



6. MEDI AMBIENT

TACO CHEMICALS S.A.
Engineering Solutions

“Mientras ellos te prometen la luna, nosotros te garantizamos la Tierra ”

6. Medi Ambient

6- MEDI AMBIENT

6.1	INTRODUCCIÓ.....	2
6.2	LEGISLACIÓ MEDI AMBIENTAL I SGMA	7
6.2.1	LEGISLACIÓ PER EFLUENTS GAS.....	7
6.2.2	LEGISLACIÓ PER EFLUENTS LÍQUIDS	8
6.2.3	LEGISLACIÓ PER EFLUENTS SÒLIDS	8
6.2.4	LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA	9
6.2.5	LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA.....	10
6.2.6	LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ LUMÍNICA	10
6.2.7	ORDENANCES DEL MEDI AMBIENT A SABADELL	11
6.2.8	SGMA	11
6.3	POLÍTICA AMBIENTAL DE L'EMPRESA	14
6.4	TRACTAMENT DELS RESIDUS I EFLUENTS DE LA PLANTA.....	15
6.4.1	TRACTAMENT DE RESIDUS GASOSOS	18
6.4.2	TRACTAMENT DE RESIDUS LÍQUIDS	22
6.4.3	TRACTAMENT DE RESIDUS SÒLIDS	25
6.4.4	CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS DE PLANTA.....	28
6.4.5	IDENTIFICACIÓ I LOCALITZACIÓ DELS PRODUCTES QUÍMICS DE PROCÉS	31
6.5	CONTAMINACIÓ ACÚSTICA, LUMÍNICA I DEL SÒL	33
6.6	AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL (AIA).....	36
6.7	MILLORA DE MÈTODES I ALTERNATIVES	43

6. Medi Ambient

6.1 INTRODUCCIÓ

Primer de tot, s'ha de fer una petita introducció del projecte per a la producció de freon-13, per veure com està actualment tot el tema dels freons i tots els residus que poden crear-se en la planta des del punt de vista del medi ambient i fer l'acció corresponent per intentar evitar qualsevol problema amb el medi i crear un impacte ambiental el més petit possible.

En tot cas, el medi ambient és un sistema format per components biològics, químics i físics que poden provocar a curt o llarg termini uns efectes sobre els éssers vius o organismes. El medi ambient es veu més perjudicat normalment per l'activitat humana ja que són els principals responsables dels grans canvis amb les seves accions en l'entorn.

Al actuar en el medi ambient poden donar-se problemes al moment i en un futur que afecten bàsicament aquells que el componen, sobretot, aquells que tenen vida. També, afecten a tot l'entorn arbres, terra, plantes, aire, etc, però aquests no són conscients i sensibles per veure i actuar quan hi ha danys en l'ambient.

Així que pot haver un cicle d'un sistema ecològic que es pot veure trencat pels components del medi i perdre l'equilibri en el que es troba.

El cicle ecològic del nostre planeta s'ha vist trencat en gran part des del s. XIX amb la industrialització dels països més desenvolupats d'arreu del món, que han creat fins a l'actualitat un problema i desequilibri en el medi on vivim, tant per la natura com pels humans.

Aleshores la preocupació per conservar l'entorn que ens envolta ha anat creixent molt en els darrers anys. Amb les idees de voler tenir un planeta més net, lliure de contaminació i habitable, els mateixos responsables de la contaminació del medi, els humans, han hagut i segueixen desenvolupant protocols i lleis d'actuació per evitar-ho. D'aquesta manera, s'aconsegueix reduir l'impacte ambiental amb valors d'emissió més baixos o nuls, reutilitzant, reciclant, fent que els residus siguin més nets amb tractaments químics, biològics, etc. Tots aquestes accions s'han vist promogudes pels organismes importants dels països líders a nivell internacional arran d'estudis o proves que demostren el perjudici sobre la Terra. En aquest cas, un dels organismes més actius en aquest tema i que afecta a la planta ja que Sabadell forma part de Europa, es la Unió Europea (UE).

En general, a la planta es tindran residus gasosos, líquids i sòlids entre altres aspectes que no es contempen com pot ser una fuga accidental. Amb tots els components i de

6. Medi Ambient

més, doncs, s'hauran d'avaluar els possibles efectes sobre el medi ambient i fer les accions corresponents, ajustant-se a les lleis i normatives, per minimitzar al màxim l'impacte.

Fent una mica d'història, els gasos, en aquest els freons o popularment els CFC (Clorofluorocarbonis) que es tenen en planta van ser descoberts per Thomas Midgley que eren innocus pels humans. Llavors, van començar a ser produïts com a refrigerants per aires condicionats, equips de fred industrials, frigorífics, aerosols, etc, substituint l'amoniac. Així, cap als anys 50 es van començar a donar més aplicacions fins que sobre els anys 90 es va descobrir que eren perjudicials per la capa d'ozó al emetre's a l'atmosfera, creant forats en aquesta per la seva reacció amb l'O₃. A continuació es mostra un petit esquema del que succeeix:

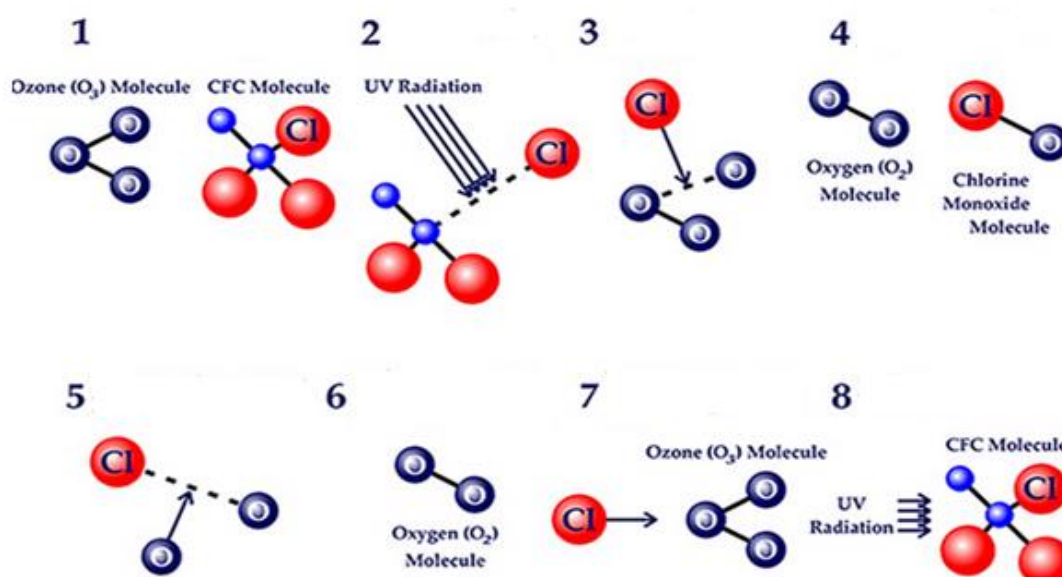


Figura 6.1. Esquema de reacció dels CFC amb ozó

En general, el mecanisme de la reacció és: la radiació ultraviolada trenca enllaços del CFC alliberant el radical clor, aquest trenca un enllaç del ozó que el transforma en oxigen gas i es forma un radical lliure d'òxid de clor. Per una altra banda, els àtoms lliures d'oxigen ataquen aquest radical formant-se oxigen i, llavors, els clors radicals queden lliures de nou per poder atacar al ozó a part d'alliberar-se dels CFC per radiació solar. Així hi ha més radicals clor que poden atacar el ozó per destruir-lo. Es diu que un sol àtom de clor pot destruir 100.000 molècules d'O₃.

