



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



OPTIMITZACIÓ DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUÏT D'UNA PLANTA



Identificador:	TFGEQ_2206_eunda
Membres de l'equip:	Ameer Hamza Jacob Roca Ramó Enric Unda Alonso
Tutor ETSEQ:	Jose Diego Cazorla Martín
Tutor Cepsa:	Raúl García Pinto
Data d'entrega:	12/06/2022

Departament d'Enginyeria Química. Universitat Rovira i Virgili.

Vist i plau pel lliurament i defensa del TFG del grau d'Enginyeria Química.

TÍTOL DEL TFGEQ: Optimització del sistema de control distribuït d'una planta

SUBTÍTOL

AUTOR: Ameer Hamza, Enric Unda Alonso i Jacob Roca Ramó

CURS ACADÈMIC: 2021 - 2022

VIST I PLAU DEL TUTOR ACADÈMIC

En/Na J. Diego Cazorla Martin, en la seva capacitat de tutor acadèmic fa constar que considera que el TFGEQ

- és adequat i en conseqüència recomana la seva defensa
- no en recomana la defensa per presentar les mancances exposades en el document annex

Signatura:



Data:

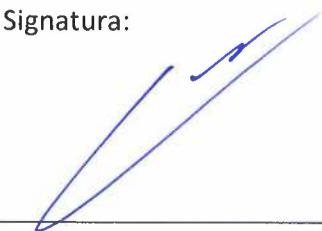
7/6/22

DECLARACIÓ D'ABSÈNCIA DE CONFLICTES DE CONFIDENCIALITAT

En/Na J. Diego Cazorla Martin, en la seva capacitat de supervisor extern^(*) del treball fa constar que ha revisat el contingut del TFGEQ i que no conté cap informació que pugui ser considerada com confidencial per part de l'empresa Cepsa Comercial Petróleo Tarragona.

^(*) Cas que el TFGEQ no sigui extern serà el professor tutor qui emplenarà aquesta secció

Signatura:



Data:

7/6/22

Abstract

This project aims to optimize the distributed control system (DCS) for Cepsa Comercial Petróleo Asfaltos Tarragona to improve plant safety. The project has two main sections.

The first one is to rationalize the plant's alarm system due to the improvements that can be made to the current management status. The other section involves updating and automatizing the outdated parts of the plant in the control system, besides updating a HAZOP for a flammable and toxic product tank.

According to Cepsa's "Guía de racionalización de alarmas site Palos de la Frontera v.0." guide, the alarms have been reclassified into three priority levels: low, high and urgent. In addition, comments have been added for every urgent and high alarm. These comments include the actions to be followed by plant operators when the alarms are activated.

The emulsion tanker loading system has been fully automatized, with automatic valves replacing manual ones and implementing in the DCS the control of the positioning of the loading arm and the overfilling sensor.

For the modified bitumen manufacturing report, a new display has been created in the DCS to improve safety and reliability and reduce environmental impact.

To reduce the cases of contamination created between products of different characteristics in the loading arms of bitumen tanks, the logic of control has been implemented in the DCS to know if it is necessary to return the rest of the product from the line to the tanks of origin.

The capital inversion of the project has been calculated, obtaining a result of 84,703 €.

Agraïments

L'elaboració d'aquest projecte ha estat possible gràcies a la col·laboració de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química (etsEQ) de la Universitat Rovira i Virgili (URV) amb l'empresa Cepsa Comercial Petróleo (CCP) Asfaltos Tarragona, membre de l'Associació Empresarial Química de Tarragona (AEQT).

Especial reconeixement a tots els treballadors de la planta Cepsa Comercial Petróleo Asfaltos Tarragona, concretament a Raúl García per la seva ajuda i amabilitat.

ÍNDIX

1. Introducció	6
1.1. Identificació del projecte	6
2. Etapa preliminar	7
2.1. Definició i descripció del projecte	7
2.2. Abast del projecte	7
2.3. Raó de ser	7
2.4. Planificació general del projecte	7
3. Bases de disseny	9
3.1. Localització de la planta	9
3.2. Descripció de la planta	10
3.2.1. Fabricació d'emulsions (FAE)	10
3.2.2. Planta de betums modificats	11
3.2.3. Fabricació de massilles	12
3.2.4. Fabricació de pintures asfàltiques	12
4. Distributed control system (DCS)	13
4.1. Sistema de transferència d'informació al DCS	14
4.2. Avantatges del DCS respecte el PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	17
5. Optimització de les alarmes de control	18
5.1. Introducció	18
5.2. Gestió d'alarmes	18
5.2.1. Actuacions de racionalització d'alarmes	19
5.3. Acció 1. Racionalització de les alarmes	20
5.3.1. Implementació dels canvis de prioritat de les alarmes en el DCS	20
5.3.2. <i>Alarm Summary Display</i>	20
5.3.3. Canvi de prioritat en la secció d'alarmes	23
5.3.4. Canvi de prioritat en la secció de <i>charts</i>	25
5.4. Acció 2. Llistat d'alarmes i enclavaments	28
5.4.1. Matriu causa-efecte de la fàbrica automàtica d'emulsions	30
5.5. Acció 3. Protocol d'actuació	32
5.5.1. Accions a realitzar per alarmes <i>high</i> i <i>urgent</i> en la fàbrica d'emulsions	32
5.5.2. Implementació de les accions en el DCS	36
5.6. Acció 4. <i>Key Performance Indicator</i>	40
5.7. Acció 5. Formació al personal de la planta	40
6. Altres millores de seguretat	41
6.1. Elements utilitzats en el <i>display</i>	41

6.1.1. Vàlvules automàtiques	41
6.1.2. Vàlvules manuals	42
6.1.3. Indicador de seqüència	42
6.1.4. Indicadors de nivell	42
6.1.5. <i>Combobox</i>	43
6.1.6. <i>Alphanumeric</i>	43
6.1.7. <i>Pushbutton</i>	44
6.2. Automatització de la càrrega de cisternes d'emulsions.....	44
6.2.1. Objectiu	44
6.2.2. Situació actual	44
6.2.3. Proposta de millora.....	47
6.3. Part de fabricació de betum modificat.....	49
6.3.1. Objectiu	49
6.3.2. Situació actual	49
6.3.3. Proposta de millora.....	51
6.4. Desplaçament en línia de braços de càrrega de betum.....	52
6.4.1. Objectiu	52
6.4.2. Situació actual	52
6.4.3. Proposta de millora.....	53
6.5. Millora en la seguretat del tanc T-09.....	54
6.5.1. <i>Piping & Instrumentation Diagrams</i> del tanc T-09	54
6.5.2. Taules HAZOP	54
7. Estudi econòmic	64
8. Conclusions	65
9. Referències	66
A. Annexos.....	67
A.1. Matrius causa-efecte.....	68
A.1.1. Alarmes del carregador.....	68
A.1.2. Enclavament del carregador	72
A.1.3. Betum	75
A.1.4. Pintures	79
A.1.5. Serveis	81
A.1.6. Betum modificat	83
A.2. Full de seguretat del petrosol.....	86
A.3. Oferta de finals de carrera	104

GLOSSARI D'ABREVIATURES, SÍMBOLS, ACRÒNIMS I SIGLES

Ítem	Paràmetre que defineix
-	No aplica (quan apareix a una taula)
ASESA	Asfaltos Españoles S.A.
BPCS	<i>Basic Process Control System</i>
CCP	Cepsa Comercial Petróleo
DCS	<i>Distributed Control System</i>
EPI	Equip de protecció individual
ESD	<i>Emergency Shut Down</i>
FAE	Fàbrica automàtica d'emulsions
H	Prioritat d'alarma <i>high</i>
HH	Prioritat d'alarma <i>high high</i>
HAZOP	<i>Hazard and operability study</i>
L	Prioritat d'alarma <i>low</i>
LL	Prioritat d'alarma <i>low low</i>
MD	<i>Mode</i>
OP	<i>Oputput</i>
P&ID	<i>Piping and instrumentation diagram</i>
SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
SP	<i>Setpoint</i>
TIR	Taxa Interna de Retorn
U	Prioritat d'alarma <i>urgent</i>
VAN	Valor Actual Net

1. INTRODUCCIÓ

En el present document s'ha estudiat l'optimització del sistema de control distribuït de la planta de productes asfàltics de Cepsa Comercial Petróleo, ubicada al polígon industrial Francolí de Tarragona. L'objectiu d'aquest estudi és la millora de la seguretat de la planta mitjançant la prioritització del sistema d'alarmes del procés i l'elaboració de millores en el panell de control.

1.1. Identificació del projecte

Taula 1.1.1. Identificació del projecte.

Títol	Optimització del sistema de control distribuït d'una planta
Identificador	TFGEQ_2206_eunda
Tutor	José Diego Cazorla Martín
Tutor d'empresa	Raúl García Pinto
Autors	Ameer Hamza Jacob Roca Ramó Enric Unda Alonso
Localització i data	Tarragona, 12 de juny de 2022

A la següent taula, es pot observar el codi de colors establert per identificar el treball realitzat per cadascun dels autors.

Taula 1.1.2. Distribució dels colors per autor.

Tots els autors	Sense color	
Ameer Hamza	Vermell	
Jacob Roca Ramó	Verd	
Enric Unda Alonso	Blau	

2. ETAPA PRELIMINAR

2.1. Definició i descripció del projecte

El projecte consisteix en l'estudi del sistema de control distribuït (DCS) i la proposta i disseny de millores enfocades en l'augment de la seguretat, la productivitat i la qualitat dels processos de la planta química de Cepsa Comercial Petróleo Asfaltos Tarragona.

2.2. Abast del projecte

L'abast del projecte és la racionalització de les alarmes actuals, implementant les accions a desenvolupar en cas d'activació d'una alarma i disseny de lògiques de control i de seqüències per optimitzar la productivitat de la planta. El projecte suposarà una inversió de 84,703 € sense retorn, ja que es tracta d'un projecte enfocat en la millora de la seguretat de la planta. Tal com menciona la multinacional Dupont: "Si creus que la seguretat és cara, prova de tenir accidents".

2.3. Raó de ser

La raó de ser d'aquest projecte neix de la necessitat de l'empresa de dur a terme una millor gestió de les alarmes a la planta d'asfaltos de Tarragona, per tal d'evitar possibles accidents de procés. Per tant, l'objectiu és analitzar les alarmes que hi ha a cada planta, fent-ne una prioritització, analitzant-ne la qualitat, entenent que siguin fiables, entenedores, rellevants per al panelista i que ofereixin un diagnòstic i una possible solució, eliminant, per tant, aquelles alarmes que no compleixin aquests requisits, si n'hi hagués, a més de redissenyar lògiques de control per optimitzar la seguretat de la planta.

2.4. Planificació general del projecte

En la figura 2.4.1. es pot observar el diagrama de Gantt.

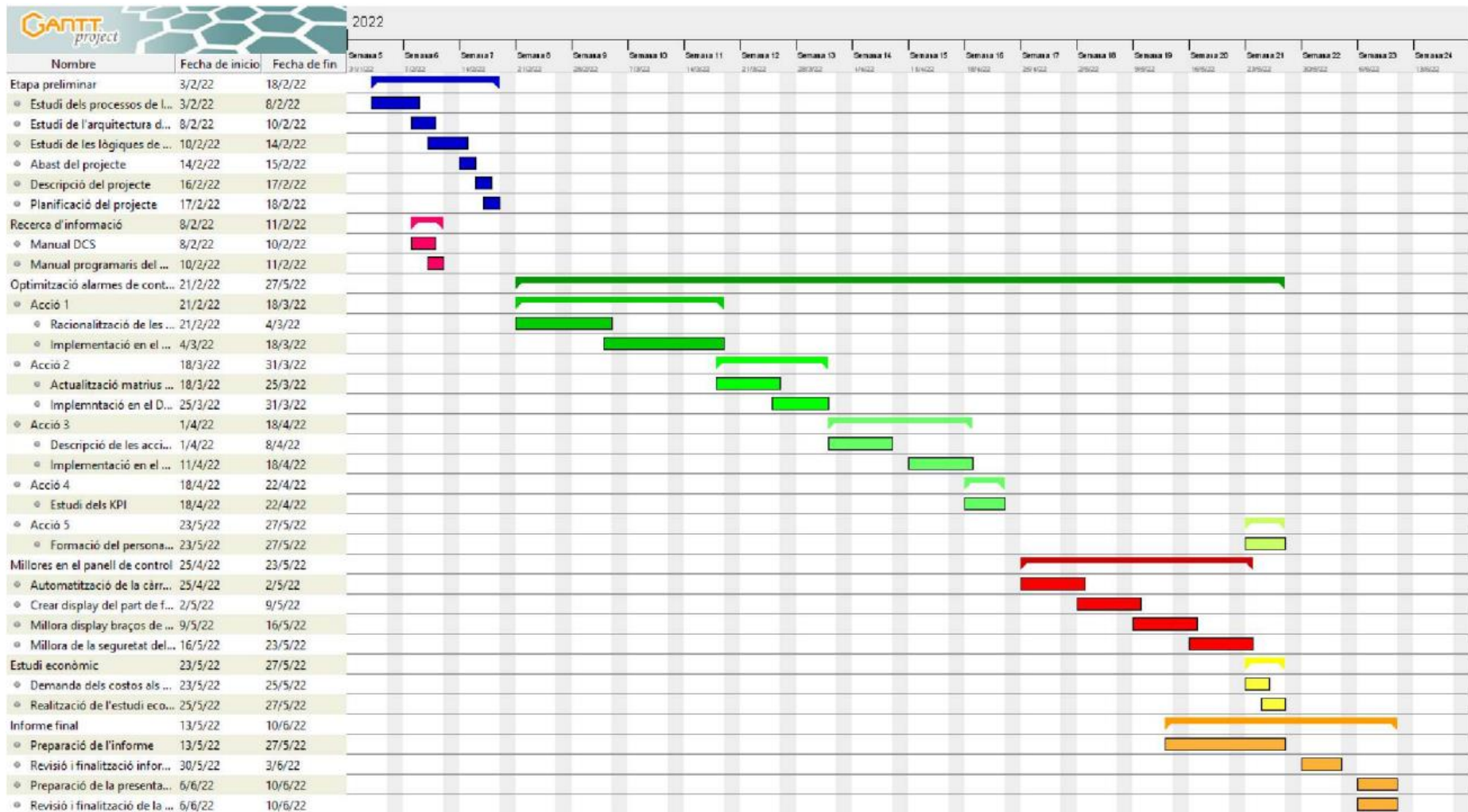


Figura 2.4.1. Diagrama de Gantt.

3. BASES DE DISSENY

3.1. Localització de la planta

La factoria de productes asfàltics de Cepsa Comercial Petróleo es troba situada al polígon industrial Francolí de Tarragona. A la figura 3.1.1. es pot observar una vista aèria de la planta.



Figura 3.1.1. Vista aèria de la factoria. Extret de [google.com/maps](https://www.google.com/maps).

Les condicions atmosfèriques en la que es troba la zona són mesurades per l'estació meteorològica de Tarragona-Complex Educatiu. A continuació es mostren les dades mesurades extretes del Departament d'Empresa i Treball (Ref. 1).

Taula 3.1.1. Condicions meteorològiques mitjanes de la zona.

Paràmetre meteorològic	Valor mitjà	
Temperatura ambient	17.4 °C	
Humitat mitjana	76 %	
Velocitat del vent i estabilitat més probable (diürn/nocturn)	3.85 D	1.46 F
Direcció predominant del vent (diürn/nocturn)	Nord-Oest	Nord

Pel que fa a la sismologia del lloc, segons l'Institut cartogràfic i geològic de Catalunya, el sismògraf més proper es troba a l'estació sísmica de Reus, el qual no ha detectat cap sisme considerable des que es va posar en marxa el 2011. A més a més, la zona no presenta cap accident geogràfic a tenir en compte.

3.2. Descripció de la planta

Cepsa Comercial Petróleo Asfaltos Tarragona és una empresa dedicada a la producció i a la distribució de betums asfàltics i productes derivats d'aquest.

La planta va ser fundada el 1966, per tal de distribuir betum i com a planta de producció d'emulsions asfàltiques. El 1994, va adquirir les plantes de betum oxidat, avui dia en desús i desmantellada, i pintures asfàltiques adjuntes i d'aquesta manera es va doblar la seva extensió. A partir del 2008, Cepsa va començar amb la producció de betum modificat.

Avui dia aquesta factoria distribueix aproximadament 100.000 Tm per any, de les quals aproximadament 70.000 Tm són càrregues de cisternes de betum provinent d'ASESA i la resta de fabricacions pròpies. La factoria consta amb una planta de fabricació d'emulsions, una planta de betums modificats, una planta de pintures asfàltiques i una planta de massilles.

Per tal de distribuir el betum provinent d'ASESA, aquest es rep per canonades i es distribueix en els 14 tancs d'emmagatzematge que disposa la planta. D'aquests tancs es distribueix el betum que s'ha de processar en la factoria per obtenir els seus derivats i el que s'ha d'expedir. Per tal d'expedir-lo, la factoria disposa d'una instal·lació de quatre braços de càrrega pels camions cisterna.

Per altra banda, la factoria destaca en la prevenció de riscos laborals, ja que en els anys 2009, 2010 i 2017 va ser premiada per la seva seguretat laboral. Tanmateix, aquesta conté les certificacions de qualitat ISO 14001, ISO 9001 i OSHAS 18001. Avui dia, l'empresa ha assolit deu anys sense accidents amb baixa laboral.



Figura 3.2.1. Imatge de la planta Cepsa Comercial Petróleo Asfaltos Tarragona.

A continuació es descriuran els diferents processos i seccions de la planta de producció.

3.2.1. Fabricació d'emulsions (FAE)

Una emulsió asfàltica és un sistema format per dos líquids immiscibles, formats per una fase dispersa o orgànica (l·ligant) i una fase continua o aquosa (emulgent). Cadascuna de les fases, en els seus respectius tancs, se'ls hi afegeix una sèrie d'additius per tal de poder estabilitzar l'emulsió entre el l·ligant i l'emulgent.

El procés de producció consta de tres passos. La producció del l·ligant (*binder*), format bàsicament per betum i els seus additius, la producció de l'emulgent, format bàsicament per l'aigua i els seus additius, que es produeixen per separat i una vegada estan llestos, entren en el molí col·loidal, amb la finalitat d'obtenir l'emulsió.

En la figura 3.2.2. es pot observar la planta de fabricació d'emulsions.



Figura 3.2.2. Fàbrica automàtica d'emulsions.

3.2.2. Planta de betums modificats

La factoria de Cepsa de Tarragona produeix dos tipus de betum modificat, el betum modificat amb polímer i el betum modificat amb cautxú de pneumàtics reciclats, les dues alternatives es duen a terme en el mateix reactor. Les propietats dels betums modificats depenen de la composició del betum, polímer i cautxú utilitzats en el procés, el temps de mescla i la temperatura en què es duu a terme entre d'altres.

Per tal de produir el betum modificat mitjançant polímer es mescla el betum amb el polímer de forma estable amb la finalitat de millorar les propietats del betum.

Per altra banda, per produir el betum modificat a partir de cautxú reciclat, es mescla el betum amb diversos cautxús a altes temperatures. Una vegada el betum entra en contacte amb les partícules del cautxú, aquestes s'estoven i absorbeixen els olis del betum, a conseqüència, aquests s'inflen, i produeixen que la distància entre les partícules sigui menor, produint una mescla amb major viscositat.

En la figura 3.2.3. es pot observar la planta de betums modificats.



Figura 3.2.3. Planta de betums modificats.

3.2.3. Fabricació de massilles

Les massilles asfàltiques s'utilitzen per a cobrir les esquerdes produïdes tant en els paviments de formigó com bituminosos per evitar que el paviment es malmeti per l'entrada d'aigua o altres substàncies perjudicials. També, aquestes s'usen per unir grans peces de formigó.

Per tal de produir massilles, es realitza una mescla de betum modificat amb elastòmer, diversos additius i càrregues de minerals.

En la figura 3.2.4. es pot observar la planta de fabricació de massilles.



Figura 3.2.4. Planta de fabricació de massilles.

3.2.4. Fabricació de pintures asfàltiques

Les pintures asfàltiques són utilitzades per protegir la superfície en la qual es disposen per evitar l'oxidació d'agents externs.

Les matèries que constitueixen aquestes pintures són el betum modificat, diversos additius i diversos dissolvents aromàtics.

En la figura 3.2.5. es pot observar la planta de fabricació de pintures asfàltiques.



Figura 3.2.5. Planta de fabricació de pintures asfàltiques.

Una vegada les pintures han estat fabricades i depenent de la capacitat especificada pel client, aquestes es dipositen en bidons de 200 kg, en *pails* de 20.5 kg o en llaunes de de 3.6 kg.

4. DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM (DCS)

El sistema de control distribuït o DCS per les seves sigles en anglès, és un dels sistemes de control automatitzat més utilitzats actualment que consisteix a repartir diversos punts de control en diferents localitzacions de la planta per tal que el control no depengui únicament de la fiabilitat d'un sol element.

Cadascun dels elements que conformen el DCS té una única funció, com ara l'adquisició i emmagatzematge de dades, el control de processos i la visualització gràfica. Aquests elements reben dades d'una sèrie de sensors (transmissors, microposicionadors, finals de carrera, etc.) i actuadors (motors, pistons) que assegurin que la presa de dades i les accions sobre elements finals siguin les adequades. Aquests es comuniquen amb el servidor principal centralitzat a través de la xarxa d'àrea local de la planta, formada per una sèrie d'armaris amb targetes on es transmet la informació conformant així la xarxa de control.

D'aquesta manera, la informació de tota la planta apareix a cadascun dels diferents panells de control existents en temps real tal com es pot apreciar a la figura 4.1.

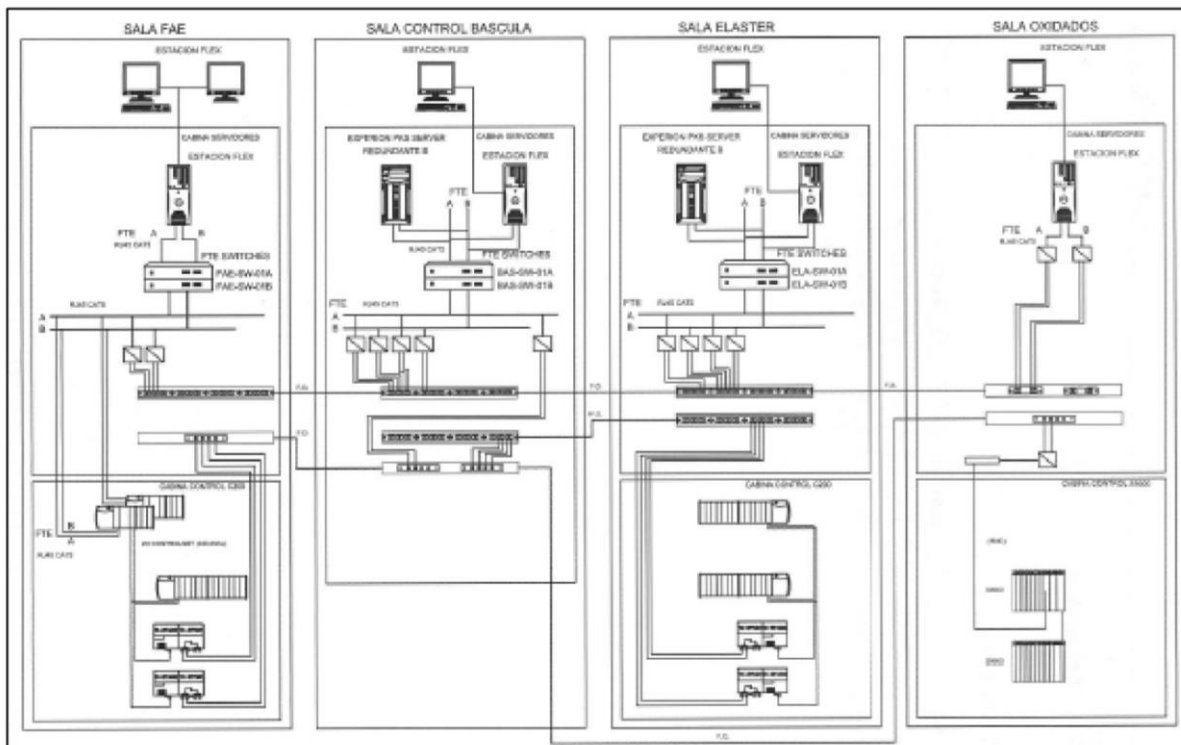


Figura 4.1. Esquema operatiu del sistema DCS de la planta.

El servidor principal conté lògiques de control programades basades en les tendències de producció, ja que monitoritza en temps real tota la planta. Aquestes decisions van en funció de la capa de prioritat que es programa al sistema per tal de poder realitzar un control i una recollida de dades adequades, i en cas de fallada poder mitigar o evitar problemes de seguretat. Les principals capes que es programen als sistemes de control distribuïts són les següents:

- **BPCS (Basic Process Control System):** és la capa més bàsica i la seva funció és la regulació i obtenció de dades de procés per poder mantenir la planta en un estat òptim de seguretat.

- Alarmes: aquesta capa té la funció d'avisar de forma visual i/o sonora el panelista o operari que alguna de les variables de procés de la planta ha entrat en un estat anormal en el procés. Això permet que tant l'operari com el panelista puguin tornar a l'estat segur per tal que no derivi en quelcom perillós i difícil de controlar.
- SIS (*Safety Instrumented System*): és la primera capa automàtica de protecció que té com a objectiu actuar de forma immediata, abans d'una fallada o emergència, per poder restablir el sistema a un estat de normalitat. En aquest cas, es fa d'una forma més dràstica com pot ser la parada d'equips de la planta, tancant vàlvules o en cas molt extrem activant l'ESD (*Emergency Shut Down*) per tal d'evitar una possible emergència.

Els sistemes de seguretat restants impliquen els serveis d'emergència o la resta de les empreses del *site* per evitar que els problemes derivin a altres plantes i empitjorin la situació.

4.1. Sistema de transferència d'informació al DCS

Per tal de poder enviar informació de qualsevol instrument de la planta al panell de control, hi ha una arquitectura de transferència que comença des de l'instrument, passant pels borns de les targetes per finalment arribar al DCS i enviar un senyal de resposta dependent de la lògica que té programada (Ref. 3.). A la figura 4.1.1. es mostra una imatge de l'armari de *Honeywell* juntament amb el seu plànol.

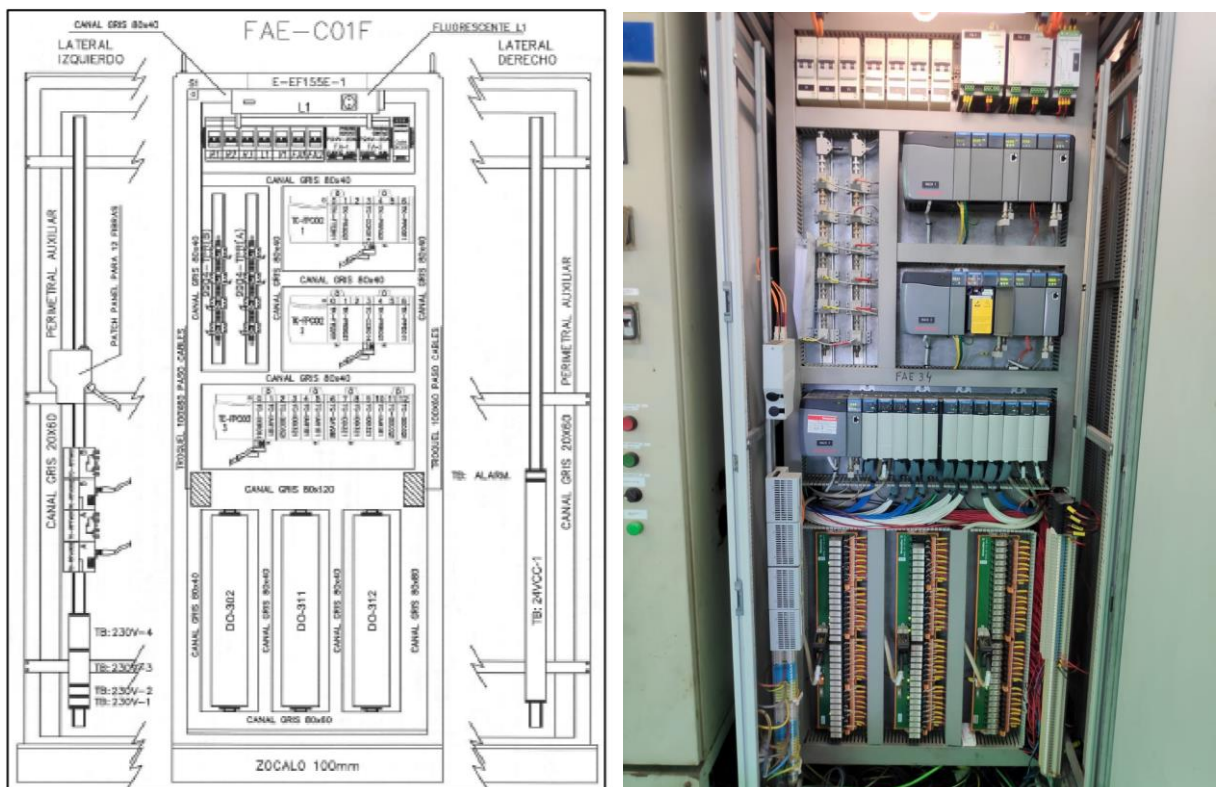


Figura 4.1.1. Esquema de l'armari de *Honeywell* i imatge del mateix a camp.

