



PROJECTE FINAL DE CARRERA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE CARBARYL

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

e escola
d'enginyeria


REIRC
Enginyers

Elena Badia Elias
Regina Carrión Montesinos
Raquel Font Rodriguez
Iván Martínez Monge
Carles Puigdemívol Ayala

10.Operació en planta

ÍNDEX

10 OPERACIÓ EN PLANTA	4
10.1 TASQUES GENERALS D'OPERACIÓ	4
10.1.1 Control i monitorització	4
10.1.2 Manteniment	5
10.1.3 Control de qualitat	5
10.1.4 Hazop.....	6
10.1.5 Optimització	6
10.1.6 Medi ambient.....	6
10.2 TASQUES ESPECÍFIQUES.....	7
10.2.1 Àrea 100 i 200: Càrrega i descàrrega	7
10.2.2 Àrea 300: Reacció de formació de MCC.....	8
10.2.3 Àrea 400: Reacció de formació de MIC.....	8
10.2.4 Àrea 500: Reacció de formació de Carbaryl.....	9
10.2.5 Àrea 600: Purificació	9
10.2.6 Àrees 600 i 700: Emmagatzematge i neutralització de MIC.....	10

10 OPERACIÓ EN PLANTA

Després de realitzar la posada en marxa de la planta i comprovar que tots els paràmetres es mantenen dins dels rangs o valors esperats, es passa a treballar de forma contínua les 24 hores del dia i al llarg de 300 dies l'any.

Per a garantir que el procés funciona de manera correcta, en les condicions òptimes i que es compleix el volum de producció desitjat, caldrà realitzar una sèrie de tasques generals o específiques les quals formaran part de l'anomenada Operació en Planta. Aquesta serà possible gràcies a sistemes de control, monitorització i manteniment i a personal qualificat que permetran fer un seguiment del procés complet a temps real.

10.1 TASQUES GENERALS D'OPERACIÓ

La major part de les tasques d'operació, s'aplicaran de forma general en tot el procés tenint en compte que qualsevol canvi localitzat podria provocar conseqüències amb efectes en tot el sistema.

10.1.1 Control i monitorització

Com ja s'ha presentat en apartats anteriors, la planta de producció de Carbaril compta amb un ampli sistema de control, fiable i robust, format per diferents llaços que permeten compensar qualsevol pertorbació que pugui afectar al procés. El mateix sistema, es troba complementat amb indicadors de camp i panell que permeten fer el seguiment de cadascuna de les variables considerades clau en el procés.

La instrumentació esmentada cal que sigui combinada amb diferents tasques per tal garantir-ne un bon funcionament. L'estat de tots els llaços de control serà supervisat en els ordinadors centrals pels diferents tècnics de la planta, d'aquesta manera, si es detecta qualsevol anomalia, un operari es dirigirà de forma immediata al punt del procés que calgui per comprovar si es tracta d'un problema important i decidir amb criteri quines accions són necessàries.

Paral·lelament a les tasques i supervisions que es facin des de la sala de control, diferents operaris de forma periòdica, s'encarregaran de comprovar l'estat de les variables mesurades pels indicadors de camp i anotar-les per fer-ne el seguiment i detectar qualsevol diferència en els valors que pugui indicar o prevenir canvis en el procés.

10.1.2 Manteniment

Les tasques de manteniment són un altre dels punts més importants en l'operació de la planta, aquestes es distingeixen segons el seu caràcter: hi ha tasques relacionades amb les reparacions d'equips afectats per averies i tasques de supervisió periòdica de l'estat de la instrumentació.

Les bombes, per exemple, són equips essencials per al bon funcionament del procés, és per això que es troben totes doblades per facilitar-ne el manteniment. Aquests equips compten amb filtres a l'entrada, sempre que sigui possible l'entrada de sòlids que les puguin fer malbé, tenen un bypass per a les vàlvules i un tren de condensats que permet desmuntar-les o substituir-les pels operaris sense perill i de forma senzilla amb un efecte imperceptible en el procés.

Per altra banda la instrumentació relacionada amb el control, serà revisada i comprovada de forma periòdica, en el cas dels mesuradors per exemple, es realitzarà un control del seu estat i de les mesures, comparant-les amb valors patró contrastats.

10.1.3 Control de qualitat

Al llarg del sistema de canonades hi ha situats diferents punts de presa de mostra del fluid de procés, de les matèries primeres i del producte acabat que permetran analitzar-ne les seves característiques de forma periòdica en el laboratori de la planta. D'aquesta manera es tindrà informació de la puresa de l'MMA, el fosgè, l'1-naftol, el toluè o el Carbaril i es podran detectar anomalies en la composició o l'estat dels corrents de procés.

