

PROJECTE FINAL DE CARRERA

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE CARBARIL



Catalina Neus Abraham Pons

Gloria Cifre Marqués

Viena Hidalgo Roca

Maria del Carmen Martínez Fernandez

Albert Pujol Aragonés

Estudi de Perill i Operativitat (HAZOP)

12	ESTUDI DE PERILL I OPERATIVITAT	2
12.1	INTRODUCCIÓ	2
12.1.1	Procediment d'un HAZOP	2
12.1.2	Alternatives per a la realització de la llista de desviacions.....	4
12.1.3	Tècniques per prioritzar	6
12.1.4	Avantatges i Inconvenients.....	9
12.2	Estudi de perill i operativitat del tanc d'emmagatzematge de Fosgè:	11
12.2.1	Desviació en el Nivell de líquid emmagatzemat:	11
12.2.2	Desviació de la Pressió en el tanc emmagatzemat:	12
12.3	Estudi de perill i operativitat del reactor de flux pistó, R-201:	13
12.3.1	Desviació en el cabal de fluid refrigerant:	13
12.3.2	Desviació en el cabal d'entrada de Fosgè:	14
12.3.3	Desviació en el cabal d'entrada de MMA:	15
12.3.4	Desviació en el cabal de producte:	16
12.4	Estudi de perill i operativitat de la Columna CD 302:	17
12.4.1	Desviació en el cabal de caps:	17
12.4.2	Desviació en el cabal de cues:	18
12.4.3	Desviació en el cabal d'entrada:.....	19
12.4.4	Desviació en el nivell:	20
12.4.5	Desviació en la pressió:.....	21
12.4.6	Desviació en la temperatura:.....	22
12.5	Estudi de perill i operativitat del reactor de piròlisi, R-401	23
12.5.1	Desviació en el flux de producte:	23
12.5.2	Desviació en el flux de reactiu:	24
12.5.3	Desviació en el fluid tèrmic (Temperatura):	25
12.5.4	Desviació en el nivell de líquid:.....	26
12.5.5	Desviació en la pressió:.....	27
12.6	Estudi de perill i operativitat de la columna CD-501:	28
12.6.1	Desviació en el cabal de caps:	28
12.6.2	Desviació en el cabal de cues:	29
12.6.3	Desviació en el cabal d'entrada:.....	30
12.6.4	Desviació en la pressió:.....	31
12.6.5	Desviació en la temperatura:.....	32
12.6.6	Desviació en el nivell de líquid:.....	33
12.7	Estudi de perill i operativitat de la columna CD-502:	34
12.7.1	Desviació en el cabal de caps:	34
12.7.2	Desviació en el cabal de cues:	35

12.7.3	Desviació en el cabal d'entrada:.....	36
12.7.4	Desviació en el nivell de líquid:.....	37
12.7.5	Desviació en la temperatura:.....	38
12.8	Estudi de perill i operativitat del tanc d'emmagatzematge de mic:	39
12.8.1	Desviació en el cabal de sortida:	39
12.8.2	Desviació en el cabal d'entrada:.....	40
12.8.3	Desviació en el nivell:	41
12.8.4	Desviació en la pressió:.....	42
12.8.5	Desviació en la temperatura:.....	43
12.9	Estudi de perill i operativitat del mesclador MT-802:	43
12.9.1	Desviació en el cabal de sortida:	43
12.9.2	Desviació en el cabal d'entrada:.....	44
12.9.3	Desviació en el nivell de líquid:.....	45
12.10	Estudi de perill i operativitat del reactor catalític, R-601	46
12.10.1	Desviació en el cabal de producte:	46
12.10.2	Desviació en el cabal de reactius:.....	47
12.10.3	Desviació en el cabal de fluid tèrmic:	48
12.10.4	Desviació en el nivell de líquid:.....	49
12.11	Documentació final	¡Error! Marcador no definido.

12 ESTUDI DE PERILL I OPERATIVITAT

12.1 INTRODUCCIÓ

Evidentment totes les instal·lacions de la planta de producció de Carbaril han estat dissenyades per un correcte funcionament, adequant-se a les condicions normals de treball, no obstant, han de ser capaces de suportar alteracions o desviacions previsibles, tot i ser ocasionals, sense generar danys a persones o bens.

Així doncs s'introdueix el concepte del HAZOP, estudi de perill i operativitat (HAZard and OPerability). Aquesta és una tècnica d'identificació de perills basada en la hipòtesi de que els riscos, els accidents o els problemes d'operativitat, es produeixen com a conseqüència d'una desviació de les variables del procés. Així doncs la tècnica consisteix en avaluar de manera sistemàtica i lògica les conseqüències d'aquestes possibles desviacions en totes les línies i sistemes del procés emprant com a pautes les "paraules guia".

12.1.1 Procediment d'un HAZOP

Les raons per la realització d'un HAZOP a la planta són, en primer lloc la identificació dels perills, i en segon lloc la resolució d'aquests.

Així doncs segons la NTP 238, els anàlisis de perills i operativitat en instal·lacions de procés, es pot identificar el següent procediment per la realització d'un HAZOP:

1.- Definició de l'Àrea d'estudi:

Consisteix a delimitar les àrees a les quals s'aplica la tècnica. Normalment seria aplicada en tota la instal·lació del procés, no obstant en aquest projecte es centrarà la realització de l'estudi a diversos equips amb risc, ja sigui per l'elevada pressió a la que treballen, o per què contenen MIC i/o Fosgè, ambdós compostos molt perillosos. La tècnica que s'ha utilitzat per decidir els equips a estudiar és explicada al final d'aquest apartat d'introducció.

2.- Definició dels Nusos:

En cada un d'aquests sistemes s'hauran d'identificar una sèrie de nusos o punts clarament localitzats en el procés. Per exemple, canonada d'alimentació d'una matèria primera a un reactor, impulsió d'una bomba, canonades de flux tèrmic, etc.

Cada nus ha de ser identificat i numerat correlativament dins de cada subsistema i en el sentit del procés per a millor comprensió i comoditat. La tècnica HAZOP s'aplica a cadascun d'aquests punts. Cada nus vindrà caracteritzat per variables de procés: pressió, temperatura, cabal, nivell, etc.

El document que actua com a suport principal del mètode és el diagrama de flux de procés, o de canonades i instruments, P&ID. En acabar el procés de HAZOP es mostrarà un llistat de les mesures a prendre en cada equip degut als resultats obtinguts de cada nus, i aquests es veuran reflectits en el plànol esmentat.

3.- Paraules guia:

Aquestes són simplement paraules que s'usen com a claus, per suggerir les diverses formes en què es produeixin les desviacions de les variables del procés. A continuació es mostren cada una d'elles:

En primer lloc, pot haver absència de la variable a la qual s'aplica, això es justifica pel la paraula guia NO. Per exemple , una situació " sense flux " pot existir si una bomba no arrenca, si hi ha una vàlvula tancada o bloquejada, etc.

Si per el contrari el que hi ha és una variació quantitativa, es pot descriure per MÉS o MENYS, referint-se doncs a que una quantitat de la variable que s'estudia augmenta o disminueix, podem trobar com exemple una variació en el cabal o la temperatura.

Una activitat addicional pot ocórrer ADEMÉS DE la variable estudiada original. S'obren les vàlvules per varis tancs quant només es requeria per a una, l'existència d'alguna impuresa en la mescla inicial, etc.

Quan s'aconsegueix de manera parcial el propòsit, és a dir, només una PART DEL que es pretenia originalment serà completat. Per exemple Disminució de la composició de la mescla o del cabal d'entrada o sortida, etc.

Quan s'obté l'efecte contrari al que es pretenia, obtenint L'INVERS, per exemple una circulació inversa del fluid de procés degut a una sobrepressió.

Finalment, existeix la paraula guia DIFERENT DE, quan s'estudia un comportament totalment diferent al que estava establert, trobem com exemple l'obertura de la vàlvula equivocada, etc.

4.- Definició de les desviacions a estudiar:

El pas que pertoca ara és la unió dels paràmetres o variables a estudiar amb les paraules guia tal i com es mostra en l'exemple a continuació. Es descartarien en aquest pas totes aquelles desviacions que no tinguessin sentit lògic a l'hora de ser estudiades (com per exemple: A demés + Pressió).

<u>Paraula Guia</u>		<u>Paràmetre</u>		<u>Desviació</u>
NO	+	Cabal	=	No hi ha cabal
MÉS	+	Pressió	=	Excés de pressió
A DEMÉS	+	Impuresa	=	Existeixen impureses

5.- Procediment:

Per tal d'adaptar una metodologia de fàcil seguiment, és recomanable realitzar l'estudi dels equips seguint la línia de procés. Així doncs s'analitzarà equip per equip amb la paraula guia, la desviació, les possibles causes, les conseqüències i les accions a prendre per tal d'evitar la desviació esmentada.

Aquest procediment serà realitzat en forma de taula per facilitar-ne la comprensió i la realització.

6.- Resultats finals:

És important comentar que els resultats obtinguts de les accions a realitzar, no són en cap cas una mesura obligatòria, tal i com indica el nom, són un seguit d'accions que després de ser avaluades de manera econòmica s'intentarien implementar o refutar.

12.1.2 Alternatives per a la realització de la llista de desviacions

Degut a l'estudi i la pràctica d'aquesta tècnica al llarg dels anys, s'han aconseguit dues alternatives per generar la llista de desviacions d'una forma eficaç per a líders i equips relativament experimentats. Aquestes són: *l'enfocament basat en la biblioteca* i *l'enfocament basat en el coneixement*. Ambdues variants tenen per objecte augmentar l'eficiència de les reunions de l'equip, reduint al mínim el temps emprat en la identificació de les causes, els efectes i les salvaguardes de les desviacions que, òbviament, no es traduiria en un efecte d'interès.

L'enfocament basat en la biblioteca és l'alternativa més estretament relacionat amb l'enfocament de "paraules guia". Abans de la reunió de l'equip HAZOP, el líder HAZOP examina una biblioteca estàndard de les desviacions potencials per determinar

quins són rellevants per a cada secció. Depenent del tipus d'equip que es tracti (per exemple, el reactor, la columna, la bomba, el dipòsit, les canonades, els intercanviador de calor, etc), algunes desviacions poden no ser rellevants.

A més, algunes desviacions perilloses poden ser omeses si l'analista creu que l'avaluació de les seccions anteriors o posteriors poden identificar aquests efectes, per exemple, no aporta res a l'equip doncs, l'anàlisi individual de tres seccions del procés que impliquen una mateixa línia d'alimentació com serien, un conjunt de bombes centrífugues i una línia de descàrrega que condueix a un reactor, amb la desviació " Més Flux" si aquesta mateixa desviació i els seus efectes han estat considerats o s'han de considerar en un altre lloc (en el reactor en aquest cas).

Es mostra a continuació, figura 1.1., un exemple d'una biblioteca que els líders HAZOP poden utilitzar per seleccionar les desviacions pertinents abans de les reunions HAZOP. L'ús d'aquest enfocament pot estalviar d'un 20% a un 50% en el temps de les reunions, depenent del procés específic, els riscos d'interès i tipus d'equips involucrats. No obstant això, hi ha la possibilitat de perdre inadvertidament algunes desviacions degut a que l'equip no va participar en la creació de la biblioteca.

