

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

ESCOLA D'ENGINYERIA



# PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CFC-13

PROYECTO FINAL DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

TUTOR: JOSEP HUIX VIDAL



EDUARD CACHÀ

IRENE DEL POZO

ELENA ILZARBE

SARA ORTEGO

POLINA TSVETKOVA

CERDANYOLA DEL VALLÈS, JUNIO 2015



# CAPÍTULO 4. TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CFC-13





## CAPÍTULO 4. TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

4.1. TUBERÍAS.....	4-2
4.1.1. SELECCIÓN DE TUBERÍAS.....	4-2
4.1.2. NOMENCLATURA DE TUBERÍAS .....	4-3
4.1.3. AISLAMIENTO .....	4-5
4.1.1. LISTADO DE LÍNEAS DE TUBERÍAS .....	4-6
4.2. VÁLVULAS.....	4-28
4.2.1. SELECCIÓN DE VÁLVULAS.....	4-28
4.2.2. DESCRIPCIÓN DE VÁLVULAS.....	4-29
4.3. BOMBAS Y COMPRESORES.....	4-30
4.3.1. SELECCIÓN DE BOMBAS .....	4-30
4.3.2. NOMENCLATURA DE BOMBAS.....	4-31
4.3.3. LISTADO DE BOMBAS .....	4-31
4.3.4. HOJAS DE ESPECIFICACIONES DE BOMBAS .....	4-34
4.3.5. COMPRESORES .....	4-62
4.3.5.1. SELECCIÓN DE COMPRESORES .....	4-62
4.3.5.2. NOMENCLATURA DE COMPRESORES .....	4-62
4.3.5.3. HOJA DE ESPECIFICACIONES DEL COMPRESOR .....	4-63
4.4. ACCESORIOS .....	4-64
4.4.1. NOMENCLATURA DE ACCESORIOS.....	4-64
4.4.2. LISTADO DE ACCESORIOS .....	4-65
4.5. BIBLIOGRAFÍA.....	4-66

## 4. TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

### 4.1. TUBERÍAS

#### 4.1.1. SELECCIÓN DE TUBERÍAS

La selección y el diseño de tuberías es un punto clave en el diseño de la planta, puesto que es el elemento que permite la unión entre los diferentes equipos del proceso y el transporte del fluido a las condiciones de temperatura i presión establecidas.

Para cada línea ha sido necesario escoger el material, el diámetro nominal y el aislamiento correspondiente según el tipo de fluido, el caudal y la velocidad de circulación, así como la temperatura y presión de operación.

Para realizar la selección de los materiales de las tuberías correctamente, se han tenido en cuenta las características de los fluidos que circulan por ellas y las condiciones de operación del proceso. El estudio de corrosión de los compuestos presentes en la planta se detalla en el *apartado 1.2.4. Corrosión y materiales del Capítulo 1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO*, en éste se hace la selección del material según los compuestos presentes.

Al realizar el diseño se ha calculado el diámetro nominal de la tubería en función del caudal de circulación y de la presión de operación, ya que esta última determinará el tipo de espesor a utilizar. Para presiones elevadas será necesario utilizar Schedule de 80 y para presiones más pequeñas, tuberías de SCH 40 es suficiente. En el *apartado 11.9 Diseño de tuberías del Capítulo 11. MANUAL DE CÁLCULOS* se detallan las presiones máximas de operación según el diámetro de las tuberías, y por lo tanto el criterio seguido para la elección del schedule de la línea.

Otro aspecto a tener en cuenta en el diseño de tuberías es el tipo de unión empleado para la conexión de éstas. Los métodos de unión y conexión varían dependiendo de la presión externa e interna, material de la tubería, los anclajes que limitan el movimiento longitudinal, requerimientos de construcción e instalación y el producto a manejar (Gancedo, y otros, 2006).

Los tipos de uniones que se pueden dar son:

- Por bridas: Las bridas son piezas metálicas en forma de corona circular provistas de taladros para el posterior atornillado entre ellas. Las bridas pueden situarse independientemente o bien ligadas al tubo por soldadura, atornillado o formar parte del propio tubo.
- Por soldadura: Cuando las juntas no necesitan ser desmontadas.
- Por manguitos: El manguito es una porción de tubo con roscado interior dando lugar a uniones atornilladas desmontables.
- Por racords: La unión por racords es característica de tubos de pequeño diámetro con presiones altas y que han de desmontarse con frecuencia. El racord está formado por tres piezas. Las dos extremas van ligadas con los tubos a unir y la central o tuerca de unión enlaza las anteriores.
- Por enchufe y cordón: Las dificultades de soldadura y roscado en tubos de fundición da lugar a las uniones de enchufe y cordón para tubos de fundición, de gres y de hormigón. La unión se consigue con el enchufe de uno de los tubos en una compaña o abocinamiento existente en el otro. La estanqueidad se logra con la junta o cordón intermedio.

También es necesario considerar que los materiales de construcción de las tuberías sufren dilataciones, por lo que será necesario instalar elementos que permitan dichas dilataciones a lo largo de la línea (compensadores de dilatación) o permitir que el mismo trazado de tuberías pueda realizar las dilataciones a través de puntos deslizantes.

#### 4.1.2. NOMENCLATURA DE TUBERÍAS

Para caracterizar cada línea del proceso se le da un nombre diferente a cada tubería, para así caracterizar y poder distinguir cada una por sus propiedades. Cada nombre de línea consta de cuatro grupos alfanuméricos A - B - C - D, dichos grupos son abreviaciones de las siguientes características:

A – Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.

B – Dentro de este dígito se informa sobre el material del que se compone la tubería. Las abreviaciones de los materiales usados se encuentran en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Abreviaciones de los materiales de construcción.

CÓDIGO	MATERIAL
<b>TF</b>	Polifloruro de vinilideno (PVDF)
<b>SS1</b>	Acero inoxidable 304
<b>SS2</b>	Acero inoxidable 316L
<b>AC</b>	Acero al carbono
<b>PVC</b>	Policloruro de vinilo

C – Fluido que circula por la tubería descrita, ya sea fluido de proceso como fluido de servicio. Para facilitar la nomenclatura de las líneas, aquellas corrientes de proceso mezcla de varios componentes se han abreviado con la letra P. Las abreviaciones que se han utilizado se resumen en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2 Abreviaciones para los fluidos puros, corrientes de mezcla y fluidos de servicio

CÓDIGO	FLUIDO	CÓDIGO	CORRIENTES PROCESO	CÓDIGO	FLUIDOS DE SERVICIO
<b>A</b>	HF	<b>P1</b>	C1, B, F1, F2, A, H	<b>A</b>	Agua de red
<b>B</b>	CCl <sub>4</sub>	<b>P2</b>	H, F2	<b>AC</b>	Aire comprimido
<b>C1</b>	SbCl <sub>5</sub>	<b>P3</b>	C1, B, A, F1, F2	<b>ADI</b>	Agua desionizada
<b>C2</b>	AlCl <sub>3</sub>	<b>P4</b>	B, F2, F3	<b>AT</b>	Agua de refrigeración
<b>H</b>	HCl	<b>P5</b>	F2, F3	<b>DC</b>	Aceite térmico de caldera
<b>F1</b>	CCl <sub>3</sub> F	<b>P6</b>	A, B, F2, F3	<b>DCH</b>	Aceite térmico de Chiller
<b>F2</b>	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	<b>R1</b>	Corriente residual líquido	<b>DR</b>	Aceite térmico de torre de refrigeración
<b>F3</b>	CClF <sub>3</sub>	<b>R2</b>	Corriente residual gas	<b>N</b>	Nitrógeno
<b>W</b>	H <sub>2</sub> O			<b>DC</b>	Aceite térmico de caldera

D – Este último grupo está compuesto por una notación numérica de tres dígitos. El primero sitúa la tubería en cuestión en un área concreta de la planta. El segundo y tercer dígito le da un número de línea concreto. En el apartado 1.1.4 *Abreviaciones del Capítulo 1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO* se detalla la codificación de las distintas áreas de la planta.

Un ejemplo de nombre de línea sería:

1 1/2"-SS1-B-115

Donde se puede ver que la tubería tiene un diámetro nominal de 1 1/2", se ha construido de acero inoxidable 304, el fluido que circula por ella es CCl<sub>4</sub>, se encuentra en la zona de almacenamiento y la línea a la que corresponde es la 15 de dicha zona.



### 4.1.3. AISLAMIENTO

El aislamiento de las líneas es necesario porque el proceso ha sido diseñado para que opere a una temperatura y presión concreta. Con el fin de evitar pérdidas de calor durante la circulación del fluido de una zona a otra y conseguir así que los fluidos lleguen a los equipos terminales con temperaturas próximas a las establecidas es necesario este aislamiento aunque implique una cierta inversión de capital. Además, la legislación (Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RD-1027/2007)) especifica que es necesario aislar toda superficie que se encuentre a una temperatura inferior a los 15°C y superior a los 40 °C por motivos de seguridad de los operarios.

Para el aislamiento de la planta se han escogido dos tipos de materiales según la temperatura a la que se encuentre la línea. Para aquellas que tengan una temperatura bajo cero o inferior a 15 °C, se usará espuma de poliuretano, y para las que tengan temperaturas superiores a 40 °C se usará lana de roca. El recubrimiento exterior de ambas es chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor.

La espuma de poliuretano es un material sintético y duroplástico, de estructura sólida, uniforme y resistente. Tiene una elevada capacidad aislante debido a la baja conductividad térmica que posee el gas espumante de sus células cerradas, que puede situarse en 10°C = 0,022 W/m·K, según la Norma UNE 92202, aunque este valor se eleva ligeramente con el paso del tiempo, hasta estabilizarse definitivamente. Después de 9 meses de envejecimiento, se considera que el valor es 10 °C = 0,028 W/m·K, de acuerdo con UNE 92120-1, lo que supone un 25% de mejora con respecto a la media de los demás productos utilizados en aislamiento térmico (por ejemplo, las lanas minerales, las espumas de Poliestireno extruido y expandido...). El rango de temperaturas de utilización de este aislante es de entre -210°C y 120°C.

La Espuma de Poliuretano presenta una gran resistencia frente a los efectos del paso del tiempo y tiene una larga vida útil, manteniéndose sin deteriorarse durante más de 50 años.

El aislante empleado cuando la temperatura es superior a la temperatura ambiental ha sido la lana de roca; el cual es muy eficiente y económico, además de ser fácilmente manipulable y de fácil instalación. La lana de roca es un aislante químicamente inerte, es decir, que no es habitable por ninguna forma de vida, y al ser totalmente inorgánico no es corrosivo. Tampoco es un aislante combustible, por lo que no desprende ni humos ni gases tóxicos, ni ningún tipo de olor. Finalmente, se tiene

que comentar que la lana de roca no contiene ningún tipo de asbesto, mineral de composición y caracteres semejantes a las del amianto.

A continuación se presenta una tabla con las especificaciones técnicas de la lana de roca.