10.1.4 Hazop

L'estudi de perillositat i operació en les instal·lacions de la planta (HAZOP) ha estat realitzat abans de la posta en marxa del procés amb la qual cosa, és molt possible i pràcticament es pot assegurar, que moltes de les situacions analitzades hauran de ser revisades amb la planta en funcionament per realitzar-ne els canvis que es creguin oportuns, afegir nodes nous o descartar aquells que es comprovi que no suposen una situació de perill.

A més, una vegada al mes, un conjunt de tècnics es reunirà per a posar en comú situacions que comportin perills potencials, proposar millores en seguretat per a la planta i revisar els protocols d'emergència en cas de fallada, realitzant, si cal, altres tipus d'anàlisis de perillositat de caire més específic i quantitatiu.

10.1.5 Optimització

És clau per a qualsevol procés, no només dins del camp de la indústria química, procurar que aquest es dugui a terme de la manera més optimitzada possible, buscant l'equilibri perfecte entre el consum energètic, l'ús de la tecnologia i la despesa econòmica tot seguint un criteri i una ètica laboral que assegurï la seguretat humana i el respecte per al medi ambient.

En el cas de la planta REIRC, l'optimització es durà a terme de forma periòdica, revisant quina és la despesa energètica i econòmica que suposa la planta i quins avanços tecnològics ofereix el mercat amb l'ajuda de diferents especialistes per tal de realitzar els canvis que es creguin oportuns en el sistema. Es realitzaran estudis de mercat, assajos a escala laboratori o pilot en el departament de I+D i enquestes de satisfacció a tot el personal de l'empresa.

10.1.6 Medi ambient

Un altre punt important en les tasques d'operació de la planta serà el control de les emissions que aquesta genera.

Cada cop més la consciència ambiental de la societat augmenta i es va assumint una actitud diferent envers els recursos del planeta.

En la planta de producció de Carbaril, es treballa amb productes tòxics que tenen conseqüències perilloses si s'alliberen a l'atmosfera o al medi, és per això que un seguit d'operaris s'encarregarà d'analitzar qualitativa i quantitativament les emissions que es generen amb l'objectiu de minimitzar-les.

Per altra banda de forma periòdica un conjunt de tècnics revisaran l'estudi d'impacte ambiental del sistema i, en relació amb l'optimització comentada, estudiaran la millor manera d'aprofitar els recursos energètics com ara la calor bescanviada en el procés o l'utilització d'energies renovables.

10.2 TASQUES ESPECÍFIQUES

Cadascuna de les àrees de la planta i alguns dels seus equips, requeriran unes tasques d'operació específiques segons les seves característiques, a continuació es recullen aquestes accions agrupades en les diferents zones de producció.

10.2.1 Àrea 100 i 200: Càrrega i descàrrega

En les zones de càrrega i descarrega es realitzaran diferents tasques específiques, en el cas de les matèries primeres que arribin en camió, un operari s'encarregarà de supervisar l'ompliment dels tancs i les sitges vigilant que el procediment es dugui a terme de la forma correcta. Aquesta tasca es realitzarà, segons el previst, cada 7 dies.

Pel que fa a l'àrea on es troba el Carbaryl en sitges i s'empaqueta en big bags, un operari supervisarà el sistema i distribuirà el producte acabat en el magatzem o el carregarà en els camions segons sigui necessari.

Totes les matèries primeres i producte acabat se sotmetran a un control de qualitat periòdic a partir de mostres agafades cada 7 dies aproximadament.

Per altre banda, en aquesta zona se supervisarà regularment l'estat de les connexions de nitrogen dels tancs i els seus sistemes de seguretat i control.

10.2.2 Àrea 300: Reacció de formació de MCC

En l'àrea de formació de MCC, serà especialment important supervisar diferents paràmetres, en primer lloc, en el reactor R-301 on es treballa a temperatures molt elevades, conèixer el valor de la temperatura i assegurar que aquest es mantingui sota control serà una de les prioritats per als operaris encarregats de la zona.

Per altre banda, en les dues columnes de destil·lació posteriors, les condicions de pressió són elevades (26 i 3 atmosferes) i caldrà supervisar que, tant l'estat de les columnes com el dels equips secundaris (bombes, compressors, vàlvules d'expansió...) funcionen perfectament i se'n realitza el manteniment adequat, tenint en compte que qualsevol fallada podria conduir a situacions de perill amb components tòxics involucrats.