Deviation	Column	Tank/Vessel	Line	Heat Exchanger ^a	Pump ^a
High flow			X		
Low/no flow			X		
High level	X	X			
Low level	X	X			
High interface		X			
Low interface		X			
High pressure	X	X	X		
Low pressure	X	X	X		
High temperature	X	X	X		
Low temperature	X	X	X		
High concentration	X	X	X		
Low concentration	X	X	X		
Reverse/misdirected flow			X		
Tube leak				X	
Tube rupture				X	
Leak	X	X	X	X	X
Rupture	X	X	X	X	X

(from Guidelines for Hazard Evaluation Procedures)

Figura 1.1. Exemple de Biblioteca de desviacions rellevants.

On el subíndex ‘a’ marca que en aquesta biblioteca s’ha assumit que desviacions com ‘Low Flow’ o ‘High Temperature’ ja han estat considerades en la línia posterior del procés per aquests equips.

Per altra banda, *l’enfocament basat en el coneixament* és una variació del HAZOP realitzat amb les paraules guia. Aquest es basa en l’experiència de l’equip i agafa com a referència el disseny i els resultats de pràctiques ben establerts que han estat documentats i desenvolupats en plantes anteriors.

12.1.3 Tècniques per prioritzar

Cal comentar que realitzar un HAZOP complert a tota la planta és una tasca molt difícil i d'elevat cost econòmic, així doncs es poden adoptar tècniques per prioritzar els elements més importants. Les figures de la 1.2. a la 1.4. mostren la tècnica emprat en aquest projecte.

Public Safety		Employee Safety	
Category	Description	Category	Description
1	No injury or health effects	1	No injury or occupational safety impact
2	Minor injury or minor health effects	2	Minor injury or minor occupational illness
3	Injury or moderate health effects	3	Injury or moderate occupational illness
4	Death or severe health effects	4	Death or severe occupational illness
Production Loss		Facility/Equipment Damage (Millions of Dollars)	
Category	Description	Category	Description
1	Less than one week	1	Less than 0.1
2	Between one week and one month	2	Between 0.1 and 1
3	Between one and six months	3	Between 1 and 10
4	More than six months	4	Above 10

Source : JBF Associates, Inc.

Figura 1.2. Conseqüències de diferents categories.

Tal i com es pot observar, es pot dividir el risc de la planta en quatre subapartats, on es troben: la Seguretat del Públic, la Seguretat del treballador, la Pèrdua de producte i la Deterioració de l'equip (en milions de dòlars). Aquests inclouen quatre subcategories numerades, on el major número correspon a la part d'estudi amb preferència.

La figura 1.3. en mostra la freqüència també expressada en quatre subapartats, on el de major número seria el de prioritat més elevada (Suposició que pot ocórrer més d'un cop l'any)

Category	Description
1	Not expected occur during the facility lifetime
2	Expected to occur no more than once during the facility lifetime
3	Expected to occur several times during the facility lifetime
4	Expected to occur more than once in a year

Source : JBF Associates, Inc.,

Figura 1.3. Categoria de la freqüència.

Finalment la figura 1.4. mostra una matriu de risc esglaonada on l'eix de les ordenades correspon a la freqüència (figura 1.3) i l'eix de les abscisses correspon a la conseqüència (figura 1.2), els casos numerats amb 'I' tenen preferència a l'hora de la realització del HAZOP.

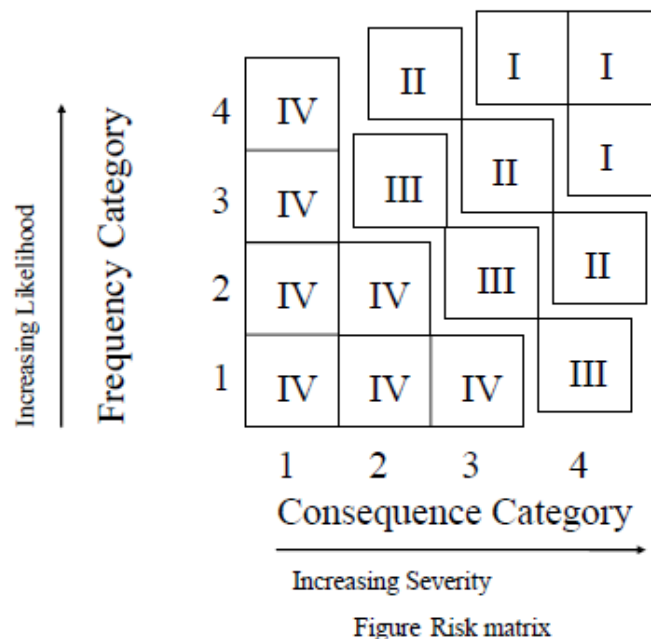


Figura 1.4. Conseqüències de diferents categories.

Seguint aquestes pautes i degut a l'experiència passada amb aquesta planta, s'ha decidit prioritzar el HAZOP en els següents equips (especificats seguint la línia de procés).

Nusos a estudiar:

- Tanc d'emmagatzematge de Fosgè, TE-102
- Reactor de flux pistó, R-201
- Columna per extreure HCl i Fosgè (20 atm), CD-302
- Reactor de piròlisi, R-401
- Columna de separació d'HCl (de 28 atm), CD-501
- Columna de MIC, CD-502
- Tanc d'emmagatzematge de MIC, TP-801/802
- Tanc de mescla de MIC, TM-601
- Reactor catalític, R-601

12.1.4 Avantatges i Inconvenients

Avantatges:

- En primer lloc, cal destacar que la tècnica funciona. És molt metòdic i sistemàtic. Identifica la cadena de causa a conseqüència del perill, facilitant així l'avaluació de riscos i el disseny de mesures preventives i de mitigació. Els dissenys posteriors es milloren mitjançant un enfocament més sistemàtic.
- Es promou la sinergia de l'equip. S'identifiquen problemes operatius i es comuniquen a l'equip de disseny. La participació de personal d'operació promou la formació i el disseny de l'acceptació. Les reunions són potencialment eficaç en la distribució de la informació, les accions i la revisió de les accions.
- Malgrat els costos de mantenir un equip multidisciplinari durant diversos dies, hi ha molts estudis detallats que mostren com el HAZOP pot arribar a estalviar una gran quantitat de diners dels costos dels accidents i millorar de manera molt eficaç l'operativitat de la planta. Els informes sobre diversos accidents importants han mostrat que un HAZOP ben fet hauria identificat els perills potencials que van iniciar les grans catàstrofes.
- Els enginyers i els dissenyadors han de destinar un valuós temps de treball per assistir a reunions HAZOP, no obstant això, l'experiència ha demostrat que el temps emprat en la realització d'un HAZOP, encara que pot retardar la

finalització d'un disseny, guanya més que el seu temps invertit en una millor posada en marxa, aconseguir abans el rendiment en matèria de producció i a un funcionament lliure de problemes.

- Els auditors de l'Administració de Seguretat i Salut i de l'Agència de Protecció del Medi Ambient es fixen en com l'anàlisi de processos i riscos (PHA, *Process Hazard Analysis*) s'aborda en una empresa. Realitzant correctament un HAZOP es satisfà aquest criteri completament.

Inconvenients

- No obstant això, els HAZOPs no han de ser vistos com la resposta a tots els nostres problemes. Els perills del procés sí que són identificats, però els riscos deguts a la disposició o el fracàs dels components en detall sovint es perden. Els HAZOPs són tan bons com la informació i les persones que s'empren per realitzar-los.

El HAZOP s'acostuma a realitzar a finals del disseny, duent els perills i els problemes de funcionament a la llum en un moment on es pot decidir en el dibuix, com posar-ho de la millor manera, no obstant, també arriba en un moment en que ja és massa tard per fer canvis en el disseny fonamental.

- La selecció de l'equip de persones és important. L'equip d'estudi ha d'estar compromès i decidit, i ha de ser motivat per a realitzar una bona feina. El procediment pateix les deficiències habituals de la discussió en grup, les quals han de ser controlats. La fatiga i la falta de concentració condueixen a una mala aplicació, i la familiaritat amb el procés pot portar a l'avorriment.
- Els HAZOPs es basen en equips de persones multidisciplinaris amb un enfocament sistemàtic, això requereix temps, per tant els costos són elevats. No obstant això, és àmpliament acceptat pels usuaris HAZOP que la fi justifica els mitjans (Seveso, Bhopal, etc).

12.2 Estudi de perill i operativitat del tanc d'emmagatzematge de Fosgè:

12.2.1 Desviació en el Nivell de líquid emmagatzemat:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha nivell	1- Falla el proveïdor de Fosgè 2- Ruptura de la canonada, de la vàlvula o del mateix recipient d'emmagatzematge.	1- No es pot seguir amb la producció. 2- Núvol tòxic de fosgè	1- Contemplar un estoc de seguretat (marge d'un dia d'auto aprovisionament) 2- Instal·lació de detectors de fosgè (COVs) i col·lectors d'aquest gas amb una via a tractament. 3- Instal·lar Equips de protecció individual (EPI) 4- Delimitar un perímetre de seguretat segons la APQ establerta.
MÉS	Més nivell	1- Arribada de més fosgè del requerit en el procés.	1- Sobrepressió del tanc d'emmagatzematge 2- Possible ruptura per sobrepressió i contaminació de l'atmosfera.	1- Control de nivell i línia a tractament. 2- Indicadors de COVs, col·lectors de gas i via a tractament 3- Instal·lar Equips de protecció individual (EPI) 4- Delimitar un perímetre de seguretat segons la APQ establerta. 5- Instal·lar alarma a nivell alt.
MENYS	Menys nivell	1- Falla el proveïdor de Fosgè 2- Fuga de la canonada, de la vàlvula o del mateix recipient d'emmagatzematge.	1- Limitada la línia de procés 2- Falta de producció. 3- Possibles problemes amb els equips posteriors 4- Núvol tòxic, perill pels operaris	1- Contemplar un nivell d'estoc de seguretat 2- Indicadors de COVs, col·lectors de gas i via a tractament 3- Instal·lar Equips de protecció individual (EPI) 4- Delimitar un perímetre de seguretat segons la APQ establerta. 5- Control i alarma a nivell mínim
ADEMÉS DE	Existència d'impureses en el tanc	1- Contaminació del fosgè provinent del proveïdor.	1- Contaminació del producte final 2- Mal funcionament d'equips intermedis 3- Possibles reaccions fora de control.	1- Controls de qualitat periòdics de les matèries primes 2- Revisió dels registres dels lots de fabricació (proveïdors) 3- Instal·lació de filtres a l'entrada del tanc d'emmagatzematge.
PART DE	Part del Fosgè es perd en una fuga	1- Fuga de la canonada, de la vàlvula o del mateix recipient d'emmagatzematge.	1- Limitada la línia de procés 2- Falta de producció. 3- Possibles problemes amb els equips posteriors. 4- Núvol tòxic, perill dels operaris	1- Indicadors de COVs, col·lectors de gas i via a tractament 2- Instal·lar Equips de protecció individual (EPI) 3- Delimitar un perímetre de seguretat segons la APQ establerta. 4- Control i alarma a nivell mínim