Les parts de transferència de les dades al DCS són les següents:

- Instrumentació: la seva funció bàsica és la recollida i l'enviament de dades a través de cables o fibra òptica cap als armaris situats a la planta. Hi ha un a la FAE i un altre a la planta de betum modificat.

- Targetes i borns: el born és la connexió de la targeta amb el cablejat. Depenent de com sigui el senyal, analògic o digital; d'entrada o sortida, està classificada en unes targetes o altres, així com la seva posició, ja que l'objectiu és dividir o separar els diferents senyals en analògics i digitals per així facilitar el manteniment o possibles nous cablejats als armaris. Les targetes envien la informació rebuda dels captadors al DCS des d'uns *racks* d'informació que es dirigeixen directament als dos servidors redundants que hi ha a la planta.
- Servidors: són els encarregats de poder monitoritzar en temps real allò que està passant a la planta i també d'enviar nova lògica o modificacions de la ja existent als mòduls de control que contenen els armaris amb una sèrie de programes que *Honeywell* proporciona (*HMIweb*, *Control Builder*, etc.).
- Mòduls: dins dels armaris hi ha una sèrie de mòduls amb una funció concreta, que s'explica a continuació i que generalment, estan units directament al servidor principal (C200).

En la figura 4.1.2. es mostra una imatge de l'armari de *Honeywell*, amb els mòduls enumerats i descrits a continuació.



Figura 4.1.2. Mòduls de l'armari de *Honeywell*.

1. Interruptors automàtics de protecció: són els automàtics que protegeixen l'armari i tot el xassís en cas de sobretensió en l'alimentació elèctrica de l'armari, per evitar que tant les targetes com les fonts d'alimentació dels mòduls es cremin.
2. Font d'alimentació de l'armari: són dues fonts d'alimentació connectades en paral·lel pel tercer bloc que està connectat a la fila, fent que en cas que una falli l'armari continuï tenint tensió.
3. Connectors: agafen els senyals que venen de camp i els envien al *uplink module*. Aquests connectors tenen una termoresistència incorporada per poder aturar el flux d'informació en cas d'una emergència.
4. Font d'alimentació de la carcassa: és la font d'alimentació que alimenta els mòduls de la carcassa fent que puguin funcionar al voltatge requerit de 24 V.
5. *Uplink module*: té la funció de relacionar i connectar els mòduls *control processor* i *downlink module*.
6. *Control processor* i *downlink module*: el *control processor* és l'encarregat de rebre la informació provinent de planta i aplicar la lògica programada als servidors i així assegurar un funcionament automàtic i segur de la planta. Per l'altra banda, el *downlink module* és l'encarregat d'enviar les accions conseqüents de les lògiques de control a camp perquè els equips relacionats amb aquestes lògiques actuïn.
7. Mòduls redundants del *control processor* i el *downlink module*: són mòduls duplicats, ja que si algun d'aquests falla, la planta continuï tenint un control automàtic dels actuadors.

Pel que fa a l'armari de control, aquest conté un xassís sencer auxiliar per poder complementar la lògica de control que el primer xassís no abasta. Tots dos actuen com un únic xassís que fa la funció de recollida de dades i aplicació de la lògica a la planta.

A la figura 4.1.3. es pot observar la connexió entre tots els mòduls de control de la planta que estan repartits en dos armaris. Els racks 3 i 4 són les entrades i sortides (digitals i analògiques) condensades en una sèrie de mòduls que envien la informació al controlador C200.

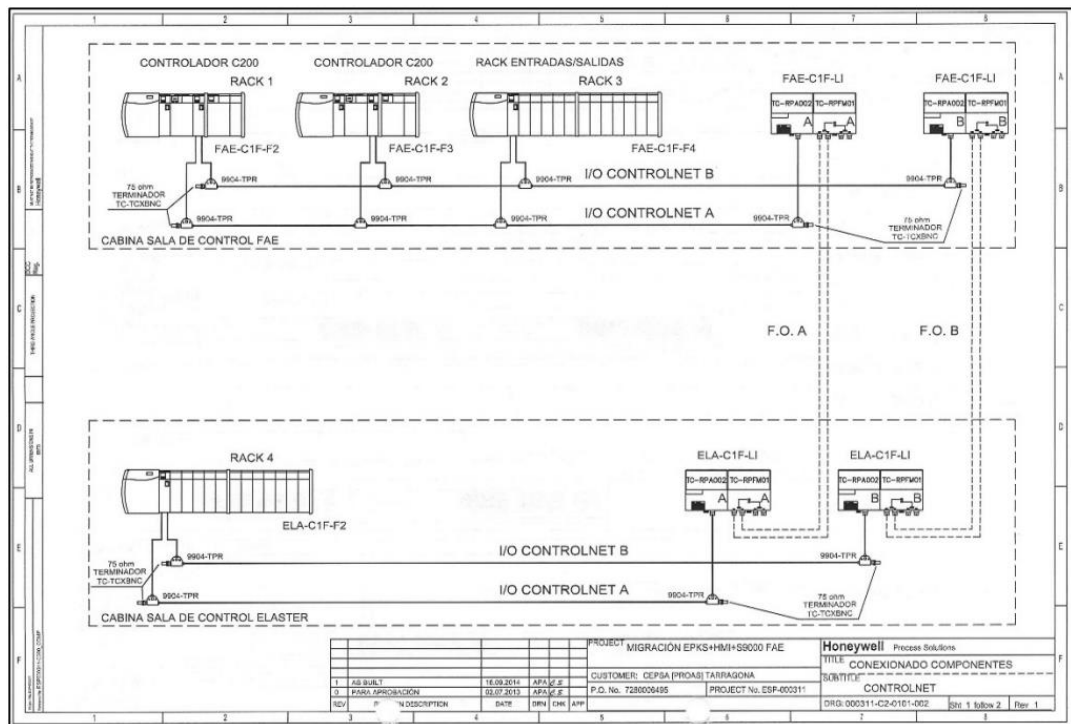


Figura 4.1.3. Esquema de la connexió entre mòduls.

4.2. Avantatges del DCS respecte el PLC (*Programmable Logic Controller*)

El DCS té una sèrie d'avantatges comparat amb altres tipus de sistemes de control automatitzat com el control centralitzat. A continuació s'exposen els principals:

- Al dividir les funcions principals en diferents subsistemes, es permet millorar en gran mesura l'operativitat, l'adquisició, el control, la supervisió de processos, etc. sent molt més efectiva. Mentre que altres tipus de sistemes de control podrien ajustar per exemple una operació d'una sola unitat, el DCS pot fer ajustaments a cadascuna de les moltes operacions d'unitats interactives d'una planta.
- Permet un nivell d'automatització més elevat degut a la implementació d'una sèrie d'estratègies de control i l'organització d'aquestes com si fos un únic sistema i no un conjunt de subsistemes.
- Disseny de sistemes simplificat, els processos que tenen com a arquitectura de control un DCS tenen l'avantatge que generalment només un programari és requerit, ja que els DCS només tenen una base de dades per a tots els servidors i subsistemes de la planta.
- Facilitats en la resolució de problemes: El DCS té a la disposició de l'operador de forma completa la lògica de control i vincula les alarmes que puguin aparèixer al panell amb el *chart* responsable de fer saltar aquesta alarma. Això redueix el temps d'identificació problemes per poder ser resolt.
- La modificació de la lògica és més ràpida i simple, ja que es poden utilitzar plantilles a primera instància per poder implementar-la. A més, en el moment del canvi aquest és propagat per tot el sistema modificant els *charts* que estan relacionats amb el que s'ha canviat de forma automàtica, evitant així errors humans per part de l'encarregat de la modificació. (Ref 2.)

El sistema DCS, encara que presenta un cost per una inversió inicial més gran que el del PLC, presenta una major rendibilitat a llarg termini gràcies als avantatges i facilitats que presta per poder mantenir el sistema actualitzat de manera senzilla i ràpida. A més, permet l'opció d'una resolució de problemes més entenedora per als operaris i ajuda al programador durant la implementació de la lògica gràcies a possibles plantilles que es poden adaptar a la forma de lògica que es vulgui aplicar.

5. OPTIMITZACIÓ DE LES ALARMES DE CONTROL

5.1. Introducció

L'octubre del 2020 es va emetre l'informe de l'auditoria corporativa de seguretat de la planta. En aquest informe es descriu que: “No es duu a terme una gestió adequada de les alarmes a la planta d'asfalts de Tarragona, que pot ser causa de possibles accidents de procés”.

Quan un sistema d'alarmes produeix més alarmes de les que es poden processar, o hi ha alarmes actives més de 24 h sense haver-ne procedit a la gestió, el panelista comença a tenir una visió limitada del procés, la qual és una de les moltes causes d'accidents que es poden trobar a la indústria. Això indica la importància de tenir un bon sistema de gestió d'alarmes.

La racionalització de les alarmes té com a objectiu analitzar les alarmes que hi ha a cada planta, fent-ne una prioritització, analitzant-ne la qualitat, entenent que siguin fiables, entenedores, rellevants per al panelista i que ofereixin un diagnòstic i una possible solució, eliminant per tant aquelles alarmes que no compleixin aquests requisits, si n'hi hagués.

5.2. Gestió d'alarmes

Per tal de donar resposta a aquesta observació de l'auditoria, s'elaborarà, planificarà i aplicarà un procediment de disseny i gestió d'alarmes per a la planta de Tarragona que compleixi els criteris anteriors prenent com a base la Guia de racionalització d'alarmes *site* Palos de la Frontera v.0.

Només es configurarà com alarma *high* o *urgent* quan l'operador de camp o tècnic de control hagin de fer alguna acció. Si no cal fer res no es configurarà cap alarma. S'utilitzaran dues prioritats per a les alarmes (*Urgent* i *High*) i es deixarà la prioritat de *Low* o *Journal* per a les alertes, esdeveniments o avisos de finalització d'alguna seqüència o procés.

A la figura 5.2.1. es mostra un esquema de la diferència entre alarmes i alertes sobre l'operació de la planta.

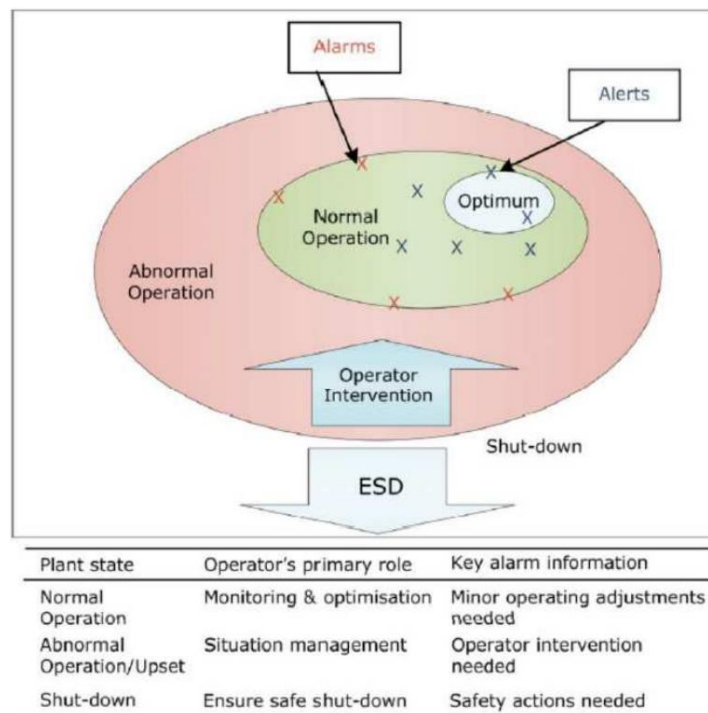


Figura 5.2.1. Diferència entre alarmes i alertes del procés.

A la figura 5.2.2. es pot observar la guia que s'ha seguit per classificar la prioritat de les alarmes segons la conseqüència que pot arribar a provocar i el temps de resposta el qual disposa l'operari.

	Acción inmediata del operador de planta.	Acción inmediata del operador de Control.	Acción inferior a 5 min. del operador de planta.	Acción inferior a 5 min. del operador de control.
Peligrosa sobre-presión ó sobre-temperatura en recipientes.	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY
Escape de hidrocarburos al atmosfera / Escape de liquido a la antorcha / Escape significativo con impacto medioambiental.	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY
Fallo mecánico / Incidencia grave en la unidad / Daños en compresores o bombas / Pérdida de control / Parada de equipos o planta.	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY
Ocasionar pérdida de especificación en Producto Final.	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY
Pérdida de optimización en la producción / Ocasionar pérdida de especificación en Producto Intermedio.	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY	EMERGENCY

Guía para selección de prioridades de Alarmas

Salir

Figura 5.2.2. Guia per seleccionar la prioritat d'alarmes.

5.2.1. Actuacions de racionalització d'alarmes

A continuació es mostren les accions proposades per procedir a la gestió d'alarmes:

- **Acció 1.** Racionalització d'alarmes. S'identificaran totes les alarmes de la planta avaluant-les si estan ben prioritzades. Es passaran a alarmes de prioritat *Low* o a *Journal* (esdeveniment) aquelles que no requereixin la intervenció del personal o aquelles que informin de la finalització d'una seqüència, lògica de control o similar.
- **Acció 2.** Llistat d'alarmes. A la matriu d'enclavaments es llistaran totes les alarmes programades al DCS amb prioritat *urgent*, *high* i *low* i es valorarà si és necessari un canvi de la prioritat.
- **Acció 3.** Protocol d'actuació. Per a totes les alarmes amb prioritat *urgent* i *high* s'establirà un protocol d'actuació per al personal de la planta definint les accions a realitzar i el temps estimat abans que l'alarma porti a la planta a situacions de risc per a la seguretat, la qualitat o el medi ambient. Preferiblement, aquests protocols estaran disponibles al DCS sent visibles per al personal quan s'activi l'alarma.
- **Acció 4.** KPI: Es revisaran les alarmes que s'han activat abans i després de realitzar les tres primeres accions.
- **Acció 5.** Impartir formació sobre aquesta guia i els protocols d'actuació als panelistes i operadors de la planta.
- **Acció 6.** Durant un any i per cadascun dels tres torns diaris, es revisaran les alarmes amb prioritat *high* i *urgent* que s'han activat i es revisarà si l'actuació ha estat adequada.
- **Acció 7.** Auditar el procés de gestió d'alarmes a les inspeccions de seguretat de la planta que realitza el tècnic de seguretat.

En aquest projecte només s'han dut a terme les cinc primeres accions. Aquestes accions s'han dut a terme en reunions multidisciplinàries conjuntament amb el cap de la planta, el responsable de producció i el responsable de manteniment, mitjançant l'ús dels P&ID i els HAZOP de la planta. L'acció 6, a causa d'una limitació temporal del projecte serà portada a cap pels panelistes i revisada pels encarregats de la planta. Finalment, l'acció 7, en tractar-se d'una auditoria, serà realitzada pel departament de seguretat de Cepsa.

5.3. Acció 1. Racionalització de les alarmes

A l'inici del projecte, el sistema d'alarmes de Cepsa no es trobava optimitzat. Com s'ha esmentat en l'acció 1, aquest apartat se centra en la racionalització de les alarmes. Hi havia alarmes amb una prioritat *urgent* o *high* que corresponien a esdeveniments o per exemple hi havia *tags* o alarmes d'equips que avui dia són inexistents.

Per fer aquest canvi, s'ha descarregat un històric de les alarmes *urgent*, *high* i *low* dels últims tres mesos. D'aquest document, s'han seleccionat només les alarmes que corresponen al procés, excloent així les del *software* del sistema de control, com per exemple, l'acceptació de la llicència del programa entre d'altres. També s'han exclòs les alarmes que tenen un enclavament associat, ja que aquestes s'estudien a l'apartat 5.4. *Llistat d'alarmes*.

Seguint la taula de la figura 5.2.2., s'han passat a prioritat *urgent* o *high* aquelles que requereixin una intervenció de l'operari. Per altra banda, s'han passat a alarmes de prioritat *low* o a esdeveniments aquelles que no requereixin la intervenció del personal o aquelles que informin de la finalització d'una seqüència, lògica de control o similar.

Abans de procedir en la racionalització, durant un mes s'han comptabilitzat 4456 alarmes *urgent*, 18073 alarmes *high* i 2494 alarmes *low*.

5.3.1. Implementació dels canvis de prioritat de les alarmes en el DCS

Una vegada identificats els canvis a realitzar, s'ha procedit a modificar els canvis al DCS tal com es mostra a continuació.

5.3.2. Alarm Summary Display

Cada vegada que una condició anormal en el procés ocorre, es genera una alarma, que estan típicament associades amb els punts (*points*). Per exemple, el valor d'un punt analògic que representa un sensor de temperatura podria estar per sobre o per sota del rang acceptable, i en aquest cas es generarà una alarma. Aquest tipus d'alarmes s'anomenen alarmes de procés, perquè estan associades amb el procés que s'està monitoritzant i són mostrades en el *display* de Resum d'Alarma (*Alarm Summary*). En la figura 5.3.1. es pot observar el desplegament de l'*Alarm Summary*.

D'altra banda, també hi ha alarmes que són generades com a conseqüència d'un esdeveniment associat al sistema *Experion PKS* i no al procés, com per exemple, una fallada en les comunicacions d'alimentació del sistema. Aquestes són anomenades com a alarmes de sistema, ja que estan associades amb els components que formen part del sistema de control i es mostren en un *display* d'Estat del Sistema (*System Status Display*).

En aquest cas, tal i com s'ha esmentat anteriorment, el canvi de prioritat només s'ha realitzat per les alarmes de procés.







Les alarmes que estan llistades a l'*Alarm Summary* proporcionen una descripció d'una línia per a cadascuna d'aquestes. En el cas que alguna d'aquestes alarmes no hagi estat reconeguda per l'operari, es repetirà cada vint segons. Una alarma és considerada repetida si la font, condició i paràmetre són els mateixos.


Date & Time	Location Tag	Source	Condition	Priority	Description
5/17/2022 17:01:38	705	SOV_PCV_22	CMDDIS	L 00	APERTURA VALVULA ENTRADA BETUN INTERCAMBIADO...
5/17/2022 15:42:30	700	AAH_H1	OFFNRM	H 00	ALARMA HORNO 1
5/17/2022 15:32:21	BALSAS	PT_10_BALSAS	PVLOLO	H 00	PRESION BOMBAS BALSAS
5/17/2022 14:47:07	705	LALL_T7	OFFNRM	L 00	...
5/17/2022 11:59:29	705	LT_TA_07	PVLOW	L 00	NIVEL T-07
5/17/2022 11:31:49	710	C000_GAS	OFFNRM	L 00	PRE AVISO CONSUMO GAS DIARIO ALTO
5/17/2022 10:09:05	705	SOV_PCV_21	UNCMD	L 00	APERTURA VALVULA BYPASS INTERCAMBIADOR H101-2
5/17/2022 10:05:40	705	SOV_PCV_23	CMDDIS	L 00	APERTURA VALVULA SALIDA BETUN INTERCAMBIADOR H...
5/17/2022 9:37:13	745	PTSCAL01VAP	OFFNRM	H 00	PRESOSTATO VAPOR ALTO C.VAPOR 1
5/17/2022 9:37:13	745	XSF_CAL01VAP	OFFNRM	H 00	ESTADO CALDERA VAPOR 1
5/17/2022 9:19:58	745	LSLH2OCAL01VAP	OFFNRM	H 00	NIVEL BAJO HSO CALDERA 1 VAPOR
5/17/2022 6:44:48	705	LSLL_T62	OFFNRM	H 00	BOYA NIVEL MINIMO T-62
5/17/2022 6:34:00	705	SOV_PCV_AI207	CMDDIS	H 00	VALV. CALEFACCION TANQUE 13
5/16/2022 18:41:21	700	MP_MOL03	OVRDI0	L 00	MARCHA MOLINO
5/13/2022 14:04:45	705	TM_TA_13	PVLOW	H 00	TEMPERATURA T-13
5/13/2022 4:20:01	705	WT_TA_12	PVLOW	H 00	PESO TANQUE 12
5/13/2022 4:05:19	705	LALL_T12	OFFNRM	L 00	...
5/11/2022 6:45:36	710	LT_R4	PVLOW	H 00	PESO REACTOR R-4
4/29/2022 7:40:59	705	LT_TA_14	PVLOW	H 00	NIVEL T-14
4/27/2022 18:26:25	715	MP_FAE	UNCMD	L 00	M/P BOMBA SECUND BALSA P50
4/21/2022 17:36:54	705	TM_TA_14	OFFNRM	H 00	SOBRETENPERATURA EN EL T14
4/20/2022 19:58:12	705	TM_TA_63	PVLOW	H 00	TEMPERATURA T-63
4/19/2022 9:09:30	715	MP_SF	OFFNRM	L 00	ALARMA ENCLAVAMIENTO SINFIN ACTIVO
4/5/2022 17:04:56	STYRELF	BLENDING_STY	FAIL	L 00	...
4/5/2022 17:01:42	STYRELF	BLENDING_BETUN	ABORT	L 00	...
4/5/2022 17:01:16	STYRELF	BLENDING_STY	ABORT	L 00	...
4/5/2022 16:58:44	STYRELF	BLENDING_BETUN	FAIL	L 00	...
3/22/2022 11:37:39	705	TM_TA_04	PVLOW	H 00	TEMPERATURA T-04
3/18/2022 15:55:23	715	SOV_PCV_54	UNCMD	L 00	BOMBA ENTRADA TANQUE ASFALTO
3/18/2022 15:55:23	715	SOV_PCV_73	UNCMD	L 00	MOLINO ENTRADA TANQUES ASFALTO
3/18/2022 15:55:23	SYS	ALAR_F_A	OFFNRM	U 00	ALARMA FUENTE DE ALIMENTACION
3/18/2022 15:55:22	ASFALTO	PE43	OFFNRM	U 00	Paro emergencia FAE

Figura 5.3.1. Desplegament de l'Alarm Summary.

La taula 5.3.1. descriu a què correspon cadascuna de les columnes d'informació que presenta l'Alarm Summary, d'esquerra a dreta:

Taula 5.3.1. Descripció de la informació que presenta l'Alarm Summary.

Ítem de la línia d'alarma	Descripció
	Vermell intermitent: l'alarma és <i>urgent priority</i> (prioritat urgent), no reconeguda i la causa de l'alarma encara existeix.
	Vermell fix: l'alarma és de prioritat urgent, reconeguda i la causa de l'alarma encara hi és.
	Color invers intermitent: l'alarma és de prioritat urgent, no reconeguda i la causa que va generar l'alarma ja no existeix.
	Groc intermitent: l'alarma és de <i>high priority</i> (prioritat alta), no reconeguda i la causa de l'alarma encara existeix.
	Groc fix: l'alarma és de prioritat alta, reconeguda i la causa de l'alarma encara existeix.
	Color invers intermitent: l'alarma és de prioritat alta, no reconeguda i la causa que va generar l'alarma ja no existeix.

	<p>Blau intermitent: l'alarma és de <i>low priority</i> (prioritat baixa), no reconeguda i la causa de l'alarma encara existeix.</p> <p>Blau fix: l'alarma és de prioritat baixa, reconeguda i la causa de l'alarma encara hi és.</p> <p>Color invers intermitent: l'alarma és de prioritat baixa, no reconeguda i la causa que va generar l'alarma ja no existeix.</p>
<i>Date & Time</i>	El temps i la data en què l'alarma va ser rebuda.
<i>Location</i>	El <i>Tag Name</i> (Nom d'Etiqueta) de l' <i>asset</i> (actiu) al qual pertany el punt o dispositiu. En aquesta columna hi ha números que estan assignats a les diferents plantes de producció.
<i>Source</i>	El punt o dispositiu que va causar l'alarma.
<i>Priority</i>	<p>La prioritat de l'alarma. La lletra del prefix indica la prioritat general: <i>Urgent, High</i> i <i>Low</i></p> <p>El número segueix a la lletra, aquest representa la prioritat relativa dins de la prioritat general. Per exemple, les alarmes urgents poden diferenciar-se des de U15 (més urgent) a U00 (menys urgent).</p>
<i>Description</i>	Descripció de l'alarma.
<i>Trip value</i>	Valor al que es va activar l'alarma.
<i>Live value</i>	És el valor actual, es va actualitzant contínuament.
<i>Units</i>	La unitat d'enginyeria que el valor representa.

Per tal de poder facilitar el canvi de prioritat, es pot canviar la manera de com es mostra la informació al *display* de l'*Alarm Summary*, aplicant una vista (*view*) diferent. Les vistes contenen informació sobre el filtratge i l'ordre aplicats, els ítems d'alarma que es mostren, l'ordre en què són desplegats i l'espai destinat a cadascun.

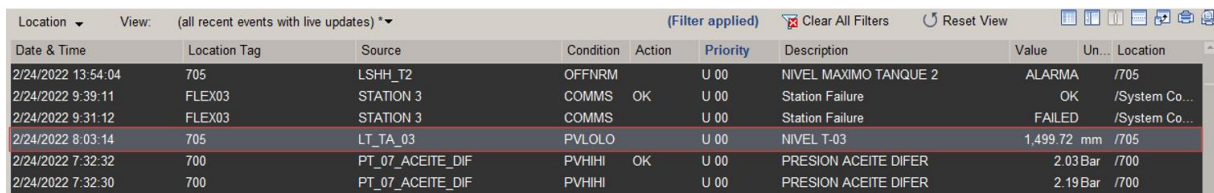
Hi ha diverses vistes predeterminades. Aquestes són:

- *Unacknowledged alarms*: Mostra només les alarmes no reconegudes.
- *Urgent alarms*: Mostra només les alarmes de prioritat urgent.
- *High alarms*: Mostra només les alarmes de prioritat alta.
- *Low alarms*: Mostra només les alarmes de prioritat baixa.
- *Shelved alarms*: Mostra només les alarmes que han estat col·locades a la llista d'espera.

A l'hora de realitzar el canvi de prioritat, hi ha dos tipus de sensors. Uns que estan programats per que el canvi es pugui fer directament en la secció d'alarmes, detallat en l'apartat 5.3.3. *Canvi de prioritat en la secció d'alarmes*, i altres on el canvi s'ha de realitzar en la secció de *charts*, detallat en l'apartat 5.3.4. *Canvi de prioritat en la secció de charts*.

5.3.3. Canvi de prioritat en la secció d'alarmes

Primerament, se selecciona l'alarma a la qual s'ha de modificar la prioritat en el *display* d'*Alarm Summary*, tal com s'observa en la figura 5.3.2.



Date & Time	Location Tag	Source	Condition	Action	Priority	Description	Value	Un...	Location
2/24/2022 13:54:04	705	LSHH_T2	OFFNRM		U 00	NIVEL MAXIMO TANQUE 2	ALARMA		/705
2/24/2022 9:39:11	FLEX03	STATION 3	COMMS	OK	U 00	Station Failure	OK		/System Co...
2/24/2022 9:31:12	FLEX03	STATION 3	COMMS		U 00	Station Failure	FAILED		/System Co...
2/24/2022 8:03:14	705	LT_TA_03	PVLOLO		U 00	NIVEL T-03	1,499.72 mm		/705
2/24/2022 7:32:32	700	PT_07_ACEITE_DIF	PVHIHI	OK	U 00	PRESION ACEITE DIFER	2.03 Bar		/700
2/24/2022 7:32:30	700	PT_07_ACEITE_DIF	PVHIHI		U 00	PRESION ACEITE DIFER	2.19 Bar		/700

Figura 5.3.2. Selecció del sensor LT_TA_03 en *Alarm Summary Display*.

Un cop seleccionada l'alarma, ens porta al seu respectiu *display*. Com es pot observar en la figura 5.3.3, hi ha diferents tipus de prioritat depenen del punt de l'alarma. Un Punt (*Process Point*) és un conjunt d'informació que defineix una part donada del sistema. Hi ha 4 tipus de *points*:

- *High High* (HH): Molt alt
- *High* (H): Alt
- *Low* (L): Baix
- *Low Low* (LL): Molt baix

Cada element d'informació que compon un punt és anomenat paràmetre (*parametre*). Els paràmetres més utilitzats són:

- El valor o estat actual del punt, anomenat Variable de Procés (*Process Variable*) o PV.
- L'estat o valor desitjat del punt, conegut com a *Setpoint* o SP.
- El valor de sortida del punt, anomenat *Output* o OP.
- L'estat de control del punt, és a dir, si el punt està sent controlat automàticament o manual. Aquest paràmetre és *Mode* o MD.

No tots els punts tindran tots aquests paràmetres; dependrà de la seva funcionalitat.

Com per exemple, en el tag LT_TA_03, corresponent al transmissor de nivell del tanc T-03. Aquesta alarma conté diferents *points*, cadascun d'aquests punts indica un nivell diferent del tanc. Cadascun dels diferents nivells del tanc, conté els següents paràmetres:

- PV, que mostra el nivell actual del tanc.
- SP, que s'utilitza per canviar el nivell desitjat.

En la figura 5.3.3. s'observa el *display* del tag LT_TA_03 sense modificar la prioritat de les alarmes. Per altra banda, en la figura 5.3.4., s'observa el mateix *display* una vegada s'han canviat les prioritats de les alarmes.