6. Medi Ambient

Llavors, els forats creats per la desaparició del ozó que s'ha vist, deixen passar els raigs solars directament (l'ozó no) creant un escalfament global en el planeta en augmentar el GWP (Global Warming Potential-Potencial d'Escalfament Global), que a més l'excés de CO₂ a l'atmosfera crea una capa que reté la calor i agreuja el problema, causant danys sobre la natura i els organismes que hi habiten, precisament el que es vol evitar per preservar el medi ambient. Per aquests descobriments, els científics van emportar-se el Premi Nobel de Química l'any 1995. A continuació es mostra una taula del GWP d'alguns productes de planta:

Contaminant	GWP
CO ₂	1
CH ₄	24.5
N ₂ O	320
CFC-11	4.000
CFC-12	8.500
CFC-13	11.700
CFC-113	5.000
CFC-114	9.300
CFC-115	9.300
HCFC-22	1.700
HCFC-123	93
HCFC-124	480
HCFC-141b	630
HCFC-142b	2.000
HCFC-225ca	170
HCFC-225cb	530
CCl ₄	1.400
CH ₂ Cl ₂	110
Halon-1301	5.600

Figura 6.2. Valors de GWP per a un temps de 100 anys

El que s'observa bàsicament que els components amb un potencial d'escalfament superior als altres són els freons 11, 12 y 13 del procés. També, el CCl₄ té una contribució en aquest potencial en menor grau. Per tant, emetre'ls són bastant perillosos pel medi, i l'efecte de que el planeta es sobreescalfi i pugi la temperatura per sobre de la mitjana uns graus per l'emissió d'aquests gasos a l'atmosfera, ha creat la necessitat de prendre mesures correctives.

Aleshores, amb aquest problema, la preocupació per la capa d'ozó, per l'escalfament global i pels perills que comporta pels que habiten a la Terra va augmentar molt, de manera que l'any 1987 es va fer el Protocol de Montreal, Canada, on van participar països de les Nacions Unides, Santa Sede i Unió Europea entre altres. Va ser un tractat per protegir les emissions a la capa d'ozó d'aquests gasos freons i d'altres que la atacaven i la destruïen. El acord, però, va entrar en vigor al gener del 1989 i ha sigut revisat varies vegades en diferents països. Es creu que l'any 2050 la capa d'ozó es

6. Medi Ambient

podria haver recuperat i així evitar que entrés la radiació solar directament. Amb l'alta acceptació i implementació que ha tingut el tractat és tot un exemple de cooperació internacional.

Es va fer reduir la producció i consum dels freons 11,12 i 13 entre altres on la seva eliminació havia de ser del 100 % per l'any 2010 per evitar les emissions a l'atmosfera i reduir així la seva concentració en aquesta. També es va regular el CCl_4 per la seva perillositat per al medi ambient, però en menor grau.

A continuació es mostra una taula amb les característiques d'aquests components i altres que fan malbé la capa d'ozó que van haver-se d'eliminar.

Compuesto	Vida media (años)	Producción en año 2000 (t)	Producción en año 2001 (t)	Capacidad de destrucción	Fecha de eliminación
CFC-11 (CFCl_3)	77	9.900	8.311	1,00	1997
CFC-12 (CF_2Cl_2)	139	24.564	20.873	0,80	1997
CFC-113 ($\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$)	92	942	787	0,80	1997
CFC-114 ($\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$)	180	505	280	1,00	1997
CFC-115 ($\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$)	380	213	237	0,60	—
halón-1301 (CF_3Br)	101	—	—	11,40	2000
halón-1211 (CF_3ClBr)	12	—	—	2,70	2000
halón-2402 ($\text{C}_2\text{F}_5\text{Br}_2$)	—	—	—	5,60	2000
HCFC-22 (CHF_2Cl)	—	243.847	217.465	—	—
HCFC-124 ($\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$)	—	3.220	2.277	—	—
HCFC-141b	—	134.393	123.565	—	—
HCFC-142b ($\text{CH}_3\text{CF}_2\text{Cl}$)	—	43.109	36.132	—	—
HFC-134a (CH_2FCF_3)	—	132.013	135.969	—	—
CCl_4	76	—	—	1,06	1998
CH_2Cl_2	8	—	—	0,10	2005

Figura 6.3. Característiques dels halo carburs que destrueixen la capa d'ozó

Primer de tot, no apareix el freon-13 per la bibliografia usada, però també està prohibit. Es pot observar doncs, els freons 11 i 12 i el CCl_4 de procés. Llavors, s'observa que a més d'atacar la capa tenen un vida mitjana llarga pel que pot allargar-se el dany, encara que es pari la seva fabricació i emissió. També, s'observa que encara s'han produït al voltant dels anys 2000 els CFC, fins que al 2010 ja no es produïa cap. De l'any 2000 a 2001 ja es veu la disminució de producció en tones/any per la seva prohibició. Malgrat tot, es van haver d'eliminar abans com s'observa a la taula entre el 1997-98 (després del protocol de Montreal), però va ser un procés lent d'implementar ja que era producció arreu del món i es té un cert marge de canvi.

D'aquesta manera, s'ha tornat a emprar el amoníac més com abans i altres refrigerants alternatius als freons com els hidrofluorocarbonis (HFC) sense clor, principal causant del deteriorament de la capa d'ozó, hidroclorofluorocarbonis (HCFC) que també s'ha descobert alguns que la fan malbé, però que són substituïts transitoris als CFC i es

6. Medi Ambient

regula. I altres exemples concrets, com l'ús de hidrocarburs per a la fabricació d'espumes o isobutà emprat com a propel·lent d'aerosol en substitució dels CFC's.

No obstant, encara que ja no es produeixen aquests freons, hi haurà una focalització per fer l'anàlisi com si es produïssin actualment en com afecta la planta, que es realitza en aquest projecte, sobre el medi ambient.

6. Medi Ambient

6.2 LEGISLACIÓ MEDI AMBIENTAL I SGMA

Com s'ha dit abans la industrialització ha creat molts problemes en el medi ambient i, sobretot ara, es quan hi ha més. Això, ha fet que hi hagi hagut i hagi encara actuacions mitjançant lleis a seguir que es tindran en compte a la planta de producció de freon-13. No només la contaminació de residus gas, líquids i sòlids s'ha de tenir en compte, sinó altres com la contaminació del sòl, aigua o acústica com poden ser el valor de sorolls dels equips, compressors i de més que s'han d'ajustar a uns valors concrets i sinó es compleixen s'ha d'actuar i fer algun tractament. D'aquesta manera, s'evitarà danys majors al medi ambient i en conseqüència menys afectarà a les persones.

A continuació es mostren les conjunt de lleis, directives, reglaments, etc, que es recullen en documents oficials dins de la UE, a Espanya (publicats al BOE) ja que la planta s'ubicarà a Sabadell, Catalunya i de la Generalitat publicats al DOGC.

6.2.1 LEGISLACIÓ PER EFLUENTS GAS

- **DECRET 833/1975**, de 6 de Febrer, de protecció de l'ambient atmosfèric.
- **RD 379/2001**, de 6 d'Abril, pel que s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementaries MIE APQ-1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7.
- També afecta al **RD 117/2003** anomenat en "Legislació per a la contaminació atmosfèrica".
- **Reglament Europeu CE1272/2008**, de 16 de Desembre, sobre la classificació, etiquetat i envasat de substàncies i mesclures en el que es modifiquen les directives 67/548/CEE i 1999/45/CE sobre el mateix i modifiquen el Reglament CE 1907/2006 referent al REACH sobre les substàncies i preparats químics.
- **RD 1436/2010**, del 5 de Novembre, que modifiquen Reals Decrets per adaptar-se a Directiva 2008/112/CE de la UE i Reglament Europeu CE1272/2008 esmentat a dalt.
- **RD 508/2007 publicat al BOE**, del 20 d'Abril, per a la regulació del subministrament d'informació sobre emissions del Reglament E-PRTR i de les autoritzacions ambientals integrades.
- **Ordre del 18 d'Octubre de 1976**, per a la prevenció i correcció de la contaminació industrial en l'atmosfera.

6. Medi Ambient

6.2.2 LEGISLACIÓ PER EFLUENTS LÍQUIDS

- **Ordre de 27 de Maig del 1967**, on es prohibeix l'abocament de productes petroquímics o residus industrials al mar.
- **DECRET 130/2003 al DOGC**, el 29 de Maig, on s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament d'aigua.
- **Ordre MAH/122/2004, del RD 1/2001**, del 20 de Juliol, que prohibeix l'abocament d'aigües i productes residuals que puguin contaminar aigües continentals o qualsevol altre de domini públic, a no ser que es tingui una autorització administrativa que ho permeti.
- **Ordre MAM/304/2002**, del 8 de Febrer, en la que s'estableixen les operacions de valorització i eliminació de residus aprovada al 96/350/CE pel i la llista corresponent d'aquests.
- **DECRET 103/2000**, del 6 de Març, on s'aprova el Reglament dels tributs gestionats per l'Agència Catalana de l'Aigua.
- També afecta al **RD 117/2003** anomenat en "Legislació per a la contaminació atmosfèrica" com en el cas dels gasos.
- **Llei 10/2000**, de 7 de Juliol, d'Ordenació del transport en aigües marítimes i continentals, sobretot, en el cas de Catalunya on hi ha transport marítim de comerç.
- **Llei 22/2011**, de 21 d'Abril, de prevenció de residus i la seva gestió i foment de reciclatge, reutilització i altres com regular els sòls contaminats.
- **DECRET 83/1996 publicat al BOE**, el 5 de Març, que exposa les mesures de regulació d'abocaments d'aigües residuals.