12.2.2 Desviació de la Pressió en el tanc emmagatzemat:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Fuita continua de fòsgè o nitrogen en el tanc d'emmagatzematge. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fòsgè en estat gas a temperatura ambient. 2- Mal funcionament dels equips posteriors. 3- Augment del risc d'un núvol tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita de fòsgè. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
MÉS	Més pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'explosió de l'equip 2- Perill d'alliberament d'un núvol tòxic 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita de fòsgè. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a alta pressió.
MENYS	Menys pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Fuita continua de fòsgè o nitrogen en el tanc d'emmagatzematge. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Emmagatzematge de Fòsgè en estat gas.. 2- Possible mal funcionament dels equips posteriors. 3- Augment del risc d'un núvol tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita de fòsgè. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
PART DE	Part del flux de Nitrogen no entra al tanc	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Fuita continua de nitrogen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill en la càrrega del fòsgè. 2- Perill en la descàrrega del fòsgè. 3- Possibles problemes dels equips posteriors. 4- Pèrdua de matèria prima degut a l'obertura de la vàlvula d'alleujament am 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua i poder arreglar-la. 3- Instal·lar alarma a baixa pressió. 4- Instal·lar alarma a alta pressió. 5- Delimitar un perímetre de seguretat

12.3 Estudi de perill i operativitat del reactor de flux pistó, R-201:

12.3.1 Desviació en el cabal de fluid refrigerant:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha refredament	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. 2- Obstrucció a la línia de refredament (reducció de l'àrea de pas) 3- Ruptura de la conducció 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i tanca vàlvula 6- Ruptura de la bomba 7- Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Temperatura puja 2- Possible reacció fora de control 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar un segon servei d'oli (segona entrada en la camisa) 3- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 4- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador 5- Instal·lar parada d'emergència a alta temperatura 6- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip)
MÉS	Més flux de refredament	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula 2- Fallada el control de temperatura TC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de reactius 2- Pèrdua de productivitat 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar alarma a baixa temperatura per alertar operador 3- Instal·lar una línia a tractament
MENYS	Menys flux de refredament	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia de refredament (reducció de l'àrea de pas) 3- Ruptura de la conducció 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i mig-tanca vàlvula 6- Mal funcionament de la bomba 7- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Temperatura puja 2- Possible reacció fora de control 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar un segon servei d'oli (segona entrada en la camisa) 3- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 4- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador 5- Instal·lar parada d'emergència a alta temperatura 6- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip)
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre del reactor	<ol style="list-style-type: none"> 1- Bretxa en tub interior 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació al reactor 2- Baixada de productivitat o rendiment de la reacció 3- Sobre compliment del reactor 4- Oli tèrmic arrossegat 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pou per purgar l'oli a la sortida del reactor. 2- Control de cabal a l'entrada i sortida de la camisa pel control del fluid refrigerant. 3- Possible desviació a tractament
PART DE	Part del fluid refrigerant es perd en una fuga a l'exterior	<ol style="list-style-type: none"> 1- Degut a un cop extern, es produeix una fuga continua de fluid refrigerant 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Augment de la temperatura 2- Risc d'explosió 3- Risc de reaccions secundàries fora de control 4- Augment de la pressió. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador 2- Instal·lar parada d'emergència a alta temperatura 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per aïllar la fuga contigua.
ENVERS	Circulació del flux envers	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contra pressió i fallada dels serveis 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Refredament insuficient, possible reacció fora de control 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula de retenció 2- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador
EN LLOC DE	Contaminació de l'oli tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fugues en altres equips que afecten a la línia d'oli 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Refredament insuficient, possible reacció fora de control 2- Massa refredament i no s'arriba a la conversió 3- Acumulació de reactius 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Purgada de l'oli tèrmic i introducció d'oli nou a la línia 2- Detecció de la fuga de líquid de producte (detectors de cabal entrada - sortida)

12.3.2 Desviació en el cabal d'entrada de Fosgè:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas / ruptura de conducció) Absència de reactiu en el tanq d'emmagatzematge El FC falla i tanca vàlvula Ruptura de la bomba Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> No es duu a terme la reacció, (sortida intacte del fosgè d'entrada). Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual Instal·lar una recirculació de fosgè a tractament Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) Contemplar un estoc en l'emmagatzematge. Parada d'emergència Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics Instal·lar punts d'equips de protecció individual (EPI)
MÉS	Més flux de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Mal funcionament de la vàlvula. Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta. Mal funcionament de la bomba . 	<ol style="list-style-type: none"> Acumulació de reactius . Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament. Parada d'emergència.
MENYS	Menys flux de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas / ruptura de conducció). Fallada en el servei d'aprovisionament de MMA. El FC falla i mig-tanca vàlvula . Mal funcionament de la bomba. Falla aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> Baixa el rendiment de la producció. Massa quantitat de fosgè a la sortida del reactor Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament si la quantitat de fosgè és massa elevada per ser tractada amb els equips existents Instal·lar detectors de gasos tòxics i alarmes respectives. Instal·lar col·lectors (aspiradors) de gasos que es dirigeixin a línia de tractament Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre del reactor	<ol style="list-style-type: none"> Bretxa en tub interior 	<ol style="list-style-type: none"> Contaminació al reactor Baixada de productivitat o rendiment de la reacció Sobre compliment del reactor Oli tèrmic arrossegat 	<ol style="list-style-type: none"> Pou per purgar el fluid refrigerant de la canonada de gas Control de cabal a l'entrada i sortida de la camisa pel control del fluid refrigerant. Possible desviació a tractament
PART DE	Part del reactiu no entra al reactor	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas) Ruptura de la conducció. Fallada en el servei d'aprovisionament de MMA. El FC falla i mig-tanca vàlvula . Mal funcionament de la bomba. Falla aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> Baixa el rendiment de la producció. Massa quantitat de fosgè a la sortida del reactor Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament si la quantitat de fosgè és massa elevada per ser tractada amb els equips existents Instal·lar detectors de gasos tòxics i alarmes respectives. Instal·lar col·lectors (aspiradors) de gasos que es dirigeixin a línia de tractament Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
ENVERS	Circulació del flux envers	<ol style="list-style-type: none"> Possible contra pressió en la línia de procés 	<ol style="list-style-type: none"> Possible reacció fora de control Trencament de la canonada Obturació de la línia de procés 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula de retenció
EN LLOC DE	Contaminació del MMA	<ol style="list-style-type: none"> MMA que ja ve contaminat. 	<ol style="list-style-type: none"> Possible reacció fora de control. No s'assoleix la conversió desitjada Acumulació de reactius. El producte no surt amb les especificacions adequades. 	<ol style="list-style-type: none"> Registre de lot de fabricació (proveïdor) . Instal·lar filtres a l'entrada dels tancs d'emmagatzematge, prevenint la possible contaminació exterior

12.3.3 Desviació en el cabal d'entrada de MMA:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas / ruptura de conducció) Absència de reactiu en el tanq d'emmagatzematge El FC falla i tanca vàlvula Ruptura de la bomba Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> No es duu a terme la reacció, (sortida intacte del fòsgè d'entrada). Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual Instal·lar una recirculació de fòsgè a tractament Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) Contemplar un estoc en l'emmagatzematge. Parada d'emergència Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics Instal·lar punts d'equips de protecció individual (EPI)
MÉS	Més flux de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Mal funcionament de la vàlvula. Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta. Mal funcionament de la bomba . 	<ol style="list-style-type: none"> Acumulació de reactius . Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament. Parada d'emergència.
MENYS	Menys flux de MMA.	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas / ruptura de conducció). Fallada en el servei d'aprovisionament de MMA. El FC falla i mig-tanca vàlvula . Mal funcionament de la bomba. Falla aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> Baixa el rendiment de la producció. Massa quantitat de fòsgè a la sortida del reactor Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament si la quantitat de fòsgè és massa elevada per ser tractada amb els equips existents Instal·lar detectors de gasos tòxics i alarmes respectives. Instal·lar col·lectors (aspiradors) de gasos que es dirigeixin a línia de tractament Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre del reactor	<ol style="list-style-type: none"> Bretxa en tub interior 	<ol style="list-style-type: none"> Contaminació al reactor Baixada de productivitat o rendiment de la reacció Sobre ompliment del reactor Oli tèrmic arrossegat 	<ol style="list-style-type: none"> Pou per purgar el fluid refrigerant de la canonada de gas Control de cabal a l'entrada i sortida de la camisa pel control del fluid refrigerant. Possible desviació a tractament
PART DE	Part del reactiu no entra al reactor	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas) Ruptura de la conducció. Fallada en el servei d'aprovisionament de MMA. El FC falla i mig-tanca vàlvula . Mal funcionament de la bomba. Falla aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> Baixa el rendiment de la producció. Massa quantitat de fòsgè a la sortida del reactor Núvol tòxic de MMA 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual. Doblatge de bombes. Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. Instal·lar una via a tractament si la quantitat de fòsgè és massa elevada per ser tractada amb els equips existents Instal·lar detectors de gasos tòxics i alarmes respectives. Instal·lar col·lectors (aspiradors) de gasos que es dirigeixin a línia de tractament Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
ENVERS	Circulació del flux envers	<ol style="list-style-type: none"> Possible contra pressió en la línia de procés 	<ol style="list-style-type: none"> Possible reacció fora de control Trencament de la canonada Obturació de la línia de procés 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula de retenció
EN LLOC DE	Contaminació del MMA	<ol style="list-style-type: none"> MMA que ja ve contaminat. 	<ol style="list-style-type: none"> Possible reacció fora de control. No s'assoleix la conversió desitjada Acumulació de reactius. El producte no surt amb les especificacions adequades. 	<ol style="list-style-type: none"> Registre de lot de fabricació (proveïdor) . Instal·lar filtres a l'entrada dels tancs d'emmagatzematge, prevenint la possible contaminació exterior

12.3.4 Desviació en el cabal de producte:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha sortida de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la carcassa de fluid refrigerant degut a la corrosió interna. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 3- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a la corrosió interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
MÉS	Hi ha més flux de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala regulació del cabal a la sortida del reactor 2- Mal funcionament dels ventiladors. 3- Fallada de la vàlvula en posició Oberta. 4- Fallada en l'aire comprimit. 5- Cabal d'alimentació més elevat 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Efecte negatiu en la conversió del reactor 2- Efecte negatiu en els equips posteriors 3- La productivitat es veurà afectada. 4- Buidat dels tancs d'emmagatzematge de Fosgè o MMA més ràpid del compte 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules manuals. 2- Doblatge dels compressors del servei d'aire 3- Doblatge dels ventiladors. 4- Manteniment rigorós i periòdic de la instrumentació 5- Instal·lar una via a tractament. 6- Contemplar un estoc de seguretat en l'emmagatzematge.
MENYS	Menys flux de producte.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la carcassa de fluid refrigerant degut a la corrosió interna. 1- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a la corrosió interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
A DEMÉS DE	A demés de fuga de producte hi ha fuga de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuga a la canonada d'entrada al reactor per corrosió interna. 2- Mala soldadura. 3- Cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixada de productivitat o rendiment de la reacció 2- No es pot continuar amb el procés. 3- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
PART DE	Part del flux de producte, se'n va a l'atmosfera	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la carcassa de fluid refrigerant degut a la corrosió interna. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 3- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a la corrosió interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
EN LLOC DE	Fuga de reactiu en lloc de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrosió interna de la canonada. 2- Ruptura exterior degut al cop d'un vehicle 3- Fuga degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No s'assoleix la conversió desitjada 2- Acumulació de reactius. 3- Núvol tòxic 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.