/Assets/705/LT_TA_03

LT_TA_03
NIVEL T-03

Main Alarms Chart

Alarm configuration

Type	Status	Block	Trip Point	Priority	Severity	On-Delay time(Sec)	Off-Delay time(Sec)	Deadband value	Deadband units
PV high-high:	<input type="radio"/> OFF	DACA	8850	NONE	0	0	0	% EU	
PV high:	<input type="radio"/> OFF	DACA	8500	HIGH	0	0	10	% EU	
PV low:	<input type="radio"/> OFF	DACA	1650	NONE	0	0	10	% EU	
PV low-low:	<input type="radio"/> OFF	DACA	1500	NONE	0	0	0	% EU	
Positive rate of change:	<input type="radio"/> OFF	DACA	NaN	NONE	0	0			
Negative rate of change:	<input type="radio"/> OFF	DACA	NaN	NONE	0	0			
Bad PV:	<input type="radio"/> OFF	DACA		NONE	0	0			

DACA block options

Significant change:

Low: NaN High: NaN

Assigned controller

CEE200_FAE
CPM200_FAE

Alarm: Enabled

EX: ACTIVE

ST: ACTIVE

Figura 5.3.3. Canvi de prioritat en la secció d'alarma abans de la modificació.

/Assets/705/LT_TA_03

LT_TA_03
NIVEL T-03

Main Alarms Chart

Alarm configuration

Type	Status	Block	Trip Point	Priority	Severity	On-Delay time(Sec)	Off-Delay time(Sec)	Deadband value	Deadband units
PV high-high:	<input type="radio"/> OFF	DACA	8850	URGENT	0	0	0	% EU	
PV high:	<input type="radio"/> OFF	DACA	8500	HIGH	0	0	10	% EU	
PV low:	<input type="radio"/> OFF	DACA	1650	HIGH	0	0	10	% EU	
PV low-low:	<input type="radio"/> OFF	DACA	1500	URGENT	0	0	0	% EU	
Positive rate of change:	<input type="radio"/> OFF	DACA	NaN	NONE	0	0			
Negative rate of change:	<input type="radio"/> OFF	DACA	NaN	NONE	0	0			
Bad PV:	<input type="radio"/> OFF	DACA		NONE	0	0			

DACA block options

Significant change:

Low: NaN High: NaN

Assigned controller

CEE200_FAE
CPM200_FAE

Alarm: Enabled

EX: ACTIVE

ST: ACTIVE

Figura 5.3.4. Canvi de prioritat en la secció d'alarma després de la modificació.

5.3.4. Canvi de prioritat en la secció de *charts*

En aquest cas, també se selecciona l'alarma a la que es vol canviar la prioritat en l'*Alarm Summary display*.

Date & Time	Location Tag	Source	Condition	Action	Priority	Description	Value	Un...	Location
2/23/2022 18:12:35	705	PT_08_FAE	PVHIHI		U 00	Presion descarga cisternas	4.59 Bar		/705
2/23/2022 16:16:24	700	PT_01	PVHIHI	OK	U 00	PRESOSTATO MOLINO FAE	1.93 KG...		/700
2/23/2022 16:16:18	700	PT_01	PVHIHI		U 00	PRESOSTATO MOLINO FAE	3.34 KG...		/700
2/23/2022 16:14:31	700	PT_01	PVHIHI	OK	U 00	PRESOSTATO MOLINO FAE	2.17 KG...		/700

Figura 5.3.5. Selecció del sensor PT_01 en l'*Alarm Summary*.

Però a diferència del cas anterior, en aquest els *points* del sensor no es troben en el *display* específic de l'alarma. Per tal de modificar la prioritat de les alarmes, és necessari canviar-ho en els *charts*.

Els *charts* són blocs utilitzats per establir una lògica de control i programar o modificar els *inputs* i *outputs* del DCS per a diferents sensors i actuadors. En la figura 5.3.6. es pot observar un exemple d'aquests blocs de programació.

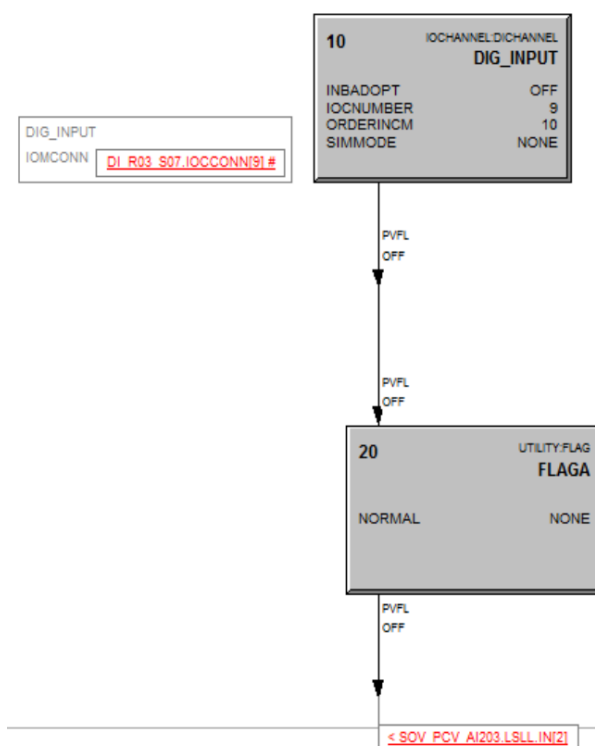


Figura 5.3.6. Blocs de programació (*chart*) del baix nivell del tanc T-01.

En la figura 5.3.6, els blocs de de programació del baix nivell del tanc T-01, estan compostos per l'entrada del senyal digital, provinent d'un *switch* de nivell. El senyal digital s'adreça a un segon bloc, aquest correspon a un enclavament de seguretat, on l'estat 1 és l'activació d'aquest, tancant la vàlvula de sortida d'oli del serpentí i proporciona una alarma de molt baix nivell. El segon bloc, el FLAGA, serveix per poder programar o canviar les prioritats de les alarmes.

En la figura 5.3.7. s'observa el P&ID amb el llaç de control de baix nivell del tanc T-01.

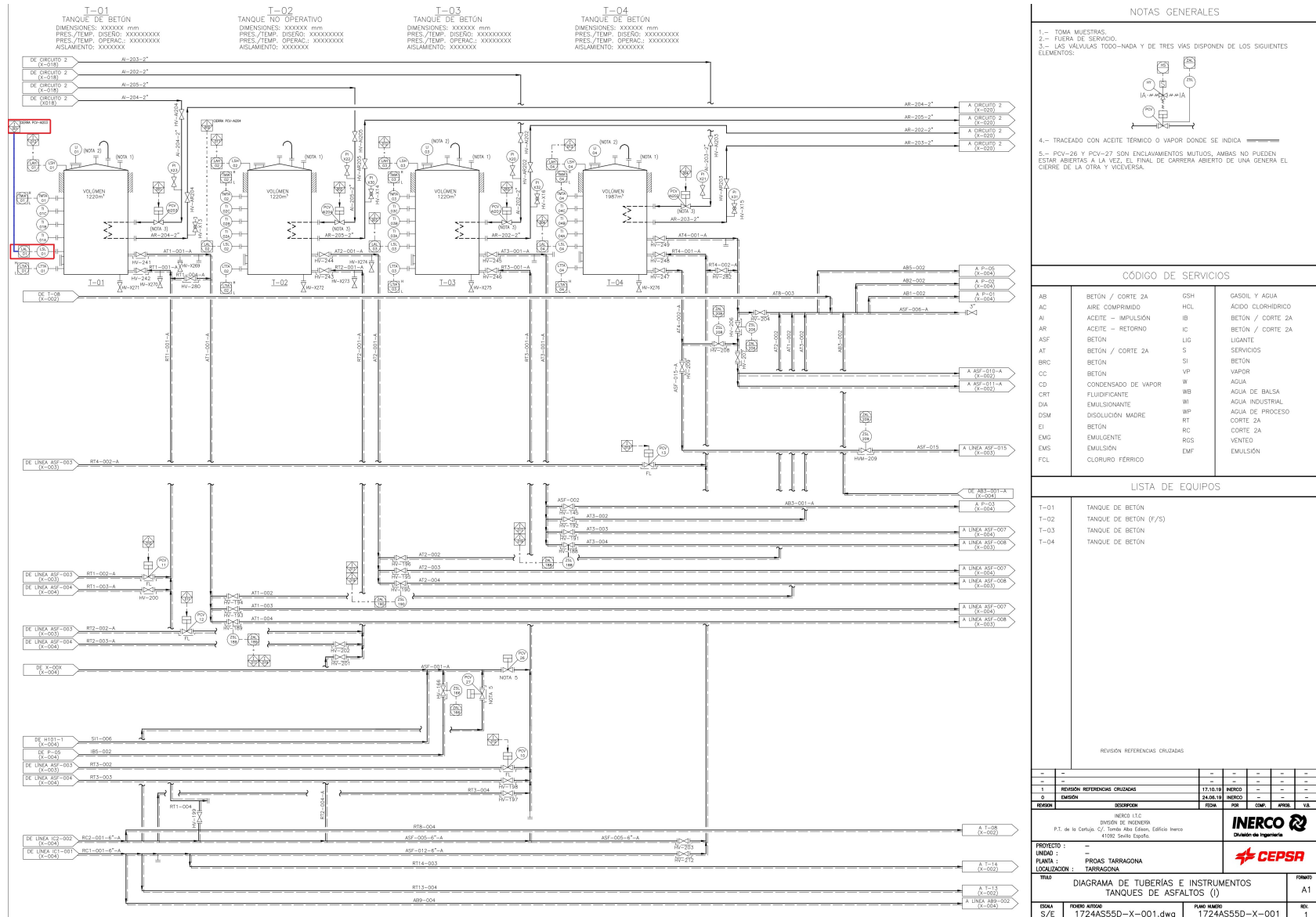


Figura 5.3.7. P&ID del llaç de control de baix nivell del tanc T-01.

En la figura 5.3.9. s'observa el canvi de prioritat realitzat pel transmissor de pressió, on el molt alt nivell passa a no tindre alarma i alt nivell es passa a *urgent*.

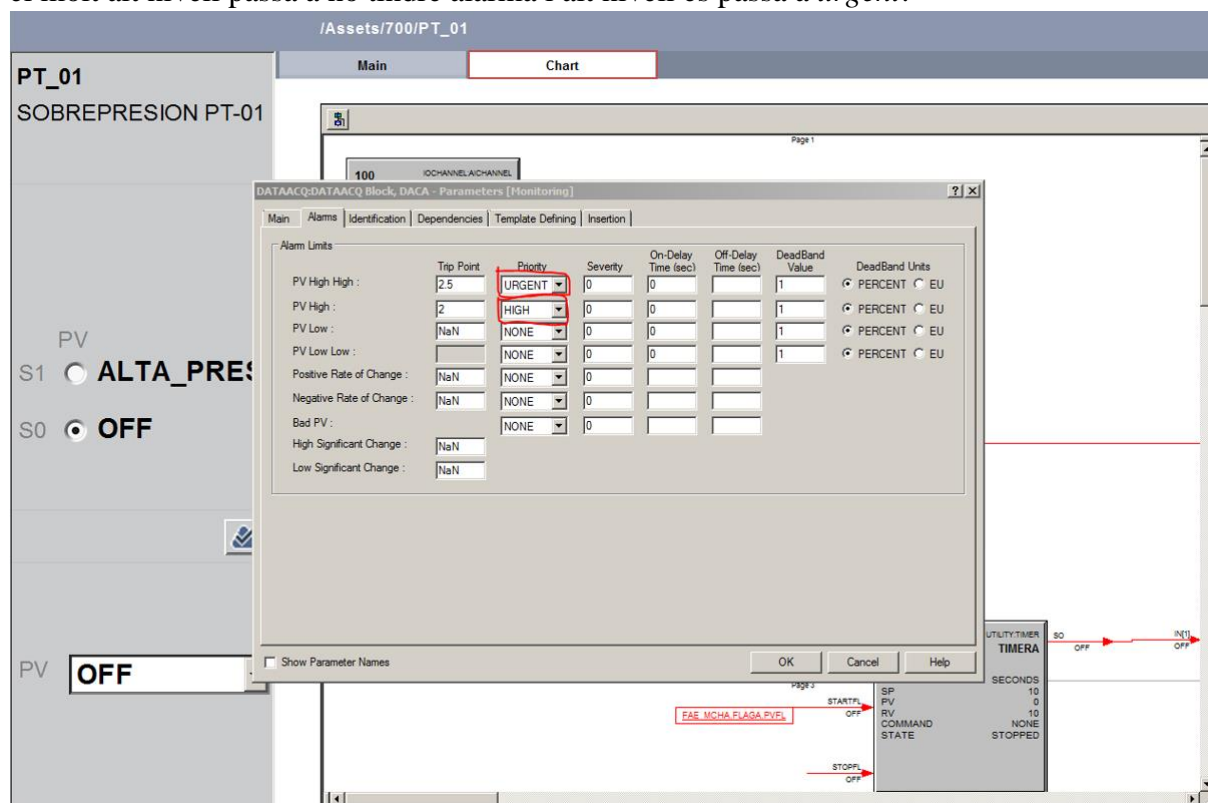


Figura 5.3.8. Canvi de prioritat en la secció de *chart* abans de la modificació.

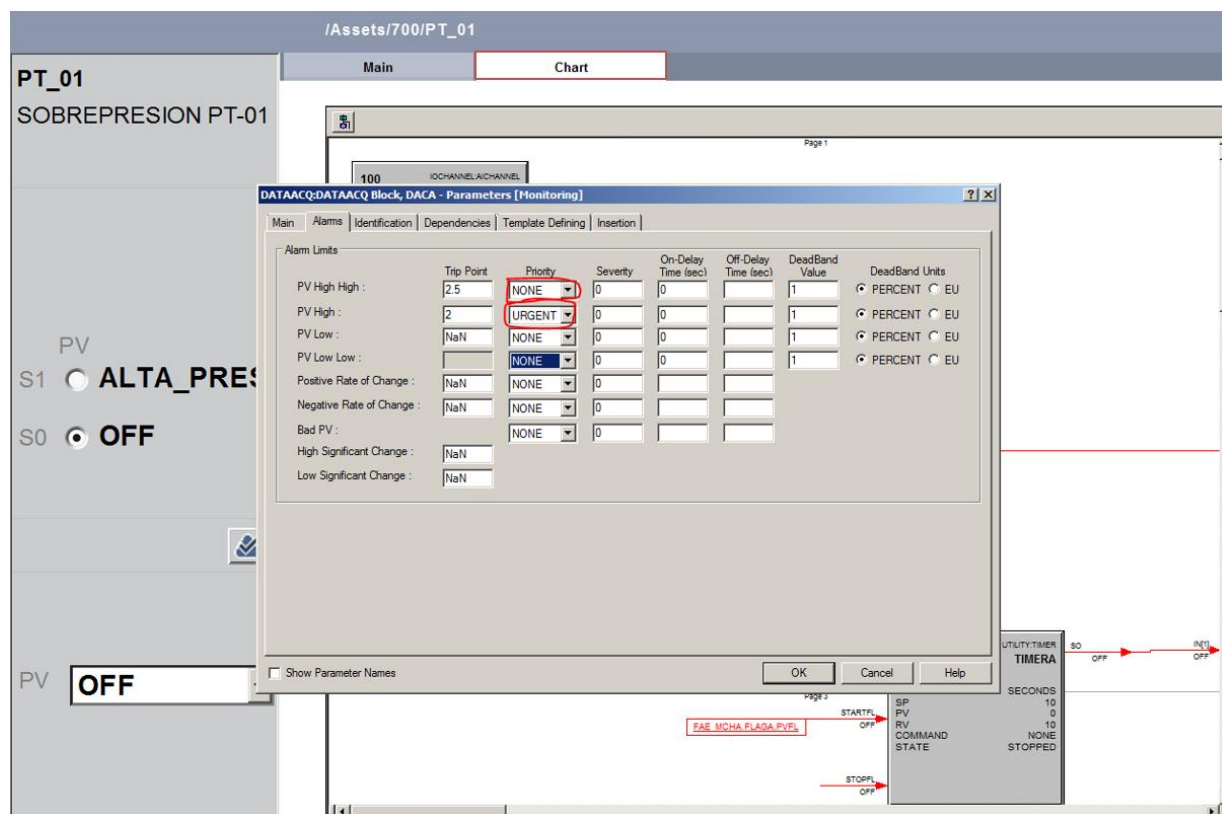
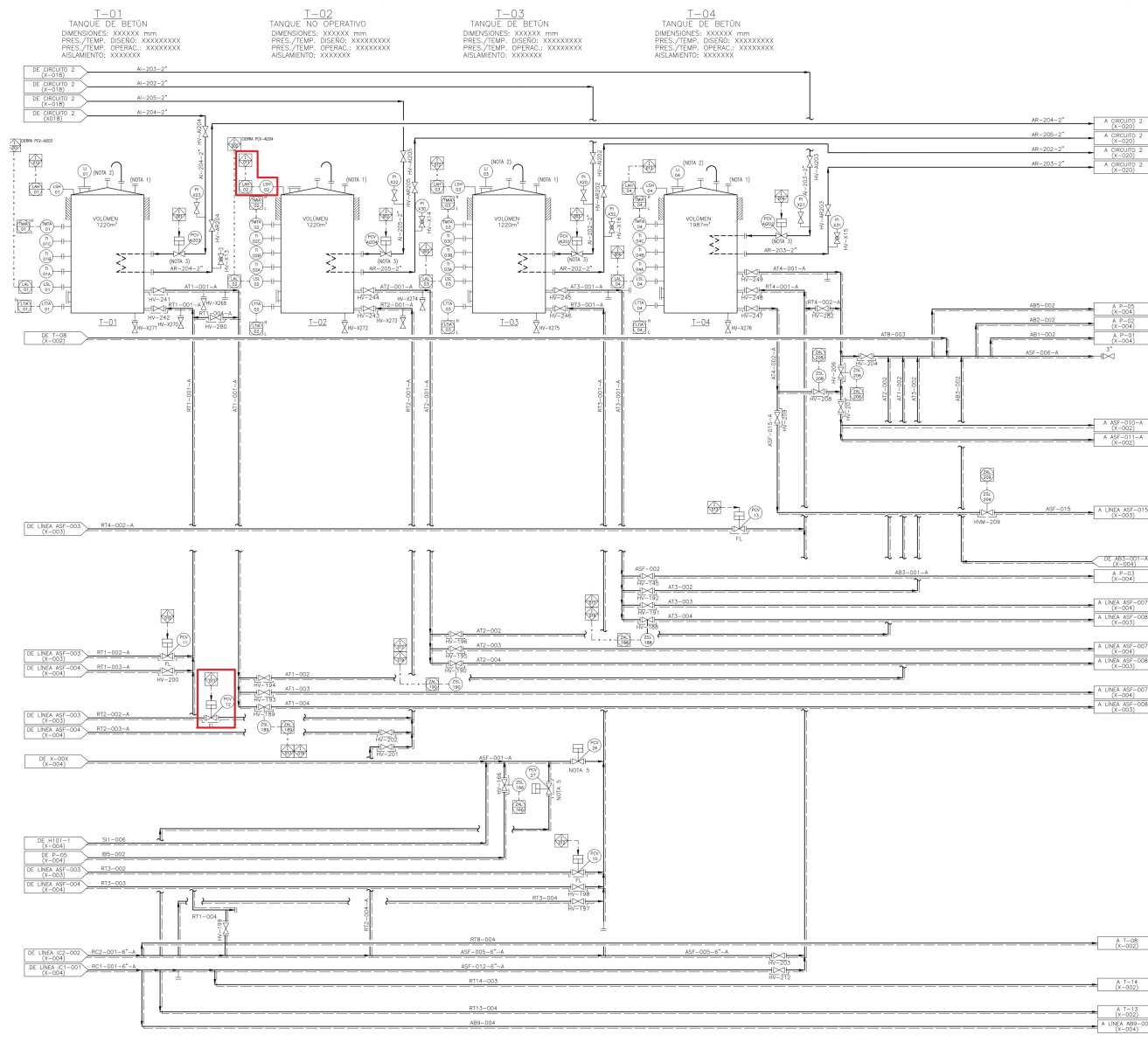


Figura 5.3.9. Canvi de prioritat en la secció de *chart* després de la modificació.

5.4. Acció 2. Llistat d'alarmes i enclavaments

Els sistemes d'enclavament són utilitzats en les plantes de procés amb la finalitat de detectar anomalies en el funcionament de les unitats i procedir a l'aturada d'emergència d'aquestes.

Els elements iniciadors d'un enclavament són interruptors activats als sobrepassar un límit determinat en la variable de procés, com per exemple el baix nivell d'un tanc, l'alta pressió d'una caldera, etc. Aquests elements, estan connectats a un component físic a camp, el qual realitza alguna acció per tal de mitigar una possible sortida dels nivells de seguretat òptims de la planta. Per exemple, si el nivell del tanc T-02 sobrepassa el *switch* LSH-02, la vàlvula automàtica PCV-12 tanca completament, tal com es mostra en la figura 5.4.1.



NOTAS GENERALES

- 1.- TOMA MUESTRAS.
- 2.- FUERA DE SERVICIO.
- 3.- LAS VALVULAS TODO-NADA Y DE TRES VIAS DISPONEN DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- 4.- TRACÉADO CON ACEITE TÉRMICO O VAPOR DONDE SE INDICA
- 5.- PCV-26 Y PCV-27 SON ENCLAVAMIENTOS MUTUOS, AMBAS NO PUEDEN ESTAR ABIERTAS A LA VEZ, EL FINAL DE CARRERA ABIERTO DE UNA GENERA EL CIERRE DE LA OTRA Y VICEVERSA.

CÓDIGO DE SERVICIOS

AB	BETÓN / CORTE 2A	GSH	GASOL Y AGUA
AC	AIRE COMPRIMIDO	HCL	ÁCIDO CLORHÍDRICO
AI	ACEITE - IMPULSIÓN	IB	BETÓN / CORTE 2A
AR	ACEITE - RETORNO	IC	BETÓN / CORTE 2A
ASF	BETÓN	LG	LIGANTE
AT	BETÓN / CORTE 2A	S	SERVICIOS
BR	BETÓN	SI	BETÓN
CC	BETÓN	VP	VAPOR
CD	CONDENSADO DE VAPOR	W	AGUA
CRT	FLUIDIFICANTE	WB	AGUA DE BALSA
DIA	EMULSIONANTE	WI	AGUA INDUSTRIAL
DSM	DISOLUCIÓN MADRE	WP	AGUA DE PROCESO
EI	BETÓN	RC	CORTE 2A
EMG	EMULGENTE	RS	VENTEO
EMS	EMULSION	EMF	EMULSION
FCL	CLORURO FÉRRICO		

LISTA DE EQUIPOS

T-01	TANQUE DE BETÓN
T-02	TANQUE DE BETÓN (F/S)
T-03	TANQUE DE BETÓN
T-04	TANQUE DE BETÓN

REVISIÓN REFERENCIAS CRUZADAS

-	-	-	-	-	-
1	REVISIÓN REFERENCIAS CRUZADAS	17.10.19	INERCO	-	-
0	EMISIÓN	24.06.19	INERCO	-	-

REVISOR	DESCRIPCION	FECHA	POI	COMP.	APROB.	VAL.
	REVISOR E.I.S.					
	DISEÑO DE INGENIERIA					
	P.T. de la Cortija / T. de la Aba / E.I.S. / E.I.S. / E.I.S. / E.I.S.					

INERCO
División de Ingeniería

CEPSA

PROYECTO : -
 UNIDAD : -
 PLANTA : PROAS TARRAGONA
 LOCALIZACION : TARRAGONA

TÍTULO : DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS
 TANQUES DE ASFALTOS (I)

FORMA : A1

USUARIO : S/E
 FECHA AUTORIZADO : 1774AS550-X-001.dwg
 FECHA NUMERO : 1774AS550-X-001
 REV : 1

Figura 5.4.1. P&ID del llac de control d'alt nivell del tanc T-02.

A CCP es disposa de matrius causa-efecte en cada una de les seccions de la planta, en elles es relacionen les alarmes i els elements finals de control que s'activen en cas de ser necessari. Aquestes matrius actualment no es troben completes, ja que no es mostra la prioritats de l'alarma ni l'acció que ha de realitzar l'operari en cas d'haver de fer-ho.

En el següent apartat, 5.4.1. *Matriu causa-efecte de la fàbrica automàtica d'emulsions*, es pot observar un exemple de la matriu d'enclavament de la FAE actualitzada amb els canvis afegits i les noves prioritats escollides de les alarmes. La resta de les matrius es poden observar a l'annex A.1.

La implementació dels canvis de prioritats en el DCS s'ha dut a terme de la mateixa forma que en l'apartat 5.3.3. *Canvi de prioritats en la secció d'alarmes*.

Completades les dues primeres accions, s'ha realitzat un recompte de les modificacions en la prioritats de les alarmes. A la taula 5.4.1. es pot observar la quantificació d'aquest procediment.

Taula 5.4.1. Recompte del canvi de prioritats de les alarmes.

Prioritat abans del canvi	Prioritat després del canvi	Nombre total
<i>Urgent</i>	<i>High</i>	-
<i>Urgent</i>	<i>Low</i>	3
<i>High</i>	<i>Urgent</i>	3
<i>High</i>	<i>Low</i>	18
<i>Low</i>	<i>Urgent</i>	-
<i>Low</i>	<i>High</i>	1
<i>Urgent, High o Low</i>	<i>Journal</i>	32
<i>Urgent, High o Low</i>	Desactivades	19
Desactivades	<i>Urgent, High o Low</i>	2

5.4.1. Matriu causa-efecte de la fàbrica automàtica d'emulsions

En la figura 5.4.2. es pot observar la matriu causa-efecte de la fàbrica automàtica d'emulsions actualitzada.

5.5. Acció 3. Protocol d'actuació

Un cop s'han modificat les prioritats de les alarmes en el DCS, es procedeix a implementar les accions que han de dur a terme els operaris de la planta en cas que es requereixi.

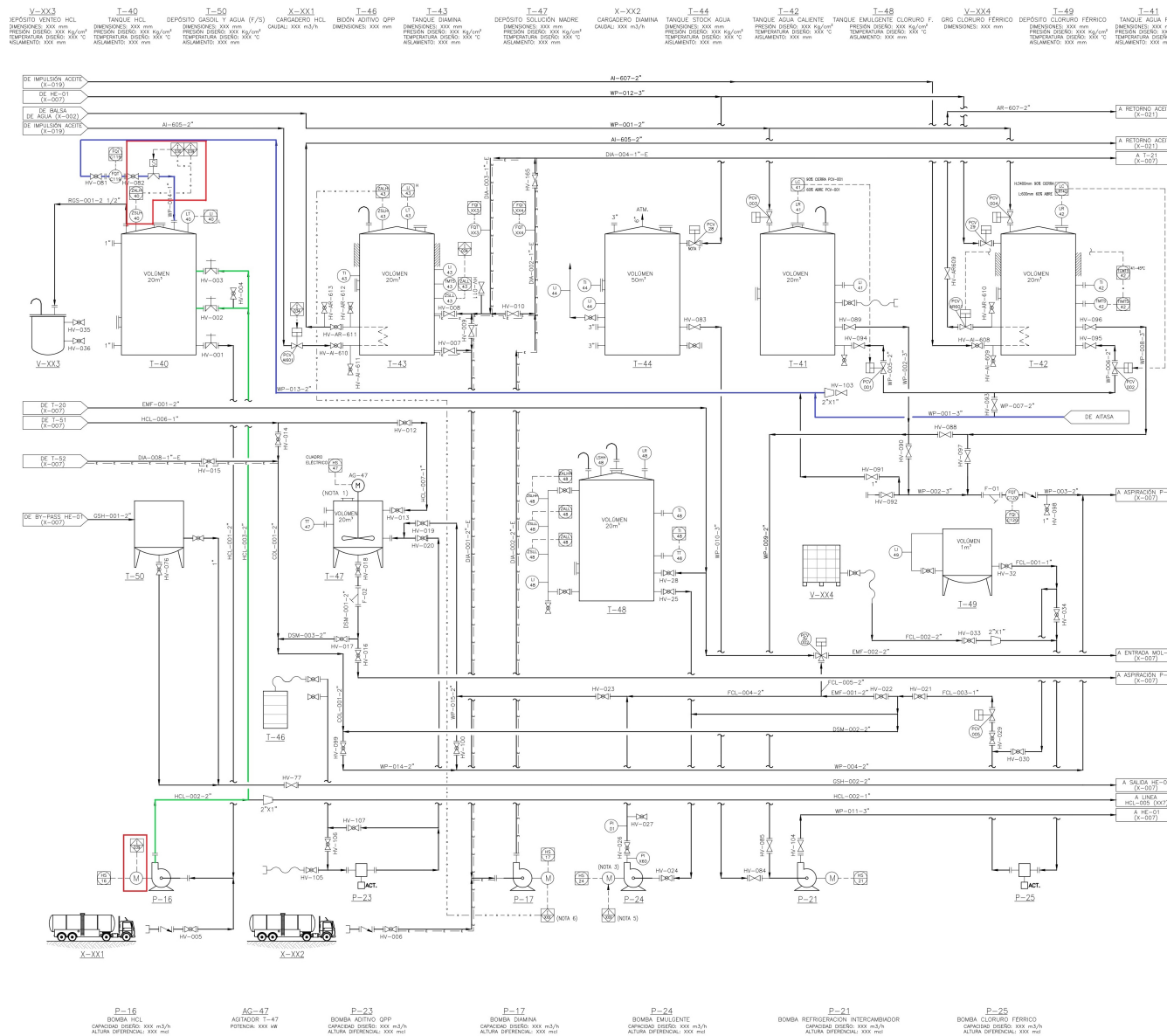
La raó principal per introduir els comentaris al DCS és que, en cas d'emergència, l'operari tingui una visió clara del procés i pugui intervenir de forma adequada, ja que hi pot haver una situació on l'operari no pugui pensar amb claredat o no sigui capaç de prendre decisions. Això no vol dir que el personal de la fàbrica no estigui capacitat degudament, si no més aviat és una mesura per evitar una situació descontrolada en la planta.

