

Quintero, 26 de junio de 2024

GT 14/2024

Señor

Hernán Ramírez Rueda

SEREMI del Medio Ambiente Región de Valparaíso

Quillota N°198, Viña del Mar.

Valparaíso

Ref: Entrega antecedentes técnicos de los sistemas de abatimiento de emisiones para el proceso de actualización del D.S. 150/2019.

De nuestra consideración:

Mediante la presente entregamos a este ministerio antecedentes técnicos de nuestros sistemas de abatimiento de compuestos orgánicos volátiles (COV) con la finalidad de aportar antecedentes en el proceso de revisión y actualización del Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví informado mediante la Res. Ex. 313 del 04.04.2024.

El Terminal Marítimo Quintero (TMQ) de OXIQUM S.A. cuenta con un Plan Operacional actualizado y aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente por medio de la Resolución Exenta N°36 del 04 de diciembre del 2023, en este documento se plasman todas las medidas implementadas por OXIQUM para dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos N°33 en su literal (a), N°34 y N°35 del Decreto Supremo N°105/2018 – “Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, del Ministerio de Medio Ambiente”.

Tales medidas seleccionadas e implementadas fueron consecuencia del análisis de las mejores técnicas disponibles (MTD), siguiendo la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) y sus documentos de referencia (BREF):

- Emissions from Storage (BREF EFS)
- Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (BREF CWW)

Se puede observar que luego de las inversiones realizadas por OXIQUM en estas tecnologías las emisiones desde le terminal se han reducido en un importante nivel, razón por la cual estimamos que los futuros instrumentos de gestión ambiental a desarrollar deben tener a la vista los resultados de experiencias recientes..

Terminal Oxiquim Quintero
Camino Costero 271, El Bato
Teléfono: +56322458700 y +56224788013
Casilla Postal 133, Quintero, Chile
www.oxiquim.com



I) SISTEMAS DE ABATIMIENTO

A continuación, se presentan la descripción de las medidas implementadas:

Tabla 1 – Proyectos de abatimiento de emisiones implementados en el TMQ de OXIQUIM S.A.

Fuente Emisora	Proyectos de abatimiento	Tipo de abatimiento	Documento de Referencia
1. Estanques Químicos.	Planta de Oxidación Térmica Regenerativa (RTO, de sus siglas en inglés).	Eliminación	Bases de diseño RTO-TMQ PPT Equipo de Tratamiento de COVs OXIQUIM
2. Estanques Gasolinas.	Implementación de Techos Flotantes Internos con Sello Doble (estanques para gasolinas).	Contención	Estudio Sello simple vs sello doble
3. Isla de Carga Químicos.	Nueva Isla de Carga Químicos con sistema de captación de gases hacia RTO.	Captación	Descripción nueva IC
	Planta de Oxidación Térmica Regenerativa (RTO, de sus siglas en inglés).	Eliminación	Bases de diseño RTO-TMQ PPT Equipo de Tratamiento de COVs OXIQUIM
4. Isla de Carga Gasolinas.	Filtros de Carbón Activado – Unidad Recuperadora de Vapores (VRU, de sus siglas en inglés).	Recuperación	Manual de Operación Filtros de Carbón. Descripción de proceso y especificaciones de diseño VRU.
	Planta de Oxidación Térmica Regenerativa (RTO, de sus siglas en inglés).	Eliminación	Bases de diseño RTO-TMQ PPT Equipo de Tratamiento de COVs OXIQUIM



1. PLANTA RTO E ISLA DE CARGA QUÍMICOS

Capacidad: 25.000 Nm³/h

Horas de funcionamiento: 24 hrs

Eficiencia: sobre 95%

La planta RTO consiste en una matriz de tuberías conectadas a las válvulas de presión-vacío de los estanques de almacenamiento, las cuales son de dedicación exclusiva para el sistema y a la isla de carga de camiones mediante dispositivos de carga de cisternas. Por medio de esta matriz se la cual se mantiene con una presión menor a la atmosférica conduce los vapores COVs emitidos hasta la planta RTO.

Es un sistema destinado al tratamiento de los gases de proceso proveniente de los venteos de los estanques de almacenamiento y/o de la isla de carga de químicos.

La isla de Carga de Químicos considera tres posiciones paralelas de carga, en dichas posiciones se distribuyen 31 brazos, donde cada brazo corresponde a un producto en específico. Posee un sistema de control que permite la carga automatizada mediante una báscula que va censando la carga en tiempo real, lo cual permite detener el ingreso de producto a la cisterna al alcanzar el peso definido a cargar por el operador, además en caso de un error operacional considera un sistema de seguridad con un sensor de nivel de sobrellenado, el cual, al ser activado, detiene la carga inmediatamente. La isla opera en circuito cerrado, los brazos de carga debido a su diseño cónico permiten un ajuste a la apertura de carga de la cisterna (manhole), evitando así la salida de gases a la atmosfera debido a la presión negativa de la matriz de la RTO.



Ilustración 1. Imagen referencial de mesa de carga con camión.



La corriente de gases que proviene de la planta del proceso se impulsa a través del ventilador con capacidad de 1.000 Nm³/h, los gases de proceso son enviados desde la matriz principal y se une a la dilución, a través del ventilador principal es enviado hacia el RTO, el cual tiene una capacidad de 25.000 Nm³/h. Los gases una vez tratados en el RTO salen limpios hacia la atmósfera a través de una chimenea, lo cual es registrado por medio de analizadores (concentración entrada y salida).

Para cumplir con los límites de emisión se realiza un proceso de auto-ignición de los compuestos orgánicos volátiles provenientes de la matriz de cañerías. En el interior de la cámara de combustión la temperatura se mantiene en app. 850°C.

La planta de Oxidación Térmica Regenerativa (RTO) está compuesta por una cámara de combustión, 3 torres verticales, los ductos de entrada, salida y purga de aire de proceso y la estructura de soporte.

El diseño de la cámara de combustión tiene la función de cumplir con el tiempo de residencia óptimo del fluido de proceso para su auto-ignición, de este modo, la eficiencia será aproximadamente sobre el 95%.

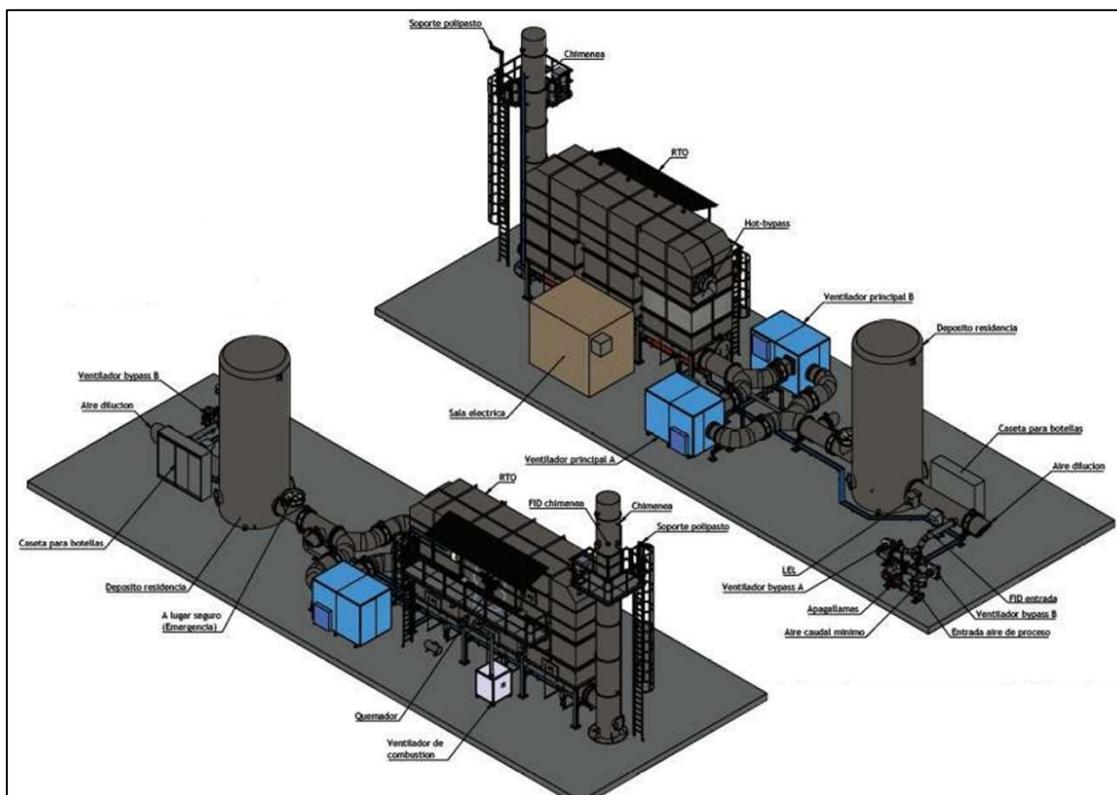


Ilustración 2. Layout Planta RTO con componentes.





Ilustración 3. Imagen real de la planta RTO del terminal marítimo Quintero de Oxiquim.



2. PLANTA VRU E ISLA DE CARGA HIDROCARBUROS

Capacidad: 400 Nm³/h

Horas de funcionamiento: 24 hrs

Eficiencia: sobre 95%

La Unidad de Recuperación de Vapores (VRU), es un equipo diseñado específicamente para recolectar vapores de hidrocarburos de las instalaciones de carga, volver a licuarlos y devolverlos en forma de hidrocarburos líquidos a los tanques de almacenamiento.

Los tipos de métodos para la recuperación de vapor incluyen absorción y adsorción.

El proceso consiste en:

- I. Se succiona la corriente de proceso (vapores emitidos por Isla de Carga Combustibles) y se hace pasar por una columna de carbón activo.
- II. Al adsorberse en el carbón activo, el gas remanente es enviado al colector que posteriormente irá al RTO.
- III. Una vez que el sistema detecta saturación del carbón activo, la columna se aísla para posteriormente mediante una bomba de vacío desorber los HC del carbón y enviarlos a la columna de absorción. De forma paralela, se alinea la segunda columna de carbón activado para mantener el sistema recuperando vapores, de esta manera el sistema se mantiene operativo.
- IV. En la columna de absorción, se inyecta gasolina fresca líquida por la parte superior, lo cual produce la absorción de los vapores provenientes del filtro saturado, los cuales son inyectados a contra flujo en la columna.
- V. Finalmente, el líquido absorbente y los vapores absorbidos, ambos en fase líquida, son enviados a un tanque de almacenamiento. Los vapores que no se han podido absorber son recirculados a la entrada de las columnas de adsorción.

La isla de Carga Hidrocarburos opera en circuito cerrado, los vapores generados en la carga a camiones de HC son conducidos a través de cañerías hacia la planta VRU. La porción no recuperada se conduce hacia la planta RTO para ser tratados juntos con el resto de los gases, ya que la VRU está conectada a la RTO.



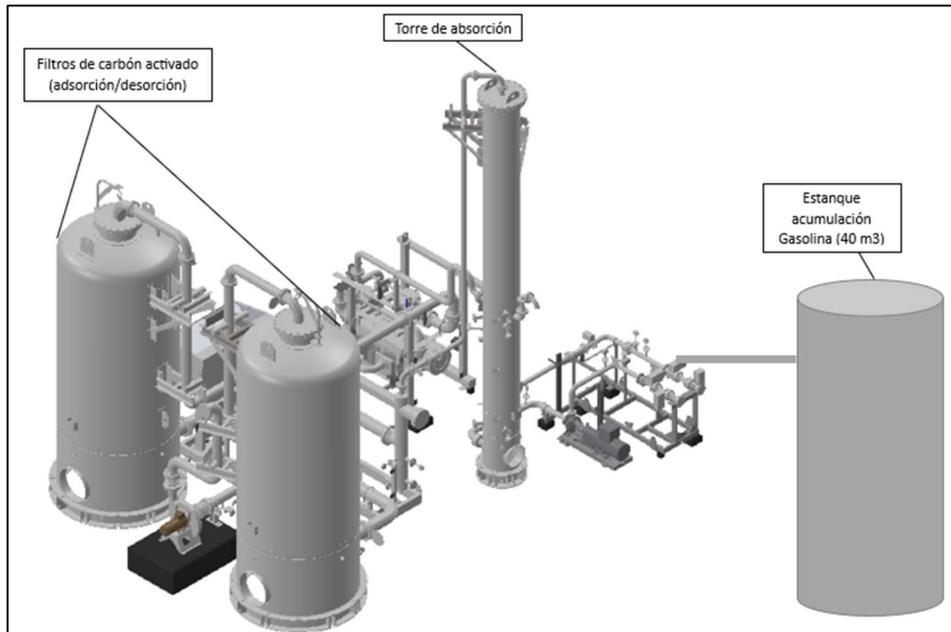


Ilustración 4. Layout VRU.