*Tabla 4-3 Especificaciones técnicas de la lana de roca.*


<b>Material</b>	<b>Lana de roca</b>
<b>Conductividad térmica</b>	0,25 BTU·in/ft <sup>2</sup> ·h·°F
<b>Temperatura de utilización</b>	Hasta 750 °C
<b>Densidad</b>	80 Kg/m <sup>2</sup>


El espesor del aislamiento se determina mediante la temperatura de operación el fluido y del diámetro de la tubería. En el apartado 1.9.1. *Selección del aislamiento del Capítulo 11. MANUAL DE CÁLCULOS* se detalla el procedimiento para su cálculo.

#### 4.1.1. LISTADO DE LÍNEAS DE TUBERÍAS

En este apartado se encuentran tabuladas y caracterizadas todas las líneas de proceso. Dicho listado se organiza por áreas, para cada una se listan todas las líneas que contiene con sus respectivas características como el diámetro nominal, las condiciones de trabajo y el tipo de aislante, entre otros.

Tabla 4-4 Listado tuberías área 100

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 3		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 100		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
4"-TF-A-101	4	A	TF	Líqu	25.00	40	6	2	304	350	25	40	-	-
3"-TF-A-102	3	A	TF	Líqu	25.00	40	5.5	3	304	350	25	40	-	-
3"-TF-A-103	3	A	TF	Líqu	25.00	40	5.5	3	304	350	25	40	-	-
3"-TF-A-104	3	A	TF	Líqu	25.00	40	5.5	3	304	350	25	40	-	-
3"-TF-A-105	3	A	TF	Líqu	25.00	40	5.5	10	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-106	3/4	A	TF	Líqu	0.82	40	2.9	15	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-107	3/4	A	TF	Líqu	0.82	40	2.9	5	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-108	3/4	A	TF	Líqu	0.82	40	2.9	5	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-109	3/4	A	TF	Líqu	0.82	40	2.9	5	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-110	3/4	A	TF	Líqu	0.82	40	2.9	1	304	350	25	40	-	-
3/4"-TF-A-111	3/8	A	TF	Líqu	0.82	40	2.3	5	924	1063	25.3	40.3	-	-
3/4"-TF-A-112	3/8	A	TF	Líqu	0.82	40	2.3	1	924	1063	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-113	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	10	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-114	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	5	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-115	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	5	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-116	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	5	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-SS1-B-117	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	15	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-118	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	5	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-119	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	5	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-120	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	5	101	117	25	40	-	-

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 2 de 3		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 100		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
4"-SS1-B-121	4	B	SS1	Líquido	25.00	40S	6	1	101	117	25	40	-	-
2 1/2"-SS1-B-122	2 1/2	B	SS1	Líquido	25.00	40S	5.2	10	181	209	25	40	-	-
3"-SS1-B-123	3	B	SS1	Líquido	25.00	40S	5.5	2	181	209	25	40	-	-
3"-SS1-B-124	3	B	SS1	Líquido	25.00	40S	5.5	2	181	209	25	40	-	-
3"-SS1-B-125	3	B	SS1	Líquido	25.00	40S	5.5	2	181	209	25	40	-	-
1"-SS1-B-126	1	B	SS1	Líquido	1.29	40S	3.4	20	101	117	25	40	-	-
1"-SS1-B-127	1	B	SS1	Líquido	1.29	40S	3.4	3	101	117	25	40	-	-
1"-SS1-B-128	1	B	SS1	Líquido	1.29	40S	3.4	3	101	117	25	40	-	-
1"-SS1-B-129	1	B	SS1	Líquido	1.29	40S	3.4	3	101	117	25	40	-	-
1"-SS1-B-130	1	B	SS1	Líquido	1.29	40S	3.4	1	101	117	25	40	-	-
1/2"-SS1-B-131	1/2	B	SS1	Líquido	1.29	40S	2.8	1	1320	1518	25.8	40.8	-	-
1/2"-SS1-B-132	1/2	B	SS1	Líquido	1.29	40S	2.8	1	1320	1518	25.8	40.8	-	-
3/8"-SS1-B-133	3/8	B	SS1	Líquido	0.67	40S	2.3	60	1320	1518	25.8	40.8	-	-
2 1/2"-TF-C1-134	2 1/2	C1	TF	Líquido	10.00	40	5.2	20	1469	1689	25	40	-	-
2"-TF-C1-135	2	C1	TF	Líquido	10.00	40	3.9	2	101	116	25	40	-	-
4"-TF-C1-136	4	C1	TF	Líquido	25.00	40	6	5	101	117	25	40	-	-
3"-TF-C1-137	3	C1	TF	Líquido	25.00	40	5.5	2	181	208	25.3	40.3	-	-
4"-TF-A-138	4	C1	TF	Gas	295.90	40	6	10	101	117	25	40	-	-
3"-TF-A-139	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	6	304	350	25.3	40.3	-	-





	LISTADO DE TUBERÍAS							Hoja 3 de 3	Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 100		Polígono Gases Nobles			Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell						
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3"-TF-A-140	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	6	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-141	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	6	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-TF-A-142	3	A	TF	Gas	171.58	40	5.5	6	304	350	25.3	40.3	-	-
3"-SS1-B-143	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	6	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-144	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	6	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-145	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	6	101	117	25	40	-	-
3"-SS1-B-146	3	B	SS1	Gas	171.58	40S	5.5	6	101	117	25	40	-	-
4"-TF-C1-147	4	C1	TF	Gas	295.90	40	6	6	101	117	25	40	-	-

Tabla 4-5 Listado de tuberías área 200


	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1/4"-SS1-B-201	3/8	B	SS1	Líquido	0.62	40S	2.3	9	1320	1518	25.8	40.8	-	-
1/4"-SS1-B-202	3/8	B	SS1	Líquido	0.62	40S	2.3	7	1320	1518	25.8	40.8	-	-
3/8"-TF-A-203	3/8	A	TF	Líquido	0.82	40	2.3	9	924	1063	25.3	40.3	-	-
3/8"-AC-B,F2-204	3/8	B,F2	AC	Líquido	0.80	40	2.3	9	1267	1457	167	182	L	50
1/4"-SS1-B-205	1/4	B	SS1	Líquido	0.77	40S	2.2	5	1013	1165	22	37	E	34.5
1/4"-AC-P4-206	3/4	P4	AC	Líquido	2.07	40	2.9	4	1100	1265	74.1	89.1	L	30
1/4"-AC-P4-207	3/4	P4	AC	Líquido	2.07	40	2.9	3	1100	1265	74.1	89.1	L	30
1/4"-SS1-B-208	3/4	P4	AC	Líquido	2.07	40S	2.9	2	1100	1265	74.1	89.1	L	30
1/4"-SS1-B-209	3/4	P4	AC	Líquido	2.07	40S	2.9	6	1100	1265	74.1	89.1	L	30
3/4"-AC-P6-210	3/4	P6	AC	Líquido	2.67	40	2.9	7	942	1083	53.3	68.3	L	30
3/4"-AC-P6-211	3/4	P6	AC	Líquido	2.90	40	2.9	6	912	1049	95	110	L	30
1/2"-AC-P6-212	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40	2.8	7	912	1049	95	110	L	30
1/2"-AC-P6-213	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40	2.8	10	912	1049	95	110	L	30
1/2"-AC-P6-214	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40	2.8	3	912	1049	95	110	L	30
1/2"-AC-P6-215	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40	2.8	6	912	1049	95	110	L	30
1/2"-AC-P6-216	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40	2.8	8	912	1049	95	110	L	30
2 1/2"-SS1-P1-217	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	2	912	1049	95	110	L	40
2 1/2"-SS1-P1-218	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	6	912	1049	95	110	L	40
2 1/2"-SS1-P1-219	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	4	912	1049	95	110	L	40
2 1/2"-SS1-P1-220	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	3	912	1049	95	110	L	40


	LISTADO DE TUBERÍAS							Hoja 2 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles			Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell							
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO		
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)	
2 1/2"-SS1-P1-221	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	5	912	1049	95	110	L	40	
2 1/2"-SS1-P1-222	2 1/2	P1	SS1	Gas	130.71	40S	5.2	5	912	1049	95	110	L	40	
3"-SS1-P1-223	3	P1	SS1	Gas	261.41	40S	5.5	5	912	1049	95	110	L	40	
1 1/2"-SS1-P1-224	1 1/2	P1	SS1	Líquido	4.08	40S	3.7	6	885	1018	-11.1	-26.1	E	56.25	
1 1/2"-SS1-P1-225	1 1/2	P1	SS1	Líquido	4.08	40S	3.7	8	885	1018	-11.1	-26.1	E	56.25	
1"-SS1-P1-226	1	P1	SS1	Líquido	4.26	80XS	4.5	5	1635	1880	-10.7	-25.7	E	49	
1"-SS1-P1-227	1	P1	SS1	Líquido	4.26	80XS	4.5	3	1635	1880	-10.7	-25.7	E	49	
1/4"-TF-B-228	1/2	P1	TF	Líquido	1.26	80	3.7	5	1600	1840	100	115	L	35	
1"-SS1-P1-229	1	P1	SS1	Gas	10.00	80XS	3.9	2	1469	1689	25	40	-	-	
1/4"-TF-B-230	2	C1	TF	Líquido	10.00	80	3.9	9	1469	1689	25	40	-	-	
1/4"-TF-B-231	2	C1	TF	Líquido	10.00	80	3.9	3	1469	1689	25	40	-	-	
1/2"-SS1-P1-232	1/2	P1	SS1	Líquido	1.26	40S	2.8	6	1469	1689	100	115	L	35	
1/2"-SS1-P1-233	1/2	P1	SS1	Líquido	1.26	40S	2.8	2	1469	1689	100	115	L	35	
1/2"-SS1-P1-234	1/2	P1	SS1	Líquido	1.26	40S	2.8	9	1469	1689	100	115	L	35	
1/2"-SS1-P1-235	1/2	P1	SS1	Líquido	1.26	40S	2.8	2	1469	1689	100	115	L	35	
1/2"-SS1-P1-236	1/2	P1	SS1	Líquido	1.26	40S	2.8	10	1469	1689	100	115	L	35	
1/4"-SS1-B-237	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40S	2.8	4	912	1049	95	110	L	30	
1/4"-SS1-B-238	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40S	2.8	7	912	1049	95	110	L	30	
1/4"-SS1-B-239	1/2	P6	AC	Líquido	1.45	40S	2.8	4	912	1049	95	110	L	30	