Primerament, s'han modificat les matrius de causa-efecte corregides amb anterioritat. En l'apartat 5.5.1. *Accions a realitzar per alarmes high i urgent en la fàbrica d'emulsions*, es pot observar una taula amb les respectives accions a realitzar en cada alarma. En l'apartat 5.5.2. *Implementació de les accions en el DCS*, es detalla com s'han implementat les accions establertes en les matrius d'enclavaments en el DCS.

5.5.1. Accions a realitzar per alarmes high i urgent en la fàbrica d'emulsions

Per tal de definir les accions que han de realitzar els operaris, s'han utilitzat els P&ID de la planta, per observar els llaços de control, els enclavaments i la instrumentació restant. També s'han utilitzat les fitxes de seguretat dels productes així com l'anàlisi HAZOP de les diferents parts de la planta i el *plot plan*.

Com per exemple, tal com es mostra en la figura 5.5.1, en el cas de l'interruptor de molt alt nivell del tanc 40 (LSHH-T40) s'activi, implicarà que l'electrovàlvula d'entrada d'aigua es tanqui i també, s'aturarà la bomba P-16. A l'observar que es tractava d'un producte perillós i que hi hauria la possibilitat de contacte amb el personal de la planta, s'ha decidit activar el pla d'emergència, l'ús de EPI per corrosius i l'aturada de la planta de producció.



NOTAS GENERALES

- 1.- TAPA DE INSPECCIÓN MANUAL
- 2.- F/S INDICA FUERA DE SERVICIO
- 3.- REFRIGERADA CON AGUA
- 4.- LAS VALVULAS TODO-NADA Y DE TRES VIAS DISPONEN DE LOS SIGUIENTES

- 5.- ALTO NIVEL EN TANQUES T-20 Y T-48 GENERAN LA PARADA DE LAS BOMBAS P-24 Y P-18. NO ESTÁ INDICADO EN LISTA DE ENCLAVAMIENTOS.
- 6.- ALTO NIVEL (ZAH-43) GENERA LA PARADA DE LA BOMBA P-17. NO ESTÁ INDICADO EN LISTA DE ENCLAVAMIENTOS.
- 7.- LR-42 TIENE ENCLAVAMIENTOS CON PCV-28.

CÓDIGO DE SERVICIOS

AB	BETÓN / CORTE 2A	GSH	GASOL Y AGUA
AC	AIRE COMPRIMIDO	HCL	ÁCIDO CLORHÍDRICO
AI	ACEITE - IMPULSION	IB	BETÓN / CORTE 2A
AR	ACEITE - RETORNO	IC	BETÓN / CORTE 2A
ASF	BETÓN / CORTE 2A	LIG	LIGANTE
AT	BETÓN / CORTE 2A	SI	SERVICIOS
BRC	BETÓN	SS	BETÓN
CC	BETÓN	VP	VAPOR
CD	CONDENSADO DE VAPOR	W	AGUA
CRT	FLUORIFICANTE	WB	AGUA DE BALSA
DIA	EMULSIONANTE	WI	AGUA INDUSTRIAL
DSM	DISOLUCIÓN MADRE	WP	AGUA DE PROCESO
EI	BETÓN	RT	CORTE 2A
EMG	EMULGENTE	RCS	CORTE 2A
EMS	EMULSION	EMF	VENTEO
FCL	CLORURO FÉRRICO		EMULSION

LISTA DE EQUIPOS

T-40	TANQUE HCL
T-41	TANQUE AGUA FRÍA
T-42	TANQUE AGUA CALIENTE
T-43	TANQUE DIAMINA
T-44	TANQUE STOCK AGUA
T-46	BIÓN ADITIVO GPP
T-47	DEPÓSITO DISOLUCIÓN MADRE
T-48	TANQUE EMULGENTE CLORURO FÉRRICO
T-49	DEPÓSITO CLORURO FÉRRICO
T-50	DEPÓSITO GASOL Y AGUA (F/S)
V-XX3	DEPÓSITO VENTEO HCL
V-XX4	GRG CLORURO FÉRRICO
AG-47	AGITADOR T-47
X-XX1	CARGADERO HCL
X-XX2	CARGADERO DIAMINA
P-16	BOMBA HCL
P-17	BOMBA DIAMINA
P-21	BOMBA REFRIGERACIÓN INTERCAMBIADOR
P-23	BOMBA ADITIVO GPP
P-24	BOMBA EMULGENTE
P-25	BOMBA CLORURO FÉRRICO

-	-	-	-	-	-
1	REVISIÓN REFERENCIAL CRUCIADA	17.10.19	NERCO	-	-
0	EMISIÓN	24.06.19	NERCO	-	-
REVISOR	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	COMP	APRUB
	NERCO I.T.C. DIVISIÓN DE INGENIERIA P.I. de la Cortijo, C/ Tomàs Abat Esdon, Edifici Inerco 41000, Sevilla España.				
PROYECTO :		INERCO			
UNIDAD :		DIVISIÓN DE INGENIERIA			
PLANTA :		CEPSA			
LOCALIZACIÓN :		TARRAGONA			
TÍTULO		DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS FÁBRICA DE EMULSIONES I		FORMATO A1	
ESCALA	FECHER ATROSO	PLANO NÚMERO	1724AS55D-X-006	REV.	1
S/E					

Figura 5.5.1. P&ID dels tancs de la fàbrica d'emulsions.

En la següent taula, es pot observar les accions que hauran de prendre els operaris de la planta en cas que s'activi alguna de les alarmes *high* o *urgent* de la fàbrica d'emulsions.

Taula 5.3. Accions a realitzar pels operaris en cas que salti l'alarma en la planta d'emulsions.

Iniciador	Alarma	Acció
LSHH-T40	HH	Comprovar el nivell del tanc des del panell de control, si es confirma, anar a camp a comprovar que la bomba P-16 ha parat i l'electrovàlvula d'entrada d'aigua ha tancat. Si hi ha sobrecompliment, activar el pla d'emergència, allunyar al personal que no és d'emergència de la zona, posar-se els EPI d'emergència enfront de corrosius i assegurar-se que la vàlvula de sortida de la cubeta està tancada. Aturar tots els processos de la FAE per aturar el vessament i diluir el producte amb aigua en la cubeta.
LR-41	HH/H	Comprovar si ha tancat la vàlvula d'entrada d'aigua d'Aigües de Tarragona S.A.
LR-42	HH/H	Comprovar si ha tancat la vàlvula d'entrada d'aigua d'Aigües de Tarragona S.A. o si les de retorn del bescanviador PCV-28 i PCV-29 estan obertes.
LR-41	L/LL	Comprovar si la vàlvula d'entrada d'aigua està oberta o si la maniobra de buidatge del tanc és correcta.
LR-42	L/LL	Comprovar si la vàlvula d'entrada d'aigua està oberta o si la maniobra de buidatge del tanc és correcta.
TMTS-42	HH	Comprovar que la vàlvula d'oli ha tancat.
TMTS-42	LL	Comprovar que la vàlvula d'oli ha obert.
LSHH-43	HH	Comprovar el nivell en el radar. Si es confirma l'alt nivell, comprovar que les P-16 i P-17 han parat. Si no hi ha sobrecompliment tancar la vàlvula manual d'entrada al tanc. Si hi ha sobrecompliment, activar el pla d'emergència, allunyar al personal que no és d'emergència de la zona, posar-se els EPI d'emergència enfront de corrosius i assegurar-se que la vàlvula de sortida de la cubeta està tancada. Aturar tots els processos de la FAE per aturar el vessament i diluir el producte amb aigua en la cubeta.
LSHH-20	HH	Comprovar el nivell del tanc. Comprovar que la P-24, P-16, P-17 i P-18 han parat i la PCV-06 ha tancat. Si no, prémer l'atur d'emergència de la FAE situat en l'armari de la sala de control i tancar manuals del col·lector d'additius.

LSHH2-20	HH	Comprovar el nivell del tanc. Comprovar que la P-16, P-17, P-18 i P-24 han parat i la PCV-06 ha tancat. Si no, prémer l'atur d'emergència de la FAE situat en l'armari de la sala de control i tancar manuals del col·lector d'additius.
TMTD-45	H	Comprovar que la vàlvula manual d'oli ha tancat.
LSHH-21	HH	Comprovar el nivell i que han parat les bombes P-04, P-05, P-07 i P-17.
LSHH-T48	HH	Comprovar el nivell del tanc. Comprovar que les bombes P-16, P-17, P-18 i P-24 han parat i la PCV-06 ha tancat. Si no prémer atur d'emergència de la FAE situat en l'armari de la sala de control i tancar manuals del col·lector d'additius.
LSHH-48	HH	Comprovar el nivell del tanc. Comprovar que les bombes P-16, P-17, P-18 i P-24 han parat i la PCV-06 ha tancat. Si no prémer atur d'emergència de la FAE situat en l'armari de la sala de control i tancar manuals del col·lector d'additius.
PT-01	H	Comprovar que el molí ha parat, si no, activar l'aturada d'emergència. Comprovar la maniobra o l'existència de taps en la línia.
PT-12	H	Comprovar que el molí ha parat, si no, activar l'aturada d'emergència. Comprovar la maniobra o l'existència de taps en la línia.
LSHH-09	HH	Comprovar el nivell del tanc i l'estat de la zona per les càmeres. Si es confirma l'alt nivell, parar treballs en la zona, tallar circulació del carrer, activar el pla d'emergència. Activar des de la sala de control l'escumogen de la cubeta. Anar a la zona proveïda d'un exposímetre per avaluar la situació i comprovar que la vàlvula de la cubeta està tancada.
LSLL-09	LL	Comprovar el nivell del tanc i que ha parat la P-07. Comprovar a camp que no hagi fugat el tanc. Si hi ha fuga, activar escumogen de la cubeta, i l'anell del tanc. Activar l'alarma.
LR-30	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.
LR-31	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.

LR-32	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.
LR-33	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.
LR-34	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.
LR-35	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.
LR-36	HH	Comprovar que s'han parat el molí i bomba i revisar.

5.5.2. Implementació de les accions en el DCS

Per tal de poder implementar les accions que han de realitzar el operaris en cas de que s'activi alguna de les alarmes, s'ha decidit programar-ho de tal forma que si es troba en el *display* on ha saltat l'alarma es sobreposi sobre la resta de la pantalla. Aquest comentari seguirà sortint fins que l'operari hagi reconegut l'alarma.

Per implementar-ho, primerament, utilitzant el programari *HMIweb Display Builder*, se selecciona el *display* el qual es vol introduir l'acció. En ell, s'afegeix un quadre de text, quadre en vermell en la figura 5.5.2. i s'ajusta en la pantalla on es vol que es visualitzi el comentari. En el quadre de text s'introdueix l'acció corresponent i es procedeix a programar perquè només es visualitzi quan s'activa l'alarma, com una finestra emergent.

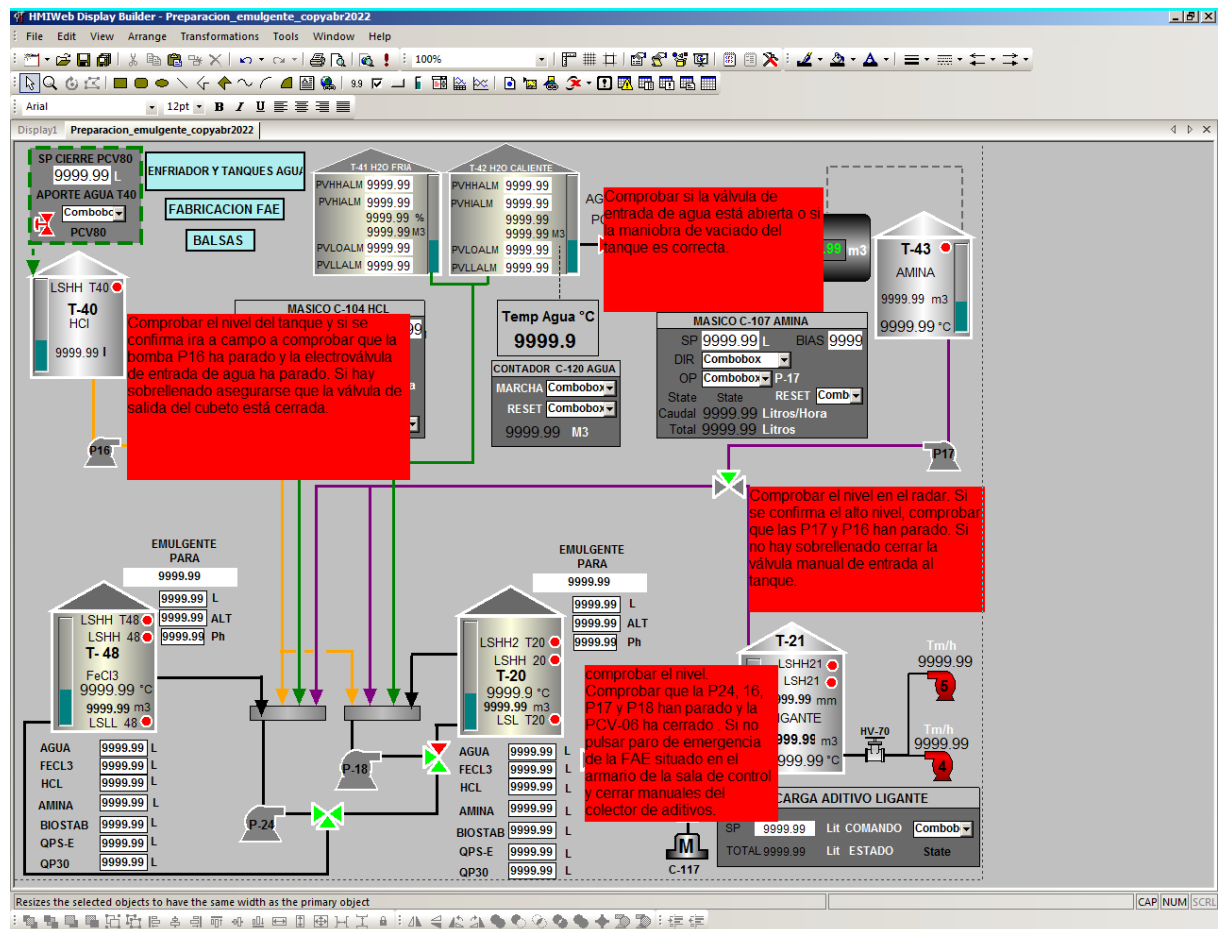


Figura 5.5.2. Introducció dels comentaris en el quadre de text.

Per poder programar aquesta funció, s'enllaça l'alarma que necessita una acció de l'operari amb el quadre de text. Primer de tot, en la configuració del quadre de text s'identifica el *tag* de l'alarma en la secció *General*. En la figura 5.5.3., es mostra el *tag* que identifica l'alarma i les dimensions i la posició del quadre de text.

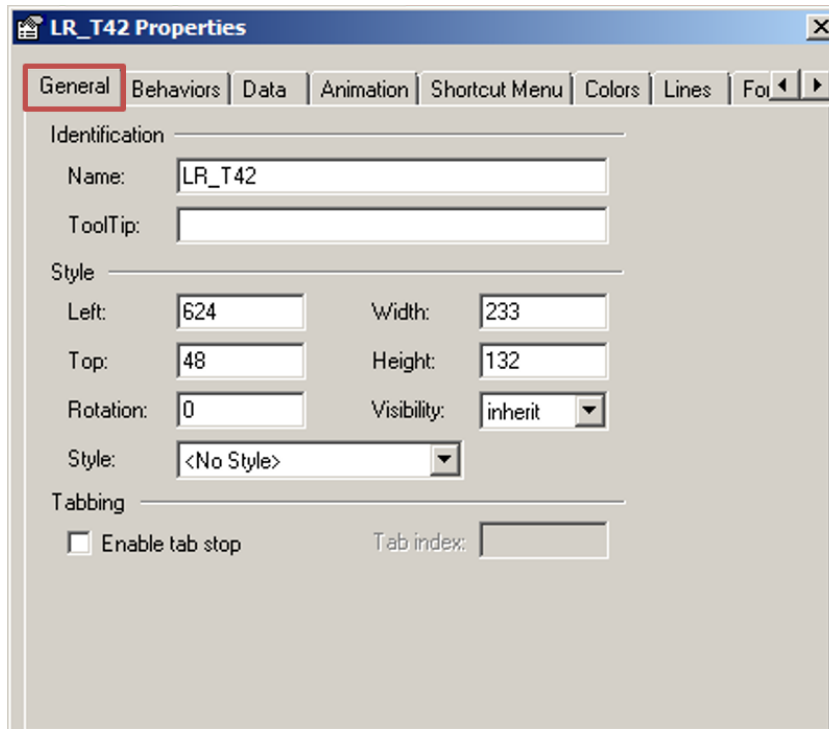


Figura 5.5.3. Secció *General* en la configuració del quadre de text.

Una vegada enllaçada l'alarma amb el quadre de text, es procedeix a crear un *script* per tal que el comentari surti com una finestra emergent. Abans de crear l'*script*, en la secció de *Behaviors* s'ha de seleccionar l'opció que permeti crear-lo.

Aquesta secció té diferents opcions, cadascuna d'aquestes es descriu a continuació:

- *Faceplate*: permet controlar si la dada vinculada a l'alarma es mostrarà quan aquesta sigui clicada. També, crea una petita finestra a la pantalla visualitzada, permetent modificar la dada vinculada.
- *Popup*: permet especificar una finestra emergent que serà oberta quan l'alarma sigui clicada.
- *Script Data*: permet crear scripts que tinguin accés directe a les dades de procés. Es recomana no fer servir excessivament aquesta eina, ja que a l'hora de crear l'*script* es poden cometre errors, els quals no es poden detectar si no es detalla adequadament l'alarma.

En la figura 5.5.4. es pot observar la pestanya *Behaviors* amb les diferents opcions.

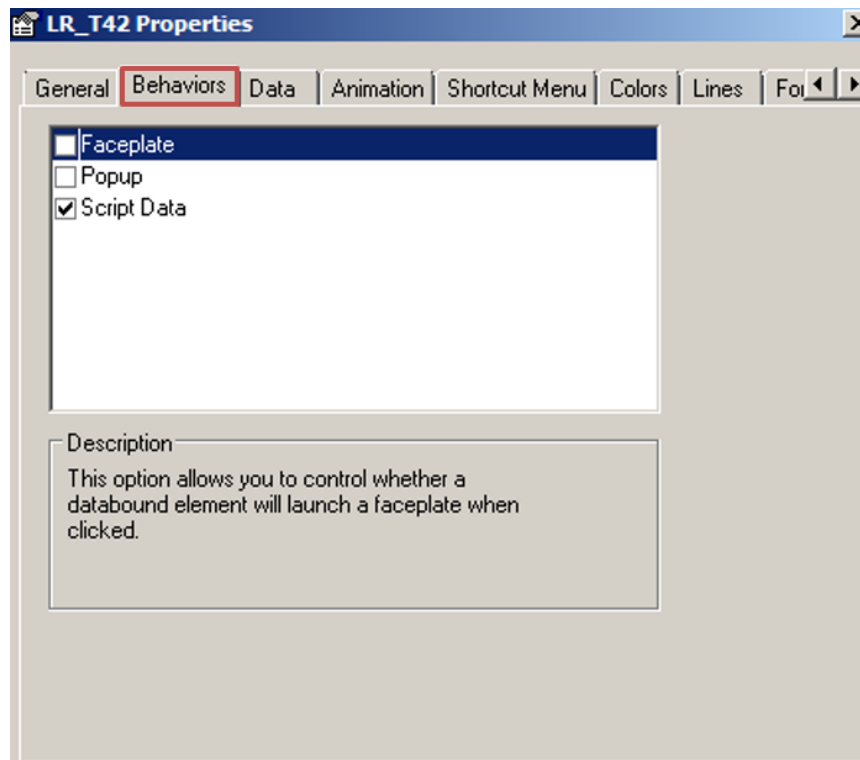


Figura 5.5.4. Secció *Behaviors* en la configuració del quadre de text.

A continuació, s'ha de crear l'*script* en la pestanya *Script Editor* (VBScript), com es pot observar a la figura 5.5.5. i 5.5.6.

Una vegada ha estat creat l'*script*, aquest s'ha de introduir en la pestanya d'*Onactivate* com la d'*Ondatachange*. L'*Onactivate* permet que el comentari s'activi cada cop que es torna al *display* de l'alarma i, l'*Ondatachange* permet l'activació del comentari cada vegada que l'alarma associada canvia de valor.

Finalment, amb l'ajuda d'Addixa s'ha desenvolupat la programació dels diferents *scripts*. És important introduir correctament les propietats de l'objecte i vincular totes les dades a l'*ScriptData* que s'utilitzen a l'*script*. Si no, l'*script* no funcionarà i enviarà un missatge d'error.



Figura 5.5.5. L'*script* en la pestanya d'*Onactivate*.



Figura 5.5.6. L'*script* en la pestanya d'*Ondatachange*.

En la figura 5.5.7. es pot observar com es troba el *display* del tanc T-02 quan no hi ha cap alarma activada, per altra banda, en la figura 5.5.8. es pot observar el mateix *display* quan hi ha una de les alarmes activades.

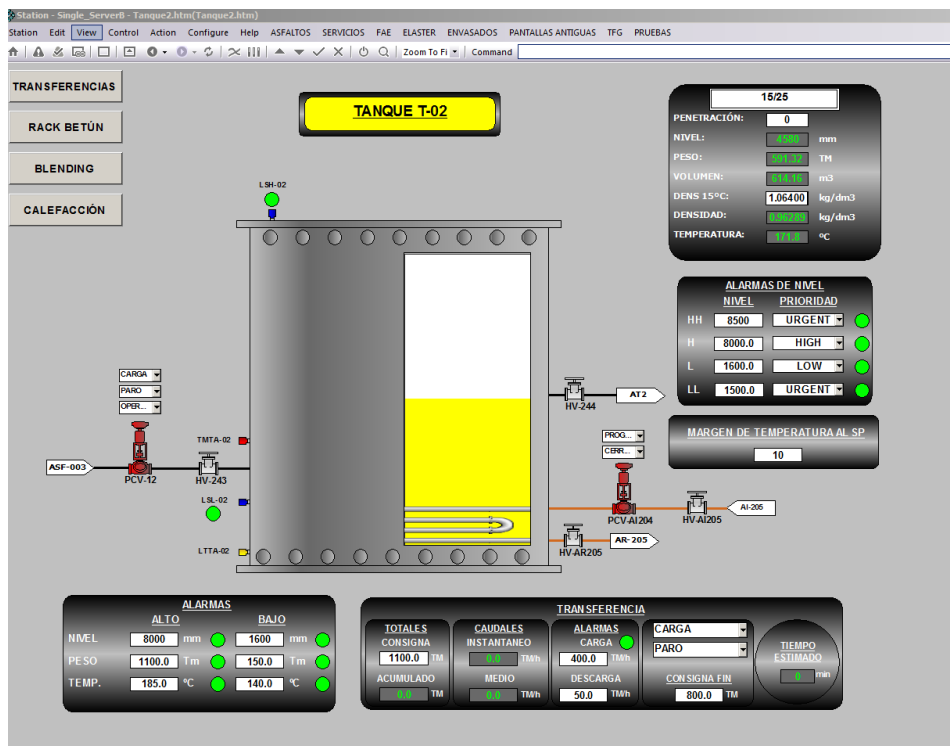


Figura 5.5.7. *Display* tanc T-02 amb cap alarma activa.

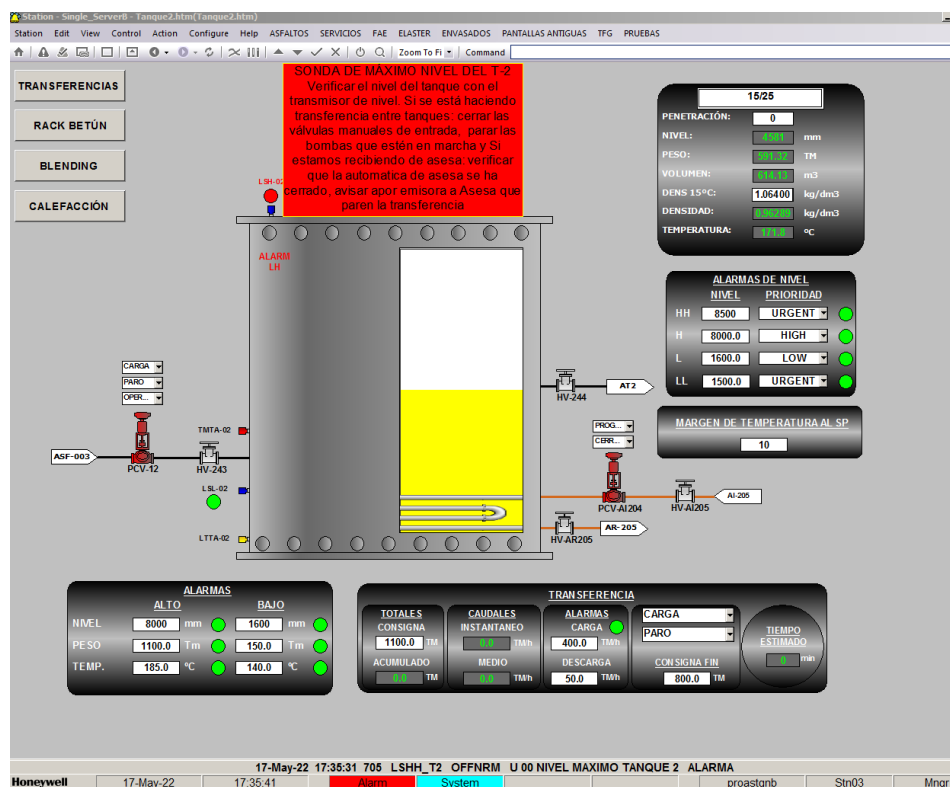


Figura 5.5.8. *Display* tanc T-02 amb una de les alarmes actives.

5.6. Acció 4. Key Performance Indicator

En aquest apartat es requeria la revisió trimestral de les alarmes activades amb prioritats *urgent* i *high*. Degut a una limitació temporal, en aquest projecte s'ha decidit fer la revisió un mes posterior a la finalització dels canvis en el sistema i comparar-la amb un mes abans d'implementar aquests canvis.

Abans de fer aquesta comparació s'indiquen tots els canvis realitzats durant l'optimització d'alarmes de control:

- S'han prioritzat 193 alarmes i enclavament en la matriu causa-efecte.
- S'ha canviat el so d'alarmes *urgent* i *high*.
- S'han implementat 142 alarmes amb accions en el DCS.
- S'han afegit alarmes i enclavaments nous en la matriu causa-efecte.

En la taula 5.6.1. es pot observar el nombre d'alarmes *high* i *urgent* activades en cadascun dels casos esmentats anteriorment.

Taula 5.6.1. Mètriques obtingudes amb el canvi de prioritat del sistema d'alarmes.

Prioritat	Gener 2022	Maig 2022	Percentatge de canvi
<i>Urgent</i>	4,456	450	- 89.9 %
<i>High</i>	18,073	6,444	- 64.3 %
<i>Low</i>	2,494	5,672	+ 126.8 %

5.7. Acció 5. Formació al personal de la planta

La setmana del 23 al 27 de maig, conjuntament amb el responsable de seguretat de la planta, s'han realitzat les formacions de les actualitzacions i del protocol d'actuació als panelistes i operaris de la factoria.

6. ALTRES MILLORES DE SEGURETAT

Aquest apartat del projecte es basa en la millora i en el disseny de pantalles *Display* en el DCS de la planta i en la creació de lògiques de control. Per tal de dur a terme les següents millores, s'ha tingut en compte la seguretat i la càrrega de treball dels operaris. També s'ha dut a terme una optimització dels recursos disponibles per tal de reduir l'impacte ambiental.

Les propostes de millora que s'han dut a terme en el panell de control han estat les següents:

- Automatització de la càrrega de cisternes d'emulsions.
- Disseny d'una pantalla pel part de fabricació de betum modificat.
- Contaminació i desplaçament de la línia dels braços de càrrega de betums.
- Millora en la seguretat del tanc T-09.

Per tal de dur a terme aquestes modificacions en el sistema de control distribuït de la planta, es necessiten els programes *HMIweb Display Builder* (Ref. 5.) i *Control Builder* (Ref 4.). *Honeywell* permet treballar amb ells, ja que disposa d'un *software* compatible i capaç de treballar amb aquests programaris, anomenat *Experion PKS*.