12.4 Estudi de perill i operativitat de la Columna CD 302:

12.4.1 Desviació en el cabal de caps:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de caps.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera vapor o el condensador no condensa a líquid. 2- Mal funcionament de la torre, reblliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Ruptura de la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas altament perillos a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites pel Clorur d'hidrogen i el Fosfè. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falta de l'aire comprimit. 4- Falta la bomba d'extracció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si no es recircula o s'envia a tractament aquest excés de corrent, els equips posteriors no funcionaran correctament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de la bomba d'extracció.
MENYS	Menys cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, reblliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas altament perillos a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per el HCl i el Fosfè. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el condensador	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de Clorur d'hidrogen i de Fosfè en el condensador degut a corrosió interna 2- Fuita de Clorur d'hidrogen i de Fosfè en el condensador degut a sobrepressió interna. 3- Fuita de Clorur d'hidrogen i de Fosfè en el condensador degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuga. 2- Instal·lar detectors de Clorur d'hidrogen (gas àcid) i Fosfè (COVs). 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors), i una via a tractament. 4- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 5- Instal·lar una parada d'emergència. 6- Instal·lar zones d'EPI.

12.4.2 Desviació en el cabal de cues:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de cues.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Obturació de la canonada de sortida. 2- Vàlvula de regulació falla tancada. 3- Fallada de l'aire comprimit. 4- Ruptura de la canonada de sortida degut a un cop extern, degut a una sobrepressió interna o degut a corrosió interna. 5- No hi ha cabal d'entrada. 6- Fallada del calderi o del condensador (fallada per exemple del fluid tèrmic) 7- Fuita de gas i/o líquid des de qualsevol punt de la columna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de procés. 2- Possible fuita de gas altament perillós a l'atmosfera. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 4- Inundació de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- La bomba d'extracció falla 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si no es recircula o s'envia a tractament aquest excés de corrent, els equips posteriors no funcionaran correctament. 2- Si no es modifica la sortida es generarà una inundació progressiva de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'extracció.
MENYS	Menys cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderi no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, rebliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas i/o líquid a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de cues. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- Augment del nivell de líquid en la columna, amb pèrdua d'eficiència de separació. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid. 10- Instal·lar una via a tractament 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el calderi	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de producte en el calderi degut a corrosió interna. 2- Fuita de producte en el calderi degut a sobrepressió interna. 3- Fuita de producte en el calderi degut a cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuita. 2- Instal·lar detectors gas i líquid. 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors) i líquid, amb una via a tractament. 4- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 5- Instal·lar una parada d'emergència. 6- Instal·lar zones d'EPI.

12.4.3 Desviació en el cabal d'entrada:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció degut a un cop extern. 2- Ruptura de la conducció degut a corrosió interna. 3- Ruptura de la conducció degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes. 6- Vàlvula d'entrada falla tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuga de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió 3- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 4- Rise d'explosió 5- Risc de d'alliberació d'un nivell de Clorur d'hidrogen i Fosfè. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 6- Instal·lar zones d'EPI.
MENYS	Menys cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció degut a un cop extern. 2- Fuita en la conducció degut a corrosió interna. 3- Fuita en la conducció degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada falla mig-tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI.
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre de la columna	<ol style="list-style-type: none"> 1- Bretxa en el condensador o en el calderí. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació dels fluxos de sortida de la columna. 2- Baixada de la puresa del producte final. 3- Sobre ompliment de la columna. 4- Variació no contemplada de la temperatura. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pou per purgar el fluid tèrmic en les canonades. 2- Control de cabal a l'entrada i a la sortida dels equips d'intercanvi de calor per controlar el fluid tèrmic. 3- Possible desviació a tractament. 4- Instal·lar una parada d'emergència per si fora precisa.

12.4.4 Desviació en el nivell:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a un cop extern. 2- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a corrosió interna. 3- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada falla tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuga de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI. 11- Instal·lar alarma a nivell baix
MÉS	Més nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió. 3- Risc d'explosió 4- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 5- Possible ruptura del capçal inferior per excés de pes de l'equip. 6- Risc de d'alliberació d'un nívol de Clorur d'hidrogen i Fosfè. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 7- Instal·lar zones d'EPI. 8- Realització de proves hidràuliques abans de començar l'operació de la planta. 9- Instal·lar una alarma a nivell alt.
MENYS	Menys nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció o en l'equip degut a un cop extern. 2- Fuita en la conducció o en l'equip degut a corrosió interna. 3- Fuita en la conducció o en l'equip degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de la bomba d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada falla mig-tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI. 11- Instal·lar alarma a nivell baix

12.4.5 Desviació en la pressió:

Paraula	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Fuita continua en el tanc pulmó o en la canonada. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Clorur d'hidrogen i Fosgè en estat gas a temperatura ambient. 2- Mal funcionament dels equips posteriors. 3- Augment del risc d'un nivell tòxic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuita d'HCl. 5- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita Fosgè. 6- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 7- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament. 8- Delimitar un perímetre de seguretat. 9- Instal·lar alarma a baixa pressió.
MÉS	Més pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'explosió de l'equip 2- Perill d'alliberament d'un nivell tòxic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuita d'HCl. 4- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita Fosgè. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Instal·lar alarma a alta pressió.
MENYS	Menys pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Fuita continua en el tanc pulmó o en la canonada. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Clorur d'hidrogen en estat gas a temperatura ambient. 2- Fosgè en estat gas a temperatura ambient. 3- Mal funcionament dels equips posteriors. 4- Augment del risc d'un nivell tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuita d'HCl. 5- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuita Fosgè. 6- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 7- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament. 8- Delimitar un perímetre de seguretat. 9- Instal·lar alarma a baixa pressió.
PART DE	Part del flux de Clorur d'hidrogen i Fosgè es desplaça a la línia de fluid tèrmic.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrosió externa dels tubs i per diferència de pressió es produeix una fuita cap a l'interior dels tubs que contenen oli tèrmic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pèrdua de les propietats del fluid tèrmic. 2- Perill de fuita de Clorur d'hidrogen i Fosgè en qualsevol punt de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de bescanvi de temperatura relacionat amb la columna de destil·lació (calderí i condensador) 2- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar el flux de fluid tèrmic contaminat. 3- Instal·lar mesuradors de cabal de fluid tèrmic. 4- Instal·lar un sistema controlat de purgat o una via secundària a tractament.

12.4.6 Desviació en la temperatura:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
MÉS	Més temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el calderí. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible falla d'aire comprimit. 3- Falta de condensat en el tanq de condensats de la columna, degut a un mal funcionament de la columna o del condensador. 4- Ruptura de l'aïllament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'un augment no controlat de la pressió. 2- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa calenta i s'esquerda. 3- Risc de nívol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuga d'HCl. 4- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuga de Fosgè. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat 8- Instal·lar alarma a alta temperatura. 9- Instal·lar alarma a alta pressió 10- Instal·lar una parada d'emergència. 11- Realització d'un pla d'evacuació. 12- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.
MENYS	Menys temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el condensador. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible fallada d'aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa freda i s'esquerda. 2- Risc de nívol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuga d'HCl. 4- Instal·lar indicadors de COVs per detectar alguna fuga de Fosgè. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat 8- Instal·lar alarma a baixa temperatura. 9- Instal·lar una parada d'emergència. 10- Realització d'un pla d'evacuació. 11- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.

12.5 Estudi de perill i operativitat del reactor de piròlisi, R-401

12.5.1 Desviació en el flux de producte:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha sortida de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la mitja canya de fluid tèrmic degut a la corrosió interna. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 3- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a la corrosió interna. 4- Degut a males condicions d'operació no es produeix producte gas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió. 7- Instal·lar indicadors de cabal en la línia del producte i en la del fluid tèrmic
MÉS	Hi ha més flux de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Degut a un augment de la temperatura es genera més gas del esperat, sense donar suficient temps a la reacció. 2- Degut a una pressió menor a l'entrada del reactor, es genera més gas del esperat, sense donar suficient temps a la reacció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pèrdua de producte i per tant no arribar a les exigències del mercat (10500Tn/any). 2- Sobrepressió al reactor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Separació del producte seguint la línia de procés i recuperar amb una recirculació els reactius no reaccionats, cal doncs un bon control de cabal 2- Dissenyar l'equip amb les corresponents mesures per suportar pressions 3- Instal·lar controls de pressió, vàlvules d'alleujament i discs de ruptura, dirigits a la línia de tractament.
MENYS	Menys flux de producte.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la mitja canya de fluid tèrmic degut a la corrosió interna. 1- Existeix una fuga de producte del reactor degut a un cop extern. 2- Existeix una fuga de producte del reactor degut a la corrosió interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar correctament amb el procés. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
PART DE	Part del flux de producte, se'n va a l'atmosfera	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga de producte al reactor degut a un cop extern. 2- Existeix una fuga de producte al reactor degut a la corrosió interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 3- Contaminació del fluid refrigerant 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.
EN LLOC DE	Fuita de reactiu en lloc de fuga de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrosió interna de la canonada. 2- Ruptura exterior degut al cop extern. 3- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No s'assoleix la producció desitjada 2- Fuita líquida amb possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga contínua. 2- Instal·lar un col·lector de líquids que dirigeixi la fuga a tractament. 3- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 4- Disseny d'aquest considerant factor de corrosió.

12.5.2 Desviació en el flux de reactiu:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció de la línia d'alimentació degut a la reducció de l'àrea de pas provocat per exemple per un cop extern. 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada de la bomba d'alimentació. 5- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa) 6- Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es duu a terme la reacció. 2- Fuita líquida de reactiu. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament. 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Realització d'un pla d'emergència
MÉS	Més flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula. 2- Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba d'entrada 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de reactius 2- Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Parada d'emergència. 6- Instal·lar un tanc pulmó previ al reactor per un millor control de cabal d'entrada
MENYS	Menys flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 3- Ruptura de conducció 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció en el reactor 2- Contaminació de l'ambient degut a una fuita líquida de reactius 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament 5- Delimitar un perímetre al voltant del reactor
PART DE	Part del reactiu es perd en una fuita cap a la mitja canya.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita cap a la mitja canya degut a la corrosió interna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció en el reactor 2- Contaminació del fluid tèrmic perjudicant-ne les seves característiques. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar la fuita. 2- Instal·lar controls de cabal a la sortida i a l'entrada i mesuradors d'aquest. 3- Instal·lar una via a tractament
ENVERS	Circulació del flux envers	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible contra pressió en la línia de procés degut al nivell de líquid en el reactor i a la pressió de treball d'aquest si la bomba d'alimentació no funciona correctament 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible reacció fora de control. 2- Ruptura de la canonada. 3- Obturació de la línia de procés. 4- Fuita líquida 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula de retenció 2- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament 3- Tanc pulmó previ al reactor d'elevada capacitat. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació del reactor

