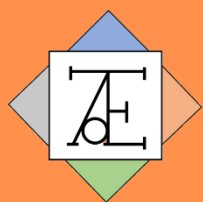


PLANTA PARA LA FABRICACIÓN DE ÁCIDO OXÁLICO DIHIDRATO A PARTIR DE ETILENGLICOL

TRABAJO DE FIN DE GRADO 2021
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA



OxATECH

MARTA BRAVO CAMACHO
VICTOR DIEGUEZ SANTIN
ADRIÀ FOLCH VERNET
MARCELO HOCES ALCÁNTARA
MIREIA RIERA SERDÀ
ANDREA VALENCIA CADENA

TUTOR: RAFAEL BOSCH

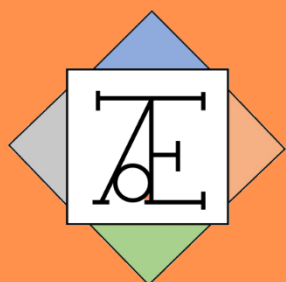
UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

e escola
d'enginyeria



CAPÍTULO 2: EQUIPOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO 2021
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA



OxATECH

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

e escola
d'enginyeria



Índice

2. Equipos	3
2.1. Introducción	3
2.2. Nomenclatura y simbología de equipos	3
2.3. Distribución de equipos por áreas	5
2.4. Descripción de equipos	15
2.4.1 Área 100	15
2.4.1.1 Tanque almacenamiento etilenglicol	15
2.4.1.2 Tanque almacenamiento ácido nítrico (65%)	15
2.4.1.3 Tanque almacenamiento ácido nítrico (55%)	15
2.4.1.4 Esferas oxígeno	15
2.4.1.5 Generadores de oxígeno	16
2.4.2 Área 200	16
2.4.2.1 Reactores	16
2.4.3 Área 300	17
2.4.3.1 Cristalizadores	17
2.4.3.2 Separadoras centrífugas	18
2.4.3.3 Redissolver	18
2.4.3.4 Separadores Flash	18
2.4.4 Área 400	19
2.4.4.1 Secador	19
2.4.4.2 Molino	20
2.4.4.3 Tamizadoras	20
2.4.4.4 Silos ácido oxálico	20
2.4.4.5 Ensacadora	21
2.4.5 Área 600	21
2.4.5.1 Scrubber	21
2.4.6 Área 700	21

2.4.6.1	Neutralizador	21
2.4.6.2	Tanque de potasa cáustica	21
2.4.6.3	Evaporador	22
2.4.6.4	Secador	22
2.4.6.5	Silo nitrato de potasio	22
2.4.6.6	Ensacadora	22
2.4.7	Área 800	22
2.4.7.1	Torres de refrigeración	22
2.4.7.2	Chiller	23
2.4.7.3	Caldera de vapor	23
2.4.7.4	Intercambiadores de calor	23
2.4.8	Área 1300	24
2.4.8.1	Balsa contra incendios	24
2.4.9	Área 1400	24
2.4.9.1	Generador de energía y transformador	24
2.5.	Fichas técnicas de los equipos	25
2.4.10	Área 100	25
2.4.11	Área 200	35
2.4.12	Área 300	43
2.4.13	Área 400	59
2.4.14	Área 600	69
2.4.15	Área 700	71
2.4.16	Área 800	99
2.4.17	Área 1300	105
2.4.13	Área 1400	107
2.6.	Bibliografía y webgrafía	111

2. EQUIPOS

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se recoge un listado de todos los equipos que forman la planta de ácido oxálico. Se incluye la descripción de cada uno de ellos, seguido con la distribución por áreas o zonas y finalmente, se encuentran las hojas de especificaciones. En estas últimas están detalladas las características de cada equipo, como el material y dimensiones, así como sus componentes y conexiones.

2.2. NOMENCLATURA Y SIMBOLOGIA DE EQUIPOS

Con tal de identificar fácilmente cada equipo que se encuentra en la planta Oxatech, se utiliza la siguiente nomenclatura:

X-YOZ

Donde:

- **X** es la abreviación del nombre del equipo en cuestión. En la **Tabla 2.1** se muestran todos los equipos con su respectiva abreviación.
- **Y** corresponde al área en la que se encuentra el equipo.
- **Z** corresponde al número del equipo, para poder diferenciar equipos iguales en la misma área. Para los equipos que se encuentren doblados, se especifica al final de la nomenclatura con letras.

Por ejemplo, en el área 200 se encuentran dos reactores iguales; por lo tanto, la nomenclatura de estos sería R-200A/B.

A continuación, se muestra la nomenclatura asignada a cada equipo:

Tabla 2.1. Nomenclatura utilizada en cada equipo

EQUIPO	ABREVIACIÓN
Bomba	P
Caldera	C
Centrífuga	CT
Chiller	CH
Compresor	K
Condensador	CD
Cristalizador	CR
Destiladores flash	F
Ensacadora	B
EQUIPO	ABREVIACIÓN
Evaporador	EV
Intercambiadores	E
Molino	M

EQUIPO	ABREVIACIÓN
Neutralizador	N
Reactor	R
Redissolver	RD
Scrubber	SC
Secador	D
Tamiz	TM
Tanques de almacenamiento	TK
Torre de refrigeración	TR
Balsa contra incendios	BI
EQUIPO	ABREVIACIÓN
Generador oxígeno	GO
Generador eléctrico	GE

También, se ha utilizado una nomenclatura para los compuestos que se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 2.2. Nomenclatura utilizada para cada compuestos en Oxatech

Sustancia	Nomenclatura	Mezcla	Nomenclatura
Etilenglicol	A	D,E	MA
O ₂	B	A,D,E	MB
Ácido oxálico	C	A,C,D,E	MC
Agua	D	A,B,C,D,E	MD
Ácido nítrico	E	A,C,D (gas)	ME
Monóxido de carbono	F	D,I	MF
Monóxido de nitrógeno	G	B,D,F,H	MG
Dióxido de nitrógeno	H		
Nitrato de potasio	I		
Potasa cáustica	J		
Aire	K		

2.3. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS POR ÁREAS

En este apartado se especifican las distintas áreas donde se encuentran los diferentes equipos de la planta Oxatech.

Tabla 2.3. Listado equipos Área 100

 OxATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 100				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
TK-100A TK-100B TK-100C TK-100D	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	62,52	AISI 316L	Interior
TK-101A TK-101B	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	98	AISI 316L	Interior
TK-102	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	46	AISI 316L	Interior
TK-103A TK-103B	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	633,72	AISI 316L	Interior
GO-100A GO-100B	Generador de oxígeno	Volumen [L]	3000	Varios	Interior
P-100A P-100B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	36,38	AISI 304	Interior
P-101A P-101B			21,83		Interior
P-102A P-102B			21,83		Interior
P-103A P-103B			0,72		Exterior
K-100A K-100B	Compresores	Potencia [kW]	315	AISI 304	Interior
K-101A K-101B			1548		

Tabla 2.4. Listado equipos Área 200

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 200				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
E-200	Intercambiadores de calor	Área [m ²]	6,60	AISI 316	Interior
E-201	Intercambiadores de calor	Área [m ²]	0,70	AISI 316	Interior
R-200A R-200B	Reactores	Volumen [m ³]	22	Acero al carbón vitrificado	Interior
R-201A R-201B	Reactores	Volumen [m ³]	36	Acero al carbón vitrificado	Interior
P-200A P-200B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	0,53	AISI 304	Interior
K-200A K-200B	Compresores	Potencia [kW]	46	AISI 304	Interior

Tabla 2.5. Listado equipos Área 300

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 300				HOJA: 1/2
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
CR-300	Cristalizador	Volumen [m ³]	94	Acero al carbono con revestimiento de vidrio	Interior
CT-300	Centrífuga	Potencia motor principal [kW]	37	AISI 316	Interior
RD-300	Redissolver	Volumen [m ³]	14,30	AISI 316L	Interior
F-300	Tanque flash	Volumen [m ³]	3,30	Vitrificado	Interior
CD-300	Condensador	Área [m ²]	15,10	AISI 316L	Interior
CR-301	Cristalizador	Volumen [m ³]	32	Acero al carbono con revestimiento de vidrio	Interior
CT-301	Centrífuga	Potencia motor principal [kW]	37	AISI 316	Interior
P-300A P-300B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	6,05	AISI 304	Interior
P-300A P-300B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	6,05	AISI 304	Interior
P-301A P-301B	Bombas centrífugas	Potencia	0,33	AISI 304	Interior
P-302A P-302B	Bombas centrífugas	[kW]	0,24	AISI 304	Interior
P-303A P-303B	Bombas centrífugas	Potencia	0,20	AISI 304	Interior

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 300				HOJA: 2/2
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
P-304A P-304B	Bombas centrífugas	[kW]	0,43	AISI 304	Interior
P-305A P-305B	Bombas centrífugas	Potencia	0,44	AISI 304	Interior
P-306A P-306B	Bombas centrífugas	[kW]	0,19	AISI 304	Interior

Tabla 2.6. Listado equipos Área 400

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 400				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
E-400	Intercambiador de calor	Área [m ²]	5,30	SS 316L	Interior
D-400	Secador	Caudal [m ³ /h]	4,57	AISI 316	Interior
M-400	Molino	Potencia [k/W]	110	AISI 316	Interior
TM-400A TM-400B	Tamizadoras	Potencia [k/W]	2	AISI 304	Interior
TK-400A TK-400B	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	79	AISI 316	Exterior
B-400	Ensacadora	Potencia [k/W]	1	AISI 316	Interior
K-400A K-400B	Compresores	Potencia [kW]	426	AISI 304	Interior

Tabla 2.7. Listado equipos Área 600

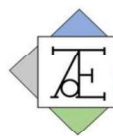
 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 600				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
SC-600	Scrubber	Caudal [m ³ /h]	500	PVC	Interior

Tabla 2.8 Listado equipos Área 700

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 700				HOJA: 1/2
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
E-700	Intercambiador de calor	Área [m ²]	5,50	AISI 316	Interior
F-700	Tanque flash	Volumen [m ³]	21,38	Vitrificado	Interior
CD-700	Condensador	Área [m ²]	24,50	AISI 316L	Interior
E-701	Intercambiador de calor	Área [m ²]	0,70	AISI 316	Interior
TK-700	Tanques de condensados	Volumen [m ³]	700	AISI 316	Interior
F-701	Tanque flash	Volumen [m ³]	1	Vitrificado	Interior
CD-701	Condensador	Área [m ²]	7	AISI 316L	Interior
N-700	Neutralizador	Caudal [m ³ /h]	0,63	AISI 316L	Interior
TK-701	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	7,60	AISI 316	Interior
EV-700	Evaporador	Caudal [m ³ /h]	0,77	AISI 316L	Interior
E-702	Intercambiador de calor	Área [m ²]	5,30	SS 316L	Interior
D-700	Secador	Caudal [L/h]	0,54	AISI 316	Interior
TK-702	Tanques de almacenamiento	Volumen [m ³]	18,20	AISI 316	Exterior
B-700	Ensacadora	Potencia [kW]	1	AISI 316	Interior
P-700A P-700B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	1,73	AISI 304	Interior

 OxATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 700				HOJA: 2/2
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
P-701A P-701B	Bombas centrífugas	Potencia [kW]	0,26	AISI 304	Interior
P-702A P-702B			0,040		Interior
K-700A K-700B	Compresores	Potencia [kW]	33	AISI 304	Interior

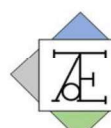
Tabla 2.9 Listado equipos Área 800

 OXATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 800				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
TR-800A TR-800B	Torre de refrigeración	Potencia [kW]	4893	Láminas PVC	Interior
CH-800A CH-800B CH-800C	Chiller	Caudal [m³/h]	54,89	Acero inoxidable	Interior
C-800	Caldera	Caudal [kg/h]	4000	Acero inoxidable	Interior

Tabla 2.10 Listado equipos Área 1300

 OxATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 1300				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
BI-1300	Balsa contra incendios	Volumen [m ³]	2000	Tejidos técnicos EXOM XE y EXOM XE	Exterior

Tabla 2.11 Listado equipos Área 1400

 OxATECH	LISTADO EQUIPOS ÁREA 1400				HOJA: 1/1
	PLANTA: Oxatech				UBICACIÓN: Tàrrega
ÍTEM	EQUIPO	PARÁMETRO		MATERIAL	OBSERVACIONES
GE-1400	Generador eléctrico	Potencia bruta máxima [kW]	2850	Varios	Interior
TF-1400	Transformador	Potencia [kVA]	3150	Varios	Interior

2.4. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

En este apartado se nombran los diversos equipos existentes en Oxatech y se realiza una breve descripción de cada uno de ellos.

2.4.1 Área 100

Esta área es la del almacenamiento de reactivos, a continuación, se presentan todos los equipos pertenecientes a dicha área.

2.4.1.1 Tanque almacenamiento etilenglicol

En la planta Oxatech, se disponen de hasta 4 tanques de etilenglicol puro, de 80 m^3 cada uno. Esta cantidad de reactivo puede llegar a abastecer el proceso durante 4 días. Con tal de tener una buena previsión de etilenglicol, es necesario que un día antes del abastecimiento máximo, es decir, cada 3 días, vengan camiones cisterna con más etilenglicol, para rellenar los 4 tanques.

2.4.1.2 Tanque almacenamiento ácido nítrico (65%)

Debido a que en la puesta en marcha es necesario ácido nítrico al 65%, hace falta la instalación de un tanque para este producto, con tal de poder realizar la puesta en marcha. Este tanque posee un volumen de 71 m^3 , y su uso se basa exclusivamente en almacenar ácido nítrico al 65% másico para realizar correctamente las puestas en marcha.

2.4.1.3 Tanque almacenamiento ácido nítrico (55%)

El ácido nítrico es una mezcla ácida que promueve y ayuda a una mejor reacción de oxidación del etilenglicol con oxígeno, y no es un reactivo que se vaya consumiendo. Aun así, existen pérdidas de este compuesto, que se producen en todas las etapas de separación del producto de interés. Por ello, es necesario instalar dos tanques de ácido nítrico al 55%, de 75 m^3 cada uno. De esta manera, se podría abastecer de ácido nítrico a la planta durante 4 días. Análogamente al etilenglicol, es necesario que los camiones cisterna vengan un día antes del abastecimiento máximo, con tal de asegurar una producción continua.

En el tratamiento de líquidos, que corresponde al área 700, se lleva a cabo la concentración y recirculación de ácido nítrico, el cual se recircula con una composición másica del 67%. Es debido a esto, que la concentración de ácido nítrico fresco es menor que en la puesta en marcha, ya que la mayoría de ácido nítrico introducido es recirculado a una concentración mayor que en la puesta en marcha.

2.4.1.4 Esferas oxígeno

Aunque la planta Oxatech posea un equipo de producción de oxígeno para autoconsumo, es necesario tener una reserva de este componente, por si el generador de oxígeno deja de funcionar. Por ello, se disponen de 2 tanques esféricos de oxígeno, de 650 m³ cada uno. Estas esferas son llenadas con el propio generador, antes de la puesta en marcha, utilizando un compresor que trabaje a la presión de almacenamiento del compuesto, que es de 15 bar. Con estos tanques esféricos, se puede abastecer durante 10 horas de oxígeno en la planta, sin la necesidad del generador de oxígeno. ^[1]

2.4.1.5 Generadores de oxígeno

Debido al gran consumo de oxígeno que conlleva la producción de ácido oxálico, se ha decidido utilizar dos generadores de oxígeno, con tal de autoabastecer la planta, ahorrando así los costes de compra de este. Estos generadores son el modelo OGP 200 de la marca Atlas Copco ^[8], los cuales son capaces de generar 175 m³/h de oxígeno a 5 bar. Como se ha mencionado anteriormente, antes de la puesta en marcha, estos generadores rellenan las esferas de oxígeno, y una vez comienza la producción, desvían el flujo de oxígeno hacia los reactores, manteniendo la presión de trabajo en los reactores. ^[2]

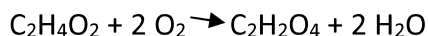
2.4.2 Área 200

El área 200 es la referente a la fabricación y es donde se realiza la conversión del etilenglicol a ácido oxálico, obteniendo este a alta temperatura y en forma anhidro. Los equipos que permiten llevar a cabo este proceso se muestran a continuación.

2.4.2.1 Reactores

La reacción de ácido oxálico se produce en el área 200, donde se encuentran cuatro reactores: dos que trabajan en serie, y junto a dos más trabajando en paralelo a los anteriores. Los dos primeros reactores que están conectados en paralelo tienen las mismas características, y lo mismo pasa con los últimos dos.

La reacción se produce en reactores continuos de tanque agitado, y dicha reacción consiste en una oxidación de etilenglicol consumiendo O₂, con ácido nítrico como agente oxidante para obtener ácido oxálico, con la siguiente estequiometría:



Para poder llevar a cabo esta reacción, es necesario la presencia de una mezcla ácida, en este caso, ácido nítrico. Su funcionamiento es el siguiente: El oxígeno es el responsable de oxidar el etilenglicol, y, por lo tanto, parte del ácido nítrico se puede reducir en la reacción y pasar a óxidos de nitrógeno. Esto supondría una pérdida de ácido nítrico, pero al tratarse de una reacción reversible y recircularse el corriente de gases, permite que los óxidos de nitrógeno entren en contacto con el agua del tanque,

oxidándose nuevamente y dando lugar al ácido nítrico. De esta manera, el ácido nítrico no se consume, ya que se auto regenera; el reactivo que sí se consume es el oxígeno.

Inicialmente, para la puesta en marcha, el ácido nítrico se introduce a los reactores al 65% másico, y una vez realizada la puesta en marcha, debido a los tratamientos de los líquidos posteriores a la reacción, permiten recircular el ácido nítrico a una concentración sensiblemente mayor, y permite que las necesidades de caudal fresco de ácido nítrico disminuyan considerablemente, y sean del 55% másico.

El inconveniente más grave del uso del ácido nítrico al 65% es que, a altas temperaturas, resulta ser una sustancia altamente corrosiva, hecho que no permite utilizar materiales comunes como el AISI 304 o el AISI 316L. Para paliar este inconveniente, se utilizan reactores vitrificados, los cuales están hechos de acero al carbón y recubiertos por una fina capa de vidrio. Esta capa de vidrio actúa de aislante entre el líquido del reactor, donde se encuentra el ácido nítrico; y el acero, impidiendo cualquier tipo de corrosión.

Es muy importante tener en cuenta que se trata de una reacción altamente exotérmica; debido a esto, es conveniente que los reactores estén refrigerados, para así evitar accidentes graves, tales como un run-away. El sistema de refrigeración es una media caña, por la que se hace circular agua como refrigerante, proveniente de las torres de refrigeración.

La temperatura de operación de los 4 reactores es de 80°C, ya que esta temperatura ofrece buenas condiciones de reacción. Además, según fuentes y patentes informativas de este proceso, dicha temperatura es la óptima, y temperaturas más elevadas de 100°C podrían desencadenar una oxidación indeseada del ácido oxálico a CO₂.

Siguiendo con las patentes de este proceso, está demostrado que la reacción se lleva a cabo más satisfactoriamente bajo presión, y en un ambiente compuesto por oxígeno puro. Por ello, los reactores vitrificados tienen instalados en la parte inferior unos burbujeadores de oxígeno, los cuales inyectan a presión todo el oxígeno necesario para mantener la presión de operación de los reactores, la cual es de 3 bares. Además, estos equipos disponen de válvulas de alivio, en caso de que la presión en su interior aumente de manera indeseada, y de un disco de ruptura, en caso de fallo de la válvula de alivio.

2.4.3 Área 300

Es el área de cristalización y en ella se busca obtener un producto en formato sólido. Para ello hacen falta los equipos que se presentan a continuación.

2.4.3.1 **Cristalizadores**

Este equipo permite que el ácido oxálico, el cual se encuentra disuelto en la fase líquida, pase a dihidrato y, además, cristalice y precipite en forma de pequeños cristales, debido a la diferencia de solubilidad según la temperatura de la fase líquida. En la planta Oxatech se encuentran dos cristalizadores (CR-300 y CR-301), y los cristales generados

presentan un crecimiento a partir de la bajada de la temperatura de 80°C a 25°C en el primer cristalizador, y de 75°C a 25 °C en el segundo cristalizador.

Estos cristalizadores se diseñan de tal manera que el alimento entra por la parte intermedia-baja, y cuentan con una agitación de baja velocidad, para no romper los cristales de ácido oxálico, y de doble pala, para que ofrezca tanto un flujo radial (para que sea homogéneo a lo largo del radio del equipo) y axial (para favorecer el flujo ascendente y descendente del ácido oxálico para obtener un cristal que presente un gradiente homogéneo a lo largo del tanque).

Para evitar que los sólidos salgan por la salida superior, se utilizan unos retenedores, para que los cristales choquen con estos y sean dirigidos hacia la parte inferior de los cristalizadores. Por lo tanto, los retenedores se encargan de obtener, por la parte de arriba, la mayor parte de la fase líquida, y por la parte de abajo, la mayor parte de sólido. También, el cristalizador consta de un pulido espejo para evitar que se incrusten los sólidos.

2.4.3.2 Separadoras centrífugas

Las centrífugas son equipos que permiten una separación sólido-líquido, utilizando como principio la diferencia de densidades. En la planta Oxatech, se encuentran dos centrífugas en el área 300 (CT-300 y CT-301).

La CT-300 recibe el efluente sólido del CR-300, y tiene como objetivo la extracción de líquidos del ácido oxálico hasta un 33% de humedad, y recircular el líquido extraído de nuevo al CR-300.

La CT-301 recibe el efluente sólido del CR-301, y su función es parecida a la CT-300: separa el líquido restante del ácido oxálico, dejándolo con una humedad del 30%, y recircular el líquido extraído de nuevo al CR-301. ^[3]

2.4.3.3 Redissolver

El Redissolver es un tanque agitado que tiene la función de recibir el sólido obtenido en el CR-300 y separado en la CT-300, para volver a disolverlo con agua recirculada del CR-301 y CT-301, y calentarlo hasta 75°C, inyectando de forma directa vapor sobrecalentado, para obtener un medio homogéneo y saturado en las condiciones de entrada del cristalizador. Este equipo está aislado con lana de roca, para que no se produzca una transferencia de calor hacia el exterior y para la protección del personal.

Las condiciones de trabajo de este equipo son 75°C y 1 atmósfera. El material utilizado es el AISI 316L, debido a su buena resistencia a la corrosión, y también porque proporciona una muy buena resistencia a la tensión y a la deformación. Es importante recalcar, que este equipo cuenta con una purga para eliminar el sobreexceso de agua que se genera en el tanque debido a la entrada de vapor.

2.4.3.4 Separadores Flash

La función de los separadores flash es realizar una separación de componentes de una mezcla de dos o varios compuestos, mediante la diferencia de volatilidades de cada componente. Para hacerlo, es necesario que la mezcla entrante se encuentre a la temperatura de saturación, y ajustar la presión con tal de favorecer las composiciones de los efluentes deseadas. De este modo, una parte del fluido se convierte en vapor, donde la mayoría de la masa del componente volátil se encuentra, mientras que la otra parte se queda en estado líquido, donde la mayoría de la masa del componente menos volátil se encuentra.

En la planta Oxatech encontramos separadores flash en las áreas 300 (F-300) y 700 (F-700 y F-701).

El primer flash de la zona 300 (F-300) se encuentra en la línea de producción principal, y recibe el efluente del RD-300, compuesto por agua y ácido oxálico diluido, y en menor medida ácido nítrico y etilenglicol. Por cabezas se obtiene una corriente compuesta de ácido nítrico y agua, y por colas se obtiene una corriente de agua y ácido oxálico diluido, prácticamente libre de ácido nítrico. Esta separación de ácido nítrico permite que en posteriores etapas de purificación del sólido sea más fácil extraer el ácido nítrico y se puede ajustar la demanda de pureza del producto.

Los separadores flash del área 700 (F-700), tienen como objetivo recibir el efluente líquido del CR-300, que está compuesto por agua, ácido nítrico, etilenglicol y trazas de ácido oxálico y oxígeno diluido. La F-700 se encarga de concentrar el ácido nítrico hasta un 68%, y recircularlo al área 200. La F-701, en cambio, recibe la corriente de colas de la F-700, y sirve para separar el etilenglicol no reaccionado, para recircularlo también al área 200. El efluente gaseoso de la F-701 es condensado, y tratado posteriormente.

Por último, en el caso de que la separación no fuese la esperada, se podría utilizar un demister.

2.4.4 Área 400

El área 400 pertenece al área de purificación y envasado del producto. En esta se trabaja con ácido oxálico dihidrato en formato sólido cristalino. Para llevar a cabo esto hacen falta los equipos que se presentan a continuación.

2.4.4.1 Secador

El secador utilizado en el área 400 tiene la función de eliminar del sólido hasta menos de un 0,5% de humedad el ácido oxálico producido, con tal de cumplir con la pureza necesaria.

El tipo de secador utilizado es un secador continuo de placas de la serie PLG ^[4]. Este es un equipo de estructura compacta y que ayuda a facilitar el proceso de secado a través de su alta distribución de calor con un consumo mínimo de energía.

El dispositivo de secado trabaja a unas condiciones de presión al vacío, con una temperatura del sólido a la entrada de 25°C y con una temperatura del sólido a la salida de 70°C. Para ello utiliza aire seco a presión calentado hasta 85°C, y el efluente de aire húmedo es emitido a través de un escape en la cubeta superior. Los materiales utilizados son acero al carbono para la estructura, y AISI 316 para las piezas de contacto, las tuberías de vapor, el eje principal y el cuerpo. Este secador cuenta con una superficie de secado de hasta 180 m².