Ilustración 5. Imagen real planta VRU – Terminal Marítimo Quintero Oxiquim.

Terminal Oxiquim Quintero
 Camino Costero 271, El Bato
 Teléfono: +56322458700 y +56224788013
 Casilla Postal 133, Quintero, Chile
www.oxiquim.com



3. SELLOS DOBLES PARA ESTANQUES GASOLINA

Consiste en la instalación de un nuevo techo flotante en el interior de los estanques que almacenan Gasolina, el cual en su diseño reduce al mínimo el espacio entre el fluido y el techo mismo, evitando así la formación de vapores. Además, cuenta con un sistema de doble sello en su perímetro, lo cual alcanza una eficiencia de contención de vapores del 95%.



Ilustración 6. Representación sello simple.



Ilustración 7. Representación sello doble.



Con lo expuesto anteriormente se concluye que el TMQ cuenta con sistemas de abatimiento de gran eficiencia y acorde a los procesos desarrollados y el tipo de producto involucrado y es que estos sistemas cumplen en un 100% con las exigencias del PPDA C-Q-P.

En el siguiente diagrama se muestran todos los sistemas y sus interconexiones a la fecha. Cabe destacar que este diagrama puede variar ya sea conectando o desconectando estanques a la RTO lo cual depende del producto que se almacena y si es que este requiere de sistemas de abatimiento.

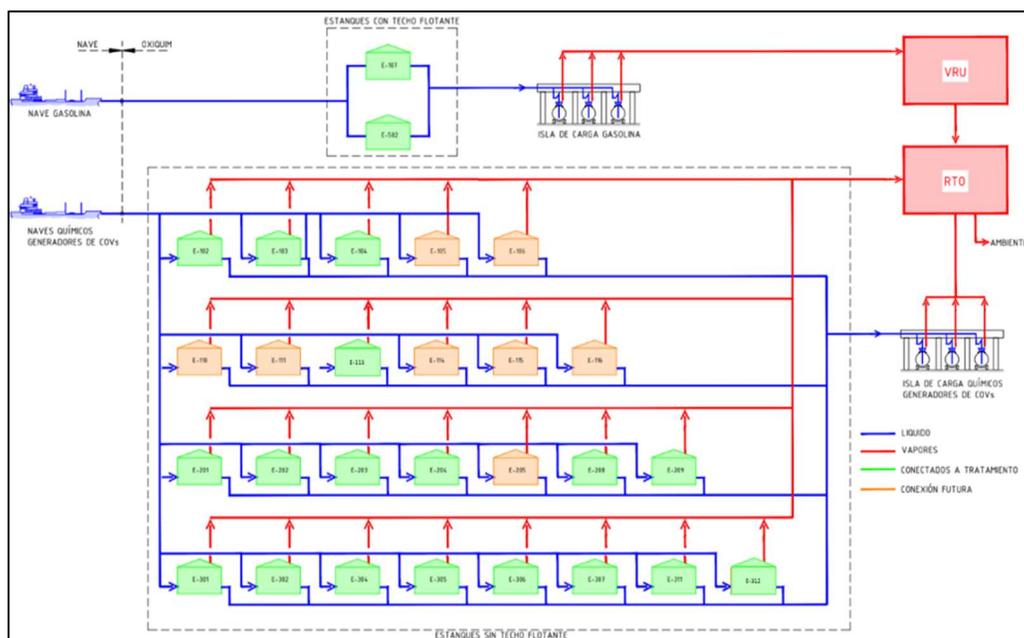


Ilustración 8. Diagrama referencial proyectos para mitigación, recuperación y eliminación de COVs TMQ.



II) ESTIMACIÓN DE EMISIONES

Todos los años el TMQ reporta en el sistema de Ventanilla Única (VU) la estimación de sus emisiones anuales, en la gráfica se evidencia la evolución del total de emisiones de la instalación, donde los 1ros 3 años (2019, 2020 y 2021) existe un alza (ligada al aumento de producción) y luego una baja (ligada a la implementación de sistemas de abatimiento de COVs).

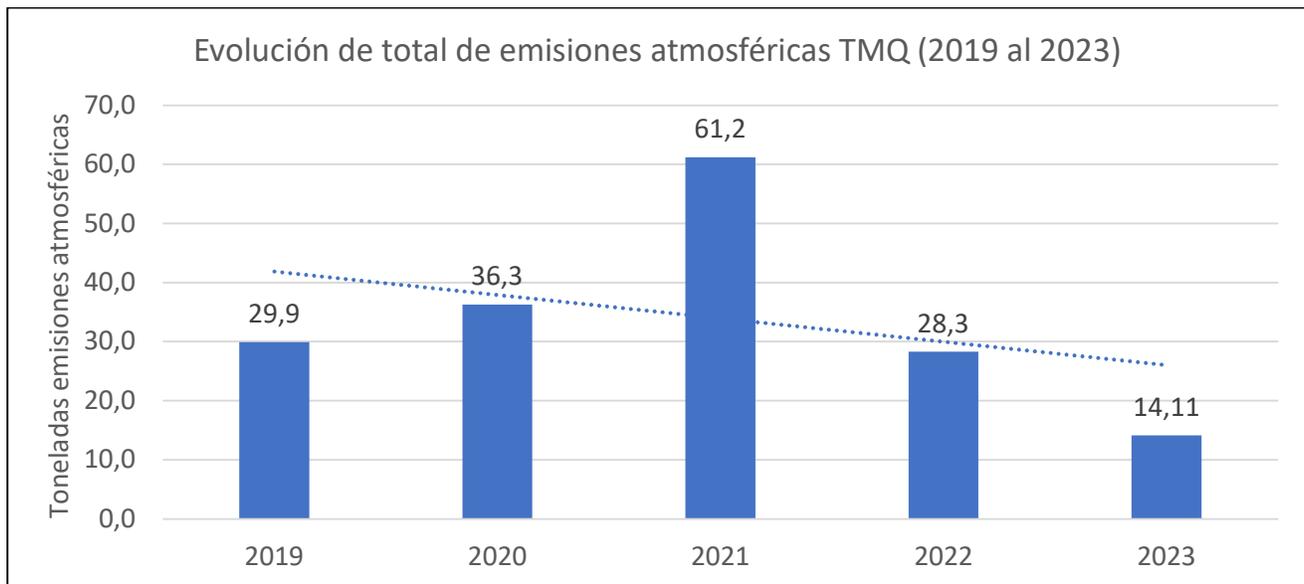
El 2021 fue el periodo con mayores emisiones, esto va directamente relacionado con que fue el año con mayor producción (carga camiones y descarga de naves), además las descargas de naves de Gasolina aumentaron casi 3 veces y a su vez los movimientos de cargas de camiones también tuvieron un alza. Es relevante conocer los productos involucrados en el periodo analizado, ya que dependiendo de su presión de vapor y de su punto de inflamación los productos emiten menor o mayor concentración de COVs, la Gasolina es uno de los 5 productos del TMQ de mayor emisión de COVs, junto con el BAM, VAM, Metanol e IPA.

Por lo tanto, para analizar las emisiones del TMQ se deben considerar:

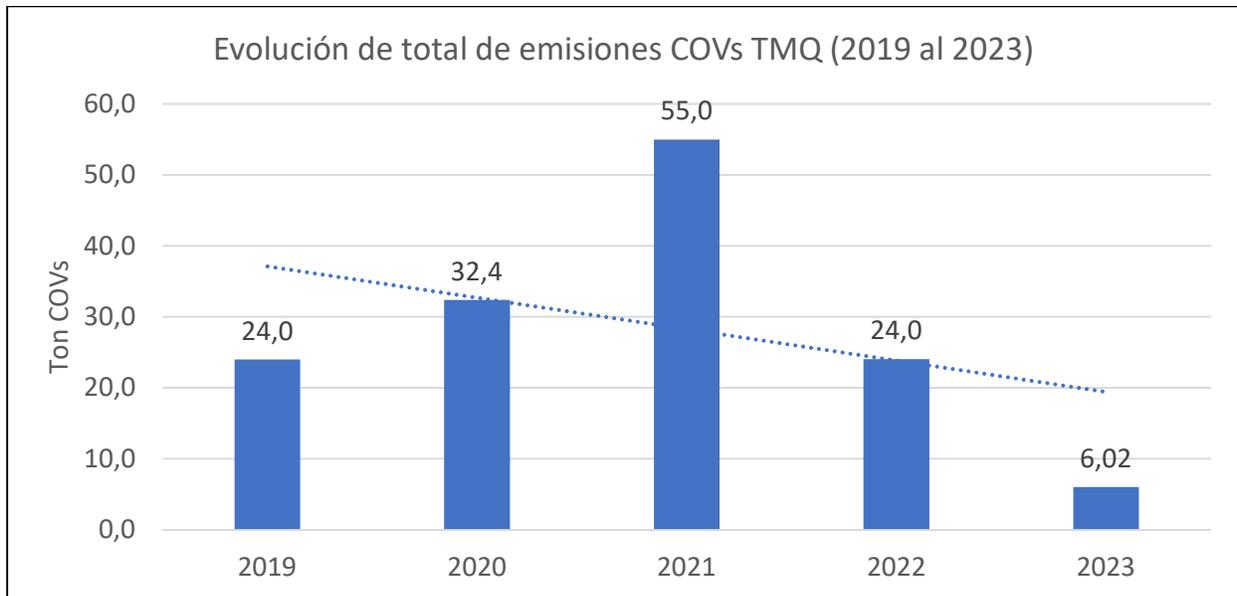
- Las cantidades de productos movidas.
- El tipo de producto y su aporte en emisiones contaminantes.

El 2022 se comienza a evidenciar una disminución debido a la puesta en marcha de los sistemas de abatimiento anteriormente nombrados, ya que la producción fue app 40% mayor al 2021.

Las emisiones del 2023 son un 53% menos que el 2019 y comparadas con el 2021 (año de mayores emisiones) es un 77% menos.



En cuanto a los COVs la tendencia es idéntica a la observada para el total de emisiones del TMQ, y esto se debe a que este contaminante atmosférico representa en promedio el 85% de las emisiones totales. El resto de los contaminantes como los BTEX, NOx, CO, SO2 y MP son apenas el 15% de las emisiones. Esto cambia el 2023 donde el aporte de los COV es el 43% debido a la implementación de sistemas de abatimiento de COVs (RTO, VRU, Filtros de carbón activado, sellos dobles en estanques de Gasolina).



Cada año los establecimientos industriales de la Bahía de C-Q-P deben informar al MMA el detalle de sus emisiones con lo cual el ministerio emite un inventario de emisiones, estos son los datos del inventario del 2024 son como se muestra en la siguiente figura:



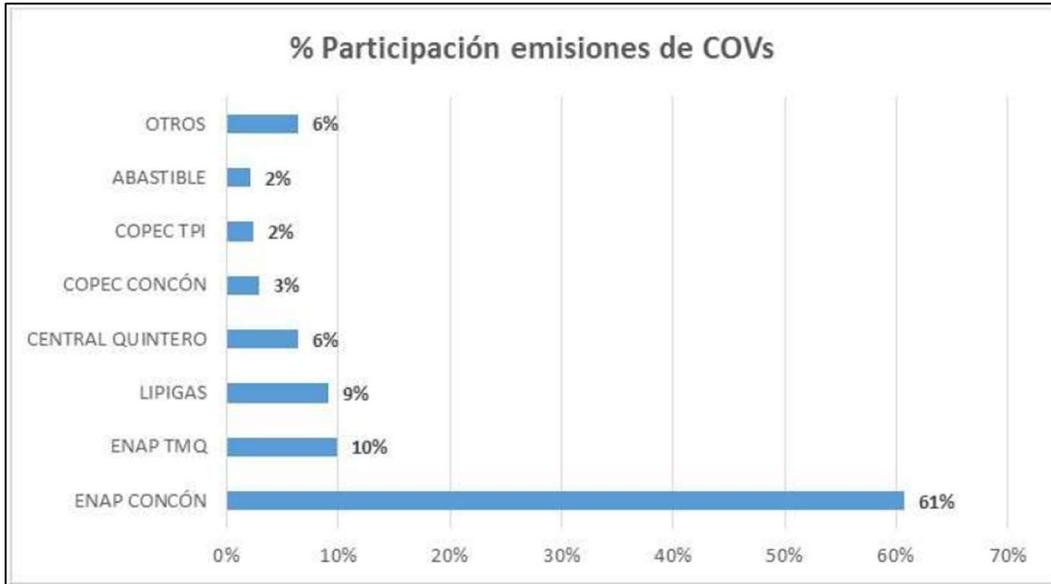
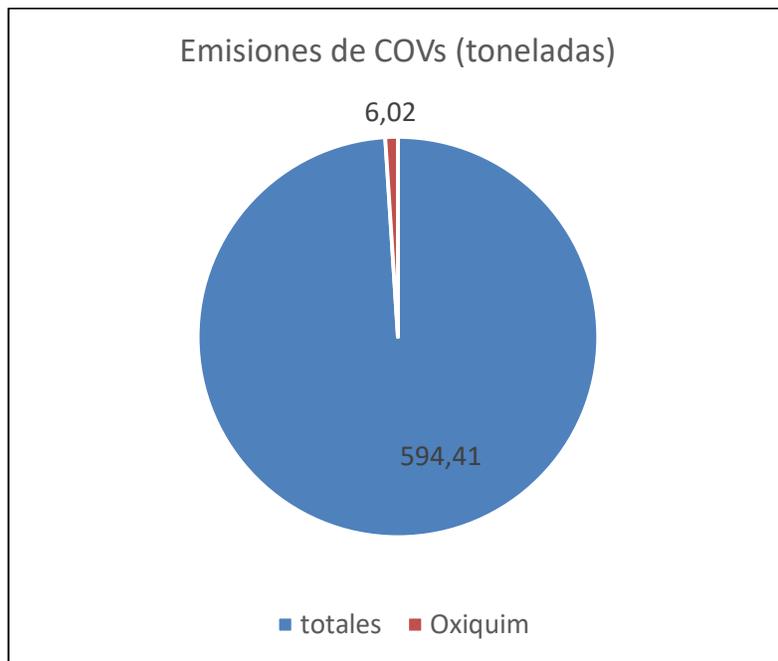