12.5.3 Desviació en el fluid tèrmic (Temperatura):

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. 2- Obstrucció en la línia de fluid tèrmic (reducció de l'àrea de pas) 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i tanca vàlvula 6- Ruptura de la bomba 7- Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura baixa 2- No s'arriba a la conversió desitjada. 3- Acumulació de reactiu líquid degut a no arribar a la temperatura necessària per una sortida gasosa. 4- Reacció inversa, pèrdua de producte i possible reacció exotèrmica fora de control 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 3- Instal·lar alarma a baixa temperatura per alertar al operador 4- Instal·lar parada d'emergència a baixa temperatura 5- Doble via per les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doble via pels compressors d'aire
MÉS	Més flux de fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula 2- Fallada el control de temperatura TC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de reactius en la sortida gasosa. 2- Pèrdua de productivitat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar operador 3- Instal·lar una línia a tractament a la sortida gasosa.
MENYS	Menys flux de fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia de fluid tèrmic (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 3- Ruptura de la mitja canya degut a un cop extern. 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i mig-tanca vàlvula 6- Mal funcionament de la bomba 7- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura baixa. 2- Reacció inversa i pèrdua de producte, possible reacció exotèrmica fora de control 3- Acumulació de reactiu i producte en estat líquid 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 3- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador 4- Instal·lar parada d'emergència a alta temperatura 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Delimitació d'un perímetre de seguretat. 7- Control de nivell per no excedir-ne el pes i recircular al tanc pulmó si és necessari 8- Doblatge de la mitja canya degut a la poca distància que aquesta suposa, o instal·lació d'un bescanviador extern de suport.
PART DE	Part del fluid tèrmic es perd en una fuga	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia de fluid tèrmic (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 3- Ruptura de la mitja canya degut a un cop extern. 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i mig-tanca vàlvula 6- Mal funcionament de la bomba 7- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura baixa. 2- Reacció inversa i pèrdua de producte, possible reacció exotèrmica fora de control 3- Acumulació de reactiu i producte en estat líquid 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 3- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador 4- Instal·lar parada d'emergència a alta temperatura 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Delimitació d'un perímetre de seguretat. 7- Control de nivell per no excedir-ne el pes i recircular al tanc pulmó si és necessari 8- Doblatge de la mitja canya degut a la poca distància que aquesta suposa, o instal·lació d'un bescanviador extern de suport.
EN LLOC DE	Contaminació de l'oli tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fugues en altres equips que afecten a la línia d'oli 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No s'assoleix la temperatura desitjada, possible reacció fora de control 2- No s'arriba a la conversió desitjada 3- Acumulació de reactius i productes en estat líquid 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Purgada de l'oli tèrmic i introducció d'oli nou a la línia 2- Detecció de la fuga de líquid de producte (detectors de cabal entrada - sortida) 3- Vàlvules a l'entrada i la sortida per poder-ne aïllar i arreglar la fuga.

12.5.4 Desviació en el nivell de líquid:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció de la línia d'alimentació degut a la reducció de l'àrea de pas provocat per exemple per un cop extern. 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada de la bomba d'alimentació. 5- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa) Fallada de l'aire comprimit	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es duu a terme la reacció. 2- Fuita líquida de reactiu. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament. 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Realització d'un pla d'emergència 9- Instal·lar alarma a nivell baix.
MÉS	Més nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula d'entrada. 2- Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba d'entrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de reactius. 2- Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Parada d'emergència. 6- Instal·lar un tanc pulmó previ al reactor per un millor control de cabal d'entrada. 7- Instal·lar controls de nivell i una regulació de sortida a tractament o a un tanc pulmó
MENYS	Menys nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de reactiu degut a un cop o a corrosió interna 2- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 3- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 4- Ruptura de conducció 5- El FC falla i mig-tanca vàlvula 6- Mal funcionament de la bomba d'alimentació 7- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció en el reactor. 2- Contaminació de l'ambient degut a una fuita líquida de reactius. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament. 5- Delimitar un perímetre al voltant del reactor 6- Dissenyar amb un factor de seguretat per sobrepressió 7- Dissenyar amb un factor de seguretat per corrosió
ADEMÉS DE	Existència d'impureses de fòsgè en el reactor	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la columna anterior 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació del reactiu i del producte 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mesuradors de cabal a l'entrada i a la sortida de cada equip 2- Instal·lar tancs pulmó entre equips per si cal una parada puntual. 3- Instal·lar una línia a tractament

12.5.5 Desviació en la pressió:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha pressió	1- La bomba no treballa correctament 2- Fuita de gas a l'atmosfera 3- Vàlvula d'alleujament mal regulada	1- No es produeix la reacció correctament, pèrdua de producció i acumulació de reactius gasos a la sortida 2- Contaminació de l'ambient i dels operaris	1- Instal·lar detectors i col·lectors de gasos tòxics per qualsevol possible fuita 2- Preparar un pla d'emergència i instal·lar punts d'Equips de Protecció Individual 3- Doblatge de la bomba d'alimentació 4- Manteniment periòdic i estricte de la vàlvula d'alleujament
MÉS	Més pressió	1- La bomba no treballa correctament 2- No està ben regulada la vàlvula d'alleujament	1- Sobre pressió al reactor i risc d'explosió	1- Doblatge de la bomba d'alimentació 2- Disseny de l'espessor de l'equip amb un pressió de disseny superior a la de treball 3- Instal·lar un disc de ruptura perfectament tarat 4- Realitzar un manteniment periòdic i estricte a la vàlvula d'alleujament.
MENYS	Menys pressió	1- La bomba no treballa correctament 2- Fuita de gas a l'atmosfera 3- Vàlvula d'alleujament mal regulada	1- No es produeix la reacció correctament, pèrdua de producció i acumulació de reactius gasos a la sortida 2- Contaminació de l'ambient i dels operaris	1- Instal·lar detectors i col·lectors de gasos tòxics per qualsevol possible fuita 2- Preparar un pla d'emergència i instal·lar punts d'Equips de Protecció Individual 3- Doblatge de la bomba d'alimentació 4- Manteniment periòdic i estricte de la vàlvula d'alleujament

12.6 Estudi de perill i operativitat de la columna CD-501:

12.6.1 Desviació en el cabal de caps:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de caps.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera vapor o el condensador no condensa a líquid. 2- Mal funcionament de la torre, rebliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Ruptura de la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas altament perillós a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectors, alarmes i captadors de fuites per el HCl. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'extracció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si no es recircula o s'envia a tractament aquest excés de corrent, els equips posteriors no funcionaran correctament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de la bomba d'extracció.
MENYS	Menys cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, rebliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuga de gas altament perillós a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectors, alarmes i captadors de fuites per el HCl. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el condensador	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de Clorur d'hidrogen en el condensador degut a corrosió interna 2- Fuita de Clorur d'hidrogen en el condensador degut a sobrepressió interna 3- Fuita de Clorur d'hidrogen en el condensador degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuga. 2- Instal·lar detectors de Clorur d'hidrogen. 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors), i una via a tractament. 4- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 5- Instal·lar una parada d'emergència. 6- Instal·lar zones d'EPI.

12.6.2 Desviació en el cabal de cues:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de cues.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Obturació de la canonada de sortida. 2- Vàlvula de regulació falla tancada. 3- Fallada de l'aire comprimit. 4- Ruptura de la canonada de sortida degut a un cop extern, degut a una sobrepressió interna o degut a corrosió interna. 5- No hi ha cabal d'entrada. 6- Fallada del calderí o del condensador (fallada per exemple del fluid tèrmic) 7- Fuita de gas i/o líquid des de qualsevol punt de la columna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de procés. 2- Possible fuita de gas altament perillós a l'atmosfera. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 4- Inundació de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- La bomba d'extracció falla 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si no es recircula o s'envia a tractament aquest excés de corrent, els equips posteriors no funcionaran correctament. 2- Si no es modifica la sortida es generarà una inundació progressiva de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'extracció.
MENYS	Menys cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, reblliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas i/o líquid a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de cues. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- Augment del nivell de líquid en la columna, amb pèrdua d'eficiència de separació. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid. 10- Instal·lar una via a tractament 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el calderí	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de producte en el calderí degut a corrosió interna. 2- Fuita de producte en el calderí degut a sobrepressió interna. 3- Fuita de producte en el calderí degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuita. 2- Instal·lar detectors gas i líquid. 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors) i líquid, amb una via a tractament. 4- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 5- Instal·lar una parada d'emergència. 6- Instal·lar zones d'EPI.

12.6.3 Desviació en el cabal d'entrada:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció degut a un cop extern. 2- Ruptura de la conducció degut a corrosió interna. 3- Ruptura de la conducció degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes. 6- Vàlvula d'entrada fallada tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula fallada oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió 3- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 4- Risc d'explosió 5- Risc de d'alliberació d'un nivell de Clorur d'hidrogen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 6- Instal·lar zones d'EPI.
MENYS	Menys cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció degut a un cop extern. 2- Fuita en la conducció degut a corrosió interna. 3- Fuita en la conducció degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada fallada mig-tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI.
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre de la columna	<ol style="list-style-type: none"> 1- Bretxa en el condensador o en el calderí. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació dels fluxos de sortida de la columna. 2- Baixada de la puresa del producte final. 3- Sobre ompliment de la columna. 4- Variació no contemplada de la temperatura. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pou per purgar el fluid tèrmic en les canonades. 2- Control de cabal a l'entrada i a la sortida dels equips d'intercanvi de calor per controlar el fluid tèrmic. 3- Possible desviació a tractament. 4- Instal·lar una parada d'emergència per si fora precisa.

12.6.4 Desviació en la pressió:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Fuita continua en el tanc pulmó o en la canonada. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Clorur d'hidrogen en estat gas a temperatura ambient. 2- Mal funcionament dels equips posteriors. 3- Augment del risc d'un núvol tòxic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuita d'HCl. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
MÉS	Més pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'explosió de l'equip 2- Perill d'alliberament d'un núvol tòxic 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids per detectar alguna fuita d'HCl. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a alta pressió.
MENYS	Menys pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del compressor. 2- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 3- Fuita continua en el tanc pulmó o en la canonada. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Clorur d'hidrogen en estat gas a temperatura ambient. 2- Mal funcionament dels equips posteriors. 3- Augment del risc d'un núvol tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de gasos àcids per detectar alguna fuita de HCl. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
PART DE	Part del flux de Clorur d'hidrogen es desplaça a la línia de fluid tèrmic.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrosió externa dels tubs i per diferència de pressió es produeix una fuita cap a l'interior dels tubs que contenen oli tèrmic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pèrdua de les propietats del fluid tèrmic. 2- Perill de fuita de Clorur d'hidrogen en qualsevol punt de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de bescanvi de temperatura relacionat amb la columna de destil·lació (calderi i condensador) 2- Instal·lar vàlvules a l'entrada i a la sortida per tallar el flux de fluid tèrmic contaminat. 3- Instal·lar mesuradors de cabal de fluid tèrmic. 4- Instal·lar un sistema controlat de purgat o una via secundària a tractament.