El principio de funcionamiento es el siguiente: La prensa de placa continua se encarga de la alimentación en la capa superior del secado, donde la mezcla se agita en un brazo giratorio y se aplica el calor necesario. El material fluye a través de la superficie de la placa de secado a lo largo de la estructura helicoidal. El material del borde exterior de la placa cae sobre la placa de secado inferior. A continuación, se mueve hacia adentro y cae por un orificio central hasta la placa pequeña en la siguiente capa. Las placas se alternan entre grandes y pequeñas a medida que el material va cayendo hacia abajo, para mezclarlo adecuadamente a medida que se seca. Finalmente, el producto seco finalmente se descarga de la capa inferior en el puerto de descarga. [4]

2.4.4.2 Molino

El molino es un equipo cuya finalidad es moldear el tamaño de las partículas que se introducen utilizando un disco de molienda. En la planta Oxatech, se utiliza el modelo MS 70-M1 de la marca GRUBER HERMANOS [5], el cual es capaz de producir hasta 7000 kg/h de sólido, con un tamaño de partícula inferior a 400 µm.

La instalación de molienda está compuesta por un sistema de alimentación, un molino, un filtro recolector y un ventilador para enfriar y transportar el producto desde la cámara de molienda hasta el filtro. [5]

2.4.4.3 Tamizadoras

Las tamizadoras son utilizadas para la separación de sólidos según su tamaño de partícula. En la planta Oxatech, son utilizadas dos tamizadoras FTI-1500 de la marca ZEUS. Estas están dispuestas en paralelo para tamizar el sólido molido por el molino M-400, y son capaces de separar las partículas menores a 400 µm de las demás. Estas últimas, al ser de tamaño superior al deseado, se recirculan al molino. El material de su fabricación es de AISI 304. [6]

2.4.4.4 Silos ácido oxálico

La planta Oxatech dispone de dos silos de ácido oxálico, con tal de dosificar el sólido enviado a las ensacadoras, y para almacenar el sólido producido en caso de que la ensacadora se encuentre averiada. Estos silos tienen una capacidad de 152 m³ cada uno,

y son capaces de almacenar la producción de 2 días de ácido oxálico. El material utilizado para su construcción es AISI 304. ^[7]

2.4.4.5 Ensacadora

La ensacadora es utilizada en la parte final del proceso de producción, donde el sólido es dosificado desde los silos hasta la ensacadora. El modelo elegido es el ILERBIG M de la marca TMI pal, y es capaz de ensacar hasta 10 big bags de 1000 kg por hora. ^[8]

2.4.5 Área 600

El área 600 es donde se produce el tratamiento de gases, dicha área cuenta con un scrubber que depura las emisiones del proceso.

2.4.5.1 Scrubber

El scrubber es un sistema de depuración de emisiones gaseosas. Para poder realizar la eliminación de contaminantes se hace mediante un proceso de impacto de partículas humedecidas en las superficies colectoras. Seguidamente, mediante un lavado a contracorriente con un reactivo químico (ácido sulfúrico) se produce la eliminación de las superficies. En este punto, se encuentran varias salidas: una salida será recirculación del mismo líquido de lavado hasta la saturación; otra, será la corriente del gas “limpio”; y, por último, la salida del agua “sucia”.

Una vez el aire ya está purificado, ya puede pasar por una etapa de desempañado. Dicha etapa tiene la función de eliminar los posibles “efectos de arrastre” y, seguidamente, ya puede ser emitido a la atmósfera. La corriente de gas comentada anteriormente se transporta a través del depurador mediante un ventilador centrífugo. ^[9]

2.4.6 Área 700

El área 700 es la de tratamiento de líquidos, los equipos de dicha área son los encargados de eliminar los residuos de la planta. No obstante estos residuos se hacen pasar por una serie de etapas las cuales aprovechan estas sustancias restantes para conseguir producir un producto secundario. Los equipos presentes se detallan a continuación.

2.4.6.1 Neutralizador

El neutralizador es un reactor similar a los reactores de la línea de producción principal, situados en el área 200. Es un reactor continuo agitado, que posee una media caña como sistema de refrigeración, y en el que se produce una reacción de neutralización. El neutralizador recibe la corriente de cabezas de la F-701, que está compuesta por agua y ácido nítrico al 47% másico, y utilizando potasa cáustica como agente neutralizador, el ácido nítrico se consume, produciendo nitrato de potasio y agua. El nitrato de potasio

es un producto de valor; por lo tanto, es tratado en los siguientes equipos para precipitarlo, secarlo y comercializarlo.

2.4.6.2 Silo de potasa cáustica

Debido a que la potasa cáustica es necesaria para el tratamiento de líquidos, se dispone de un tanque para almacenar esta materia prima. El tanque tiene una capacidad de 32 m³, y es capaz de abastecer a la planta durante 7 días. Por lo tanto, cada 6 días, se debe rellenar el tanque de potasa cáustica.

2.4.6.3 Evaporador

Una vez producido el nitrato de potasio en el neutralizador, este se encuentra totalmente diluido en la fase líquida. Debido a que es una sal muy soluble en el agua, tanto a baja como a alta temperatura, es necesario un evaporador al vacío, el cual evapora toda la fase líquida y produzca la precipitación del sólido. Este evaporador trabaja a 70°C y a 0,5 bar, y es capaz de evaporar agua hasta obtener un sólido con un 31% de humedad.

Este equipo consta principalmente de un recipiente, una bomba de vacío y unos serpentines en su interior. La bomba de vacío genera las condiciones de presión al vacío en el recipiente, donde se encuentra el líquido con el sólido disuelto, y por los serpentines circula vapor de agua sobrecalentado, el cual aporta la energía necesaria para evaporar la cantidad de agua deseada.

2.4.6.4 Secador

Después del evaporador, es necesario una etapa de secado, donde la sal que entra a un 31% de humedad, se deshidrata hasta menos de un 0,5% de humedad. ^[10]

2.4.6.5 Silo nitrato de potasio

De forma análoga al ácido oxálico, también es necesario tener un silo de nitrato de potasio, con tal de dosificar este hacia su ensacadora, o para almacenar la sal en caso de avería en la propia ensacadora. El silo tiene una capacidad de 44 m³, y es capaz de almacenar la producción de 1 día de nitrato de potasio. El material utilizado para su construcción es el AISI 304. ^[7]

2.4.6.6 Ensacadora

Finalmente, la ensacadora se utiliza en la última etapa del proceso de producción, donde la sal deshidratada es dosificada desde el silo hasta la ensacadora. El modelo elegido es el mismo que el modelo de la ensacadora del área 400, que es el ILERBIG M de la marca TMI pal. ^[8]

2.4.7 Área 800

En el área 800 se encuentran todos los equipos que realizan la refrigeración de la planta, y también aquellos que producen energía calorífica. A continuación, se detallan dichos equipos.

2.4.7.1 Torres de refrigeración

Las torres de refrigeración sirven para enfriar el agua utilizada como refrigerante, mediante el aire del ambiente. El aire seco entra en contacto con el agua caliente, de tal manera que se produce un intercambio de calor sensible, a causa de la diferencia de temperaturas; y latente, debido a la humectación que sufre el aire. De esta manera, el agua se obtiene a temperatura ambiente (25°C), y el aire húmedo es vertido. Debido a la humectación del aire, se producen unas pérdidas de agua a lo largo del proceso, que se pueden aproximar a un 2% del caudal de agua por cada 10°C de salto térmico.

En la planta Oxatech, se seleccionan dos modelos TPA 89, de la marca TEVA. Estas torres de refrigeración de tiro inducido están construidas como módulos, y pueden ser ensamblados entre sí. El salto térmico producido es de 15°C, por lo tanto, las pérdidas de agua se aproximan a un 2,5% del caudal de agua refrigerante utilizado. ^[11]

2.4.7.2 Chiller

Para equipos concretos, tales como los cristalizadores, es necesario el uso de un refrigerante con temperaturas menores. Por ello, se utilizan 3 chillers RLA-620, de la marca Mecalor. Estos chillers reciben agua refrigerante a 15°C, y son capaces de reducir su temperatura hasta los 5°C. ^[12]

2.4.7.3 Caldera de vapor

La caldera es la encargada de suministrar la energía calorífica a los diferentes fluidos que requieran un aumento de temperatura o un cambio de fase a gas. En la planta Oxatech se instala la caldera de vapor HTP-3200, de la marca VYC Industrial, y es capaz de producir hasta 3200 kg/h de vapor sobrecalentado.

Es una caldera pirotubular, y de tres pasos de humos. La distribución es la siguiente: en el primer paso se encuentra el hogar de combustión, y en el segundo y tercero hay los dos haces de tubos de humos y la cámara de inversión húmeda en la parte posterior.

El combustible utilizado para la producción de vapor es gas natural. ^[13]

2.4.7.4 Intercambiadores de calor

Los intercambiadores de calor son equipos esenciales para mantener los corrientes a la temperatura deseada. Es decir, sirven para cubrir las necesidades caloríficas de la

producción, enfriando o calentando los corrientes de fluidos. También son utilizados en algunos casos para provocar cambios de estado físico en los corrientes.

En la planta Oxatech encontramos un total de siete intercambiadores de calor de carcasa y tubos en las siguientes áreas: área 200 (E-200 y E-201); área 300 (CD-300); área 400 (E-400); área 700 (E-700, E-701, CD-700 y CD-701).

Los intercambiadores de calor de carcasa y tubos son los más utilizados en la industria. Se clasifican por el número de veces que el fluido pasa por la carcasa y por los tubos. Es un equipo económico y fácil de mantener con un alto rendimiento.

Se ha escogido la serie HRS MP, ya que tiene un diseño multitubular completamente en acero inoxidable, lo que los hace ideales para las aplicaciones higiénicas e industriales, y también permiten pedidos especiales, con otros materiales como el Hastelloy C22.

2.4.8 Área 1300

El área 1300 es la de servicios, en ella se encuentran diversos equipos que cumplen ese objetivo. Uno de estos equipos es la balsa contra incendios que se detalla seguidamente.

2.4.8.1 Balsa contra incendios

Equipo que se encuentra en la zona 1300 de la planta Oxatech. La función de la balsa es suministrar el agua necesaria en caso de incendio. El modelo escogido es de Citerneo y es capaz de almacenar 2000 m³/h. ^[14]

2.4.9 Área 1400

El área 1400 es la de generación de energía, por lo que se encuentran todos los equipos presentes en la planta con dicho objetivo. Seguidamente se presentan y detallan dichos equipos.

2.4.9.1 Generador de energía y transformador

El transformador es un equipo conectado directamente a la red pública y sirve para disminuir el voltaje de media tensión, es decir, coge el voltaje de la red pública de 20 kV, y los reduce a 440 V.

El generador es un grupo electrógeno, un equipo auxiliar que interviene en el caso que se produzca un fallo o una avería en la red eléctrica pública. Si sucede dicho fallo o avería, este generador será capaz de abastecer las necesidades de la planta Oxatech. ^[15]

^[16]

2.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

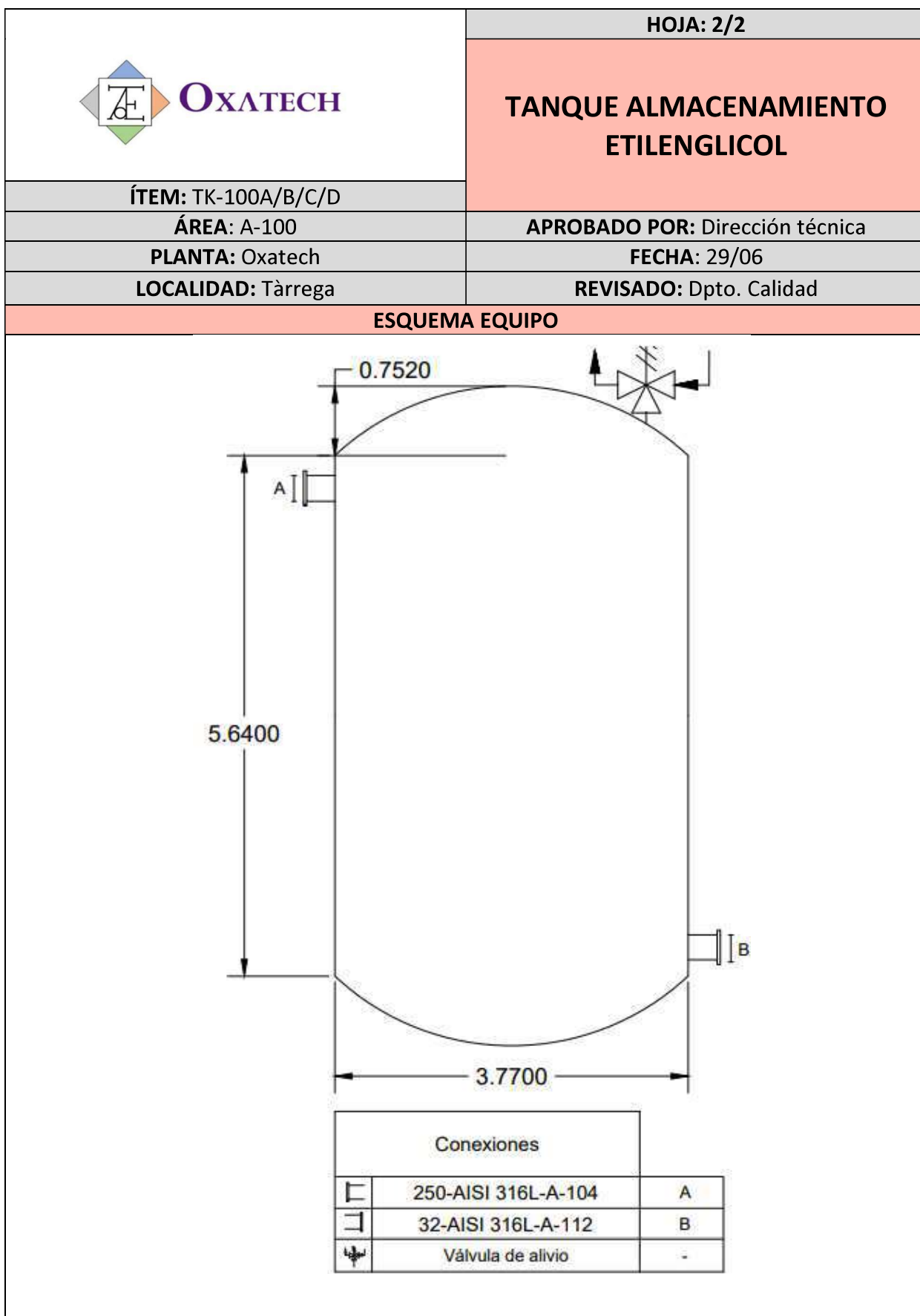
2.5.1 Área 100

 OXATECH	HOJA: 1/2
	TANQUE ALMACENAMIENTO ETILENGLICOL
ÍTEM: TK-100A/B/C/D	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenar etilenglicol
Sustancias de interés	A
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Camión cisterna
Salida	A-200
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	4
Producto químico	A
Fase fluido	Líquido
Caudal volumétrico [m³/h]	2,25
Caudal másico [kg/h]	0,67
Días de almacenamiento [días]	4
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	13,40
Volumen [m³]	62,52
Material	AISI 316L
Altura [m]	7,14
Temperatura diseño [°C]	45
Presión diseño [atm]	1,90
Densidad [kg/m³]	1111
Peso vacío [kg]	4042
Peso [kg]	61930
Diámetro externo [m]	3,77
Cuerpo	Cilíndrico
Cabezales	Toriesférico
Diámetro externo cabezal [m]	3,77
Altura cabezal [m]	0,75
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Diseño propio

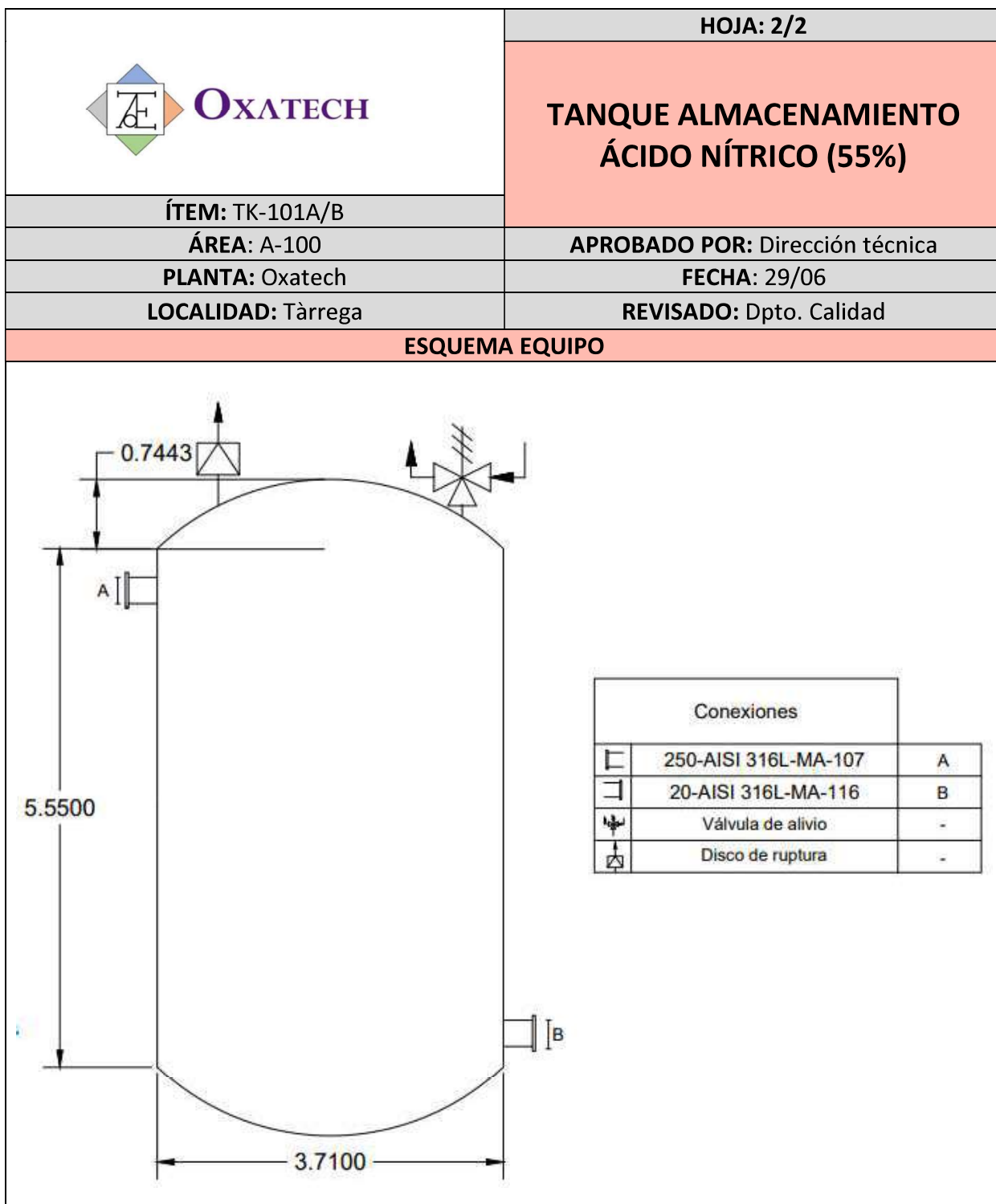
2.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

2.5.1 Área 100

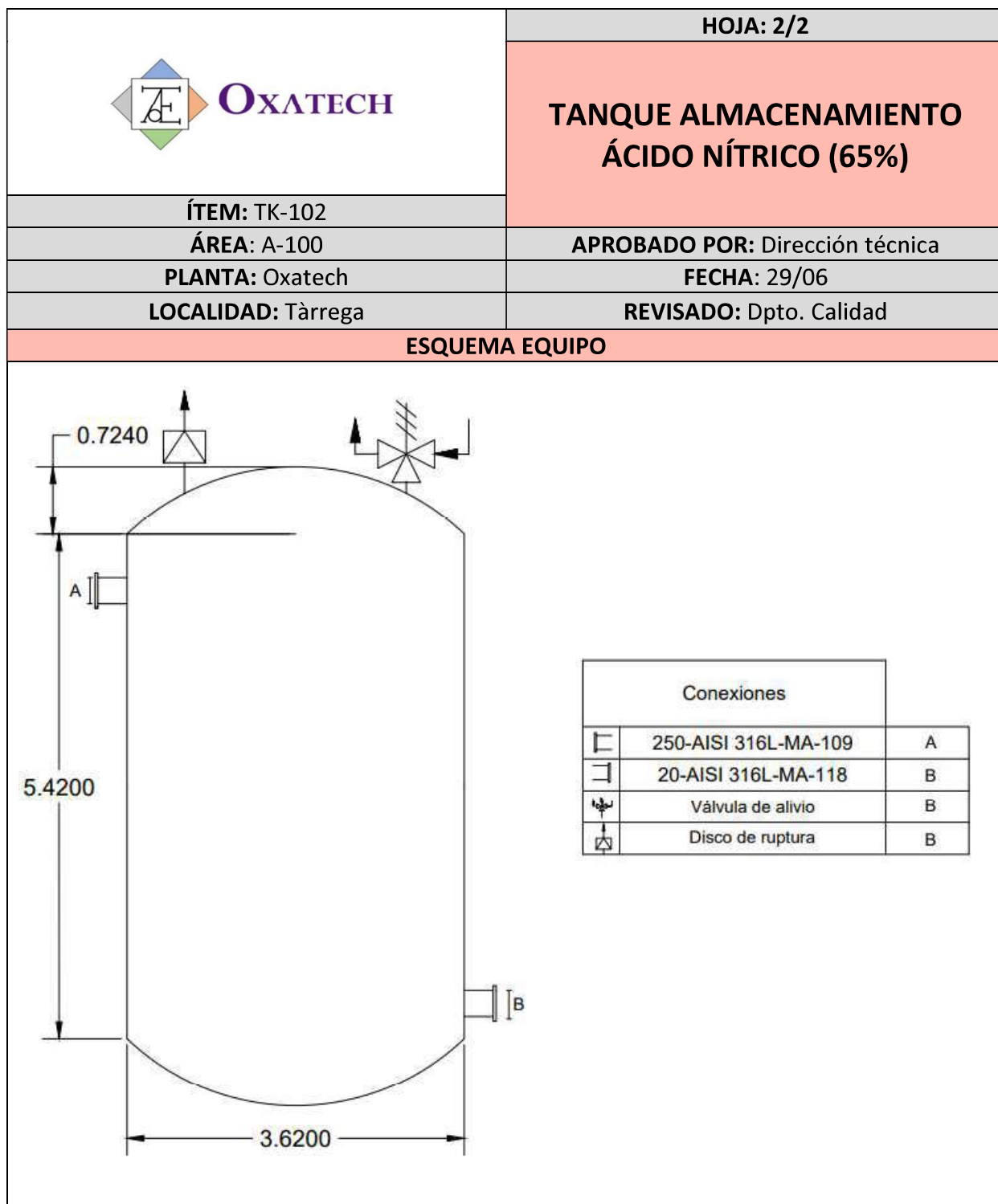
 OxATECH	HOJA: 1/2
	TANQUE ALMACENAMIENTO ETILENGLICOL
ÍTEM: TK-100A/B/C/D	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenar etilenglicol
Sustancias de interés	A
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Camión cisterna
Salida	A-200
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	4
Producto químico	A
Fase fluido	Líquido
Caudal volumétrico [m³/h]	2,25
Caudal másico [kg/h]	0,67
Días de almacenamiento [días]	4
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	13,40
Volumen [m³]	62,52
Material	AISI 316L
Altura [m]	7,14
Temperatura diseño [°C]	45
Presión diseño [atm]	1,90
Densidad [kg/m³]	1111
Peso vacío [kg]	4042
Peso [kg]	61930
Diámetro externo [m]	3,77
Cuerpo	Cilíndrico
Cabezales	Toriesférico
Diámetro externo cabezal [m]	3,77
Altura cabezal [m]	0,75
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Diseño propio
Proveedor del producto	htf
Coste [€]	152.375