Ilustración 9. Participación emisiones COVs. (Referencia inventario de emisiones 2024)

Se observa de la ilustración 6 que Oxiquim S.A. es parte del grupo “OTROS” en un aporte total del 6% de emisiones de COVs para la Bahía. Con sus 6,02 ton de COVs Oxiquim aporta un 1% de las emisiones totales (594,4 ton COVs), según se muestra en el siguiente gráfico:



Terminal Oxiquim Quintero
 Camino Costero 271, El Bato
 Teléfono: +56322458700 y +56224788013
 Casilla Postal 133, Quintero, Chile
www.oxiquim.com



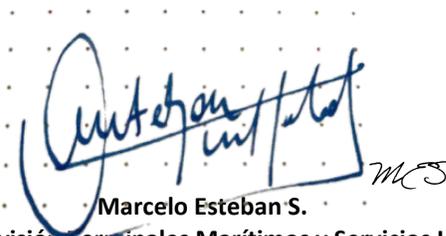
III) COSTOS DE INVERSIÓN

Las tecnologías mencionadas consideraron importantes inversiones

	CAPEX (M USD\$)
ICN (Isla de carga nueva)	5,106
RTO + techos flotantes estanques Gasolina + pilotos antorcha	5,244
VRU	3,450
Total	13.8

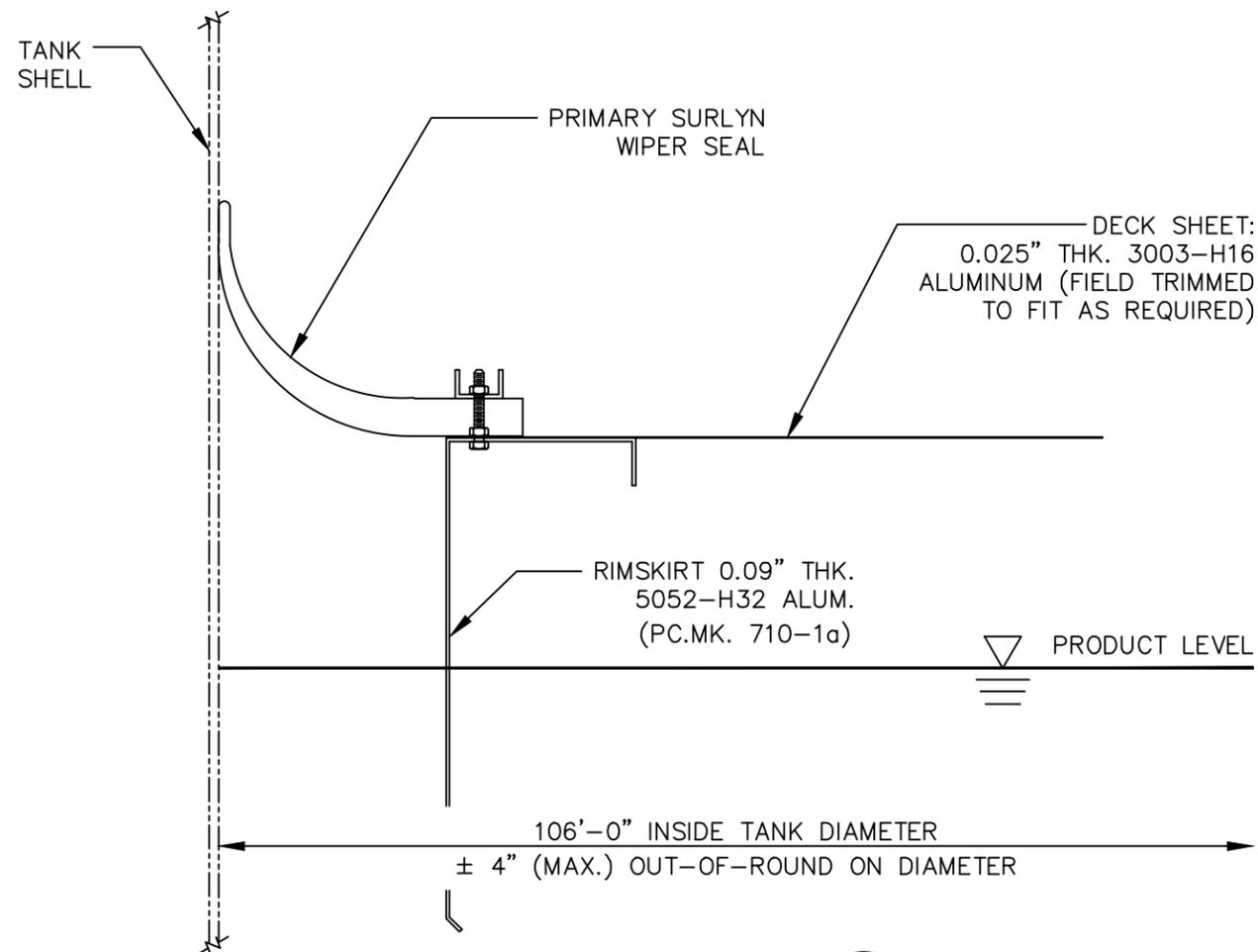
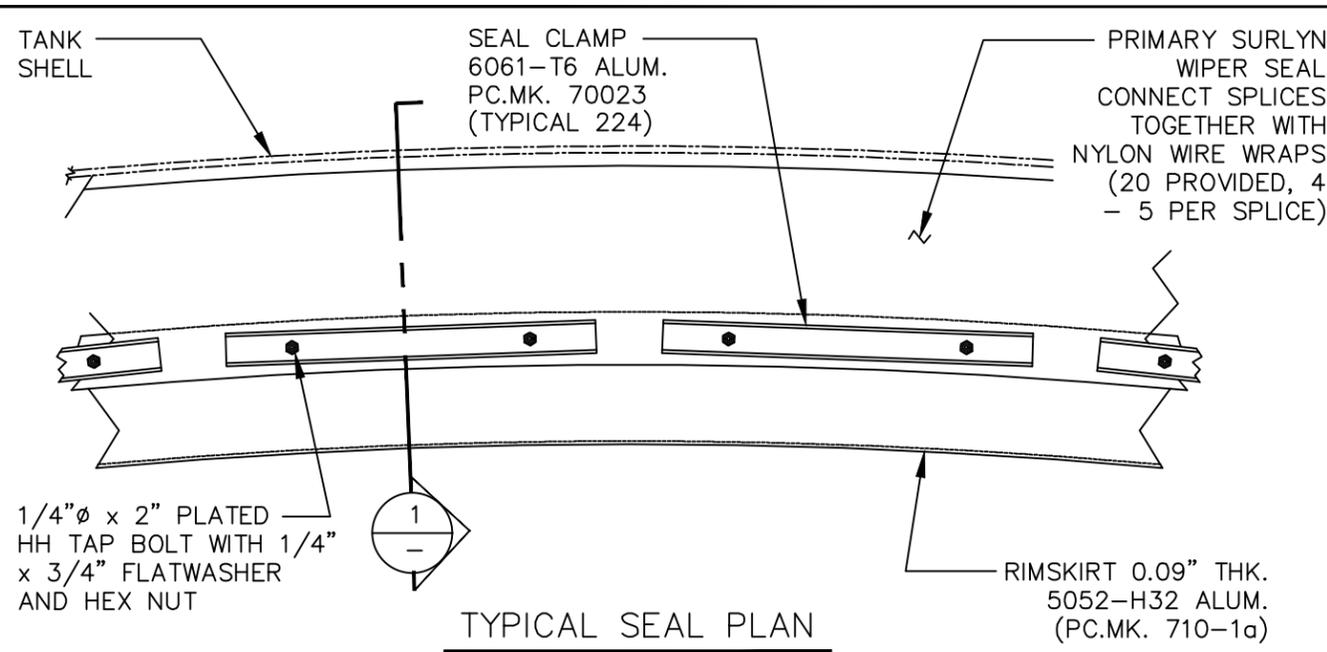
Desde ya quedamos a su disposición para aclarar o complementar cualquier información relacionada con esta materia.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.,

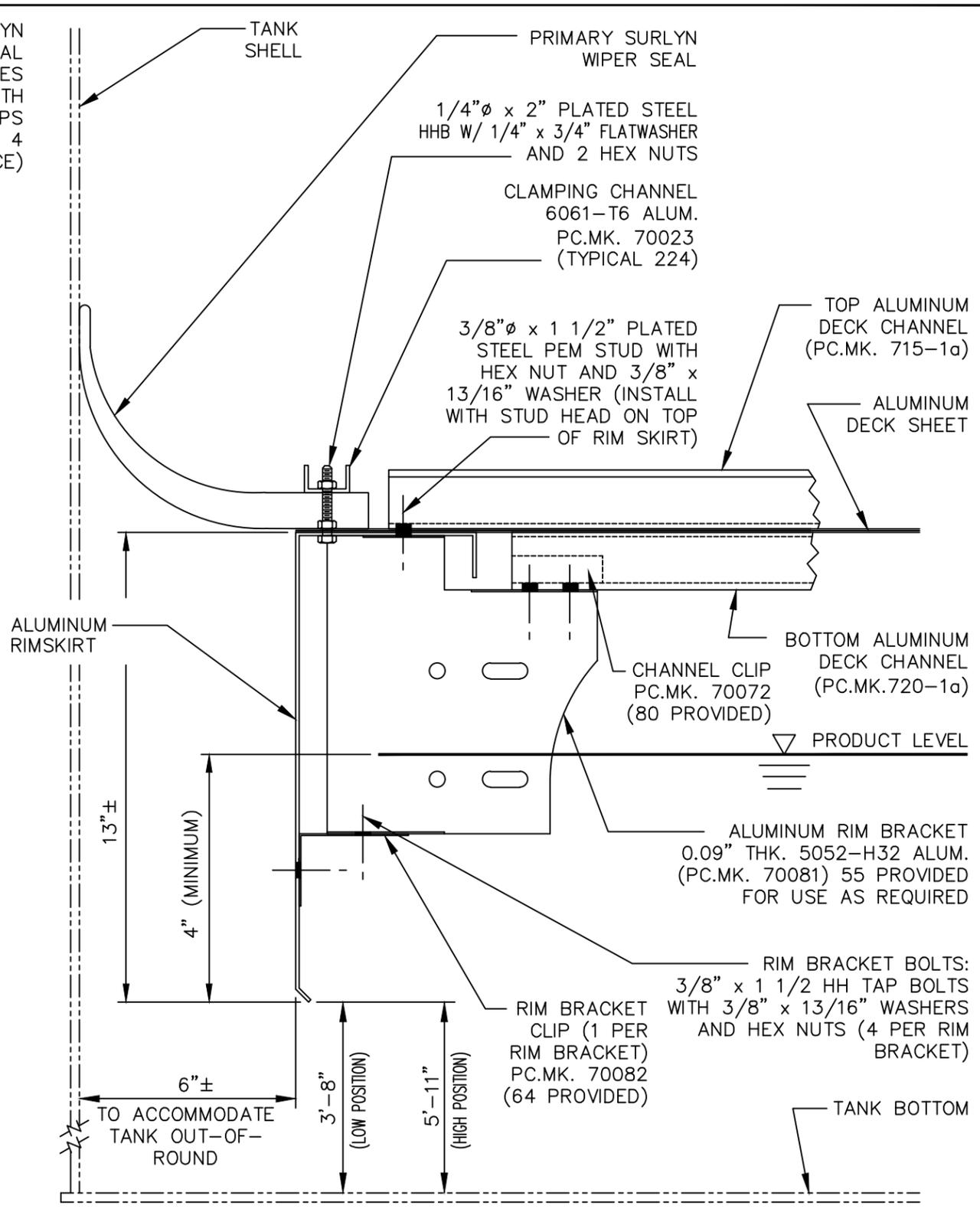


Marcelo Esteban S.
Gerente de División Terminales Marítimas y Servicios Logísticos
Oxiquim S.A.