12.6.5 Desviació en la temperatura:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
MÉS	Més temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el calderí. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible falla d'aire comprimit. 3- Falta de condensat en el tanc de condensats de la columna, degut a un mal funcionament de la columna o del condensador. 4- Ruptura de l'aïllament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'un augment no controlat de la pressió. 2- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa calenta i s'esquerda. 3- Risc de núvol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuga d'HCl. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a alta temperatura. 8- Instal·lar alarma a alta pressió 9- Instal·lar una parada d'emergència. 10- Realització d'un pla d'evacuació. 11- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.
MENYS	Menys temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el condensador. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible fallada d'aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa freda i s'esquerda. 2- Risc de núvol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos àcids (pH) per detectar alguna fuga d'HCl. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a baixa temperatura. 8- Instal·lar una parada d'emergència. 9- Realització d'un pla d'evacuació. 10- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.

12.6.6 Desviació en el nivell de líquid:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a un cop extern. 2- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a corrosió interna. 3- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de les bombes d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada falla tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI. 11- Instal·lar alarma a nivell baix
MÉS	Més nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió. 3- Risc d'explosió 4- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 5- Possible ruptura del capçal inferior per excés de pes de l'equip. 6- Risc de d'alliberació d'un núvol de Clorur d'hidrogen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 7- Instal·lar zones d'EPI. 8- Realització de proves hidràuliques abans de començar l'operació de la planta. 9- Instal·lar una alarma a nivell alt.
MENYS	Menys nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció o en l'equip degut a un cop extern. 2- Fuita en la conducció o en l'equip degut a corrosió interna. 3- Fuita en la conducció o en l'equip degut a sobrepressió interna. 4- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 5- Fallada de la bomba d'alimentació. 6- Vàlvula d'entrada falla mig-tancada. 7- Falla el servei d'aire comprimit. 8- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 9- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 5- Disseny de l'espessor de la canonada i de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 6- Delimitar un perímetre de seguretat. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 8- Instal·lar una via a tractament. 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI. 11- Instal·lar alarma a nivell baix

12.7 Estudi de perill i operativitat de la columna CD-502:

12.7.1 Desviació en el cabal de caps:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de caps.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera vapor o el condensador no condensa a líquid. 2- Mal funcionament de la torre, rebliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Fuita de producte en estat gas a al calderí o al condensador. 5- Ruptura de la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 6- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició tancada. 7- Fallada de l'aire comprimit. 8- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas altament perillós a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per MIC gas. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'extracció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si aquest excés de corrent no es recircula o s'envia a tractament, els equips posteriors no funcionaran correctament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de la bomba d'extracció.
MENYS	Menys cabal de caps	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, rebliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern, degut a corrosió o degut a sobrepressió interna. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de caps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas altament perillós a l'atmosfera. 2- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del rebliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites de MIC. 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el condensador	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de MIC en el condensador degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuita. 2- Instal·lar detectors de MIC. 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors), i una via a tractament. 4- Instal·lar col·lectors de líquid i una via a tractament. 5- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 6- Instal·lar una parada d'emergència. 7- Instal·lar zones d'EPI.

12.7.2 Desviació en el cabal de cues:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de cues.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Obturació de la canonada de sortida. 2- Vàlvula de regulació falla tancada. 3- Fallada de l'aire comprimit. 4- Ruptura de la canonada de sortida degut a un cop extern, degut a una sobrepressió interna o degut a corrosió interna. 5- No hi ha cabal d'entrada. 6- Fallada del calderí o del condensador (fallada per exemple del fluid tèrmic) 7- Fuita de gas i/o líquid des de qualsevol punt de la columna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de procés. 2- Possible fuita de gas altament perillós a l'atmosfera. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 4- Inundació de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pressió al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Disseny de l'espessor de l'equip amb un factor de seguretat per pressió. 6- Disseny de l'espessor de l'equip considerant un factor de seguretat per corrosió interna. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 9- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 10- Instal·lar una via a tractament. 11- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 12- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- La bomba d'extracció falla 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Si no es recircula o s'envia a tractament aquest excés de corrent, els equips posteriors no funcionaran correctament. 2- Si no es modifica la sortida es generarà una inundació progressiva de la columna 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'extracció.
MENYS	Menys cabal de cues	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la torre, el calderí no genera suficient vapor o el condensador no condensa suficient líquid. 2- Mal funcionament de la torre, reblliment taponat. 3- Fuita de producte en estat gas i/o líquid a qualsevol part de la torre. 4- Fuita en la canonada de sortida de producte degut a un cop extern. 5- Fallada de la vàlvula per dirigir el corrent al següent equip, en posició mig-tancada. 6- Fallada de l'aire comprimit. 7- Fallada de la bomba d'extracció de cues. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- Augment del nivell de líquid en la columna, amb pèrdua d'eficiència de separació. 3- Risc d'explosió si la sortida o la columna estan taponades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control de la pèrdua de càrrega i del nivell al llarg del reblliment. 2- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 3- Doblatge de les bombes d'extracció. 4- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 5- Delimitar un perímetre de seguretat. 6- Manteniment periòdic i rigorós de totes les parts de la columna, instrumentació inclosa. 7- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid. 8- Instal·lar una via a tractament 9- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 10- Instal·lar zones d'EPI.
PART DE	Part del cabal es perd en el calderí	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita de producte en el calderí degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'atmosfera i alt risc pels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar-ne l'equip en cas de fuita. 2- Instal·lar detectors gas i líquid. 3- Instal·lar col·lectors de gas (extractors) i líquid, amb una via a tractament. 4- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 5- Instal·lar una parada d'emergència. 6- Instal·lar zones d'EPI.

12.7.3 Desviació en el cabal d'entrada:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció degut a un cop extern. 2- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 3- Fallada de les bombes. 4- Vàlvula d'entrada falla tancada. 5- Falla el servei d'aire comprimit. 6- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 7- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuita de gas i/o líquid altament peril·lós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Delimitar un perímetre de seguretat. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Instal·lar una via a tractament. 7- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 8- Instal·lar zones d'EPI.
MÉS	Més cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió 3- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 4- Risc d'explosió 5- Risc de d'alliberació d'un nivell de MIC. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 6- Instal·lar zones d'EPI.
MENYS	Menys cabal d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció degut a un cop extern. 2- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 3- Fallada de les bombes d'alimentació. 4- Vàlvula d'entrada falla mig-tancada. 5- Falla el servei d'aire comprimit. 6- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 7- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament peril·lós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Delimitar un perímetre de seguretat. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Instal·lar una via a tractament. 7- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 8- Instal·lar zones d'EPI.
ADEMÉS DE	Tenim oli tèrmic dintre de la columna	<ol style="list-style-type: none"> 1- Bretxa en el condensador o en el calderí. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació dels fluxos de sortida de la columna. 2- Baixada de la puresa del producte final 3- Sobre ompliment de la columna. 4- Variació no contemplada de la temperatura. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pou per purgar el fluid tèrmic en les canonades. 2- Control de cabal a l'entrada i a la sortida dels equips d'intercanvi de calor per controlar el fluid tèrmic. 3- Possible desviació a tractament. 4- Instal·lar una parada d'emergència per si fora precisa.

12.7.4 Desviació en el nivell de líquid:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció o de l'equip degut a un cop extern. 2- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 3- Fallada de les bombes d'alimentació. 4- Vàlvula d'entrada falla tancada. 5- Falla el servei d'aire comprimit. 6- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 7- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot seguir amb la línia de producció. 2- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Delimitar un perímetre de seguretat. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Instal·lar una via a tractament. 7- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 8- Instal·lar zones d'EPI. 9- Instal·lar alarma a nivell baix
MÉS	Més nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula de regulació (error en el control). 2- La vàlvula falla oberta. 3- Falla de l'aire comprimit. 4- Falla la bomba d'alimentació. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna no operaria de manera òptima. 2- Augment de la pressió. 3- Risc d'explosió 4- Augment del nivell de líquid i risc d'inundació de la columna. 5- Possible ruptura del capçal inferior per excés de pes de l'equip. 6- Risc de d'alliberació d'un núvol de MIC. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar una via a tractament o una recirculació al tanc pulmó de la columna. 2- Manteniment periòdic i rigorós de la instrumentació de la columna. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Doblatge de les bombes d'alimentació. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 7- Instal·lar zones d'EPI. 8- Realització de proves hidràuliques abans de començar l'operació de la planta. 9- Instal·lar una alarma a nivell alt.
MENYS	Menys nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita en la conducció o en l'equip degut a un cop extern. 2- Fuita degut a una mala junta entre canonades. 3- Fallada de la bomba d'alimentació. 4- Vàlvula d'entrada falla mig-tancada. 5- Falla el servei d'aire comprimit. 6- Falla el control de cabal en la posta en marxa. 7- Mal funcionament d'algun equip anterior. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible fuita de gas i/o líquid altament perillós a l'atmosfera. 2- No es pot seguir correctament amb la línia de producció. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula que falli oberta. 2- Doblatge de les bombes d'alimentació. 3- Doblatge dels compressors en la línia de servei d'aire. 4- Delimitar un perímetre de seguretat. 5- Detectores, alarmes i captadors de fuites per gas i/o líquid 6- Instal·lar una via a tractament. 7- Especificar un pla d'emergència i evacuació. 8- Instal·lar zones d'EPI. 9- Instal·lar una alarma a nivell baix.

12.7.5 Desviació en la temperatura:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
MÉS	Més temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el calderí. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible falla d'aire comprimit. 3- Falta de condensat en el tanc de condensats de la columna, degut a un mal funcionament de la columna o del condensador. 4- Ruptura de l'aïllament. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'un augment no controlat de la pressió. 2- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa calenta i s'esquerda. 3- Risc de núvol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos, per una fuga de MIC 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a alta temperatura. 8- Instal·lar alarma a alta pressió 9- Instal·lar una parada d'emergència. 10- Realització d'un pla d'evacuació. 11- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.
MENYS	Menys temperatura	<ol style="list-style-type: none"> 1- Més flux de fluid tèrmic en el condensador. Ja que la vàlvula falla oberta. 2- Mala regulació de la recirculació per caps de la columna (és qui controla la temperatura de la columna), degut a una possible fallada d'aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Risc d'explosió per debilitat tèrmica, la paret està massa freda i s'esquerda. 2- Risc de núvol tòxic que posa en perill el medi ambient i els operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de temperatura de la columna de destil·lació. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos, per una fuga de MIC. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a baixa temperatura. 8- Instal·lar una parada d'emergència. 9- Realització d'un pla d'evacuació. 10- Doblatge dels compressors de la línia de servei d'aire.

12.8 Estudi de perill i operativitat del tanc d'emmagatzematge de mic:

12.8.1 Desviació en el cabal de sortida:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	El recipient està ple però no hi ha cabal de sortida.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura exterior degut al cop d'un vehicle 2- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 2- Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
MENYS	Menys flux de sortida.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura exterior degut al cop d'un vehicle 2- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 3- Les bombes de descàrrega no funcionen correctament 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 2- Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
A DEMÉS DE	El MIC emmagatzemat no és pur, hi ha traces d'altres compostos	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna de destil·lació anterior no funciona correctament. 2- Fuita d'oli tèrmic en algun equip i arrosat fins el tanc d'emmagatzematge de MIC 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixada de la conversió del reactor catalitzat 2- Baixada de la puresa del producte final. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i poder tractar-lo per extreure'n les impureses més destacades. 2- Instal·lar un filtre d'olis a l'entrada del tanc d'emmagatzematge 3- Instal·lar un pou de purgats en la canonada per extreure l'oli que hi pugui circular.
PART DE	Part del flux de sortida, se'n va a l'atmosfera (fuita)	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuita de MIC a l'atmosfera. 2- Existeix una fuita de MIC a la canonada de sortida, degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- El procés es veuria limitat de temps degut a la falta de MIC. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar un col·lector de líquid que dirigeixi la fuita a tractament. 4- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 5- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 6- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
EN LLOC DE	Fuita d'entrada en lloc de fuita de sortida	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció degut al cop d'un vehicle 2- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 3- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 4- Ruptura de la bomba 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'ambient i dels operaris. 2- Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.