6.1. Elements utilitzats en el *display*

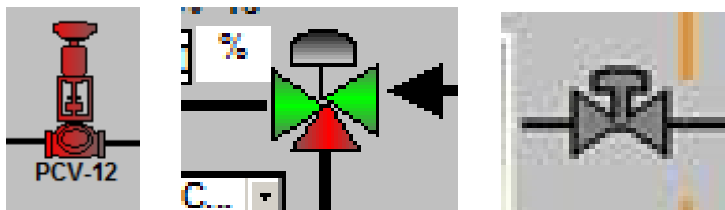
A continuació, s'explica cadascun dels elements que han estat utilitzats en les millores realitzades.

6.1.1. Vàlvules automàtiques

A la planta podem trobar diverses vàlvules automatitzades, entre les quals es troben les vàlvules reguladores i les vàlvules digitals. Aquestes vàlvules s'identifiquen amb el *tag* de PCV-XXX. A la planta també es troben les vàlvules de tres vies automatitzades, aquestes poden ser reguladores o tot/res i són identificades amb el *tag* PV3V-XXX.

Per tal de conèixer l'estat d'aquestes vàlvules, en el cas que estiguin en el *Display* de color vermell, significa que la vàlvula està tancada. En cas que la vàlvula estigui parcialment oberta o totalment oberta, aquesta estarà de color verd.

En les figures següents, es poden observar una representació de cadascuna de les vàlvules esmentades.



Figures 6.1.1., 6.1.2. i 6.1.3. Vàlvula controladora, vàlvula de tres vies i vàlvula digital.

6.1.2. Vàlvules manuals

La majoria de les vàlvules de la planta són manuals. Aquestes vàlvules poden tenir sensor de posició (micrades) o no i bloquejades o manipulables pels operaris. Aquestes s'identifiquen amb el *tag* HV-XXX.

Les vàlvules manuals no micrades no incorporen una lògica de control en el DCS, això implica que a l'introduir-la en una pantalla del sistema de control no existeixi una connexió entre la vàlvula i el servidor i la qual cosa no li arriba informació de l'estat de la vàlvula. Aquesta estarà representada de color gris.

Per altra banda, les vàlvules micrades, a l'haver-hi connexió entre aquestes i el servidor, estaran representades de color vermell en el cas que aquestes estiguin tancades i de color verd en el cas que estiguin parcialment o totalment obertes.

En les següents imatges, es pot observar l'estat de les diferents vàlvules manuals.

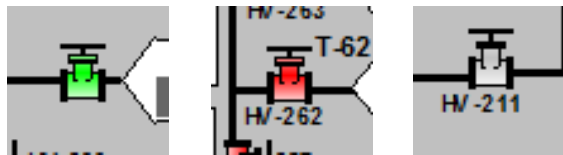


Figura 6.1.4., 6.1.5. i 6.1.6. Vàlvula oberta, vàlvula tancada i vàlvula sense micrar.

6.1.3. Indicador de seqüència

Per tal de representar els indicadors de l'operació que es realitza en la càrrega de cisternes d'emulsions, s'ha triat com objecte un cercle, tal com s'observa en la figura 6.1.7.

Per saber l'operació que es duu a terme en la càrrega de cisternes d'emulsions, aquest cercle es troba de color verd i en cas contrari, es troba de color vermell.



Figura 6.1.7. Indicador de seqüència.

6.1.4. Indicadors de nivell

Per identificar els indicadors de nivell en el panell de control, s'han utilitzat dues opcions diferents. En el cas que l'indicador de nivell sigui digital, és a dir, un interruptor que detecta si ha arribat a cert nivell o no, es representa com un cercle verd si està activat i vermell si no ho està. Per altra banda, si és analògic, es pot visualitzar el nivell del fluid amb una barra de nivell del 0% al 100%. Depenent del tipus de transmissor al qual estigui l'indicador vinculat, s'han de tenir en compte les especificacions següents.

En el cas que el mesurador sigui un radar, s'ha d'especificar el rang d'altura, la qual cosa s'han d'afegir més dades per extrapolar els resultats obtinguts i obtenir paràmetres derivats del nivell, com per exemple la massa o el volum disponible.

En el cas de tenir un mesurador de nivell de pressió diferencial, és necessari l'especificació de més dades, com per exemple la densitat del producte i el volum del tanc. El principal desavantatge d'aquests mesuradors és que en el cas d'una fallada del transmissor de temperatura, el càlcul del nivell del tanc serà erroni.

En la figura 6.1.8. es poden observar els diferents tipus d'indicadors de nivell que es troben a la planta.

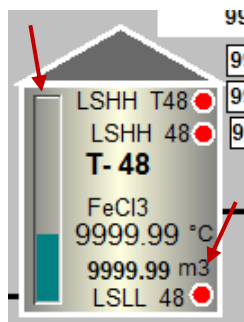


Figura 6.1.8. Indicadors de nivell que es troben als diferents equips.

6.1.5. Combobox

La *combobox* és una eina utilitzada per seleccionar una de les opcions dins d'un llistat de paràmetres possibles. Aquesta, però, s'ha de programar emprant el programa *HMIweb Display Builder*. En la figura 6.1.9., es pot observar l'exemplificació d'aquesta eina.

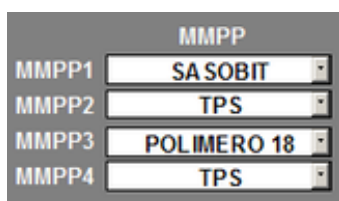


Figura 6.1.9. *Combobox*.

6.1.6. Alphanumeric

Per tal d'incorporar o mostrar informació escrita o numèrica, s'ha utilitzat l'eina *alphanumeric*. Aquesta eina, igual com en la *combobox*, s'ha de programar utilitzant el programa *HMIweb Display Builder*.

En el cas que s'utilitzi *alphanumeric* per incorporar informació, aquest es representa per un requadre de color blanc i dígitos en negre. Tanmateix, és important limitar la quantitat de dígitos o lletres que es puguin introduir, ja que en el cas d'introduir valors majors als disponibles podria causar problemes a la planta.

Per altra banda, si s'utilitza *alphanumeric* per mostrar informació, aquest és representat en un requadre amb el fons gris fosc i els dígitos de color verd.

En la figura 6.1.10. i 6.1.11. es poden observar les dues variables utilitzades, tant en format text com en format numèric.

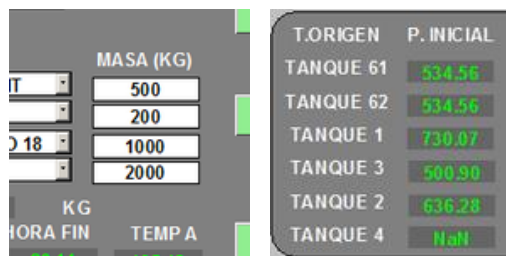


Figura 6.1.10. i 6.1.11. *Alphanumeric* per incorporar i mostrar informació respectivament.

6.1.7. *Pushbutton*

El *pushbutton* és una eina del programa *HMIweb Display Builder* que és utilitzada per iniciar alguna seqüència en el part de fabricació d'emulsions. És necessari que estigui enllaçat amb l'acció que es vulgui iniciar utilitzant l'aplicació *Control Builder*.

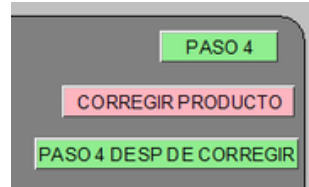


Figura 6.1.12. *Pushbuttons*.

6.2. Automatització de la càrrega de cisternes d'emulsions

6.2.1. Objectiu

La càrrega de cisternes d'emulsions era fins ara, l'única que no comptava amb un sistema automatitzat de càrrega de producte. Amb l'objectiu de millorar la seguretat i facilitar el treball als operaris, s'ha procedit a l'automatització d'aquesta.

6.2.2. Situació actual

Per carregar una cisterna amb emulsió o fer un transvasament entre tancs, l'operari ha d'activar el sistema manualment.

En el cas de carregar una cisterna, primerament, s'ha de revisar al panell de control quin dels tancs té suficient producte per cobrir la demanda del client. En cas que es compleixi aquesta condició, s'ha de calcular el nivell final el qual hauria d'arribar el tanc per completar la càrrega de la cisterna.

L'operari col·loca el braç de càrrega a la boca d'entrada de la cisterna, introduint la sonda de sobreompliment per prevenir la sortida de producte a l'exterior. A continuació, es dirigeix al tanc seleccionat i obre manualment la vàlvula de sortida del tanc. En cas que la vàlvula manual de sortida de la bomba HV-169 estigui tancada, l'operari l'obre alineant les vàlvules. Seguidament, activa la bomba P-15 des del DCS.

Posteriorment, es dirigeix a la plataforma de càrrega i acciona el pedal del conductor, activant així la vàlvula automàtica i es procedeix a l'ompliment de la cisterna. A la mateixa plataforma de càrrega, es disposa de visualitzadors dels transmissors de nivell dels tancs per saber quan finalitzar la càrrega.

Per garantir la seguretat de la planta i els operaris, es disposa de tres lògiques d'enclavament: la sonda de posicionament del braç, la sonda de sobreompliment i el pedal del conductor. Si qualsevol d'aquestes tres seguretats no és tant en la posició correcta, la vàlvula automàtica PCV-09 tancarà.

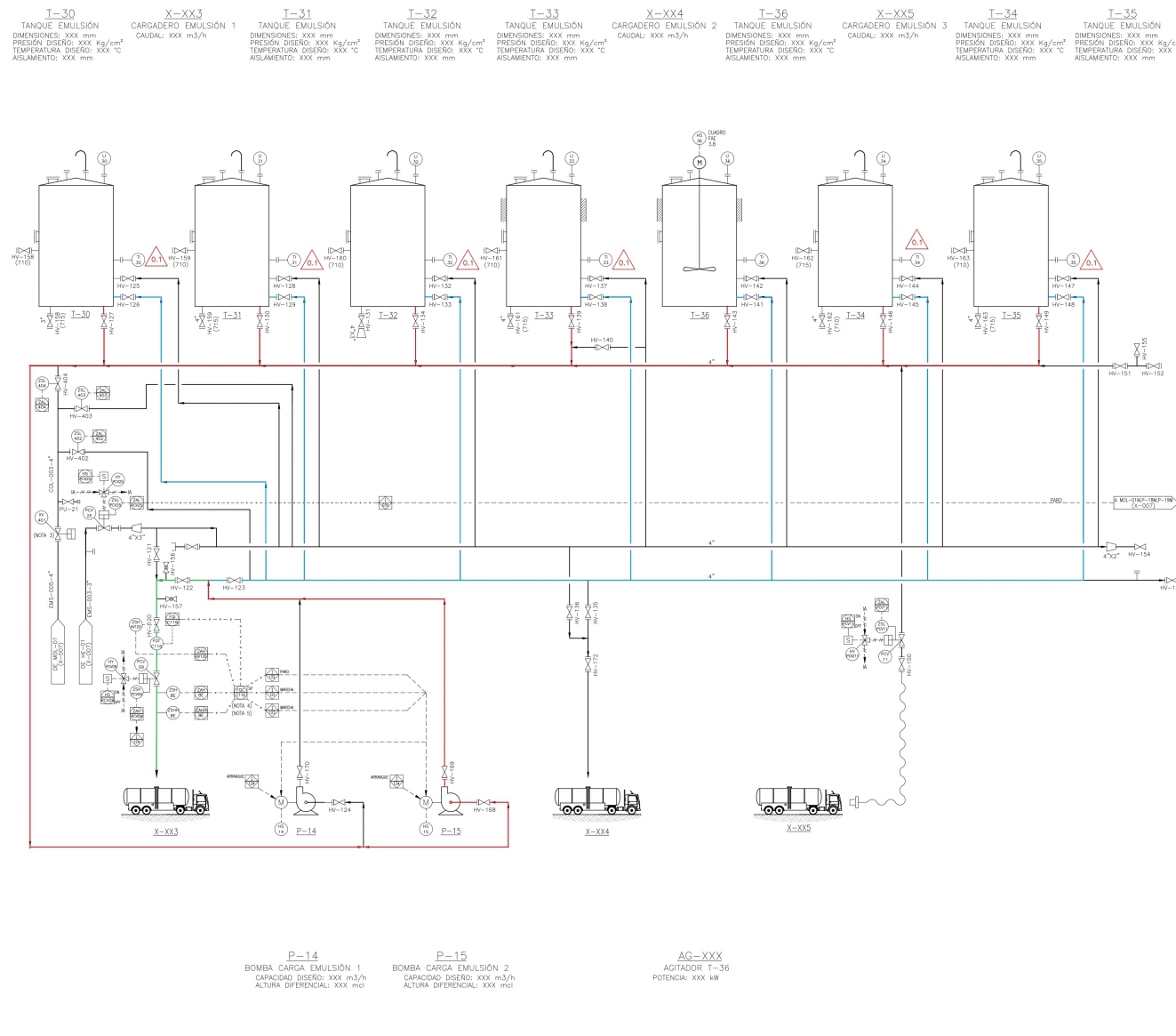
Una vegada acabada la càrrega del producte a la cisterna, es procedeix a netejar la línia per evitar la contaminació de properes càrregues d'emulsions. L'operari des del DCS canvia el sentit de gir de la bomba i mitjançant l'aspiració d'aire, es retorna el producte al tanc d'origen.



Figures. 6.2.1. 6.2.2. i 6.2.3. d'esquerra a dreta. Braç de càrrega de la cisterna, pedal accionat pel conductor i visualitzadors de nivell dels tancs.

En cas que s'hagi de realitzar un transvasament entre dos tancs, l'operari alinea les vàlvules manualment i posa en marxa la bomba P-15 des del DCS.

Els processos de càrrega de cisternes i transvasament entre tancs, es poden observar en la figura 6.2.4. Les canonades representades en color vermell és el camí que segueix el producte en els dos processos. El color verd representa el camí per carregar la cisterna, mentre que el color blau representa el camí per fer un transvasament.



NOTAS GENERALES

- TAPA DE INSPECCION MANUAL
- F/S INDICA FUERA DE SERVICIO
- LAS VALVULAS TODO-NADA Y DE TRES VIAS DISPONEN DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:
 -
- PERMISIVOS PARA INICIO DE CARGA:
 - BRAZO DE CARGA ESTA EN EL PUNTO MÁS BAJO, SEGÚN INDIQUE EL ZSH BE.
 - VALVULA HW-120 SE ENCUENTRA ABIERTA.
 - SE HA COLOCADO SONDA DE SOBREENLADADO ZSHH BE EN LA CISTERNA.
- CAUSAS QUE GENERAN PARO AUTOMÁTICO A TRAVÉS DE LAZO DE CONTROL:
 - DETECCION DE NIVEL MUY ALTO POR SONDA DE SOBREENLADADO, ZSHH BE.
 - CAUDALIMETRO C116 ALCANZA SET POINT.

CÓDIGO DE SERVICIOS

AB	BETON / CORTE 2A	GSB	GASOL Y AGUA
AC	AIRE COMPRIMIDO	HCL	ACIDO CLORHIDRICO
AI	ACEITE - IMPULSION	IBL	BETON / CORTE 2A
AR	ACEITE - RETORNO	IC	BETON / CORTE 2A
ASF	BETON	LIG	LIGANTE
AT	BETON / CORTE 2A	S	SERVICIOS
BRC	BETON	SI	BETON
BC	BETON	VP	VAPOR
CD	CONDENSADO DE VAPOR	W	AGUA
CRT	FLUIDIFICANTE	WB	AGUA DE BALSA
DIA	EMULSIONANTE	WI	AGUA INDUSTRIAL
DSM	DISOLUCION MADRE	WP	AGUA DE PROCESO
EI	BETON	RT	CORTE 2A
EMG	EMULGENTE	RC	CORTE 2A
EMS	EMULSION	ROS	VENTO
FCL	CLORURO FERRICO	EMF	EMULSION

LISTA DE EQUIPOS

T-30	TANQUE DE EMULSION
T-31	TANQUE DE EMULSION
T-32	TANQUE DE EMULSION
T-33	TANQUE DE EMULSION
T-34	TANQUE DE EMULSION
T-35	TANQUE DE EMULSION
T-36	TANQUE DE EMULSION
AG-XXX	AGITADOR T-36
P-14	BOMBA CARGA EMULSION 1
P-15	BOMBA CARGA EMULSION 2
X-XXX3	CARGADERO EMULSION 1
X-XXX4	CARGADERO EMULSION 2
X-XXX5	CARGADERO EMULSION 3

1	REVISION	REFERENCIAS CRUZADAS	17.10.19	INERCO	-	-	-	-
D	FINISH	DESCRIPCION	24.06.19	INERCO	-	-	-	-
REPORTE	FECHA	DESCRIPCION	FECHA	PRO	COMP.	APROB.	V.A.	
INERCO I.T.C. DIVISION DE INGENIERIA P.I. de la Cortija, C/ Tomàs Abat Edson, Edificio Inerco 41092 Sevilla España.								
PROYECTO : - UNIDAD : - PLANTA : FERRAS TARRAGONA LOCALIZACION : TARRAGONA								
TITULO DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS FABRICA DE EMULSIONES III							FORMATO A1	
ESQA	FORNO AUTODO	1724AS55D-X-008.dwg	PLANO NUMERO	1724AS55D-X-008	REV.	1		

Figura 6.2.4. P&ID càrrega de cisternes de fàbrica d'emulsions

En la figura 6.2.5. es mostra el *display* del sistema de càrrega abans de ser actualitzat.

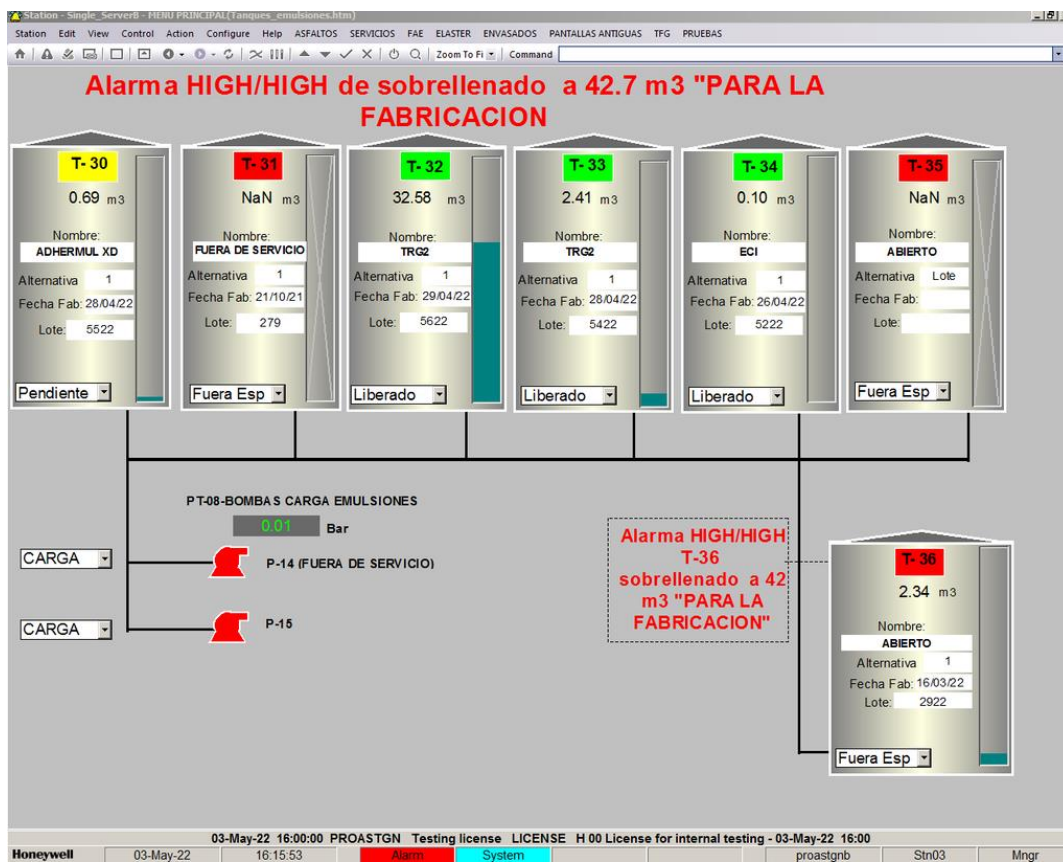


Figura 6.2.5. Interfície del sistema de càrrega de cisternes d'emulsions.

6.2.3. Proposta de millora

Per automatitzar aquest sistema, es proposa la substitució de les vàlvules manuals dels tancs per vàlvules automatitzades i la implementació en el DCS del control del posicionament del braç de càrrega i de la sonda de sobrecompliment. Seguidament, s'explica el procediment que s'ha de seguir una vegada automatitzat el procés.

Com s'ha esmentat anteriorment, per realitzar càrregues de cisternes, s'ha de revisar al panell de control quin dels tancs té suficient producte per cobrir la demanda del client. Quan es decideix el tanc d'origen per carregar el producte, s'introdueix la quantitat d'emulsió requerida pel client en el *display* i el DCS, calcula el nivell que haurà d'assolir el tanc en finalitzar la càrrega.

L'operari des del panell de control amb la participació del conductor del camió, col·loca el braç de càrrega a la boca d'entrada de la cisterna i la sonda de sobrecompliment per evitar la sortida de producte a l'exterior.

A continuació, des del panell de control obre i/o tanca les vàlvules requerides per carregar el producte del tanc desitjat i posteriorment, activa la bomba P-15.

Activada la bomba i mitjançant el sistema de comunicació per *walkie-talkie* permet al conductor del camió que pitgi el pedal, amb la finalitat d'obtenir les tres lògiques de seguretat alineades i procedir a carregar la cisterna.

Una vegada finalitzada la càrrega, tal com s'ha esmentat anteriorment, es procedeix a netejar la línia, però ara, des del panell de control.

Per dur a terme un transvasament entre tancs, l'operari alinea les vàlvules i posa en marxa la bomba P-15 des del DCS.

En la figura 6.2.6. es pot observar el *display* de sistema automatitzat. Les canonades negres són utilitzades per a la càrrega de cisternes i, juntament amb les de color taronja, són utilitzades pel transvasament entre tancs.

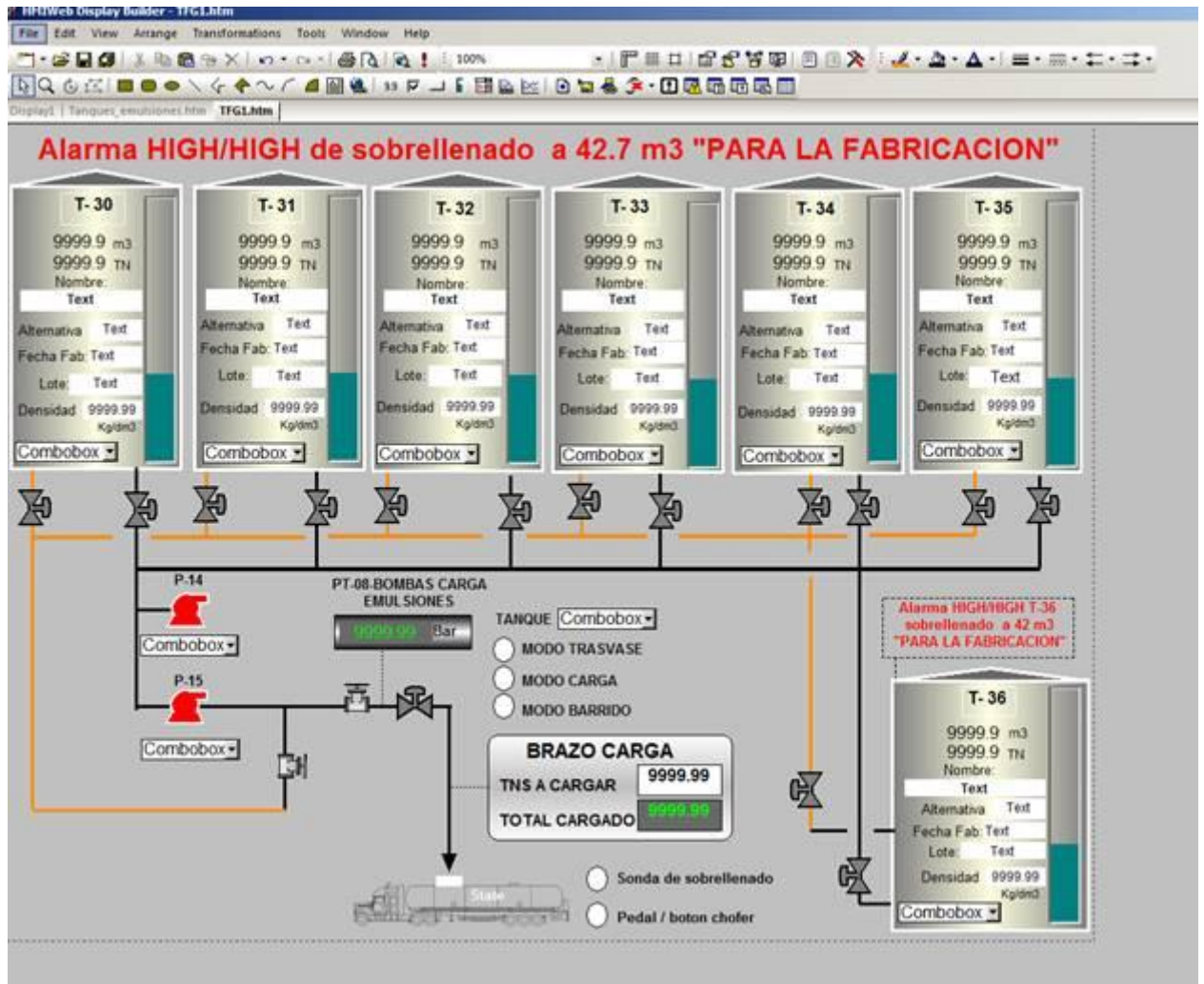


Figura 6.2.6. *Display* de càrrega d'emulsions automatitzada.

6.3. Part de fabricació de betum modificat

6.3.1. Objectiu

El part de fabricació de betum modificat fins avui dia es duia a terme mitjançant una plantilla en un full de càlcul on el panelista havia d'introduir les dades manualment. Amb l'objectiu de millorar la seguretat, la fiabilitat i reduir l'impacte mediambiental, s'ha procedit al disseny d'un *display* per al part de fabricació de betum modificat.

6.3.2. Situació actual

El part de fabricació de betum modificat és un document imprescindible per obtenir un registre de les característiques del betum fabricat, ja que les especificacions d'aquest producte varien segons la demanda del client.

Tal com s'ha esmentat anteriorment, el part es realitza mitjançant un full de càlcul que és emplenat manualment per l'operari i posteriorment s'imprimeix i s'arxiva durant 5 anys. Passat aquest temps, aquests arxius són eliminats.

Primerament, l'operari ha d'introduir manualment el producte que es fabrica, l'alternativa de producció, el lot, la data i hora, la quantitat a fabricar i l'operador. Posteriorment, es procedeix a emplenar el reactor amb el betum.

En el cas que el betum base utilitzat sigui diferent del betum utilitzat en la recepta anterior, és necessari analitzar-lo al laboratori amb les proves de penetració i punció pertinents. En el cas que no es trobi dins del rang acceptat, s'ha de procedir a la correcció del producte afegint un betum amb característiques diferents.

En el cas contrari, es procedeix a introduir les matèries primes pertinents i fabricar el producte final. A l'acabar la fabricació, si la quantitat fabricada és menor a 30 tones, s'analitza el producte i en cas que no es trobi dins de l'especificació requerida, s'ha de corregir amb un betum amb característiques diferents. Si el producte es troba en els límits establerts, aquest s'envia a un dels tancs d'emmagatzematge. Per altra banda, si la quantitat és superior a 30 tones, aquest es dilueix amb el betum base inicial i s'envia a un dels tancs.

Finalment, en la figura 6.3.1. es pot observar un exemple d'un part de fabricació actual.


 Planta CCP Asfaltos Tarragona										
Parte Fabricación Betunes Modificados										
Producto	Alternativa	LOTE	FECHA	Cantidad	Hora inicio	OPERADOR				
	5	4022	14/03/2022	XXXX	7:00					
LLENADO REACTOR										
Betún		Cantidad	XXXX	Unidad	kg	Hora inicio	7:00	Tª reactor		
Notas:	Se analizará la muestra del betún base siempre que haya un cambio de betún base respecto a la fabricación anterior.									
Nº registro	Hora	Operario	Ensayos	LÍMITE superior	LÍMITE inferior	Resultados				
			Betún base							
			Penetración rápida							
DOSIFICACIÓN MMPP										
MMPP		Cantidad	XXXX	Unidad	kg	Hora inicio	12:25/13:25	Tª reactor	150	
Notas:										
MMPP		Cantidad	XXXX	Unidad	kg	Hora fin	16:35	Tª reactor	166	
Notas:										
Nº registro	Hora	Operario	Ensayos	LÍMITE superior	LÍMITE inferior	Resultados				
			Ensayos rápidos							
			Penetración rápida	No se hace	No se hace					
			Punto rápido	-						
CORRECCIONES										
HORA				CANTIDAD						
Notas:										
Nº registro	Hora	Operario	Ensayos	LÍMITE superior	LÍMITE inferior	Resultados				
			Ensayos rápidos							
			Penetración rápida	No se hace	No se hace					
			Punto rápido	-	0					
Dilución										
BETÚN		CANTIDAD	XXXX	Hora inicio	16:35	Operario				
Tanque de destino										
Tanque 7			Hora fin	17:38	Cantidad inicial	127.31	Final (t)	192	Tª Mezcla	142
Nº registro	Hora	Operario	Ensayos	LÍMITE inferior		Resultados				
53985	22:10		Penetración rápida	No se hace	No se hace					
			Punto rápido	-	0		67			
Carga directa de cisterna										
Tractora	Cisterna	Operario	Fecha	Hora						
OBSERVACIONES										

Figura 6.3.1. Part de fabricació de betum modificat en el MS Excel.