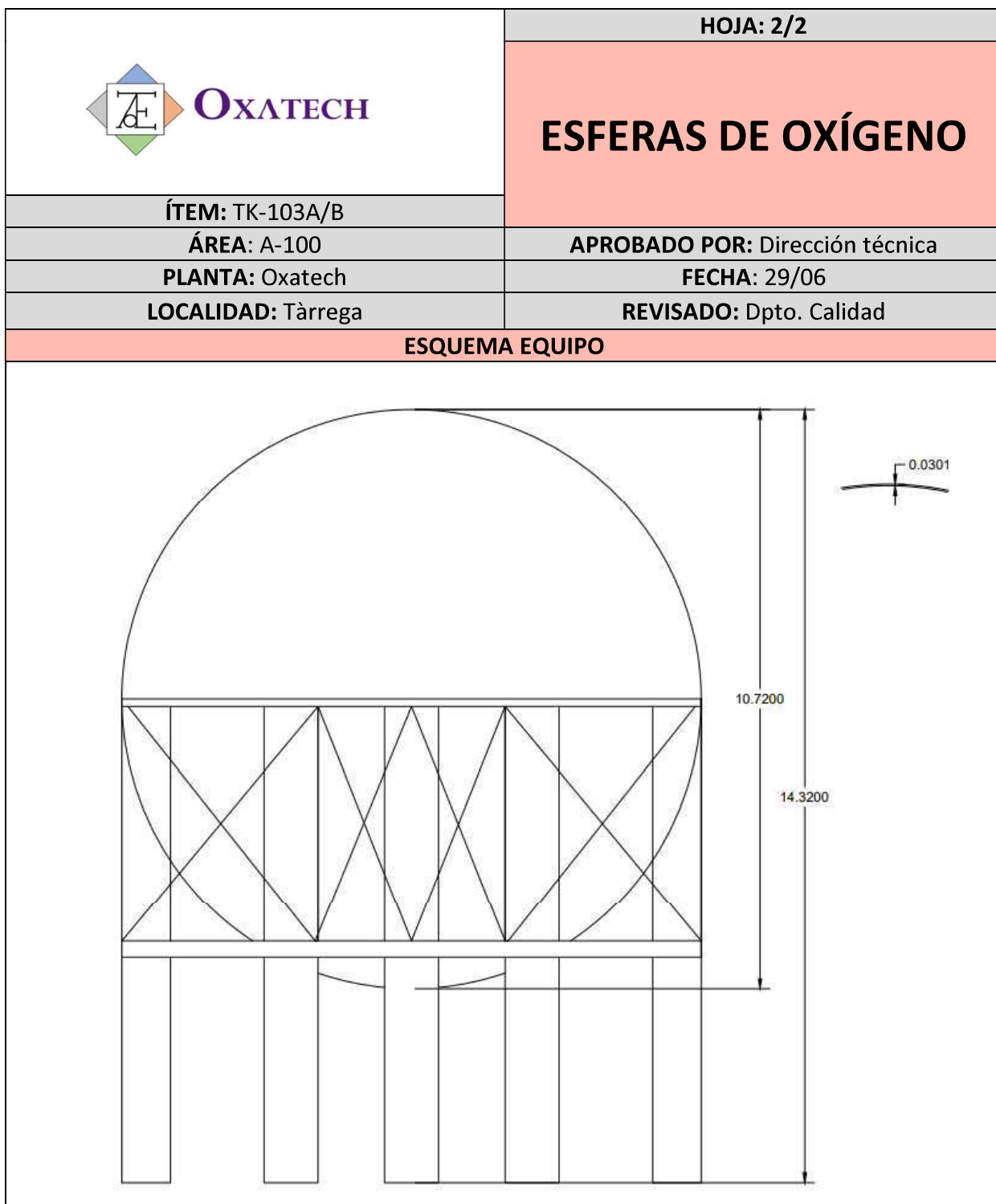
 OXATECH	HOJA: 1/2
	TANQUE ALMACENAMIENTO ÁCIDO NÍTRICO (55%)
ÍTEM: TK-101A/B	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento ácido nítrico necesario cuando el proceso se encuentra en estado estacionario
Sustancias de interés	E (55%)
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Camión cisterna
Salida	A-200
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	2
Producto químico	E (55%)
Fase fluido	Líquida
Caudal volumétrico [m³/h]	EE
Caudal másico [kg/h]	EE
Días de almacenamiento [días]	4
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	12,83
Volumen [m³]	98
Material	AISI 316L
Altura [m]	7
Temperatura diseño [°C]	45
Presión diseño [atm]	2,05
Densidad [kg/m³]	1503
Peso vacío [kg]	4437,40
Peso [kg]	69410,20
Diámetro externo [m]	3,71
Cuerpo	Cilíndrico
Cabezales	Toriesférico
Diámetro externo cabezal [m]	3,71
Altura cabezal [m]	0,74
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Diseño propio
Proveedor del producto	PanReac
Coste [€]	151.288



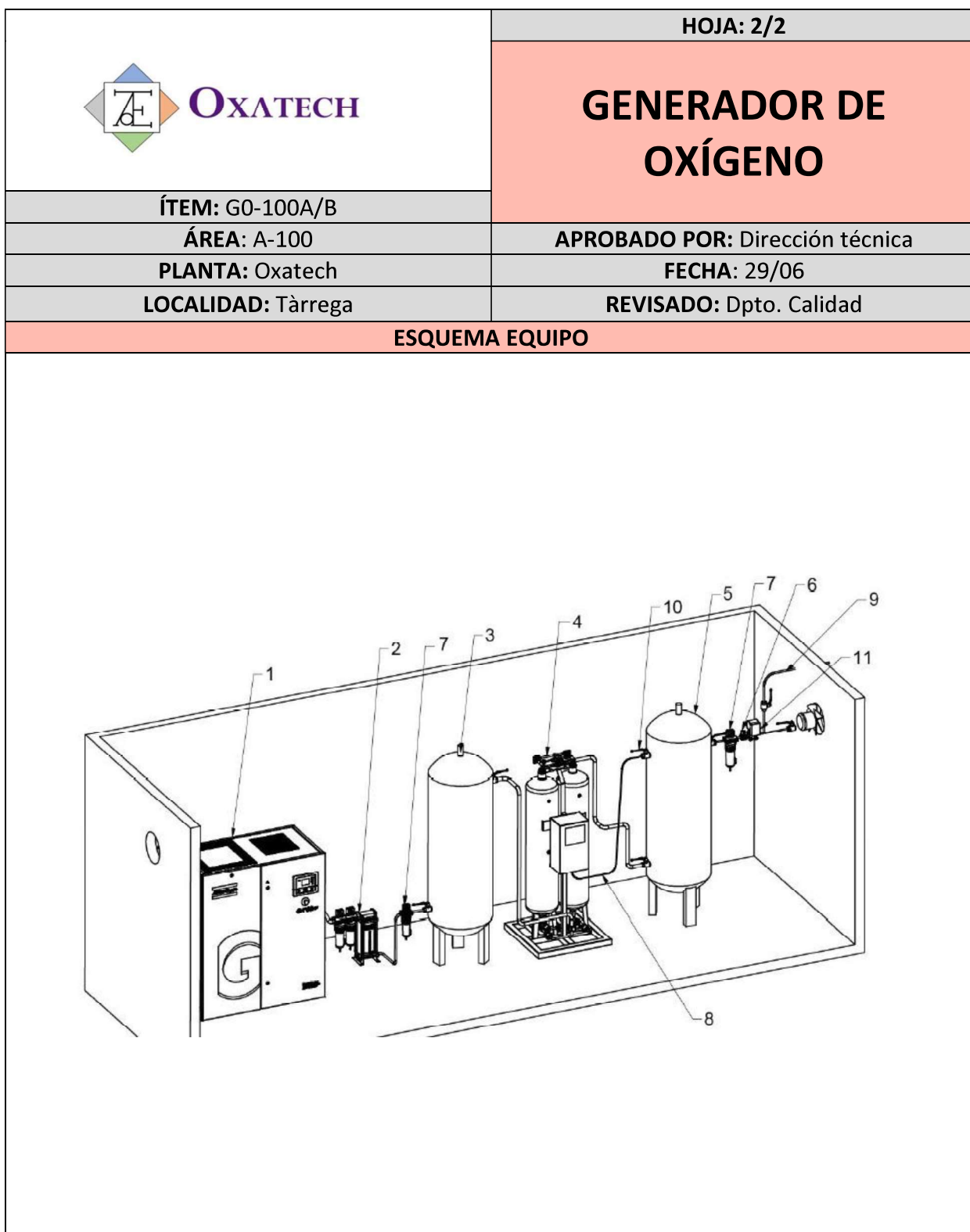
 OXATECH	HOJA: 1/2
	TANQUE ALMACENAMIENTO ÁCIDO NÍTRICO (65%)
ÍTEM: TK-102	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento necesario para la puesta en marcha
Sustancias de interés	E (65%)
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Camión cisterna
Salida	A-200
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	2
Producto químico	E (65%)
Fase del fluido	Líquida
Caudal volumétrico [m³/h]	Puesta en marcha
Caudal másico [kg/h]	Puesta en marcha
Días de almacenamiento [días]	1
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	13,35
Volumen [m³]	46
Material	AISI 316L
Temperatura diseño [°C]	45
Presión diseño [atm]	2,03
Altura [m]	6,87
Densidad [kg/m³]	1326
Peso vacío [kg]	4219,88
Peso [kg]	68597,78
Diámetro externo [m]	3,62
Cuerpo	Cilíndrico
Cabezales	Toriesférico
Diámetro externo cabezal [m]	3,62
Altura cabezal [m]	0,724
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Diseño propio
Proveedor	PanReac
Coste [€]	149.718



 OxATECH	HOJA: 1/2
	ESFERAS DE OXÍGENO
ÍTEM: : TK-103A/B	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento de oxígeno provisional en caso de fallo del generador
Sustancias de interés	Oxígeno
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Generador de oxígeno
Salida	A-200
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	14,80
Número de tanques	2
Producto químico	Oxígeno
Tiempo de almacenamiento [h]	10
Caudal necesario [m³/h]	105,62
Caudal másico [kg/h]	0,57
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	90,43
Volumen [m³]	633,72
Material	AISI 316
Densidad material [kg/m³]	8000
Temperatura diseño [°C]	45
Presión diseño [atm]	17,80
Altura [m]	14,32
Peso al vacío [kg]	10224
Peso de operación [kg]	31767,79
Diámetro externo [m]	10,73
Diámetro interno [m]	10,66
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Cuerpo	Esférico
Modelo	Pedido Especial
Proveedor	FOAMGLAS
Coste [€]	150.860

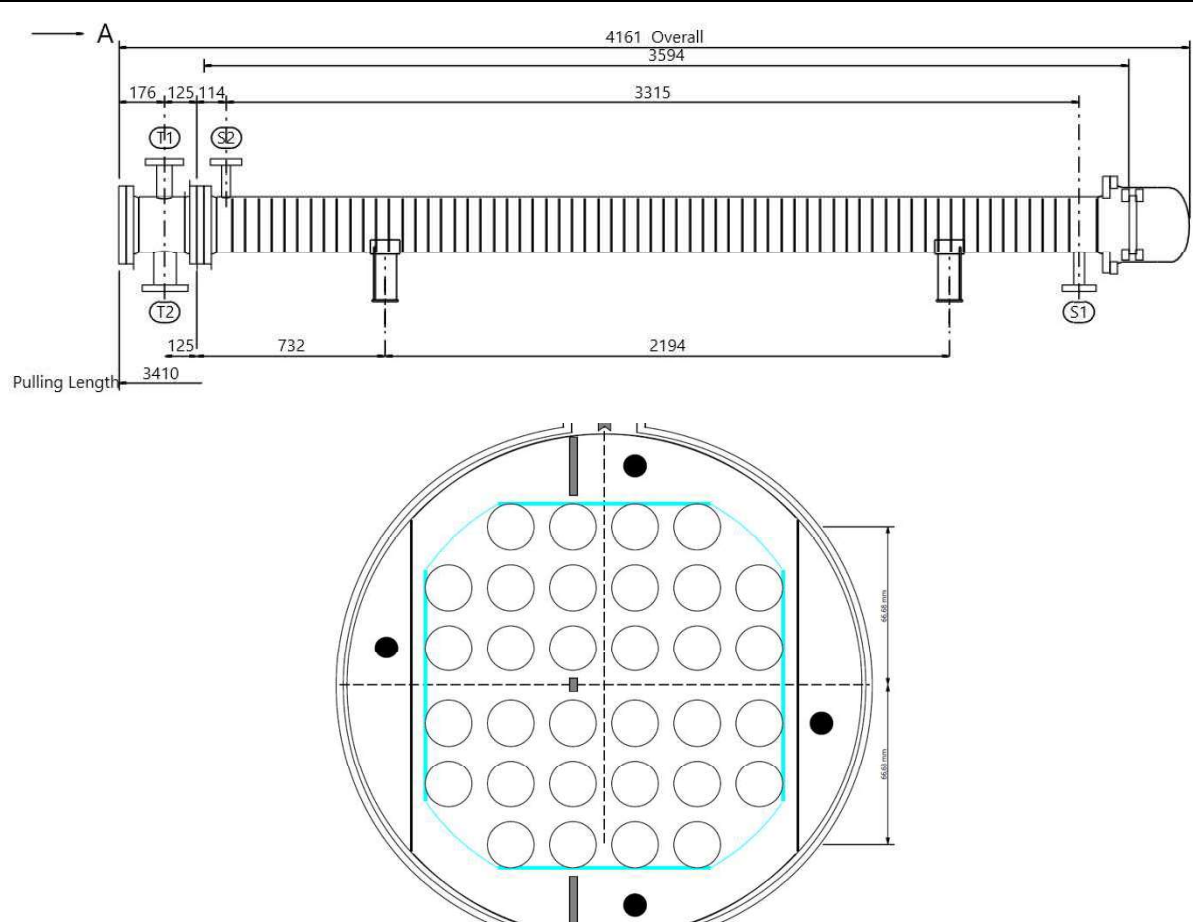


 OxATECH	HOJA: 1/2
	GENERADOR DE OXÍGENO
ÍTEM: G0-100A/B	
ÁREA: A-100	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Producción de oxígeno al 95%
Sustancias de interés	B
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Aire atmósfera
Salida	A-200 y TK-103A/B
Temperatura [°C]	5-45
Presión [atm]	4,93
Caudal volumétrico máx. [m³/h]	175
Pureza O₂	95%
Aire libre subministrado en términos de aspiración [m³/h]	2198
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Presión de trabajo [atm]	4,93
Volumen [L]	3000
Altura [m]	3,33
Longitud [m]	2,88
Anchura [m]	2,84
Masa [kg]	9800
Material	Varios
Grosor mínimo pared carcasa [mm]	6
Consumo eléctrico [kW/m³·h⁻¹]	1,4
Conexión entrada	2xDN50
Conexión salida	2x3/4"
Silenciador	2xDN65
Modelo	OGP 2
Proveedor	Atlas Copco
Coste [€]	627.478

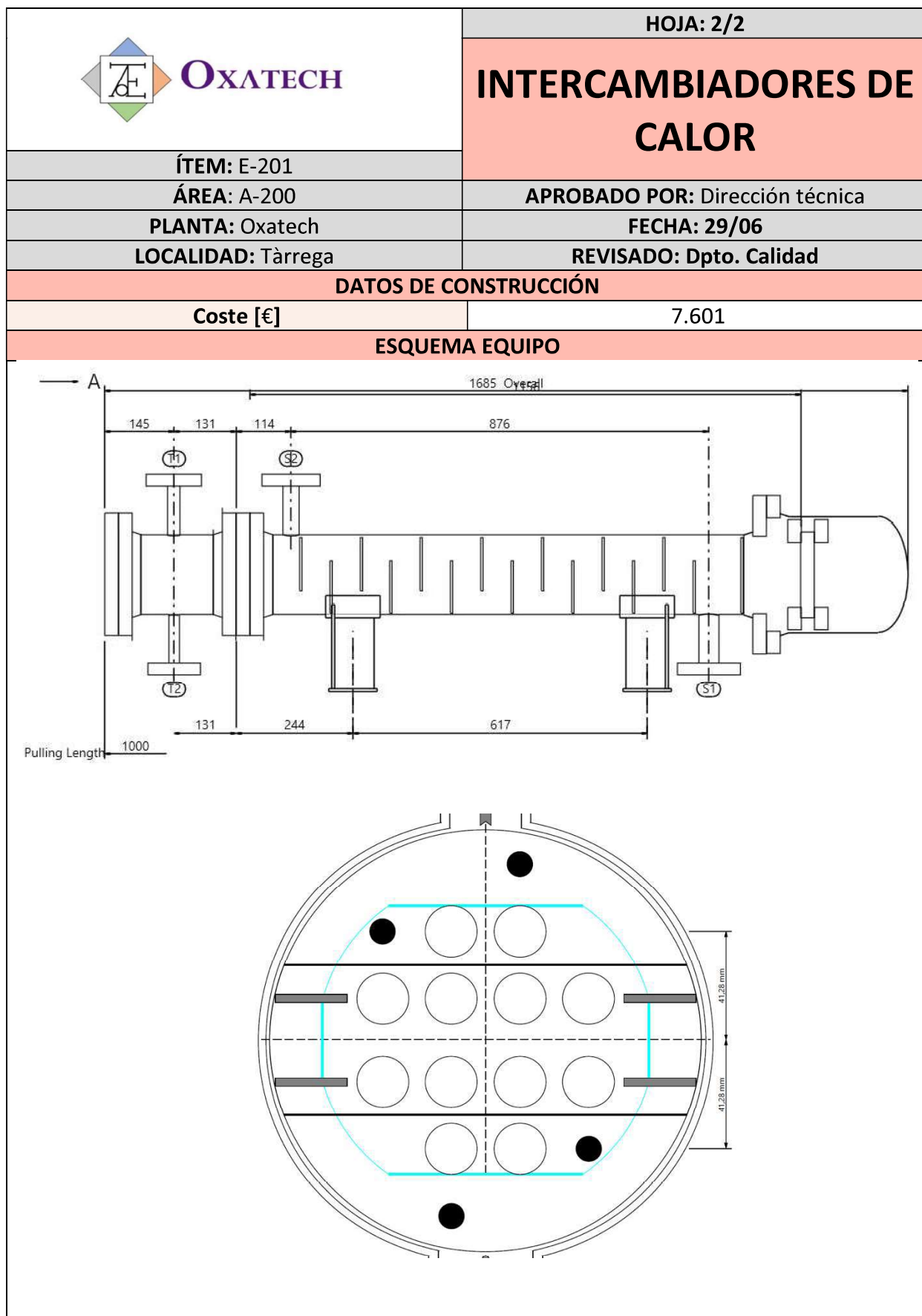


2.5.2 Área 200

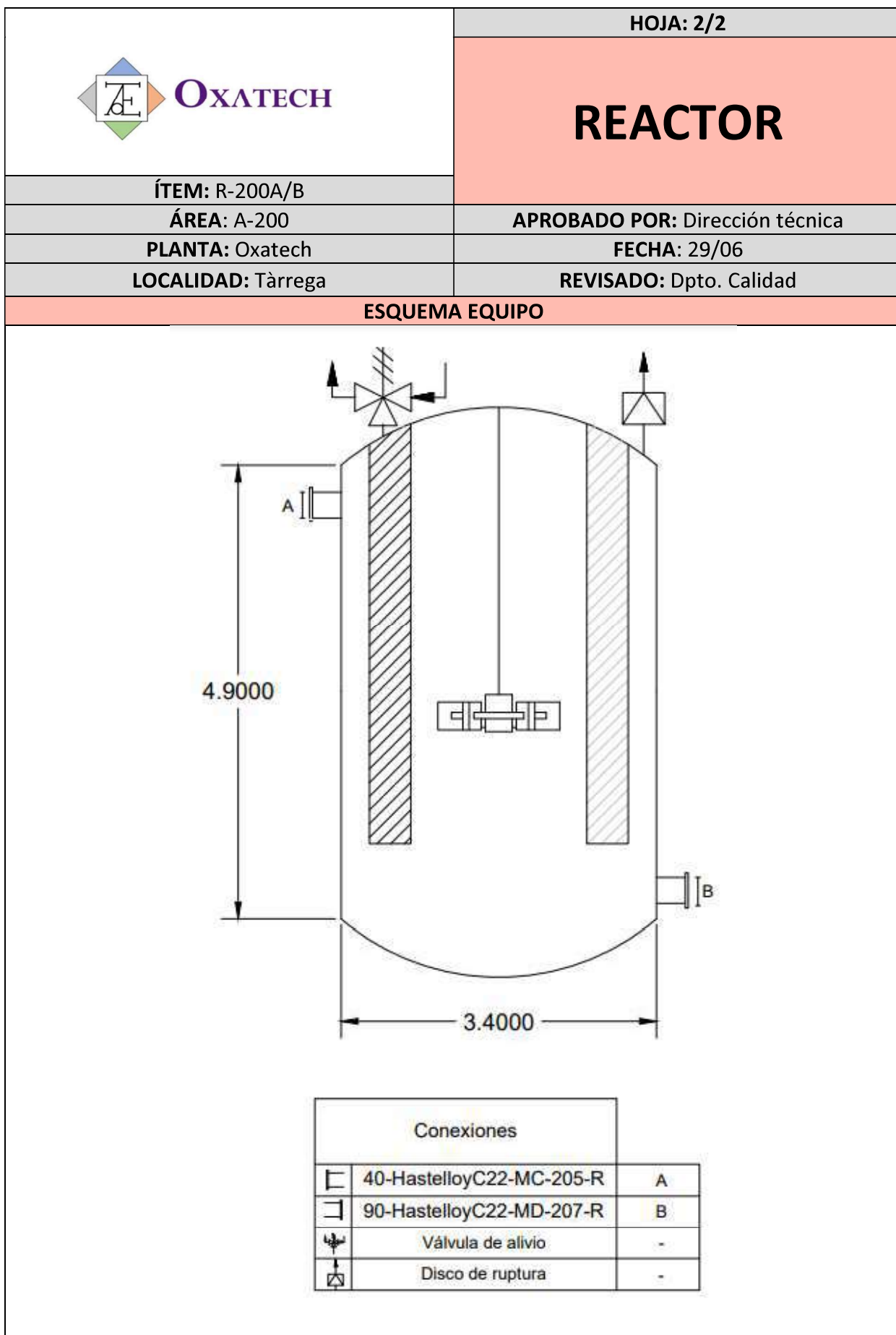
 OxATECH		HOJA: 1/2			
		INTERCAMBIADORES DE CALOR			
ÍTEM: E-200					
ÁREA: A-200		APROBADO POR: Dirección técnica			
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06			
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad			
DATOS GENERALES					
Finalidad		Precalentar los reactivos y enfriar los productos de los reactores			
Sustancias de interés		Reactivos			
Dimensiones [mm]		203 x 3658			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		6,60			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Reactivos del reactor		Productos del reactor	
Caudal [kg/h]		4968		21564	
Fracción de vapor		0		0	
Temperatura [°C]		25	65	80	60
Presión [kPa]		228		317	
Densidad del compuesto [kg/m³]		1227	1193	1178	1188
Viscosidad [cP]		1,22	0,55	0,48	0,54
Calor específico [kJ/kg·K]		2,63	2,66	2,74	2,73
Conductividad térmica [W/m·K]		0,38	0,40	0,41	0,40
Velocidad [m/s]		0,14	0,15	1,63	1,62
Calor intercambiado [Kw]		146			
DTML [°C]		25,26			
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio	1418	Sucio	872
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
Material		CARCASA		TUBOS	
		AISI 316L		Hastelloy C22	
Temperatura de diseño [°C]		104		116	
Presión de diseño [kPa]		262,20		364,55	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		328/464			
Nº tubos	32	ID/OD [mm]		15,75/19,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		3469		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		214		Carcasa OD [mm]	219
Nº baffles		65		Corte bafle [%]	13

 OxATECH		HOJA: 2/2	
		INTERCAMBIADORES DE CALOR	
ÍTEM: E-200		APROBADO POR: Dirección técnica	
ÁREA: A-200		FECHA: 29/06	
PLANTA: Oxatech		REVISADO: Dpto. Calidad	
LOCALIDAD: Tàrrega			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Tipo de baffle	Segmental	Espaciado [mm]	51
Código de diseño	ASME Code Sec VIII Div 1	Clase tema	R-Refinery service
Coste [€]		19.130	
ESQUEMA EQUIPO			
			