12.8.2 Desviació en el cabal d'entrada:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada de MIC en una parada sobtada.	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut al cop d'un vehicle per exemple) Ruptura de conducció Ruptura de la bomba Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> Contaminació de l'ambient i dels operaris. Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament. Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
MÉS	Més flux d'entrada de MIC del permès en l'emmagatzematge.	<ol style="list-style-type: none"> Mal funcionament del control de nivell Mal funcionament del control de cabal Fallada de l'aire comprimit que tancaria les vàlvules. 	<ol style="list-style-type: none"> Acumulació de fluid altament perillós, superant la capacitat màxima dels tancs d'emmagatzematge. Perill de ruptura per excés de pes. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual Manteniment rigorós i periòdic dels controls que envolten el tanc d'emmagatzematge. Instal·lar una via a tractament. Parada d'emergència en la càrrega del reactor.
MENYS	Menys flux de MIC	<ol style="list-style-type: none"> Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop d'un vehicle) Ruptura de conducció Mal funcionament de la bomba Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> Possible contaminació ambiental o dels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula manual Doblatge de bombes Instal·lar col·lectors de gas i líquid. Instal·lar una via a tractament. Delimitar un perímetre de seguretat.
ADEMÉS DE	El MIC emmagatzemat no és pur, hi ha traces d'altres compostos	<ol style="list-style-type: none"> La columna de destil·lació anterior no funciona correctament. Fuita d'oli tèrmic en algun equip i arrastrat fins el tanc d'emmagatzematge de MIC 	<ol style="list-style-type: none"> Baixada de la conversió del reactor catalitzat Baixada de la puresa del producte final. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i poder tractar-lo per extreure'n les impureses més destacades. Instal·lar un filtre d'olis a l'entrada del tanc d'emmagatzematge Instal·lar un pou de purgats en la canonada per extreure l'oli que hi pugui circular.
PART DE	Part del flux d'entrada, se'n va a l'atmosfera (fuita)	<ol style="list-style-type: none"> Existeix una fuita de MIC a l'atmosfera. Existeix una fuita de MIC a la canonada d'entrada, degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> El procés es veuria limitat de temps degut a la falta de MIC. Possible contaminació de l'ambient i dels operaris. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. Instal·lar un col·lector de líquid que dirigeixi la fuga a tractament. Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
ENVERS	Circulació del flux envers	<ol style="list-style-type: none"> Possible contra pressió en la línia de procés 	<ol style="list-style-type: none"> Ruptura de la canonada Obturació de la línia de procés Si hi ha ruptura, alliberació d'un núvol tòxic o d'una fuita líquida. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvula de retenció Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics Instal·lar col·lectors (aspiradors) de gasos i canonada a via de tractament. Instal·lar col·lectors de líquids i una via a tractament. Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
EN LLOC DE	Fuita de sortida en lloc de fuita d'entrada	<ol style="list-style-type: none"> Ruptura de la conducció degut al cop d'un vehicle Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) Ruptura de la bomba 	<ol style="list-style-type: none"> Contaminació de l'ambient i dels operaris. Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència

12.8.3 Desviació en el nivell:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha nivell de MIC en una parada soptada	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut al cop extern). 3- Ruptura de conducció. 4- Ruptura de la bomba. 5- Fallada de l'aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'ambient i dels operaris. 2- Es tardaria més temps del desitjat en la posta en marxa en una parada sobtada de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos i líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament. 4- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 5- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència. 6- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
MÉS	Més nivell en el tanc de MIC en una parada soptada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del control de nivell 2- Mal funcionament del control de cabal. 3- Fallada de l'aire comprimit que tancaria les vàlvules. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de fluid altament perillós, superant la capacitat màxima dels tancs d'emmagatzematge. 2- Perill de ruptura per excés de pes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Manteniment rigorós i periòdic dels controls que envolten el tanc d'emmagatzematge. 3- Instal·lar una via a tractament. 4- Parada d'emergència en la càrrega del reactor. 5- Instal·lar alarma a nivell alt.
MENYS	Menys nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern). 3- Ruptura de conducció. 4- Mal funcionament de la bomba. 5- Falla aire comprimit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible contaminació ambiental o dels operaris de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar col·lectors de gas i líquid. 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Delimitar un perímetre de seguretat.
ADEMÉS DE	El MIC emmagatzemat no és pur, hi ha traces d'altres compostos	<ol style="list-style-type: none"> 1- La columna de destil·lació anterior no funciona correctament. 2- Fuita d'oli tèrmic en algun equip i arrosat fins el tanc d'emmagatzematge de MIC 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixada de la conversió del reactor catalitzat. 2- Baixada de la puresa del producte final. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i poder tractar-lo per extreure'n les impureses més destacades. 2- Instal·lar un filtre d'olis a l'entrada del tanc d'emmagatzematge. 3- Instal·lar un pou de purgats en la canonada per extreure l'oli que hi pugui circular.

12.8.4 Desviació en la pressió:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Fuita continua de MIC o nitrogen en el tanc d'emmagatzematge. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament dels equips posteriors. 2- Augment del risc d'un núvol tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors per detectar alguna fuita de MIC. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
MÉS	Més pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Vàlvula d'alleujament mal calibrada 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill d'explosió de l'equip. 2- Perill d'alliberament d'un núvol tòxic 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar indicadors de gasos tòxics per detectar alguna fuita de MIC. 4- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 5- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 6- Delimitar un perímetre de seguretat 7- Instal·lar alarma a alta pressió.
MENYS	Menys pressió	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Mal funcionament de les bombes d'alimentació del tanc. 3- Fuita continua de MIC o nitrogen en el tanc d'emmagatzematge. 4- Vàlvula d'alleujament mal calibrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible mal funcionament dels equips posteriors. 2- Augment del risc d'un núvol tòxic en la zona d'emmagatzematge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lació d'Equips de protecció individual (EPI). 3- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua. 4- Instal·lar indicadors de gasos tòxics per detectar-ne alguna fuita. 5- Instal·lar col·lectors de gasos amb una via a tractament. 6- Instal·lar col·lectors de líquid amb una via a tractament 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Instal·lar alarma a baixa pressió.
PART DE	Part del flux de Nitrogen no entra al tanc	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del servei de nitrogen. 2- Fuita continua de nitrogen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Perill en la càrrega del MIC. 2- Perill en la descàrrega del MIC. 3- Possibles problemes dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Manteniment periòdic i rigorós dels sistemes de control de pressió del tanc d'emmagatzematge. 2- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida per tallar la fuita continua i poder arreglar-la. 3- Instal·lar alarma a baixa pressió. 4- Instal·lar alarma a alta pressió. 5- Delimitar un perímetre de seguretat

12.8.5 Desviació en la temperatura:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
MÉS	Més temperatura	1- Mal funcionament dels bescanviadors 2- Mal funcionament de les bombes d'extracció del MIC 3- Fluid tèrmic contaminat que perd les seves qualitats tèrmiques. 4- Fuita d'oli tèrmic en alguna canonada	1- Si la temperatura és superior a 39.5°C vaporització d'aquest, perill de núvol tòxic i possible polimerització	1- Doblatge de les bombes d'alimentació 2- Control i manteniment rigorós i periòdic 3- Mesuradors del cabal d'entrada i sortida dels equips.

12.9 Estudi de perill i operativitat del mesclador MT-802:

12.9.1 Desviació en el cabal de sortida:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha sortida de producte	1- Existeix una fuita de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern, que fa perdre tota la mescla. 2- Existeix una fuita de producte degut a una mala junta entre canonades o una fuita en la vàlvula, que fa perdre tota la mescla.	1- No es pot continuar amb el procés. 2- Contaminació de l'ambient i dels operaris.	1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar una vàlvula manual a la sortida. 3- Instal·lar un col·lector de líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del mesclador. 6- Instal·lar indicadors de cabal en la línia del producte. 7- Instal·lar una alarma i una parada d'emergència.
MÉS	Hi ha més flux de producte	1- Mala regulació del cabal a la sortida del mesclador 2- Mal funcionament de les bombes. 3- Fallada de la vàlvula en posició Oberta. 4- Fallada en l'aire comprimit.	1- Efecte negatiu en la conversió del reactor catalític.	1- Instal·lar vàlvules manuals. 2- Doblatge dels compressors del servei d'aire 3- Doblatge de les bombes. 4- Manteniment rigorós i periòdic de la instrumentació 5- Instal·lar una via a tractament.
MENYS	Menys flux de producte.	1- Existeix una fuita en el mesclador degut a un cop extern.	1- El nivell de producció es veurà afectat. 2- Possible contaminació de l'ambient i dels operaris.	1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuita continua. 2- Instal·lar un col·lector de líquids que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascare, etc...) i realitzar un pla d'emergència 4- Perímetre de seguretat al voltant del reactor.
PART DE	Part del flux de producte, surt per camina preferencials	1- Mala agitació. 2- Mesclador mal dissenyat.	1- Corrent de sortida mal mesclat 1- Mal funcionament dels equips posteriors.	1- Instal·lar deflectors per millorar-ne el mesclat 2- Instal·lar reguladors de potència en l'agitador. 3- Realitzar una prova d'estanquitat hidràulica. 4- Realitzar una prova de flux hidràulic. 5- Realitzar anàlisis periòdics. 6- Instal·lar una via a tractament
EN LLOC DE	Existència d'impureses en el tanc degut a una entrada contaminada	1- Contaminació del alfa-Naftol provinent del proveïdor. 2- Contaminació del Toluè provinent del proveïdor. 3- Contaminació del MIC provinent d'equips anteriors en el procés.	1- Contaminació del producte final 2- Mal funcionament d'equips intermedis. 3- Possibles reaccions fora de control.	1- Controls de qualitat periòdics de les matèries primes 2- Revisió dels registres dels lots de fabricació (proveïdors) 3- Instal·lació de filtres a l'entrada dels tanc d'emmagatzematge. 4- Instal·lació d'un filtre a la sortida del mesclador.