6.2.3 LEGISLACIÓ PER EFLUENTS SÒLIDS

- **DECRET 80/2002, del 19 de Febrer, publicat al DOGC en la Llei 11/2000 del 13 de Novembre**, que regula les condicions de la incineració de residus a Catalunya per protegir persones i medi ambient.
- **Llei 26/2007**, de 23 d'Octubre, de la Responsabilitat amb el medi ambient.
- **DECRET 217/1999 publicat al DOGC**, de 27 de Juliol, en la gestió de vehicles fora d'ús, com poden ser automòbils abandonats o equips o dipòsits fora d'ús.
- **DECRET 93/1993 publicat al DOGC**, del 6 d'Abril, on s'exposa com de procedir per a gestionar els residus.
- **DECRET 161/2001 publicat al DOGC**, del 12 de Juny, modificant el DECRET 201/1994, del 26 de Juliol, per a tractar els residus d'enderrocs i de la construcció.

6. Medi Ambient

6.2.4 LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

- **DECRET 322/1987**, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric. La Llei 22/1983, de 21 de novembre, regula els instruments i el procediment que es consideren necessaris per a una actuació efectiva de les Administracions públiques de Catalunya en el camp de la prevenció, la vigilància i la correcció de la contaminació atmosfèrica.
- **Decret 323/1994**, de 4 de Novembre, pel qual es regulen les instal·lacions de incineració de residus y els límits de les seves emissions a l'atmosfera.
- **RD 117/2003**, de 31 de Gener, en relació als límits d'emissió dels components orgànics volàtils, considerades aquelles substàncies orgàniques que a 20°C tingui una pressió de vapor de 0,01 KPa o més o que tingui una volatilitat equivalent en les condicions de ús. Aquest és el cas, i el CCl₄ per exemple, compleix aquesta definició que a 20 °C té una pressió de vapor de 12,2 KPa. També, estan dins altres gasos com els freons de procés o el propilè de servei.
- **DECRET 397/2006**, de 17 d'octubre, d'aplicació del règim de comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle i de regulació del sistema d'acreditació de verificadors d'informes d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.
- **Llei 34/2007**, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- **RD 509/2007**, de 20 d'Abril, de Prevenció i Control integrats de la contaminació.
- **Directiva 2010/75/UE**, de 24 de Novembre, sobre les emissions industrials (Directiva DEI).
- **RD 815/2013**, de 18 d'Octubre, aprovant el Reglament d'emissions industrials i desenvolupant la llei inclosa al RD 509/2007.

La legislació de efluents gasosos i de contaminació atmosfèrica es troben estrictament relacionades ja que tenen un efecte directe una sobre l'altra.

6. Medi Ambient

6.2.5 LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

- **Llei del 37/2003 publicada al BOE**, del 17 de Novembre, sobre els límits de nivell de soroll a la planta que intenta prevenir, controlar i reduir-ho.
- **Directiva 2002/49/CE**, del 25 de Juny, on s'exposa l'avaluació sobre el soroll i la seva gestió al medi ambient.
- **Llei 16/2002 publicada al BOE**, del 28 de Juny, de protecció i correcció de la contaminació acústica amb mesures restrictives d'aplicació legal al territori de Catalunya.
- **DECRET 176/2009 publicat al DOGC**, del 10 de Novembre, on s'aprova el Reglament de la llei 16/2002 anomenada a dalt i s'adapta als seus annexos.
- **RD 1367/2007 publicat al BOE**, del 19 d'Octubre, on es desenvolupa la llei 37/2007 de dalt en referència a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions.
- **RD 1038/2012 publicat al BOE**, del 6 de Juliol, que modifica el RD 1367/2007 de dalt.
- **Ordre ITC/2845/2007 publicada al BOE**, del 25 de Setembre, que regula el control metrològic del estat dels instruments de mesura de so i calibrats acústic dels mateixos.

6.2.6 LEGISLACIÓ PER A LA CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

- **Llei 6/2001**, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de la il·luminació per la protecció del medi nocturn. Hi ha un projecte de DECRET de 2014, a 23 de Setembre, publicat al DOGC. Aquesta llei s'habilita per la llei 34/2007 de l'Estat Espanyol.
- **RD 842/2002**, de 2 de agosto, pel que s'aprova el reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- **RD 1890/2008**, del 14 de Novembre, on s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i instruccions complementaries EA-01 fins 07 en estalvi energètic i disminuir la contaminació lumínica de l'entorn.
- **Llei de 15/2010 publicada al BOE**, del 10 de Desembre, de prevenció de la contaminació i del foment de l'estalvi i eficiència energètica derivat d'instal·lacions d'il·luminació.

6. Medi Ambient

6.2.7 ORDENANCES DEL MEDI AMBIENT A SABADELL

Entre altres ordenances les més importants que s'ajusten a planta són:

- Ordenança de protecció de l'atmosfera i qualitat de l'aire mitjançant conceptes, procediments i tècniques sobre l'àrea de Medi Ambient i adaptar la regulació als models actuals.
- Ordenança de contaminació acústica, de nivells límit, zones, plans d'acció, etc, amb l'objectiu de millorar la qualitat ambiental, amb la protecció contra la contaminació per soroll amb la imposició de lleis com la 16/2002 exposada abans.
- Ordenança de gestió de residus assimilables en la ciutat de Sabadell ja siguin comercials, domèstics o industrials a partir dels serveis de recollida municipals i gestionant tots a través dels gestors homologats i autoritzats.
- Ordenança sobre el tractament d'aigües residuals per depurar-la i reutilitzar-la o fer-la apta pel consum humà.

6.2.8 SGMA

A més de totes aquestes lleis hi ha un **Sistema de Gestió Ambiental (SGMA)** per a les empreses que les fa millor evitant la contaminació del medi ambient, els humans i altres béns. A més, amb aquest sistema s'intenta reduir costos en funció de revaloritzar i poder aprofitar els residus i energies residuals fent a l'empresa més competitiva. En aquest cas, la planta contempla aquests paràmetres i ho realitza en alguns casos, de manera que podrà ser més competitiva amb altres del sector sempre i quan el projecte sigui viable social, econòmic i ambientalment.

Les estratègies per implantar el SGMA són:

- Desenvolupar el propi SGMA
- Seguir les lleis o normes com el Reglament EMAS (Eco-Management and Audit Scheme o Eco-gestió i Eco-auditoria) de caràcter públic o la norma ISO-14001 de caràcter privat a les que es pot ajustar la planta.
- Obtenir la certificació i verificació d'aquesta norma o reglament per part de les entitats responsables.

Un cop implantat es passa al control operacional, es fan els registres de les dades recollides, es fan les auditories per veure que s'està complint amb els mètodes de

6. Medi Ambient

treball, polítiques i de més tasques a l'empresa. També, comprova si el SGMA és adequat.