	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 3 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1/4"-SS1-B-240	1/2	P6	AC	Líqu	1.45	40S	2.8	2	912	1049	95	110	L	30
1/4"-SS1-B-241	1/2	P6	AC	Líqu	1.45	40S	2.8	2	912	1049	95	110	L	30
1/4"-SS1-B-242	1/2	P6	AC	Líqu	1.45	40S	2.8	5	912	1049	95	110	L	30
1/4"-SS1-B-243	1/2	P6	AC	Líqu	1.45	40S	2.8	7	912	1049	95	110	L	30
3/4"-AC-P6-244	3/4	P6	AC	Líqu	2.67	40	2.9	7	950	1093	53.3	68.3	L	30
1/2"-SS1-P1-245	1/2	P1	SS1	Líqu	1.26	40S	2.8	4	1469	1689	100	115	L	35
1"-SS1-P1-246	1	P1	SS1	Líqu	4.26	40S	3.4	4	1469	1689	-10.7	-25.7	E	49
1"-SS1-P1-247	1	P1	SS1	Líqu	4.26	40S	3.4	7	1469	1689	7.5	-7.5	E	34.5
3/8"-SS1-P1-248	3/8	P1	SS1	Líqu	0.60	80XS	3.2	10	1469	1689	7.5	-7.5	E	34.5
1"-SS1-P1-249	1	P1	SS1	Líqu	4.26	40S	3.4	8	1469	1689	7.5	-7.5	E	34.5
3"-TF-P2-250	3	P2	TF	Gas	210.56	40	5.5	8	1464	1684	19.9	34.9	E	41.75
2"-TF-P2-251	2	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.9	10	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
2"-TF-P2-252	2	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.9	5	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
2"-TF-P2-253	2	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.9	4	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
1 1/4"-TF-P2-254	1 1/4	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.6	5	1464	1684	-7.2	-22.2	E	41.75
1 1/4"-TF-P2-255	1 1/4	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.6	9	1464	1684	-7.2	-22.2	E	41.75
1"-TF-P2-256	1	P2	TF	Líqu	3.16	80	4.5	6	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1"-TF-P2-257	1	P2	TF	Líqu	3.16	80	4.5	3	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
3 1/2"-SS1-P1-258	3 1/2	P1	SS1	Líqu	18.01	80XS	8.1	10	1469	1689	80.3	95.3	L	50




	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 4 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3 1/2"-SS1-P1-259	3 1/2	P1	SS1	Líqu	18.01	80XS	8.1	4	1469	1689	80.3	95.3	L	50
1/4"-SS1-P1-260	5	P1	SS1	Gas	621.92	40S	6.6	9	1469	1689	100	115	L	60
1/4"-SS1-P1-261	1	P1	SS1	Líqu	1.26	40S	3.4	4	1469	1689	100	115	L	35
1/4"-SS1-P1-262	1	P1	SS1	Líqu	1.26	40S	3.4	3	1469	1689	100	115	L	35
1/4"-SS1-P1-263	1/2	P1	SS1	Líqu	1.26	80XS	3.7	3	1600	1840	100	115	L	35
1/4"-SS1-P1-264	1/2	P1	SS1	Líqu	1.26	80XS	3.7	9	1600	1840	100	115	L	35
1/4"-SS1-P1-265	1/2	P1	SS1	Líqu	1.26	80XS	3.7	8	1600	1840	100	115	L	35
1/4"-TF-P2-266	1 1/4	P2	TF	Líqu	5.69	40	3.6	7	1464	1684	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-267	1	P2	TF	Líqu	3.53	80	4.5	3	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-268	1	P2	TF	Líqu	3.53	80	4.5	2	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-269	1 1/4	P2	TF	Líqu	3.16	40	3.6	4	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-270	1 1/4	P2	TF	Líqu	3.16	80	3.6	8	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-271	1	P2	TF	Líqu	3.16	80	4.5	7	2128	2447	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-272	1	P2	TF	Líqu	3.16	80	4.5	6	2128	2447	-7.2	-22.2	E	41.75
1/4"-TF-P2-273	1	P2	TF	Líqu	3.23	80	4.5	9	1564	1799	0	-15	E	34
1/4"-TF-P2-274	1	P2	TF	Líqu	3.23	80	4.5	5	1564	1799	0	-15	E	34
1 1/2"-AC-H-275	1 1/2	H	AC	Gas	55.45	80XS	5.1	7	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-AC-H-276	1 1/4	H	AC	Líqu	2.48	80XS	4.9	6	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-AC-H-277	1 1/4	H	AC	Líqu	2.48	80XS	4.9	10	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-AC-H-278	1 1/4	H	AC	Líqu	2.48	80XS	4.9	2	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75


	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 5 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3/4"-AC-H-279	3/4	H	AC	Líqu	2.48	80XS	3.9	4	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-280	3/4	H	AC	Líqu	2.48	80XS	3.9	5	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-281	3/4	H	AC	Líqu	1.50	80XS	3.9	6	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-282	3/4	H	AC	Líqu	1.50	80XS	3.9	6	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-283	3/4	H	AC	Líqu	1.50	80XS	3.9	7	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1/2"-AC-H-284	1/2	H	AC	Líqu	0.98	80XS	3.7	5	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1/2"-AC-H-285	1/2	H	AC	Líqu	0.98	80XS	3.7	5	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
2"-AC-F2-286	2	F2	AC	Líqu	11.40	80	5.5	9	2128	2447	75.3	90.3	L	40
2"-AC-F2-287	2	F2	AC	Líqu	11.40	80	5.5	2	2128	2447	75.3	90.3	L	40
2"-AC-F2-288	2	F2	AC	Gas	76.88	80	5.5	7	2128	2447	75.3	90.3	L	40
1 1/4"-AC-F2-289	1 1/4	F2	AC	Líqu	2.22	80	4.9	7	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1 1/4"-AC-F2-290	1 1/4	F2	AC	Líqu	2.22	80	4.9	5	2128	2447	75.3	90.3	L	30
3/4"-AC-F2-291	3/4	F2	AC	Líqu	2.22	80	3.9	4	2128	2447	75.3	90.3	L	30
3/4"-AC-F2-291	3/4	F2	AC	Líqu	2.22	80	3.9	3	2128	2447	75.3	90.3	L	30
3/4"-AC-F2-293	3/4	F2	AC	Líqu	2.22	80	3.9	4	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1"-AC-P5-294	1	P5	AC	Líqu	2.62	80	4.5	2	2128	2447	73.5	88.5	L	30
1/4"-AC-P5-295	1/4	P5	AC	Líqu	0.40	80	3	7	2026	2330	65	80	L	30
1"-AC-P5-296	1	P5	AC	Líqu	2.62	80	4.5	2	2128	2447	73.5	88.5	L	30
1/4"-AC-P5-297	4	P5	AC	Líqu	58.64	40	6	4	405	466	7.9	-7.1	E	49
3"-AC-P5-298	3	P5	AC	Gas	211.82	40	5.5	9	405	466	30.3	45.3	-	-

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 6 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3"-AC-P5-299	3	P5	AC	Gas	208.72	40	5.5	8	375	431	125	140	L	50
3 1/2"-AC-P4-2100	3 1/2	P4	AC	Gas	227.97	80	8.1	9	340	391	125	140	L	50
3"-AC-P4-2101	3	P4	AC	Gas	153.68	40	5.5	6	325	374	53.4	68.4	L	40
3"-AC-P4-2102	3	P4	AC	Gas	153.22	40	5.5	5	325	374	53.4	68.4	L	40
1/4"-AC-P4-2103	1/4	P4	AC	Líquido	0.19	40	2.2	9	300	345	35.7	50.7	-	-
1/4"-AC-P4-2104	1/4	P4	AC	Líquido	0.19	40	2.2	10	300	345	35.7	50.7	-	-
1/8"-AC-P4-2105	1/8	P4	AC	Líquido	0.19	80	2.4	7	1881	2163	35.7	50.7	-	-
1/8"-AC-P4-2106	1/8	P4	AC	Líquido	0.19	80	2.4	6	1881	2163	35.7	50.7	-	-
1/2"-AC-P4-2107	1/2	P4	AC	Líquido	0.46	40	2.8	6	325	374	53.4	68.4	L	30
1/2"-AC-P4-2108	1/2	P4	AC	Líquido	0.46	40	2.8	5	325	374	53.4	68.4	L	30
3/8"-AC-P4-2109	3/8	P4	AC	Líquido	0.47	80	3.2	2	2000	2300	54.3	69.3	L	30
3/8"-AC-P4-2110	3/8	P4	AC	Líquido	0.47	80	3.2	10	2000	2300	54.3	69.3	L	30
2 1/2"-AC-P4-2111	2 1/2	P4	AC	Gas	130.96	40	5.2	8	300	345	35.7	50.7	-	-
3/8"-AC-H-2113	3/8	H	AC	Líquido	0.78	40S	2.3	5	203	233	-71.9	-86.9	E	85.25
3"-AC-H-2114	3	H	AC	Gas	204.50	40S	5.5	6	190	219	-43.6	-58.6	E	78
1"-AC-P4-2115	1	P4	AC	Líquido	1.26	40	3.4	6	319	367	-60	-75	E	78
1"-AC-P4-2116	1	P4	AC	Líquido	1.26	40	3.4	5	319	367	-60	-75	E	78
1/2"-AC-P4-2117	1/2	P4	AC	Líquido	1.26	80	3.7	10	1727	1986	-59	-74	E	78
1/2"-AC-P4-2118	1/2	P4	AC	Líquido	1.26	80	3.7	7	1727	1986	-59	-74	E	78

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 7 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell							
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3/8"-AC-P4-2119	3/8	P4	AC	Líqu	0.66	80	3.2	3	1727	1986	48.9	63.9	L	30
3/4"-AC-P4-2120	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	80	3.9	2	1727	1986	-22	-37	E	56.25
3/4"-AC-P4-2121	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	80	3.9	2	1500	1725	-22	-37	E	56.25
3/4"-AC-P4-2122	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	40	2.9	10	1368	1573	1	-14	E	34.5
3/4"-AC-P4-2123	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	40	2.9	7	1268	1458	1	-14	E	34.5
3/4"-AC-P4-2124	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	40	2.9	10	1268	1458	1	-14	E	34.5
1 1/4"-AC-P5-2125	1 1/4	P5	AC	Gas	40.45	40	3.6	5	1267	1457	6.6	-8.4	E	34.5
3/4"-AC-P5-2126	3/4	P5	AC	Líqu	2.35	40	2.9	10	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1 1/4"-AC-P5-2127	1 1/4	P5	AC	Líqu	2.35	40	3.6	2	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1 1/4"-AC-P5-2128	1 1/4	P5	AC	Líqu	2.35	40	3.6	10	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
3/4"-AC-P5-2129	3/4	P5	AC	Líqu	2.35	40	2.9	5	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
3/4"-AC-P5-2130	3/4	P5	AC	Líqu	2.35	40	2.9	4	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1/2"-AC-P5-2131	1/2	P5	AC	Líqu	1.47	40	2.8	2	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1/2"-AC-P5-2132	1/2	P5	AC	Líqu	1.47	40	2.8	3	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
3/8"-AC-P5-2133	3/8	P5	AC	Líqu	0.88	40	2.3	4	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
3/8"-AC-P5-2134	3/8	P5	AC	Líqu	0.88	40	2.3	10	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1/2"-AC-P5-2135	1/2	P5	AC	Líqu	1.47	40	2.8	8	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1"-AC-P4-2136	1	P4	AC	Líqu	3.63	40	3.4	8	1267	1457	182.1	197.1	L	50
1"-AC-P4-2137	1	P4	AC	Líqu	3.63	40	3.4	3	1267	1457	182.1	197.1	L	50

