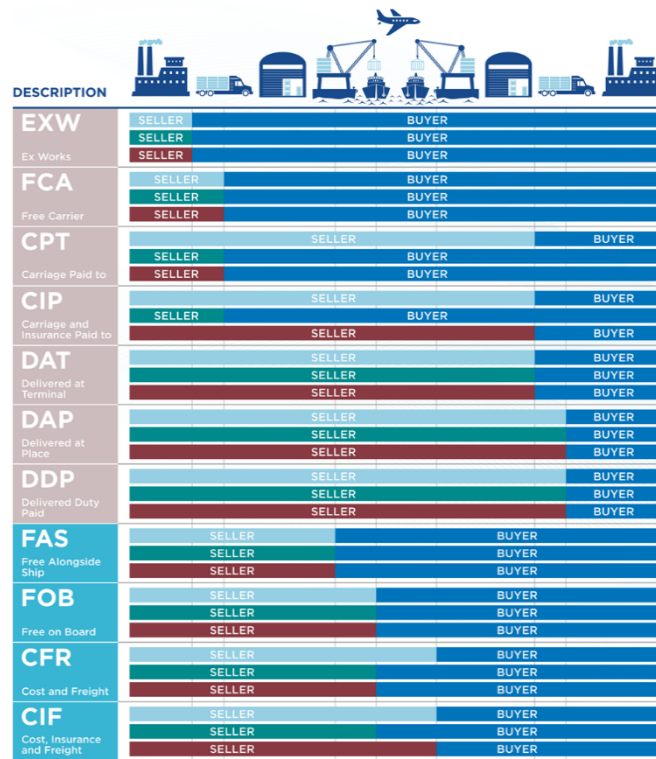
FODA	LED	TUBO CON IMPEDANCIA ELECTRÓNICA
	Valor ponderado	Valor ponderado
Precio	2	8
Vida útil (años)	10	2
Eficiencia	7	2
Resistencia al agua	5	5
Inocuidad	5	5
BRC vidrios	10	7
Riesgo eléctrico	5	5
Mantenimiento	10	6
Ambiental	10	2
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>42</b>

Tabla 1- Características generales de cada tecnología evaluada.

	FLUORESCENTE	IMPEDANCIA ELECTRÓNICA	LED
<b>TUBO</b>			
MARCA	Osram	Osram	Greenray
MODELO	L 36W / 765	L 36W / 765	GR-T8-418L
LARGO (cm)	120	120	120
VOLTAJE (V)	220	220	220
AMPERAJE (mA)	165	142	80
CONSUMO (W)	36	31	18
LUMENES (lm)	2.500	2.500	1.600
EFICIENCIA (lm/W)	70	70	90
<b>VIDA UTIL (h)</b>	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>	<b>50.000</b>
DISMINUCIÓN LUZ (%)	80	80	< 30
FACTOR DE POTENCIA	-	-	> 0,9
MATERIALES	Vidrio	Vidrio	Aluminio y Policarbonato
COSTO por tubo (USD)	1,11	1,11	42,00
<b>IMPEDANCIA</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
MARCA	Vossloft Schwabe	Philips	-
MODELO	L 36 334	EB-C236TLD	-
VOLTAJE (V)	220	220	-
AMPERAJE (mA)	50	0	-
CONSUMO (W)	11	0	-
FACTOR DE POTENCIA	0,48	0,95	-
COSTO por tubo (USD)	3,56	12,00	-
<b>ARRANCADOR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
COSTO por tubo (USD)	0,20	-	-
<b>CONDENSADOR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
COSTO por tubo (USD)	2,00	-	-
<b>AMPERAJE TOTAL (mA)</b>	<b>215</b>	<b>142</b>	<b>80</b>
<b>POTENCIA TOTAL (W)</b>	<b>47</b>	<b>31</b>	<b>18</b>
<b>PRECIO UNITARIO (USD)</b>	<b>6,87</b>	<b>13,11</b>	<b>42,00</b>

- SELECCIÓN (Ejemplo)

- Selección Mezcladora-  
Picadora para  
Hamburguesa



Incoterms

## CUADRO COMPARATIVO MEZCLADORA - PICADORA

REPRESENTANTE	MITMAQ	MITMAQ	ITEPA	FRAGOL	FRAGOL
MARCA	SEYDELMANN	SEYDELMANN	CATO	N&N	N&N
MODELO	MRU 1800	MRG 1300	MPB 200	MG-900/160	MG-1500/200
ORIGEN	ALEMANIA	ALEMANIA	ESPAÑA	POLONIA	POLONIA
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (KG/H)	EQ 5000	EQ 3000	5000	EQ 3000	EQ 5000
CAPACIDAD TOVA (LTS)	1800	1300	1000	900	1500
DIAMETRO DEL CAÑON (MM)	200	161	200	160	200
ALTO (M)	2,05	2,05	1,85	1,79	2,07
ANCHO (M)	1,45	1,45	1,52	1,7	2,21
LARGO (M)	2,55	2,16	2,66	1,86	2,5
PESO (KG)	2300	1950	-	1970	2780
POTENCIA TOTAL (KW)	53	45	45	35,5	70
VELOCIDADES	2	2	2	2	2
INCLUYE DISCOS?	SI	SI	SI	NO	NO
INCLUYE PLATAFORMA?	SI	SI	NO	NO	NO
PRECIO (EUR)	<b>92.400</b>	<b>86.000</b>	<b>88.819</b>	<b>58.550</b>	<b>85.000</b>
INCOTERMS	FCA	FCA	CIF MTVD	EXW	EXW
ADICIONALES (EUR)					
CARGADOR DE CARRO LATERAL	11.360	11.360	-	6.900	7.000
MEDICION TEMPERATURA PT100	2.420	2.420	-	680	680
DISP ENLAVE PARA DISCO PRECORTE	1.280	1.280	-	-	-
DOSIFICADOR AUT DE AGUA	3.180	3.180	-	1.900	2.800
MANDO PROGRAMA 10	1.290	1.290	-	2.000	2.000
MANEJO 2 MANOS LIMP, SEG	1.960	1.960	-	-	-
VELOCIDAD VARIABLE DE MEZCLA	-	-	-	1.500	2.200
EASY CLEAN	-	-	-	-	1.850
TOTAL	<b>21.490</b>	<b>21.490</b>	<b>-</b>	<b>12.980</b>	<b>16.530</b>



- SELECCIÓN

- Ejemplo de Manuales y datos Técnicos

hoja técnica  
Tubo LED T8 SMD

GR-T84.0-55F18S160NWRV1/2

ESPECIFICACIONES

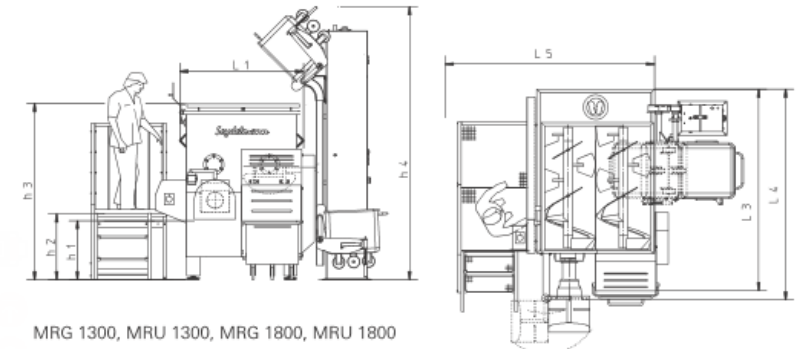
Tipo de LED	LED SMD
Potencia de consumo	18W ± 5%
Voltaje de entrada	100-277V AC 50/60Hz
Dimensiones	26 mm x 1212 mm
Material	Base de aleación de aluminio y cubierta de policarbonato transparente u opaca
Base	



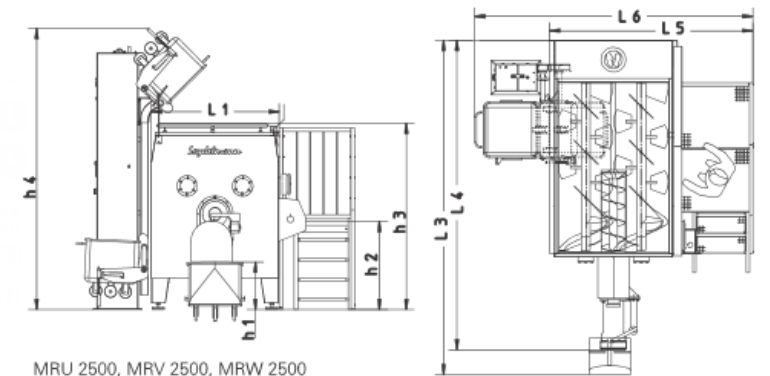
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

En Green Ray LED Lighting fabricamos tubos T8 tipo SMD en un rango de 5 a 36 watts que sustituyen a los tubos fluorescentes tradicionales y no requieren ningún tipo de adaptación ya que se instalan en los puertos actuales

Datos técnicos



MRG 1300, MRU 1300, MRG 1800, MRU 1800



MRU 2500, MRV 2500, MRW 2500

Mezcladoras-Picadoras

Modelo	Motor principal kw	2 motores de inyección kw/c/u	Capacidad de mezcla kg approx. en ltr. approx.	Contenido de la tolva	Ancho mín de puerta	Dimensiones en mm										Peso en kg	Peso con motor y depósito de carga en kg
						L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	h <sub>1</sub> ≤	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	h <sub>6</sub>		
MRG 1300	18/29	6.5/8	700	1300	1580	1550	2080	2160	2550	3520	750	800	2120	3320	-	1950	2250
MRU 1300	25/37	6.5/8	700	1300	1580	1550	2080	2180	2550	3520	750	800	2120	3320	-	1950	2250
MRG 1800	18/29	6.5/8	1000	1800	1580	1550	2450	2530	2550	3520	750	800	2120	3320	-	2250	2550
MRU 1800	25/37	6.5/8	1000	1800	1580	1550	2450	2550	2550	3520	750	800	2120	3320	-	2250	2550
MRU 2500	75	6.5/8	1400	2500	1500	1550	4100	3800	2500	3520	750	1100	2250	3420	-	4500	4800
MRV 2500	75	6.5/8	1400	2500	1500	1550	4100	3800	2500	3520	750	1100	2250	3420	-	4500	4800
MRW 2500	75	6.5/8	1400	2500	1500	1550	4100	3800	2500	3520	750	1100	2250	3420	-	4500	4800

Dimensiones/Datos sujetos a modificación. Queda reservado el derecho a efectuar cambios en el diseño.