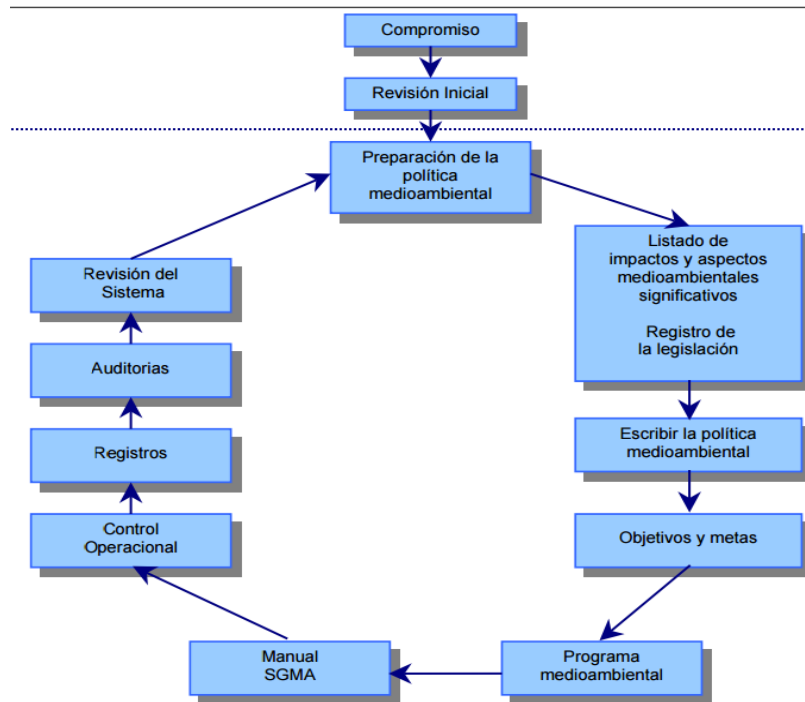


Figura 6.4. Diagrama d'un SGMA

Aquest diagrama de blocs del SGMA figura i resumeix en una imatge el que s'ha explicat i el cicle que segueix amb els temps, així com els dos passos inicials per començar compromís de l'empresa i revisió inicial de com està la situació.

En resum, les característiques més rellevants del Reglament EMAS i Norma ISO-14001 són:

En el reglament EMAS es té:

- Caràcter europeu
- Públic
- Auditories cada 3 anys com a temps màxim permès.
- Declaració i política mediambiental exigent

I en la norma ISO 14001:

- Privat
- Caràcter internacional

6. Medi Ambient

- És la única norma que permet l'obtenció de certificació de protecció al medi ambient
- No estableix límits de productivitat
- El cost de la certificació pot ser alt
- Auditoria cada 3 anys

D'acord amb totes les legislacions mediambientals i la implementació de un SGMA, doncs, s'han de complir, sinó s'han de revisar i replantejar els mètodes i tècniques per a reduir l'impacte ambiental, sinó pot haver-hi sancions econòmiques a l'empresa pel no compliment de la llei, entre altres accions legals contra aquesta.

6. Medi Ambient

6.3 POLÍTICA AMBIENTAL DE L'EMPRESA

En l'empresa TAGO Chemicals S.A., es compromet amb la conservació i protecció del medi ambient mitjançant unes tècniques i mètodes que generen una producció més neta, amb reaprofitaments energètics, materials que redueixen les emissions i la generació de residus a vista general.

També, es compromet amb la seguretat i salut dels seus treballadors i amb les empreses i persones que utilitzen els seus productes com a matèria primera. S'ha tingut en compte, doncs, el transport, gestió, emmagatzematge de tots els productes aplicant les normes de seguretat adequades i de mínim impacte ambiental.

Per una altra part, s'ha seguit la legislació vigent corresponent per portar a la pràctica totes les metodologies aplicades en aquest projecte i possible futura planta de producció de freon- 13 com a producte principal i àcid clorhídric comercial com a subproducte.

En l'empresa i aquest projecte, es compta a tota la informació de seguretat dels productes, FDS, certificats d'anàlisi i qualitat, etc, que poden ser consultats per les vies de comunicació personal, que garanteixen que els productes són manipulats de forma responsable amb el medi i segura.

Per últim, s'ha tingut una política estricta en la identificació, valorització i tractament dels residus de planta, de forma responsable per minimitzar la generació d'aquests i poder aplicar les tres RRR al màxim ja sigui a nivell de residus industrials de procés o serveis, com de residus urbans d'oficines principalment. Per això, s'ha ajudat amb les empreses gestores de residus mencionades més endavant que posseeixen un credibilitat i responsabilitat amb normes de qualitat ISO o altres que ho certifiquen.

6. Medi Ambient

6.4 TRACTAMENT DELS RESIDUS I EFLUENTS DE LA PLANTA

En aquest apartat s'analitza tot el tema del efluents i residus diferents que pot haver a planta i com es tracten des de que es generen fins al seu tractament final. Per aquest sistema s'han de seguir per ordre de prioritat els següents enunciats:

- I. Prevenció de la contaminació i tenir una bona eficiència energètica actuant directament sobre el procés
- II. Minimització dels residus produïts
- III. Les tres R: Reciclar, reutilitzar i recuperar tot allò que sigui viable
- IV. Fer un tractament dels efluents i els residus
- V. I per últim que s'ha de fer és fer la disposició final del efluent o residu sense cap acció. Per exemple, llençar el catalitzador al contenidor sense tractar.

Per tant, el primer que es fa a planta en el disseny d'aquest projecte són els passos inicials intentant minimitzar els residus produïts, com la recirculació al inici del procés del CCl_4 que es produït al segon reactor per optimitzar la producció del freon-13 o l'aprofitament energètic (major eficiència) al primer reactor adiabàtic, on s'obté un corrent a 250 °C a l'efluent que es fa circular al bescanviador per al preescalfament del HF com a reactiu del mateix reactor, en comptes d'utilitzar un altre corrent addicional que consumeixi més energia.

S'ha de comentar que aquesta planta té bastant respecte pel medi ambient, ja que els residus que es generen bàsicament són els de posada en marxa, perquè hi ha molts reaprofitaments materials i energètics. Després, s'ha de veure la viabilitat econòmica del procés. Per exemple, en el cas de re-circular matèries primeres per la seva recuperació suposa estalvi ja que es pot trigar més en comprar-les i no generar un residu, així hi ha menys impacte en l'entorn.

A continuació d'aquest apartat es mostra una identificació del tipus de residu o efluent i el seu tractament corresponent (subapartats). El tractament dels residus es realitza en l'empresa externa Femarec i Tradebe.

6. Medi Ambient



Figura 6.5. Logotip de l'empresa gestora de residus Tradebe



Figura 6.6. Logotip de l'empresa gestora de residus femarec

Aquestes empreses, compten amb certificats ISO de qualitat, com la ISO-14001 de medi ambient i ISO 9001 en gestió de qualitat en el cas de la segona empresa. La primera, es d'àmbit internacional que està a altres països apart d'Espanya, i la segona és una empresa espanyola gestora de residus homologada per la Agència de Residus de Catalunya (ARC).

Aquesta última, la ARC en la seva web recull com s'han de gestionar els residus en cada cas particular, un cop se li vol donar la sortida des de la planta. També, al Decret 93/1999 del 6 d'Abril. En general, però, s'han de gestionar amb seguint la llei amb documentació oficial:

- Una **fitxa d'acceptació** és un acord, que per a cada tipus de residu s'ha de subscriure entre el productor i l'empresa gestora del residu.
- Un **full de seguiment** és el document que va amb el transport individual del residu al llarg del recorregut.
- El **full de seguiment itinerant** és el document que permet que permet la recollida del residu amb un vehicle de transport i de fins a 20 productors de residus en el mateix vehicle.
- Un **justificant de recepció de residus** és el document de factura que el gestor del residu lliura en rebre quantitats inferiors determinades per documents oficials i que no disposin de full de seguiment.

A Catalunya, doncs, la gestió de residus empresa-gestor es pot esquematitzar amb la següent figura:



Figura 6.7. Política de la gestió de residus a Catalunya

Així, es com s'hauran de gestionar els residus en aquest cas a l'empresa de freon-13 a Sabadell, Catalunya, amb Tradebe i femarec com a gestors.

6. Medi Ambient

6.4.1 TRACTAMENT DE RESIDUS GASOSOS

En aquest apartat del projecte es farà un estudi de tots els possibles perills ambientals que puguin aparèixer durant la operació de la planta, prestant especial atenció a les emissions gasoses. Això és degut a que es treballarà amb freons, els quals són CFC i tenen un paper principal a l'hora de reduir la quantitat d'ozó estratosfèric, generant el conegut problema del forat de la capa d'ozó esmentat abans. Un altre aspecte pel qual caldrà prestar una atenció especial a les emissions gasoses és el fet de que en diversos punts de la planta es treballa amb gasos àcids, concretament rics en àcid fluorhídric i àcid clorhídric. Aquests corrents poden arribar a ser molt corrosius, generant problemes molt greus de seguretat si són emesos en planta; si ho són a l'atmosfera poden produir pluja àcida, la qual pot tenir greus efectes sobre grans extensions de terreny i sistemes ecològics. Exemples dels efectes causats per la pluja àcida són la corrosió d'edificis i infraestructures o la destrucció total d'ecosistemes com boscos o aiguamolls, si aquesta es manté durant un període relativament llarg de temps. Cal tenir en compte que els efectes comentats en aquest paràgrafs poden tenir els seus efectes a molta distància del punt d'emissió, ja que són fenòmens atmosfèrics.