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 8 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1 1/2"-AC-P4-2138	1 1/2	P4	AC	Gas	54.27	40	3.7	8	1267	1457	188.4	203.4	L	50
3/8"-AC-P4-2139	3/8	P4	AC	Líqu	0.84	40	2.3	7	1267	1457	188.4	203.4	L	50
3/8"-AC-P5-2140	3/8	P4	AC	Líqu	0.84	40	2.3	10	1267	1457	188.4	203.4	L	50
1 1/4"-AC-P4-2141	1 1/4	P4	AC	Gas	31.05	40	3.6	10	1100	1265	74.1	89.1	L	30
1 1/4"-SS1-P1-2142	1 1/4	P1	SS1	Gas	18.90	40S	3.6	7	1469	1689	100	115	L	35
1 1/4"-SS1-P1-2143	1 1/4	P1	SS1	Gas	42.60	40S	3.6	10	1469	1689	-10.7	-25.7	E	49
2"-SS1-P2-2144	2	P2	SS1	Gas	77.93	40S	3.9	5	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
1 1/4"-SS1-P2-2145	1 1/4	P2	SS1	Gas	34.64	40S	3.6	2	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1 1/4"-AC-H-2146	1 1/4	H	AC	Gas	29.68	80	4.9	10	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-AC-P5-2147	1 1/4	P5	AC	Gas	29.68	80	4.9	6	2128	2447	73.5	88.5	L	30
1 1/4"-AC-P4-2148	1 1/4	P4	AC	Gas	34.64	40	3.6	9	1368	1573	1	-14	E	34.5
1 1/4"-AC-P5-2149	1 1/4	P5	AC	Gas	34.64	40	3.6	8	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1/8"-AC-P1-2150	1/8	P1	SS1	Líqu	0.06	80XS	2.4	10	885	1018	-11.1	-26.1	E	56.25
1/8"-AC-P1-2151	1/8	P1	SS1	Líqu	0.06	80XS	2.4	4	885	1018	-11.1	-26.1	E	56.25
1/8"-AC-P1-2152	1/8	P1	SS1	Líqu	0.13	80XS	2.4	9	1635	1880	-10.7	-25.7	E	49
1/8"-AC-P2-2153	1/8	P1	SS1	Líqu	0.13	80XS	2.4	3	1635	1880	-10.7	-25.7	E	49
1/8"-AC-P2-2154	1/8	P2	TF	Líqu	0.06	80	2.4	6	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
1/8"-AC-P2-2155	1/8	P2	TF	Líqu	0.06	80	2.4	6	1464	1684	-7.2	-22.2	E	49
1"-AC-P1-2156	1/8	P1	SS1	Líqu	0.06	80XS	2.4	5	1469	1689	100	115	L	35



	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 9 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell							
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1"-AC-P1-2157	1/8	P1	SS1	Líqu	0.06	80XS	2.4	10	1469	1689	100	115	L	35
1/8"-AC-P2-2158	1/8	P2	TF	Líqu	0.06	80	2.4	2	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/8"-AC-P2-2159	1/8	P2	TF	Líqu	0.06	80	2.4	6	1564	1799	-7.2	-22.2	E	41.75
1/8"-AC-H-2160	1/8	H	AC	Líqu	0.06	80	2.4	3	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-H-2161	1/8	H	AC	Líqu	0.06	80	2.4	5	2128	2447	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-F2-2162	1/8	F2	AC	Líqu	0.06	80	2.4	7	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1/8"-AC-F2-2163	1/8	F2	AC	Líqu	0.06	80	2.4	3	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1"-AC-F2-2164	1	F2	AC	Líqu	2.62	80	4.5	7	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1"-AC-F2-2165	1	F2	AC	Líqu	2.62	80	4.5	5	2128	2447	75.3	90.3	L	30
1/8"-AC-P4-2166	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	5	325	374	53.4	68.4	L	30
1/8"-AC-P4-2167	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	5	325	374	53.4	68.4	L	30
1/8"-AC-P4-2168	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	4	300	345	35.7	50.7	-	-
1/8"-AC-P4-2169	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	5	300	345	35.7	50.7	-	-
1/8"-AC-P4-2170	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	3	319	367	-60	-75	E	78
1/8"-AC-P4-2171	1/8	P4	AC	Líqu	0.06	80	2.4	4	319	367	-60	-75	E	78
3/4"-AC-P4-2172	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	40	2.9	2	1368	1573	1	-14	E	34.5
3/4"-AC-P4-2173	3/4	P4	AC	Líqu	1.92	40	2.9	10	1368	1573	1	-14	E	34.5
1/8"-AC-P5-2174	1/8	P5	AC	Líqu	0.06	80	2.4	9	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75



	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 10 de 10		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 200		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell							
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1/8"-AC-P5-2175	1/8	P5	AC	Líquido	0.06	80	2.4	5	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1 1/2"-SS1-P1-2176	1 1/2	P1	SS1	Líquido	0.84	81	2.3	5	1267	1457	188.4	203.4	L	50
1 1/2"-SS1-P1-2177	1 1/2	P1	SS2	Líquido	1.47	82	3.4	2	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1/4"-SS1-P1-2178	1/4	P1	SS3	Líquido	1.47	83	3.4	7	1267	1457	-8.8	-23.8	E	41.75
1 1/4"-AC-P2-2179	1 1/4	P2	AC	Líquido	1.47	84	3.9	4	2026	2330	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-AC-P2-2180	1 1/4	P2	AC	Líquido	1.47	85	3.9	2	2026	2330	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-F2-2181	3/4	F2	AC	Líquido	1.54	86	3.9	8	319	367	2.1	-12.9	E	34.5
1/4"-AC-P4-2182	1/4	P4	AC	Líquido	1.54	87	3.9	8	319	367	2.1	-12.9	E	34.5
1/8"-AC-P4-2183	1/8	P4	AC	Líquido	1.54	88	4.5	7	319	367	0.7	-14.3	E	34.5
3/8"-AC-P4-2184	3/8	P4	AC	Líquido	2.50	89	3.9	7	319	367	0.6	-14.4	E	34.5
1"-AC-P4-2185	1	P4	AC	Líquido	2.50	90	4.9	4	319	367	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-P4-2186	1/2	P4	AC	Líquido	2.50	91	4.9	4	319	367	0.6	-14.4	E	34.5
1 1/4"-AC-P4-2187	1 1/4	P4	AC	Líquido	2.50	92	3.9	9	319	367	0.6	-14.4	E	34.5
1 1/4"-AC-P4-2188	1 1/4	P4	AC	Líquido	2.50	93	3.9	10	319	367	0.6	-14.4	E	34.5
3/8"-AC-P4-2189	3/8	P4	AC	Líquido	1.25	94	3.7	8	319	367	0.6	-14.4	E	34.5

Tabla 4-6 Listado de tuberías del área 300

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 2		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 300		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3/4"-AC-P4-301	3/8	P4	AC	Líqu	0.84	40	2.3	4	1267	1457.05	188.4	203.4	L	50
1"-AC-P5-302	1	P5	AC	Líqu	1.47	40	3.4	8	1267	1457.05	-8.8	-23.8	E	41.75
1"-AC-P5-303	1	P5	AC	Líqu	1.47	40	3.4	6	1267	1457.05	-8.8	-23.8	E	41.75
3/4"-AC-P5-304	3/4	P5	AC	Líqu	1.47	80	3.9	2	2026	2329.9	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-P5-305	3/4	P5	AC	Líqu	1.47	80	3.9	3	2026	2329.9	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-P5-306	3/4	P5	AC	Líqu	1.54	80	3.9	2	2026	2329.9	2.1	-12.9	E	34.5
3/4"-AC-P5-307	3/4	P5	AC	Líqu	1.54	80	3.9	3	2026	2329.9	2.1	-12.9	E	34.5
1"-AC-F3-308	1	F3	AC	Gas	20.38	80	4.5	2	2026	2329.9	0.7	-14.3	E	34.5
3/4"-AC-F3-309	3/4	F3	AC	Líqu	2.50	80	3.9	2	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1 1/4"-AC-F3-310	1 1/4	F3	AC	Líqu	2.50	80	4.9	2	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1 1/4"-AC-F3-311	1 1/4	F3	AC	Líqu	2.50	80	4.9	7	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
3/4"-AC-F3-312	3/4	F3	AC	Líqu	2.50	80	3.9	7	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
3/4"-AC-F3-313	3/4	F3	AC	Líqu	2.50	80	3.9	4	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-F3-314	1/2	F3	AC	Líqu	1.25	80	3.7	4	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-F3-315	1/2	F3	AC	Líqu	1.25	80	3.7	4	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-F3-316	1/2	F3	AC	Líqu	1.25	80	3.7	2	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-F3-317	1/2	F3	AC	Líqu	1.25	80	3.7	3	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-F3-318	1/2	F3	AC	Líqu	1.25	80	3.7	4	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
3/4"-AC-P5-319	3/4	P5	AC	Líqu	2.64	80	3.9	7	2026	2329.9	56.6	71.6	L	30
3/4"-AC-P5-320	3/4	P5	AC	Líqu	2.64	80	3.9	3	2026	2329.9	56.6	71.6	L	30





	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 2 de 2		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 300		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1"-AC-P5-321	1	P5	AC	Gas	21.18	80	4.5	7	2026	2329.9	64.8	79.8	L	30
1/2"-AC-P5-322	1/2	P5	AC	Líqu	0.40	80	3.7	8	2026	2329.9	65	80	L	30
1/2"-AC-P5-323	1/2	P5	AC	Líqu	0.40	80	3.7	2	2026	2329.9	65	80	L	30
1/4"-AC-P5-324	1/4	P5	AC	Líqu	0.40	80	3	8	2026	2329.9	65	80	L	30
1/4"-AC-P5-325	1/4	P5	AC	Líqu	0.40	80	3	4	2026	2329.9	65	80	L	30
1/4"-AC-P4-326	1/4	P4	AC	Líqu	0.59	40	2.2	8	1267	1457.05	188.4	203.4	L	50
1/4"-AC-P4-327	1/4	P4	AC	Líqu	0.59	40	2.2	7	1267	1457.05	188.4	203.4	L	50
1/4"-AC-B,F2-328	1/4	B,F2	AC	Líqu	0.56	40	2.2	3	1267	1457.05	167	182	L	50
1/4"-AC-B,F2-329	1/4	B,F2	AC	Líqu	0.56	40	2.2	8	1267	1457.05	167	182	L	50
1 1/4"-AC-P5-330	1 1/4	P5	AC	Gas	34.6	40	3.6	4	1267	1457.05	-8.8	-23.8	E	41.75
1 1/4"-AC-F3-331	1 1/4	F3	AC	Gas	25.0	80	4.9	3	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-P5-332	1	P5	AC	Líqu	1.47	40	3.4	8	1267	1457.05	-8.8	-23.8	E	41.75
1/8"-AC-P5-333	1/8	P5	AC	Líqu	0.06	80	2.4	8	2026	2329.9	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-P5-334	1/8	P5	AC	Líqu	0.06	80	2.4	2	2026	2329.9	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-P5-335	1/8	P5	AC	Líqu	0.06	80	2.4	8	2026	2329.9	65	80	L	30
1/8"-AC-P5-336	1/8	P5	AC	Líqu	0.06	80	2.4	7	2026	2329.9	65	80	L	30
1/8"-AC-F3-337	1/8	F3	AC	Líqu	0.06	80	2.4	7	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/8"-AC-F3-338	1/8	F3	AC	Líqu	0.06	80	2.4	3	2026	2329.9	0.6	-14.4	E	34.5
1/2"-AC-P5-339	1	P5	AC	Líqu	1.47	40	3.4	4	1267	1457.05	-8.8	-23.8	E	41.75