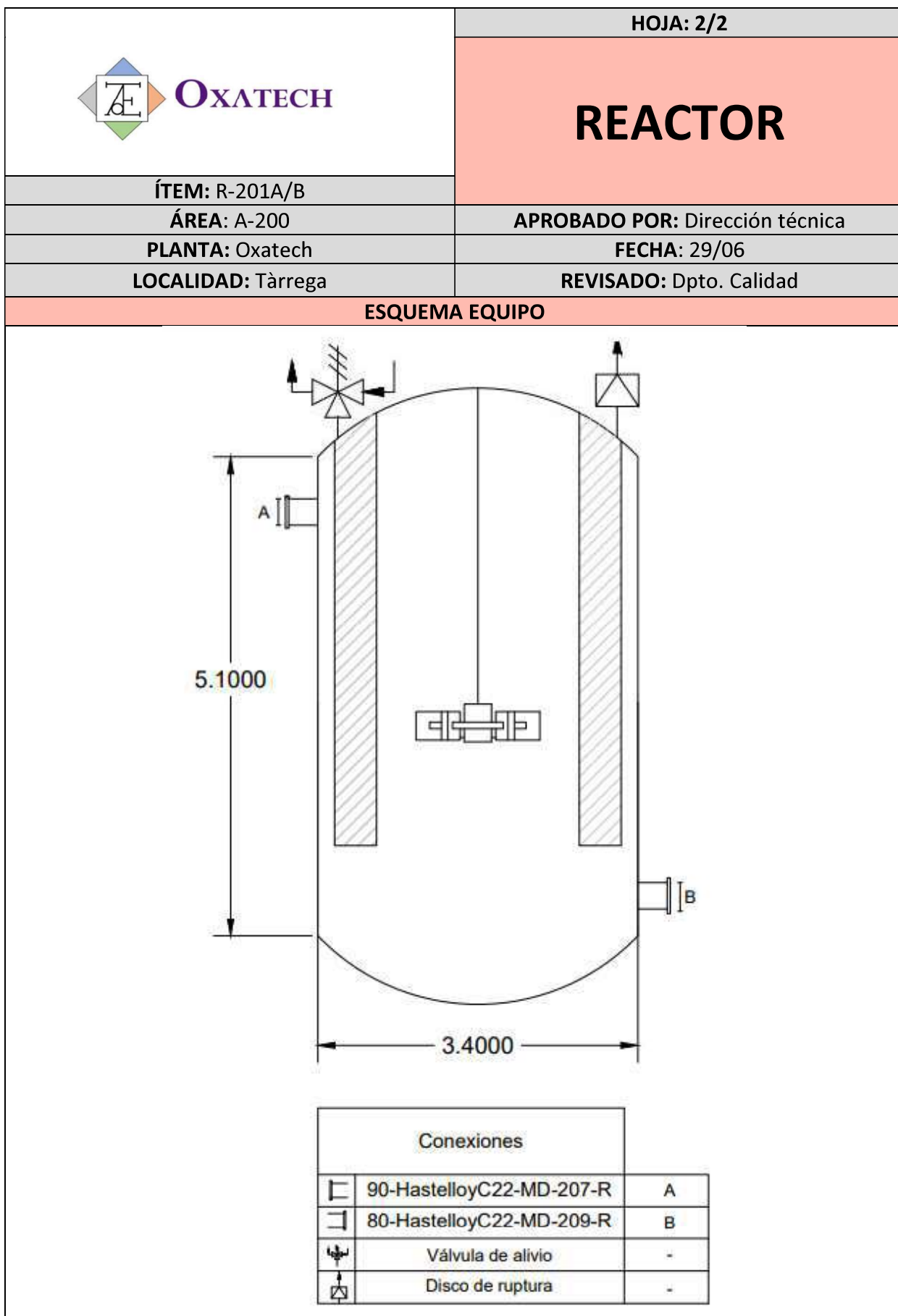
 OxATECH			HOJA: 1/2		
			INTERCAMBIADORES DE CALOR		
ÍTEM: E-201					
ÁREA: A-200			APROBADO POR: Dirección técnica		
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06		
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad		
DATOS GENERALES					
Finalidad		Calentar los reactivos hasta la temperatura de operación			
Sustancias de interés		Reactivos			
Dimensiones [mm]		152 x 1219			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		0,70			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Reactivos		Vapor de agua	
Caudal [kg/h]		4968		180	
Fracción de vapor		0	0	1	0
Temperatura [°C]		60	80	168	166
Presión [kPa]		228		808	
Densidad del compuesto [kg/m³]		1196	1174	3,93	903
Viscosidad [cP]		0,65	0,49	0,014	0,17
Calor específico [kJ/kg·K]		2,66	2,68	2,25	4,26
Conductividad térmica [W/m·K]		0,40	0,41	0,028	0,69
Velocidad [m/s]		0,19	0,19	6,97	0,030
Calor intercambiado [Kw]		69,80	DTML [°C]		96,90
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio		2156	
		Sucio		974	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		AISI 316L		AISI 316L	
Material		AISI 316L		AISI 316L	
Temperatura de diseño [°C]		116		204	
Presión de diseño [kPa]		262,20		929,20	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		134/166			
Nº tubos	12	ID/OD [mm]		12,75/19,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		1030		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		163		Carcasa OD [mm]	168
Nº baffles		14		Corte bafle [%]	32
Tipo de baffle		Segmental		Espaciado [mm]	64
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1		Clase tema	R-Refinery service



 OxATECH		HOJA: 1/2	
		REACTOR	
ÍTEM: R-200A/B			
ÁREA: A-200		APROBADO POR: Dirección técnica	
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES			
Finalidad		Producción Ácido Oxálico	
Productos manipulados		MD	
Dimensiones		3,40 x 4,90	
DATOS OPERACIÓN			
Entrada		7a, 7b, 10a y 10b	
Salida		12a, 12b, 16a y 16b	
Caudal total másico [kg/h]	10201	Caudal total volumétrico [m³/h]	8,46
Temperatura [°C]	80	Presión [atm]	3
Tiempo de operación [días]	160	Nivel de líquido [m]	4
Fracción de vapor	0,24	Tiempo de residencia [h]	2,60
Calor específico [KJ/kg]	3	Calor generado [kW]	1606
Velocidad agitación [rpm]		70	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Temperatura de diseño [°C]		100	
Presión de diseño [atm]		8,88	
Área [m²]	44,50	Área efectiva [m²]	33,20
Volumen ocupado [m³]	22	Disposición	Vertical
Material		Acero al carbón vitrificado	
Peso vacío [kg]	1734	Peso lleno [kg]	30683
Capacidad total [m³]	32	Fondo [m]	4,90
Diámetro [m]	3,40	Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	11	Grosor cabezal [mm]	14,30
Número de baffles	16	Aeración	Spargers
Refrigerante	Agua	Sistema de refrigeración	Media caña
Caudal de refrigeración [m³/h]	93,60	Temperatura entrada refrigerante [°C]	25
Temperatura salida refrigerante [°C]	40	Norma de diseño	ASME VIII division 1
Modelo	OPX BE 3200	Proveedor	De Dietrich
Coste [€]		303.619	

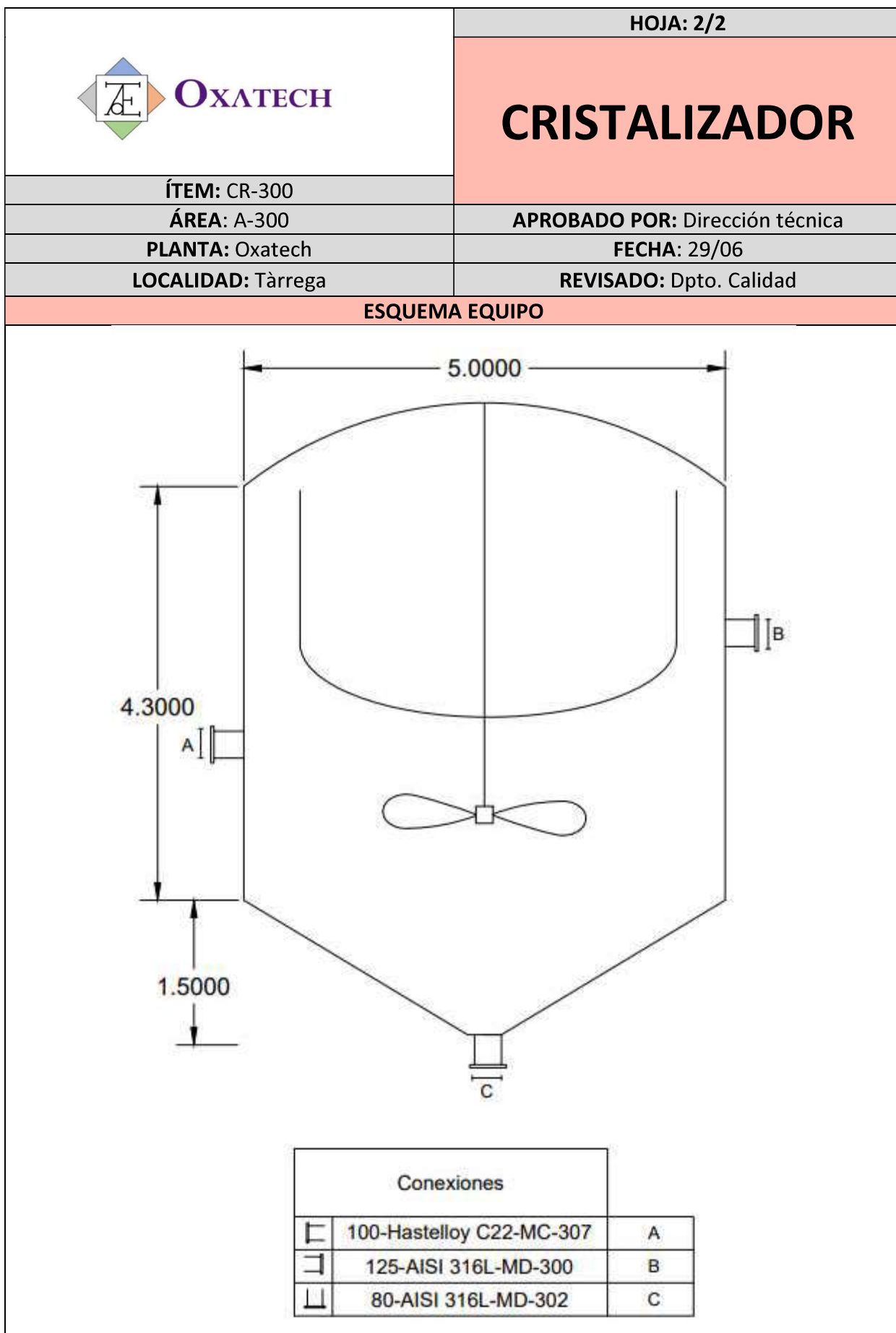


 OXATECH		HOJA: 1/2	
		REACTOR	
ÍTEM: R-201A/B			
ÁREA: A-200		APROBADO POR: Dirección técnica	
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES			
Finalidad		Producción Ácido Oxálico	
Productos manipulados		MD	
Dimensiones		3,40 x 5,10	
DATOS OPERACIÓN			
Entrada		11a,11b12a y 12b	
Salida		13a,13b,7a y 17b	
Caudal total másico [kg/h]	10326,60	Caudal total volumétrico [m³/h]	14
Temperatura [°C]	80	Presión [atm]	3
Tiempo de operación [días]	160	Nivel de líquido [m]	4,60
Fracción de vapor	0,24	Tiempo de residencia [h]	2,60
Calor específico [KJ/kg]	2,95	Calor generado [kW]	1499
Velocidad agitación [rpm]		70	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Temperatura de diseño [°C]		100	
Presión de diseño [atm]		91,78	
Área [m²]	54,50	Área efectiva [m²]	40,70
Volumen ocupado [m³]	36	Disposición	Vertical
Material		Acero al carbón vitrificado	
Peso vacío [kg]	2656	Peso lleno [kg]	49186
Capacidad total [m³]	47	Fondo [m]	5,10
Diámetro [m]	3,40	Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	12,40	Grosor cabezal [mm]	16,50
Número de baffles	16	Aeración	Spargers
Refrigerante	Agua	Sistema de refrigeración	Media caña
Caudal de refrigeración [m³/h]	93,60	Temperatura entrada refrigerante [°C]	25
Temperatura salida refrigerante [°C]	40	Norma de diseño	ASME VIII division 1
Modelo	Pedido especial	Proveedor	De Dietrich
Coste [€]		365.960	

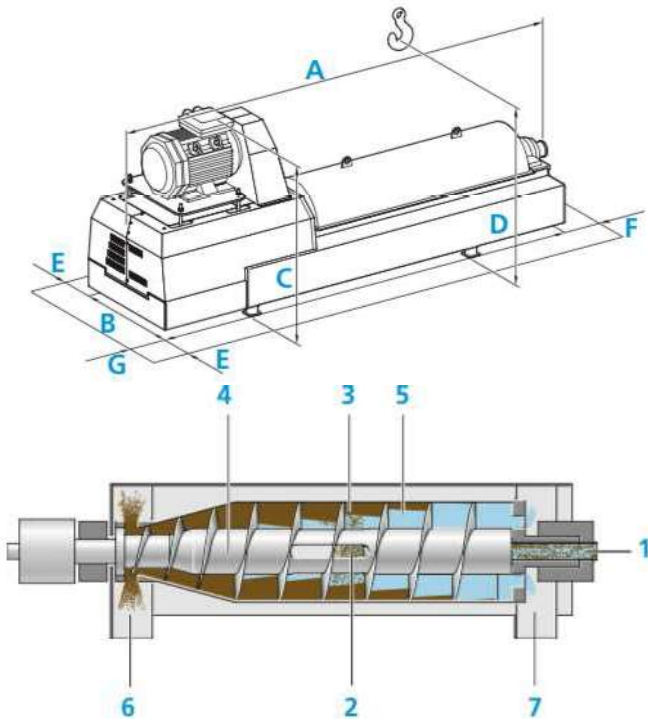


2.5.3 Área 300

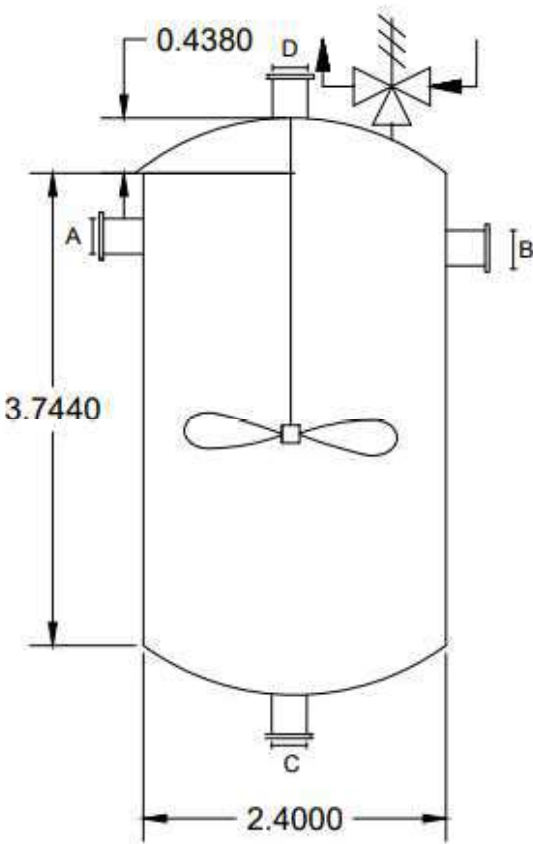
 OxATECH		HOJA: 1/2	
		CRISTALIZADOR	
ÍTEM: CR-300			
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica	
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES			
Finalidad		Cristalizar el ácido oxálico	
Productos manipulados		MD	
Dimensiones		4,30 x 6,80	
DATOS OPERACIÓN			
Entrada		25	
Salida		26 y 57	
Caudal total [m³/h]		44,40	
Temperatura [°C]	25	Presión [atm]	1
Tiempo de operación [h]	1,80	Nivel de líquido [m]	4
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Área [m²]	19,63	Volumen ocupado [m³]	94
Material		Acero al carbono con revestimiento de vidrio	
Peso vacío [kg]	2159	Peso [kg]	79874
Temperatura de diseño [°C]	45	Presión de diseño [atm]	2,20
Capacidad [m³]	78,50	Diámetro [m]	5
Fondo	Cónico	Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	5	Grosor cabezal [mm]	6,20
Tipo de agitación		Hélice axial tripala	
Modelo de agitador		TIMSA, PA-10 13 C 09 de la serie PA	
Velocidad agitador [rpm]		80	
Refrigerante		Agua	
Sistema de refrigeración		Media caña	
Caudal de refrigeración [m³/h]		63,40	
Temperatura entrada refrigerante [°C]		5	
Temperatura salida refrigerante [°C]		25	
Norma de diseño		ASME VIII división 1	
Modelo		Cooling crystallizer	
Proveedor		Diseño propio	
Coste [€]		236.624	



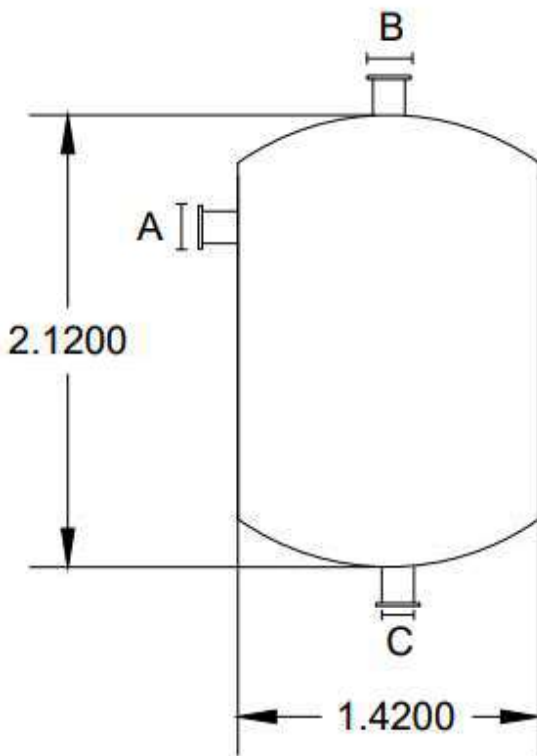
 OXATECH	HOJA: 1/2	
	SEPARADORA CENTRÍFUGA	
	ÍTEM: CT-300	
	ÁREA: A-300	APROBADO POR: Dirección técnica
	PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES		
Finalidad	Separación sólido-líquido	
Sustancias de interés	C	
DATOS OPERACIÓN		
Entrada	27	
Salida	28 y 29	
Caudal másico [kg/h]	9917,24	
Caudal volumétrico [m³/h]	7,63	
Temperatura de operación [°C]	25	
Presión de operación [atm]	1	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Área [m²]	4,51	
Volumen [m³]	8,88	
Longitud (A) [mm]	4510	
Altura (D) [mm]	1970	
Anchura (E) [mm]	1125	
Material	AISI 316	
Peso [kg]	3135-4225	
Fuerza g máx.	4855	
Rendimiento	4	
L/D radio	30-132	
Motor de accionamiento principal 50 Hz [kW]	15-37	
Motor secundario [kW]	4300	
Velocidad máx. min-1	dryMaster CF-500	
Modelo	GEA	
Proveedor	350.000	
Coste [€]	299.898	

 OXATECH		HOJA: 2/2
		SEPARADORA CENTRÍFUGA
ÍTEM: CT-300		
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

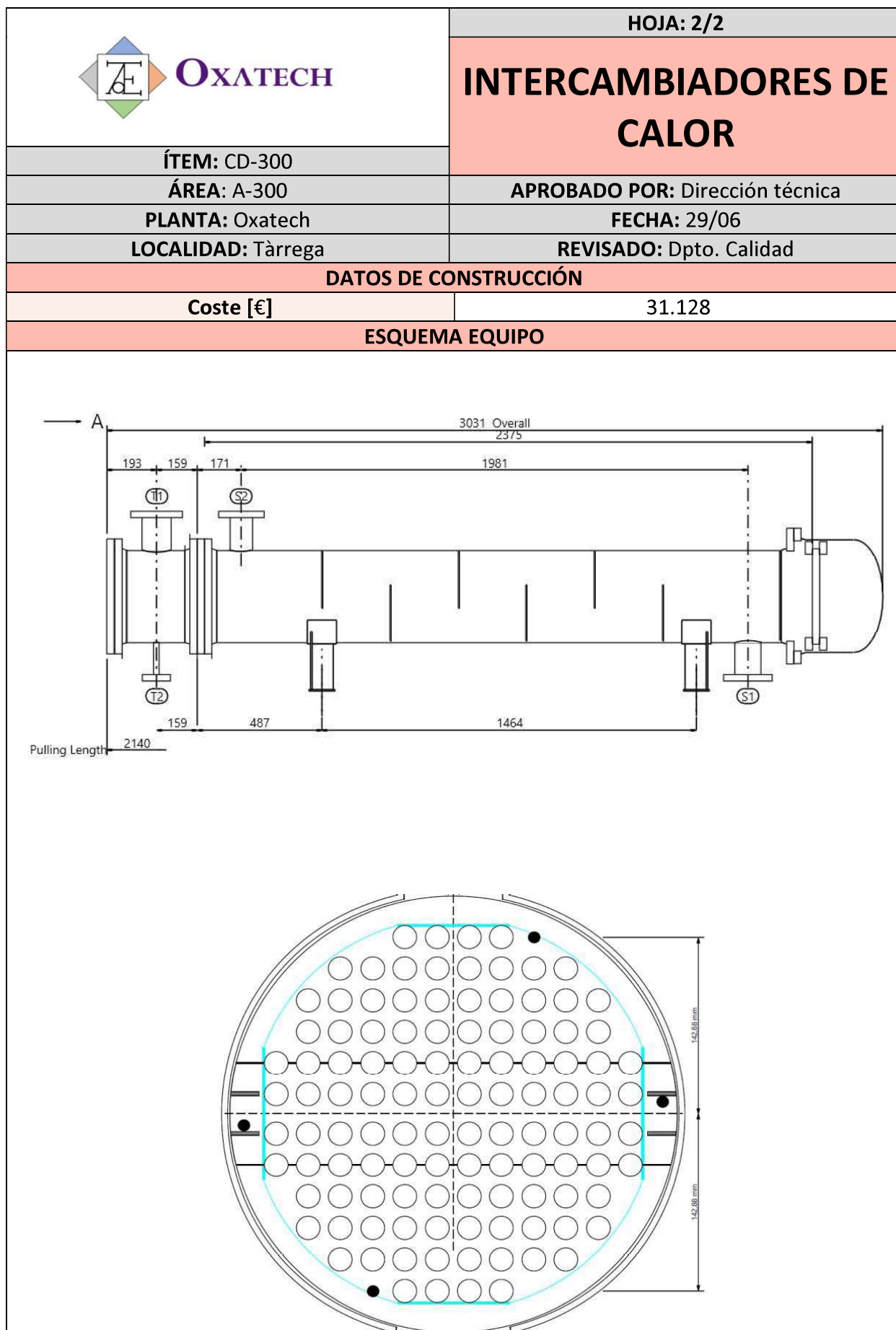
 OxATECH	HOJA: 1/2
	REDISSOLVER
ÍTEM: RD-300	
ÁREA: A-300	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Homogeneizar el caudal de entrada al segundo cristalizado
Productos manipulados	MD
Dimensiones	2,44 x 4,62
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	28,43 y 70
Salida	31
Caudal total [m ³ /h]	3,98
Temperatura [°C]	75
Presión [atm]	1
Tiempo de operación [horas]	1
Nivel de líquido [m]	2,50
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m ²]	4,68
Volumen ocupado [m ³]	14,30
Material	AISI 316L
Peso vacío [kg]	303
Peso [kg]	17133
Temperatura de diseño [°C]	100
Presión de diseño [atm]	1,70
Capacidad [m ³]	17
Diámetro [m]	2,40
Altura [m]	4,60
Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	2,15
Grosor cabezal [mm]	2,70
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Pedido especial
Proveedor	Bachiller
Coste [€]	323.476

 OxATECH		HOJA: 2/2																		
		REDISSOLVER																		
ÍTEM: RD-301																				
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica																		
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06																		
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad																		
ESQUEMA EQUIPO																				
																				
<table><tr><th colspan="3">Conexiones</th></tr><tr><td></td><td>150-150-0-MC-301</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>100-AISI 316L-MD-306-R</td><td>B</td></tr><tr><td></td><td>Línea de vapor</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td>40-AISI 316L-MC-318</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td>Válvula de alivio</td><td>-</td></tr></table>			Conexiones				150-150-0-MC-301	A		100-AISI 316L-MD-306-R	B		Línea de vapor	C		40-AISI 316L-MC-318	D		Válvula de alivio	-
Conexiones																				
	150-150-0-MC-301	A																		
	100-AISI 316L-MD-306-R	B																		
	Línea de vapor	C																		
	40-AISI 316L-MC-318	D																		
	Válvula de alivio	-																		

 OxATECH	HOJA: 1/2
	SEPARADOR FLASH
ÍTEM: F-300	
ÁREA: A-300	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Separación de gases y líquidos
Sustancias de interés	MC
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	31
Salida	32 y 33
Temperatura [°C]	75
Presión [bar]	0,50
Caudal másico [kg/h]	16900
Densidad [kg/h]	1293
Normativa del diseño	ASME VIII división 1
Sobreespesor por corrosión [mm]	5
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Orientación del tanque	Vertical
Volumen [m³]	3,30
Material	Vitrificado
Altura [m]	2,12
Grosor [mm]	7,26
Peso [kg]	7898
Peso vacío [kg]	3631
Diámetro [m]	1,42
Diámetro interior [m]	1,41
Tipo de cabezal	Toriesférico
Soportes	Metálicos
Aislante interior	Vidrio
Aislante exterior	Lana de roca
Espesor aislante [cm]	5
Modelo	Diseño propio
Proveedor	-
Coste [€]	182.933

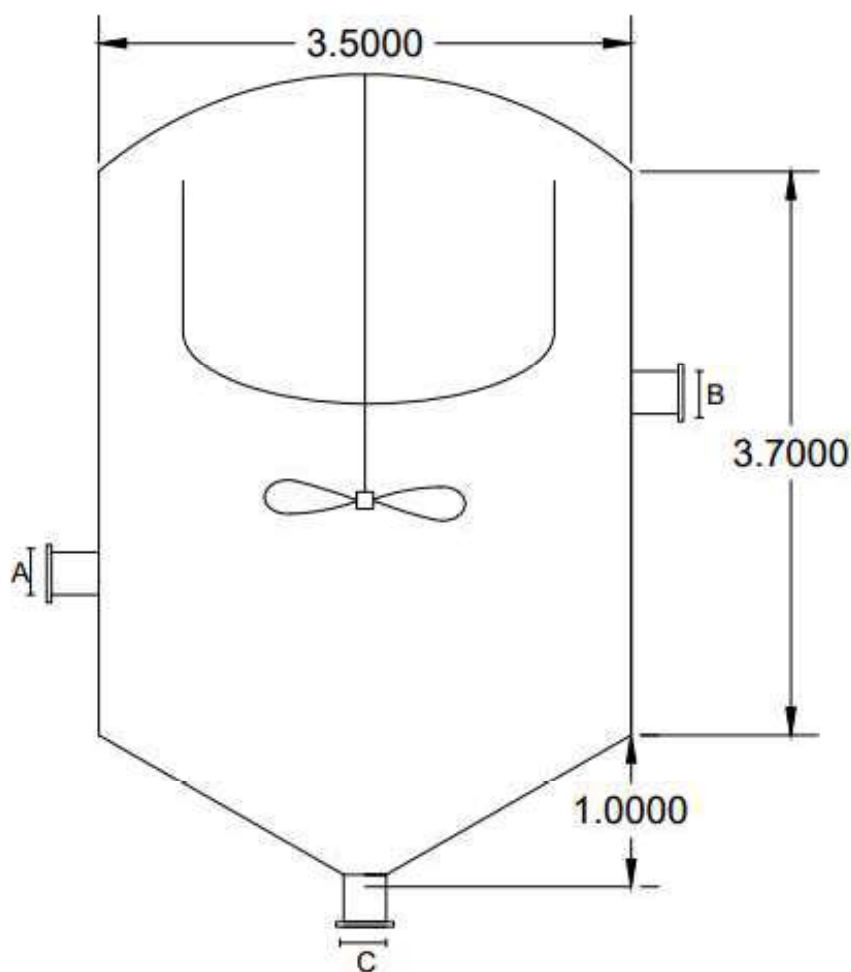
 OXATECH		HOJA: 2/2												
		SEPARADOR FLASH												
ÍTEM: F-300														
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica												
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06												
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad												
ESQUEMA EQUIPO														
														