12.9.2 Desviació en el cabal d'entrada:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal d'entrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció de la línia d'alimentació degut a la reducció de l'àrea de pas provocat per exemple per un cop extern. 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada de la bomba d'alimentació. 5- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa) 6- Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita líquida de l'aliment (compostos perillosos). 2- No es pot continuar amb el procés. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament. 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 7- Delimitar un perímetre de seguretat. 8- Realització d'un pla d'emergència
MÉS	Més flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula. 2- Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta. 3- Mal funcionament de la bomba d'entrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala mescla. 2- Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Parada d'emergència. 6- Instal·lar un tanc pulmó previ al reactor per un millor control de cabal d'entrada
MENYS	Menys flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 3- Ruptura de conducció 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala mescla 2- Possible contaminació de l'ambient degut a una fuita líquida d'aliment. 3- Falta de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament 5- Delimitar un perímetre al voltant del mesclador. 6- Instal·lar una parada d'emergència.
PART DE	Part de l'aliment es reté en el mesclador degut a volums morts.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala agitació 2- Mesclador mal dissenyat 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrent de sortida mal mesclat 2- Mal funcionament dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar deflectors per minimitzar-ne els volums morts 2- Instal·lar reguladors de potència en l'agitador. 3- Realitzar una prova d'estanquitat hidràulica. 4- Realitzar anàlisis periòdics 5- Instal·lar una via a tractament
ADEMÉS DE	Existència d'impureses en el tanc degut a una entrada contaminada d'alfa-Naftol, Toluè o MIC	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació del alfa-Naftol provinent del proveïdor. 2- Contaminació del Toluè provinent del proveïdor. 3- Contaminació del MIC provinent d'equips anteriors en el procés. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació del producte final 2- Mal funcionament d'equips intermedis 3- Possibles reaccions fora de control. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Controls de qualitat periòdics de les matèries primes 2- Revisió dels registres dels lots de fabricació (proveïdors) 3- Instal·lació de filtres a l'entrada dels tanc d'emmagatzematge. 4- Instal·lació d'un filtre a la sortida del mesclador.

12.9.3 Desviació en el nivell de líquid:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció de la línia d'alimentació degut a la reducció de l'àrea de pas provocat per exemple per un cop extern. 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada de la bomba d'alimentació. 5- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa). 6- Fallada de l'aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Fuita líquida de l'aliment (compostos perillosos). 2- No es pot continuar amb el procés. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament. 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Instal·lar alarma a nivell baix. 6- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 7- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 8- Delimitar un perímetre de seguretat. 9- Realització d'un pla d'emergència
MÉS	Més nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula. 2- Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba d'entrada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala mescla. 2- Excés de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Parada d'emergència. 6- Instal·lar un tanc pulmó previ al reactor per un millor control de cabal d'entrada. 7- Instal·lar alarma a nivell alat. 8- Instal·lar controls de nivell i una regulació de sortida a tractament o a un tanc pulmó.
MENYS	Menys nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació 1- (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern) 3- Ruptura de conducció 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mala mescla 2- Possible contaminació de l'ambient degut a una fuita líquida d'aliment. 3- Falta de reactiu, que pot causar un mal funcionament del reactor i dels equips posteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar un col·lector de líquids i una via a tractament 5- Delimitar un perímetre al voltant del mesclador. 6- Instal·lar una parada d'emergència a nivell baix.

12.10 Estudi de perill i operativitat del reactor catalític, R-601

12.10.1 Desviació en el cabal de producte:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha sortida de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la carcassa de fluid refrigerant degut a una sobrepressió. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Contaminació del fluid refrigerant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. 2- Delimitar un perímetre de seguretat 3- Instal·lar un col·lector de líquids per possibles fuites i una línia a tractament. 4- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 5- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 6- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència
MENYS	Menys flux de producte.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Existeix una fuga del producte cap a la carcassa de fluid refrigerant degut a una sobrepressió. 2- Existeix una fuga de producte a la sortida del reactor degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es pot continuar amb el procés. 2- Contaminació del fluid refrigerant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. 2- Delimitar un perímetre de seguretat 3- Instal·lar un col·lector de líquids per possibles fuites i una línia a tractament. 4- Instal·lar una parada d'emergència.
A DEMÉS DE	A demés de producte líquid hi ha sòlid (catalitzador) arrastrat a la sortida del reactor.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del suport del catalitzador. 2- Catalitzador massa petit i travessa la reixa de suport. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixada de productivitat i rendiment de la reacció 2- No es pot continuar amb el procés. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar purgats de sòlids en les canonades (pous/sedimentadors). 2- Mesuradors de cabal a l'entrada i la sortida. 3- Proves a la posta en marxa dels suports 4- Anàlisis del catalitzador abans de ser col·locat.
EN LLOC DE	Fuga de reactiu en lloc de producte	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura exterior degut a un cop extern. 2- Fuga degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No s'assoleix la producció desitjada. 2- Contaminació del medi i dels operaris 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvules per aïllar l'equip i tallar la fuga continua. 2- Instal·lar un col·lector de gasos que dirigeixi els corrents a tractament. 3- Instal·lar detectors i alarmes de fuites de gas tòxic. 4- Instal·lar punts de prevenció a la planta EPI (mascaretes, etc...) i realitzar un pla d'emergència 5- Perímetre de seguretat al voltant del reactor. 6- Instal·lar un col·lector de líquids per possibles fuites i una línia a tractament.

12.10.2. Desviació en el cabal de reactius:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha cabal de reactius.	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut al cop d'un vehicle per exemple) 3- Ruptura de conducció 4- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa) 5- Ruptura de la bomba 6- Fallada de l'aire comprimit 7- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es duu a terme la reacció. 2- Fuita i possible núvol tòxic 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 7- Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics 8- Instal·lar col·lectors de gasos i canonada a via de tractament. 9- Delimitar un perímetre de seguretat 10- Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual) i realització d'un pla d'emergència
MÉS	Més flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula. 2- Fallada el control de cabal FC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acumulació de reactius en la sortida. 2- Pot causar un mal funcionament dels equips posteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes d'alimentació 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament. 5- Parada d'emergència
MENYS	Menys flux de reactiu	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern). 3- Ruptura de conducció. 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció. 2- Possible funcionament erroni dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament 5- Delimitar un perímetre de seguretat.
PART DE	Part del flux de d'alimentació no entra a reactor	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern). 3- Ruptura de conducció. 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 7- Baixa la producció. 8- Possible funcionament erroni dels equips posteriors. 9- Fuita de líquid i possible núvol tòxic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar un col·lector de líquids i via a tractament 5- Delimitar un perímetre de pas 6- Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics 7- Instal·lar col·lectors de gasos i una via a tractament 8- Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual)
EN LLOC DE	Entrada al reactor amb les composicions errònies	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament del mesclador anterior 2- Mal funcionament d'equips anteriors 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Possible reacció fora de control. 2- No s'assoleix la conversió ni la producció desitjada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Control exhaustiu del mesclador, amb anàlisis periòdics de l'alimentació. 2- Registre de lot de fabricació (proveïdor) del toluè i del alfa-naftol.

12.10.3. Desviació en el cabal de fluid tèrmic:

NO	No hi ha fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Tancada. 2- Obstrucció en la línia de fluid tèrmic (reducció total de l'àrea de pas) 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i tanca vàlvula 6- Ruptura de la bomba 7- Fallada de l'aire comprimit 8- Ruptura de la carcassa 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura augmenta. 2- Perill d'explosió 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 3- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador i parada d'emergència 4- Doble via per les bombes (doblatge de l'equip) 5- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida de la carcassa per mesurar-ne i controlar-ne el cabal, el nivell i aïllar-ne la circulació si fós precís.
MÉS	Més flux de fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Mal funcionament de la vàlvula. 2- Fallada el control de temperatura TC falla i vàlvula oberta 3- Mal funcionament de la bomba. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pèrdua de conversió ja que no s'arriba a la temperatura desitjada 2- Acumulació de reactius en la sortida. 3- Pèrdua de productivitat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar alarma a baixa temperatura per alertar l'operador 3- Instal·lar una línia a tractament a la sortida del reactor. 4- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida de la carcassa per mesurar-ne i controlar-ne el cabal, el nivell i aïllar-ne la circulació si fós precís.
MENYS	Menys flux de fluid tèrmic	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig-Tancada. 2- Obstrucció en la línia de fluid tèrmic (reducció de l'àrea de pas) 3- Ruptura de la conducció. 4- Fallada en el servei d'oli 5- El TC falla i tanca vàlvula 6- Ruptura de la bomba 7- Fallada de l'aire comprimit 8- Ruptura de la carcassa 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura augmenta. 2- Perill d'explosió 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una vàlvula de control que falla oberta 3- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador i parada d'emergència 4- Doble via per les bombes (doblatge de l'equip) 5- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida de la carcassa per mesurar-ne i controlar-ne el cabal, el nivell i aïllar-ne la circulació si fós precís
ADEMÉS DE	Oli tèrmic contaminat	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contaminació de l'oli degut a alguna bretxa en equip. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa l'eficiència en el refredament 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pou per purgar l'oli a la sortida del reactor. 2- Control de cabal a l'entrada i sortida de la camisa pel control del fluid refrigerant. 3- Possible desviació a tractament 4- Control de la temperatura en el reactor en funció del cabal d'entrada d'oli.
PART DE	Part de l'oli es perd en una fuga	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de la conducció. 2- Ruptura de la carcassa 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Temperatura augmenta. 2- Perill d'explosió. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar alarma a alta temperatura per alertar al operador i parada d'emergència 2- Instal·lar vàlvules a l'entrada i la sortida de la carcassa per mesurar-ne i controlar-ne el cabal i aïllar-ne la circulació si fós precís.

12.10.4. Desviació en el nivell de líquid:

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha nivell de líquid	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control d'alimentació falla. Tancada. (VNC) 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut al cop d'un vehicle per exemple) 3- Ruptura de conducció 4- El FC falla i tanca vàlvula (posada en marxa) 5- Ruptura de la bomba 6- Fallada de l'aire comprimit 7- Fuita degut a la mala soldadura o junta entre canonades 	<ol style="list-style-type: none"> 1- No es duu a terme la reacció. 2- Fuita i possible núvol tòxic. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Instal·lar una col·lector de líquids i una via secundària a tractament. 3- Actuar depenent de la senyal de final de carrera. 4- Instal·lar indicatiu lluminós a la pantalla de control per alertar a l'operador. 5- Doble via de les bombes (doblatge de l'equip) 6- Doblatge del compressor per l'aire comprimit de les vàlvules. 7- Instal·lar alarmes i detectors de gasos tòxics 8- Instal·lar col·lectors de gasos i canonada a via de tractament. 9- Delimitar un perímetre de seguretat 10- Instal·lar punts de EPI (equips de protecció individual) i realització d'un pla d'emergència
MENYS	Menys nivell	<ol style="list-style-type: none"> 1- Vàlvula de control falla. Mig - Tancada. 2- Obstrucció a la línia d'alimentació (reducció de l'àrea de pas degut a un cop extern). 3- Ruptura de conducció. 4- El FC falla i mig-tanca vàlvula 5- Mal funcionament de la bomba d'alimentació. 6- Falla aire comprimit 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció contínua. 2- Funcionament erroni dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar vàlvula manual 2- Doblatge de bombes 3- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada 4- Instal·lar una via a tractament 5- Delimitar un perímetre de seguretat.
PART DE	Part del reactiu es perd per una fuita a l'atmosfera	<ol style="list-style-type: none"> 1- Ruptura de conducció degut a un cop extern. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Baixa la producció. 2- Funcionament erroni dels equips posteriors. 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Instal·lar controls de cabal a la sortida i l'entrada. 2- Instal·lar un col·lector de líquids i de gasos i una via a tractament 3- Delimitar un perímetre de seguretat.