- DISEÑO

- En caso de no encontrar equipamiento estándar, disponible que cumpla en un 100% con las características fundamentales de dimensionamiento y selección se debe considerar el diseño de dicho equipamiento para ser construido de forma especial por un proveedor calificado. En estos casos es muy útil apoyarse en Software de diseño como AutoCAD 2D y 3D, SketchUp, Inventor, SolidWorks, Simulación con ANSYS Discovery, DIALUX, FluidSim4.5, etc...
- Ejemplo:
  - Elementos de vinculo de un equipamiento a otro, por ejemplo transiciones rectangular a circular de una turbina a una chimenea.
  - Reactores, tanques de almacenamiento de geometría específica, transportadores (cintas transportadoras, sin fines, norias, soplado, etc.)

- DISEÑO (Ejemplo diseños básicos)

### Cambio Automático para rieles

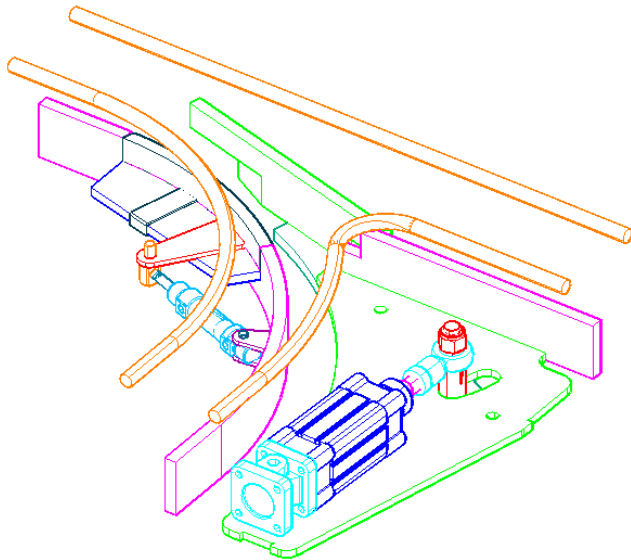


Imagen 3. Tanque borra prensas – entrada de vapor.

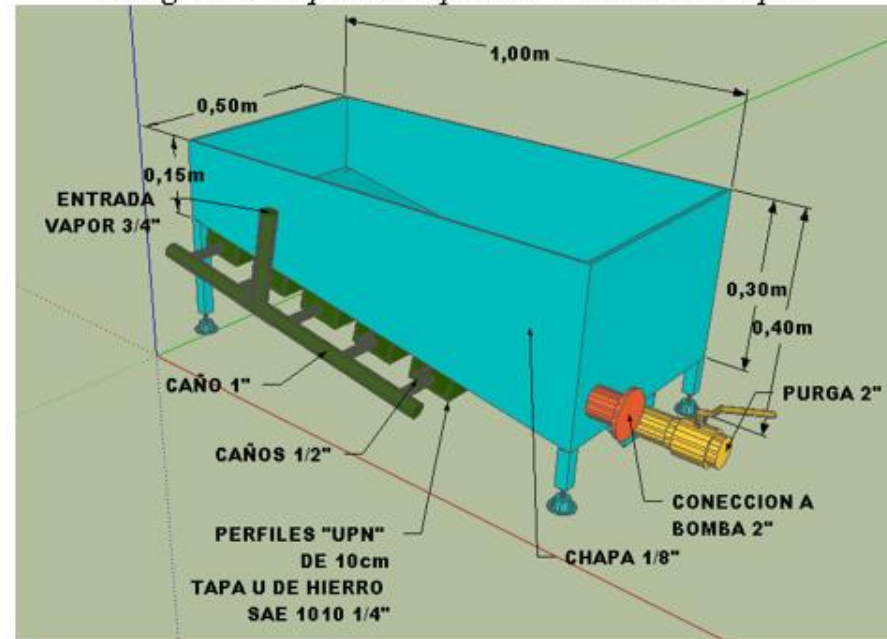
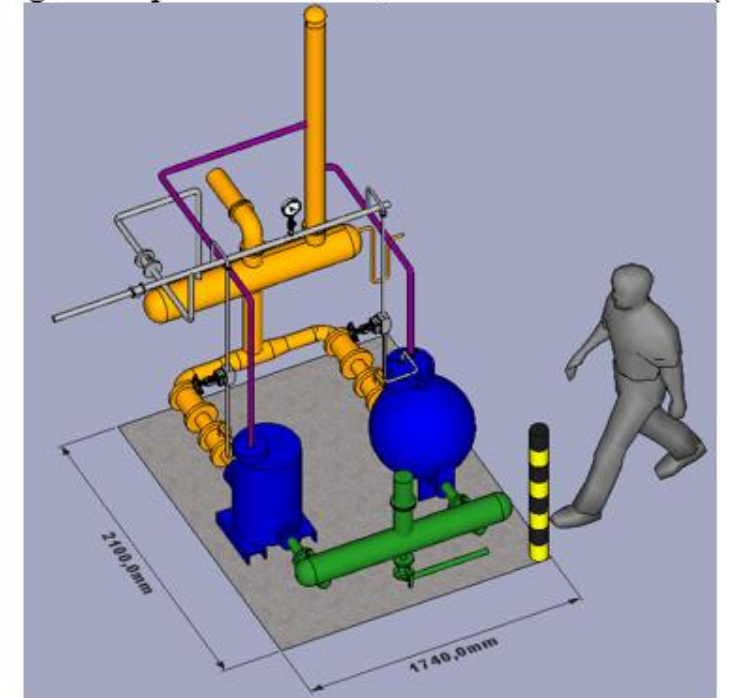
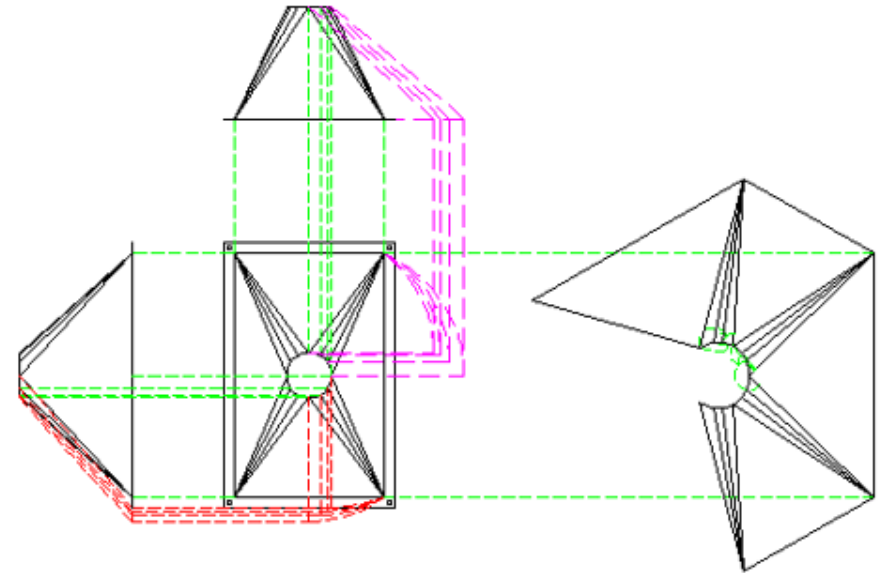
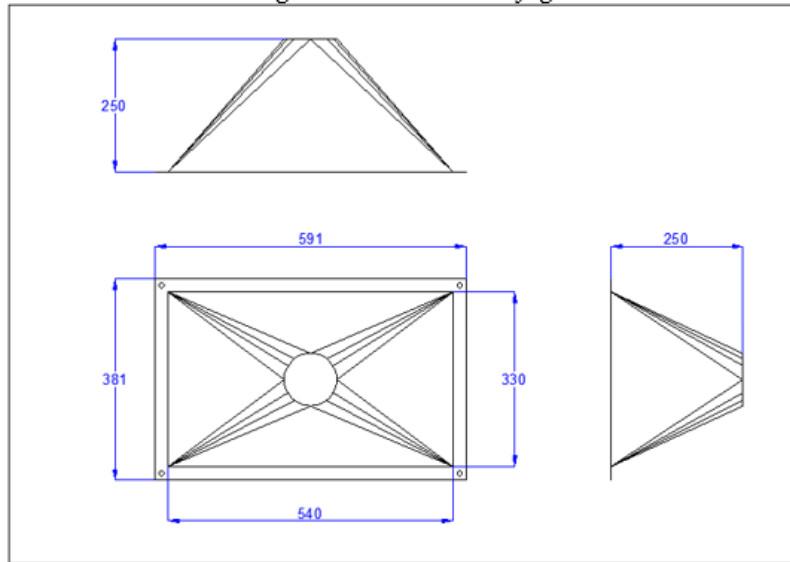


Imagen 6. Representación 3D, bombeo de condensado {6}.

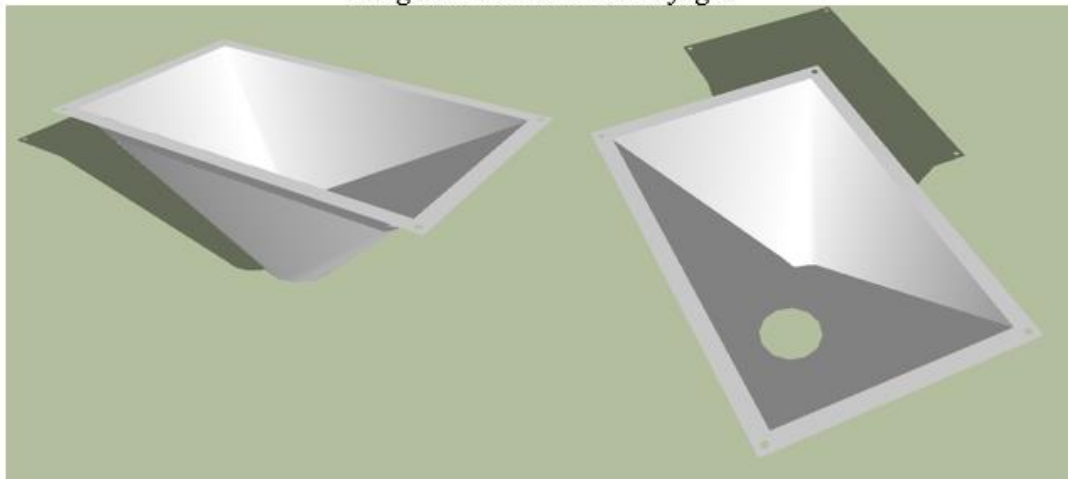


- DISEÑO (Ejemplo diseño transición)

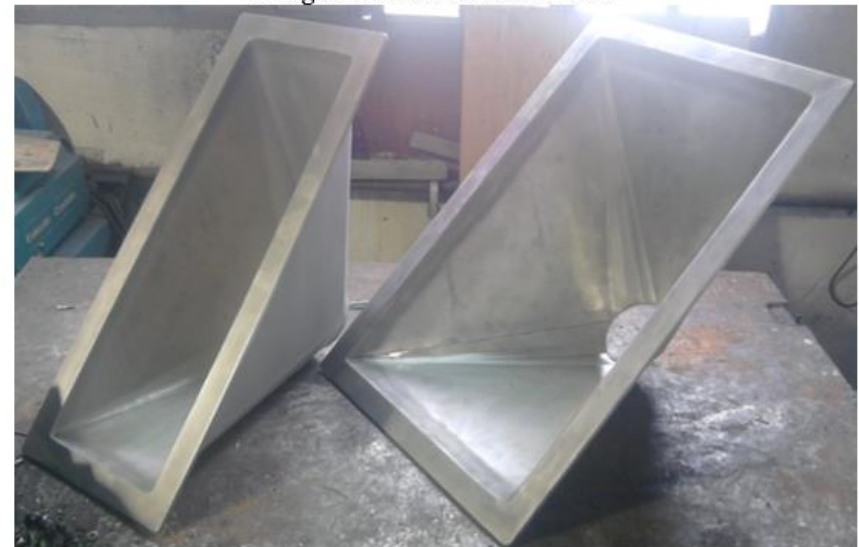
*Imagen 2. 2D Tolva Centrifuga.*



*Imagen 1. 3D Tolva Centrifuga.*



*Imagen 5. Foto tolva construida*



- DISEÑO (Ejemplo Diseño de sistemas)

Imagen 8. Esquema de instalación ducto de vahos.