<table><tr><th colspan="3">Conexiones</th></tr><tr><td></td><td>100-AISI 316L-MD-306-R</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>20-Hastelloy C22-MC-309-R</td><td>B</td></tr><tr><td></td><td>65-Hastelloy C22-MC-308-R</td><td>C</td></tr></table>			Conexiones				100-AISI 316L-MD-306-R	A		20-Hastelloy C22-MC-309-R	B		65-Hastelloy C22-MC-308-R	C
Conexiones														
	100-AISI 316L-MD-306-R	A												
	20-Hastelloy C22-MC-309-R	B												
	65-Hastelloy C22-MC-308-R	C												

 OxATECH			HOJA: 1/2			
			INTERCAMBIADORES DE CALOR			
ÍTEM: CD-300						
ÁREA: A-300			APROBADO POR: Dirección técnica			
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06			
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad			
DATOS GENERALES						
Finalidad			Condensar los vapores del F-300			
Sustancias de interés			Vapores			
Dimensiones [mm]			356 x 2438			
Tipo			AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]			15,10			
DATOS OPERACIÓN						
			CARCASA		TUBOS	
			ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido			Agua refrigerante		Ácido nítrico 49%	
Caudal [kg/h]			27000		1080	
Fracción de vapor			0		1	0
Temperatura [°C]			25	40	75	75
Presión [kPa]			303		51	
Densidad del compuesto [kg/m³]			998	995	0,47	1170
Viscosidad [cP]			0,90	0,65	0,01	0,43
Calor específico [kJ/kg·K]			4,19	4,19	1,48	2,92
Conductividad térmica [W/m·K]			0,60	0,62	0,02	0,47
Velocidad [m/s]			0,19	0,19	58,1	0,02
Calor intercambiado [Kw]		454,80	DTML [°C]			42,90
Coeficiente global [W/m²·K]			Limpio		1910	
			Sucio		721	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
Material			CARCASA		TUBOS	
			AISI 316L		AISI 316L	
Temperatura de diseño [°C]			77		110	
Presión de diseño [kPa]			348,45		58,65	
Pasos por carcasa			1		2	
Peso vacío/lleño [kg]			584/879			
Nº tubos	112	ID/OD [mm]	15,75/9,05		PICH	Cuadrado
Longitud [mm]		2250	Espaciado [mm]		25,40	
Carcasa ID [mm]		356	Carcasa OD [mm]		365	
Nº baffles		6	Corte baffle [%]		38	
Tipo de baffle		Segmental	Espaciado [mm]		267	
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1	Clase tema		R-Refinery service	



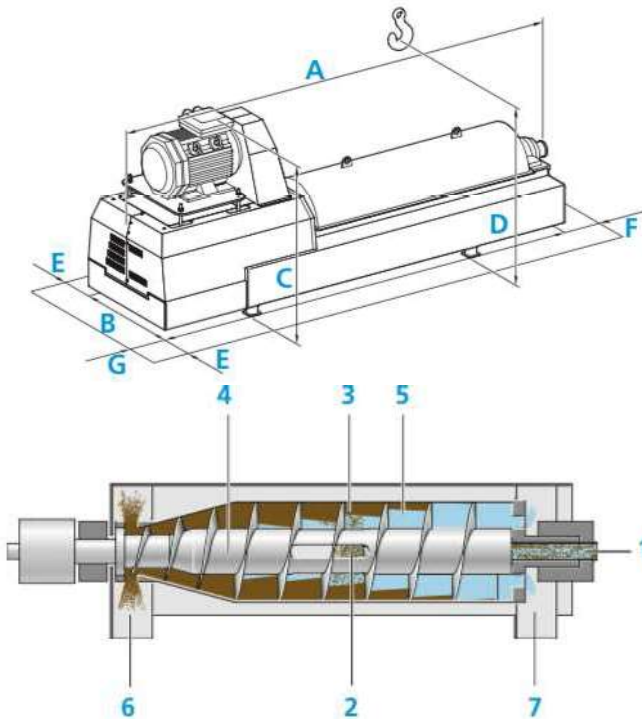
 OxATECH		HOJA: 1/2	
		CRISTALIZADOR	
ÍTEM: CR-301			
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica	
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES			
Finalidad		Cristalizar el ácido oxálico	
Productos manipulados		MD	
Dimensiones		3,21 x 6,08	
DATOS OPERACIÓN			
Entrada		32	
Salida		36 y 38	
Caudal total [m³/h]		14	
Temperatura [°C]	25	Presión [atm]	1
Tiempo de operación [h]	2,30	Nivel de líquido [m]	2
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Área [m²]	9,71	Volumen ocupado [m³]	32
Material		Acero al carbono con revestimiento de vidrio	
Peso vacío [kg]	926	Peso [kg]	38546
Temperatura de diseño [°C]	45	Presión de diseño [atm]	1,83
Capacidad [m³]	38	Diámetro [m]	3,21
Fondo	Cónico	Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	3,90	Grosor cabezal [mm]	4,63
Tipo de agitación		Hélice axial tripala	
Modelo de agitador		TIMSA, PA-10 13 C 09 de la serie PA	
Velocidad agitador [rpm]		80	
Refrigerante		Agua	
Sistema de refrigeración		Media caña	
Caudal de refrigeración [m³/h]		76,40	
Temperatura entrada refrigerante [°C]		5	
Temperatura salida refrigerante [°C]		25	
Norma de diseño		ASME VIII división 1	
Modelo		Cooling crystallizer	
Proveedor		Diseño propio	
Coste [€]		235.558	

 OxATECH		HOJA: 2/2
		CRISTALIZADOR
ÍTEM: CR-301		
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		

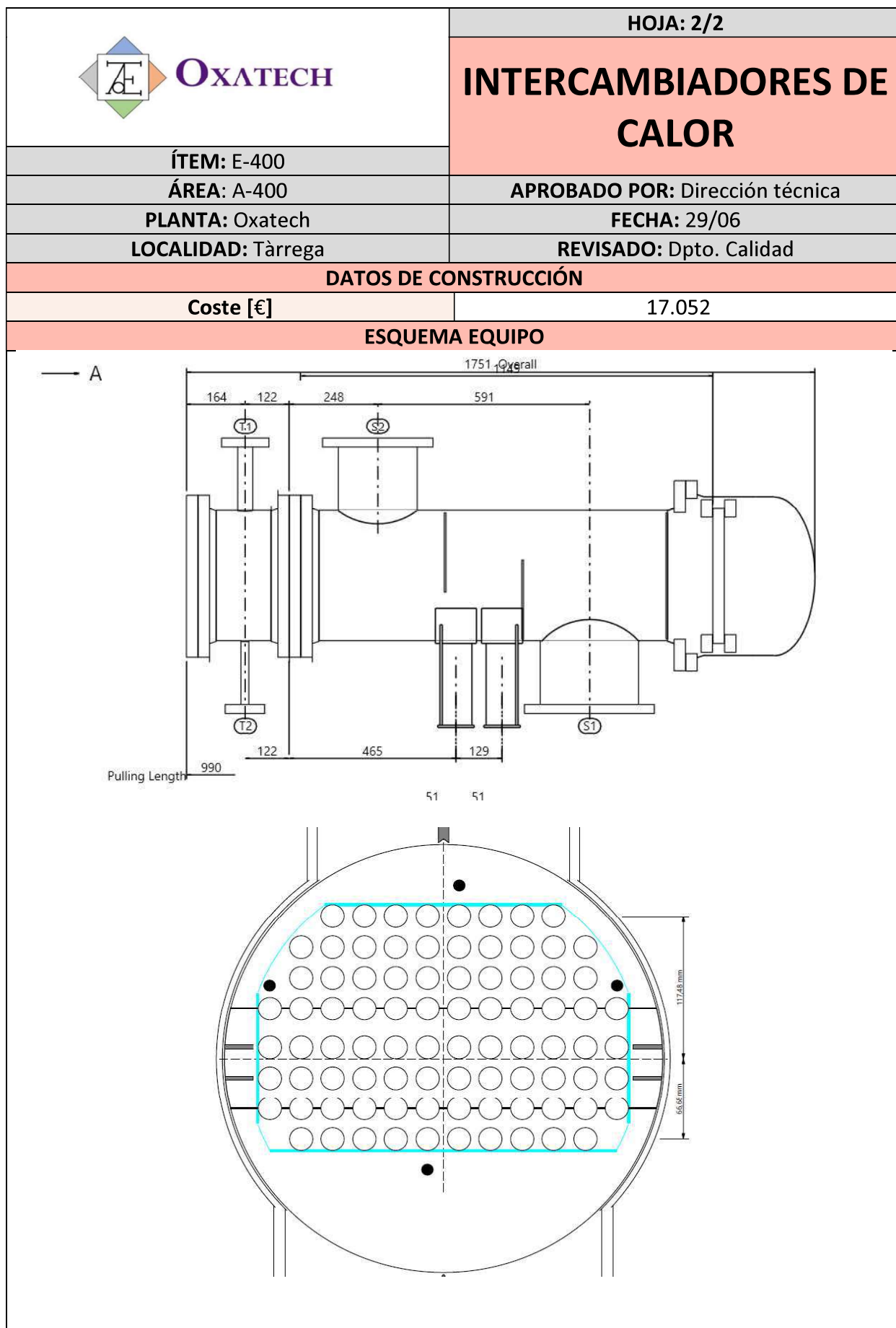


Conexiones		
	65-Hastelloy C22-MC-308-R	A
	50-AISI 316L-MC-313	B
	80-AISI 316L-MC-311	C

 OXATECH	HOJA: 1/2		
	SEPARADORA CENTRÍFUGA		
	ÍTEM: CT-301		
	ÁREA: A-300		
	APROBADO POR: Dirección técnica		
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES			
Finalidad		Separación sólido-líquido	
Sustancias de interés		C	
DATOS OPERACIÓN			
Entrada		37	
Salida		40 y 45	
Caudal másico [kg/h]		9917,24	
Caudal volumétrico [m³/h]		7,63	
Temperatura de operación [°C]		25	
Presión de operación [atm]		1	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
Área [m²]		4,51	
Volumen [m³]		8,88	
Longitud (A) [mm]		4510	
Altura (D) [mm]		1970	
Anchura (E) [mm]		1125	
Material		AISI 316	
Peso [kg]		3135-4225	
Fuerza g máx.		4855	
Rendimiento		4	
L/D radio		30-132	
Motor de accionamiento principal 50 Hz [kW]		15-37	
Motor secundario [kW]		4300	
Velocidad máx. min-1		dryMaster CF-500	
Modelo		GEA	
Proveedor		350.000	
Coste [€]		235.558	

 OXATECH		HOJA: 2/2
		SEPARADORA CENTRÍFUGA
ÍTEM: CT-300		
ÁREA: A-300		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

 OxATECH			HOJA: 1/2		
			INTERCAMBIADORES DE CALOR		
ÍTEM: E-400					
ÁREA: A-400			APROBADO POR: Dirección técnica		
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06		
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad		
DATOS GENERALES					
Finalidad		Calentar los reactivos hasta la temperatura de operación			
Sustancias de interés		Reactivos			
Dimensiones [mm]		356x 1219			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		5,30			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Aire		Vapor de agua	
Caudal [kg/h]		13212		396	
Fracción de vapor		1		1	0
Temperatura [°C]		25	80	168	167
Presión [kPa]		303		808	
Densidad del compuesto [kg/m³]		3,50	4,90	0,89	1152
Viscosidad [cP]		0,90	3	4,01	899
Calor específico [kJ/kg·K]		1	1	2,55	4,27
Conductividad térmica [W/m·K]		0,025	0,032	0,020	0,48
Velocidad [m/s]		34,14	43,62	3,49	''10
Calor intercambiado [Kw]		215	DTML [°C]		115,80
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio		492,60	
		Sucio		371,30	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
Material		SS 316L		SS 316L	
Temperatura de diseño [°C]		115,56		204,44	
Presión de diseño [kPa]		363,6		969,60	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		462/639			
Nº tubos	86	ID/OD [mm]		15,75/19,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		1021		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		356		Carcasa OD [mm]	365
Nº baffles		2		Corte bafle [%]	38
Tipo de baffle		Segmental		Espaciado [mm]	222
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1		Clase tema	R-Refinery service

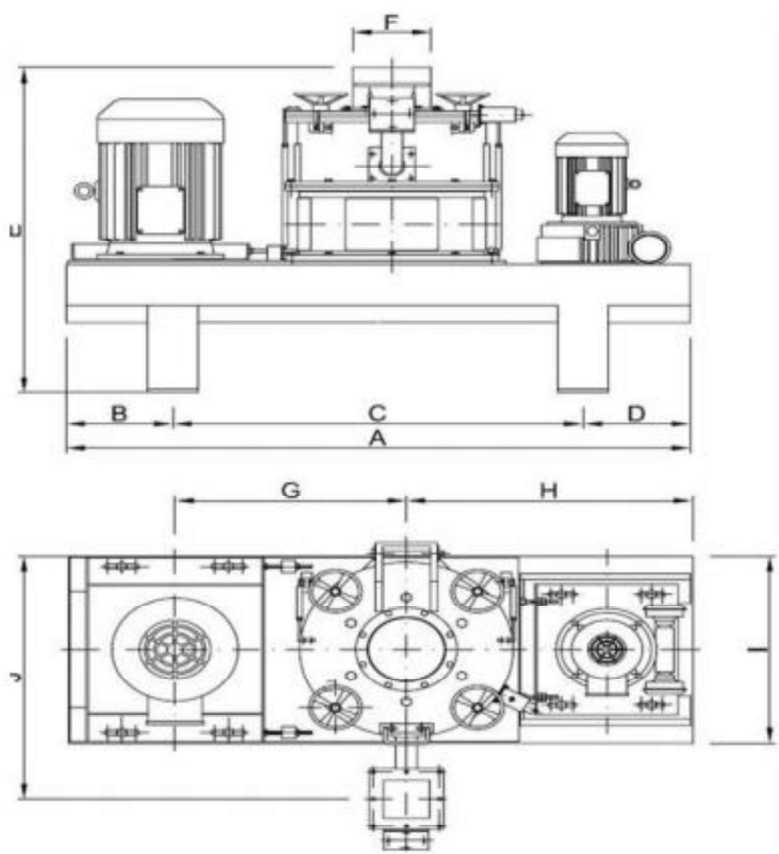


2.5.4 Área 400

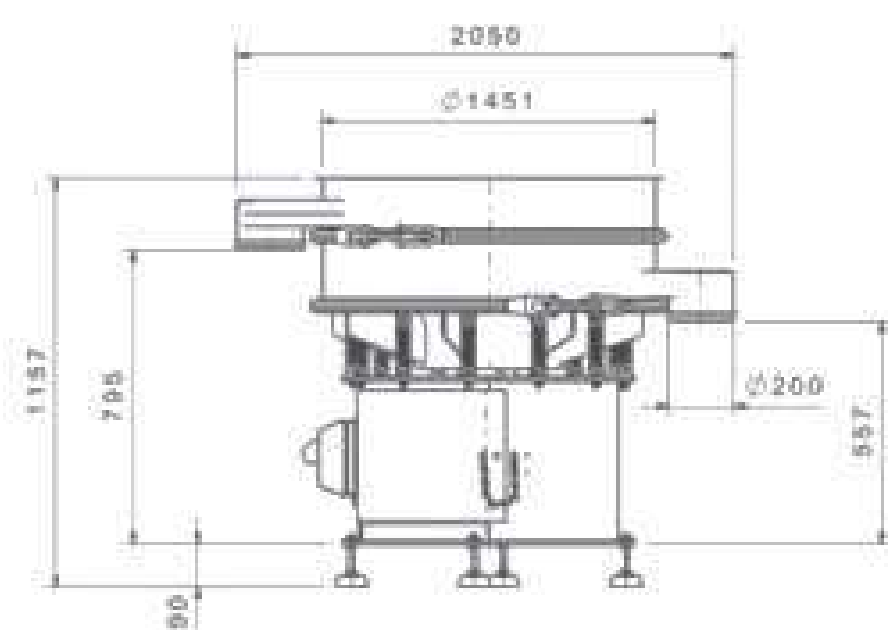
 OxATECH	HOJA: 1/2	
	SECADOR	
	ÍTEM: D-400	
	ÁREA: A-400	APROBADO POR: Dirección técnica
	PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES		
Finalidad	Secado del producto principal	
Sustancias de interés	Ácido oxálico	
DATOS OPERACIÓN		
Entrada	45	
Salida	46	
Caudal volumétrico [m³/h]	4,57	
Caudal másico [kg/h]	6456,85	
Caudal másico entrada aire [kg/h]	13209,33	
Temperatura sólido entrada [°C]	25	
Temperatura sólido salida [°C]	70	
Temperatura aire entrada [°C]	85	
Temperatura aire salida [°C]	60	
Presión [atm]	1	
Tamaño promedio partícula [mm]	0,50	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Área [m²]	42	
Volumen [m³]	37,70	
Material	AISI-316	
Altura [m]	3,50	
Longitud de secado [m]	12	
Velocidad de rotación [rpm]	4	
Número de placas de esparcir	16 placas externas, 8 fuera del tambor y 16 placas al interior del tambor	
Diámetro de secado interior tambor [m]	0,84	
Diámetro de secado exterior tambor [m]	2	
Longitud de secado [m]	12	
Potencia de accionamiento [kW]	11	
Modelo	Calentamiento directo paralelo	
Proveedor	Andritz	
Coste [€]	276.331	

 OxATECH		HOJA: 2/2
		SECADOR
ÍTEM: D-400		
ÁREA: A-400		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

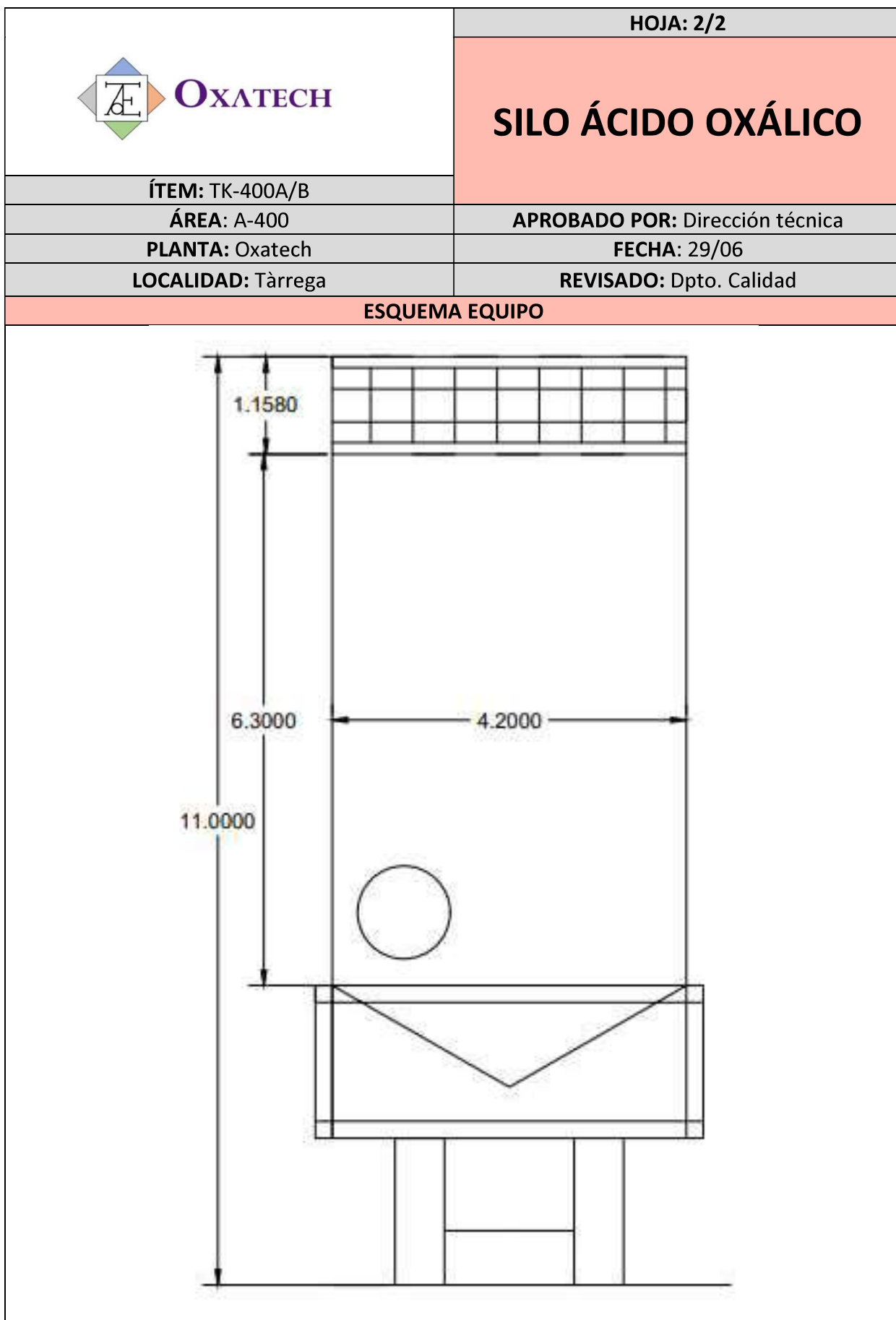
 OxATECH	HOJA: 1/2
	MOLINO
ÍTEM: M-400	
ÁREA: A-400	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Obtención sólido particulado
Sustancias de interés	C
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	46, y 55
Salida	47
Tamaño partícula [μ]	<400
Caudal másico	4,5 T/h
Caudal mín. [m³/h]	6500
Caudal máx. [m³/h]	9600
Temperatura [°C]	Ambiente
Presión [atm]	Atmosférica
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Producción [kg/h]	1500
Material	AISI-316
Diámetro molino [mm]	970
Diámetro clasificador [mm]	580
Potencia molino [kW]	110
Potencia clasificador [kW]	15
Velocidad molino mín. [rpm]	800
Velocidad molino máx. [rpm]	2600
Factor de producción	9
Modelo	MS-1000-AI
Proveedor	Lleal S.A
Coste [€]	42.0000

 OxATECH		HOJA: 2/2	
		MOLINO	
ÍTEM: M-400			
ÁREA: A-400		APROBADO POR: Dirección técnica	
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad	
ESQUEMA EQUIPO			
			

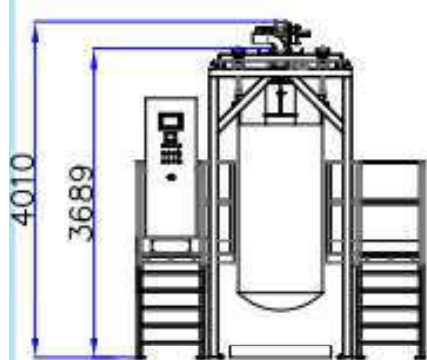
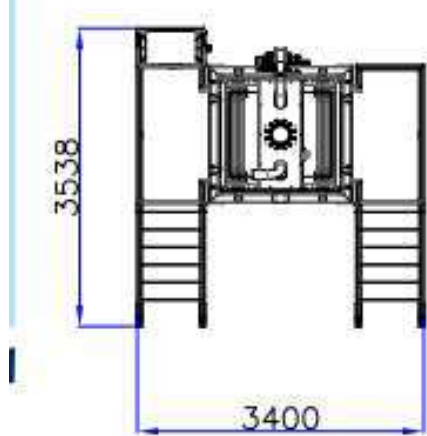
 OxATECH	HOJA: 1/2	
	TAMIZ	
	ÍTEM: TM-400A/B	
	ÁREA: A-400	APROBADO POR: Dirección técnica
	PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES		
Finalidad	Separaciones granulométricas	
Sustancias de interés	C	
DATOS OPERACIÓN		
Entrada	48a y 48b	
Salida	49a, 49b, 54a y 54b	
Temperatura [°C]	25	
Presión [atm]	1	
Capacidad [kg/h]	2800	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Altura [m]	1,157	
Largada [m]	2,050	
Diámetro tamiz [m]	1,451	
Material	AISI 304	
Velocidad [rpm]	1500	
Vibración [Hz]	50-60	
Voltaje frecuencia de rotación [V]	220-400	
Potencia [kW]	2	
Modelo	ZEUS FTI-1500	
Proveedor	Zeus	
Coste [€]	2.659	

 OxATECH		HOJA: 2/2
		TAMIZ
ÍTEM: TM-400A/B		APROBADO POR: Dirección técnica FECHA: 29/06 REVISADO: Dpto. Calidad
ÁREA: A-400		
PLANTA: Oxatech		
LOCALIDAD: Tàrrega		
ESQUEMA EQUIPO		
		