Els productes que es poden considerar gasos i que es tenen a planta són els següents:

- **El triclorofluorometà CCl_3F** , conegut com a freon-11 és un gas orgànic, innocu pels humans, a temperatura ambient, però líquid en condicions atmosfèriques per sota dels 23 °C. En el procés es troba bàsicament en fase gas. En cap moment, es té com a residu ja que es produeix, es re-circula i es consumeix en la reacció de síntesi de freon-13, excepte en la posada en marxa o algun accident que pugui haver.
- **El diclorodifluorometà CCl_2F_2** , conegut com a freon-12 és un gas orgànic, tòxic pels humans i el medi, a temperatura ambient. Aquest component apareix després del primer reactor i es troba en fase gas o líquida depenent en quina part del procés es trobi. En el segon reactor reacciona per donar el freon-13, tot i que, no fa la conversió total i, per tant, hi ha parts que no reaccionen i re-circulen al procés. Per tant, no es produeix com a residu, a no ser com en el cas del freon-11 que es produeixi un accident a planta o en la posada en marxa.
- **I el producte clorotrifluorometà CClF_3** , conegut com a freon-13, és també un gas orgànic, innocu pels humans també, a temperatura ambient. En aquest cas, el component es forma en poca quantitat a la sortida del primer reactor que ja es tracta per separar i emmagatzemar junt amb la gran quantitat que es forma al segon reactor que és on té lloc la producció d'aquest freó que també es separa per emmagatzemar. Per tant, no surt com a residu, sinó com a producte

6. Medi Ambient

principal per a vendre. No s'emet a no ser que pugui haver una fuga accidental, i el residu es produeix en posada en marxa.

- **El clorur d'hidrogen HCl**, és un gas àcid a temperatura ambient que es produït al procés que es dona a la primera reacció del reactor R-201 i pot generar un residu. No obstant, no es dona, ja que s'absorbeix en una torre d'absorció amb aigua descalcificada amb un cabal suficient per a tot que el concentra a 30 %. D'aquesta manera s'envia a un tanc d'emmagatzematge per a vendre'l com a àcid concentrat comercial. Aquest, és per tant, un subproducte que es pot vendre com a producte al mercat. No genera residu a no ser que hi hagi fuga, o en la posada en marxa.
- **El fluorur d'hidrogen HF**, és un gas àcid en l'ambient normalment ja que té un punt d'ebullició de 19 °C. A més, en el procés es té líquid als tancs (reactiu) i hi ha re-circulacions, però en altres fases del procés es troba en fase gas com al primer reactor de planta. En aquest cas, com s'ha dit, es re circula, s'eviten emissions i no surt com a residu, només en la posada en marxa o en buidatge d'equips.

En el RD 102/2011 es tenen els límits d'emissió de contaminants en l'aire atmosfèric per a la millora de la qualitat de l'aire. A continuació es mostren les dades referents a alguns dels components gasosos de planta:

Contaminant	Concentració mitjana en trenta minuts, que no s'ha de superar	Concentració mitjana en vint-i-quatre hores, que no s'ha de superar
Clor molecular	300 µg/m ³	50 µg/m ³
Clorur d'hidrogen	300 µg/m ³	50 µg/m ³
Compostos de fluor	60 µg/m ³	20 µg/m ³
Fluorur d'hidrogen	30 µg/m ³	10 µg/m ³
Sulfur d'hidrogen	100 µg/m ³	40 µg/m ³
Sulfur de carboni	30 µg/m ³	10 µg/m ³

Figura 6.8. Resum del límit d'emissions a l'atmosfera de legislació vigent

En aquest cas, es tracten de manera que no hi ha cap emissió. Si hi hagués alguna seria per accident o per mal estat de canonandes/equips per on es fan circular aquests dos àcids de procés, HCl i HF.

- **El vapor d'aigua** descalcificada produït a caldera que es reutilitza l'aigua en un cicle tancat, un cop condensa torna a caldera per ser evaporat de nou. No es genera residu i si hi ha emissió no es perillós ja que es tracta de vapor d'aigua bàsicament. Un cop en desús, es gestiona la caldera per l'empresa subministradora o es ven pel valor residual. L'aigua descalcificada es pot tornar a la xarxa de clavegueram per poder ser depurada en una EDAR.

6. Medi Ambient

- **L'aire comprimit** bàsicament per al funcionament de les vàlvules de control pneumàtiques que estan connectades a l'atmosfera directament per emprar l'aire de servei. No genera residus.
- **El nitrogen que estarà líquat** i serà emprat com a gas al procés per operacions com la posada en marxa o per la regeneració del adsorbent Amberlite IRA 67 de HF. Es ventaja directament a l'atmosfera ja que no es perjudicial, ja que l'aire està format per nitrogen en la seva major part. El que no es ventaja és el nitrogen per regeneració del adsorbent ja que es re circula per efectuar aquest procés. No genera tampoc residu.
- **Els gasos volàtils, del fuel-oil**, que es cremen a la caldera entrant una barreja d'aire amb aquest per dur a terme la combustió i aprofitar l'energia per escalfar l'aigua per evapora-la i produir el vapor d'aigua. Es tracta d'una caldera tipus 2 ja que els cabals de vapor són petits, pel que les emissions de CO₂ i H₂O vapor no seran grans problemes de contaminació i s'estarà dins dels límits que s'estableixen al **Real Decreto 430/2004**. S'emeten gasos, doncs, de combustió i pot haver-hi alguna petita emissió de gasos que produeixen pluja àcida com SO_x i NO_x.
- **El gas de l'equip de fred, nitrogen N₂ igual o R-728 com refrigerant**, s'empra per a refredar el propilè únicament per a poder re circular-lo al procés en circuit tancat. Un cop en desús, la mateixa empresa subministradora se'l pot emportar i reciclar-lo o vendre l'equip pel seu valor residual. Produeix consum elèctric bàsicament.
- **El propilè**, que a temperatura ambient és un gas orgànic, s'usa per als 4 condensadors de les 4 columnes de rectificació contínues, per al condensador on es porta el HF i nitrogen, el HF condensa i es re circula al inici del procés i nitrogen per a regenerar la reina Amberlite. I també, s'usa el propilè per refrigerar el tanc d'emmagatzematge del freon-13. No és corrosiu.
El propilè, doncs, es troba en circuit tancat passant un cop s'escalfa de les diferents operacions per l'equip de fred de planta i es torna a utilitzar per als mateixos processos. Aquest component, és inflamable pel que requereix mesura de seguretat, però a diferència d'un CFC refrigerant no és perillós pel medi ambient.

En la posada en marxa, a més, es produeixen residus gasosos que seran comprimits i directament se'ls emportaran en camions cisterna per part de les empreses gestores de residus.

S'ha de fer un petit incís sobre la DQO, ja que es tracten productes orgànics que poden presentar una elevada DQO si es volen eliminar quan es troben en fase líquida, en

6. Medi Ambient

aquest cas l'oxidació de tota aquesta matèria orgànica que té un elevat potencial de contaminació.

En el cas del propilè, de servei, quan estigui en desús ja es purga per emmagatzemar-lo líquat, amb una bomba si es necessari que es porta en les empreses responsables Tradebe o femarec per a tractar-se com a residu.

Per una altra banda, es produeix el CFC-13 que es vol vendre líquat a pressió. Sinó se li dóna sortida al mercat es col·loca a la borsa de subproductes de Catalunya (BSC) gratuïta per donar-li sortida a tots els residus aprofitant-los al màxim, promovent el reciclatge i proporcionar a empreses una eina per evitar tants costos i millorar la competència. El residu d'un pot ser la matèria primera d'un altre. El CFC-13 que no es ven actualment, però es podria vendre a empreses d'equips de fred, frigorífics, etc.