Tabla 4-7 Listado de tuberías del área 400

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 2		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 400		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3/4"-AC-H-401	3/4	H	AC	Líqu	1.50	80	3.9	7	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1/2"-AC-H-402	1/2	H	AC	Líqu	1.27	80	3.7	4	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1/2"-AC-H-403	1/2	H	AC	Líqu	1.27	80	3.7	10	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
2"-AC-H-404	2	H	AC	Gas	73.65	40	3.9	4	203	233.45	-71.9	-86.9	E	92.5
2"-AC-H-405	2	H	AC	Gas	73.65	40	3.9	10	203	233.45	-71.9	-86.9	E	92.5
3/8"-AC-H-406	3/8	H	AC	Líqu	0.23	80	3.2	12	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
3/8"-AC-H-407	3/8	H	AC	Líqu	0.23	80	3.2	6	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-H-408	1/8	H	AC	Líqu	0.23	80	2.4	9	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-H-409	1/8	H	AC	Líqu	0.23	80	2.4	3	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1/8"-AC-H-410	1/8	H	AC	Líqu	0.23	80	2.4	8	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
3 1/2"-AC-H-411	3 1/2	H	AC	Gas	278.15	80	8.1	11	200	230	-51.3	-66.3	E	78
1"-TF-H,W-412	1	H,W	TF	Líqu	4.09	40	3.4	3	120	138	45	60	L	30
1/8"-PVC-H-413	1 1/4	H	PVC	Gas	34.60	40	3.6	3	103	118.45	45	60	L	30
1 1/2"-PVC-H,W-414	1 1/2	H,W	PVC	Líqu	3.98	40	3.7	7	103	118.45	45	60	L	30
1 1/2"-PVC-H,W-415	1 1/2	H,W	PVC	Líqu	3.98	40	3.7	5	103	118.45	45	60	L	30
1"-PVC-H,W-416	1	H,W	PVC	Líqu	3.98	40	3.4	10	103	118.45	45	60	L	30
1"-PVC-H,W-417	1	H,W	PVC	Líqu	3.98	40	3.4	3	103	118.45	45	60	L	30
1/4"-PVC-H,W-418	1/4	H,W	PVC	Líqu	0.36	40	2.2	12	103	118.45	45	60	L	30
1"-PVC-H,W-419	1	H,W	PVC	Líqu	3.62	40	3.4	10	103	118.45	45	60	L	30



	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 2 de 2		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 400		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1"-PVC-H,W-420	1	H,W	PVC	Líquido	3.62	40	3.4	2	103	118.45	45	60	L	30
3/4"-TF-H,W-421	3/4	H,W	TF	Líquido	2.32	40	2.9	8	103	118.45	56	71	L	30
3/4"-TF-H,W-422	3/4	H,W	TF	Líquido	2.68	40	2.9	2	103	118.45	54.6	69.6	L	30
3/4"-AC-H-423	1 1/4	H	SEGÚN	Gas	34.60	40	3.6	4	103	118.45	45	60	L	30
1 1/4"-AC-H-424	1 1/4	H	SEGÚN	Gas	29.68	41	4.9	9	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-425	3/4	W	PVC	Líquido	2.20	42	2.9	7	103	118.45	25	40	-	-
1 1/4"-PVC-H-426	1 1/4	H	PVC	Gas	29.68	80	4.9	8	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
1 1/4"-TF-H,W-427	1 1/4	W	TF	Gas	34.64	40	3.6	9	103	118.45	56	71	-	-

Tabla 4-8 Listado de tuberías del área 500

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 2		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 500		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1/8"-AC-H-501	1/8	H	AC	Líqu	0.25	80	2.4	5	2128	2447.2	-7.9	-22.9	E	41.75
3/4"-AC-H-502	3/4	H	AC	Gas	0.38	80	3.9	5	2026	2329.9	-9.4	-24.4	E	41.75
1/8"-AC-H-503	1/8	H	AC	Líqu	0.02	80	2.4	6	2026	2329.9	-13	-28	E	49
3"-AC-H-504	3	H	AC	Líqu	15.00	40	5.5	4	2026	2329.9	-13	-28	E	56.25
2"-AC-H-505	2	H	AC	Líqu	15.00	80	5.5	3	2026	2329.9	-13	-28	E	56.25
2"-AC-H-506	2	H	AC	Líqu	15.00	80	5.5	2	2026	2329.9	-13	-28	E	56.25
1"-TF-H,W-507	1	H,W	PVC	Líqu	3.62	40	3.4	6	103	118.45	45	60	L	30
4"-TF-H,W-508	4	H,W	PVC	Líqu	20.00	40	6	4	103	118.45	25	40	L	40
4"-TF-H,W-509	4	H,W	PVC	Líqu	20.00	40	6	6	103	118.45	25	40	L	40
4"-TF-H,W-510	4	H,W	PVC	Líqu	20.00	40	6	3	103	118.45	25	40	L	40
2 1/2"-TF-H,W-511	2 1/2	H,W	PVC	Líqu	20.00	40	5.2	3	103	118.45	25	40	L	40
2 1/2"-TF-H,W-512	2 1/2	H,W	PVC	Líqu	20.00	40	5.2	6	103	118.45	25	40	L	40
1/2"-AC-F3-513	1/2	F3	AC	Líqu	1.36	80	3.7	3	2026	2329.9	0.3	-14.7	E	34.5
1/8"-AC-F3-514	1/8	F3	AC	Gas	0.85	80	2.4	4	2026	2329.9	1.1	-13.9	E	34.5
1/8"-AC-F3-515	1/8	F3	AC	Líqu	0.11	80	2.4	6	2026	2329.9	-1.28	-16.28	E	41.75
3"-AC-F3-516	3	F3	AC	Líqu	15.00	40	5.5	5	2026	2329.9	-1	-16	E	49
3"-AC-F3-517	3	F3	AC	Líqu	15.00	40	5.5	4	2026	2329.9	-1	-16	E	49
2"-AC-F3-518	2	F3	AC	Líqu	15.00	80	5.5	6	2026	2329.9	-1	-16	E	49
2"-AC-F3-519	2	F3	AC	Líqu	15.00	80	5.5	6	2026	2329.9	-1	-16	E	49
2"-AC-F3-520	2	F3	AC	Líqu	15.00	80	5.5	4	2026	2329.9	-1	-16	E	49




	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 2 de 2	Planta de producción de CFC-13						
	ÁREA 500		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell							
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1 1/4"-AC-H,W-521	1 1/4	H	AC	Gas	34.64	40	3.6	2	2026	2329.9	-9.4	-24.4	E	41.75
1 1/4"-PVC-H,W-522	1 1/4	H,W	PVC	Gas	34.64	40	3.6	5	103	118.45	45	60	L	30
1 1/4"-PVC-H,W-523	1 1/4	H,W	PVC	Gas	34.64	40	3.6	5	103	118.45	45	60	L	30
1 1/4"-AC-F3-524	1 1/4	F3	AC	Gas	26.28	80	4.9	2	2026	2329.9	0.3	-14.7	E	34.5
1/8"-AC-H-525	1/8	H	AC	Líquido	0.06	80	2.4	5	2026	2329.9	-13	-28	E	49
1/8"-AC-H-526	1/8	H	AC	Líquido	0.06	80	2.4	6	2026	2329.9	-13	-28	E	49
1/8"-PVC-H,W-527	1/8	H,W	PVC	Líquido	0.06	80	2.4	6	103	118.45	45	60	L	30
1/8"-PVC-H,W-528	1/8	H,W	PVC	Líquido	0.06	80	2.4	5	103	118.45	45	60	L	30
1/8"-AC-F3-529	1/8	F3	AC	Líquido	0.06	80	2.4	6	2026	2329.9	-1	-16	E	41.75
1/8"-AC-F3-530	1/8	F3	AC	Líquido	0.06	80	2.4	2	2026	2329.9	-1	-16	E	41.75
3"-AC-H-531	3	H	AC	Líquido	15.00	40	5.5	2	2026	2329.9	-13	-28	E	56.25
2"-AC-H-532	2	H	AC	Líquido	15.00	80	5.5	2	2026	2329.9	-13	-28	E	56.25
1/8"-AC-F3-533	1/8	F3	AC	Gas	0.85	80	2.4	2	2026	2329.9	1.1	-13.9	E	34.5

Tabla 4-9 Listado de tuberías del área 800

	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 1		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 800		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
1/8"-TF-R1-801	1/8	R1	TF	Líqu	0.00	80	2.4	3	110	126.5	-70 - 120	-70 - 120	L	85.25
3 1/2"-TF-R1-802	3 1/2	R1	TF	Líqu	40.00	80	8.1	3	110	126.5	-70 - 120	-70 - 120	L	92.5
3 1/2"-TF-R1-803	3 1/2	R1	TF	Líqu	40.00	80	8.1	9	110	126.5	-70 - 120	-70 - 120	L	92.5
4"-TF-R1-804	4	R1	TF	Líqu	25.00	40	6	3	103	118.45	-70 - 120	-70 - 120	L	99.75
3"-TF-R1-805	3	R1	TF	Líqu	25.00	40	5.5	5	103	118.45	-70 - 120	-70 - 120	L	92.5
2"-TF-R1-806	2	R2	TF	Gas	80.00	40	3.9	5	103	118.45	-70 - 120	-70 - 120	L	92.5
3/8"-SS1-B-807	3/8	B	SS1	Líqu	0.67	40S	2.3	4	103	118.45	25.8	40.8	-	-
3/8"-SS1-B-808	3/8	B	SS1	Líqu	1.00	40S	2.3	9	103	118.45	22	37	-	-
3/8"-SS1-B-809	3/8	B	SS1	Líqu	1.00	40S	2.3	2	103	118.45	22	37	-	-
3/4"-SS1-B-810	3/4	B	SS1	Líqu	1.10	40S	2.9	6	103	118.45	22	37	-	-
3/8"-SS1-B-811	3/8	B	SS1	Líqu	1.10	40S	2.3	9	103	118.45	22	37	-	-
3/8"-SS1-B-812	3/8	B	SS1	Líqu	1.10	40S	2.3	4	103	118.45	22	37	-	-
3/4"-SS1-B-813	3/4	B	SS1	Líqu	1.10	40S	2.9	5	103	118.45	22	37	-	-
3/4"-SS1-B-814	3/4	B	SS1	Líqu	1.10	40S	2.9	4	103	118.45	22	37	-	-
3/8"-SS1-B-815	3/8	B	SS1	Líqu	0.77	40S	2.3	3	103	118.45	23	38	E	34.5
2"-TF-R1-816	2	R1	TF	Gas	80.00	40S	3.9	2	103	118.45	-70 - 120	-70 - 120	L	92.5
1 1/2"-TF-R1-817	1 1/2	R1	TF	Gas	9.80	40S	3.7	8	103	118.45	25	40	-	-
1/4"-TF-R2-818	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	3	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-819	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	9	103	118.45	30	45	-	-
3/8"-TF-R2-820	3/8	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.3	8	103	118.45	30	45	-	-