 OXATECH	HOJA: 1/2
	SILO ÁCIDO OXÁLICO
ÍTEM: TK-400A/B	
ÁREA: A-400	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento del producto principal del proceso
Sustancias de interés	Ácido oxálico
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	51a y 51b
Salida	52a y 52b
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	2
Producto químico	Ácido oxálico
Tiempo de almacenamiento [h]	48
Fase fluido	Sólido
Caudal volumétrico [m³/h]	2,73
Caudal másico [kg/h]	4510,80
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	13,85
Volumen [m³]	79
Material	AISI 316L
Altura [m]	11
Peso en vacío [kg]	11581
Peso [kg]	89791
Densidad material [kg/m³]	7930
Diámetro [m]	4,20
Grosor [mm]	20
Cuerpo	Cilíndrico
Accesorios	Sistema de fluidización, sistema de pesaje y nivel de material
Modelo	Silotec acero inoxidable
Proveedor	Silotec
Coste [€]	165.589

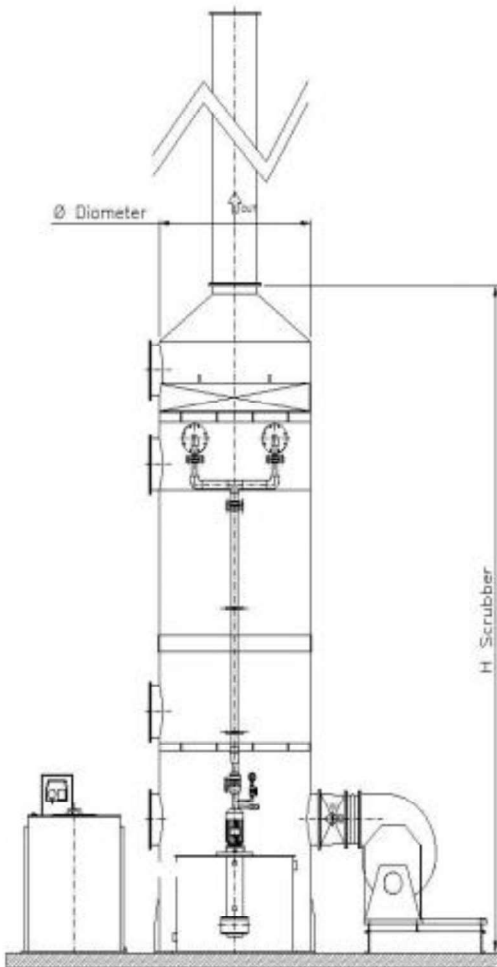


 OxATECH	HOJA: 1/2
	ENSACADORA
ÍTEM: B-400	
ÁREA: A-400	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Llenar big-bags del producto final
Sustancias de interés	C
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	52a y 52b
Salida	53
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Tipo de dosificación	Tornillo sinfín
Tipo de envase	Big Bags 4 asas
Tipo de producto	Granulados y en polvo
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Material	AISI 316
Capacidad [big-bags/h]	Hasta 10
Voltaje de alimentación [V]	380
Voltaje de control [V]	24
Potencia (kW)	1
Control de peso	Sistema de pesaje superior
Modelo	ILERBIG M
Proveedor	TMIPAL
Coste [€]	11.000

 OxATECH		HOJA: 2/2	
		ENSACADORA	
ÍTEM: B-400		APROBADO POR: Dirección técnica FECHA: 29/06 REVISADO: Dpto. Calidad	
ÁREA: A-400			
PLANTA: Oxatech			
LOCALIDAD: Tàrrega			
ESQUEMA EQUIPO			
			
			

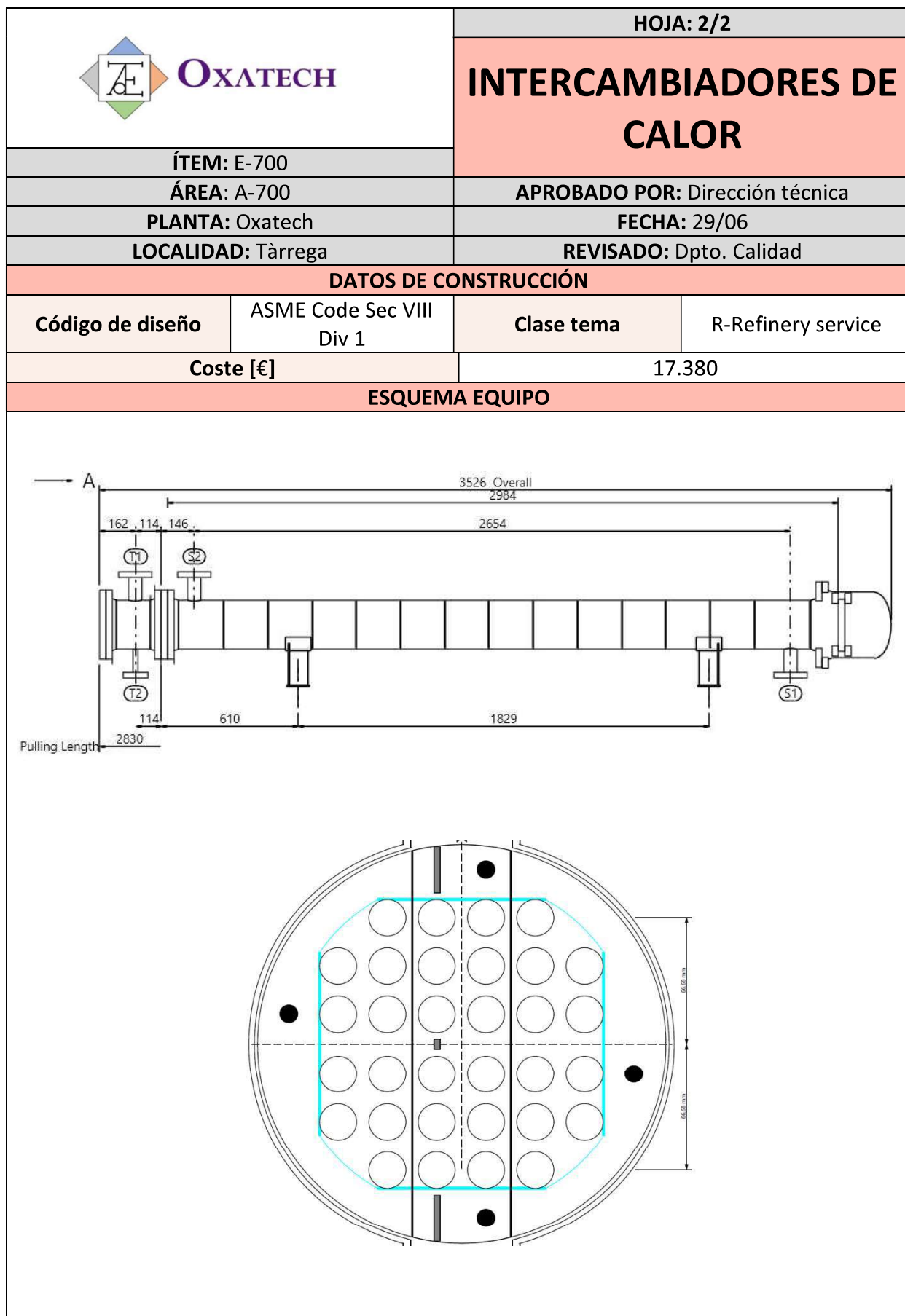
2.5.5 Área 600

 OXATECH	HOJA: 1/2
	SCRUBBER
ÍTEM: SC-600	
ÁREA: A-600	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Lavado de gases
Sustancias de interés	Gases
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	23
Salida	Atmósfera y gestión externa
Temperatura [°C]	80-90
Presión [mmH2O]	<80
Caudal [m³/h]	500
Caudal mín. [m³/h]	50000
Tiempo de contacto [s]	1
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Tipo	SINGLE-STAGE STATIC SCRUBBER
Material	PVC
Diámetro [mm]	400
Altura [mm]	3500
Tasa de trabajo [mm]	1,10
Proveedor	HE FILTRATION ENGINEERING SL
Modelo	SCS-400
Coste [€]	1.092.000

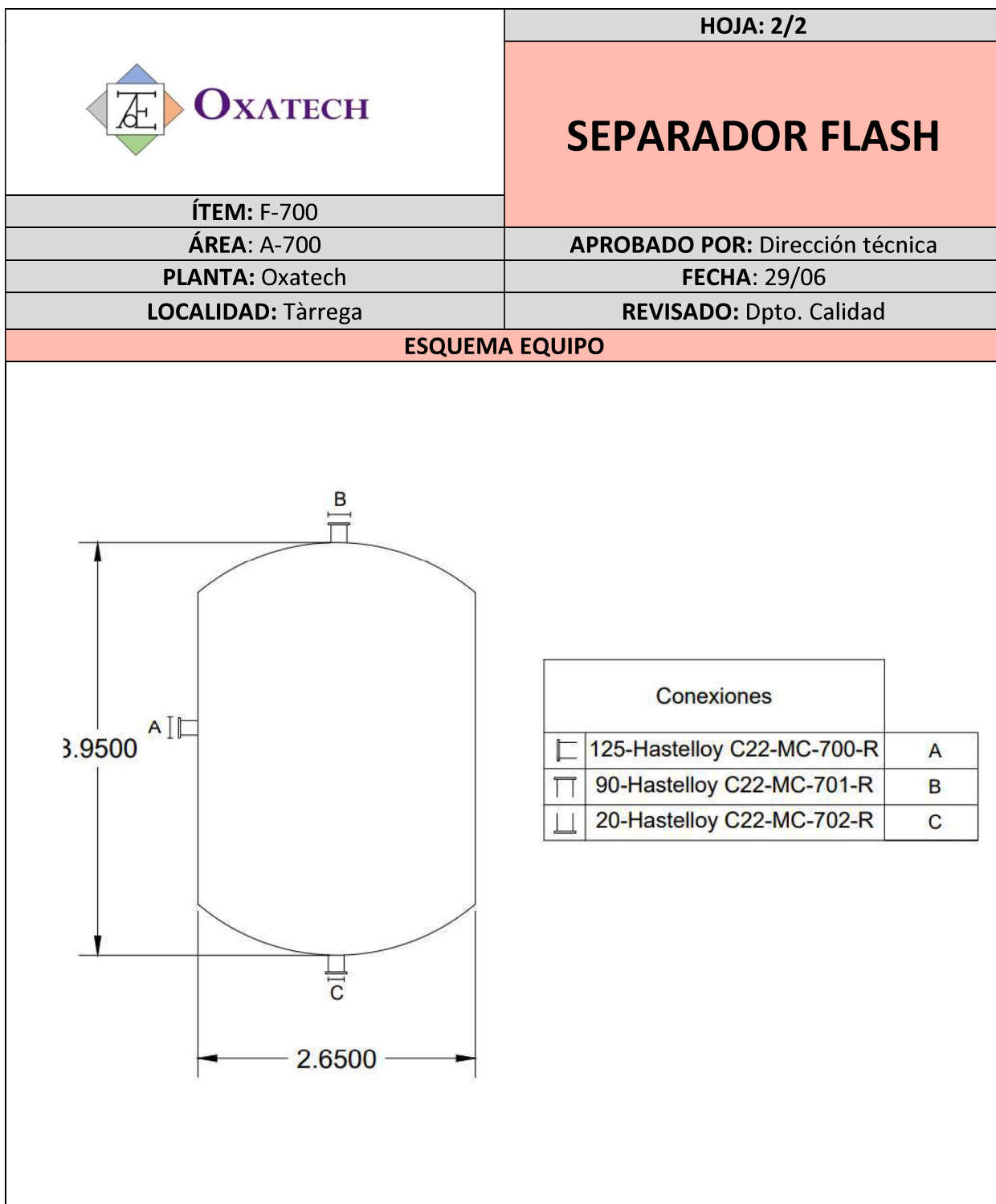
 OxATECH		HOJA: 2/2
		SCRUBBER
ÍTEM: SC-600		
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

2.5.6 Área 700

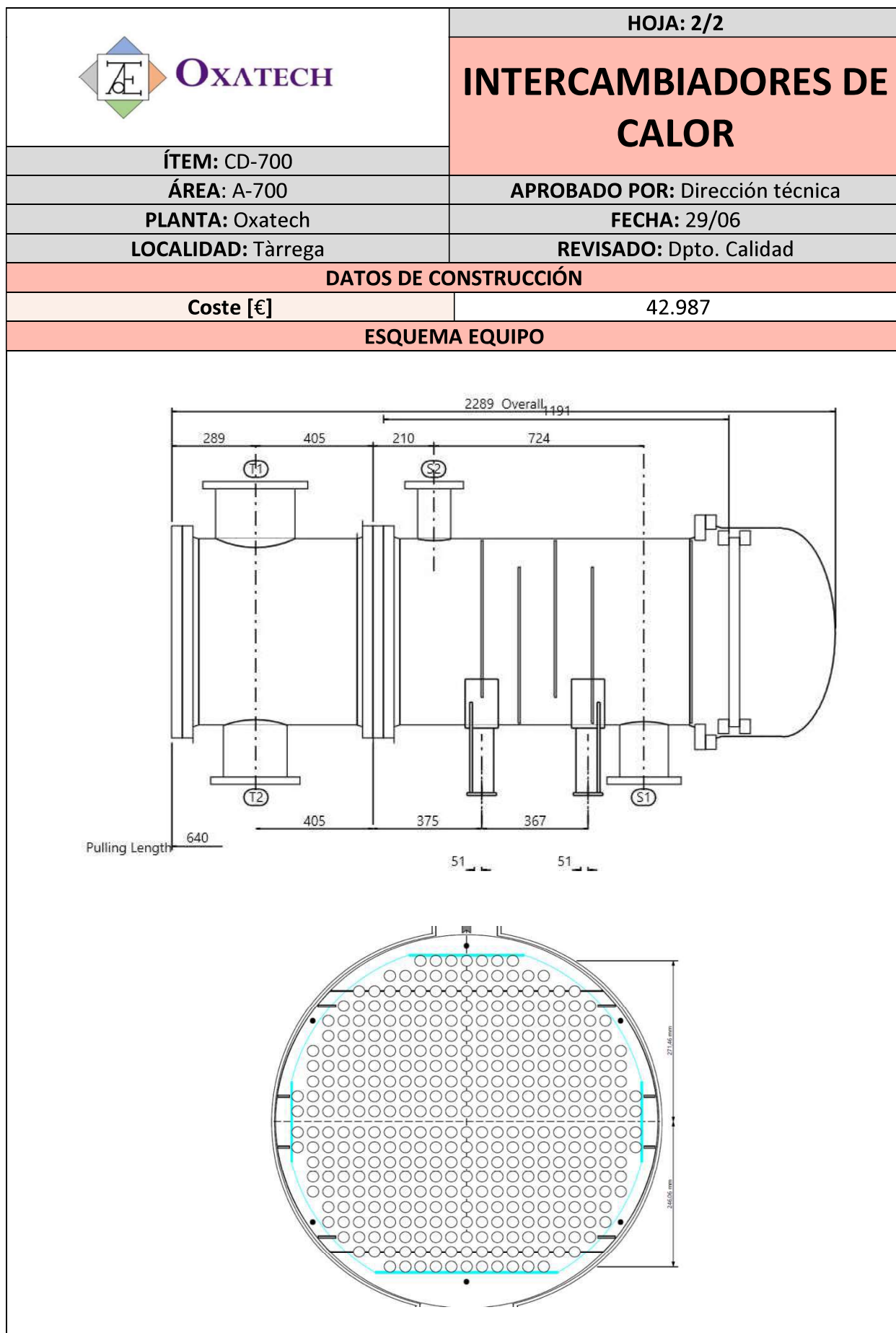
 OxATECH			HOJA: 1/2			
			INTERCAMBIADORES DE CALOR			
ÍTEM: E-700			APROBADO POR: Dirección técnica FECHA: 29/06 REVISADO: Dpto. Calidad			
ÁREA: A-700						
PLANTA: Oxatech						
LOCALIDAD: Tàrrega						
DATOS GENERALES						
Finalidad			Calentar hasta la temperatura de burbuja las aguas de tratamiento			
Sustancias de interés			Aguas tratamiento			
Dimensiones [mm]			203 x 3048			
Tipo			AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]			5,50			
DATOS OPERACIÓN						
			CARCASA		TUBOS	
			ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido			Aguas de tratamiento		Vapor de agua	
Caudal [kg/h]			14400		1440	
Fracción de vapor			0		1	0
Temperatura [°C]			25	86	168	166
Presión [kPa]			360		808	
Densidad del compuesto [kg/m³]			1280	1211	4,01	899
Viscosidad [cP]			0,98	0,40	0,010	0,17
Calor específico [kJ/kg·K]			2,52	2,54	2,38	4,28
Conductividad térmica [W/m·K]			0,38	0,41	0,03	0,69
Velocidad [m/s]			0,12	0,13	24,02	0,11
Calor intercambiado [Kw]			566,10	DTML [°C]		111,70
Coeficiente global [W/m²·K]			Limpio		2063	
			Sucio		955	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
			CARCASA		TUBOS	
			AISI 316L		AISI 316L	
Material			121		204	
Temperatura de diseño [°C]			414		929,20	
Presión de diseño [kPa]			1		2	
Pasos por carcasa			281/400			
Peso vacío/lleño [kg]			15,75/19,05			
Nº tubos	32	ID/OD [mm]	15,75/19,05		PICH	Cuadrado
Longitud [mm]		2859	Espaciado [mm]		25,40	
Carcasa ID [mm]		214	Carcasa OD [mm]		219	
Nº baffles		13	Corte bafle [%]		38	
Tipo de baffle		Segmental	Espaciado [mm]		197	



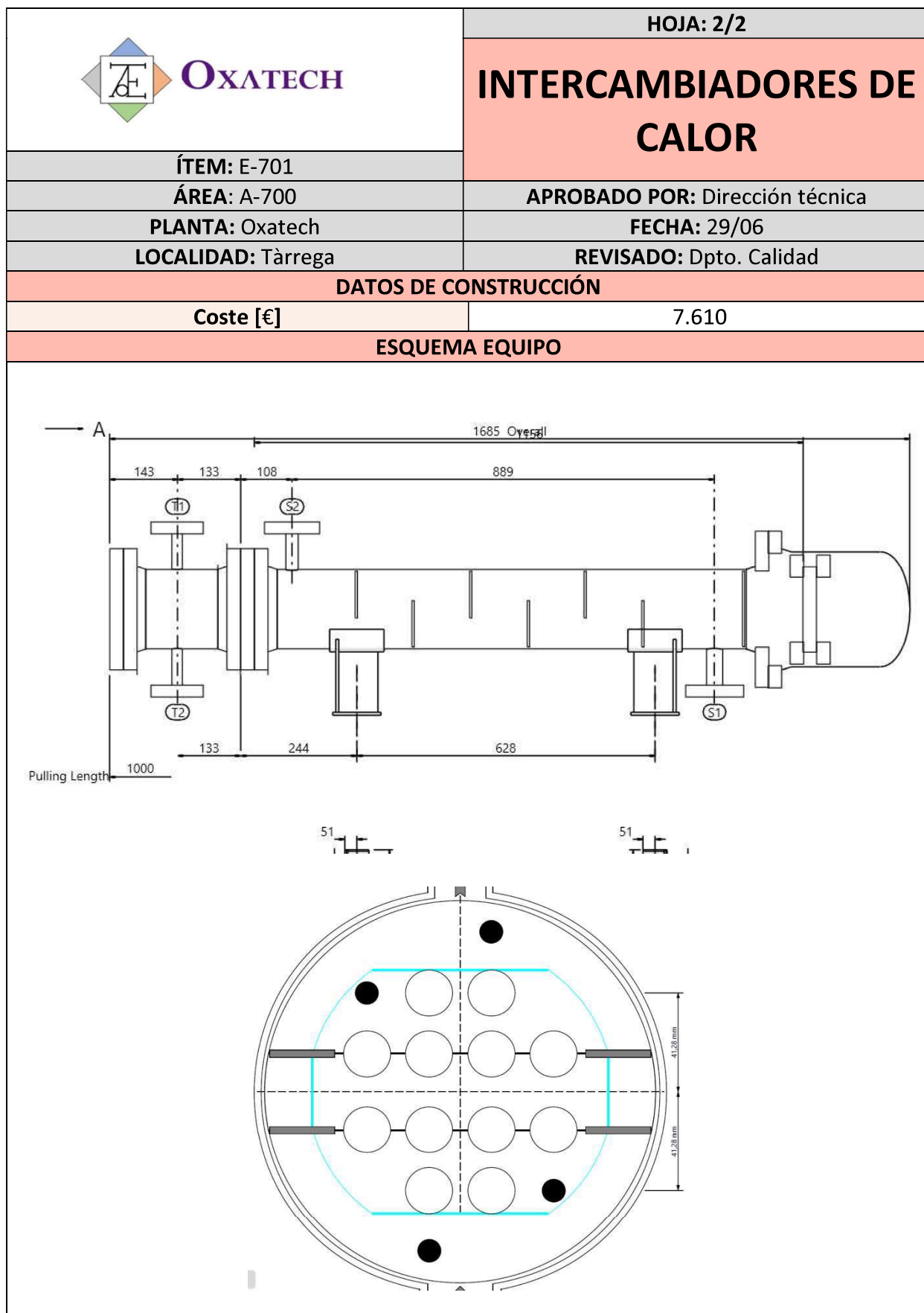
 OxATECH		HOJA: 1/2
		SEPARADOR FLASH
ÍTEM: F-700		APROBADO POR: Dirección técnica FECHA: 29/06 REVISADO: Dpto. Calidad
ÁREA: A-700		
PLANTA: Oxatech		
LOCALIDAD: Tàrrega		
DATOS GENERALES		
Finalidad	Separación de gases y líquidos	
Sustancias de interés	MD	
DATOS OPERACIÓN		
Entrada	59	
Salida	60 y 65	
Temperatura [°C]	86	
Presión [atm]	1	
Caudal másico [kg/h]	14660	
Densidad [kg/h]	1227	
Normativa del diseño	ASME VIII división 1	
Sobreespesor por corrosión [mm]	5	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Orientación del tanque	Vertical	
Volumen [m³]	21,38	
Material	Vitrificado	
Altura [m]	3,95	
Grosor [mm]	7,91	
Peso [kg]	5632	
Peso vacío [kg]	1583,80	
Diámetro [m]	2,65	
Diámetro interior [m]	2,63	
Tipo de cabezal	Torisférico	
Soportes	Metálicos	
Aislante interior	Vidrio	
Aislante exterior	Lana de roca	
Espesor aislante [cm]	7	
Modelo	Diseño propio	
Proveedor	-	
Coste [€]	119.992	



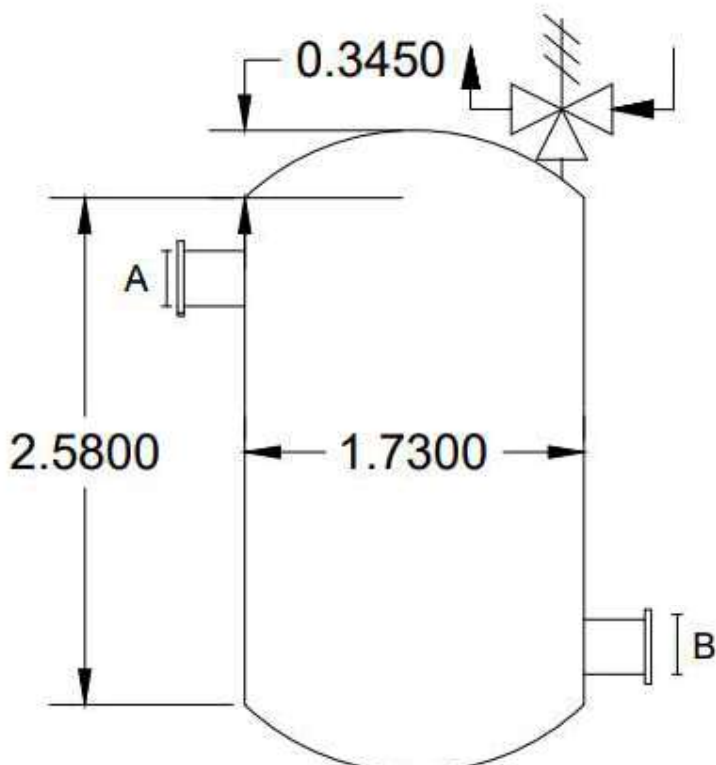
 OxATECH			HOJA: 1/2		
			INTERCAMBIADORES DE CALOR		
ÍTEM: CD-700					
ÁREA: A-700			APROBADO POR: Dirección técnica		
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06		
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad		
DATOS GENERALES					
Finalidad		Condensar los vapores del F-700			
Sustancias de interés		Vapores			
Dimensiones [mm]		635 x 1270			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		24,50			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Agua refrigerante		Aguas de tratamiento	
Caudal [kg/h]		64800		12132	
Fracción de vapor		0		1	0
Temperatura [°C]		25	40	86	80
Presión [kPa]		303		101	
Densidad del compuesto [kg/m³]		1007	999	1221	1229
Viscosidad [cP]		0,79	0,64	0,36	0,39
Calor específico [kJ/kg·K]		4,18	4,18	2,55	2,55
Conductividad térmica [W/m·K]		0,61	0,62	0,43	0,43
Velocidad [m/s]		0,29	0,30	36,37	0,06
Calor intercambiado [Kw]		1071,5	DTML [°C]		50,6
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio		2028	
		Sucio		947	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		AISI 316L		AISI 316L	
Material		AISI 316L		AISI 316L	
Temperatura de diseño [°C]		121		121	
Presión de diseño [kPa]		348,45		116,15	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		1274/2077			
Nº tubos	387	ID/OD [mm]		15,75/9,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		1057		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		635		Carcasa OD [mm]	644
Nº baffles		4		Corte bafle [%]	15
Tipo de baffle		Segmental		Espaciado [mm]	127
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1		Clase tema	R-Refinery service