De forma anàloga, el HCl en comptes de tenir-lo com a residu a planta s'ha decidit, absorbir-lo i obtenir el producte d'àcid clorhídric comercial. D'aquesta manera, es podrà vendre, i si es queda en estoc es posarà com el CFC-13 en la BSC per donar-li sortida en el mercat com a residu. En el cas del àcid clorhídric comercial es pot vendre a moltes empreses com a matèria primera, o botigues químiques per comercialitzar-ho en ampolles com, per exemple, a l'empresa Panreac.

A més, a planta es disposa d'un sistema de ventilació, per tal de protegir als treballadors en cas de que pugui haver corrents gasosos perillosos o d'alguna fuga. D'aquesta manera, si hi ha un accident es pot fer més fàcilment un control d'emergència per controlar les emissions a l'entorn.

També, per protegir l'entorn i el medi ambient es disposen de 8 scrubbers amb carbó actiu (4 per components orgànics CCl_4 i freon-13) i suport de carbó actiu amb NaOH (4 per àcids HF i HCl). Es troben a una zona habilitada de planta, per poder tractar els corrents de nitrogen a la inertització i pressurització dels tancs de reactiu HF i CCl_4 i productes freon-13 i HCl aquós al 30 % en pes, ja que són els productes volàtils i es poden veure arrossegats pel corrent de N_2 gas. Aquests corrents passen pels scrubbers de manera que s'adsorbeixen les possibles traces d'aquests components, de forma física en el cas dels orgànics freon-13 i CCl_4 , i amb reacció pels dos àcids HCl i HF. Així, el nitrogen s'allibera a l'atmosfera lliure de contaminants. Es tracta d'un procés en discontinu ja que la inertització i pressurització es va fent cada cert temps i, mentre un scrubber opera, a l'altre es regenera el carbó actiu.

Pel que fa als gasos de laboratori, absorbits en la campana extractora de vapor disposen de filtres per no emetre sòlids en suspensió al aire, s'emeten a l'atmosfera ja que no tenen gran quantitat de contaminants.

6. Medi Ambient

6.4.2 TRACTAMENT DE RESIDUS LÍQUIDS

Pel que fa al tractament d'efluents líquids cal dir que es disposaran cubetes i altres elements de contenció a fi de que cap tipus de líquid pugui sortir de la planta sense ser tractat. Cal esmentar que, tret de pèrdues accidentals, no es generaran residus líquids de manera que la protecció del medi en aquest aspecte es centrarà en reduir al mínim les possibilitats de vessaments accidentals fora de la planta i generar els mínims corrents residuals líquid mitjançant reaprofitaments energètics i materials.

En aquest cas, els residus o efluents que es poden considerar líquids i que es tenen a planta són els següents:

- **El CCl_4** és un líquid orgànic a temperatura ambient, però en el procés es troba en aquesta fase i en fase gas també. Es compra d'empresa exterior (reactiu) i dins el procés es re circula de la sortida del segon reactor al primer per optimitzar la producció, no surt com a residu. Aquest, com s'ha dit abans està regulat per llei i s'han de controlar les emissions si n'hi hagués. Si hi ha fuga en el procés segurament condensaria si està en fase gas i, sinó directament o cauria a terra o en el cas dels tancs d'emmagatzematge a les cubetes de contenció per evitar un dany al medi, principalment al sòl o aqüífers. Es produeix com residu en la posada en marxa.
- **L'aigua de torre** en circuit tancat. Per començar, el procés amb aigua de xarxa per a les pèrdues (0,93 % del cabal), que es considera que vindrà a temperatura de sortida de torre. El cabal d'entrada a torre és de 28000 Kg/h aproximadament i amb les pèrdues es fa la incorporació de l'aigua a sortida de torre. Aquestes se les emporta l'aire en forma d'humitat, ja que l'aigua fa un bescanvi de calor sensible en refredar-se i latent per una part d'evaporació. D'aquesta manera, es tenen emissions en aquesta part de vapor d'aigua a l'atmosfera. Es gasta aigua de xarxa per omplir i començar el procés en aquest equip. La torre es compra ja fabricada amb el que té el seu sistema de neteja per a que els equips on s'opera no es facin malbé per embrutiment. S'empra per a l'eliminació de calor de la reacció al segon reactor i per a l'absorció del HCl que també es exotèrmica i s'elimina calor per mantenir-ho isoterm. En tema d'higiene, es fan controls de possibles malalties que poden causar l'aparició de bacteris, per exemple, com el que causa legionel·losi que es perillós per humans ja que pot arribar a causar danys al cos i, fins i tot, la mort.
- **L'aigua de xarxa** que es descalcificada s'usa per caldera i es reutilitza quan condensa retornant l'aigua líquida a la mateixa per tornar a evaporar. Es troba

6. Medi Ambient

en circuit tancat i només s'aporta l'aigua de pèrdues per evaporació. L'aigua descalcificada també s'utilitza per absorbir el HCl gas produït al primer reactor i poder vendre'l com a àcid clorhídric comercial al 30 %, així que s'evita la producció d'un residu gas àcid potencialment perillós pel medi i persones. L'aigua de xarxa s'aconsegueix descalcificar amb dos torres de bescanvi iònic (equip doblat). La reina sòlida bescanvia ions calci per magnesi i es va auto regenerant per l'equip mateix fins que s'esgota. En la posada en marxa s'haurà de tractar ja que es produeix com a residu.

- **L'aigua de xarxa** que s'utilitza per a planta, oficines, laboratoris i aigua de pluja, surt com a residu que s'emporta al sistema de clavegueram per les diferents reixes de claveguera. Aquesta aigua també, s'empra per a neteja dels 2 reactors, bescanviadors, canonades, etc, junt amb altres productes que contaminen les aigües i perjudiquen a l'entorn on passa.

Com es pot observar, en els efluents líquids es tenen bàsicament aigües residuals de servei i per al procés que estan en cicle tancat o van a tractar-se a l'empresa que gestiona la depuració d'aquestes. Les que estan en cicle tancat quan estiguin en desús també s'abocaran al clavegueram per a tractar-se en una Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) externa. Aquestes aigües contindran bàsicament components del medi ambient, però també poden contenir traces contaminants dels components químics dels processos per on passen, com HCl, CCl₄ o altres.

En aquest cas, en la posada en marxa, a més, es produeixen residus líquids que també s'hauran de tractar, i com en el cas dels gasos, en la posada en marxa tots aquest residus es bombaran en camions cisterna i seran tractats per les empreses gestores d'aquests efluents líquids.

Com en el cas de gasos es té algun component orgànic líquid en parts del procés com el CCl₄, i aigües residuals que van al clavegueram i altres que es queden a planta com l'aigua de torre i que també presenten una DQO determinada a tractar per l'empresa de tractament d'aigües residuals per oxidació de la matèria orgànica que presenti i altres components, que tractarà l'empresa gestora de residus d'altre forma.

Els lubricants i olis per posar a punt equips, vàlvules, engranatges, etc, es dispositen en contenidors d'un volum de l'ordre de litres, i quan estiguin pràcticament plens, 75-80 %v de la capacitat, s'envien a tractar a les empreses gestores.

De la mateixa manera, que els efluents líquids, creats per la regeneració del carbó actiu dels scrubbers explicat a l'apartat de sòlids de baix, de corrents aquosos salins i altres també els gestionen les empreses gestores Tradebe i femarec.

6. Medi Ambient

I tots els efluents líquids del laboratori i oficines que es produeixin seran tractats. En el cas d'oficines, bàsicament aigües residuals que van al clavegueram, i al laboratori diferents substàncies químiques que es classifiquen en bidons segons la seva constitució química orgànica, inorgànica, àcid, base, etc, i les empreses gestores de residus se les emporten a tractar quan estan a una capacitat del 75-80 % del volum.

6. Medi Ambient

6.4.3 TRACTAMENT DE RESIDUS SÒLIDS

Per altre banda també caldrà estudiar quins tractament es donarà als diferents residus sòlids que es generaran en la planta, com són els rebliments de catalitzador dels reactors i les perles adsorbents dels scrubbers o torre d'adsorció. En aquests casos s'intentarà, ja sigui en planta o exteriorment, regenerar aquests sòlids, de manera que es minimitzin els residus generats.