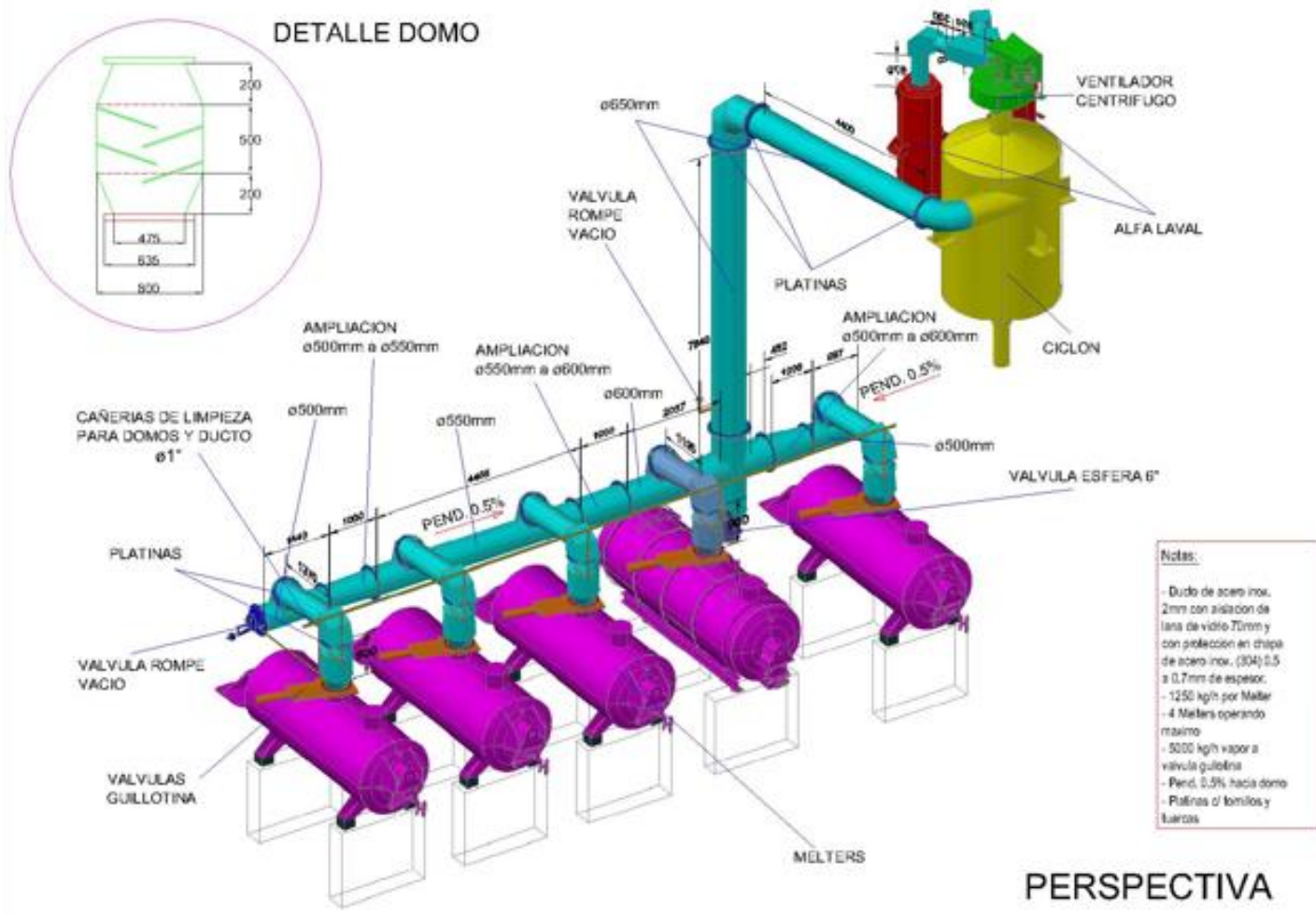
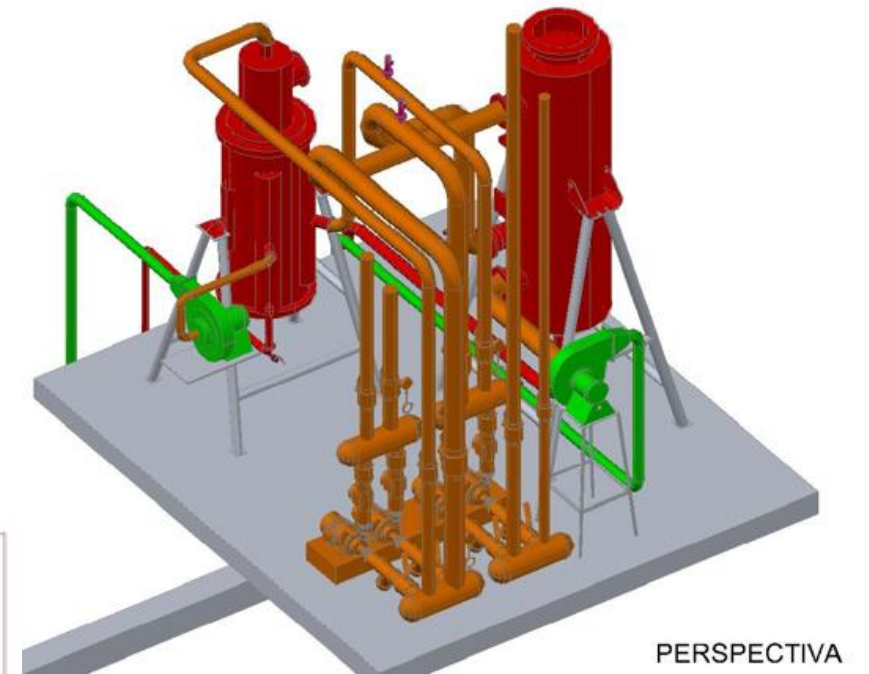
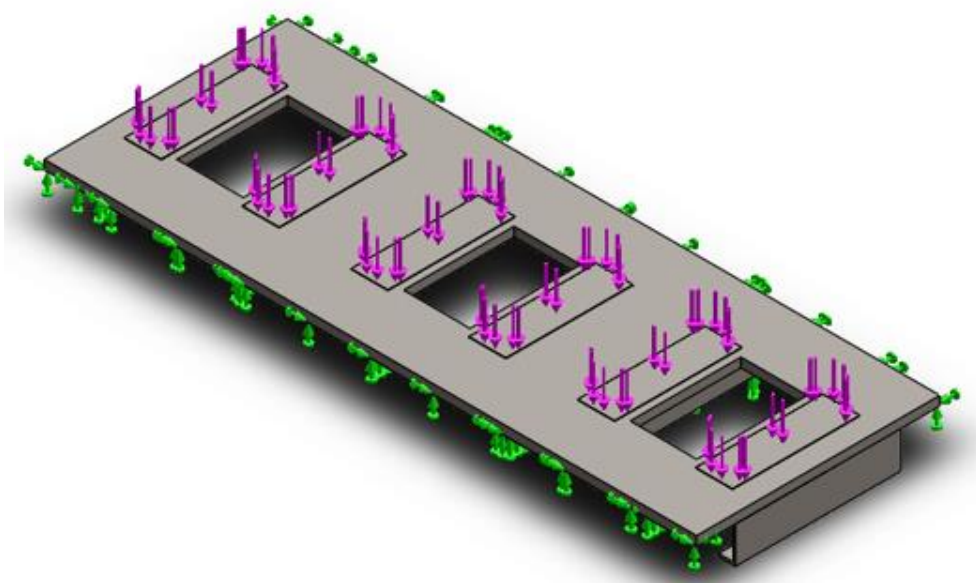


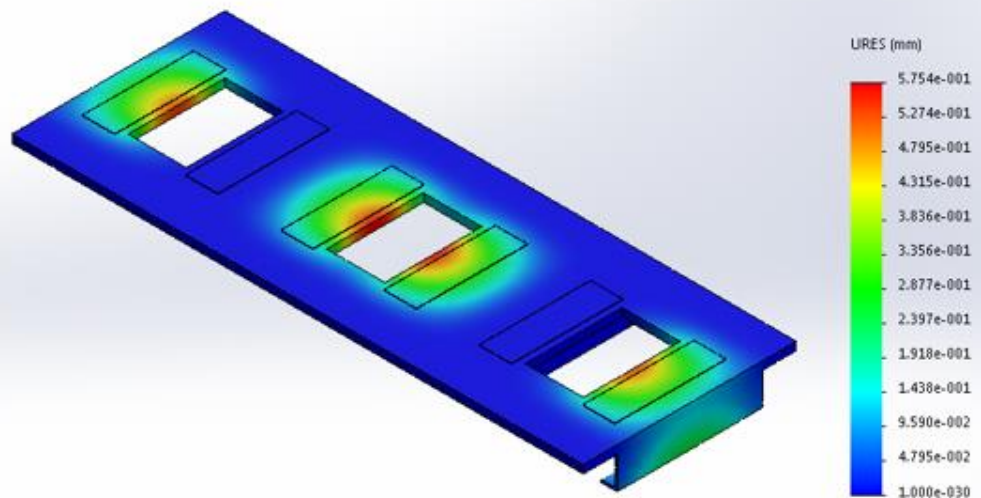
Imagen 9. Esquema de instalación intercambiadores Alfa Laval.