SECTION 1
THROUGH RIMSKIRT AT
TANK SHELL



SECTION 1
TYPICAL DECK CHANNEL
CONNECTION TO RIM
SKIRT

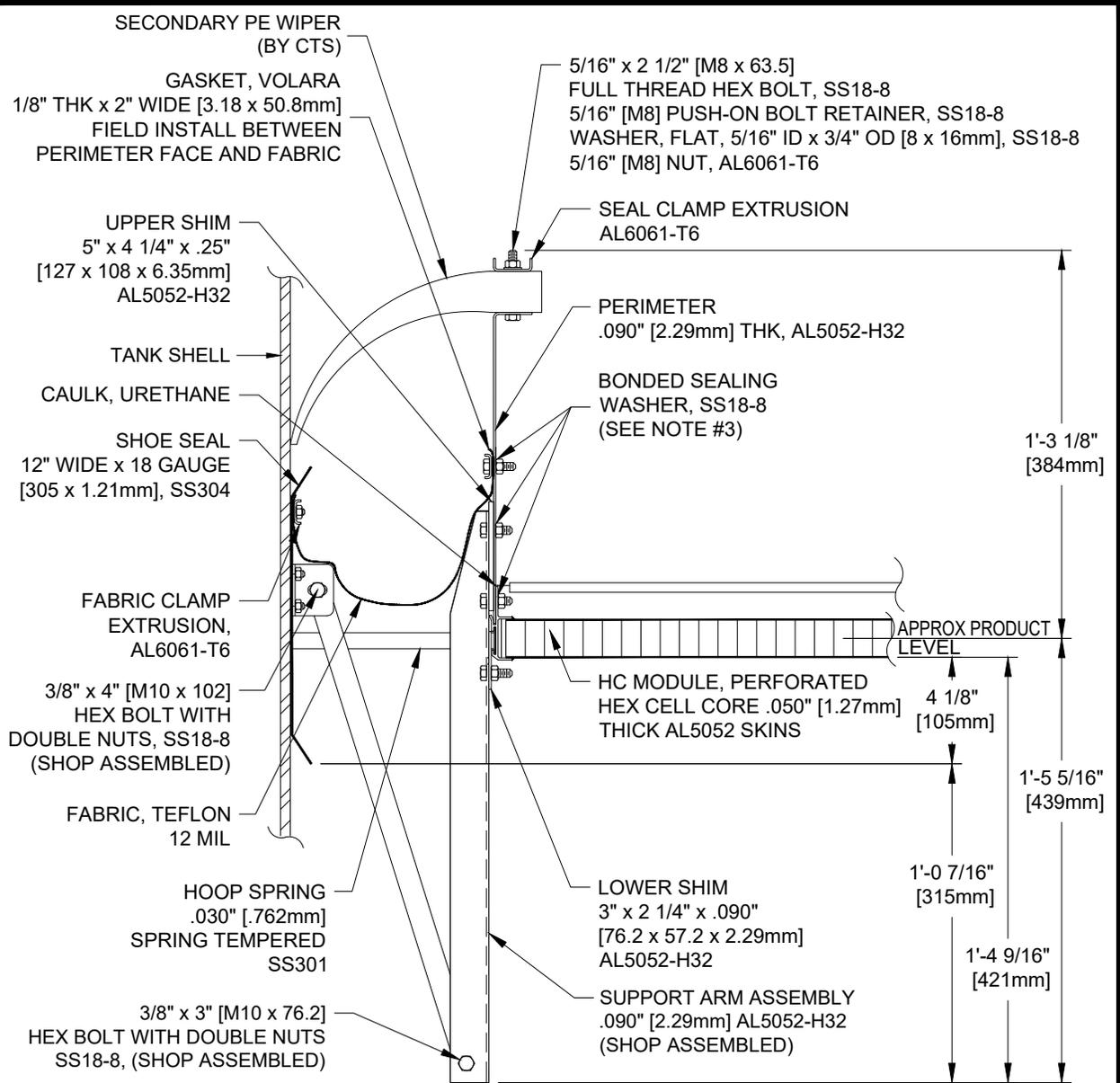
CONSERVATEK
CONSERVATEK INDUSTRIES, INC.
498 LOOP 336 EAST • CONROE, TEXAS 77305

THESE DRAWINGS ARE THE PROPERTY OF CONSERVATEK. THE INFORMATION CONTAINED ON THESE DRAWINGS IS PROPRIETARY AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR DISTRIBUTED WITHOUT WRITTEN PERMISSION OF CONSERVATEK.

DWN. BY	CHK'D	DATE	SCALE	REV.	CONTRACT No.	DWG. No.
MEK		9/4/97	NTS	1	97109	E2

DWG. TITLE:		106'Ø INTERNAL FLOATING ROOF DETAILS I	
LOCATION:		OXIQUIM S.A. QUINTERO, CHILE	
No. BY	CHK	DATE	REVISION
1	MEK	10/24/97	FIELD REV.
DRAWING ISSUED FOR		DATE	
APPROVAL			
CONST.		10/27/97	
RECORD			
		3 PRINTS	

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CTS AND IS TO BE USED ONLY IN CONNECTION WITH THE PERFORMANCE OF WORK BY CTS. REPRODUCTION IN WHOLE OR IN PART FOR ANY OTHER PURPOSE IS EXPRESSLY FORBIDDEN.



NOTES:

1. FASTENERS TO THE SHOE ARE 1/4" [M6] STUDS WITH SS 18-8 NUTS. OTHER FASTENERS ARE 5/16" [M8] UNLESS NOTED.
2. BOLTS ARE SS18-8 WITH AL6061-T6 NUTS UNLESS NOTED.
3. INSTALL BONDED SEALING WASHER UNDER NUT ON ALL PERIMETER FACE FASTENERS.
4. FASTENERS SUPPLIED IN U.S. STANDARD SIZES.
5. ALL MODULE WELDS ARE SHOP INSPECTED WITH 10 PSI AIR/HELIUM TRACER GAS MIXTURE USING A HELIUM MASS SPECTROMETER.



PRIMARY SHOE SEAL WITH SECONDARY PE WIPER

0	INITIAL RELEASE	LS 6/30/21	
REV	DESCRIPTION	DRAWN BY	CHECKED

DWG A0719-62B

Drawing Name: -62B CTS Primary Shoe Seal with Secondary Wiper.dwg Layout Name: 62 Primary Shoe - Secondary Wiper Jul 27, 2021 - 10:55am - Printed By: David



Santiago 25 de Octubre 2022

Para: **Oxiquim**
 Atención: Eduardo Cantellano
 De: COTESO Chile
 Ref.: Cálculo emisiones Tk 502, simulación sin Techo Flotante Interno y con Techo Floante Externo.

SITUACIÓN 1: TANQUE CON TECHO FIJO SIN TECHO FLOTANTE INTERNO

Software utilizado para el cálculo de emisiones: **TANKS 4.0.9D**

Emissions Report - Detail Format Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: TK 502
 City: Chile
 State: Quinteros
 Company: OXIQUM
 Type of Tank: Vertical Fixed Roof Tank
 Description:

Tank Dimensions

Shell Height (ft): 48,00
 Diameter (ft): 106,00
 Liquid Height (ft) : 45,00
 Avg. Liquid Height (ft): 35,00
 Volume (gallons): 2.970.621,51
 Turnovers: 12,00
 Net Throughput(gal/yr): 35.647.458,16
 Is Tank Heated (y/n): N

Paint Characteristics

Shell Color/Shade: Gray/Medium
 Shell Condition: Poor
 Roof Color/Shade: Gray/Medium
 Roof Condition: Poor

Roof Characteristics

Type: Cone

Liquid Contents of Storage Tank

TK 502 - Vertical Fixed Roof Tank Chile, Quinteros

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.			
Gasoline (RVP 10)	All	74,19	63,27	85,12	66,39	6,7793	5,5225	8,2539	66,0000	92,00	Option 4: RVP=10, ASTM Slope=3



Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

TK 502 - Vertical Fixed Roof Tank Chile, Quinteros

Annual Emission Calculations

Standing Losses (lb):	242,367,4734
Vapor Space Volume (cu ft):	114,721,5388
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0781
Vapor Space Expansion Factor:	0,4203
Vented Vapor Saturation Factor:	0,1763
Tank Vapor Space Volume:	
Vapor Space Volume (cu ft):	114,721,5388
Tank Diameter (ft):	106,0000
Vapor Space Outage (ft):	13,0000
Tank Shell Height (ft):	48,0000
Average Liquid Height (ft):	35,0000
Roof Outage (ft):	0,0000
Roof Outage (Cone Roof)	
Roof Outage (ft):	0,0000
Roof Height (ft):	0,0000
Roof Slope (ft/ft):	0,0000
Shell Radius (ft):	53,0000
Vapor Density	
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0781
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	66,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	6,7793
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg. R):	533,8649
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	62,9500
Ideal Gas Constant R (psia cuft / (lb-mol-deg R)):	10,731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	526,0600
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0,7400
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0,7400
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	1,594,0000
Vapor Space Expansion Factor	
Vapor Space Expansion Factor:	0,4203
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	43,7197
Daily Vapor Pressure Range (psia):	2,7314
Breather Vent Press. Setting Range (psia):	0,0600
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	6,7793
Vapor Pressure at Daily Minimum Liquid Surface Temperature (psia):	5,5225
Vapor Pressure at Daily Maximum Liquid Surface Temperature (psia):	8,2539
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	533,8649
Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	522,9350
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	544,7948
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	14,8500
Vented Vapor Saturation Factor	
Vented Vapor Saturation Factor:	0,1763
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	6,7793
Vapor Space Outage (ft):	13,0000
Working Losses (lb):	
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	66,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	6,7793
Annual Net Throughput (gal/yr.):	35,647,458,1643
Annual Turnovers:	12,0000
Turnover Factor:	1,0000
Maximum Liquid Volume (gal):	2,970,621,5137
Maximum Liquid Height (ft):	45,0000
Tank Diameter (ft):	106,0000
Working Loss Product Factor:	1,0000
Total Losses (lb):	
Total Losses (lb):	622,127,3426



Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

TK 502 - Vertical Fixed Roof Tank
Chile, Quinteros

Components	Losses(lbs)		Total Emissions
	Working Loss	Breathing Loss	
Gasoline (RVP 10)	379.759,87	242.367,47	622.127,34



SITUACIÓN 2: TANQUE CON TECHO FIJO + TECHO FLOTANTE INTERNO TIPO CONTACTO DIRÉCTO

Software utilizado para el cálculo de emisiones: **TANKS 4.0.9D**

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: TK 502 (IFR)
 City: CHILE
 State: QUINTEROS
 Company: OXIQUM
 Type of Tank: Internal Floating Roof Tank
 Description:

Tank Dimensions

Diameter (ft): 106,00
 Volume (gallons): 8.825,00
 Turnovers: 12,00
 Self Supp. Roof? (y/n): N
 No. of Columns: 1,00
 Eff. Col. Diam. (ft): 1,10

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
 Shell Color/Shade: Gray/Medium
 Shell Condition: Good
 Roof Color/Shade: Gray/Medium
 Roof Condition: Good

Rim-Seal System

Primary Seal: Mechanical Shoe
 Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Characteristics

Deck Fitting Category: Typical
 Deck Type: Bolted
 Construction: Panel
 Deck Seam: Panel: 5 x 7.5 Ft
 Deck Seam Len. (ft): 2.912,16