	LISTADO DE TUBERÍAS						Hoja 1 de 1		Planta de producción de CFC-13					
	ÁREA 800		Polígono Gases Nobles				Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell					
NOMENCLATURA	DN (in)	FLUIDO	MATERIAL	ESTADO	Q (m <sup>3</sup> /h)	Schedule	Δx (mm)	L (m)	PRESIÓN (kPa)		TEMPERATURA (°C)		AISLAMIENTO	
									Operación	Diseño	Operación	Diseño	Tipo	Δx (mm)
3/8"-TF-R2-821	3/8	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.3	4	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-822	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	3	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-823	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	2	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-824	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	8	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-825	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	8	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-R2-826	1/4	R2	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	8	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-KOH-827	1/4	KOH	TF	Líqu	0.34	40S	2.2	9	103	118.45	25	40	-	-
1/4"-TF-KOH-828	1/4	KOH	TF	Líqu	0.34	40S	2.2	8	103	118.45	25	40	-	-
1/4"-TF-W-829	1/4	W	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	10	103	118.45	30	45	-	-
1/4"-TF-W-830	1/4	W	TF	Líqu	0.36	40S	2.2	3	103	118.45	30	45	-	-
1"-TF-R1-832	1	R1	TF	Gas	25.00	40S	3.4	9	103	118.45	-70 - 120	-70 - 120	L	99.75
1 1/4"-SS1-B-833	1 1/4	B	SS1	Gas	0.15	40S	3.6	2	103	118.45	25.8	40.8	-	-
1 1/2"-TF-R2-834	1 1/2	R2	TF	Gas	0.05	40S	3.7	5	103	118.45	30	45	-	-

## 4.2. VÁLVULAS

### 4.2.1. SELECCIÓN DE VÁLVULAS

Las válvulas son dispositivos mecánicos para controlar, retener, regular o dar paso a cualquier fluido entubado.

Las válvulas usadas en una planta de producción química se pueden dividir en cuatro grandes grupos, según su función primaria:

- De Aislamiento (Todo o nada): interrumpir el flujo de la línea de forma total y cuando sea preciso.
- De Retención: impedir que el flujo retroceda hacia la zona de menor presión.
- De Regulación: modificar el flujo en cuanto a cantidad, desviarlo, mezclarlo o accionarlo de forma automática.
- De Seguridad: Proteger los equipos y el personal contra la sobrepresión.

Los tipos principales de válvulas usadas son: de bola, de mariposa, de retención, de cuatro vías, de asiento y de expansión.

Los criterios para la selección de las válvulas se han hecho según la función que éstas desarrollaban en el proceso.

Si la válvula se selecciona para bloquear el paso (aislamiento) debe ofrecer la mínima resistencia posible cuando esta permanece abierta. Las utilizadas en estos casos han sido la válvula de bola cuando el diámetro de la tubería es inferior a 1 ½", y la de diafragma cuando el diámetro era igual o superior.

Si es necesario controlar el caudal, la válvula debe ser capaz de dar un control suave sobre todo el rango de caudal, de totalmente abierto a totalmente cerrado. Las válvulas de globo y asiento son las utilizadas para estas funciones, aunque también se pueden usar otros tipos. La selección y diseño de las válvulas de control es importante, se debe conseguir un buen control del caudal con la mínima caída de presión posible.

Las válvulas de retención se usan para prevenir el reflujo del líquido en una línea de proceso. Tienen la ventaja que poseen un recorrido mínimo del disco u obturados en la posición de apertura total. Son ampliamente utilizadas en tuberías



conectadas a sistemas de bombeo para evitar golpes de ariete, principalmente en la línea de descarga de la bomba.

Otro tipo de válvulas presentes en la planta, son las válvulas de expansión, dispositivos que disminuyen la presión del fluido. Al producirse la expansión del líquido, éste se evapora parcialmente reduciéndose la temperatura.

Por último las válvulas de alivio de presión de seguridad son utilizadas en tanques a presión, reactores, columnas y equipos diversos, dónde es necesario evitar que un exceso eventual o fortuito de presión pueda causar daños. Estas válvulas, reguladas para una determinada presión de apertura, permanecen cerradas en funcionamiento normal y sólo se abren si el fluido sobrepasa la presión establecida, liberando el exceso perjudicial de presión. Para esta función se han empleado válvulas de tres vías, ya que el sistema de presurización y alivio se realiza a través de un control de rango partido, el cual permite tanto la entrada de nitrógeno cuando el sistema detecta una disminución de la presión, como la salida de vapores cuando ésta aumenta.

Otras características de las válvulas a tener en cuenta son el diámetro nominal y el material de las mismas. El diámetro coincidirá con el de la línea donde está instalada, y respecto al material, este se deberá escoger en función de los compuestos que circulen por el interior de las tuberías. Los materiales compatibles con los elementos utilizados en la producción de CFC-13 se detallan en el apartado 1.2.4.2. *Compatibilidades del Capítulo 1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO.*

La presión y la temperatura de operación también son factores influyentes en la elección de la válvula.

#### 4.2.2. DESCRIPCIÓN DE VÁLVULAS

Para facilitar la identificación de las diferentes válvulas de la planta, todas ellas han sido identificadas mediante una simbología específica.

A continuación, en la Figura 4-1 se detalla la simbología utilizada a lo largo de todos los Diagramas de Proceso e Instrumentación (P&ID).

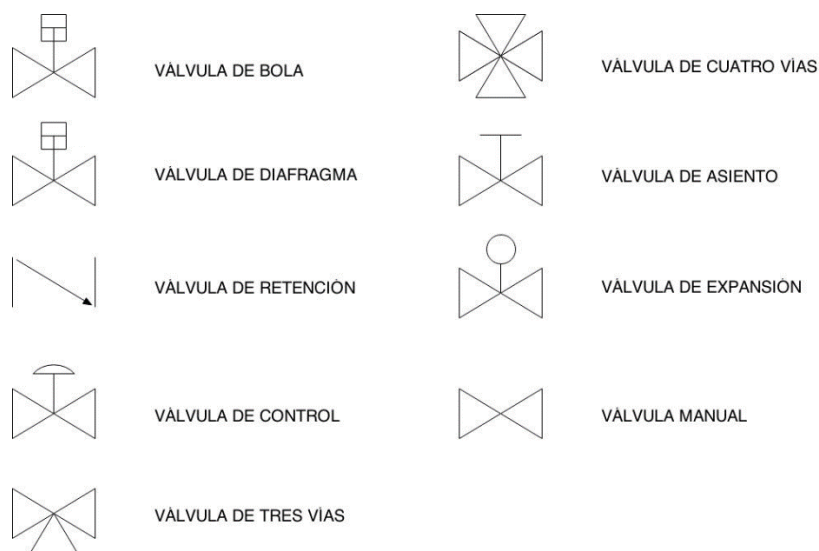


Figura 4-1 Simbología de válvulas utilizada en los P&ID

## 4.3. BOMBAS Y COMPRESORES

### 4.3.1. SELECCIÓN DE BOMBAS

Las bombas pueden ser clasificadas en dos grupos generales:

- Bombas dinámicas, dentro de las cuales se encuentran las centrífugas o periféricas. La energía cinética que lleva el fluido se transforma en presión a la salida de la bomba.
- Bombas de desplazamiento positivo. Se clasifican entre alternativas (pistón y diafragma) y las rotativas (peristálticas y caracol). Este tipo de bombas se utilizan para líquidos de viscosidad elevada y elevadas presiones de trabajo.

La bomba centrífuga de una sola etapa y horizontal es la más común en operaciones químicas industriales. Se utilizan de otro tipo cuando hay una carga elevada o se especifiquen condiciones especiales de proceso.

La selección de la bomba se hace teniendo en cuenta la velocidad del fluido, la carga del sistema, junto con otras consideraciones del fluido, tales como la corrosión o la presencia de sólidos en el fluido. Las bombas que se han seleccionado para la producción de CFC-13 son las bombas centrífugas de etapa simple o multietapa, según convenga.

La Figura 4-2 se puede usar para determinar el tipo de bomba requerido según la carga total del sistema y caudal.

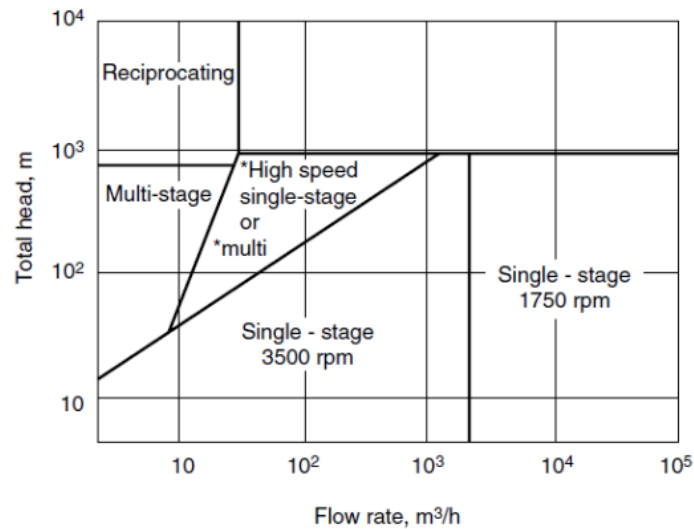


Figura 4-2 Guía para la selección de bombas centrífugas. Fuente: Sinnott, 2005

#### 4.3.2. NOMENCLATURA DE BOMBAS

Para la identificación de las bombas de proceso se ha generado una nomenclatura sencilla que permite la ubicación de la misma dentro de la planta.

La nomenclatura ideada sigue una estructura parecida al resto de equipos de proceso: A-B-C

A – Abreviación del tipo de equipo. En el caso de las bombas, la letra que designa al equipo es la *P* (del inglés *pump*).

B – Número de tres dígitos que resume el área donde está ubicada la bomba (primer dígito) y la numeración correspondiente de la bomba en cuestión dentro del propio área (segundo y tercer dígito).