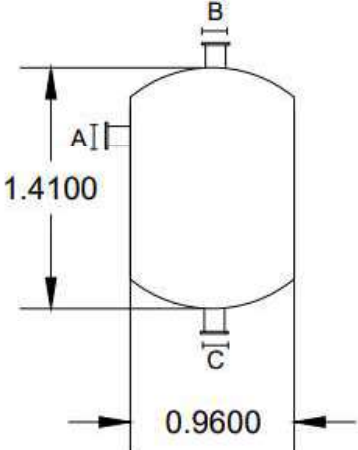
 OxATECH			HOJA: 1/2		
			INTERCAMBIADORES DE CALOR		
ÍTEM: E-701					
ÁREA: A-700			APROBADO POR: Dirección técnica		
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06		
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad		
DATOS GENERALES					
Finalidad		Calentar hasta la temperatura de burbuja las aguas de tratamiento			
Sustancias de interés		Aguas de tratamiento			
Dimensiones [mm]		152 x 1219			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		0,70			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Aguas de tratamiento		Vapor de agua	
Caudal [kg/h]		2521		54	
Fracción de vapor		0		1	0
Temperatura [°C]		86	100	168	167
Presión [kPa]		101		808	
Densidad del compuesto [kg/m³]		1143	1128	4,01	899
Viscosidad [cP]		0,85	0,68	0,010	0,17
Calor específico [kJ/kg·K]		2,65	2,69	2,38	4,28
Conductividad térmica [W/m·K]		0,32	0,31	0,03	0,69
Velocidad [m/s]		0,060	0,06	3,20	0,010
Calor intercambiado [Kw]		28,5	DTML [°C]		77
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio		1074	
		Sucio		627	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		AISI 316L		AISI 316L	
Material		AISI 316L		AISI 316L	
Temperatura de diseño [°C]		138		204	
Presión de diseño [kPa]		116,50		929,20	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		131/163			
Nº tubos	12	ID/OD [mm]		15,75/19,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		1030		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		163		Carcasa OD [mm]	168
Nº baffles		6		Corte bafle [%]	40
Tipo de baffle		Segmental		Espaciado [mm]	324
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1		Clase tema	R-Refinery service

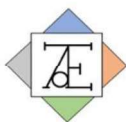


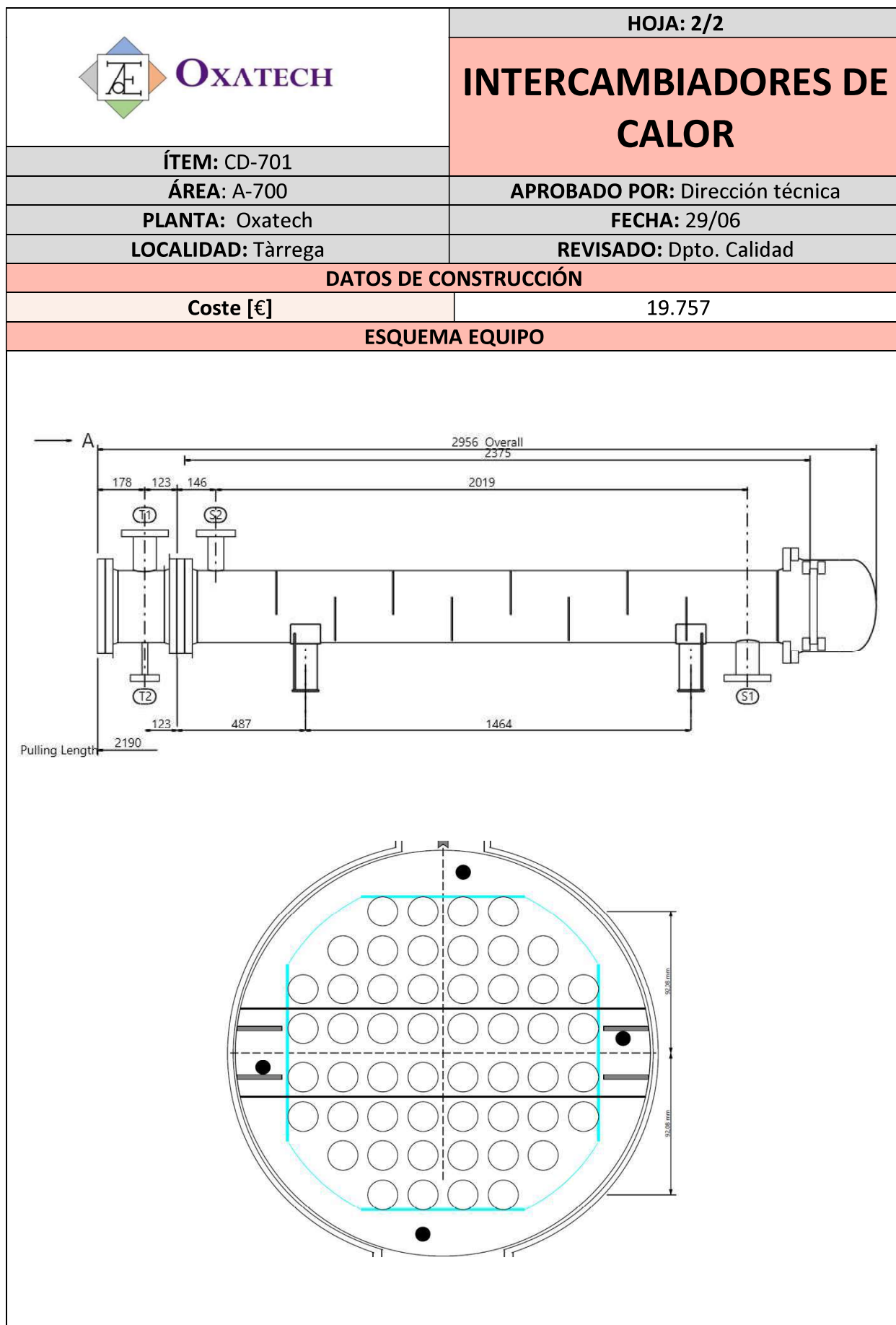
 OXATECH	HOJA: 1/2
	TANQUE DE CONDENSADOS
ÍTEM: TK-700	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Separar dos fases
Productos manipulados	MB
Dimensiones	1,73 x 3,27
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	66
Salida	68
Caudal total [m ³ /h]	9,97
Temperatura [°C]	75
Presión [atm]	1
Tiempo de operación [horas]	0,50
Nivel de líquido [m]	2,40
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m ²]	2,35
Volumen ocupado [m ³]	5
Material	AISI 316L
Peso vacío [kg]	816,96
Peso [kg]	6755,96
Temperatura de diseño [°C]	100
Presión de diseño [atm]	1,92
Capacidad [m ³]	4,90
Diámetro [m]	1,73
Altura [m]	4,62
Cabezal	Toriesférico
Grosor cilindro [mm]	4,33
Grosor cabezal [mm]	4,45
Norma de diseño	ASME VIII división 1
Modelo	Pedido especial
Proveedor	Bachiller
Coste [€]	71.199

 OxATECH		HOJA: 2/2													
		TANQUE DE CONDENSADOS													
ÍTEM: TK-700															
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica													
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06													
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad													
ESQUEMA EQUIPO															
															
<table><tr><th colspan="3">Conexiones</th></tr><tr><td></td><td>40-HastelloyC22-MC-701-R</td><td>A</td></tr><tr><td></td><td>80-Hastelloy C22-MC-710-R</td><td>B</td></tr><tr><td></td><td>Válvula de alivio</td><td>-</td></tr></table>				Conexiones				40-HastelloyC22-MC-701-R	A		80-Hastelloy C22-MC-710-R	B		Válvula de alivio	-
Conexiones															
	40-HastelloyC22-MC-701-R	A													
	80-Hastelloy C22-MC-710-R	B													
	Válvula de alivio	-													

 OXATECH	HOJA: 1/2
	SEPARADOR FLASH
ÍTEM: F-701	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrraga	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Separación de gases y líquidos
Sustancias de interés	MC
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	61
Salida	63
Temperatura [°C]	100
Presión [atm]	1
Caudal másico [kg/h]	2521
Densidad [kg/h]	1187
Normativa del diseño	ASME VIII división 1
Sobreespesor por corrosión [mm]	5
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Orientación del tanque	Vertical
Volumen [m³]	1
Material	Vitrificado
Altura [m]	1,41
Grosor [mm]	7,32
Peso [kg]	1722,17
Peso vacío [kg]	733,00
Diámetro [m]	0,96
Diámetro interior [m]	0,94
Tipo de cabezal	Toriesférico
Soportes	Metálicos
Aislante interior	Vidrio
Aislante exterior	Lana de roca
Espesor aislante [cm]	10
Modelo	Diseño propio
Proveedor	-
Coste [€]	53.361

 OxATECH		HOJA: 2/2												
		SEPARADOR FLASH												
ÍTEM: F-701														
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica												
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06												
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad												
ESQUEMA EQUIPO														
 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Conexiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>20-Hastelloy C22-MC-702-R</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15-Hastelloy C22-MC-705-R</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25-Hastelloy C22-MC-703-R</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table>			Conexiones				20-Hastelloy C22-MC-702-R	A		15-Hastelloy C22-MC-705-R	B		25-Hastelloy C22-MC-703-R	C
Conexiones														
	20-Hastelloy C22-MC-702-R	A												
	15-Hastelloy C22-MC-705-R	B												
	25-Hastelloy C22-MC-703-R	C												

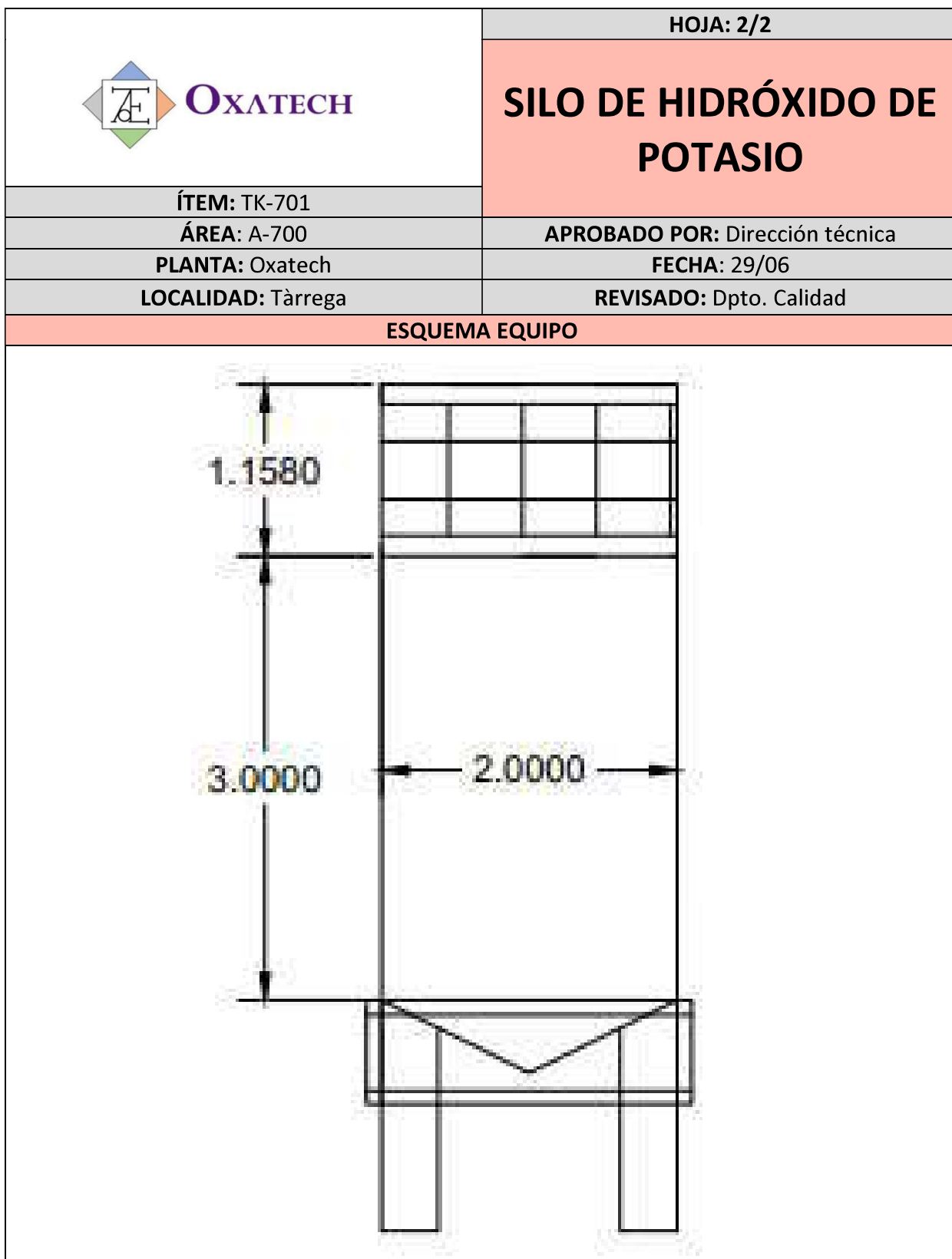
 Oxatech			HOJA: 1/2			
			INTERCAMBIADORES DE CALOR			
ÍTEM: CD-701						
ÁREA: A-700			APROBADO POR: Dirección técnica			
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06			
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad			
DATOS GENERALES						
Finalidad			Condensar los vapores del F-701			
Sustancias de interés			Vapores			
Dimensiones [mm]			254 x 2438			
Tipo			AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]			7			
DATOS OPERACIÓN						
			CARCASA		TUBOS	
			ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido			Agua refrigerante		Aguas de tratamiento	
Caudal [kg/h]			16200		723,6	
Fracción de vapor			0		1	0
Temperatura [°C]			25	40	100	70
Presión [kPa]			303		101	
Densidad del compuesto [kg/m³]			998	995	0,89	1152
Viscosidad [cP]			0,90	0,66	0,010	0,44
Calor específico [kJ/kg·K]			4,19	4,19	1,54	3
Conductividad térmica [W/m·K]			0,6	0,62	0,020	0,48
Velocidad [m/s]			0,17	0,18	41,40	0,030
Calor intercambiado [Kw]			279,1	DTML [°C]		62,22
Coeficiente global [W/m²·K]			Limpio		1509	
			Sucio		656	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN						
			CARCASA		TUBOS	
			AISI 316L		AISI 316L	
Material			AISI 316L		AISI 316L	
Temperatura de diseño [°C]			138		138	
Presión de diseño [kPa]			348,45		116,50	
Pasos por carcasa			1		2	
Peso vacío/lleño [kg]			338/497			
Nº tubos	52	ID/OD [mm]	15,75/9,05		PICH	Cuadrado
Longitud [mm]		2250	Espaciado [mm]		25,40	
Carcasa ID [mm]		266	Carcasa OD [mm]		273	
Nº baffles		8	Corte bafle [%]		39	
Tipo de baffle		Segmental	Espaciado [mm]		222	
Código de diseño		ASME Code Sec VIII Div 1	Clase tema		R-Refinery service	



 OxATECH	HOJA: 1/2
	NEUTRALIZADOR
ÍTEM: N-700	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Reacción neutralización
Sustancias de interés	MA
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	TK-701 y CD-701
Salida	EV-700
Temperatura entrada [°C]	70
Temperatura salida [°C]	70
Temperatura refrigeración entrada [°C]	5
Temperatura refrigeración salida [°C]	10
DTML [°C]	62,46
Presión [atm]	1
Caudal volumétrico [m³/h]	0,63
Densidad [kg/m³]	1142
Tiempo de residencia [h]	1,20
Velocidad agitación [rpm]	120
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	3,30
Volumen [m³]	1
Material	AISI 316L
Altura [m]	1,4
Diámetro [m]	0,9
Proveedor del producto	Diseño propio
Coste [€]	81.095

 OxATECH		HOJA: 2/2
		NEUTRAIZADOR
ÍTEM: N-700		APROBADO POR: Dirección técnica
ÁREA: A-700		
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

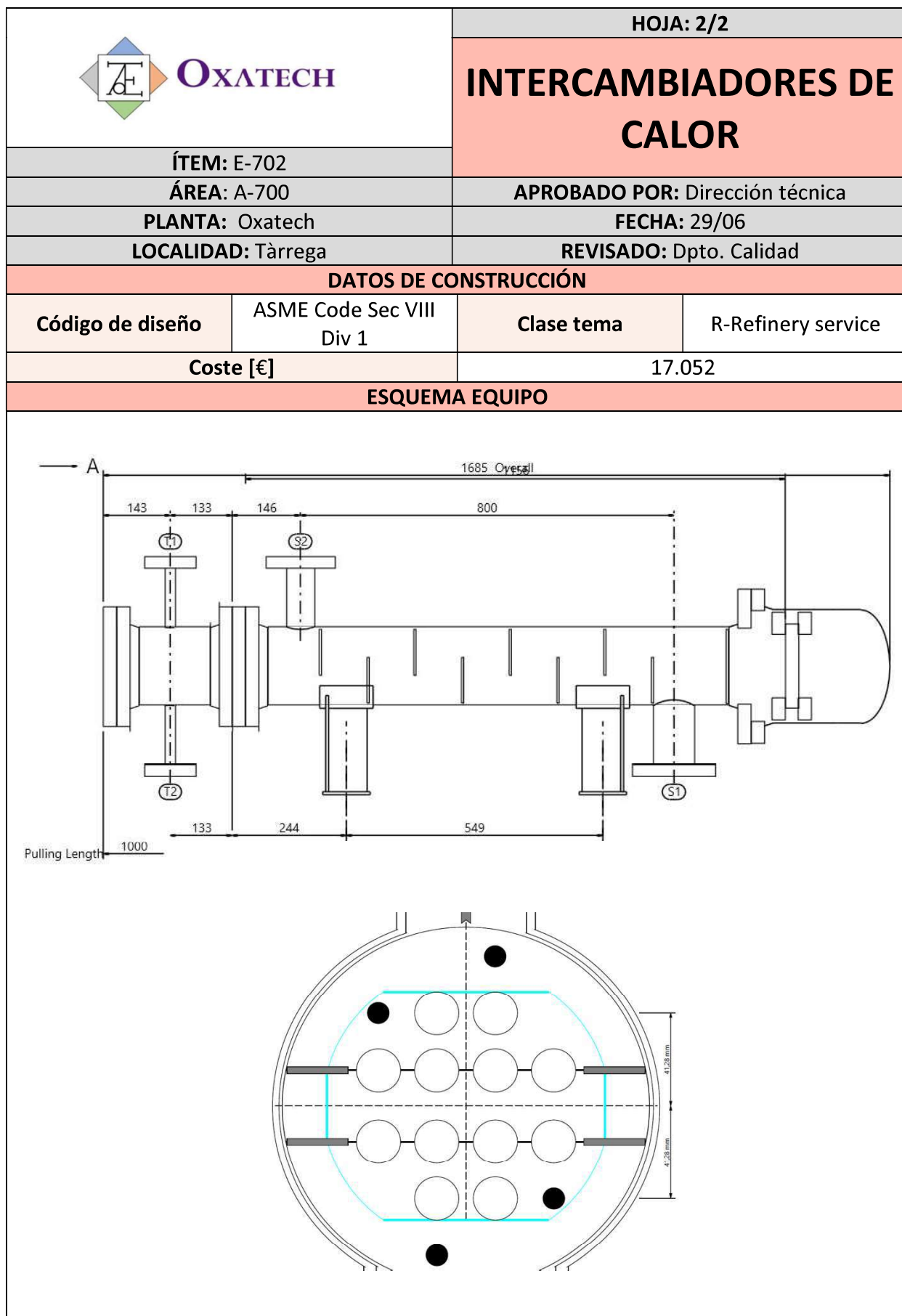
 OXATECH	HOJA: 1/2
	SILO DE HIDRÓXIDO DE POTASIO
ÍTEM: TK-701	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento del reactivo necesario para llevar a cabo el tratamiento de líquidos
Sustancias de interés	Hidróxido de potasio
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Hidróxido de potasio
Salida	N-700
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	1
Producto químico	Hidróxido de potasio
Tiempo de almacenamiento [h]	48
Fase fluido	Sólido
Caudal másico [kg/h]	338,4
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	3,14
Volumen [m³]	7,60
Material	AISI 316L
Altura [m]	8
Peso en vacío [kg]	4021
Peso [kg]	11545
Densidad material [kg/m³]	7930
Diámetro [m]	2
Grosor [mm]	20
Cuerpo	Cilíndrico
Accesorios	Sistema de fluidización, sistema de pesaje y nivel de material
Modelo	Silotec acero inoxidable
Proveedor	Silotec
Coste [€]	91.712



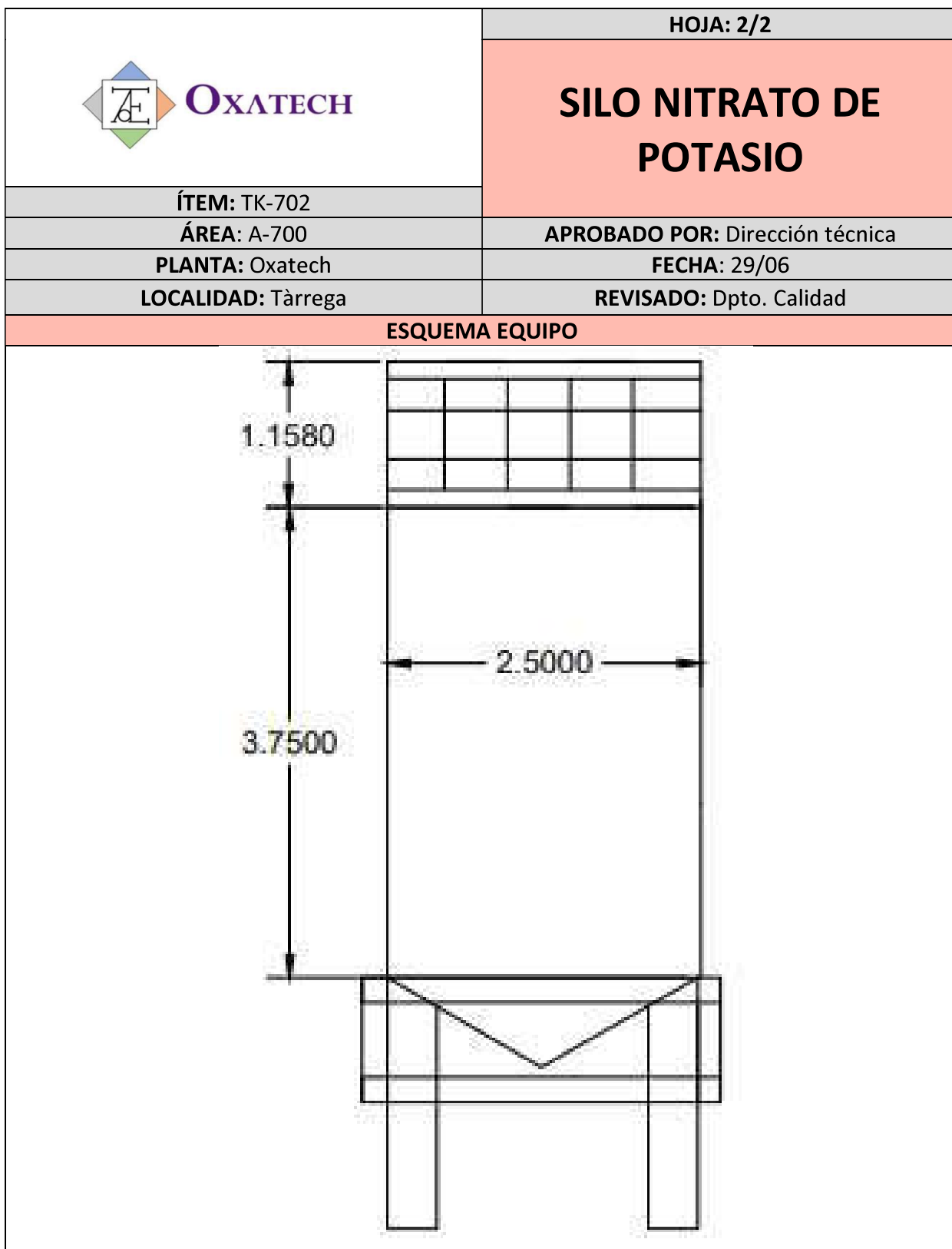
 OxATECH	HOJA: 1/2
	EVAPORADOR
ÍTEM: EV-700	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Deshidratar el producto secundario
Sustancias de interés	MF
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	N-700
Salida	D-700
Temperatura [°C]	70
Presión [atm]	0,5
Fase fluido	Sólido pastoso
Caudal volumétrico [m³/h]	0,77
Densidad [kg/m³]	1194
Tiempo de residencia [h]	1
Vapor necesario [kg/h]	238,73
Solubilidad a 70 °C del KNO ₃ [g/L]	1300
Solubilidad a 20 °C del KNO ₃ [g/L]	316
% Humedad salida	31,20
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	0,45
Volumen [m³]	1
Material	AISI 316L
Altura [m]	1,72
Diámetro externo [m]	0,86
Energía necesaria [kW]	149,68
Proveedor del producto	Diseño propio
Coste [€]	288.133