6.3.3. Proposta de millora

Com s'ha esmentat anteriorment, s'ha procedit al disseny d'un *display* per al part de fabricació de betum modificat, amb la finalitat de millorar la seguretat, la fiabilitat i la reducció del consum de paper.

El procediment que hauran de dur a terme els operaris serà el mateix que en l'apartat 6.3.2. *Situació actual*. Aquesta acció implica que els operaris hauran d'omplir els camps els quals no estan automatitzats en el DCS i hauran de seleccionar una de les opcions de les *combobox*. Cada vegada que es pressioni a un *pushbutton*, les dades reals s'enllaçaran automàticament, evitant així possibles errors associats al factor humà.

Per altra banda, la creació d'aquesta pantalla implica que les dades de cadascuna de les fabricacions seran extretes a un Excel i es guardaran automàticament en la memòria del sistema, evitant així un consum innecessari de paper.

Per acabar, en la figura 6.3.2. es pot observar el disseny del *display* realitzat del part de fabricació de betum modificat.

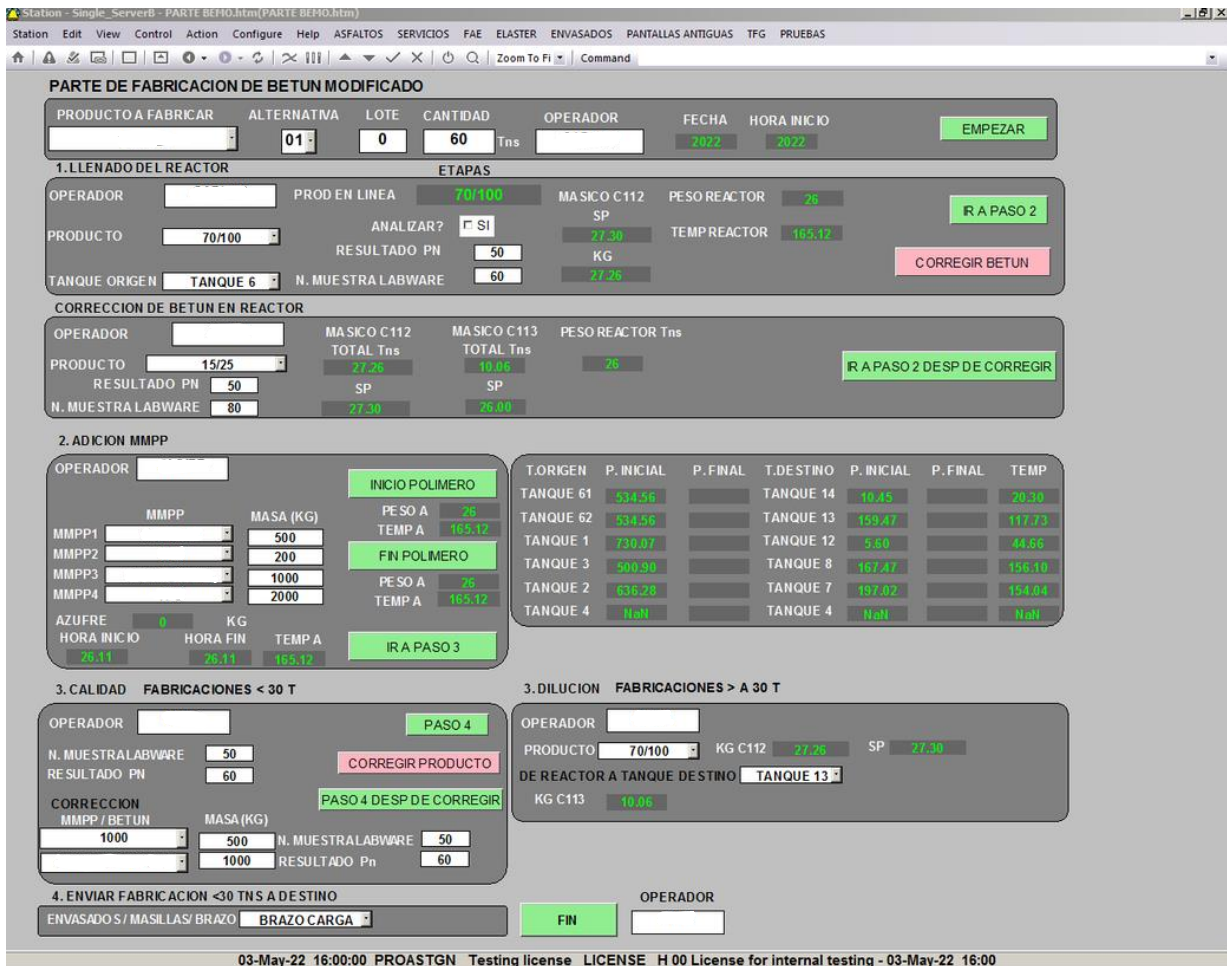


Figura 6.3.2. Part de fabricació de betum modificat en el DCS.

6.4. Desplaçament en línia de braços de càrrega de betum

6.4.1. Objectiu

Per tal de reduir els casos de contaminació creuada entre productes de diferents característiques en la càrrega de cisternes de betum, s'ha implementat una lògica de control en el DCS per saber si és necessari el retorn de les restes de producte de la línia als tancs d'origen.

6.4.2. Situació actual

Actualment, no existeix cap lògica de control que permeti saber si el producte carregat anteriorment és compatible amb el que es desitja carregar. Tampoc es queda registrat al DCS quin és aquest producte romanent a la línia.

Cada vegada que s'ha de produir una càrrega amb un producte nou, els operaris han de consultar un fitxer en full de càlcul i depenent del producte anterior, el producte nou i la quantitat romanent a la línia, saben si és necessari el desplaçament en línia cap al tanc d'origen o per contra, es pot carregar sense afectar a l'especificació.

En la figura 6.4.1. es mostra el display actual.

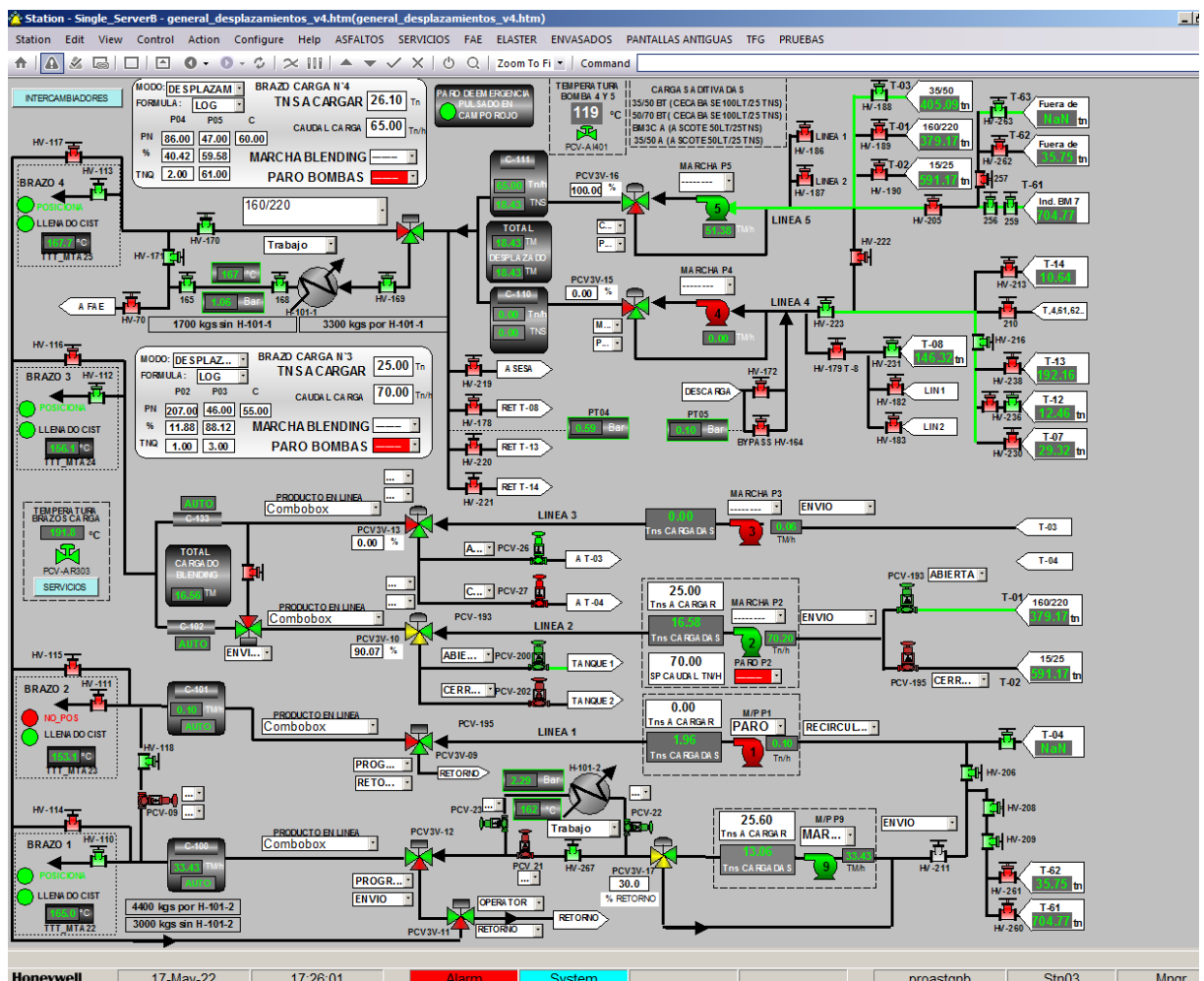


Figura 6.4.1. Display original de càrrega de betum.

6.4.3. Proposta de millora

En el nou *display* dissenyat, s'ha tingut en compte tant la simplificació de la pantalla com la implementació de la nova lògica de control.

En la part superior, es troben representats els braços de càrrega amb un rectangle i dins d'aquest, a banda dels paràmetres que ja es trobaven al display anterior, s'han afegit dos *combobox* amb el producte a carregar i el producte anterior.

Conjuntament amb *Addixa control*, s'ha implementat la lògica de control que inicialment es trobava en full de càlcul.

Amb aquest canvi, i afegint la quantitat a carregar, el DCS determina si s'ha de realitzar el retorn al tanc de producte anterior o no. En cas de no poder-se realitzar la càrrega, surt una finestra emergent amb un comentari, i el sistema no deixa carregar producte fins que s'hagi desplaçat el betum anterior.

A la figura 6.4.2. es mostra el nou *display* amb els canvis fets.

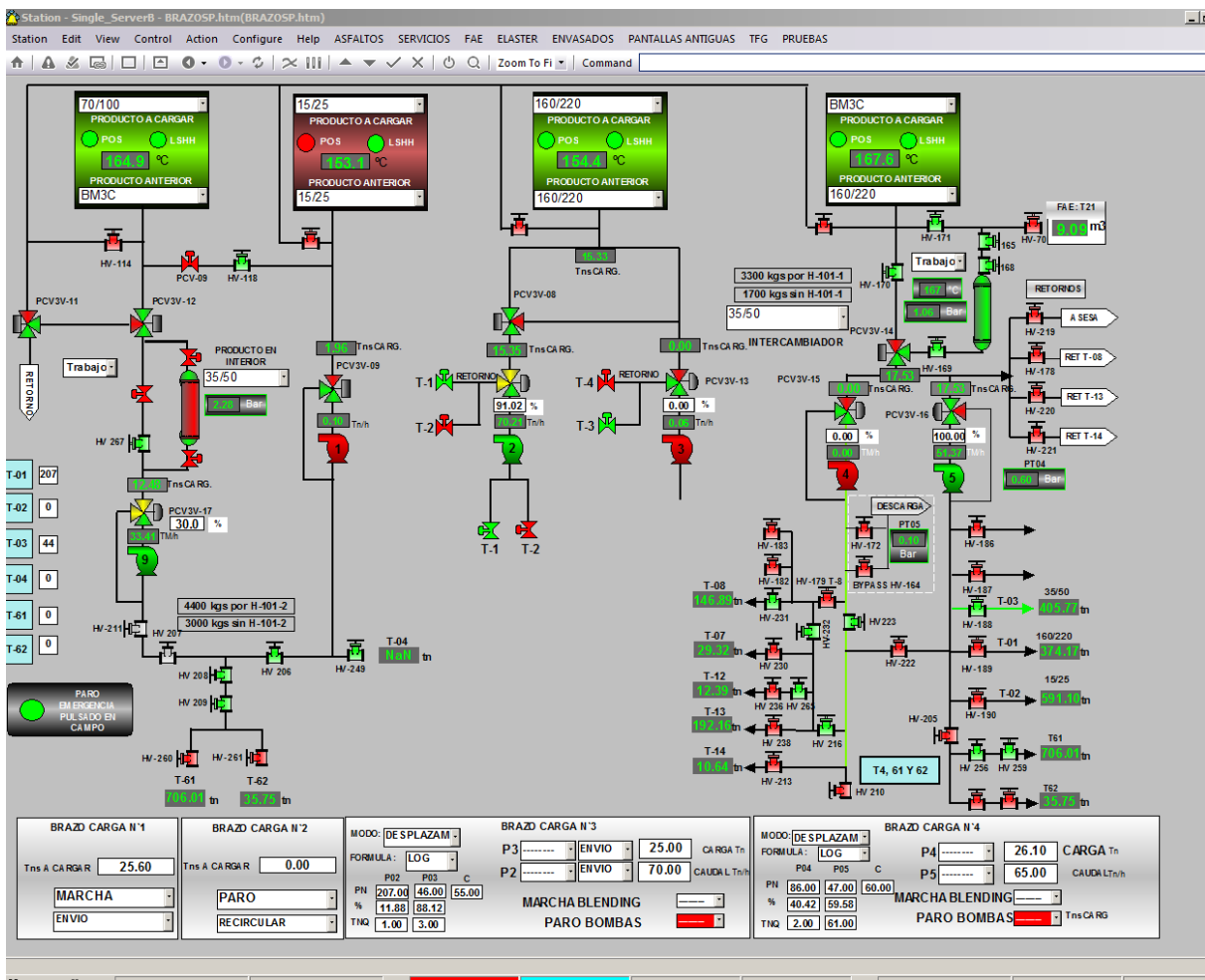


Figura 6.4.2. *Display* actualitzat de la càrrega de betums.

6.5. Millora en la seguretat del tanc T-09

El tanc T-09 conté petrosol, un additiu utilitzat en la fabricació d'emulsions inflamable i tòxic, tal com es mostra en la seva fitxa de seguretat en l'annex A.2. *Full de seguretat del petrosol*.

Durant un cap de setmana de l'any 2020, degut a una causa desconeguda, l'electrovàlvula del sistema contra incendis del tanc T-09 va obrir durant un període de temps i posteriorment va tancar. Això va provocar una inundació del tanc T-09 amb aigua, però no va arribar a vessar, ni va saltar cap alarma de sobrecompliment, ja que la quantitat d'aigua dins del tanc no era suficient per activar l'interruptor de molt alt nivell.

Degut a això, no es va conèixer aquest incident fins que es va detectar una fabricació d'emulsions fora d'especificació, fet que va alertar als operaris. Posteriorment, es va haver d'analitzar el contingut del tanc T-09 per adonar-se que el producte es trobava contaminat amb aigua del sistema contra incendis.

Aquest incident no va sé estudiat al HAZOP (*Hazard and Operability*) anterior, per això en aquest projecte s'ha realitzat una nova anàlisi funcional d'operativitat HAZOP d'aquest tanc.

Aquesta anàlisi funcional d'operativitat és una actualització d'una anàlisi fet amb anterioritat, que contempla els canvis nous que s'han produït en el procés.

6.5.1. Piping & Instrumentation Diagrams del tanc T-09

En les figures 6.5.1. i 6.5.2. es poden observar dos P&ID del tanc T-09. En el primer es pot veure representat la descàrrega de la cisterna al tanc i la sortida del tanc cap a la fàbrica d'emulsions. El segon P&ID només s'ha utilitzat per considerar la canonada que surt de la bomba P-07 i va dirigida al molí, ja que aquesta també pot causar problemes en el funcionament del T-09.

En els P&ID, les canonades tenen diferents colors segons el camí que segueix el producte, a continuació s'expliquen aquests colors de les canonades:

- Vermell: Descàrrega de la cisterna cap al tanc T-09.
- Verd: Bypass de seguretat de la bomba P-07.
- Blau: Sortida del producte del tanc T-09 cap a la fàbrica d'emulsions.

6.5.2. Taules HAZOP

En les taules 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, i 6.5.6. s'inclouen les taules amb les causes, conseqüències i possibles salvaguardes existents per les diferents desviacions analitzades.

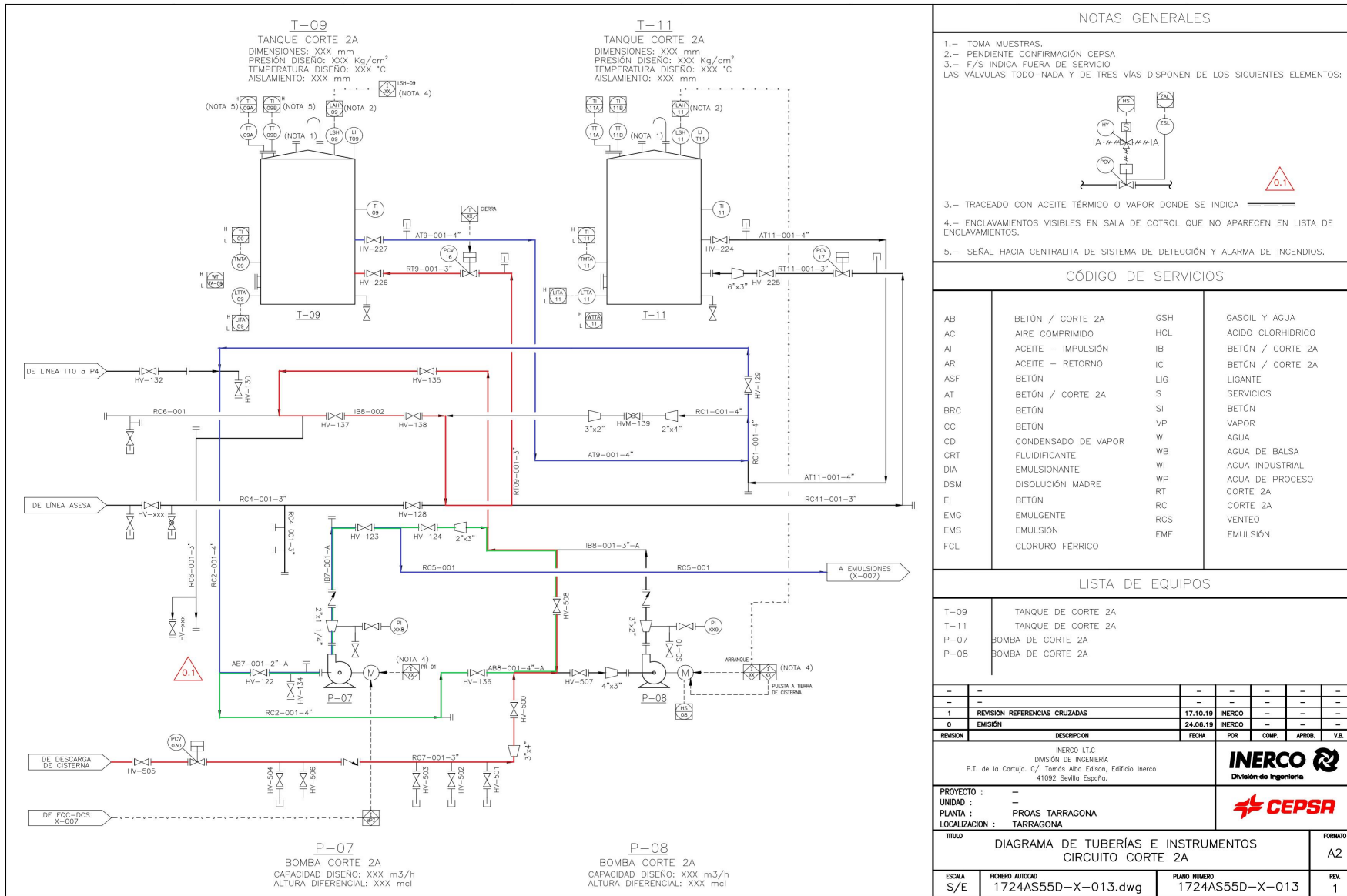


Figura 6.5.1. P&ID del tanc T-09.

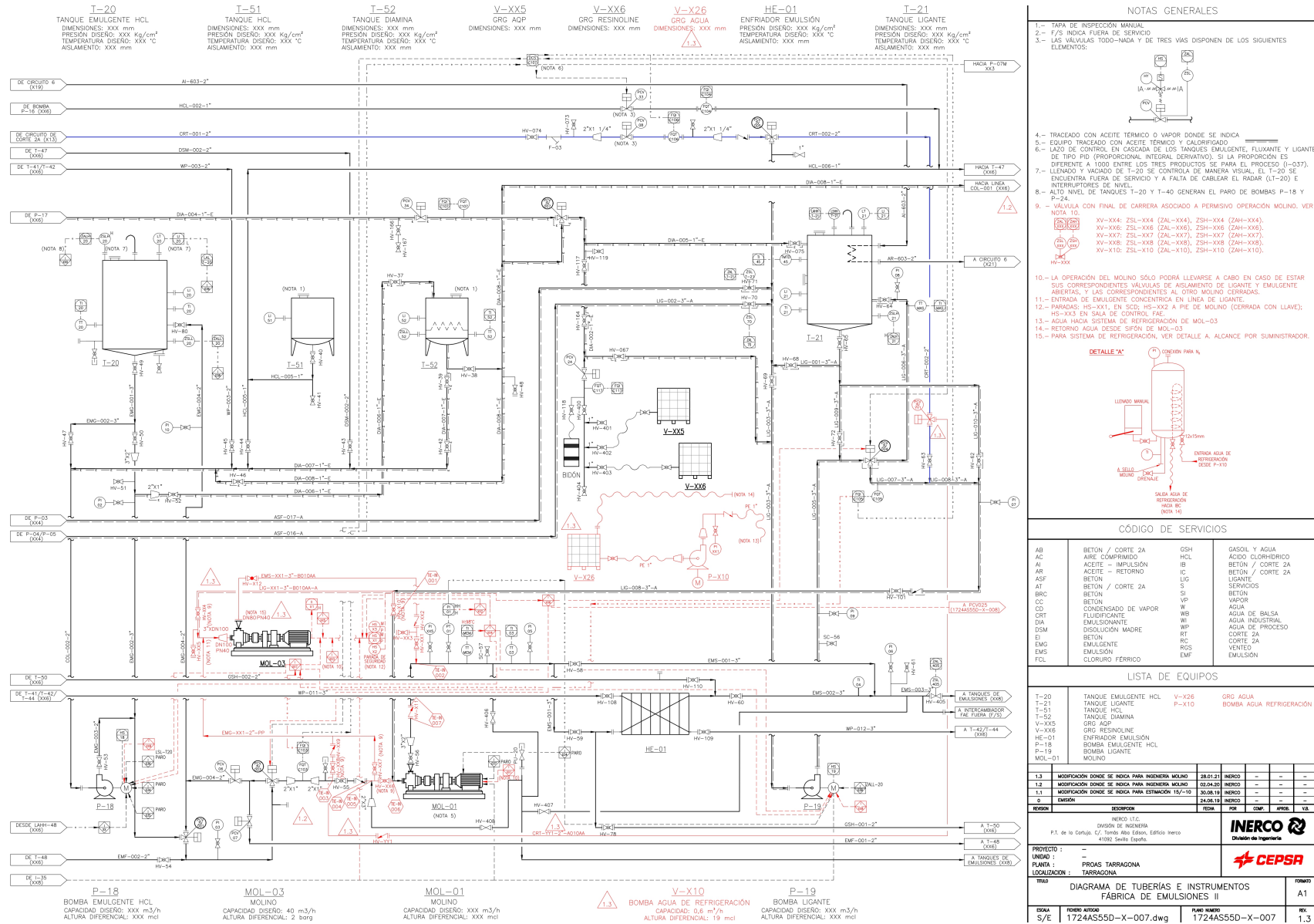


Figura 6.5.2. P&ID de la fábrica d'emulsions.

Taula 6.5.1. Anàlisi HAZOP del paràmetre flux.

Node: Tanc T-09											
Paràmetre: Flux											
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS
No	1.1. No flux en la descàrrega de la cisterna cap al tanc.	1.1.1. Aturada de la bomba de la cisterna.	1.1.1.1. Flux invers cap a la cisterna i parada de fabricació.				Vàlvula <i>check</i> instal·lada.				
		1.1.2. Fallada de la vàlvula PCV-030.	1.1.2.1. Possible sobrepressió de la bomba de la cisterna. Possibilitat d'explosió.	2	-1	C	Baypass intern de la bomba. (1 IPL)	2	-2	C	
		1.1.3. Fallada de la vàlvula PCV-06.	1.1.3.1. Possible sobrepressió de la bomba de la cisterna. Possibilitat d'explosió.	2	-1	C	Baypass intern de la bomba. (1 IPL)	2	-2	C	
		1.1.4. Vàlvula HV-136 oberta i HV-508 tancada.	1.1.4.1. Entrada del producte a la bomba P-07.								
	1.2. No flux a la sortida del tanc cap a la fàbrica de emulsions.	1.2.1. Parada de la bomba de la cisterna.	1.2.1.1. Flux invers cap a cisterna i parada de fabricació.				Vàlvula <i>check</i> instal·lada.				

	1.2.2. Fallada de la vàlvula PCV-08.	1.2.2.1. Possible sobrepressió de la bomba P-07. Possibilitat d'explosió.	2	-1	C	Baypass per la vàlvula HV-124 i retorn a la bomba P-07. (1 IPL)	2	-2	C	
	1.2.3. Vàlvula HV-227 tancada.	1.2.3.1. Parada de fabricació.				Un enclavament que no deixa funcionar la bomba.				
	1.2.4. Vàlvula HV-122 tancada.	1.2.4.1. Parada de fabricació.								Posar encadenat per tal que la vàlvula quedi oberta i no es pugui manipular o micrar-la.
	1.2.5. Vàlvula HV-129 tancada.	1.2.5.1. Parada de fabricació.								Posar encadenat per tal que la vàlvula quedi oberta o micrar-la.
	1.2.6. Fallada de la vàlvula PCV-3V100.	1.2.6.1. Parada de fabricació.								Micrar la vàlvula HV-124.
	1.2.7. Vàlvula HV-074 tancada.	1.2.7.1. Possible sobrepressió de la bomba P-07. Possibilitat d'explosió.	2	-1	C	Bypass per la vàlvula HV-124 i retorn a la bomba P-07. (1 IPL)	2	-2	C	Micrar la vàlvula HV-124.

		1.2.8. Maniobra incorrecte de la vàlvula PCV-3V-005.	1.2.8.1. Canvi de sentit del producte cap al corrent secundari i aturada de fabricació.				Bypass per la vàlvula HV-124 i retorn a la bomba P-07.				Treure la maneta de la vàlvula i fixar-la en el sentit del corrent principal.
Més		1.2.9. Falta de producte al tanc.	1.2.9.1. Funcionament de la bomba P-07 en buit, averia de la tanca mecànica i fuita del producte inflamable al exterior i possible incendi.	2	-1	C	Instal·lació d'una sonda de nivell mínim (LSL-01) que a 5.5 m ³ atura la bomba P-07. (1 IPL)	2	-2	C	
Menys	1.3. Més flux a la sortida del tanc T-09.	1.3.1. Fallada del caudalímetre de la fàbrica d'emulsions.	1.3.1.1. Augment del caudal de sortida del tanc. Producte fora d'especificació.				Instal·lació d'una sonda de nivell mínim (LSL-01) que a 5.5 m ³ atura la bomba P-07.				
Invers	1.4. Menys flux	1.4.1. Ja analitzat de manera més restrictiva en No Flux.									
	1.5. Flux invers	1.5.1. Aturada de la bomba de la cisterna.	1.5.1.1. Flux invers cap a la cisterna i parada de fabricació.				Vàlvula <i>check</i> instal·lada.				

Taula 6.5.2. Anàlisi HAZOP del paràmetre nivell.