C – Indicación de si la bomba está doblada. En caso que si que lo esté, en esta posición se indicará A/B como indicativo de que existen dos equipos idénticos.

Un ejemplo de numeración de bomba sería: P-201 A/B. La nomenclatura indica que se el equipo es, efectivamente, una bomba, concretamente la primera del área 200 y que ésta está doblada para evitar fallos en la operación del proceso.

#### 4.3.3. LISTADO DE BOMBAS

A continuación se listan todas las bombas presentes en la planta proyectada de producción de CFC-13.

Tabla 4-10 Listado de bombas de la planta de producción de CFC-13









		LISTADO DE BOMBAS				Hoja 1 de 2		Planta de producción de CFC-13		
		TODAS LAS ÁREAS		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell		
ÍTEM	FLUIDO	TRAMO		$\Delta P$ (kPa)	$\Delta z$ (m)	L(m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	v (m/s)	h (m)	Pot (kW)
		DESDE	HASTA							
P-101	A	Cisterna	T-101/104	0	5	15	25.0	2.25	9	0.80
P-102 A/B	A	T-101	M-201	924.11	0	75	0.8	1.86	94	0.27
P-103	B	Cisterna	T-105/108	0	3	12.5	25.0	2.25	6	2.00
P-104 A/B	B	T-105	T-201	1141.66	0	25	1.3	1.85	127	0.86
P-105	C1	T-202	T-109	1367.89	0	15	10	2.11	6	1.43
P-106	C1	T-109	Cisterna	0	5	3	25	2.26	102	0.70
P-201 A/B	P1	E-202	T-203	768.77	8	30	4.3	1.44	78	1.61
P-202 A/B	P2	T-204	C-201/T-205	0	18	20	5.7	2.46	20	0.19
P-203 A/B	P1	E-205	T-202	0	3	15	1.3	2.31	10	0.02
P-204 A/B	P2	T-205	E-206	831.15	2	30	2.5	1.50	85	0.95
P-205 A/B	H	T-206	C-202/T-401	0	13	15	2.5	2.46	21	0.19
P-206 A/B	F2	E-208	T-207	0	2	8	2.2	2.20	6	0.05
P-207 A/B	P4	F-201	M-202	1718.90	0	10	0.5	2.74	175	0.44
P-208 A/B	P4	E-211	M-202	1662.97	0	10	0.2	2.22	170	0.18
P-209 A/B	P4	E-212	M-202	1458.37	0	10	1.3	2.31	149	1.02
P-210 A/B	P5	T-209	C-203/T-301	0	7	10	2.4	2.33	11	0.12

Tabla 4-11 Listado de bombas de la planta de producción de CFC-13

		LISTADO DE BOMBAS				Hoja 2 de 2		Planta de producción de CFC-13		
		TODAS LAS ÁREAS		Polígono Gases Nobles		Fecha: 05-06-2015		Localidad: Sabadell		
ÍTEM	FLUIDO	TRAMO		$\Delta P$ (kPa)	$\Delta z$ (m)	L(m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	v (m/s)	h (m)	Pot (kW)
		DESDE	HASTA							
P-301 A/B	P5	T-301	E-301	924.92	8	20	1.5	1.46	94	0.63
P-302 A/B	F3	T-302	C-301/T-504	0	9	12	1.3	2.48	14	0.14
P-303 A/B	P5	E-303	T-207	101.33	2	90	0.4	2.39	124	0.20
P-401 A/B	H	T-401	T-501	0	0	60	0.2	2.69	100	0.08
P-402 A/B	H,W	F-402	T-502/503	0	5	20	4.0	1.99	9	0.12
P-501 A/B	H	T-501	Tube trailer	0	3	10	15	2.18	5	0.08
P-502 A/B	H,W	T-502/503	IBC	0	10	10	20	1.81	12	0.28
P-503 A/B	F3	T-504	Botellas	0	4.5	10	15	2.18	7	0.12
P-801	R1	T-801	Cisterna	0	3	15	25	2.26	6	0.23
P-802 A/B	B,impurezas	T-803	T-201	903.25	2	10	1.72	1.70	62	0.17
P-803 A/B	KOH,KF,KCl	T-804	C-802	0	4	10	1	2.26	12	0.01
P-804 A/B	KOH	T-805	C-802	3.675	0	10	1	2.26	8	0.01

## 4.3.4. HOJAS DE ESPECIFICACIONES DE BOMBAS

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-101		
	ÁREA	100	FECHA	
	PLANTA	CFC-13	REVISADO	
LOCALIDAD	Sabadell			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-101		
FINALIDAD		Impulsar el HF desde la cisterna a los T-101/104		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		A		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		25		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		304		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		304		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		9		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC con Teflón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x662		
PESO (kg)		21.5		
POTENCIA (kW)		0.8		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-40			
FABRICANTE	 			

		HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
		ÍTEM	P-102		
		ÁREA	100	FECHA	
		PLANTA	CFC-13	REVISADO	
LOCALIDAD	Sabadell				
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-102			
FINALIDAD		Impulsar HF hacia M-201			
DATOS DE OPERACIÓN					
FLUIDO		A			
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		0.8			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25			
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		304			
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		911			
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1			
ALTURA (m)		94			
DATOS DE DISEÑO					
TIPO		Centrífuga			
MATERIAL		AC con Teflón			
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3/4			
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/8			
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600			
PESO (kg)		73			
POTENCIA (kW)		0.27			
EFICACIA (%)		75			
DATOS DE INSTALACIÓN					
POSICIÓN	Horizontal				
MODELO	ES-320				
FABRICANTE					

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-103		
	ÁREA	100		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-103		
FINALIDAD		Impulsar el CCl <sub>4</sub> desde la cisterna a los T-105/109		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		B		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		25		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		101.3		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1579		
ALTURA (m)		6		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		Acero inox 304L		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		2 1/2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		150x200x661		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		2		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-33			
FABRICANTE				



	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-104		
	ÁREA	100		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-104		
FINALIDAD		Impulsar el CCl <sub>4</sub> hacia T-201		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		B		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.3		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1013.25		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		127		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		Acero inoxidable 304L		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1/2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.86		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-105		
	ÁREA	100		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-105		
FINALIDAD		Impulsar SbCl <sub>5</sub> hacia T-202		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		C1		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		10		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1469.2		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1414		
ALTURA (m)		6		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC con Tefón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		2 1/2		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		153x209x467		
PESO (kg)		61		
POTENCIA (kW)		1.43		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-106		
	ÁREA	100	FECHA	
	PLANTA	CFC-13	REVISADO	
LOCALIDAD	Sabadell			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-106		
FINALIDAD		Impulsar SbCl <sub>5</sub> hacia cisterna		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		C1		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		25		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		101.3		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1414		
ALTURA (m)		102		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC con Teflón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		170x215x475		
PESO (kg)		61		
POTENCIA (kW)		0.7		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-65			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-201		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-102		
FINALIDAD		Impulsar productos de R-201/202/203		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P1		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		4.3		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-11		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		885		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1520		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		78		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		SS1		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/2		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		1.61		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-202		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-202		
FINALIDAD		Impulsar condensados C-201		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P2		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		5.7		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-7.2		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		1464		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1464		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1225		
ALTURA (m)		20		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		2		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1 1/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		150x200x661		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.19		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-33			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-203		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-101		
FINALIDAD		Impulsar colas C-201		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P1		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.3		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		100		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		1469		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1469		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1414		
ALTURA (m)		10		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC Teflón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1/2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.02		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-204		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-204		
FINALIDAD		Impulsar alimento entrada C-202		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P2		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		2.5		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-7.2		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		1469		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2128		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		85		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.95		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-205		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-205		
FINALIDAD		Impulsar condensados C-202		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		H		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		2.5		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-7.9		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2125		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2128		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		967		
ALTURA (m)		21		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		Acero inox 316L		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.19		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				



	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-206		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-206		
FINALIDAD		Impulsar colas C-202		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		F2		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		2.2		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		75		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		304		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		304		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		6		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		150x200x661		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.05		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-33			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-207		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-207		
FINALIDAD		Impulsar condensados F-201		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P4		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		0.5		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		53		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		325		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1368		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		175		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1/2		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/8		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.44		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-208		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-208		
FINALIDAD		Impulsar condensados E-211		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P4		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		0.2		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		36		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		300		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1368		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		170		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1/8		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.18		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-209		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-209		
FINALIDAD		Impulsar condensados E-212		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P4		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.3		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-60		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		300		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1368		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		149		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1 1/2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		1.5		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-210		
	ÁREA	200		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-210		
FINALIDAD		Impulsar condensados C-203		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P5		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		2.4		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-8.8		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		1267		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1267		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1254		
ALTURA (m)		11		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.12		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-301		
	ÁREA	300		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-301		
FINALIDAD		Impulsar alimento C-301		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P5		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.5		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-8.8		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		1267		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2026		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1		
ALTURA (m)		94		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.63		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-302		
	ÁREA	300		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-302		
FINALIDAD		Impulsar condensados C-301		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		F3		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.3		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		0.6		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2026		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2026		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1114		
ALTURA (m)		14		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x662		
PESO (kg)		21.5		
POTENCIA (kW)		0.14		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-40			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-303		
	ÁREA	300		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-303		
FINALIDAD		Impulsar colas C-301		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		P5		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		0.4		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		65		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2026.5		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2127.8		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1122		
ALTURA (m)		124		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1/2		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.2		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				



	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-401		
	ÁREA	400		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-401		
FINALIDAD		Impulsar HCl anhidro		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		H		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		0.2		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-7.9		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2127.8		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2127.8		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		967		
ALTURA (m)		100		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3/8		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1/8		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.08		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				

		HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
		ÍTEM	P-402		
		ÁREA	400		
		PLANTA	CFC-13	FECHA	
		LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES					
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-402			
FINALIDAD		Impulsar HCl 36% hacia T-502/503			
DATOS DE OPERACIÓN					
FLUIDO		H,W			
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		4			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		45			
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		304			
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		304			
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		968.1			
ALTURA (m)		9			
DATOS DE DISEÑO					
TIPO		Centrífuga			
MATERIAL		Hastelloy B			
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4			
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		1			
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		227x227x452			
PESO (kg)		17.57			
POTENCIA (kW)		0.12			
EFICACIA (%)		75			
DATOS DE INSTALACIÓN					
POSICIÓN	Horizontal				
MODELO	TE-7K-MD				
FABRICANTE					