 OxATECH		HOJA: 2/2
		EVAPORADOR
ÍTEM: EV-700		APROBADO POR: Dirección técnica
ÁREA: A-700		
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

 OXATECH		HOJA: 1/2			
		INTERCAMBIADORES DE CALOR			
ÍTEM: E-702					
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica			
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06			
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad			
DATOS GENERALES					
Finalidad		Calentar hasta la temperatura de burbuja las aguas de tratamiento			
Sustancias de interés		Aguas de tratamiento			
Dimensiones [mm]		152x 1219			
Tipo		AES Horizontal			
Área efectiva de intercambio [m]		5,30			
DATOS OPERACIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
Fluido		Aire		Vapor de agua	
Caudal [kg/h]		748,80		324	
Fracción de vapor		1		1	0
Temperatura [°C]		25	80	168	167
Presión [kPa]		303		808	
Densidad del compuesto [kg/m³]		3,50	4,90	0,89	1152
Viscosidad [cP]		0,020	0,020	0,020	0,17
Calor específico [kJ/kg·K]		1	1	2,55	4,27
Conductividad térmica [W/m·K]		0,025	0,032	0,020	0,48
Velocidad [m/s]		6,91	8,78	1,90	0,010
Calor intercambiado [Kw]		17,10	DTML [°C]		103,60
Coeficiente global [W/m²·K]		Limpio		283,80	
		Sucio		238,90	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN					
		CARCASA		TUBOS	
		SS 316L		SS 316L	
Temperatura de diseño [°C]		137,78		204,44	
Presión de diseño [kPa]		363,60		929	
Pasos por carcasa		1		2	
Peso vacío/lleño [kg]		137/169			
Nº tubos	12	ID/OD [mm]		15,75/19,05	PICH Cuadrado
Longitud [mm]		1030		Espaciado [mm]	25,40
Carcasa ID [mm]		163		Carcasa OD [mm]	168
Nº baffles		8		Corte bafle [%]	40
Tipo de baffle		Segmental		Espaciado [mm]	102



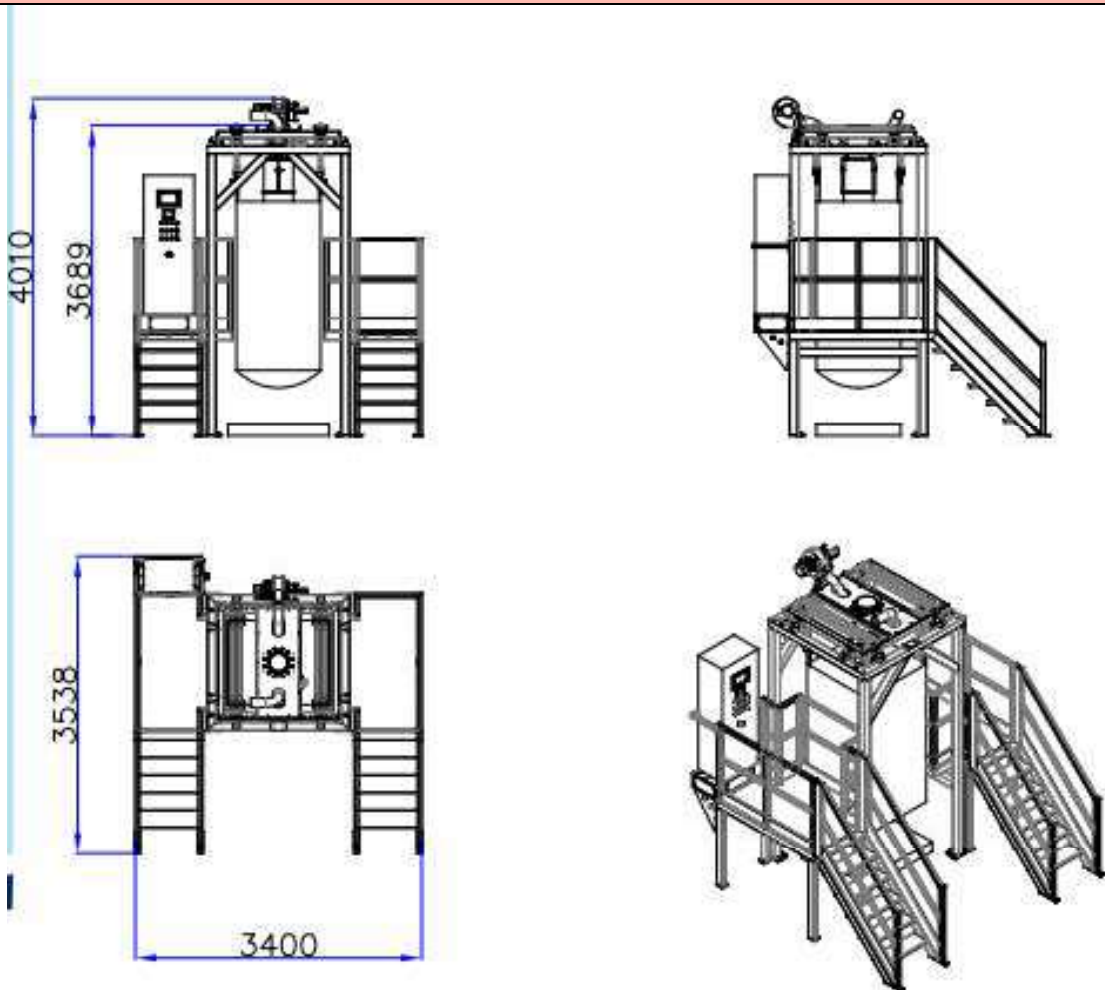
 OXATECH	HOJA: 1/2
	SILO NITRATO DE POTASIO
ÍTEM: TK-702	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Almacenamiento del subproducto obtenido para ensacar
Sustancias de interés	Nitrato de potasio
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	66
Salida	67 y 69
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Número de tanques	1
Producto químico	Nitrato de potasio
Tiempo de almacenamiento [h]	48
Fase fluido	Sólido
Caudal volumétrico [m³/h]	0,32
Caudal másico [kg/h]	666,68
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	4,91
Volumen [m³]	18,20
Material	AISI 316L
Altura [m]	9
Peso en vacío [kg]	5649
Peso [kg]	23667
Densidad material [kg/m³]	7930
Diámetro [m]	2,50
Grosor [mm]	20
Cuerpo	Cilíndrico
Accesorios	Sistema de fluidización, sistema de pesaje y nivel de material
Modelo	Silotec acero inoxidable
Proveedor	Silotec
Coste [€]	116.188



 OxATECH	HOJA: 1/2
	SECADOR
ÍTEM: D-700	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Secado del subproducto de tratamiento
Sustancias de interés	Nitrato de potasio
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	EV-700
Salida	TK-702
Caudal volumétrico [m³/h]	0,54
Caudal másico [kg/h]	90
Caudal másico entrada aire [kg/h]	750,54
Temperatura sólido entrada [°C]	70
Temperatura sólido salida [°C]	100
Temperatura aire entrada [°C]	100
Temperatura aire salida [°C]	60
Presión [atm]	3,95
Tamaño promedio partícula [mm]	1,70
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	10,70
Volumen [m³]	36,80
Material	AISI 316
Altura [m]	3,44
Velocidad de rotación [rpm]	1-10
Diámetro [mm]	2100
Potencia [kW]	2,20
Modelo	Secador de bandeja al vacío en continuo
Proveedor	YIBU
Coste [€]	30.980

 OxATECH		HOJA: 2/2
		SECADOR
ÍTEM: D-700		
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

 OxATECH	HOJA: 1/2
	ENSACADORA
ÍTEM: B-700	
ÁREA: A-700	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Llenar big-bags del subproducto final
Sustancias de interés	I
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	TK-702
Salida	Nitrato de potasio
Temperatura [°C]	25
Presión [atm]	1
Tipo de dosificación	Tornillo sinfín
Tipo de envase	Big Bags 4 asas
Tipo de producto	Granulados y en polvo
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Material	AISI 316
Capacidad [big-bags/h]	Hasta 10
Voltaje de alimentación [V]	380
Voltaje de control [V]	24
Potencia (kW)	1
Control de peso	Sistema de pesaje superior
Modelo	ILERBIG M
Proveedor	TMIPAL
Coste [€]	22.000

 OxATECH		HOJA: 2/2
		ENSACADORA
ÍTEM: B-700		
ÁREA: A-700		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

2.5.7 Área 800

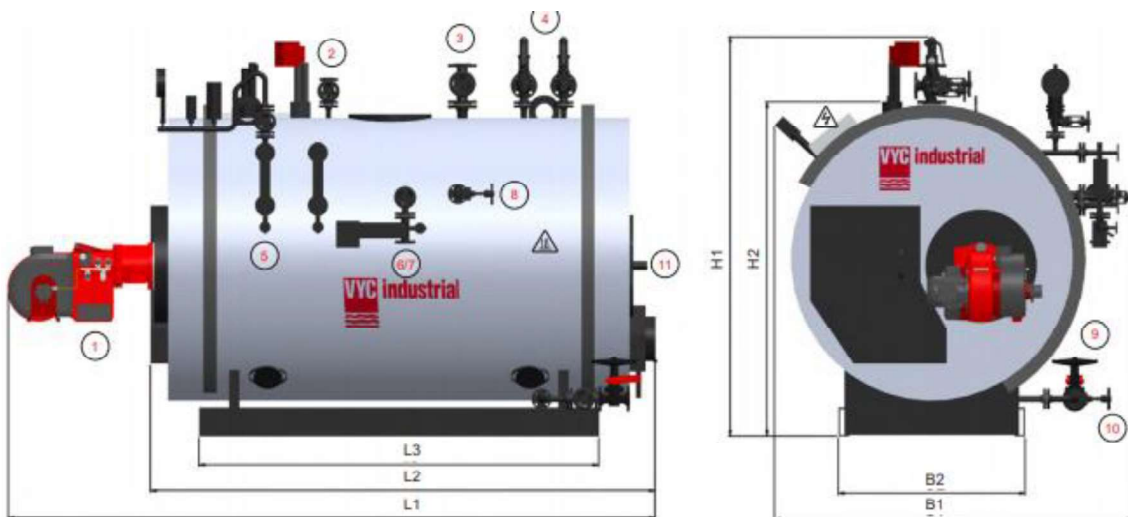
 OXATECH		HOJA: 1/2
		TORRES DE REFRIGERACIÓN
ÍTEM: TR-800A/B		
ÁREA: A- 800		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES		
Finalidad	Disminuir la temperatura del agua por disipación de calor en aire	
Sustancias de interés	D	
DATOS OPERACIÓN		
Entrada	R-200A/B, R-201A/B, CD-300, CD-700 y CD-701	
Salida	R-200A/B, R-201A/B, CD-300, CD-700 y CD-701	
Temperatura [°C]	35-30	
Presión [atm]	1	
Anchura módulos [m]	2,20	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Tipo	Modular	
Tipo de relleno	Laminar	
Material	Láminas PVC	
Material sistema distribución agua	Acero galvanizado	
Tipo de boquillas	Platos dispersores de baja presión	
Diámetro boquillas ["]	1	
Potencia térmica [kW]	4893	
Peso vacío [kg]	4800	
Peso en operación [kg]	5735	
Nivel Sonoro 15m [dB]	56	
Potencia motor [kW]	45	
Modelo	TPACS89	
Proveedor	TEVA	
Coste [€]	206.021	

 OxATECH		HOJA: 2/2
		TORRES DE REFRIGERACIÓN
ÍTEM: TR-800A/B		APROBADO POR: Dirección técnica
ÁREA: A-800		
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

 OXATECH	HOJA: 1/2
	CHILLER
ÍTEM: CH-800A/B/C	
ÁREA: A-800	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Lavado de gases
Sustancias de interés	Gases
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	CR-300, CR-301 y N-700
Salida	CR-300, CR-301 y N-700
Temperatura [°C]	5-15
Presión [atm]	2,96
Caudal [m³/h]	54,89
Capacidad de nominal [kcal/h]	622000
Potencia en régimen [kW]	205,2
Potencia instalada [kW]	338,80
Bombeo del proceso [m³/h]	148
Tasa de trabajo [L]	730
Aire de consensación [m³/h]	215000
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Material	Acero inoxidable
Largada [m]	2,40
Altura [m]	6,24
Diámetro de tuberías [mm]	152,4
Peso [kg]	5200
Modelo	Chiller RLA
Proveedor	Mecalor
Coste [€]	807.214

 OxATECH		HOJA: 2/2	
		CHILLER	
ÍTEM: CH-800A/B/C		APROBADO POR: Dirección técnica	
ÁREA: A-800			
PLANTA: Oxatech			FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega			REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO			
			

 OXATECH	HOJA: 1/2
	CALDERAS
ÍTEM: C-800	
ÁREA: A-800	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Subministrar calor
Sustancias de interés	Vapor
DATOS OPERACIÓN	
Entrada	Gas natural, E-201, RD-300, E-400, E700 y E-702
Salida	E-201, RD-300, E-400, E700 y E-702
Temperatura [°C]	170
Presión [atm]	7,9
Producción de vapor [kg/h]	4000
Combustible	Gas natural
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Presión máx. [atm]	29,61
Altura [m]	2,95
Longitud [m]	6,45
Anchura [m]	2,44
Material	Acero inoxidable
Peso vacío [kg]	10000
Uniones	Soldadas
Normativa diseño	UNE-EN 12953 Calderas pirotubulares
Tipo	Pirotubular y 3 pasos de humo
Modelo	HTP4000
Proveedor	VYC Industrial
Coste [€]	117.109

 OXATECH		HOJA: 2/2
		CALDERAS
ÍTEM: C-800		APROBADO POR: Dirección técnica FECHA: 29/06 REVISADO: Dpto. Calidad
ÁREA: A-800		
PLANTA: Oxatech		
LOCALIDAD: Tàrraga		
ESQUEMA EQUIPO		
		

2.5.8 Área 1300

 OXATECH	HOJA: 1/2
	BALSA CONTRA INCENDIOS
ÍTEM: BI-1300	
ÁREA: A-1300	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Suministra caudal de agua necesario en caso de incendio
Sustancias de interés	D
DATOS OPERACIÓN	
Resistencia térmica [°C]	-30 a 70
Capacidad de almacenamiento [m³]	2000
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Área [m²]	94,86
Volumen [m³]	2000
Material	Tejidos técnicos EXOM XE y EXOM XE
Altura [m]	1,60
Longitud [m]	59,29
Anchura [m]	23,68
Modelo	Depósitos flexibles contra incendios
Proveedor del producto	Citerneo

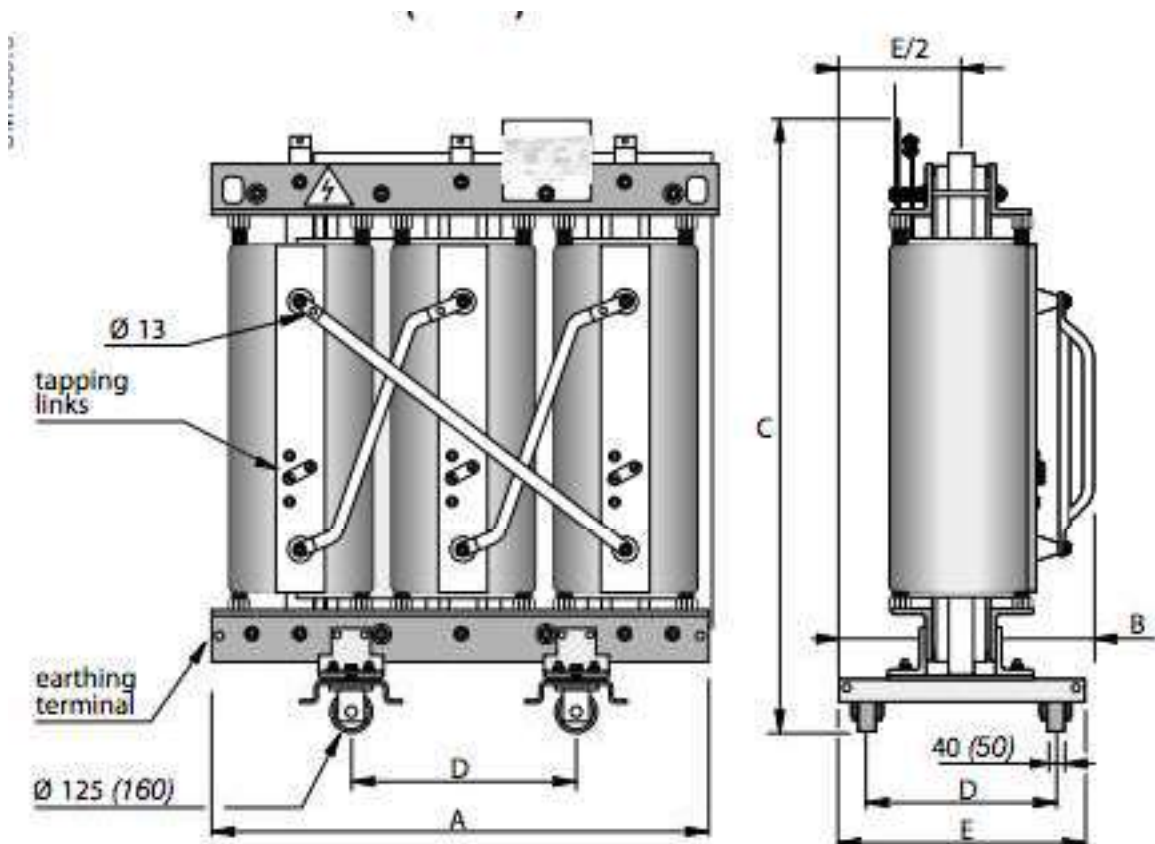
 OxATECH		HOJA: 2/2
		BALSA CONTRA INCENDIOS
ÍTEM: BI-1300		
ÁREA: A-1300		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		
		

2.4.13 Área 1400

 OxATECH	HOJA: 1/2	
	GENERADOR ELÉCTRICO	
	ÍTEM: GE-1400	
	ÁREA: A-1400	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06	
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad	
DATOS GENERALES		
Finalidad	Subministrar energía	
Sustancias de interés	-	
DATOS OPERACIÓN		
Frecuencia [Hz]	50	
Voltaje [V]	400	
Factor de potencia [cosΦ]	0,80	
Fase	3	
Potencia en espera [kW]	2640	
Primer poder [kW]	2423	
Clasificación PRP disponible solo con suplemento de motor	DPA	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN		
Largada [m]	12,19	
Grosor [m]	2,89	
Largada [m]	12,19	
Material	Varios	
Sistema de enfriamiento del motor	Agua	
Desplazamiento [cm³]	95400	
Aspiración	Turboalimentado postenfriado	
Gobernador de electricidad	Electrónico	
Velocidad de funcionamiento nominal [rpm]	1500	
RP de potencia bruta primaria [kW]	2590	
Potencia bruta máxima [kW]	2850	
Capacidad del aceite [L]	390	
Combustible	Diésel	
Consumo específico del combustible [g/kWh]	192	
Sistema de arranque	Eléctrico	
Circuito eléctrico [V]	24	
Modelo	20V4000G84F 3D	
Proveedor	MTU	
Coste [€]	834.692	

 OxATECH	HOJA: 2/2
	GENERADOR ELÉCTRICO
ÍTEM: GE-1400	APROBADO POR: Dirección técnica
ÁREA: A-1400	FECHA: 29/06
PLANTA: Oxatech	REVISADO: Dpto. Calidad
LOCALIDAD: Tàrrega	ESQUEMA EQUIPO
 	

 OxATECH	HOJA: 1/2
	TRANSFORMADOR
ÍTEM: TF-1400	
ÁREA: A-1400	APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech	FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrega	REVISADO: Dpto. Calidad
DATOS GENERALES	
Finalidad	Proporcionar energía en caso de fallada eléctrica
Sustancias de interés	-
DATOS OPERACIÓN	
Rendimiento [%]	95
Capacidad [kV]	36
Tensión [V]	400
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Largada [m]	2,69
Altura [m]	2,67
Grosor [m]	1,19
Material	Varios
Potencia [kVA]	3150
Modelo	Up to 3150 kVA-36kV-C3 E3 F1 5pC
Proveedor	Thrial

 OxATECH		HOJA: 2/2
		TRANSFORMADOR
ÍTEM: TF-1400		
ÁREA: A-1400		APROBADO POR: Dirección técnica
PLANTA: Oxatech		FECHA: 29/06
LOCALIDAD: Tàrrrega		REVISADO: Dpto. Calidad
ESQUEMA EQUIPO		
		

2.6. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

[1] Esferas de oxígeno: <https://www.foamglas.com/es-es/aplicaciones-y-soluciones/storage-tanks,-spheres,-vessels/spheres/spheres>

[2] Generador de oxígeno: <https://www.atlascopco.com/es-es/compressors/products/gas-generator/psa-oxygen-generator/ogp-psa-oxygen-generator>

[3] Separadora centrífuga: <https://www.gea.com/es/products/centrifuges-separation/decanter-centrifuge/2-phase-decanter/2-phase-decanter-dryMaster.jsp>

Catálogo, Decanter Gea ecoforce dryMaster CF series, Separadora Centrífuga, Gea, Bonen, Alemania (Proporcionado por la propia empresa).

[4] Secador continuo: <http://www.czxf.cn/en/1-3-continuous-plate-dryer.html>

[5] Molino: <https://www.lleal.com/ca/producte/molino-micronizador-mms>

Catálogo, Técnicas y procesos de productos en polvo, Molino, Lleal s.a., Granollers. (Proporcionado por la propia empresa).

[6] Tamizadora: <http://filtra.com/wp-content/uploads/2016/07/ZEUS-tamizadora-circular-FTI-1500.pdf>

Catálogo, Tamizadora industrial circular, Tamizadora, Zeus, Bogotá, Colombia (Proporcionado por la propia empresa).

[7] Silos: <https://silotec.es/portfolio-item/silos-de-acero-inoxidable/>

[8] Ensacadora: Catálogo, Estación de llenado de big-bags sencilla, Ensacadora, Barcelona. Disponible en: https://www.tmipal.com/sites/default/files/2021-04/FT%20ilerbig%20m%20-%20V2_compressed.pdf

[9] Scrubber: <https://hefiltration.com/en/products/gas-washers/scrubber>

Catálogo, SC Scrubber, Scrubber, He filtration engineering SL, Gipuzkoa (Proporcionado por la propia empresa).

[10] Secador de bandeja: <http://www.czxf.cn/en/1-3-continuous-plate-dryer.html>

[11] Torres de refrigeración: Catálogo, Cooling towers serie TPA, Torres de refrigeración, Barcelona. Disponible en: <http://www.teva.es/Productos/Torres-de-refrigeracion-abiertas/TPA/Documentacion/Catalogo-TPA>

[12] Chiller: Mecalor, Chiller, Barcelona. Disponible en:

<http://mecalor.com.br/imagens/2018/11/Espanhol-Catalogo-Mecalor-2019-2.pdf>

[13] Calderas: Catálogo, Corazón y tecnología, Calderas, Barcelona. Disponible en:

<https://vycindustrial.com/vycweb/calderes/catalogos/catalogo.calderas.pdf>

[14] Balsa contra incendios: [https://www.citerneo.es/depositos-para-](https://www.citerneo.es/depositos-para-incendios?keyword=%2Bdeposito%20%2Bincendio&gclid=Cj0KCQjw_dWGBhDAARIsAMcYuJzuPrDoCfYFX9pv8j_FEkGn-DhRUQhcRCncJmGgSB2Ehm3GZ0qdmlwaAhxVEALw_wcB)

[incendios?keyword=%2Bdeposito%20%2Bincendio&gclid=Cj0KCQjw_dWGBhDAARIsA](https://www.citerneo.es/depositos-para-incendios?keyword=%2Bdeposito%20%2Bincendio&gclid=Cj0KCQjw_dWGBhDAARIsAMcYuJzuPrDoCfYFX9pv8j_FEkGn-DhRUQhcRCncJmGgSB2Ehm3GZ0qdmlwaAhxVEALw_wcB)

[McYuJzuPrDoCfYFX9pv8j_FEkGn-](https://www.citerneo.es/depositos-para-incendios?keyword=%2Bdeposito%20%2Bincendio&gclid=Cj0KCQjw_dWGBhDAARIsAMcYuJzuPrDoCfYFX9pv8j_FEkGn-DhRUQhcRCncJmGgSB2Ehm3GZ0qdmlwaAhxVEALw_wcB)

[DhRUQhcRCncJmGgSB2Ehm3GZ0qdmlwaAhxVEALw_wcB](https://www.citerneo.es/depositos-para-incendios?keyword=%2Bdeposito%20%2Bincendio&gclid=Cj0KCQjw_dWGBhDAARIsAMcYuJzuPrDoCfYFX9pv8j_FEkGn-DhRUQhcRCncJmGgSB2Ehm3GZ0qdmlwaAhxVEALw_wcB)

[15] Generador eléctrico: https://www.pramac.com/es_ES/product?id=2988&folder=7

[16] Transformador: Catálogo, Distribution transformers, Transformadores, España.

Disponible en: [https://download.schneider-](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Trihal+Catalog_NRJED315663EN_030418.pdf&p_Doc_Ref=NRJED315663EN)

[electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Trihal+Catalog_NRJED315663](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Trihal+Catalog_NRJED315663EN_030418.pdf&p_Doc_Ref=NRJED315663EN)

[EN_030418.pdf&p_Doc_Ref=NRJED315663EN](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Trihal+Catalog_NRJED315663EN_030418.pdf&p_Doc_Ref=NRJED315663EN)