Node: Tanc T-09											
Paràmetre: Nivell											
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS
No	1.6. No nivell	1.6.1. No se identifiquen causes.									
Més nivell	1.7. Més nivell en el tanc T-09.	1.7.1. Fallada de l'electrovàlvula de la xarxa contra-incendis	1.7.1.1. Contaminació del producte i possible sobre-ompliment del tanc T-09.				Una alarma amb prioritat <i>urgent</i> en el DCS que indica una pujada del nivell del tanc amb la vàlvula HV-226 tancada.				Manteniment adequat del sistema contra-incendis.
Menys nivell	1.8. Menys nivell en el tanc T-09.	1.8.1. Fuita del tanc T-09 o fallada de la vàlvula de purga.	1.8.1.1. Pèrdua del producte inflamable al cubeta.				Una alarma amb prioritat <i>urgent</i> en el DCS que indica una baixada del nivell del tanc amb la vàlvula HV-227 tancada.				Manteniment adequat del tanc T-09.

Taula 6.5.3. Anàlisi HAZOP del paràmetre temperatura.

Node: Tanc T-09											
Paràmetre: Temperatura											
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS
Més	1.9. Més temperatura	1.9.1. No s'identifiquen causes.									
Menys	1.10. Menys temperatura	1.10.1. No s'identifiquen causes									

Taula 6.5.4. Anàlisi HAZOP del paràmetre pressió.

Node: Tanc T-09											
Paràmetre: Pressió											
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS
Més	1.11. Més pressió	1.11.1. Mirar Flux									
Menys	1.12. Menys pressió	1.12.1. Mirar Flux									

Taula 6.5.5. Anàlisi HAZOP del paràmetre composició.

Node: Tanc T-09											
Paràmetre: Composició											
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS
Diferent	1.13. Diferent composició	1.13.1. No s'identifiquen causes.									

Taula 6.5.6. Anàlisi HAZOP del paràmetre serveis.

Node: Tanc T-09		Paràmetre: Serveis										
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS	
No	1.14. No servei	1.14.1. Fallada de l'electricitat. 1.14.2. Fallada d'aire d'instrumentació.	1.14.1. Parada de la bomba P-07 i de la bomba de la cisterna. Mirar Flux. 1.14.2.1. Posicionament de les vàlvules pneumàtiques en la posició de seguretat. 1.14.2.2. Vàlvula PCV-08 tanca.								Verificar que la posició de seguretat de les vàlvules PCV-030/016 sigui l'adequada per evitar problemes de seguretat.	

Taula 6.5.7. Anàlisi HAZOP del paràmetre altres.

Node: Tanc T-09		Paràmetre: Altres										
PARAULA GUÍA	DESVIACIÓ	CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	C	F	R	SALVAGUARDES	C	F	R	ACCIONS	
Altres	1.15. Seguretat	1.15.1. Emmagatzematge de producte inflamable.	1.15.1.1. Possible fuga del producte inflamable a l'exterior amb risc d'incendi.	2	-1	C	La planta compleix ITC-APQ-01. (1 IPL)	2	-2	C		

En la taula 6.5.8. s'observa un resum de les accions a realitzar per les diferents causes.

Taula 6.5.8. Resum de les accions a realitzar.

Causa	Acció
1.1.4. Vàlvula HV-136 oberta i HV-508 tancada.	Micrar les vàlvules HV-136 i HV-508 i programar la lògica.
1.2.4. Vàlvula HV-122 tancada.	Posar encadenat per tal que la vàlvula quedi oberta i no es pugui manipular o micrar-la.
1.2.5. Vàlvula HV-129 tancada.	Posar encadenat per tal que la vàlvula quedi oberta o micrar-la.
1.2.6. Fallada de la vàlvula PCV-3V100.	
1.2.7. Vàlvula HV-074 tancada.	Micrar la vàlvula HV-124.
1.2.8. Maniobra incorrecta de la vàlvula PCV-3V-005.	Treure la maneta de la vàlvula i fixar-la en el sentit del corrent principal.
1.7.1. Fallada de l'electrovàlvula de la xarxa contraincendis	Manteniment adequat del sistema contraincendis.
1.8.1. Fuita del tanc T-09 o fallada de la vàlvula de purga.	Manteniment adequat del tanc T-09.
1.14.2. Fallada d'aire d'instrumentació.	Verificar que la posició de seguretat de les vàlvules PCV-030/016 sigui l'adequada per evitar problemes de seguretat.

7. ESTUDI ECONÒMIC

Per tal de realitzar l'estudi econòmic del projecte s'ha fet una estimació de costos que implicaria implementar les diferents millores en el DCS. Per fer aquest estudi s'ha tingut en compte els costos vinculats amb les hores de programació, les hores d'instal·lació, costos d'enginyeria i legalització i els costos de la nova instrumentació per automatitzar els diferents processos.

El fet que el projecte està enfocat en l'augment de la seguretat, la productivitat i la qualitat dels processos de la planta, suposa que sigui un projecte amb una inversió sense retorn. Però aquesta gestió de riscos és una inversió i un pla d'estalvi de costos futurs, ja que una mala gestió d'aquestes pot portar a la fallida de l'empresa. Per tant, en l'estudi econòmic no s'ha calculat ni el VAN, ni la TIR ni el *payback period*.

L'acció 1, racionalització d'alarmes, i l'acció 2, llistat d'alarmes, no han suposat cap cost.

En les taules següents es fa l'estimació del cost que suposa cada acció del projecte.

Taula 7.1. Cost pel protocol d'actuació.

Acció	Quantitat	Cost	Total
Hores de programació.	50 h	75.00 €/h	3,750 €

Taula 7.2. Cost per l'automatització d'emulsions.

Acció	Quantitat	Cost	Total
Hores d'instal·lació	112 h	50.00 €/h	5,600 €
Vàlvules automàtiques	14 unitats	4,350 €/unitat	60,900 €
Cost d'enginyeria i legalitzacions	-	10,000 €	10,000 €

Taula 7.3. Cost pel part de fabricació de betum modificat.

Acció	Quantitat	Cost	Total
Hores de programació	32 h	75.00 €/h	2,400 €

Taula 7.4. Cost per la contaminació dels braços de càrrega.

Acció	Quantitat	Cost per unitat	Total
Hores de programació	8 h	75.00 €/h	600.0 €

Taula 7.5. Cost per les millores de seguretat del tanc T-09.

Acció	Quantitat	Cost per unitat	Total
Hores d'instal·lació	24 h	50.00 €/h	1,200 €
Finals de carrera	6 unitats	42.16 €/unitat	253.0 €

La inversió per augmentar la seguretat, la productivitat i la qualitat dels processos de la planta és de 87,403 €.

8. CONCLUSIONS

En aquest projecte hem tingut l'oportunitat de poder treballar en un entorn industrial i poder aplicar els coneixements adquirits al grau de forma pràctica.

Per una banda, hem pogut apreciar el funcionament d'un sistema de control d'una planta química, coneixent els components i equips pels quals està format, la lògica de control sobre els processos i els elements finals de control a camp. També hem tingut l'oportunitat d'aplicar l'estudi elaborat sobre la racionalització d'alarmes al mateix sistema de control, fent així un treball no només purament teòric sinó també pràctic.

Per altra banda, també hem pogut treballar amb diferents softwares de control de processos com *HMIweb Display Builder* i *Control Builder*, obtenint així una experiència en aquest camp de l'enginyeria. També hem treballat amb empreses de control com *Addixa Control* per tal d'implementar les millores realitzades al procés.

La realització del projecte a una empresa com Cepsa Comercial Petróleo ha estat una experiència enriquidora tant a nivell personal com professional i totalment recomanable per a futurs estudiants de grau, degut a l'amabilitat i proximitat del personal de la factoria i gran professionalitat dels treballadors.

Finalment, amb aquest projecte hem pogut comprovar la importància de la millora contínua del procés, per tal d'optimitzar la producció i augmentar al màxim nivell possible la seguretat tant de treballadors com de la població en general.

9. REFERÈNCIES

(Ref. 1.) DEPARTAMENT D'EMPRESA I TREBALL. Criteris per a la realització d'Anàlisis de Risc (AR) o Anàlisis Quantitatitves de Risc (AQR). (Consulta 17/02/2022)

http://empresa.gencat.cat/ca/treb_ambits_actuacio/seguretat-industrial/recursos/normativa/no-publicada/risc-quimic/seveso/criteris-realitzacio-analisis-de-risc-o-analisis-quantitatitves-de-risc

(Ref. 2.) INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL. DCS vs. PLC/SCADA/HMI: Una comparación en uso, *Jose Carlos Villajulca*. (Consulta 12/02/2022)

<https://instrumentacionycontrol.net/dcs-vs-plscadahmi-una-comparacion-en-uso-parte-2-de-2/>

(Ref. 3.) HONEYWELL. Experion LS I/O Specifications and Technical Data, EP03-110-400, V2. (Consulta 11/02/2022)

<https://www.honeywellprocess.com/library/marketing/tech-specs/ep03-110-400-io-v2-feb12.pdf>

(Ref. 4.) HONEYWELL. Experion PKS Control Builder Components Theory, EPDOC-XX16-en500D (Consulta 11/02/2022)

<https://www.honeywellprocess.com/library/support/Public/Documents/Control-BuilderComponents-Theory-EPDOC-XX16-en-500.pdf>

(Ref. 5.) HONEYWELL. Experion LX HMIWebDisplayBuildingGuide, EXDOC-XX54-en-500A (Consulta 11/02/2022)

<https://www.honeywellprocess.com/library/support/Public/Documents/HMIWeb-DisplayBuilding-Guide-EXDOC-XX54-en-500A.pdf>

ANNEXOS

A.1. MARIUS CAUSA-EFECTE

A.1.1. Alarmes del carregador

Taula A.1.1.1. Accions a realitzar per alarmes del carregador.

Iniciador	Alarma	Acció
TMTA-01	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-01	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-02	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-02	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-03	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-03	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-04	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-04	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-07	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-07	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-08	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-08	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.

TMTA-12	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-12	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-13	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-13	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-14	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-14	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-61	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-61	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-62	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-62	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
TMTA-63	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 . Verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat correctament.
LTTA-63	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc.
LT-43	H	Anar a camp i tancar la vàlvula manual.
LT-43	L	Avisar a l'encarregat de producció
LT-43	LL	Verificar si el buidatge del tanc és desitjat , si no tancar les manuals d'entrada i sortida i veure on s'ha descarregat el producte

LR-30	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LR-31	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LIT-32	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LIT-33	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LIT-34	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LIT-35	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
LIT-36	H	Verificar que la quantitat restant a introduir és inferior al volum màxim admissible del tanc
PT-02	HH	Verificar la maniobra, verificar en camp que no hagi obert la vàlvula de seguretat dels bescanviadors, regular amb la vàlvula de 3 vies fins que la pressió s'estabilitzi.
PT-03	HH	Verificar la maniobra, verificar en camp que no hagi obert la vàlvula de seguretat dels bescanviadors, regular amb la vàlvula de 3 vies fins que la pressió s'estabilitzi.

A.1.2. Enclavament del carregador

Taula A.1.2.1. Accions a realitzar per enclavaments del carregador.

INICIADOR	ALARMA	ACCIÓN
LSL-14	L	En cas de sobrecompliment del tanc verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si estem rebent d'ASESA: , avisar per emissora a ASESa que parin la transferència Si s'està fent transferència entre tancs parar les bombes que estiguin en marxa i tancar entrades i sortides de producte però no amb les manuals del tanc.
LSH-01	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència Si s'està fent transferència entre tancs parar les bombes que estiguin en marxa i tancar entrades i sortides de producte però no amb les manuals del tanc.
LSH-02	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència.
LSH-03	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència.
LSH-04	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LSH-12	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LSH-13	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent de ASESa: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència

LSH-14	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LSH-07	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LSH-08	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent de ASESa: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
H-101/1	L	Baixa temperatura d'oli, bloc de pas del bescanviador. Revisar vàlvules de pas d'oli a bescanviador.
H-101/2	L	Baixa temperatura d'oli, bloc de pas del bescanviador. Revisar vàlvules de pas d'oli a bescanviador.
ZSHH B-1	HH	Comprovar que la càrrega ha parat i si hi ha sobrompliment de cisterna.
ZSH B-2	HH	Comprovar que la càrrega ha parat i si hi ha sobrompliment de cisterna.
ZSH B-3	HH	Comprovar que la càrrega ha parat i si hi ha sobrompliment de cisterna.
ZSH B-4	HH	Comprovar que la càrrega ha parat i si hi ha sobrompliment de cisterna.
ZSLH-40	H	Verificar el nivell del tanc, verificar el tancament de l'automàtica d'entrada d'aigua, tancar manuals del tanc i comprovar si hi ha vessament. Si hi ha vessament comprovar que la vàlvula de la cubeta està tancada i diluir el vessament amb aigua
ZSLH43	H	Verificar el nivell del tanc, Tancar manuals del tanc i comprovar si hi ha vessament. Si hi ha vessament comprovar que la vàlvula de la cubeta està tancada i diluir el vessament amb aigua

A.1.3. Betum

Taula A.1.3.1. Accions a realitzar per la planta de betum.

INICIADOR	ALARMA	ACCIÓN
LSHH-1	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESÀ que parin la transferència
LTTA-1	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-1	H/L	valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-2	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent de ASESÀ: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESÀ que parin la transferència
LTTA-2	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-2	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-3	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESÀ que parin la transferència
LTTA-3	H/L	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-3	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat

LSHH-4	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LTTA-4	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-4	HH	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-61	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LTTA-61	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-61	H/L	valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-62	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent de asesa: verificar que l'automàtica de asesa s'ha tancat, avisar per emissora a Asesa que parin la transferència
LTTA-62	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-62	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-63	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent de asesa: verificar que l'automàtica de asesa s'ha tancat, avisar per emissora a Asesa que parin la transferència

LTTA-63	H	Verificar que la quantitat restant a introduir en el tanc és inferior al volum lliure del tanc
TMTA-63	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
PT-02	HH	Verificar la maniobra, verificar en camp que no hagi obert la vàlvula de seguretat dels bescanviadors, regular amb la vàlvula de 3 vies fins que la pressió s'estabilitzi.
PT-03	HH	Verificar la maniobra, verificar en camp que no hagi obert la vàlvula de seguretat dels bescanviadors, regular amb la vàlvula de 3 vies fins que la pressió s'estabilitzi.

DESCRIPCIÓN:											EFECTOS																								
P: Paro M: Marcha CP: Cambio de posición A: Abrir C: Cerrar X: Sin acción											TAG DE SALIDA	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SALIDA	TIEMPO DE RETARDO	REARME	P&ID																				
CAUSAS											PCV-11	PCV-AI203	PCV-12	PCV-AI204	PCV-10	PCV-AI201	PCV-13	PCV-AI202	PCV-AI209	PCV-AI210	PCV-AR103	PCV-AR104	P-04	P-05	P-09	P-01	P-02	P-03	PCV3V-14	PCV3V-12	PCV3V-9	PCV3V-13	PCV3V-10	PCV3V-15	PCV3V-15
REV.	PLANTA	INICIADOR	DESCRIPCIÓN	ALARMA	TIEMPO RETARDO	PRIORIDAD ALARMA	P&ID	By-pass	SIL	ACCIÓN	I																								
0	BETÚN	LSHH-1	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-1	HH		U	XX1			Verificar el	010	C																							
0	BETÚN	LSLL-1	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-1	LL		L	XX1			X	001		C																						
0	BETÚN	LTTA-1	SENSOR DE NIVEL DEL T-1	H		H	XX1			Verificar qu			C																						
0	BETÚN	LTTA-1	SENSOR DE NIVEL DEL T-1	L		L	XX1			X			C																						
0	BETÚN	TMTA-1	SENSOR DE TEMPERATURA DEL T-1	H/L		H	XX1			Valorar que			C																						
0	BETÚN	LSHH-2	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-2	HH		U	XX1			Verificar el	011			C																					
0	BETÚN	LSLL-2	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-2	LL		L	XX1			X	002			C																					
0	BETÚN	LTTA-2	SENSOR DE NIVEL DEL T-2	H		H	XX1			Verificar qu				C																					
0	BETÚN	LTTA-2	SENSOR DE NIVEL DEL T-2	L		L	XX1			X				C																					
0	BETÚN	TMTA-2	SENSOR DE TEMPERATURA DEL T-2	H/L		H	XX1			valorar que				C																					
0	BETÚN	LSHH-3	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-3	HH		U	XX1			Verificar el	012				C																				
0	BETÚN	LSLL-3	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-3	LL		L	XX1			X	003			C																					
0	BETÚN	LTTA-3	SENSOR DE NIVEL DEL T-3	H/L		H	XX1			Verificar qu				C																					
0	BETÚN	LTTA-3	SENSOR DE NIVEL DEL T-3	H/L		L	XX1			X				C																					
0	BETÚN	TMTA-3	SENSOR DE TEMPERATURA DEL T-3	H/L		H	XX1			Valorar que				C																					
0	BETÚN	LSHH-4	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-4	HH		U	XX1			Verificar el	013				C																				
0	BETÚN	LSLL-4	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-4	LL		L	XX1			X	004				C																				
0	BETÚN	LTTA-4	SENSOR DE NIVEL DEL T-4	H		H	XX1			Verificar qu				C																					
0	BETÚN	LTTA-4	SENSOR DE NIVEL DEL T-4	L		L	XX1			X				C																					
0	BETÚN	TMTA-4	SENSOR DE TEMPERATURA DEL T-4	HH		H	XX1			Valorar que				C																					
0	BETÚN	LSHH-61	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-61	HH		U	XX3			Verificar el																									
0	BETÚN	LSLL-61	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-61	LL		L	XX3			X																									
0	BETÚN	LTTA-61	SENSOR DE NIVEL DEL T-61	H		H	XX3			Verificar qu																									
0	BETÚN	LTTA-61	SENSOR DE NIVEL DEL T-61	L		L	XX3			X																									
0	BETÚN	TMTA-61	SENSOR DE TEMPERATURA T-61	H/L		H	XX3			Valorar que																									
0	BETÚN	LSHH-62	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-62	HH		U	XX3			Verificar el																									
0	BETÚN	LSLL-62	SONDA DE MÍNIMO NIVEL DEL T-62	LL		L	XX3			X																									
0	BETÚN	LTTA-62	SENSOR DE NIVEL DEL T-62	H		H	XX3			Verificar qu																									
0	BETÚN	LTTA-62	SENSOR DE NIVEL DEL T-62	L		L	XX3			X																									
0	BETÚN	TMTA-62	SENSOR DE TEMPERATURA T-62	H/L		H	XX3			Valorar que																									
0	BETÚN	LSHH-63	SONDA DE MÁXIMO NIVEL DEL T-63	HH		U	XX3			Verificar el																									
0	BETÚN	LSLL-63-1	SONDA 1 DE MÍNIMO NIVEL DEL T-63	LL		L	XX3			X																									
0	BETÚN	LSLL-63-2	SONDA 2 DE MÍNIMO NIVEL DEL T-63	LL		L	XX3			X																									
0	BETÚN	LTTA-63	SENSOR DE NIVEL DEL T-63	H		H	XX3			Verificar qu																									
0	BETÚN	LTTA-63	SENSOR DE NIVEL DEL T-63	L		L	XX3			X																									
0	BETÚN	TMTA-63	SENSOR DE TEMPERATURA T-63	H/L		H	XX3			Valorar que																									
0	BETÚN	PT-02	SENSOR PRESIÓN H101-1	HH		H	XX4			Verificar la																									
0	BETÚN	PT-03	SENSOR PRESIÓN H101-2	HH		H	XX4			Verificar la																									
0	BETÚN	TT-XX3	TRANSMISOR TEMPERATURA H101-1				XX4			X	021																								
0	BETÚN	P-09	BOMBA P-09				XX4			X																									
0	BETÚN	C-100	CAUDALÍMETRO DEL B-1				XX4			X																									
0	BETÚN	C-101	CAUDALÍMETRO DEL B-2				XX4			X																									
0	BETÚN	P-01	BOMBA P-01				XX4			X																									
0	BETÚN	C-133	CAUDALÍMETRO DEL B-3				XX4			X																									
0	BETÚN	P-03	BOMBA P-03				XX4			X																									
0	BETÚN	C-102	CAUDALÍMETRO BLENDING B-3				XX4			X																									
0	BETÚN	P-02	BOMBA P-02				XX4			X																									
0	BETÚN	C-XX1	CAUDALÍMETRO BOMBA P-04				XX4			X																									
0	BETÚN	P-04	BOMBA P-04				XX4			X																									
0	BETÚN	C-XX5	CAUDALÍMETRO BOMBA P-05				XX4			X																									
0	BETÚN	P-05	BOMBA P-05				XX4			X																									
0	BETÚN	HV-172	VÁLVULA DE DESCARGA CISTERNAS				XX4			X	018 / 02																								
0	BETÚN	PT05	TRASMISOR DE PRESION PT5	HH			XX4			X	30																								
0	BETÚN	HV-164	VÁLVULA DE DESCARGA CISTERNAS	ZSL			XX4			X	31																								

Figura A.1.1.3. Matriu causa-efecte betum.

A.1.4. Pintures

Taula A.1.4.1. Accions a realitzar per la fàbrica de pintures.

INICIADOR	ALARMA	ACCIÓN
LR-T54	HH/H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LSHH-T54	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
TMTA-54	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LR-T55	HH/H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LSHH-T55	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
TMTA-55	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat

A.1.5. Serveis

Taula A.1.5.1. Accions a realitzar per serveis de la planta.

INICIADOR	ALARMA	ACCIÓN
LT-BAL1	H	Verificar el nivell de la bassa amb el transmissor de nivell. Tancar les vàlvules manuals d'entrada a la bassa, parar les bombes que estiguin en marxa
LT-BAL2	H	Verificar el nivell de la bassa amb el transmissor de nivell. Tancar les vàlvules manuals d'entrada a la bassa, parar les bombes que estiguin en marxa
PSHH-103	HH	Alta pressió de gas en l'entrada de la caldera. Si la caldera està en marxa comprovar que s'ha parat i anar a revisar a la sala de calderes amb un detector d'explosivitat. Parar si hi ha treballs en la zona i tallar la circulació als carrers adjacents.
LSLL-105	LL	Comprovar que la caldera ha parat, comprovar que ha succeït (no hi ha aigua en el dipòsit de condensats o la bomba d'alimentació no funciona....) i seguir instruccions de seguretat de la sala de caldera especialment no omplir d'aigua la caldera si està calenta.
IAL-I1	LL	Comprovar que la caldera ha parat, rearmar seguretats. Si continua activa l'alarma comprovar alineació de vàlvules
IAL-I2	LL	Comprovar que la caldera ha parat, rearmar seguretats. Si continua activa l'alarma comprovar alineació de vàlvules
IAL-I3	LL	Comprovar que la caldera ha parat, rearmar seguretats. Si continua activa l'alarma comprovar alineació de vàlvules
TSH-A2	HH	Comprovar que la caldera ha parat, continuar recirculant l'oli per a baixar T ^a
TSH-A3	HH	Comprovar que la caldera ha parat, continuar recirculant l'oli per a baixar T ^a
TSH-A4	HH	Comprovar que la caldera ha parat, continuar recirculant l'oli per a baixar T ^a
LSLXX1	LL	Comprovar que la caldera ha parat. Ficar oli amb la bomba de tràfec del dipòsit d'estoc al d'expansió.

CAUSAS										EFECTOS									
REV.	PLANTA	INICIADOR	DESCRIPCIÓN	ALARMA	TIEMPO RETARDO	PRIORIDAD ALARMA	P&ID	By-pass	SIL	ACCIÓN	I	TAG DE SALIDA	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SALIDA	TIEMPO DE RETARDO	REARME	P&ID			
DESCRIPCIÓN: P: Paro M: Marcha CP: Cambio de posición A: Abrir C: Cerrar X: Sin acción																			
0	SERVICIO	LT-BAL1	SENSOR DE NIVEL BALSA BAL1	HH		U	X22			Verificar el nivel c		P-60	PARA LA BOMBA P-60			X22			
0	SERVICIO	LT-BAL1	SENSOR DE NIVEL BALSA BAL1	L		L	X22			X		P-50	PARA LA BOMBA P-50			X22			
0	SERVICIO	LT-BAL2	SENSOR DE NIVEL BALSA BAL2	HH		U	X22			Verificar el nivel c		PCV-AI401	CIERRA LA PCV-AI401			X19			
0	SERVICIO	LT-BAL2	SENSOR DE NIVEL BALSA BAL2	L		L	X22			X		CAL-01	PARO CALDERA DE ACEITE 1			X17			
0	SERVICIO	TT-A7	SENSOR DE TEMPERATURA				X17			X		CAL-02	PARO CALDERA DE ACEITE 2			X17			
0	SERVICIO	TT-X41	SENSOR DE TEMPERATURA				X21			X		CAL-03	PARO CALDERA DE ACEITE 3			X17			
1	SERVICIO	LSLL-103	SENSOR DE NIVEL	LL		U	X14		X	Antes de entrar a		PCV-AR303	CIERRA LA PCV-AR303			X21			
1	SERVICIO	PSHH-103	SENSOR DE PRESIÓN GAS	HH		U	X21		X	Antes de entrar a		B-XX1	PARO QUEMADOR			X14			
0	SERVICIO		SENSOR DE PRESIÓN VAPOR	L		L				Mirar si hay algr		B-XX1	CIERRE APOORTE AGUA			X14			
1	SERVICIO	LSLL-105	SENSOR DE NIVEL	LL		U	X14		X	Antes de entrar a		C-131	PARA EL CAUDALÍMETRO C-131						
1	SERVICIO	IAL-I1	SENSOR DE INTENSIDAD CAL-01	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	IAL-I2	SENSOR DE INTENSIDAD CAL-02	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	IAL-I3	SENSOR DE INTENSIDAD CAL-03	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	TSH-A2	SENSOR DE TEMPERATURA ACEITE	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	TSH-A3	SENSOR DE TEMPERATURA ACEITE	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	TSH-A4	SENSOR DE TEMPERATURA ACEITE	HH		U	X17		X	Desconectar elec									
1	SERVICIO	LSLXX1	SENSOR DE NIVEL VX-12 EXPANSION	LL		U	X17		X	X									
1	SERVICIO	PT-07	PRESIÓN DIFERENCIAL DE ACEITE TÉRMICO	H		H	X17		X	Abrir tanques o p									

Figura A.1.1.5. Matriu causa-efecte serveis.

A.1.6. Betum modificat

Taula A.1.6. Accions a realitzar per betum modificat.

INICIADOR	ALARMA	ACCIÓN
LSHH-7	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LTTA-7	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
TMTA-7	H/L	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-8	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
LTTA-8	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència
TMTA-8	H	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-12	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESa que parin la transferència

LTTA-12	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
TMTA-12	H	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-13	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LTTA-13	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
TMTA-13	H	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat
LSHH-14	HH	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
LTTA-14	H	Verificar el nivell del tanc amb el transmissor de nivell. Si s'està fent transferència entre tancs: tancar les vàlvules manuals d'entrada, parar les bombes que estiguin en marxa i Si estem rebent d'ASESA: verificar que l'automàtica d'ASESA s'ha tancat, avisar per emissora a ASESA que parin la transferència
TMTA-14	H	Valorar que les alarmes fossin el SP de calefacció ± 10 / verificar en camp que la vàlvula de calefacció d'oli ha obert o tancat

A.2. FULL DE SEGURETAT DEL PETROSOL**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**1.1 Identificador del producto**

Nombre : ALIFATICO DILUYENTE
Número del índice : 649-327-00-6
Número CE : 919-857-5 (Provisional.)
Número de Registro de REACH : 01-2119463258-33-0009
Nombre REACH : Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos
Número CAS : 64742-48-9
Código del producto : 1000128954
Nombre químico : nafta (petróleo), fracción pesada tratada con hidrógeno
Otros medios de identificación / Descripción : Contenido en Benceno <0.1% vol.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados
Fabricación de la sustancia - Industrial
Distribución de la sustancia - Industrial
Formulación y (re)condicionamiento de sustancias y mezclas - Industrial
Uso en revestimientos - Industrial
Uso en revestimientos - Profesional
Uso en revestimientos - Consumidor
Uso en agentes limpiadores - Industrial
Uso en agentes limpiadores - Profesional
Uso en agentes limpiadores - Consumidor
Uso en Lubricantes. - Industrial
Uso en Lubricantes.-Profesional
Uso en Lubricantes.-Profesional: bajo Categoría de Emisión Ambiental
Uso en Lubricantes. - Consumidor
Uso en Lubricantes. - Consumidor: Baja emisión
Uso en Uso en fluidos para trabajar el metal / aceites de laminación - Industrial
Uso en Uso en fluidos para trabajar el metal / aceites de laminación - Profesional
Uso en agentes aglutinantes y de emisión - Industrial
Uso en agentes aglutinantes y de emisión - Profesional
Uso en combustibles - Industrial
Uso en combustibles - Profesional
Uso en combustibles - Consumidor
Uso como fluidos funcionales - Industrial
Uso como fluidos funcionales - Profesional
Uso como fluidos funcionales - Consumidor
Uso en productos de construcción y carreteras - Profesional
Uso en laboratorios - Industrial
Uso en laboratorios - Profesional
Agente de tratamiento de agua. - Industrial
Agente de tratamiento de agua. - Profesional
Uso en agentes de tratamiento de aguas - Consumidor

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor/Fabricante, : CEPSA Química, S.A.
Distribuidor o Importador : Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
 28046 Madrid - España
Correo electrónico : tuteladeproducto@cepsa.com / productstewardship@cepsa.com
Número de teléfono : +34 913 376 000
Horas de funcionamiento : 07:30 - 19:30 (CET)

CEPSA Química, S.A.
 Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
 28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 **Versión** : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 1/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

1.4 Teléfono de emergencia

Proveedor/Fabricante, Distribuidor o Importador

Número de teléfono : +44 1865 407333 (Europa, Inglés) +44 1235 239670 (Europa, múltiples idiomas)

+34 91 114 2520 (España)	+33 1 72 11 00 03 (Francia)
+351 30880 4750 (Portugal)	+49 69 222 25285 (Alemania)
+46 8 566 42573 (Suecia)	+47 2103 4452 (Noruega)
+45 8988 2286 (Dinamarca)	+358 9 7479 0199 (Finlandia)
+39 02 3604 2884 (Italia)	+48 22 307 3690 (Polonia)
+31 10 713 8195 (Holanda)	+420 228 882 830 (Checoslovaquia)
+30 21 1198 3182 (Grecia)	+90 212 375 5231 (Turquía)

+1 866 928 0789, +1 215 207 0061 +1 202 464 2554 (Estados Unidos y Canadá)

+52 55 5004 8763 (México) +55 11 3197 5891 (Brasil) +56 2 2582 9336 (Chile)

+44 1235 239671 (Oriente Medio/África) +973 1619 8321 (Oriente Medio/Bahréin)

+27 21 300 2732 (África/Sudáfrica) 007 803 011 0293 (Este/Sudeste Asiático)

+65 3158 1074 (Indonesia)	001 800 120 666 751 (Tailandia)
+65 3158 1203 (Filipinas)	+60 3 6207 4347 (Malasia)
+86 512 8090 3042 (China y Taiwán)	+886 2 8793 3212 (Taiwán)
+86 532 8388 9090 (China continental)	+91 11 6641 1405 (India)
+65 3158 1329 (Pakistán)	+65 3158 1195 (Sri Lanka)
+65 3158 1285 (Corea)	+82 2 3479 8401 (Corea del Sur)
+84 8 4458 2388 (Vietnam)	+81 3 4578 9341 (Japón)
+61 2 8014 4558 (Australia)	+64 9 929 1483 (Nueva Zelanda)

Horas de funcionamiento : 24/7

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Definición del producto : Sustancia mono-componente

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 [CLP/GHS] : Flam. Liq. 3, H226
STOT SE 3, H336
Asp. Tox. 1, H304

El producto está clasificado como peligroso según el Reglamento (CE) 1272/2008 con las enmiendas correspondientes.