- DISEÑO (Ejemplo Diseño Mecánico SW)

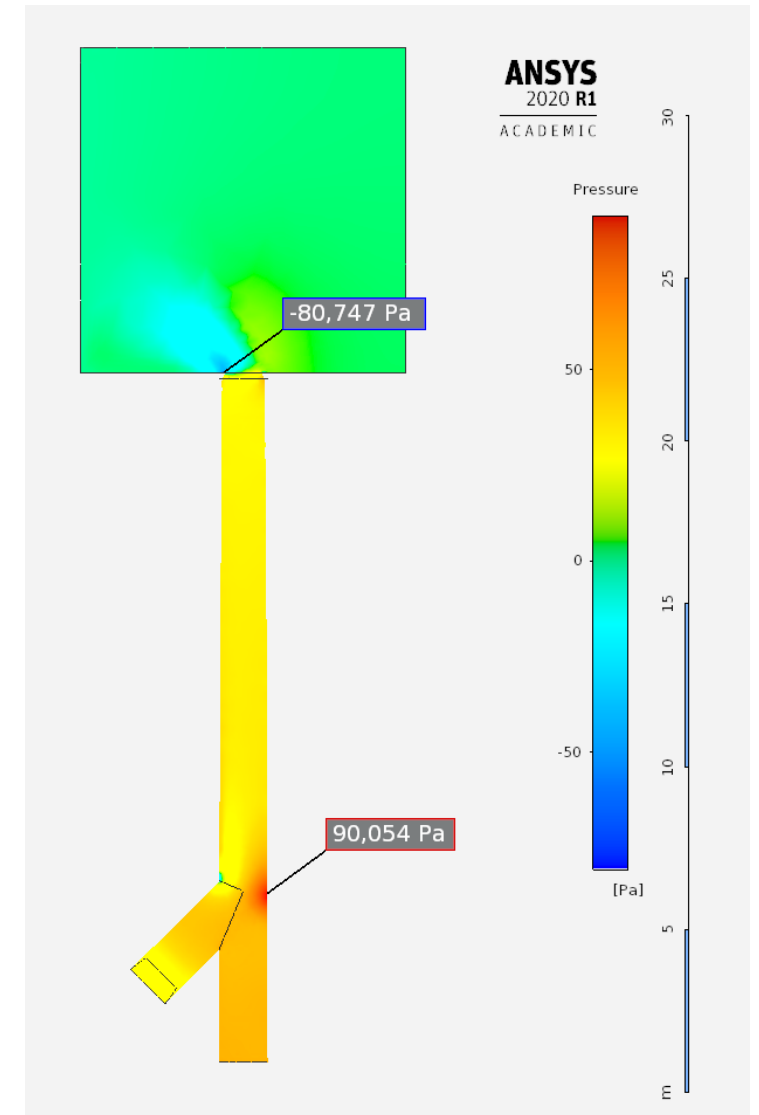
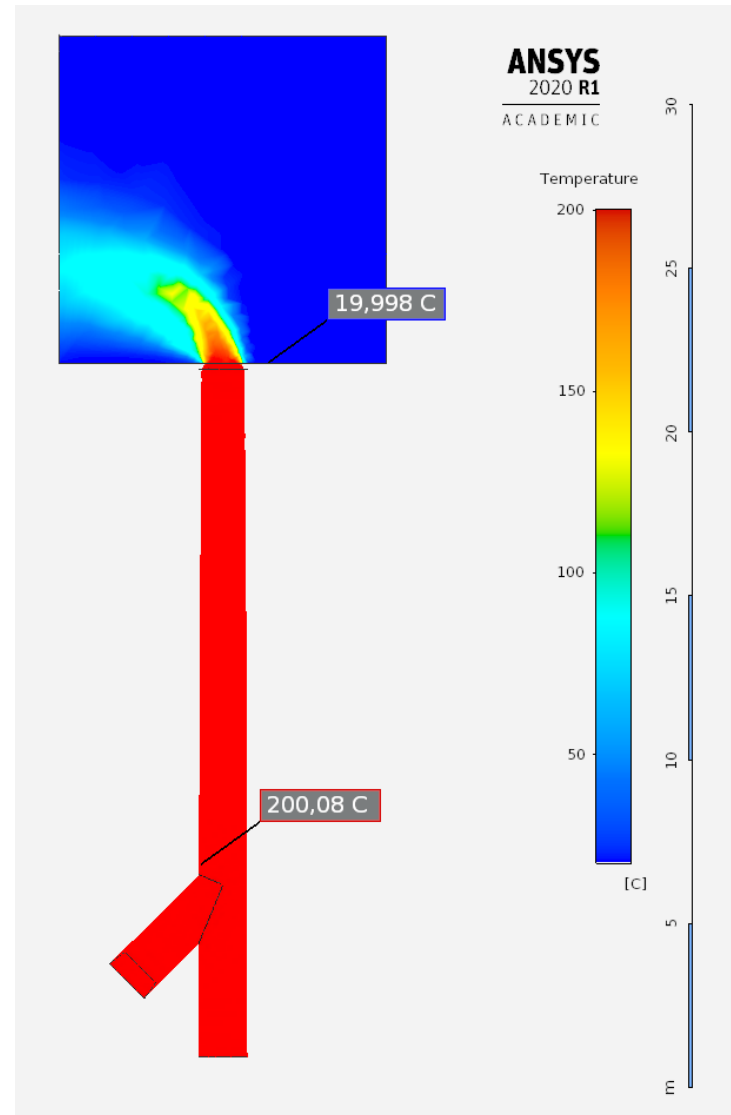
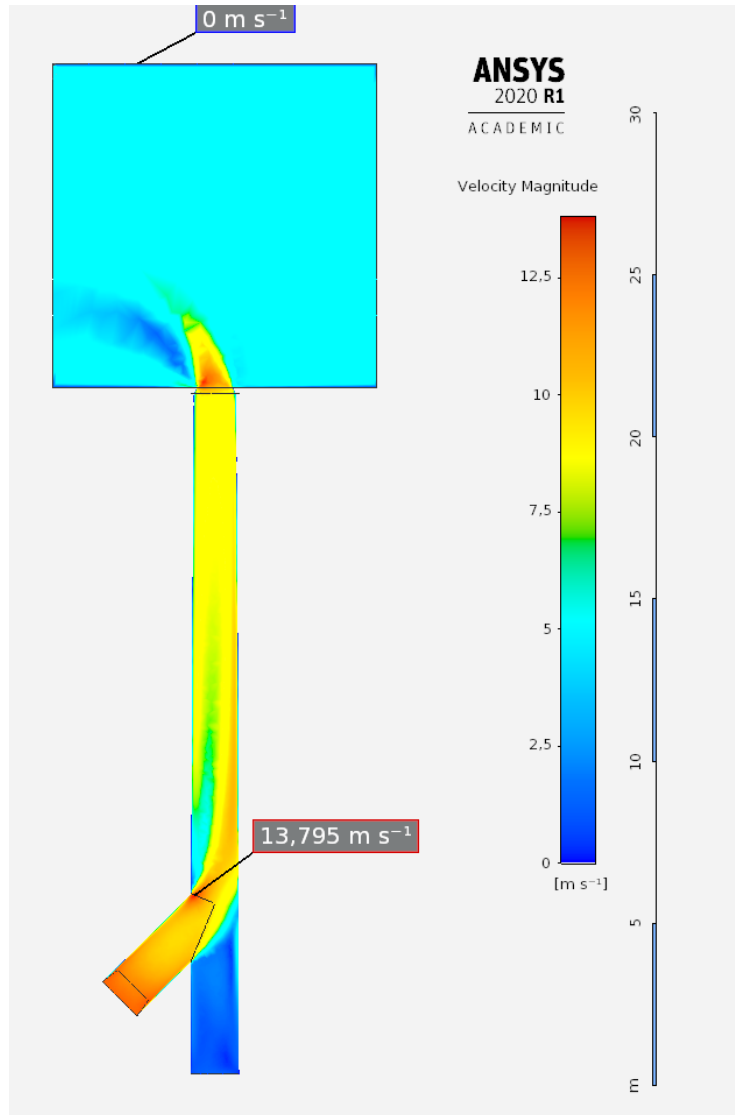


Nombre del modelo: Plancha Carton Freezer3  
Nombre de estudio: Análisis estático 1; Predeterminado-1  
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
Escala de deformación: 1



# • DISEÑO (Ejemplo Simulación Fluido Dinámica + BM y BE con ANSYS)

Chimenea para Caldera a Leña de 20 ton/h de valor – Imagen 1) Velocidad Humo 2) Temperatura 3) Presión relativa



- DISEÑO (Ejemplo: Diseño Equipos – CDG 2019 METALFRIG)





- DISEÑO (Ejemplo Visualización Proyecto 3D)