Deck Fitting/Status

	Quantity
Access Hatch (24-in. Diam.)/Unbolted Cover, Ungasketed	1
Automatic Gauge Float Well/Unbolted Cover, Ungasketed	1
Column Well (24-in. Diam.)/Built-Up Col.-Sliding Cover, Ungask.	7
Ladder Well (36-in. Diam.)/Sliding Cover, Ungasketed	1
Roof Leg or Hanger Well/Adjustable	35
Sample Pipe or Well (24-in. Diam.)/Slit Fabric Seal 10% Open	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Slit Fabric Seal 10% Open	90
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1



Liquid Contents of Storage Tank

TK 502 (IFR) - Internal Floating Roof Tank CHILE, QUINTEROS

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.			
Gasoline (RVP 10)	All	73,24	62,98	83,50	66,03	6,6609	N/A	N/A	66,0000	92,00	Option 4: RVP=10, ASTM Slope=3

Emissions Report - Detail Format Detail Calculations (AP-42)

TK 502 (IFR) - Internal Floating Roof Tank CHILE, QUINTEROS

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	630,0904
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph) ⁿ):	0,4000
Value of Vapor Pressure Function:	0,1501
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	6,6609
Tank Diameter (ft):	106,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	66,0000
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	0,1904
Number of Columns:	1,0000
Effective Column Diameter (ft):	1,1000
Annual Net Throughput (gal/yr.):	105,900,0000
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	5,6000
Tank Diameter (ft):	106,0000
Deck Fitting Losses (lb):	8,497,3044
Value of Vapor Pressure Function:	0,1501
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	66,0000
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	857,7000
Deck Seam Losses (lb):	5,142,7986
Deck Seam Length (ft):	2,912,1600
Deck Seam Loss per Unit Length Factor (lb-mole/ft-yr):	0,1400
Deck Seam Length Factor(ft/sqft):	0,3300
Tank Diameter (ft):	106,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	66,0000
Product Factor:	1,0000
Total Losses (lb):	14,270,3838

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/yr mph ⁿ)			
Access Hatch (24-in. Diam.)/Unbolted Cover, Ungasketed	1	36,00	5,90		1,20	356,6550
Automatic Gauge Float Well/Unbolted Cover, Ungasketed	1	14,00	5,40		1,10	138,6992
Column Well (24-in. Diam.)/Built-Up Col.-Sliding Cover, Ungask.	7	47,00	0,00		0,00	3,259,4300
Ladder Well (36-in. Diam.)/Sliding Cover, Ungasketed	1	76,00	0,00		0,00	752,9382
Roof Leg or Hanger Well/Adjustable	35	7,90	0,00		0,00	2,739,3082
Sample Pipe or Well (24-in. Diam.)/Slit Fabric Seal 10% Open	1	12,00	0,00		0,00	118,8850
Stub Drain (1-in. Diameter)/	90	1,20	0,00		0,00	1,069,9649
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	6,20	1,20		0,94	61,4239

Individual Tank Emission Totals



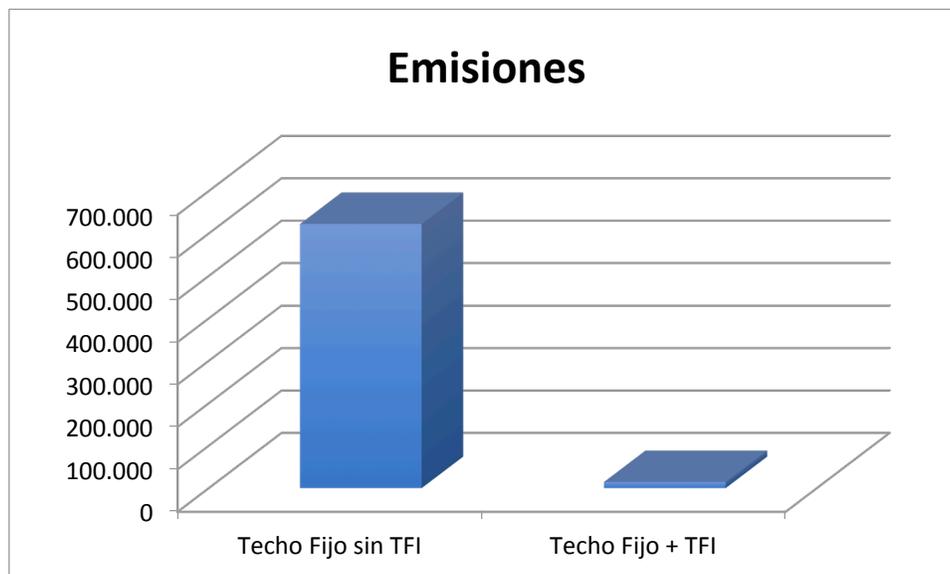
Emissions Report for: Annual

TK 502 (IFR) - Internal Floating Roof Tank
CHILE, QUINTEROS

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Gasoline (RVP 10)	630,09	0,19	8.497,30	5.142,80	14.270,38

COMPARACIÓN DE AMBOS CASOS:

Tipo de TK	Techo Fijo sin TFI	Techo Fijo + TFI
Emissiones	622.127	14.270
% de Reducción	0	98%



VOC RECOVERY PLANT FOR

2019197- Oxiquim Truck Loading

Contractor Logo: 	Contractor Name, Address, Tel Cool Sorption A/S Smedeland 6 DK-2600 Glostrup Denmark Phone : +45 43 45 47 45
---	---

01	14.01.2022	IFA	CECS	LHCS	LHCS
02	14.02.2022	IFA	CECS	LHCS	LHCS
Rev No.	Rev Date	Description	Prepared	Checked	Approved

(to be completed by Client)

1. Accepted.

Date:

2. Accepted with comments.
Revise & re-submit with next revision

3. Not Accepted.
Revise & re-submit

Sign.:

Client Name: Oxiquim Truck loading	Client Purchase Order number: A084_1/1	
Document title Process Description & Design Specifications- SPANISH		
Contractor Document Number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES	Client Document number A084_01.P.M.001	Rev. No. 02

Contenido

1	Introducción al producto.....	3
1.1	Resumen del producto	3
2	Normativas	4
2.1	Normas y estándares de ingeniería aplicados.....	5
3	Descripción de la planta.....	6
3.1	Visión general.....	6
3.2	Finalidad de la URV.....	6
3.3	Equipo suministrado en la URV Depot Series™.....	8
3.4	Descripción general del proceso.....	8
3.4.1	Entrada de vapor.....	9
3.4.2	Adsorción.....	9
3.4.3	Absorción.....	10
4	Parámetros de diseño y aplicación.....	12
5	Especificaciones Técnicas Generales.....	13
5.1	Construcciones de acero	13
5.2	Filtros de carbón activado	14
5.3	Columna de absorción.....	15
5.4	Tuberías.....	16
5.5	Bomba de vacío.....	16
5.6	Bombas de proceso, absorbente.....	17
5.7	Ventilador de descarga.....	17
5.8	Válvulas automáticas.....	18
5.9	Válvulas manuales y accesorios para tuberías.....	18
5.10	Válvulas de control.....	18
5.11	Instrumentos	19
5.12	Motores eléctricos.....	20
5.13	Controles eléctricos y neumáticos	20
6	Especificación de tuberías de Cool Sorption.....	21
7	Certificados y aprobaciones	22
	Referencias.....	24

1 Introducción al producto

Cool Sorption se complace en ofrecer la línea The Depot Series™ de unidades de recuperación de vapor (URV) prediseñadas, especialmente diseñadas para aplicaciones de terminales y depósitos de distribución de combustible.

Las unidades Depot Series™ cuentan con la funcionalidad completa, el alto nivel de seguridad y la fiabilidad inigualable que caracterizan a todas las URV de Cool Sorption.

1.1 Resumen del producto

Propósito general: Eliminación y recuperación de compuestos orgánicos volátiles (COV) peligrosos para el medioambiente.

Aplicaciones típicas: Recuperación de vapor en los depósitos de carga de camiones y vagones de ferrocarril, incluidos los vapores del llenado y la respiración de los tanques.

Productos típicos manejados: Gasolina, nafta, diésel, queroseno.

Configuración: Configuración modular para facilitar la instalación y el montaje, que requiere un espacio de parcela.

Operación: Sistema autónomo, totalmente automático, preparado para el diagnóstico y la monitorización a distancia.

Sistema de control: Sistema autónomo basado en PLC.

Monitorización de emisiones: Monitorización continua y en línea de las emisiones de COV en la ventilación de la URV.

Características de seguridad: Construcción robusta para soportar la presión interna; apagado automático y aislamientos; funcionamiento a prueba de fallos.

Accesibilidad de los componentes: Todos los componentes accesibles desde el nivel del suelo.

Instalación: No se requieren herramientas especiales para el montaje y la instalación.

Beneficios económicos: Bajo consumo de energía, modo de funcionamiento de ahorro de energía.

2 Normativas

La serie DS de URV de Cool Sorption está diseñada para cumplir la normativa de emisiones establecida en la Directiva de la UE 94/63/CE. El rendimiento de la URV supera los requisitos de esta normativa y tiene una garantía de 10 g/Nm³ o 150 mg/Nm³ de hidrocarburos no metánicos, según los requisitos del cliente.

El diseño mecánico, eléctrico y de proceso cumple las normas de la UE sobre equipos de proceso para su uso en el entorno para el que están diseñados. Todas estas normas se enumeran en la sección 2.1 Normas y estándares de ingeniería aplicados, donde se pueden encontrar los detalles.

Notificación de producto de acuerdo con:

Directiva de máquinas 2006/42/UE + enmiendas
Directiva ATEX 2014/34/UE Atmósferas explosivas
DEP 2014/68/UE Equipos a presión
CEM 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética

Está disponible una copia de toda la información técnica relevante. Se proporciona y está disponible el manual de operación correspondiente a la URV y los equipos/máquinas incluidos. La puesta en servicio de esta URV y los equipos/máquinas incluidos no debe realizarse hasta que se determine que la unidad/planta en la que se instalará la máquina cumple las normas locales y las directrices aplicables.

Seguridad

Esta URV ha sido fabricada de acuerdo con las normas técnicas y reglamentos de seguridad más recientes y utilizando equipos adecuados a estos. Si no se usa según las instrucciones, pueden producirse situaciones peligrosas o daños.

Aplicación

Esta URV ha sido diseñada y construida para ser utilizada de acuerdo con el manual de funcionamiento e instrucciones específico suministrado con la URV.

Normas de seguridad

El usuario de la URV debe respetar las normas de seguridad. El usuario también debe asesorar e instruir a su personal de manera pertinente. Al instalar la URV, se deben tener en cuenta las normas locales relativas a los motores de accionamiento y otros elementos eléctricos. Antes de la puesta en marcha, asegúrese siempre de que se respetan todas las precauciones de seguridad. No está permitido poner en servicio la URV hasta que se haya integrado o se haya establecido el propósito de su uso, de conformidad con las reglamentaciones pertinentes.

Dispositivos/sistemas de seguridad

La URV está equipada con sistemas de seguridad integrados. Dichos sistemas prevendrán cualquier peligro si el equipo se usa y mantiene correctamente. Estos sistemas de seguridad solo pueden desactivarse cuando la URV esté apagada de manera segura, y requieren conocimientos especializados.

2.1 Normas y estándares de ingeniería aplicados

Las especificaciones de este documento se basan en estándares reconocidos internacionalmente:

Tabla 1: Estándares de la UE para URV

Normas unificadas de la UE aplicadas
EN 1037:1995+A1:2008 Seguridad de la máquinas - Prevención de una puesta en marcha intempestiva
EN 1127-1:2019 Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra explosiones. Parte 1: Conceptos básicos y metodología
EN ISO 12100:2011 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
EN ISO 13849-1:2015 Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño
EN 60204-1:2018/AC:2010 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1
EN 61310-1:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Partes 1 + 2 + 3
EN 62061:2005 Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad.
EN ISO 80079-36:2016 Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Parte 1: Requisitos y metodología básica
EN 14460:2018 Equipos resistentes a las explosiones
EN 60079-0:2018/A11:2013 Atmósferas explosivas. Parte 0: Equipo. Requisitos generales
EN 60079-1:2014 Atmósferas explosivas. Parte 1: Protección del equipo por envoltentes antideflagrantes «d»
EN 60079-7:2015 Atmósferas explosivas. Parte 7: Protección del equipo por seguridad aumentada «e»
EN 60079-10-1:2015 Atmósferas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos
EN 60079-11:2012 Atmósferas explosivas. Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca «i»
EN 60079-14:2014 Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas
EN 60079-25:2010/AC:2013 Atmósferas explosivas. Parte 25: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca
EN 60445:2017 Principios fundamentales y de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marcado y la identificación. Identificación de los conductores alfanumérica o por colores.
EN 60529:1992+A2:2019 Grados de protección proporcionados por envoltentes (Código IP)

Tabla 2: Otros estándares aplicables para URV

Otras normas aplicables
ASME B31.3:Tuberías de proceso – Código ASME para tuberías a presión, B31
ASME VIII – División 1, alternativamente EN13445 2014: Recipientes a presión
Autoridades laborales danesas Orientación B 1. 3.