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases H arriba declaradas.

En caso de requerir información más detallada relativa a los síntomas y efectos sobre la salud, consulte en la Sección 11.

2.2 Elementos de la etiqueta

Pictogramas de peligro :**Palabra de advertencia** : Peligro

Indicaciones de peligro : H226 - Líquidos y vapores inflamables.
H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H336 - Puede provocar somnolencia o vértigo.

Consejos de prudencia**General**

: P103 - Leer la etiqueta antes del uso.
P102 - Mantener fuera del alcance de los niños.
P101 - Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 **Versión** : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 2/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

- Prevención** : P280 - Llevar guantes de protección. Llevar gafas o máscara de protección:
Recomendado: Gafas protectoras ajustadas.
P210 - Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
P241 - Utilizar un material eléctrico, de ventilación, de iluminación y todos los equipos de manipulación de materiales antideflagrantes.
- Respuesta** : P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
P301 + P310 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un centro de información toxicológica o a un médico. NO provocar el vómito.
P303 + P361 + P353 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.
- Almacenamiento** : P235 - Mantener en lugar fresco.
- Eliminación** : P501 - Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales, nacionales e internacionales.
- Ingredientes peligrosos** : Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos
- Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas** : EUH066 - La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
- Anexo XVII - Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos** : Mantener las lámparas que contengan este líquido fuera del alcance de los niños.
- Requisitos especiales de envasado**
- Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños** : Sí, se aplica.
- Advertencia de peligro táctil** : Sí, se aplica.
- 2.3 Otros peligros**
- La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII** : No.
P: No aplicable. B: No. T: Sí.
- La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII** : No.
mP: No aplicable. mB: No.
- Otros peligros que no conducen a una clasificación** : No se conoce ninguno.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

- 3.1 Sustancias** : Sustancia mono-componente
Descripción : Contenido en Benceno <0.1% vol.

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	Reglamento (CE) n.º 1272/2008 [CLP]	Tipo
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	REACH #: 01-2119463258-33 CE: 919-857-5 CAS: 64742-48-9 Índice: 649-327-00-6	100	Flam. Liq. 3, H226 STOT SE 3, H336 Asp. Tox. 1, H304 EUH066	[A]

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases H arriba declaradas.

No hay presentes componentes adicionales que, según el conocimiento actual del proveedor, estén clasificados y contribuyan a la clasificación de la sustancia y por tanto requieran notificación en este apartado.

Tipo

[A] Constituyente

[B] Impureza

[C] Aditivo de estabilización

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

- Contacto con los ojos** : Enjuagar los ojos inmediatamente con mucha agua, levantando de vez en cuando los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Procurar atención médica.
- Inhalación** : Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Procurar atención médica. En caso necesario, llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.
- Contacto con la piel** : Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. Quitese la ropa y calzado contaminados. Busque atención médica si se presentan síntomas. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo.
- Ingestión** : Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Lave la boca con agua. Retirar las prótesis dentales si es posible. Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se ha ingerido material y la persona expuesta está consciente, suminístrele pequeñas cantidades de agua para beber. Deje de proporcionarle agua si la persona expuesta se encuentra mal ya que los vómitos pueden ser peligrosos. Peligro de aspiración si se ingiere. Puede alcanzar los pulmones y causar daños. No induzca al vómito. Si vomita, mantener la cabeza baja de manera que el vómito no entre en los pulmones. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.

CEPSA Química, S.A.
 Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
 28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 4/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

Protección del personal de primeros auxilios : No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Signos/síntomas de sobreexposición

Contacto con los ojos : Ningún dato específico.

Inhalación : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
náusea o vómito
dolor de cabeza
somnolencia/cansancio
mareo/vértigo
inconsciencia

Contacto con la piel : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
irritación
sequedad
agrietamiento

Ingestión : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
náusea o vómito

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Notas para el médico : Tratar sintomáticamente. Contactar un especialista en tratamientos de envenenamientos inmediatamente si se ha ingerido o inhalado una gran cantidad.

Tratamientos específicos : No hay un tratamiento específico.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Apropiado(s) : En caso de incendio, use agua pulverizada (neblina), espuma, productos químicos secos o CO₂.

No apropiado(s) : No usar chorro de agua.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligros derivados de la sustancia o mezcla : Líquidos y vapores inflamables. La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio, con el riesgo de producirse una explosión. Los residuos líquidos que se filtran en el alcantarillado pueden causar un riesgo de incendio o de explosión.

Productos de descomposición térmica peligrosos : Ningún dato específico.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios : En caso de incendio, aislar rápidamente la zona, evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Desplazar los contenedores lejos del incendio si puede hacerse sin peligro. Use agua pulverizada para refrigerar los envases expuestos al fuego.

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 5/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE Fecha de emisión: 07/09/2018
 Código: 1000128954 Versión: 1

- Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios** : Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.
- Medidas de lucha contra incendios** : Puede formar mezclas explosivas con el aire.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia** : No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Apagar todas las fuentes de ignición. Ni bengalas, ni humo, ni llamas en el área de riesgo. Evite respirar vapor o neblina. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Llevar puesto un equipo de protección individual adecuado.
- Para el personal de emergencia** : Si se necesitan prendas especiales para gestionar el vertido, tomar en cuenta las informaciones recogidas en la Sección 8 en relación a los materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información mencionada en "Para personal de no emergencia".

- 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente** : Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas. Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, vías fluviales, suelo o aire).

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

- Derrame pequeño** : Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Diluir con agua y fregar si es soluble en agua. Alternativamente, o si es insoluble en agua, absorber con un material seco inerte y colocar en un contenedor de residuos adecuado. Para la eliminación use un contratista autorizado.
- Gran derrame** : Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Aproximarse al vertido en el sentido del viento. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Lave los vertidos hacia una planta de tratamiento de efluentes o proceda como se indica a continuación. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Para la eliminación use un contratista autorizado. El material absorbente contaminado puede presentar el mismo riesgo que el producto derramado.

- 6.4 Referencia a otras secciones** : Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia. Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados. Consulte en la Sección 13 la información adicional relativa al tratamiento de residuos.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición si la sustancia los tuviese.

7.1 Precauciones para una manipulación segura

- Medidas de protección** : Usar un equipo de protección personal adecuado (Consultar Sección 8). No ingerir. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Evite respirar vapor o neblina. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. No entre en áreas de almacenamiento y espacios cerrados a menos que estén ventilados adecuadamente. Consérvese en su envase original o en uno alternativo aprobado fabricado en un material compatible, manteniéndose bien cerrado cuando no esté en uso. Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, o de cualquier otra fuente de ignición. Use equipo eléctrico (de ventilación, iluminación y manipulación de materiales) a prueba de explosiones. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Tomar medidas de precaución contra la acumulación de cargas electrostáticas. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No vuelva a usar el envase.
- Información relativa a higiene en el trabajo de forma general** : Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Los trabajadores deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver Sección 10) y comida y bebida. Guardar bajo llave. Eliminar todas las fuentes de ignición. Manténgase alejado de los materiales oxidantes. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrarse perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

Directiva Seveso - Umbrales de notificación (en toneladas)

Criterios de peligro

Categoría	Notificación y umbral MAPP	Umbral de notificación de seguridad
P5c: Líquidos inflamables 2 y 3 que no se encuadran en P5a o P5b	5000	50000

7.3 Usos específicos finales

- Recomendaciones** : No disponible.
- Soluciones específicas del sector industrial** : No disponible.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición si la sustancia los tuviese.

8.1 Parámetros de control**Límites de exposición profesional**

Se desconoce el valor límite de exposición.

Procedimientos recomendados de control

: Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar un equipo de protección respiratoria. Deben utilizarse como referencia normas de monitorización como las siguientes: Norma europea EN 689 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición) Norma europea EN 14042 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la aplicación y uso de procedimientos para evaluar la exposición a agentes químicos y biológicos) Norma europea EN 482 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medida de agentes químicos) Deberán utilizarse asimismo como referencia los documentos de orientación nacionales relativos a métodos de determinación de sustancias peligrosas.

Niveles sin efecto derivado

Nombre del producto o ingrediente	Tipo	Exposición	Valor	Población	Efectos
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	DNEL	Largo plazo Dérmica	208 mg/kg bw/día	Trabajadores	Sistémico
	DNEL	Largo plazo Inhalación	871 mg/m ³	Trabajadores	Sistémico
	DNEL	Largo plazo Dérmica	125 mg/kg bw/día	Consumidores	Sistémico
	DNEL	Largo plazo Inhalación	185 mg/m ³	Consumidores	Sistémico
	DNEL	Largo plazo Oral	125 mg/kg bw/día	Consumidores	Sistémico

Concentraciones previstas con efecto

No hay valores PEC disponibles.

8.2 Controles de la exposición**Controles técnicos apropiados**

: Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar aislamientos de áreas de producción, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión. Utilizar equipo de ventilación anti-explosión.

Medidas de protección individual**Medidas higiénicas**

: Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para eliminar ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

- Protección de los ojos/la cara** : Se debe usar un equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario, a fin de evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Si es posible el contacto, se debe utilizar la siguiente protección, salvo que la valoración indique un grado de protección más alto: gafas de seguridad con protección lateral.
Recomendado: Gafas protectoras ajustadas
- Protección de la piel**
- Protección de las manos** : Si una evaluación del riesgo indica que es necesario, se deben usar guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplan con las normas aprobadas siempre que se manejen productos químicos. Tomando en consideración los parámetros especificados por el fabricante de los guantes, comprobar durante el uso que los guantes siguen conservando sus propiedades protectoras. Hay que observar que el tiempo de paso de cualquier material utilizado con guantes puede ser diferente para distintos fabricantes de guantes. En el caso de mezclas, consistentes en varias sustancias, no es posible estimar de manera exacta, el tiempo de protección que ofrecen los guantes.
- Protección corporal** : Antes de utilizar este producto se debe seleccionar equipo protector personal para el cuerpo basándose en la tarea a ejecutar y los riesgos involucrados y debe ser aprobado por un especialista. Cuando haya riesgo de ignición a consecuencia de cargas electrostáticas, utilizar indumentaria de protección antiestática. Para ofrecer la máxima protección frente a descargas electrostáticas, la indumentaria debe incluir monos, botas y guantes con propiedades antiestáticas. Consultar la norma europea EN 1149 para obtener información adicional sobre requisitos de materiales y diseños y métodos de prueba. Recomendado: Use equipo protector adecuado. Llevar guantes de protección.
- Otro tipo de protección cutánea** : Se deben elegir el calzado adecuado y cualquier otra medida de protección cutánea necesaria dependiendo de la tarea que se lleve a cabo y de los riesgos implicados. Tales medidas deben ser aprobadas por un especialista antes de proceder a la manipulación de este producto. Recomendado: Calzado protector adecuado.
- Protección respiratoria** : Basándose en la evaluación de los riesgos y la exposición, seleccionar un respirador que satisfaga los estándares o certificaciones apropiados. Los respiradores deben usarse de conformidad con un programa de protección respiratoria para asegurar su adecuación, formación y otros aspectos del buen uso. Recomendado: Si las condiciones de funcionamiento provocan altas concentraciones de vapor o se excede el TLV, utilice una careta de respiración de aire puro.
- Controles de exposición medioambiental** : Se deben verificar las emisiones de los equipos de ventilación o de los procesos de trabajo para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos para reducir las emisiones hasta un nivel aceptable, será necesario usar depuradores de humo, filtros o modificar el diseño del equipo del proceso.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- Estado físico** : Líquido.
- Color** : Incoloro.
- Olor** : Característico. Hidrocarburo.
- Umbral olfativo** : No disponible.
- pH** : No disponible.
- Punto de fusión/punto de congelación** : 0°C
- Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición** : 140 a 210°C
- Punto de inflamación** : Vaso cerrado: ≥40°C [Pensky-Martens.]

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 9/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE Fecha de emisión: 07/09/2018
 Código: 1000128954 Versión: 1

Tasa de evaporación	: No disponible.
Inflamabilidad (sólido, gas)	: No disponible.
Tiempo de Combustión	: No aplicable.
Velocidad de Combustión	: No aplicable.
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad	: Punto mínimo: 0,7% Punto máximo: 6%
Presión de vapor	: 0,25 kPa [temperatura ambiente](20° C)
Densidad de vapor	: No disponible.
Densidad relativa	: 770
Densidad	: 0,75 a 0,78 g/cm ³ [15°C (59°F)]
Solubilidad(es)	: Insoluble en los siguientes materiales: agua fría y agua caliente.
Solubilidad en agua	: No disponible.
Coefficiente de reparto: n-octanol/agua	: No disponible.
Temperatura de auto-inflamación	: 255 a 270°C
Temperatura de descomposición	: No disponible.
Viscosidad	: Cinemática (temperatura ambiente): 0,008 a 0,021 cm ² /s Cinemática (40°C): 0,009 cm ² /s
Propiedades explosivas	: No disponible.
Propiedades comburentes	: No disponible.

9.2 Otros datos

Ninguna información adicional.

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad	: No hay datos de ensayo disponibles sobre la reactividad de este producto o sus componentes.
10.2 Estabilidad química	: El producto es estable.
10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas	: En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
10.4 Condiciones que deben evitarse	: Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama). No someta a presión, corte, sude, sude con latón, taladre, esmerile o esponja los envases al calor o fuentes térmicas.
10.5 Materiales incompatibles	: Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes
10.6 Productos de descomposición peligrosos	: En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

CEPSA Química, S.A.
 Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
 28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1
 Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 10/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	CL50 Inhalación Vapor	Rata	8500 mg/m ³	4 horas
	DL50 Dérmica	Conejo	>5000 mg/kg	-
	DL50 Oral	Rata	>6 g/kg	-

Conclusión/resumen : No disponible.

Irritación/Corrosión

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Puntuación	Exposición	Observación
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	Piel - Edema	Conejo	0	72 horas	-
	Piel - Eritema/Costra	Conejo	1,3	48 horas	-
	Piel - Eritema/Costra	Conejo	2	72 horas	-
	Ojos - Enrojecimiento de la conjuntiva	Conejo	0	72 horas	-
	Ojos - Lesión del iris	Conejo	0	72 horas	-
	Ojos - Edema de la conjuntiva	Conejo	0	72 horas	-
	Ojos - Opacidad de la córnea	Conejo	0	72 horas	-

Conclusión/resumen:

Ojos : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Piel : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Respiratoria : No disponible.

Sensibilización

Nombre del producto o ingrediente	Vía de exposición	Especies	Resultado
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	piel	Cobaya	No sensibilizante

Conclusión/resumen:

Piel : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Respiratoria : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Mutagénesis

Nombre del producto o ingrediente	Prueba	Experimento	Resultado
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	471 Ensayo de mutación inversa en bacterias	Experimento: In vitro Sujeto: Bacteria	Negativo
	473 <i>In vitro</i> Mammalian Chromosomal Aberration Test	Experimento: In vitro Sujeto: Mamífero-Animal	Negativo

Conclusión/resumen : No es mutagénico, según una serie estándar de pruebas toxicológicas genéticas.

Carcinogenicidad

Conclusión/resumen : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

Toxicidad para la reproducción

Nombre del producto o ingrediente	Toxicidad materna	Fertilidad	Tóxico para el desarrollo	Especies	Dosis	Exposición
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	Negativo	-	Negativo	Rata	Inhalación	-

Conclusión/resumen : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Teratogenicidad

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	Negativo - Oral	Rata	-	-

Conclusión/resumen : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Información sobre posibles vías de exposición** : No disponible.

Efectos agudos potenciales para la salud

Contacto con los ojos : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Inhalación** : Puede causar una depresión del sistema nervioso central (SNC). Puede provocar somnolencia o vértigo.**Contacto con la piel** : Desengrasante de la piel. Podría causar sequedad e irritación de la piel.**Ingestión** : Puede causar una depresión del sistema nervioso central (SNC). Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

Contacto con los ojos : Ningún dato específico.**Inhalación** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
náusea o vómito
dolor de cabeza
somnolencia/cansancio
mareo/vértigo
inconsciencia**Contacto con la piel** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
irritación
sequedad
agrietamiento**Ingestión** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
náusea o vómito

Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

Exposición a corto plazo

Posibles efectos inmediatos : neumonitis química**Posibles efectos retardados** : No disponible.

Exposición a largo plazo

Posibles efectos inmediatos : No disponible.**Posibles efectos retardados** : No disponible.

Efectos crónicos potenciales para la salud

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España**Fecha de emisión/Fecha de revisión** : 07/09/2018 **Versión** : 1**Fecha de la emisión anterior** : No hay validación anterior 12/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	Subcrónico NOAEL Oral	Rata	>5000 mg/kg	90 días
	Subcrónico NOAEL Inhalación Vapor	Rata	>10400 mg/m ³	90 días

Conclusión/resumen : No disponible.**General** : El contacto prolongado o repetido puede desecar la piel y producir irritación, agrietamiento o dermatitis.**Carcinogenicidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Mutagénesis** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Teratogenicidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Efectos de desarrollo** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Efectos sobre la fertilidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.**Otros datos** : No disponible.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Exposición
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	EC50 >1000 mg/l	Algas - Pseudokirchneriella subcapitata	72 horas
	CL50 >1000 mg/l	Dafnia - Daphnia magna	48 horas
	CL50 >1000 mg/l	Peces - Oncorhynchus mykiss	96 horas
	NOEC 0,1 a 100 mg/l	Dafnia - Daphnia magna	21 días
	NOEC 0,131 mg/l	Peces - Oncorhynchus mykiss	28 días

Conclusión/resumen : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

12.2 Persistencia y degradabilidad

Nombre del producto o ingrediente	Prueba	Resultado	Dosis	Inóculo
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	301F Ready Biodegradability - Manometric Respirometry Test	80 % - Fácil - 28 días	-	-

Nombre del producto o ingrediente	Vida media acuática	Fotólisis	Biodegradabilidad
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos	-	-	Fácil

Conclusión/resumen : No disponible.

12.3 Potencial de bioacumulación

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 13/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

Nombre del producto o ingrediente	LogP _{ow}	FBC	Potencial
Hidrocarburos, C9-C11, n-alcános, isoalcános, cíclicos, <2% aromáticos	-	10 a 2500	alta

12.4 Movilidad en el suelo

Coeficiente de partición tierra/agua (K_{oc}) : No disponible.

Movilidad : No disponible.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

PBT : No.

mPmB : No.

12.6 Otros efectos adversos : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición si la sustancia los tuviese.

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Producto

Métodos de eliminación : Evitar o minimizar la generación de residuos cuando sea posible. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Desechar los sobrantes y productos no reciclables por medio de un constraatista autorizado a su eliminación. Los residuos no se deben tirar por la alcantarilla sin tratar a menos que sean compatibles con los requisitos de todas las autoridades con jurisdicción.

Residuos Peligrosos : La clasificación del producto puede cumplir los criterios de mercancía peligrosa.

Empaquetado

Métodos de eliminación : Evitar o minimizar la generación de residuos cuando sea posible. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.

Precauciones especiales : Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando se manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. El vapor procedente de residuos del producto puede crear una atmósfera altamente inflamable o explosiva en el interior del recipiente. No cortar, soldar ni esmerilar recipientes usados salvo que se hayan limpiado a fondo por dentro. Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España





Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 Número ONU	UN3295	UN3295	UN3295	UN3295
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	HIDROCARBUROS LÍQUIDOS, N.E.P. líquido	HYDROCARBONS, LIQUID, N.O.S. líquido	HYDROCARBONS, LIQUID, N.O.S. liquid	Hydrocarbons, liquid, n.o.s. liquid
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	3 	3 	3 	3 
14.4 Grupo de embalaje	III	III	III	III
14.5 Peligros para el medio ambiente	No.	No.	No.	No.
Información adicional	<u>Número de identificación de peligros</u> 30 <u>Cantidad limitada</u> 5 L <u>Código para túneles (D/E)</u>	<u>Observaciones</u> N2, F	<u>Emergency schedules (EmS)</u> F-E, S-D <u>Special provisions</u> 223 <u>Remarks</u> SOLVENT NAPHTHA- MARPOL ANNEX I	<u>Passenger and Cargo Aircraft</u> Quantity limitation: 60 L Packaging instructions: 355 <u>Cargo Aircraft Only</u> Quantity limitation: 220 L Packaging instructions: 366 <u>Limited Quantities - Passenger Aircraft</u> Quantity limitation: 10 L Packaging instructions: Y344 <u>Special provisions</u> A3, A324

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

: **Transporte dentro de las premisas de usuarios:** siempre transporte en recipientes cerrados que estén verticales y seguros. Asegurar que las personas que transportan el producto conocen qué hacer en caso de un accidente o derrame.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y el Código IBC

Nombre y descripción : Este producto no está incluido en el Anexo II de MARPOL.

Observaciones : SOLVENT NAPHTHA - MARPOL ANNEX I



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Reglamento de la UE (CE) n.º. 1907/2006 (REACH)

Reglamento (CE) n.º. 1272/2008 [CLP]

Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques MARPOL 73 en su forma enmendada. Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) conforme al capítulo VII del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974.

Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorizaciónAnexo XIV

Ninguno de los componentes está listado.

Sustancias altamente preocupantes

Ninguno de los componentes está listado.

Anexo XVII -

: Mantener las lámparas que contengan este líquido fuera del alcance de los niños.

Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos

Otras regulaciones de la UE

Inventario de Europa : Este material está listado o está exento.

Sustancias destructoras de la capa de ozono (1005/2009/UE)

No inscrito.

Consentimiento informado previo (PIC) (649/2012/UE)

No inscrito.

Sustancias que pueden usarse como precursores de drogas según los Reglamentos (CE) 273/2004 y 111/2005.

Nombre del ingrediente	Anexo	Estatus
No inscrito.		

Directiva Seveso

Este producto está controlado bajo la Directiva Seveso.

Criterios de peligro

Categoría
P5c: Líquidos inflamables 2 y 3 que no se encuadran en P5a o P5b

Regulaciones InternacionalesSustancias químicas incluidas en la lista I, II y III de la Convención sobre armas químicas

No inscrito.

Protocolo de Montreal (Anexos A, B, C, E)

No inscrito.

Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes

No inscrito.

Convención de Rotterdam sobre el consentimiento informado previo (CIP)

No inscrito.

Protocolo de Aarhus sobre metales pesados y COP de la CEPE

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 16/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

No inscrito.

Listas internacionales**Inventario nacional**

Australia	: Este material está listado o está exento.
Canadá	: Este material está listado o está exento.
China	: Este material está listado o está exento.
Japón	: Inventario de Sustancias de Japón (ENCS): No determinado. Inventario de Sustancias de Japón (ISHL): Este material está listado o está exento.
Malasia	: Este material está listado o está exento.
Nueva Zelandia	: Este material está listado o está exento.
Filipinas	: Este material está listado o está exento.
República de Corea	: Este material está listado o está exento.
Taiwán	: Este material está listado o está exento.
Turquía	: Este material está listado o está exento.
Estados Unidos	: Este material está listado o está exento.

15.2 Evaluación de la seguridad química : Completa.

SECCIÓN 16. Otra información

Marca: Indica la información que ha cambiado desde la edición de la versión anterior.

Abreviaturas y acrónimos : ETA = Estimación de Toxicidad Aguda
CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]
DNEL = Nivel sin efecto derivado
Indicación EUH = Indicación de Peligro específica del CLP
PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto
RRN = Número de Registro REACH

Procedimiento utilizado para deducir la clasificación según el Reglamento (CE) n.º. 1272/2008 [CLP/SGA]

Clasificación	Justificación
Flam. Liq. 3, H226 STOT SE 3, H336 Asp. Tox. 1, H304	Opinión de expertos Opinión de expertos Opinión de expertos

Texto completo de las frases H abreviadas

H226 H304 H336	Líquidos y vapores inflamables. Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. Puede provocar somnolencia o vértigo.
----------------------	--

Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA]

Asp. Tox. 1, H304 EUH066	PELIGRO POR ASPIRACIÓN - Categoría 1 EUH066 - La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Flam. Liq. 3, H226 STOT SE 3, H336	LIQUIDOS INFLAMABLES - Categoría 3 TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS (STOT) - EXPOSICIÓN ÚNICA (Efectos narcóticos) - Categoría 3

Código NC : 2710

Fecha de impresión : 07/09/2018

Fecha de emisión/ Fecha de revisión : 07/09/2018

Versión : 1

CEPSA Química, S.A.
Torre CEPSA, Paseo de la Castellana 259 A
28046 Madrid - España

Fecha de emisión/ Fecha de revisión : 07/09/2018 Versión : 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior 17/100



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

En cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) n.º 2015/830 - España

Nombre del producto : ALIFATICO DILUYENTE

Fecha de emisión: 07/09/2018

Código: 1000128954

Versión: 1

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior

Aviso al lector:

Según nuestro conocimiento y experiencia, la información aquí contenida es correcta. No obstante, ni el proveedor ni ninguna de sus subsidiarias asumen ninguna responsabilidad sobre la exactitud o integridad de la información aquí contenida. La determinación final relativa a la idoneidad de todo material es responsabilidad exclusiva del usuario. Todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben usarse con cautela. Si bien aquí se describen ciertos peligros, no podemos garantizar que éstos sean los únicos que existan.

Para el transporte marítimo, la Ficha de Datos de Seguridad no necesita contener el Anexo con los Escenarios de Exposición que comienza en la página siguiente. El número total de páginas que se indica tiene en cuenta este Anexo.

A.3. OFERTA DE FINALS DE CARRERA**Distribución Técnica**

fijación y herramientas
eficiencia energética
ventilación y clima
media tensión
conductores
domótica

telecomunicaciones
material eléctrico
instrumentación
iluminación
protecciones
seguridad

conexiones y aislamiento
control y regulación
cuadros eléctricos
antideflagración
automatización
canalización

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Pol. Riudar · c/Coure 15 · 43006 Tarragona
Telf: 977 546 733 · Fax: 977 541 018
syg@sygsa.com · www.sygsa.com

OFERTA N° : 420871**S / Referencia :** OMRON**Fecha :** 30 de septiembre de 2021**Gestión :** MIQUEL CERVELLO**OBRA:** CEPSA TGNA

Atendiendo a su petición, les presentamos nuestra mejor oferta de los materiales solicitados.

Página 1 de 1

DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO	UV	DTO	IMPORTE
FINAL CARRERA E.ROLD.CRUZ. D4MC-5040 133785 Plazo de entrega aprox.: 5 días lab.	1,00	42,16			42,16
HORARIO L-V 8-13h/15-18h GRACIAS POR CONFIAR EN NOSOTROS					

U.V.: C = Precio x 100Ud. M = Precio x 1000Ud.

TOTAL OFERTA
42,16 €

I.V.A. (21%) No incluido.**Validez de Presupuesto:** 30 días.**Materiales situados en destino.**

*Devoluciones: antes de 15 días con materiales y embalajes en perfecto estado

SyG, S.A. - Registre Mercantil de Tarragona, Tom 80, Llibre 26, Foli 112, Full 1943, Inscripció 1ª - C.I.F.: A-43011139

Tarragona · Reus · Valls · El Vendrell · Vilanova i la Geltrú · Cádiz

@syg_online   