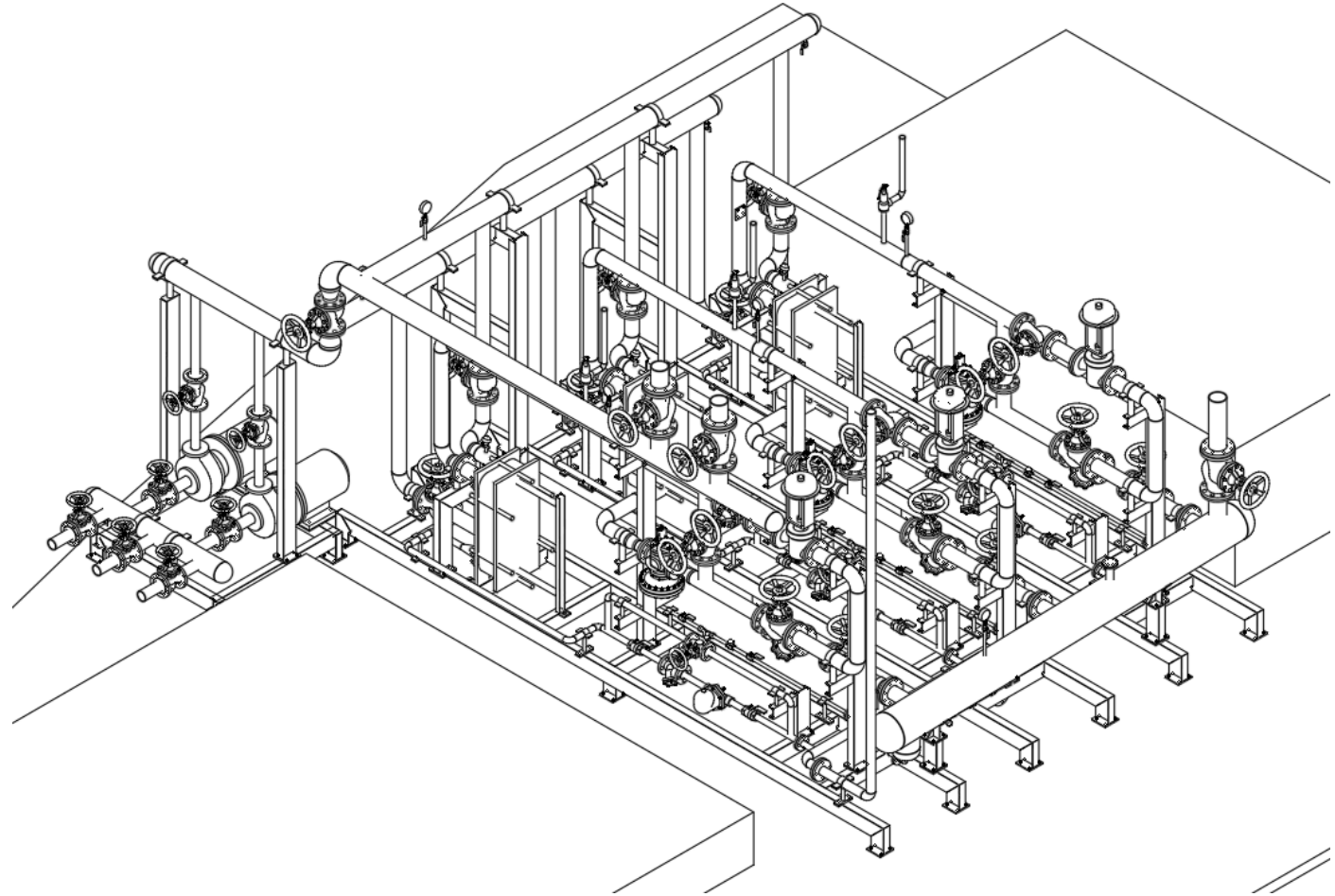
2 – Dimensionamiento, selección y diseño de los equipos de procesamiento y de los servicios requeridos.

## SERVICIOS

- Agua en distintas calidades y temperaturas.
- Generación de vapor
- Cañerías
- Energía eléctrica
- Automatización
- Mantenimiento
- Tratamiento de efluentes y disposición de residuos
- Transporte
- Gestión e informática.

## • Servicios - Agua

- Captación de agua y distribución.
- Agua superficial y de pozo.
- Agua de proceso.
- Agua para calderas.
- Tratamientos Físicos: Filtración, Floculación/ sedimentación.
- Químicos: Tratamiento interno calderas, cloración, etc.
- Intercambio iónico.
- Osmosis Inversa.
- Red de incendio.



Ej: Sistema de generación de agua caliente con intercambiador placas planas (agua/vapor).



Ej: Sistema de generación de agua caliente con intercambiador placas planas (agua/vapor).

- Servicios - Generación de vapor

- Combustibles usuales:

- Leña
- Fuel-oil
- Gas
- Residuos (aserrín, cáscaras)
- Recuperación de calor de otros procesos.
- A considerar para la selección: PCI, densidad, almacenamiento, costos, etc.

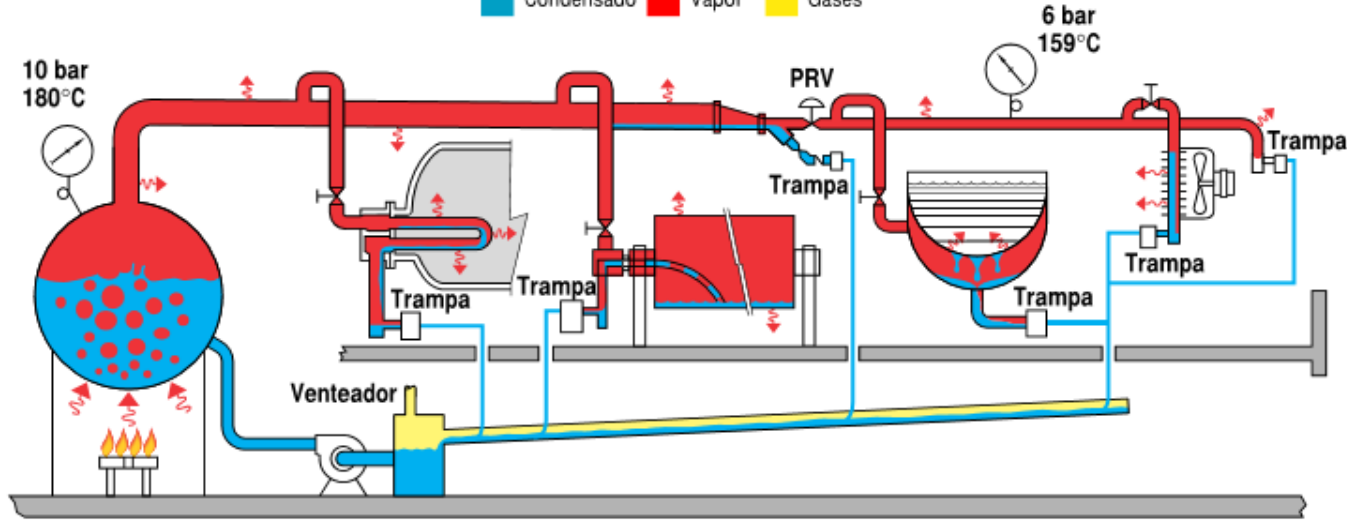
- Tipo de Generador (Normativa – URSEA).

- Presión de trabajo de los generadores de vapor.

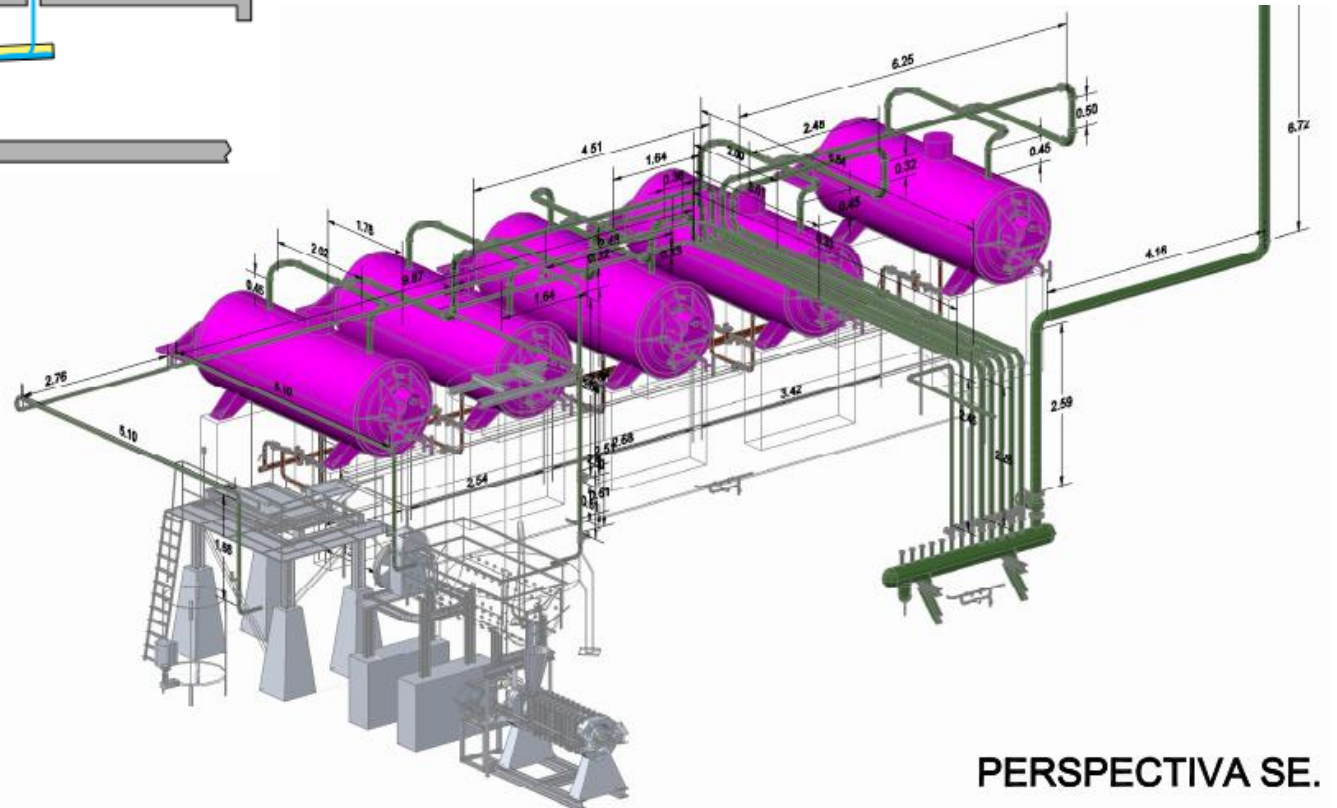
- Cogeneración (Vapor – Energía).

# • Servicios – Generación de vapor (Ejemplos)

Condensado Vapor Gases



How to Trap: Installation and Testing, ARMSTRONG



PERSPECTIVA SE.

## • Servicios - Cañerías

- Materiales: metálicos y no-metálicos.
- Diámetro económico (utilizar diámetros estándar SCH).
- Minimizar pérdidas de carga, velocidades de flujo recomendadas.
- Diseño y disposición: accesibilidad, purgas, sujeción, dilatación, aislaciones, válvulas de alivio y seguridad (Buenas prácticas).
- Cañerías para vapor: Trampas, válvulas reductoras de presión, bypass. (Guía para la conservación de vapor en el drenado de condensados - ARMSTRONG)
- Soportes para conjuntos de cañerías (Cerchas / parrales).