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-501		
	ÁREA	500		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-501		
FINALIDAD		Impulsar HCl anhidro hacia tube trailer		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		H		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		15		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-13		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2127.8		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2127.8		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		967		
ALTURA (m)		5		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		160x210x680		
PESO (kg)		22.5		
POTENCIA (kW)		0.08		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-50			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-502		
	ÁREA	500		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-502		
FINALIDAD		Impulsar HCl 36% hacia IBCs		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		H,W		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		20		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		101.3		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1180		
ALTURA (m)		12		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		Hastelloy B		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		2 1/2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		227x227x452		
PESO (kg)		17.57		
POTENCIA (kW)		0.28		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	TE-7K-MD			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-503		
	ÁREA	500		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-503		
FINALIDAD		Impulsar CFC-13 hacia almacenamiento		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		F3		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		15		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		-1		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		2026.5		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		2026.5		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1114		
ALTURA (m)		7		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		2		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		160x210x680		
PESO (kg)		22.5		
POTENCIA (kW)		0.12		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-50			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-801		
	ÁREA	800		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-801		
FINALIDAD		Impulsar purgas hacia cisterna		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		R		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		25		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		101.3		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1600		
ALTURA (m)		6		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		PTFE		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		160x210x680		
PESO (kg)		22.5		
POTENCIA (kW)		0.23		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-50			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-802		
	ÁREA	800		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
	LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO	
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-802		
FINALIDAD		Impulsar retorno de CCl <sub>4</sub> hacia proceso		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		B		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1.72		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)				
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		110		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		1013		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1650		
ALTURA (m)		62		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		1 1/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/4		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		280x340x600		
PESO (kg)		73		
POTENCIA (kW)		0.17		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	ES-320			
FABRICANTE				

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-803		
	ÁREA	800		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-803		
FINALIDAD		Impulsar KOH circuito cerrado <i>scrubber 2</i>		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		KOH, KF, KCl		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		105		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		105		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1150		
ALTURA (m)		12		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC con Teflón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/8		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.01		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				



	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM	P-804		
	ÁREA	800		
	PLANTA	CFC-13	FECHA	
LOCALIDAD	Sabadell	REVISADO		
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN		Bomba centrífuga P-804		
FINALIDAD		Impulsar entrada KOH nuevo		
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO		KOH		
CAUDAL VOLUMÉTRICO (m <sup>3</sup> /h)		1		
TEMPERATURA DE OPERACIÓN (°C)		25		
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN (kPa)		101.3		
PRESIÓN DE IMPULSIÓN (kPa)		105		
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )		1200		
ALTURA (m)		8		
DATOS DE DISEÑO				
TIPO		Centrífuga		
MATERIAL		AC con Teflón		
DIÁMETRO <sub>ASPIRACIÓN</sub> (in)		3/4		
DIÁMETRO <sub>IMPULSIÓN</sub> (in)		3/8		
ANCHO x ALTO x LARGO (mm)		140x200x617		
PESO (kg)		20.5		
POTENCIA (kW)		0.01		
EFICACIA (%)		75		
DATOS DE INSTALACIÓN				
POSICIÓN	Horizontal			
MODELO	SK-20			
FABRICANTE				

#### 4.3.5. COMPRESORES

Al igual que en el caso de las bombas, los compresores son dispositivos diseñados para aumentar la presión. La diferencia es que en este caso aumenta la presión de fluidos no compresibles, tales como vapores y gases. Esto hace que el volumen específico del fluido se reduzca mientras pasa a través del equipo, hecho que hace que la temperatura aumente considerablemente.

##### 4.3.5.1. Selección de compresores

Existen varios tipos de compresores: de desplazamiento positivo, cinético y especial (eyectores).

En el presente proyecto los únicos compresores necesarios son utilizados para abastecer de aire comprimido de servicio a la planta y accionar las válvulas de control. Para la selección del mismo se debe considerar el caudal de aire necesario para accionar todos los instrumentos y la presión máxima de trabajo.

Según estos criterios el compresor escogido ha sido un compresor de aire de tornillo.

##### 4.3.5.2. Nomenclatura de compresores

Para la identificación de los compresores se ha generado una nomenclatura sencilla, análoga a la de las bombas, que permite la ubicación de la misma dentro de la planta.

La nomenclatura ideada sigue una estructura parecida al resto de equipos de proceso: A-B-C



A – Abreviación del tipo de equipo. En el caso de los compresores, la letra que designa al equipo es la S.

B – Número de tres dígitos que resume el área donde está ubicado el compresor (primer dígito) y la numeración correspondiente del compresor en cuestión dentro del propio área (segundo y tercer dígito).

C – Indicación de si el compresor está doblado. En caso que si que lo esté, en esta posición se indicará A/B como indicativo de que existen dos equipos idénticos.

Un ejemplo de numeración de compresor sería: S-601 A/B. La nomenclatura del equipo indica que se trata del primer compresor del área 600 que está doblado para evitar fallos en la operación del proceso.

#### 4.3.5.3. Hoja de especificaciones del compresor

	HOJA 1 DE 1		HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE COMPRESOR DE AIRE	
	ÍTEM	S-601		
	ÁREA	600	FECHA	05-06-2015
	PLANTA	CFC-13	REVISADO	
LOCALIDAD	Sabadell			
DATOS GENERALES				
DENOMINACIÓN	Compresor de aire de tornillo			
ACCESORIOS	Filtro de partículas			
FINALIDAD	Producir aire a presión			
DATOS DE OPERACIÓN				
FLUIDO	Aire			
CAUDAL DE FLUIDO [m <sup>3</sup> /h]	300			
TEMPERATURA ENTRADA/SALIDA [°C]	25			
PRESIÓN DE OPERACIÓN [bar]	8			
POTENCIA [kW]	40			
DATOS DE EQUIPO				
PROVEEDOR	PUSKA			
MODELO	RTD 75/8			
POTENCIA [kW]	55			
CAUDAL DE AIRE MÁXIMO [m <sup>3</sup> /h]	611			
RUIDO [dB]	69			
LARGO/ANCHO/ALTO [mm]	1100/1930/1765			
PESO [kg]	1075			
CONEXIÓN DE SALIDA	1 1/2"			
OBSERVACIONES				
				

## 4.4. ACCESORIOS

Para el correcto funcionamiento de la planta es necesario la instalación de una serie de accesorios que faciliten la operabilidad de la planta y equipos presentes en ésta.

Los accesorios instalados en la planta de producción de CFC-13 son: la mirilla y los filtros.

- La mirilla se emplea para observar el interior de las conducciones de la planta. Su instalación permite observar si hay obstrucciones en el flujo del fluido y si el proceso se está llevando a cabo correctamente. Todas las mirillas utilizadas en planta son de 1 ½" para facilitar la observación por parte del operario, por lo que será necesario la instalación de reductores de paso en los tramos donde se requiera.
- Los filtros son los elementos encargados de eliminar las impurezas, partículas en suspensión que pueda transportar el fluido. Se han instalado, principalmente, en equipos que pueden sufrir obstrucciones como bombas o compresores.

### 4.4.1. NOMENCLATURA DE ACCESORIOS

Todos los elementos de la planta deben estar correctamente identificados para facilitar su ubicación y caracterización. Así pues, la nomenclatura de los accesorios está compuesta por cuatro elementos alfanuméricos que siguen la siguiente estructura: A-B-C-D.

Donde A – Diámetro nominal en pulgadas

B – Abreviación del material de construcción

C – Abreviación del tipo de accesorio. En la Tabla 4-10 se muestran las abreviaciones para los tres tipos de accesorios presentes en la planta.

*Tabla 4-12 Abreviaciones para los diferentes tipos de accesorios presentes en la planta de producción de CFC-13*

CÓDIGO	TIPO DE ACCESORIO
MI	Mirilla
FY	Filtro

D – Identificación del accesorio según el área donde está situado.

#### 4.4.2. LISTADO DE ACCESORIOS

Tabla 4-13 Listado de accesorios



	LISTADO DE ACCESORIOS		Hoja 1 de 2	Planta de producción de CFC-13
	TODAS LAS ÁREAS		Polígono Gases Nobles	Fecha: 05-06-2015 Localidad: Sabadell
NOMENCLATURA	TIPO	DN	MATERIAL	OBSERVACIONES
4-TF-FY-101	FY	4	AC con Teflón	
3/4-TF-FY-102 A/B	FY	3/4	AC con Teflón	
4-SS1-FY-103	FY	4	Acero inox 316L	
1-SS1-FY-104 A/B	FY	1	Acero inox 316L	
2 1/2-TF-FY-105	FY	2 1/2	AC con Teflón	
4-TF-FY-106	FY	4	AC con Teflón	
1 1/2-SS1-FY-201 A/B	FY	1 1/2	Acero inox 316L	
2-TF-FY-202 A/B	FY	2	AC con Teflón	
1-SS1-FY-203 A/B	FY	1	Acero inox 316L	
1 1/4-TF-FY-204 A/B	FY	1 1/4	AC con Teflón	
1 1/4-SS2-FY-205 A/B	FY	1 1/4	Acero inox 304	
1 1/4-AC-FY-206 A/B	FY	1 1/4	Acero al carbono	
1/2-AC-FY-207 A/B	FY	1/2	Acero al carbono	
1/4-AC-FY-208 A/B	FY	1/4	Acero al carbono	
1/4-AC-FY-209 A/B	FY	1/4	Acero al carbono	
1 1/4-AC-FY-210 A/B	FY	1 1/4	Acero al carbono	
1-AC-FY-301 A/B	FY	1	Acero al carbono	
1 1/4-AC-FY-302 A/B	FY	1 1/4	Acero al carbono	
1/2-AC-FY-303 A/B	FY	1/2	Acero al carbono	
3/8-AC-FY-401 A/B	FY	3/8	Acero al carbono	
1 1/2-PVC-FY-402 A/B	FY	1 1/2	PVC	
2-AC-FY-501 A/B	FY	2	Acero al carbono	
4-PVC-FY-502 A/B	FY	4	PVC	
3-SS1-FY-503 A/B	FY	3	Acero inox 316L	
4-TF-FY-801	FY	4	AC con Teflón	
1/8-AC-FY-802 A/B	FY	1/8	Acero al carbono	
1/8-TF-FY-803 A/B	FY	1/8	AC con Teflón	
1/8-TF-FY-804	FY	1/8	AC con Teflón	

Tabla 4-14 Listado de accesorios

	LISTADO DE ACCESORIOS		Hoja 2 de 2	Planta de producción de CFC-13	
	TODAS LAS ÁREAS		Polígono Gases Nobles	Fecha: 05-06-2015 Localidad: Sabadell	
NOMENCLATURA	TIPO	DN	MATERIAL	OBSERVACIONES	
1 1/2-AC-MI-201	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-AC-MI-202	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-AC-MI-203	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-SS1-MI-204	MI	1 1/2	Acero inox 304		
1 1/2-SS2-MI-205	MI	1 1/2	Acero inox 316L		
1 1/2-AC-MI-206	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-AC-MI-207	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-AC-MI-208	MI	1 1/2	Acero al carbono		
1 1/2-SS1-MI-209	MI	1 1/2	Acero inox 304		
1 1/2-AC-MI-301	MI	1 1/2	Acero al carbono		

## 4.5. BIBLIOGRAFÍA

**Gancedo, Enrique y Merayo, Víctor. 2006.** *Esquemas de Instalaciones hidráulicas.* Oviedo : Servicio de publicaciones. Universidad de Oviedo, 2006.