De forma periòdica es prendran mostres de la sortida del reactor i del fluid de caps i cues de les diferents columnes per controlar l'estat del procés i es faran les purgues que siguin necessàries en cadascun dels equips.

10.2.3 Àrea 400: Reacció de formació de MIC

L'àrea 400 és on té lloc la formació de MIC, un dels productes més tòxics i perillosos de la planta degut a la seva alta reactivitat en contacte amb l'aigua.

En gran part de la zona el producte es troba en forma de gas, essent encara més perillós degut a la dificultat que comporta retenir-lo si es produeix un fuga en els reactors o el sistema de connexions. És per això que les tasques prioritàries d'operació en aquesta àrea seran: en primer lloc la supervisió de les canonades, els reactors de piròlisis i la columna de refinat CD-401 per comprovar que les seves condicions de temperatura, pressió i cabal són les normals i notificar-ne qualsevol anomalia i, en segon lloc, assegurar que durant qualsevol tasca de neteja, manteniment o inclús en el funcionament normal de la planta, la presència d'aigua en aquests equips és totalment nul·la.

Comprovar que la composició del MIC de sortida de la columna CD-401 té una puresa del 100% serà una altre de les tasques importants en l'àrea 400 i es controlarà *in situ* supervisant la temperatura de caps de l'equip i *ex situ* analitzant al laboratori mostres periòdiques de la connexió de sortida.

10.2.4 Àrea 500: Reacció de formació de Carbaryl

L'àrea 500 requerirà un dels volums de feina més importants pel que fa a les tasques d'operació en planta degut a la necessitat de regeneració del catalitzador. De forma periòdica un equip d'operaris s'encarregarà de comprovar que la solució regeneradora està preparada i la seva composició és l'adequada, seguidament netejarà el reactor amb toluè arrossegant les restes de MIC que puguin quedar en l'equip i en supervisarà la regeneració durant els 30 minuts que aquesta té de durada, finalment es tornarà a passar toluè pel reactor i es deixarà l'equip a punt per treballar quan sigui necessari regenerar la resina del segon reactor. Aquest procés tindrà lloc cada 12 dies, tot i així l'indicador de composició i l'alarma ubicades a la sortida del reactor, informaran de la necessitat de regeneració si aquesta es dona abans del previst.

Anualment la resina serà substituïda ja que s'haurà arribat al límit de regeneracions que aquesta pot suportar, el canvi de catalitzador es realitzarà durant les tasques de manteniment anual on es tot el procés és aturat.

En aquesta àrea també serà important controlar de forma periòdica la composició de l'entrada i la sortida del reactor R-501/502, especialment l'entrada ja que d'aquesta en dependrà la productivitat.

Per últim, de la mateixa manera que en la resta de zones de la planta, es prendran mostres de diferents punts de les connexions i de l'interior dels tancs per fer un seguiment de la composició del fluid de procés.

10.2.5 Àrea 600: Purificació

En la zona de purificació es prendran mostres diàriament de la composició i la qualitat del producte acabat per tal d'assegurar que aquest s'entrega als clients en les condicions acordades.

Tenint en compte que es treballa amb sòlids es prestarà especial atenció a la presència d'incrustacions indesitjades en els equips que els puguin fer malbé.

També es supervisarà l'estat de la bomba de buit, l'assecador, i especialment el règim estable de les revolucions de les centrífugues, que a més de comptar amb les senyals monitorització pròpies de tots els motors de la planta, comptaran amb indicadors de revolucions que en facilitaran la seva supervisió als operaris.

10.2.6 Àrees 600 i 700: Emmagatzematge i neutralització de MIC

Les àrees 700 i 800 no es troben en funcionament de forma normal, és per això que cal programar periòdicament la seva supervisió per tal d'assegurar que podran operar sense problemes en el moment que sigui necessari.

En la seva supervisió caldrà assegurar que els tancs i connexions per l'emmagatzematge de MIC es troben en perfecte estat i són estanques, que es disposa de la quantitat suficient de solució aquosa neutralitzadora per fer reaccionar la major part de MIC en la torre d'absorció AB-701, que la torre de cremat disposa d'un subministrament de gas estable i una flama activa i que la mànega d'aigua, utilitzada com a últim recurs abans d'emetre el MIC gas a l'atmosfera, disposa de la potència d'aigua suficient per arribar a l'alçada de la torre de venteig TV-701.