3 Descripción de la planta

3.1 Visión general

La URV trata los vapores de COV generados durante las operaciones de llenado, transferencia o almacenamiento de líquidos volátiles. Se emite aire limpio a la atmósfera mientras que la fracción de hidrocarburos se recupera y se devuelve a los tanques mediante un líquido absorbente.

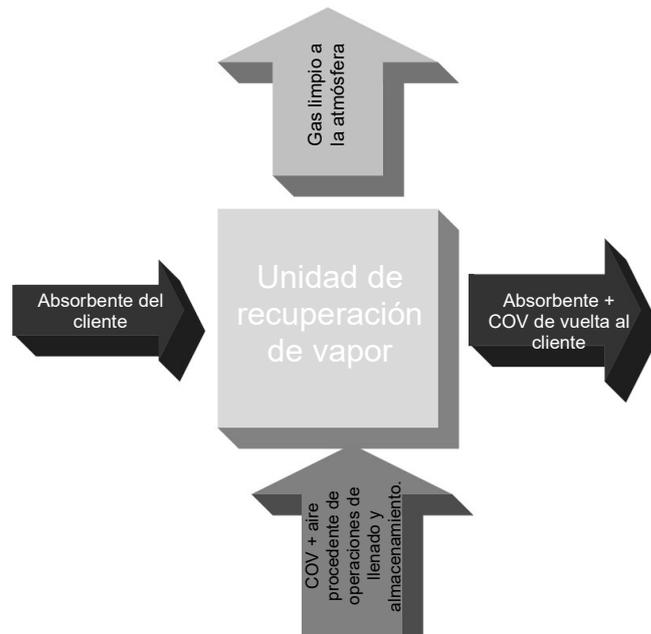


Figura 1: Diagrama de bloques simple para los flujos de entrada y salida de la unidad URV.

El proceso se basa en la tecnología de adsorción por carbono-vacío (CVA, por sus siglas en inglés).

3.2 Finalidad de la URV

La URV (siglas de «unidad de recuperación de vapor») está diseñada para controlar y reducir la emisión de hidrocarburos a la atmósfera como consecuencia de la carga de productos hidrocarbonados volátiles. La URV separa la fracción de hidrocarburos del flujo de vapor y recupera los hidrocarburos en un flujo de líquido absorbente. La URV ejercerá una influencia positiva en los siguientes aspectos:

- Protección del medioambiente:

El gas de venteo de la URV liberado a la atmósfera está virtualmente libre de hidrocarburos y cumple los requisitos reglamentarios de emisión.

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES

Revision: 02



Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES
Revision: 02



- **Seguridad:**
Se reducirá significativamente el riesgo de incendio o explosión derivado de la emisión de vapores inflamables.
- **Salud:**
El personal de la planta de carga estará protegido contra la inhalación de vapores tóxicos.
- **Economía:**
La devolución del producto recuperado al punto de almacenamiento permite a la planta disfrutar de una mayor rentabilidad a largo plazo. Los vapores de hidrocarburos recuperados representan un valioso flujo de producto que, de lo contrario, se perdería en la atmósfera.

3.3 Equipo suministrado en la URV Depot Series™

La URV consta de:

- Dos recipientes de carbón de adsorción, V-1201 y V-1202, que incluyen carbón activado,
- Una columna de absorción, C-1201
- Sistema de bomba de vacío de paletas rotativas con una o más bombas de vacío en paralelo (P-241)
- Una bomba de retorno de absorbente, P-1203
- Todas las tuberías necesarias con válvulas y accesorios.
- Toda la instrumentación para el control automático de la URV
- Toda la instrumentación, los controles y las válvulas de seguridad necesarios para el funcionamiento seguro de la URV
- Analizador de gases para concentración de HC en el respiradero de salida de la URV
- PLC para el control de la URV
- PC y pantalla para el manejo y la supervisión de la URV

Nota: Esta especificación cubre una URV Depot Series™ estándar, que incluye los componentes detallados anteriormente. Es posible que haya comprado opciones adicionales que no estén cubiertas por este manual de instrucciones. Consulte la documentación específica de los componentes opcionales que haya adquirido.

3.4 Descripción general del proceso

Véase el diagrama de tuberías e instrumentación (2019197-ENG-P-PI-0001).

Durante las operaciones de carga o almacenamiento, los vapores procedentes de los puntos de carga pasan a través del colector de vapor hacia el colector de entrada de la URV.

El gas se conduce a través de un lecho filtrante de gránulos de carbón activado (CA). Los componentes COV de los gases se adhieren a la superficie del CA en un proceso conocido como **adsorción**, mientras que el aire casi libre de hidrocarburos se libera a la atmósfera.

Cuando el CA alcanza una cierta saturación de COV, el lecho cambia a un modo de regeneración. La regeneración (limpieza) del CA se logra aplicando vacío y aire de purga a través del lecho en un proceso conocido como desorción.

El flujo de vapor del lecho de carbón durante la regeneración es muy rico en hidrocarburos y se mueve a través del sistema de bomba de vacío hacia la columna de absorción, C-1201. En esta columna, la mayor parte de los hidrocarburos se absorben en un flujo a contracorriente de un líquido absorbente adecuado, generalmente gasolina.

Para permitir un funcionamiento continuo, es decir, la alternancia entre los modos de adsorción y desorción, se requieren varios lechos. Mientras un recipiente adsorbe COV, el otro se regenera por vacío. Este proceso cíclico también se conoce como **adsorción por oscilación de presión**.

El líquido absorbente y los COV recuperados recolectados en la columna de absorción C-1201 son devueltos al tanque de almacenamiento del cliente por la bomba de retorno de absorbente, P-1203.

3.4.1 Entrada de vapor

Durante las operaciones de carga, la superficie líquida del producto que se carga entrará en contacto con el aire de los tanques y, por lo tanto, se evaporará. La concentración de vapores de HC en el gas depende de varios factores. Entre los principales se cuentan la temperatura, la presión de vapor del producto (RVP) y el área de superficie y el tiempo de contacto de las fases líquida/gaseosa. Por ejemplo, una temperatura más alta del producto, una RVP más alta del producto, un tiempo de carga más largo o una carga que involucre salpicaduras del producto se traducirán en una mayor concentración de vapor de HC. Dada la evaporación de los vapores de HC, el caudal volumétrico del vapor desplazado por la operación de carga será mayor que el caudal de carga del producto. Este efecto se conoce como **crecimiento de vapor** y, por lo general, agrega un 25 % al flujo volumétrico de vapor.

3.4.2 Adsorción

Los lechos, V-1201 y V-1202, se alternan automáticamente entre los modos de adsorción y desorción según un ciclo con unos tiempos previamente fijados. Cuando un lecho de CA regenerado por vacío se carga con una mezcla de aire y HC, se produce un aumento de temperatura dentro del lecho. Un aumento de 20-40 °C es normal.

Durante la adsorción, el lecho se puede dividir en tres secciones: sección de entrada, sección de adsorción y sección de salida. La zona de entrada está en el fondo del lecho donde el CA está saturado con hidrocarburos y se ha alcanzado el equilibrio. Cuanto mayor sea la concentración de vapor de hidrocarburos, mayor será la cantidad adsorbida de hidrocarburos. La siguiente sección, la de adsorción, también recibe el nombre de sección de transferencia de masa (STM). La concentración de hidrocarburos presente en la STM disminuye a medida que nos alejamos de la sección de entrada. La sección de salida corresponde a la capa superior del lecho. El CA de esta sección no participa del proceso de adsorción. Si la STM llega hasta la capa superior del lecho, se produce un punto de saturación que provoca la liberación de hidrocarburos por la chimenea de ventilación de la URV. En circunstancias normales, el ciclo de adsorción está configurado para dar paso automáticamente a un lecho limpio antes de que se pueda producir la saturación de la STM.

Cuando se produce el cambio a un lecho limpio, el lecho que previamente estaba en adsorción entra en la fase de desorción. Durante esta fase, el sistema de bomba de vacío rotatoria provoca una disminución de la presión en el lecho que conduce a la desorción de las diversas moléculas de HC del CA. Cuando la presión desciende mucho, se utiliza un pequeño flujo de aire de purga para eliminar aún más HC del lecho, reduciendo así la cantidad de HC adsorbido a un nivel suficientemente bajo para reutilizar el lecho. La teoría subyacente que explica este efecto es que la capacidad del CA para adsorber HC depende de la presión parcial del HC dado. Cuando se aplican vacío y aire de purga, se reducen respectivamente la presión y la concentración, lo que permite que el CA alcance una saturación de equilibrio más baja del HC dado.

Una vez que ha tenido lugar una desorción suficiente, se detiene el flujo al sistema de bomba de vacío y se deja entrar aire en el lecho para igualar la presión. El lecho ya está listo para ser reutilizado para la adsorción.

Durante la fase de adsorción, el lecho de CA puede llegar a desarrollar un «punto caliente». El riesgo de formación de puntos calientes aumenta con la presencia en la URV de compuestos como las cetonas, los aldehídos o los ácidos orgánicos. Con el fin de detectar posibles puntos calientes, la URV está equipada con los siguientes dispositivos de seguridad independientes:

- Dos transmisores de temperatura, uno en la parte superior y otro en la parte inferior de cada lecho, alertan de cualquier aumento de temperatura.
- Un detector de gas mide la concentración de CO en la chimenea de ventilación (adición opcional). Este sistema se considera más sensible.

Si se detecta un punto caliente, el sistema apagará la URV, y las válvulas automáticas en la entrada y salida de la URV aislarán el lecho de adsorción. Esto corta el suministro de oxígeno al lecho de adsorción, lo que evita el futuro desarrollo del punto caliente detectado.

3.4.3 Absorción

Los vapores que se expulsan del lecho de carbón durante la regeneración tienen un contenido de hidrocarburos muy elevado (40-95 %) en comparación con el flujo de COV entrante a la URV (0-40 %). Este flujo procedente del lecho de carbón se mueve a través del sistema de bomba de vacío hasta llegar a la columna vertical de absorbente empacado, C-1201. Esta columna consta de un volumen empacado en la parte superior y un área de contención de líquido debajo. La eficiencia de la columna depende de la presión de vapor del absorbente (RVP), la temperatura del absorbente, la presión en la columna y la relación gas-líquido en la columna.

En esta columna, la mayor parte de los hidrocarburos en el vapor son absorbidos en un flujo a contracorriente de líquido absorbente en el área empacada. Debido al alto contenido de hidrocarburos, el líquido que originalmente libera los vapores de COV (gasolina, petróleo crudo, etc.) puede utilizarse para reabsorber los hidrocarburos.

El vapor restante no absorbido saldrá con una concentración de HC correspondiente a la concentración de saturación del absorbente a la temperatura y presión dadas. Esta corriente de gas se recicla mezclándola con el vapor que entra en los lechos de CA y, por lo general, representa menos del 10 % en peso del vapor entrante.

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES

Revision: 02



El líquido absorbente, incluidos los hidrocarburos recuperados, se recolecta en el área de contención en el fondo de la columna de absorción, donde se bombea de regreso al cliente por medio de la bomba de retorno del absorbente.

4 Parámetros de diseño y aplicación

Consulte la hoja de datos de la URV (2019197-ENG-P-DB-0001) y el documento de interfaz (2019197-ENG-P-DB-0002) para obtener una lista de los parámetros de diseño.

Nota: Superar los parámetros de diseño puede provocar una pérdida de rendimiento, que puede dar lugar a la salida de vapores inflamables a través de la ventilación.

Cualquier metano que entre en la URV pasará sin ningún tratamiento.



¡ADVERTENCIA!

Este equipo URV está diseñado y construido para procesar vapores de hidrocarburos procedentes de operaciones de carga. Los vapores provienen de los líquidos cargados en su depósito y definidos en el Contrato de Venta. Las características descritas en el documento del Contrato identifican los parámetros de proceso individuales de dicha aplicación. La recuperación de otros vapores no detallados en este Contrato o el uso de la URV de una manera no prevista puede afectar negativamente al rendimiento de la planta y anula cualquier garantía y responsabilidad por parte de Cool Sorption A/S.



¡ADVERTENCIA!

Los aldehídos y las cetonas dañarán significativa e irreversiblemente la capacidad del carbón activado y **nunca deben cargarse en la URV**. La Tabla 3 más adelante proporciona una lista no exhaustiva de *ejemplos* de aldehídos y cetonas.