També, s'ha de donar importància als equips un cop s'ha acabat la seva vida útil, canonades, equips, vàlvules, etc, que s'hagin de canviar i de més sòlids que puguin sortir i s'han de tractar.

Es poden establir els residus sòlids més habituals industrials i freqüents a planta que s'hauran de tractar:

- **Catalitzador CrO_2F_2** : Aquest és el catalitzador del primer reactor que s'utilitza amb una massa de 7450 Kg aproximadament que es canvia cada parada de planta. S'envia a regenerar a una empresa externa i es retorna a planta un cop realitzada aquesta operació per reutilitzar-lo al reactor en la següent parada. Per tant, es tindrà emmagatzemat a planta. Quan s'acabi la vida útil, l'empresa responsable de la regeneració s'encarregarà del seu tractament responsable amb el medi ambient.
- **Adsorbent Amberlite IRA 67**: És el sòlid adsorbent de la columna d'adsorció del HF que surt del primer reactor no reaccionat. Aquest sòlid es regenera a planta cada i durant 12 hores amb nitrogen gas (equip doblat) i, tot i que pot perdre activitat, es considera que la seva activitat es manté i no es canvia fins a parada de planta. Quan s'arriba a parada s'analitza l'adsorbent i si encara conserva bé la seva activitat es segueix utilitzant, sinó s'envia a una empresa externa que ja el tracta com a rebuig ja que està deteriorat. S'utilitza una massa 1750 Kg a cada columna d'adsorció per dur a terme l'operació a temperatura de 30°C. Quan es para planta, si s'ha de canviar l'adsorbent, aquest s'escalfa a 100 °C per eliminar totalment el HF ja que quan es fa la des adsorció queda un 50 % del llit ple encara amb HF que és el que dura 12 hores per adsorbir fins que es satura i s'ha de regenerar a planta. Llavors, s'envia a l'empresa externa com a rebuig i aquesta té l'opció d'incinerar ja que es tracta d'un hidrocarbur o fer-li un altre tractament.
- **Catalitzador AlCl_3** : És el catalitzador, en aquest cas del segon reactor on s'utilitza una massa de 5008,37 Kg que es canvia cada 30 dies d'operació a

6. Medi Ambient

planta, on es dobla el reactor per evitar la parada quan no està programada i s'ha de canviar el catalitzador. Llavors, s'envia a regenerar el catalitzador a l'empresa subministradora i torna a planta per poder-se utilitzar de nou en l'operació del reactor. Al finalitzar la vida del catalitzador l'empresa externa que s'encarrega de la regeneració el tractarà de forma responsable i neta, com en el cas del catalitzador del primer reactor R-201.

- **La reina de bescanvi** per a la descalcificació de l'aigua de caldera i l'absorció del HCl comercial. Aquest sòlid es troba dins l'equip, que es compra, ja incorporat. La tecnologia que utilitza l'equip permet la seva auto regeneració quan ha estat operant un cert temps. En el moment que s'està regenerant s'utilitza l'altre mateix equip doblat. Quan hi ha una parada a planta es comprova que l'equip encara funcioni dintre del rang que es vol, sinó es compra un nou per a la seva instal·lació. D'aquesta manera, el residu tant a nivell d'equip com la reina la gestionen l'empresa proveïdora de l'equip de descalcificador d'aigua "Cillit S.A. Water Technology".
- **El carbó actiu** explicat en tractament de residus gasosos es pot enviar a regenerar a les empreses femarec i Tradebe. Els scrubbers, 8 en total, s'empren de tal manera, que quan està operatiu, l'altre es tracta per enviar a regenerar el carbó actiu. En el cas d'àcids que es formen sals, es regenera en planta fent circular vapor d'aigua que rentarà les sals, i posteriorment s'assecarà amb N₂ gas. Finalment, es circula NaOH aquós per reposar en el suport de carbó actiu i poder operar de nou el scrubber regenerat. Quan s'acabi la vida de planta es poden vendre els equips pel seu valor residual o tractar-les amb les empreses gestores de residu o la subministradora. La quantitat de carbó a cada scrubber és de 5100 Kg aproximadament en mitjana, que en total a tractar són 41000 Kg aproximadament de carbó actiu.

D'aquesta manera, els residus sòlids d'operació d'adsorció, bescanvi iònic i reacció (els 2 catalitzadors) es compren el primer cop i, després, es van enviant a regenerar a l'empresa externa o es regeneren en planta (cas de Amberlite i reina de bescanvi) de manera que gestionen aquests residus.

Altres residus sòlids que es poden generar per les accions humanes són bàsicament els coneguts com Residus Sòlids Urbans (RSU):

- Cartró i paper: Es genera bastant pel tema d'embalatges, oficines, documents d'empresa, etc.
- Vidre d'ampolles, finestres trencades i de més.

6. Medi Ambient

- Plàstics de productes d'oficina, laboratori o d'equips de planta, canonades en la seva construcció, etc.
- Matèria orgànica, per exemple, de menjars o poda dels arbres, jardins, etc,
- Material d'oficina com ordinadors, tòners, teclats, etc.

Per a la recollida de tots aquests residus RSU, dins l'empresa, es disposarà de contenidors especials com els de recollida de residus al carrer que facilitarà l'empresa responsable d'aquests residus, que pot ser de caràcter públic (ajuntament) o privat (externa). En general la disposició es farà seguint els criteris:

- **Contenidor blau:** Cartró i paper
- **Contenidor verd:** Vidre
- **Contenidor groc:** Envasos i plàstics
- **Contenidor marró:** Matèria orgànica
- **Contenidor especial habilitat:** Material d'oficina, piles, etc.

També, s'ha de fer menció als equips al acabar la seva vida útil, de 8 anys en aquest cas. Es canviï la planta (una nova) o es desmunti per parar de produir el freon-13 s'ha de fer un tractament amb els residus sòlids (equips, canonades, vàlvules, etc.) que s'envien a una empresa externa o es poden vendre per recuperar el valor residual. Si ja no es pugués donar ús per que estiguessin els equips totalment oxidats, es poden enviar a abocadors controlats, on es pot aprofitar mitjançant obtenció d'energia i es produeixen lixiviats per efluents líquids que s'han de tractar.

També, s'ha de prestar atenció a filtres que es puguin tenir en equips o, per exemple, el de la torre de refrigeració per evitar brutícia que pugui tenir l'aigua que anirà a utilitzar-se als equips corresponents. Aquests filtres se'ls hi dóna una disposició final que s'emportarà l'empresa gestora de residus.

Tot el tractament de residus aniran amb un codi etiquetats, tindran una valorització ja sigui material o energètica i tindran el seu tractament. Es cataloguen mitjançant els documents oficials de catàleg de residus, en la UE es fa mitjançant el CER (Catàleg Europeu de Residus).

6. Medi Ambient

6.4.4 CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS DE PLANTA

Un cop identificats els residus i efluents de planta gas, líquids i sòlids i sabent la valorització i tractament que se li dóna, es realitza en aquest apartat una classificació de cadascun segons el Catàleg Europeu de Residus (CER) amb el codi corresponent. Aquest catàleg aprovat mitjançant la Decisió 94/3/CE al 17 de Novembre de 1998 per la Direcció General de Qualitat i Avaluació Ambiental.