- Servicios - Cañerías

- Aislación:

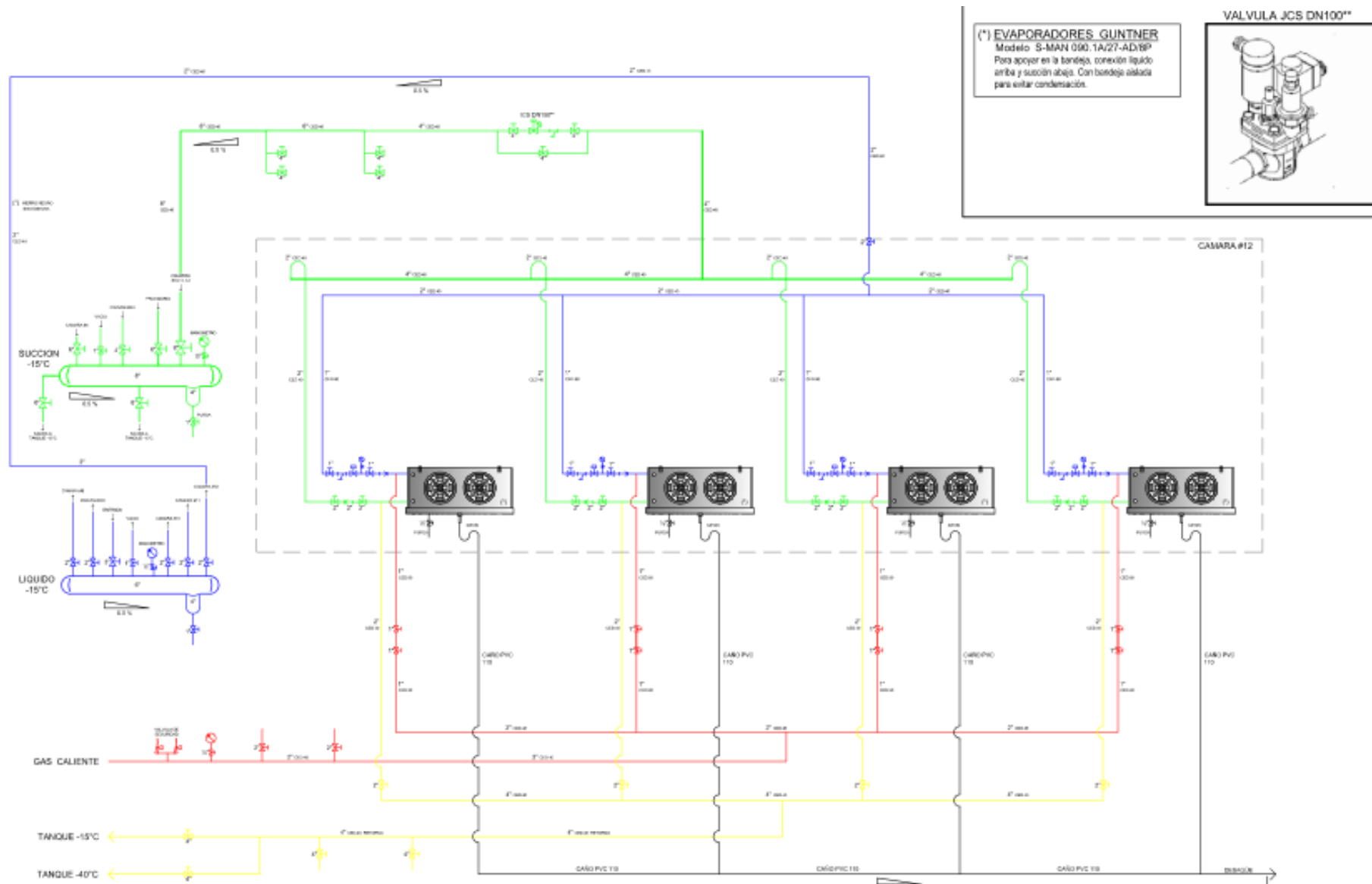
- Se debe seleccionar el material aislante que mejor se ajuste a la situación, por temperatura exterior del caño, ubicación en planta, etc.
- Ejemplos: para refrigeración EPS y PUR / para vapor y fluidos calientes lana de roca, manta de roca, lana de vidrio.
- Exteriormente los materiales aislantes deben tener una protección mecánica para aumentar su vida útil y rendimiento a largo plazo, los tipos de protección pueden ser por ejemplo recubrimiento con chapa o aplicación de fibra de vidrio.
- OBS: determinar espesor para no tener problemas de condensación, punto de rocío, cañerías de refrigeración.



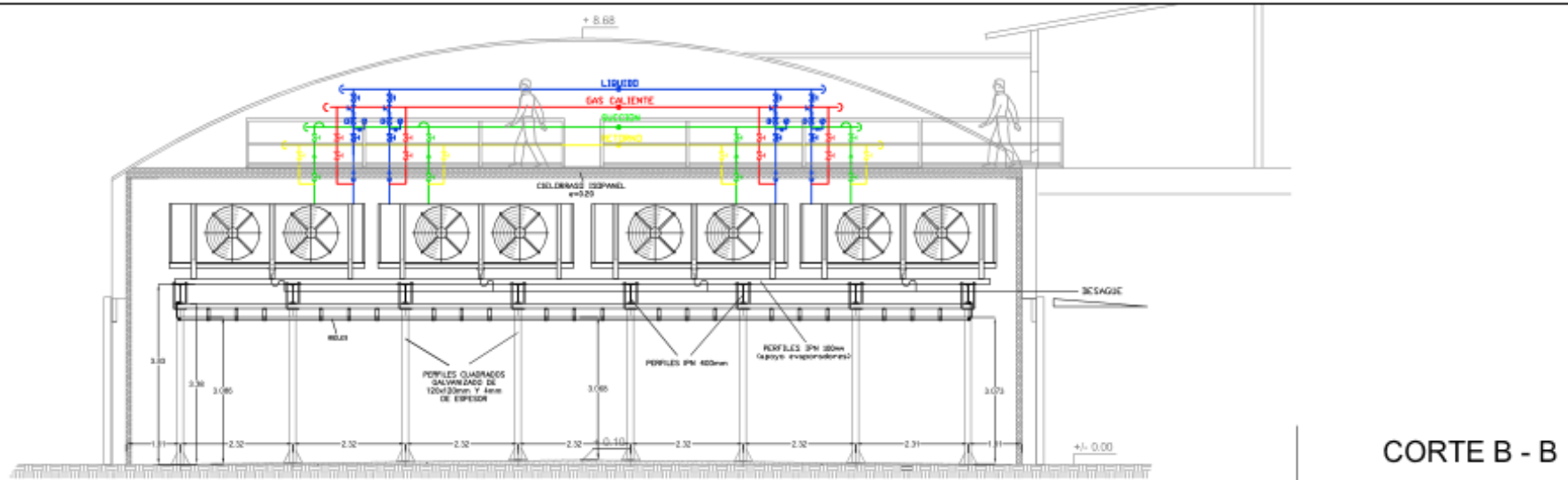
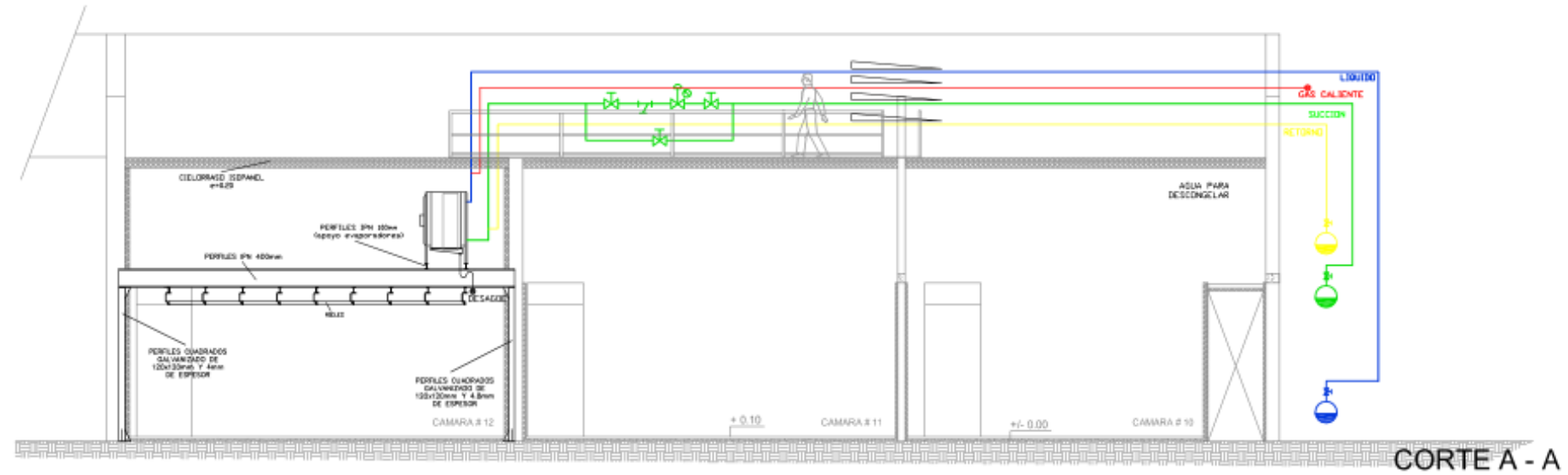
- Servicios - Cañerías