Tabla 3: Lista no exhaustiva con ejemplos de aldehídos y cetonas. Nunca deben cargarse aldehídos y cetonas en la URV.

Aldehídos	Cetonas
Formaldehído / Metanal	Benzofenona / 1,1-difenilmetanona
Acetaldehído / Etanal	Acetofenona / 1-feniletanona
Propionaldehído / Propanal	Acetona / Propanona
2-metilpropanal	Bencilmetilcetona / 1-fenil-2-propanona
n-butiraldehído / Butanal	Etilmetilcetona (MEK) / Butanona
2-metilbutanal	Metilisopropilcetona / 3-metil-2-butanona
3-metilbutanal	Butirofenona / 1-fenil-1-butanona
Pentanal	Dietilcetona / 3-pentanona
Benzaldehído	Metilpropilcetona / 2-pentanona
2-hidroxibenzaldehído	Metilisobutilcetona
p-nitrobenzaldehído	Clorometilcetona (CMK)
p-tolualdehído	Ciclohexanona / Pimelin cetona
Salicilaldehído / o-hidroxibenzaldehído	Benzofenona / Difenilmetanona
Fenilacetaldehído / Feniletanal	

5 Especificaciones Técnicas Generales

Consulte la hoja de datos de la URV (2019197-ENG-P-DB-0001).

5.1 Construcciones de acero

Tabla 4: Especificación técnica para construcciones de acero.

Característica	Valor
Fabricante:	Cool Sorption
Material:	S275J0 – S355JR conforme a EN 10025-2
Elementos de sujeción	Pernos: SS 316 Tuercas: SS 316 Arandelas: SS 316
Tratamiento de superficies:	C5-M según la última versión de EN ISO 12944 (2019).

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES
Revision: 02



5.2 Filtros de carbón activado

Tabla 5: Especificaciones técnicas para filtros de carbón

Característica	Valor
Fabricante:	Cool Sorption
Código de diseño:	ASME VIII Div I, sin sello U
Material:	P265GH conforme a EN10028-2 o A516 Gr. 70 (o Gr. 60)
Presión de funcionamiento:	-0,95 a 0,10 barg
PMFA:	0,49 barg
Presión de prueba hidráulica:	10 barg
Temperatura de diseño:	-20 a 100 °C
Presión de diseño:	-1 bar a 6,6 barg
Apertura de inspección:	Una, DN 600 / 24" en la parte superior. Brida según estándar del fabricante
Tolerancia de corrosión:	1 mm
Componentes internos:	Sistemas de distribución de aire y retención de carbón (reellenos de cerámica)
Tratamiento de superficies:	C5-M según la última versión de EN ISO 12944 (2019).
Color:	RAL 9016
Trazabilidad de materiales:	Trazabilidad completa durante la fabricación
Accesorios:	Ninguno.
Aprobación:	Diseño, control de fabricación y prueba de presión presenciados por Cool Sorption o su representante
Documentación:	Planos, lista de piezas, certificados de materiales según EN10204-3.1 y certificado de prueba de presión

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-

0001-ES

Revision: 02



5.3 Columna de absorción

Tabla 6: Especificación técnica para columna de absorción, separador de aceite y filtro de entrada

Característica	Valor
Fabricante:	Cool Sorption
Código de diseño:	ASME VIII Div I, sin sello U
Material:	SA-106 Gr.B (grosor de material máx. 12,7 mm), P265GH conforme a EN10028-2 o A516 Gr. 70 (o Gr. 60)
Presión de funcionamiento:	Atmosférica
PMFA:	0,49 barg
Presión de prueba hidráulica:	10 barg
Temperatura de diseño:	-20 a 100 °C
Presión de diseño:	-1 bar a 6,6 barg
Apertura de inspección:	Una, DN 600 / 24" en la parte superior. Brida según estándar del fabricante.
Tolerancia de corrosión:	1 mm
Componentes internos de la columna:	Minianillos de aluminio (anillos aleatorios)
Tratamiento de superficies:	C5-M según la última versión de EN ISO 12944 (2019).
Color:	RAL 9016
Trazabilidad de materiales:	Trazabilidad completa durante la fabricación.
Aprobación:	Diseño, control de fabricación y prueba de presión presenciados por Cool Sorption o su representante.
Documentación:	Planos, lista de piezas, certificados de materiales según EN10204-3.1 y certificado de prueba de presión.

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES
Revision: 02



5.4 Tuberías

Las tuberías de la URV se diseñarán de acuerdo con la especificación de tuberías de Cool Sorption ANSI 150/ANSI 300.

Tabla 7: Especificaciones técnicas para tuberías

Característica	Valor
Fabricante	Cool Sorption
Código de diseño:	Consulte la hoja de datos de la URV (2019197-ENG-P-DB-0001)
Bridas, tuberías, pernos, empalmes y juntas:	De acuerdo con la «Especificación de ingeniería para material de tuberías» de Cool Sorption
PMFA:	Tuberías de líquido: -1 a 6,67 barg Tuberías de gas: -1 a 0,49 barg
Presión de prueba hidráulica:	10 barg
Temperatura de diseño:	-20 a 140 °C
Tolerancia de corrosión	De acuerdo con la especificación de tuberías de Cool Sorption
Tratamiento de superficies:	C5-M según la última versión de EN ISO 12944 (2019).
Trazabilidad de materiales:	Trazabilidad completa durante la fabricación
Aprobación:	Diseño, control de fabricación y prueba de presión presenciados por Cool Sorption o su representante
Documentación:	Dibujos isométricos, certificados de materiales según EN 10 204-3.1 y certificados de prueba de presión

5.5 Bomba de vacío

Tabla 8: Especificaciones técnicas de la bomba de vacío

Característica	Valor
Fabricante:	BUSCH Vacuum Pumps and Systems
Tipo:	Rotativa de paletas con lubricación por aceite y sistema de enfriamiento con ventilador completamente encapsulado
Material:	Carcasa de la bomba: GG25, Separador de aceite: fundición de aluminio.
Sello:	Estándar del fabricante

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-

0001-ES

Revision: 02



Transmisión:	Directa
Tratamiento de superficies:	Especificación del fabricante para ambientes corrosivos al aire libre
Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante. Certificado ATEX

5.6 Bombas de proceso, absorbente

Tabla 9: Especificación técnica para bomba de absorbente

Característica	Valor
Fabricante:	Dickow
Tipo:	Bomba Norma Química ISO 2858
Material:	Hierro dúctil
Sello:	Sello mecánico sencillo
Tratamiento de superficies:	Especificación del fabricante para ambientes corrosivos al aire libre
Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante. Certificado ATEX

5.7 Ventilador de descarga

Tabla 10: Especificaciones técnicas del ventilador de descarga

Característica	Valor
Fabricante:	BarkerBille
Tipo:	Ventilador centrífugo de tipo industrial
Material:	Acero al carbono, galvanizado en caliente
Sello:	Estándar del fabricante
Tratamiento de superficies:	Especificación del fabricante para ambientes corrosivos al aire libre
Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante. Certificado ATEX

5.8 Válvulas automáticas

Tabla 11: Especificación técnica para válvulas automáticas

Característica	Valor
Fabricante:	Válvulas de mariposa: KSB Amri, Gefa o similar Válvulas de bola: Sferaco o similar Actuadores: Rotork o similar
Tipo:	Válvulas de mariposa o de bola de alto rendimiento de doble compensación con actuadores neumáticos de doble acción. Las válvulas de aislamiento en la entrada/salida del absorbente y la entrada de vapor están equipadas con actuadores de acción simple (a prueba de fallos). Las válvulas de aislamiento de absorbente son A PRUEBA DE FUEGO conforme a BS 5146, API 607 o superior.
Conexiones:	De acuerdo con la especificación de tuberías de Cool Sorption (sección 6)
Material:	Válvulas de mariposa ASTM A216WCB o ASTM A351 CF8M, Válvulas de bola ASTM A351 CF8M
Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante

5.9 Válvulas manuales y accesorios para tuberías

Tabla 12: Especificaciones técnicas para válvulas manuales y accesorios para tuberías

Característica	Valor
Fabricante:	Válvulas de mariposa: KSB Amri, Gefa o similar. Válvulas de bola: Sferaco o similar, LESER (válvula de seguridad), Belman (compensadores)
Tipo:	Válvulas de globo, válvulas de mariposa de alto rendimiento, válvulas de bola, válvulas de retención, válvulas de seguridad, tamices y compensadores
Conexiones:	De acuerdo con la especificación de tuberías de Cool Sorption (sección 6)
Material:	Válvulas de mariposa ASTM A216 WCB, Válvulas de bola ASTM A351 CF8M
Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante

5.10 Válvulas de control

Tabla 13: Especificación técnica para válvulas de control

Característica	Valor
Fabricante:	Flowserve
Tipo:	Válvula de control con actuador y posicionador
Conexiones:	De acuerdo con la especificación de tuberías de Cool Sorption (sección 6)
Material:	ASTM A395, A216 WCC

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-

0001-ES

Revision: 02



Documentación:	Manual de instalación y mantenimiento del fabricante
----------------	--

5.11 Instrumentos

Tabla 14: Especificaciones técnicas de los instrumentos

Característica	Valor
Fabricante:	Endress & Hauser, Nuova Fima, Tecfluid, Dräger, Baumer
Material:	Carcasa: Acero inoxidable / al. / PRFV
Carcasa:	IP 65/66/67
Instalación Ex:	Ex «e», «i», «d» o «s» II C. Clase de temperatura T3 o superior. Instalaciones según EN 50015, -16, -17, -18, -19 y -20
Tipo de señal:	Analógica: 4 - 20 mA / Interruptor: NAMUR
Tratamiento de superficies:	Especificación del fabricante para ambientes corrosivos al aire libre.
Color:	Especificación del fabricante
Documentación:	Instrucciones de instalación y mantenimiento del fabricante Declaración CE del fabricante, Certificado ATEX
Instrumentos de caudal:	Tipo de presión diferencial, tipo flotador medidor VA + rotámetro
Elementos de temperatura:	PT100 ohmios, 3 núcleos con transmisor, termopozo con brida ANSI 150 lb de 1" (para tubería) y 2" (para recipientes).
Indicadores de temperatura:	Termómetro bimetálico con termopozo con niple roscado BSP de ½"
Indicadores de nivel y controlador de nivel:	Porcentaje de nivel calculado a partir de manómetros de presión diferencial de 4 a 20 mA
Interruptor de nivel, eléctrico:	Tipo horquilla vibratoria
Manómetros:	Rellenos de aceite de silicona ø100 mm
Analizador de hidrocarburos (COV)	Analizador infrarrojo no dispersivo para concentración orgánica gaseosa total de acuerdo con el método 25B de la EPA de EE. UU.

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-

0001-ES

Revision: 02



5.12 Motores eléctricos

Tabla 15: Especificaciones técnicas del motor de la bomba de vacío

Característica	Valor
Fabricante:	WEG o similar
Tensión:	3 x 400 voltios, 50 Hz. A menos que se especifique otra cosa
Instalación:	VSD
Clase de protección Ex:	Ex de II B. Clase de temperatura T3 o superior. Instalaciones según EN 50015, -16, -17, -18, -19 y -20
Carcasa:	IP 55
Documentación:	Certificado Ex ATEX

5.13 Controles eléctricos y neumáticos

Tabla 16: Especificación técnica para controles eléctricos y neumáticos

Característica	Valor
Diseño:	Los paneles de control y potencia con interruptor principal se suministran para la instalación en una sala de control no clasificada, proporcionada por el cliente. Se suministra un sistema SCADA basado en PC para la monitorización de procesos, operación y registro de datos. La comunicación entre el panel de control y la URV tiene lugar a través de «Profibus» (Ex «i»). Se coloca una estación de E/S remota en la URV. La estación también incluye un panel neumático que contiene electroválvulas.
Apagado del proceso:	El botón de apagado del proceso está situado en la estación de E/S de la unidad. Conexión para señal de parada remota disponible en el panel de control.
Paneles:	Rittal
Componentes de potencia:	Siemens, ABB
Convertidores de frecuencia	Vacon
PLC:	Siemens S7-1500
Sistema SCADA:	Zenon
Ex «e» y «d»:	Stahl
E/S remota Ex «i»:	E/S remota IS 1 Stahl montada en la estación de E/S
Instalación neumática:	Tubería de plástico
Electroválvulas:	Bürkert Ex«i».

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES
Revision: 02



Documentación:

Matriz de alarmas y valores de consigna, diagramas de circuitos, planos de diseño de paneles, listas de cables, lista de piezas, listas de entradas/salidas de PLC, cálculos Ex «i» y certificados ATEX (Ex).