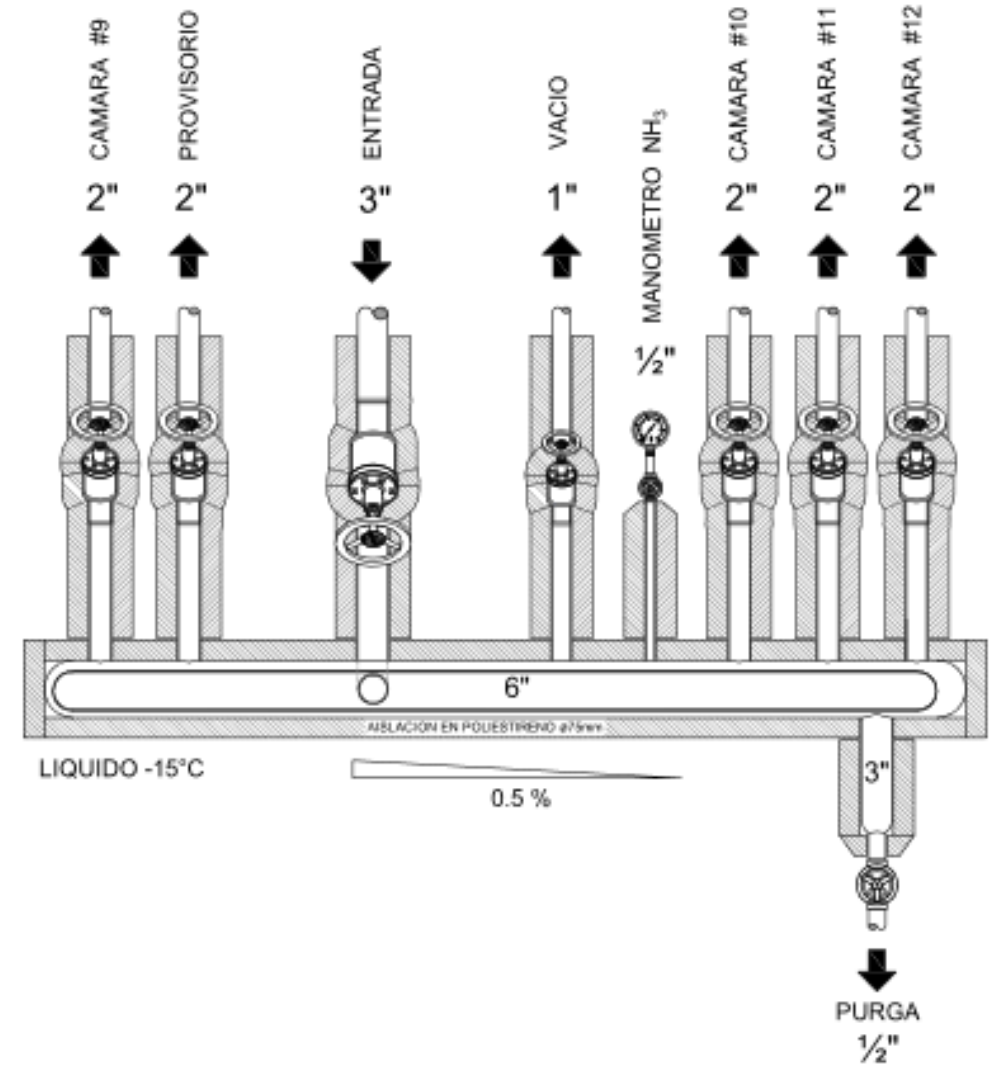
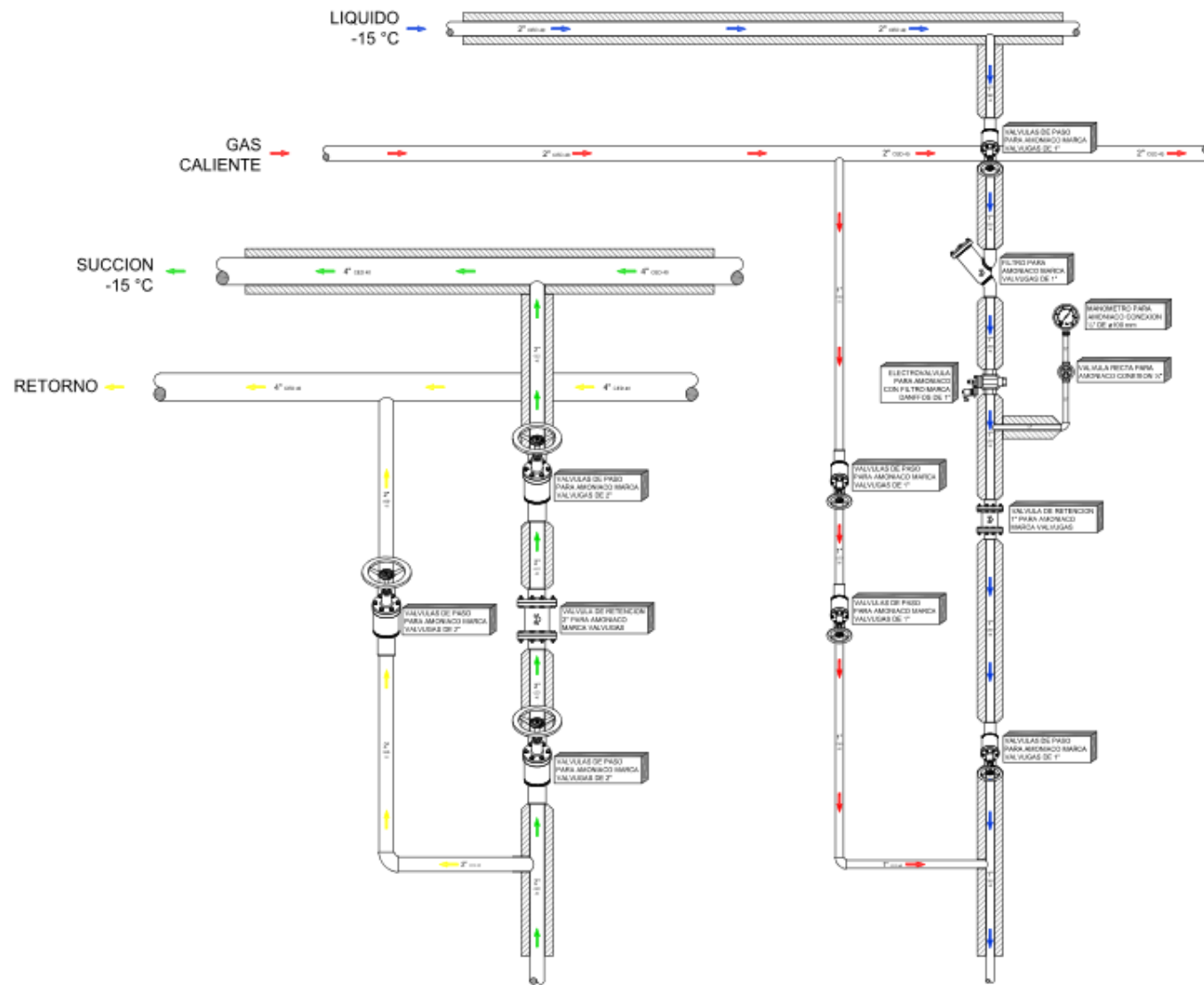
# • Servicios – Cañerías refrigeración (Ejemplo – Diagrama)



- Servicios – Cañerías refrigeración (Ejemplo – Cortes)



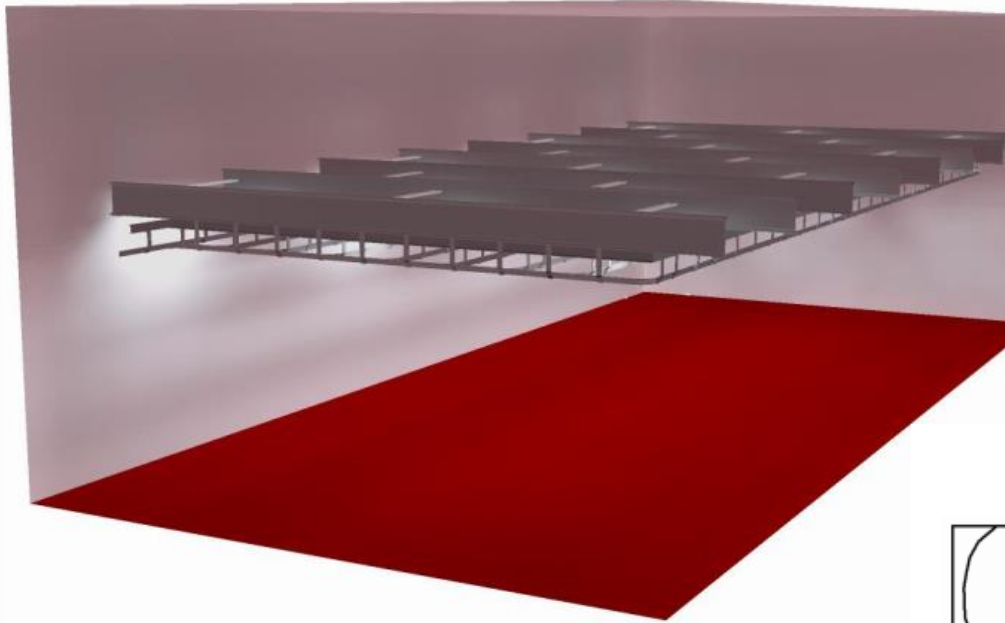
# • Servicios – Cañerías refrigeración (Ejemplo – Detalle Montaje)



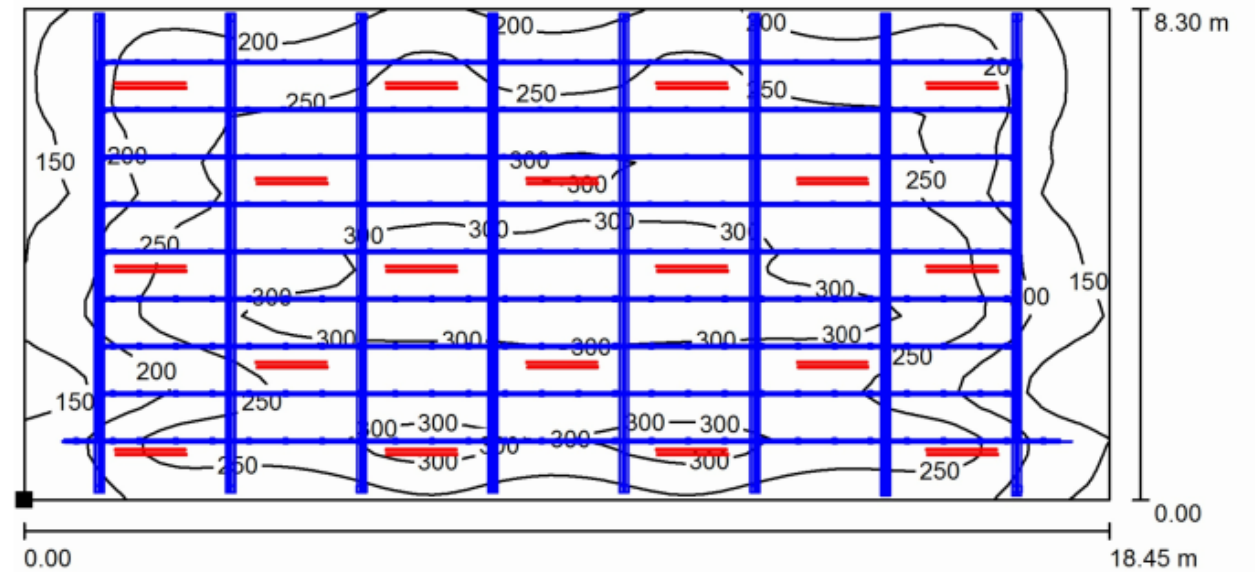
- Servicios – Energía Eléctrica

- Definición de compra o generación (en que proporción).
- Determinación de la carga (Diagrama unifilar).
- Definición de niveles de tensión del suministro.
- Transformación.
- Tipos de protecciones (Seguridades).
- Generación de emergencia.
- Iluminación (Software DIALux, Demanda de Luxes Normativa).
- Tarifas - UTE.
- Estudio de generación de energía renovable.