6 Especificación de tuberías de Cool Sorption

Referencia a la Especificación de ingeniería para material de tuberías de Cool Sorption (ENG-L-TS-002).

Certificados de materiales según EN 10204 3.1.

7 Certificados y aprobaciones

Equipo	Declaración UE de tipo	Directivas				
		Directiva de baja tensión 2014/35/UE	CEM 2014/30/UE	Directiva de máquinas 2006/42/UE	DEP 2014/68/UE	ATEX 2014/34/UE
Recipientes de filtro de carbón	Sí				X	
Carbón activado	N/A					
Malla	N/A					
Bolas de cerámica	N/A					
Columna de absorción	Sí				X	
Minianillos	N/A					
Desnebulizador	N/A					
Distribuidor de líquidos	N/A					
Transmisores de temperatura	Sí		X			X
Transmisores de presión	Sí		X			X
Indicadores de temperatura	N/A					
Indicadores de presión	N/A					
Colector para PI/PIT	N/A					
Caudalímetro, aire de purga	Sí					X
Interruptores de nivel	Sí		X			X
Caudalímetro (transmisor dP), entrada de absorbente	Sí		X			X
Analizador de CO (opción)	Sí		X			X
Chimenea de venteo del analizador de HC	IIB		X			X
Válvula de mariposa de accionamiento neumático incl. actuador	IIA			X	X	X
Electroválvulas	IIA	X	X	X		X

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES

Revision: 02



Equipo	Declaración UE de tipo	Directivas				
		Directiva de baja tensión 2014/35/UE	CEM 2014/30/UE	Directiva de máquinas 2006/42/UE	DEP 2014/68/UE	ATEX 2014/34/UE
Válvula de mariposa	Sí				X	X
Válvulas de bola	Sí				X	X
Válvula de control de caudal, incl. actuador de entrada de absorbente	IIB		X	X	X	X
Válvula de control de presión, automática incl. actuador	Sí				X	X
Válvulas antirretorno	Sí					X
Matafuegos de deflagración (opción)	IIC				X	X
Paquete de soplador para la URV	IIA	X	X	X		X
Bomba(s) de vacío incl. motor(es)	IIA	X	X	X		X
Filtro de succión para bomba(s) de vacío	N/A					
Bombas de salida de absorbente incl. motor	IIA	X	X	X		X
Tamiz de succión para bombas de salida de absorbente	N/A					
Armario de control	IIB	X	X	X		X
Tuberías	Sí				X	

Process Description & Design Specifications

Contractor Document number: 2019197-ENG-P-MA-0001-ES

Revision: 02



 Referencias

N.º de documento	Título del documento	Descripción
2019197-ENG-P-PI-0001	DTI de la URV	Diagrama de tuberías e instrumentación
2019197-ENG-P-DB-0001	Hoja de datos de la URV	Hoja de datos generales para URV Depot Series™.
2019197-ENG-P-DB-0002	Documento de interfaz	Parámetros de diseño específicos para el tamaño DS
ENG-L-TS-002	Especificación de ingeniería para material de tuberías	Especificación para tuberías



TECAM
Environment. Technology. Efficiency.

BASES DE DISEÑO
TECAM DOC. No.: A084.P.M.001

			Paola Montes 2021.01.22 12:10:46 +0100'	Jose Miguel 2021.01.22 Gonzalez - 12:05:51 +0100'	Paola Montes 2021.01.22 12:27:04 +0100'
00	21/01/2021	IFA - Issue for Approval	PM	JMG	PM
Rev.	Fecha	Descripción	Editado	Revisado	Aprobado

	PROJECT	A084
	DOCUMENT REFERENCE	A084.P.M.001
	DOCUMENT REVISION	00
DOCUMENT TITLE BASES DE DISEÑO		
NÚMERO OFERTA/ PROPOSAL NUMBER	NE-19108	
EMPRESA/ COMPANY	OXIQUIM	
Sector/ Sector	Tanques de almacenamiento	
Planta de producción (Localización)/ Production Plant (Location)	Puerto El Bato (Quintero, Chile)	
Tiempo de operación/ Operating time	24	horas/día (hours/day)
Capacidad del RTO/ Capacity RTO	25.000 Nm ³ /h	Nm ³ /h
Fecha prevista de instalación/ Installation date forecast	Pendiente de definir	Fecha/ Date
BASES DE DISEÑO/ DESIGN BASIS		
Información general facilitada por el cliente/ General information by the client	Valor/ Value	Unidades/ Units
Condiciones ambientales/ Ambient conditions <i>Correspondientes a Quintero, Chile</i>	Temperatura/ Temperature: + 0 / 30	°C
	Altitud/ Altitude : 0	m.s.n.m
	Humidad/ Humidity: 0 - 90	%
Estudio topográfico/ Topographic survey	Pendiente del cliente	(Nota 1)
Clasificación ATEX/ Atex Classification	- Zonas internas ATEX Zona 2 - Zonas externas no clasificadas.	
Datos sísmicos/ Seismic Data (Localización, Directivas, Legislación Nacional/ Location, Directives, National Regulatory)	A confirmar por Cliente las normativas para aplicación: - NCh2369of2003_Diseño sísmico de estructuras e instalaciones - NCh4310f77_Sobrecarga_de_Nieve - NCh432.Of1971 - NCh3171_2010_Disposiciones de Diseño y Combinaciones de carga - NCh 1537 Of86 Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso - NCh427 Construcción - Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero - American Institute of Steel Construction (AISC). - ANSI/AISC 360-10 "Specification for Structural Steel Buildings"	(Nota 1)
Datos climatológicos/ Climatic Data (viento, nieve, Directivas, Legislación Nacional/ wind, snow, Directives, National regulation)	De acuerdo con la zona de Quintero (Chile). Datos extraídos de la página: https://es.climate-data.org	(Nota 1)

	PROJECT										A084	
	DOCUMENT REFERENCE										A084.P.M.001	
	DOCUMENT REVISION										00	
DOCUMENT TITLE BASES DE DISEÑO												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	17.1	16.4	15.1	13.5	12.6	10.8	10.8	11.1	11.8	13.4	14.4	16.3
Temperatura mín. (°C)	11.3	10.7	9.2	7.9	7.9	6.5	6.2	6.2	6.8	8.2	8.6	10.3
Temperatura máx. (°C)	23	22.2	21.1	19.1	17.3	15.1	15.4	16	16.9	18.7	20.3	22.3
Temperatura media (°F)	62.8	61.5	59.2	56.3	54.7	51.4	51.4	52.0	53.2	56.1	57.9	61.3
Temperatura mín. (°F)	52.3	51.3	48.6	46.2	46.2	43.7	43.2	43.2	44.2	46.8	47.5	50.5
Temperatura máx. (°F)	73.4	72.0	70.0	66.4	63.1	59.2	59.7	60.8	62.4	65.7	68.5	72.1
Precipitación (mm)	1	0	2	17	47	94	90	53	25	8	6	2
Diseño/ Layout (dimensiones preliminares, referencia de diseño/ <i>preliminary dimensions, reference layout,...</i>)	Existen 3 alternativas enviadas por el Cliente: - Alternativa 1: TQ3294revB-LAYOUT TRAZADO CAÑERIAS SECTOR RTO ALT1 - Alternativa 2: TQ3294revB-LAYOUT TRAZADO CAÑERIAS SECTOR RTO ALT2 - Alternativa 3: TQ3294revB-LAYOUT TRAZADO CAÑERIAS SECTOR RTO ALT3										(Nota 3)	
Flujo de aire de proceso/ Process Air Flow	Máximo/ <i>Maximum</i> : 1.000 Media/ <i>Average</i> : 500 Mínimo/ <i>Minimum</i> : 0 (Nota 2)										Nm³/h	
Temperatura de aire de proceso/ Process Air temperature	Máximo/ <i>Maximum</i> : 30 Media/ <i>Average</i> : 20 Mínimo/ <i>Minimum</i> : 0										°C	
Humedad de aire de proceso/ Process Air Humidity	0% (Se acepta humedad hasta 80%)										%	
Presión requerida en el aire de proceso (en el límite de batería)/ Process Air Flow Required Pressure	-8 mbarg (Nota 4)										mbarg	
Concentración de COVs en entrada proceso/ Inlet VOC'S Concentration	Máximo/ <i>Maximum</i> : 200 Media/ <i>Average</i> : 200 Mínimo/ <i>Minimum</i> : 0										g/Nm³	
Composición en entrada de proceso / Composition of exhaust flow	1) Xileno											
	2) Acetato de vinilo (VAM)											
	3) Metanol											
	4) Isopropanol											
	5) Vapores de gasolina											
	Otros VOCs (Sin compuestos halogenados)											

	PROJECT	A084
	DOCUMENT REFERENCE	A084.P.M.001
	DOCUMENT REVISION	00
DOCUMENT TITLE BASES DE DISEÑO		
Poder Calorífico inferior / Low heating Value	Máximo/ <i>Maximum</i> : 7.500 Media/ <i>Average</i> : 7.000 Mínimo/ <i>Minimum</i> : 6.500	kcal/kg
Requerimiento de nivel de ruido/ <i>Required Noise Level</i>	75dB a 5m	dB (A)
Concentración de polvo/ <i>Dust Concentration</i>	0	mg/Nm ³
Suministros de servicios/ <i>Utilities</i>	Valor/ <i>Value</i>	Unidades/ <i>Units</i>
Electricidad/ <i>Electrical supply</i>	400 / 50 / III	Voltaje (<i>Voltage</i>) / Frecuencia (<i>Frequency</i>) / Fases (<i>Phases</i>)
Presión neumática/ <i>Pneumatic Pressure</i>	5 - 7 (aire instrumental, sin humedad y sin partículas)	barg
Combustible del quemador/ <i>Burner Fuel</i>	Gas natural, presión mínima de +150 mbarg	
Suministro de reactivos/ <i>Reagents supply</i>	N/A	
Composición del aire limpio / <i>Clean gas Composition</i>	Componentes y valores/ <i>Components and values</i>	Unidades/ <i>Units</i>
Emisiones límites en los gases de salidas/ <i>Exhaust Gas Emissions Limits</i> <i>Valores garantizados de media horaria de emisión bajo funcionamiento a los valores nominales</i>	TOC ≤ 20	mg/m ³
	CO ≤ 100	ppm
	NO _x ≤ 100	ppm
Descripción de la planta de tratamiento/ <i>Description of treatment plant</i>	Valor/ <i>Value</i>	Unidades/ <i>Units</i>
Temperatura de oxidación en RTO/ <i>RTO Oxidation Temperature</i>	800 - 850	°C
Tiempo de residencia en cámara combustión/ <i>Combustion Chamber Residence Time</i>	1,0	s
Material		
Tubería gas quemador	Acero al carbono	
Tubería aire combustión	Acero al carbono	
Tubería aire de proceso	Acero al carbono	
Tubería aire fresco	Acero al carbono	
Tubería hot by-pass	Acero refractario + Hormigón refractario	
Aire instrumentación	Tanque: Acero al carbono Tubing: Según standard TECAM	
Chimenea	Acero al carbono galvanizado en caliente (apta para ambiente marino)	
Estructura y accesos	Acero al carbono galvanizado en caliente, (apta para ambiente marino)	
Pintura	Apta para ambiente marino	
Observaciones/ <i>Remarks</i> Restricciones en planta-Requerimientos/ <i>Restrictions on site-Requirements</i>	<p>Nota 1: Datos pendientes de cliente.</p> <p>Nota 2: En caso de no tener caudal proveniente de Cliente, el ventilador de proceso succionará el caudal mínimo (se estima un 30%) a través de la válvula PCV.</p> <p>Nota 3: Implantación definitiva a confirmar durante el proyecto.</p> <p>Nota 4: Presión en límite de batería, aguas arriba del ventilador de proceso de 1.000 Nm³/h</p>	

	PROJECT	A084
	DOCUMENT REFERENCE	A084.P.M.001
	DOCUMENT REVISION	00
<p align="center">DOCUMENT TITLE BASES DE DISEÑO</p> <p><i>Las presentes Bases de Diseño recogen los principales datos de partida que se desprenden de la documentación contractual que está vigente a la fecha de emisión de este documento, en relación a la Orden de Compra N°4700013916 de fecha 7 de Diciembre de 2020. Cualquier cambio de alcance o de requisitos de diseño que pueda acordarse entre OXIQUIM y TECAM con posterioridad a la emisión de estas Bases de Diseño, supondrá la necesidad de emitir una nueva revisión del documento en la que se incorporen los cambios que puedan ser de aplicación.</i></p>		