- Servicios – Energía Eléctrica (Ejemplo DIALux)



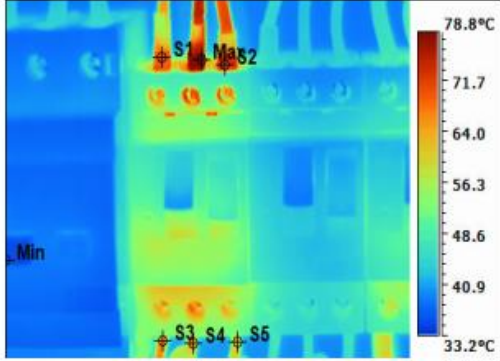

Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



- Servicios – Mantenimiento

- Definición: Acciones necesarias para conservar un activo físico de modo que permanezca en una condición prevista. (Defecto, falla o avería)
- Por falla.
- Preventivo. (Rutina programada, Software)
- Predictivo. (vibracionales, termografía, ultrasonido, puesta a tierra, análisis de aceite, espesor de tanques).
- Costo de mantenimiento, gestión de activos, indicadores de desempeño.
- Nota: mantenimiento de clase mundial es <5% del valor de la planta.

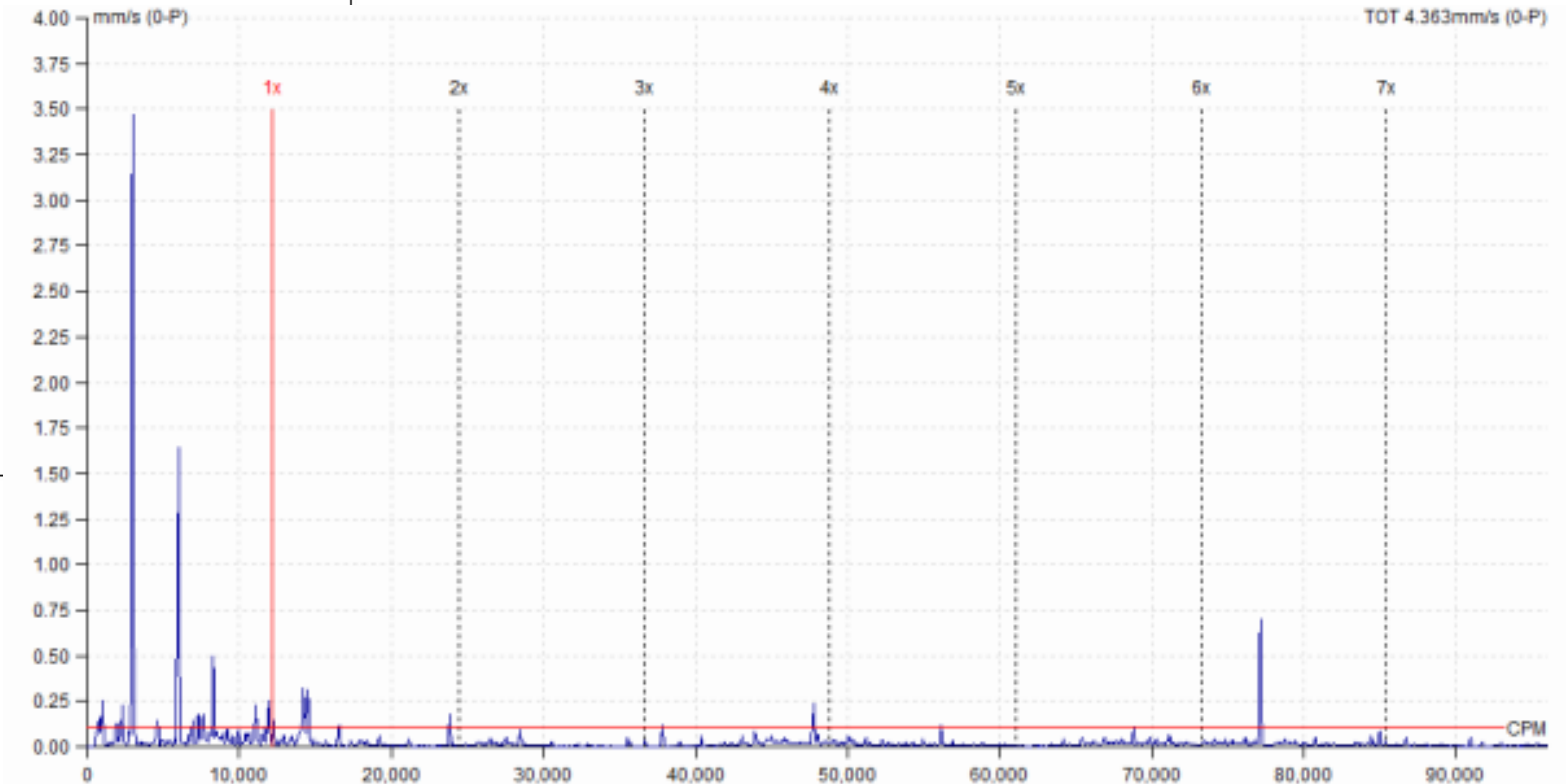
# • Servicios – Mantenimiento (Ejemplo Predictivo)

Imágen	IR007569.jpg	Fecha	10/11/16
Emisividad	1	Temp. Máx	84.7°C
		Temp. Min	35.5°C
Imagen Infraroja			
Imagen Visible			

Parametro del Objeto	Valores
S1	73.5°C
S2	76.9°C
S3	71.2°C
S4	70.7°C
S5	65.3°C

Termografía

Vibracionales - Rodamientos





- Servicios – Disposición de Residuos

- Sólidos, líquidos y gaseosos.
- Regulaciones y disposiciones ambientales.

## **Disposición de sólidos**

- Incineración.
- Pirolisis.
- Relleno. (vertederos industriales)
- Posibilidad de reciclaje (propio o terceros).

- Servicios – Disposición de Residuos

### **Tratamiento efluentes líquidos.**

- Físicos.
- Químicos.
- Biológicos.
- Énfasis en soluciones en el proceso y no en la PTE, “producción más limpia”.

### **Tratamiento efluentes gaseosos.**

- Material particulado.
- Óxidos de azufre y de nitrógeno.
- Otros.

- Servicios – Disposición de Residuos

## **Transporte Interno y Externo**

- Transporte Externo: Materias primas, productos terminados, insumos, personal.
- Transporte interno: Se modifica la posición del material sin modificar sus propiedades. Equipos fijos y móviles. Puentes grúas, autoelevadores, palas cargadoras, etc.

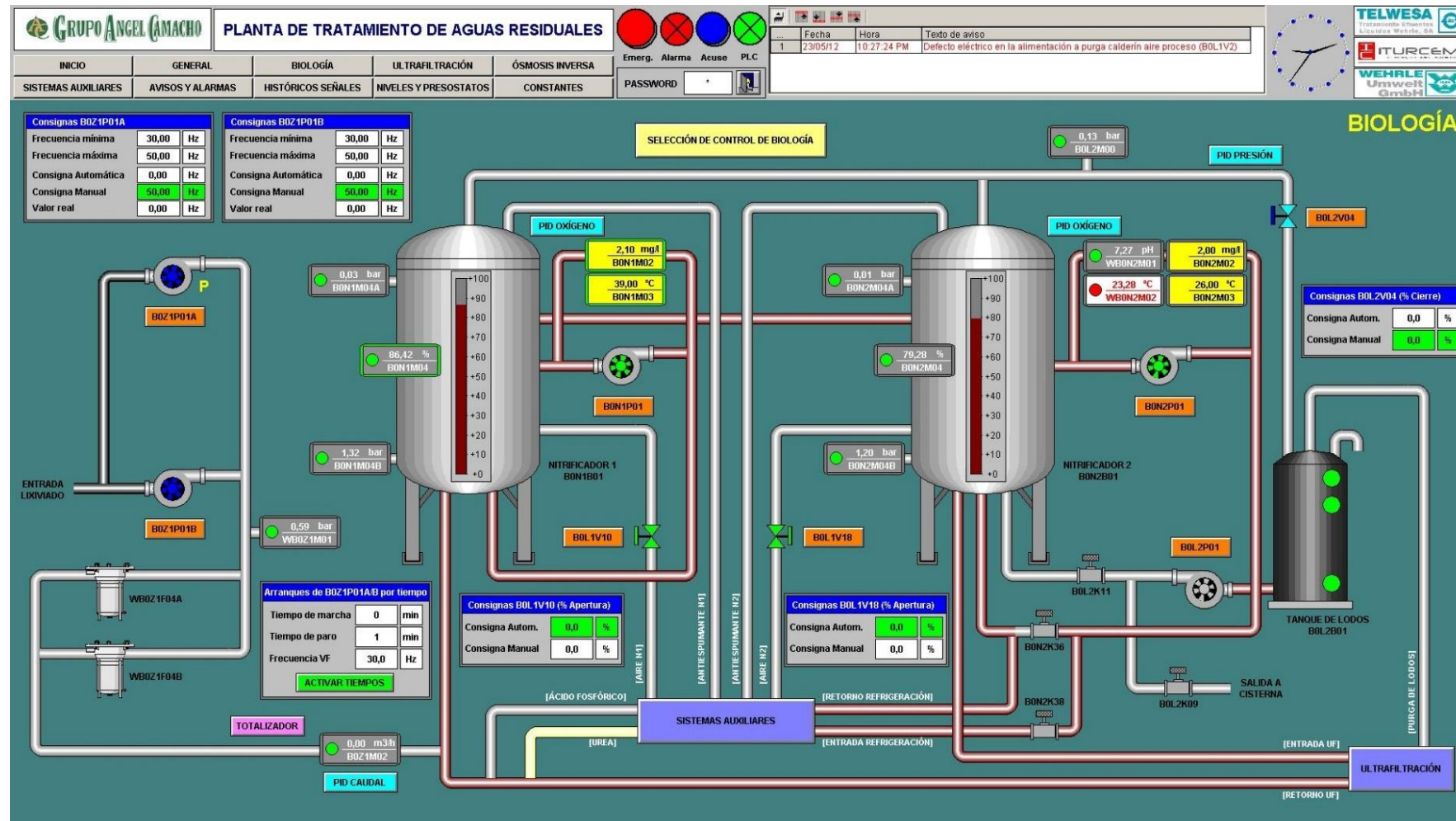
## **Control**

- Sistema de Gestión Integral.
- Planificación y puntos de control.
- Laboratorio de control. (Interno o externo).
- Especificaciones de materias primas y productos.
- Asesoramiento externo por consultoras especializadas.

# 3 – Definición de los requerimientos de Automatismo y de Control del Proceso.

- Instrumentos: Miden propiedades de productos y variables de los procesos.
- Definir cuales son las variables críticas e importantes a medir.
- Precisión necesaria. Incertidumbre de la medida. Calibración y Mantenimiento.
- Control, Tipos de control, Lazos de control. Transmisión de datos. Control centralizado.
- SCADA: Supervisión Control y Adquisición de datos.

# Instrumentación y control



Temperatura, Frecuencia, Consumo Eléctrico, Estados ON/OFF, Concentraciones, Caudales, Niveles, Presiones, etc...

# Instrumentación y control

- Registro gráfico en tiempo real.
- Recopilación en base de datos de las variables del proceso.