Taula 6.1. Classificació de residus i efluents de la planta de producció de freon-13

Residu o efluent	Descripció	Codi del LER	Codi CER-Stat	Perillositat
Freon-11 CCl_3F	Gas per produir freon-13	14 06 01	01.11	Si
Freon-12 CCl_2F_2	Gas per produir freon-13	14 06 01	01.11	Si
Freon-13 CClF_3	Gas produït al segon reactor, producte	14 06 01	01.11	Si
Àcid clorhídric HCl	Gas àcid absorbit en aigua, subproducte	06 01 02	01.21	Si
Àcid fluorhídric HF	Gas àcid, reactiu	06 01 03	01.21	Si
Catalitzador CrO_2F_2	Sòlid del primer reactor	07 04 13	02.14	
Adsorbent Amberlite IRA 67	Sòlid adsorbent del HF	19 02 09	10.32	Si
Catalitzador AlCl_3	Sòlid del segon reactor	14 06 04	01.11	Si
Reina de bescanvi iònic	Sòlid de descalcificació d'aigua	19 09 05	03.14	No
Gas equip de fred, nitrogen N_2	Gas de refrigeració del propilè	14 06 02	01.11	Si
Tetraclorur de carboni CCl_4	Líquid orgànic, reactiu	07 01 04	01.12	Si
Propilè	Gas de refrigeració d'equips	14 06 03	01.12	Si

6. Medi Ambient

*Taula 6.1. Classificació de residus i efluents de la planta de producció de freon-13
(Continuació)*

Residu o efluent	Descripció	Codi del LER	Codi CER-Stat	Perillositat
Nitrogen	Gas d'inertització i regenerador	06 10 99	10.22	No
Aire comprimit	Gas de servei per vàlvules pneumàtiques	-	-	No
Fuel-oil	Combustible fòssil per caldera	13 07 01	3.12	Si
Aigua de torre	Refrigeració segon reactor i absorció HCl	10 01 26	03.21	No
Aigua residual de xarxa	Per diferents funcions i neteja	12 03 01	03.22	Si
Aigua descalcificada	Per caldera i absorció HCl	05 01 13	11.21	No
Gasos de combustió	De caldera CO ₂ , NO _x , SO _x	10 01 19	12.41	No
Olis i lubricants	D'equips i de més	13 02 07	01.31	Si
Equips en desús o mal estat	Reactors, columnes, canonades, etc.	16 01 04	08.12	Si
Vidre	Oficines i laboratori	15 01 07	07.11	No
Paper i cartró	Oficines i laboratori	15 01 01	07.21	No
Matèria orgànica	Oficines i laboratori, poda, etc.	04 02 10	07.62	No
Envasos i plàstics	Oficina i laboratori	15.01.02	07.41	No
Residus especials	De material d'oficina i laboratori	16 02 14	08.23	No
Productes químics de laboratori	De la investigació i desenvolupament	16 05 06	02.31	Si
Carbó actiu	Dels scrubbers per adsorbir possibles fuges accidentals	06 13 02	03.14	Si

6. Medi Ambient

Sals	De l'adsorció química d'àcids pel venteig de N ₂	11 03 02	01.24	Si
------	---	----------	-------	----

A part del codi CER (CER-Stat) anomenat a dalt, també s'ha emprat el codi LER que és el delimitat en les Llistes Europees de Residus.

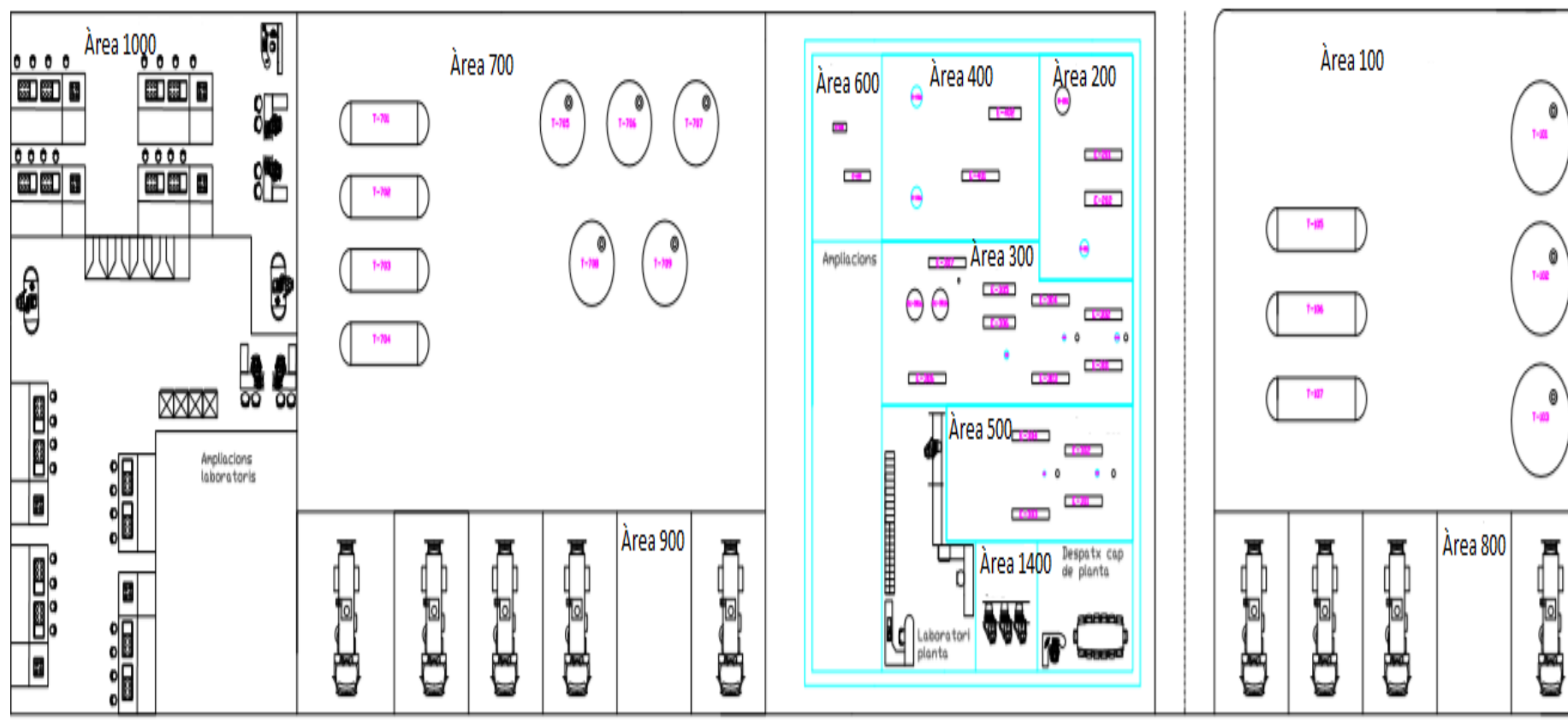
A més, es contempla la perillositat dels residus i efluent de planta ja que a l'hora de tractar amb ells se'ls farà amb unes mesures de seguretat i responsabilitat cap al medi ambient diferent.

En general, tot el tema de RSU són no perillosos, mentre que quasi totes les substàncies de procés, serveis o altres residus industrials si que són perillosos tant per al medi i humans com per l'entorn.

6. Medi Ambient

6.4.5 IDENTIFICACIÓ I LOCALITZACIÓ DELS PRODUCTES QUÍMICS DE PROCÉS

Figura 6.9. Plànol del procés de planta



6. Medi Ambient

On:

- Àrea 100 i 800:** Substàncies perilloses de reactius HF (àcid) i CCl_4 (orgànic volàtil) emmagatzemats i per descarregar als tancs.
- Àrea 200:** Zona de primera reacció hi ha bàsicament tots els productes: HF, HCl, CCl_4 , freon-11, freon-12, freon-13, etc.
- Àrea 300:** Zona de primera separació. També hi ha quasi tots els productes de procés.
- Àrea 400:** Zona de segona reacció on hi ha menys productes: freon-11, freon-12, freon-13, CCl_4 bàsicament.
- Àrea 500:** Segona de separació. Hi ha productes químics perillosos pel medi que venen de la zona 400 apart de serveis.
- Àrea 600:** Condicionament final. Hi ha freon-13 i HCl absorbit aquós de procés apart de serveis.
- Àrea 700 i 900:** Emmagatzematge dels productes: HCl al 30 % en pes i freon-13. Per carregar als camions.
- Àrea 1000:** Manipulació de productes químics al laboratori.
- Àrea 1400:** Sala de control on no es manipulen productes químics.

6. Medi Ambient

6.5 CONTAMINACIÓ ACÚSTICA, LUMÍNICA I DEL SÒL

Per al tema de contaminació acústica, el nivell de soroll es mesura en dB. La llei del límit del soroll a planta en dB ve donat al RD 1367/2007. Per analitzar-ho es farà el control amb els aparells de mesura adequats en diferents punts la planta. On s'haurà de dur a terme una avaluació més exhaustiva serà al procés (bombes, compressors, etc.), i no tant a oficines o equips amb poca activitat com tancs. També serà important l'avaluació de soroll fora de planta per evitar que perjudiqui a l'entorn.

Els aïllants poden absorbir part dels sorolls també.

Amb totes aquestes mesures, s'ha d'ajustar els nivells en cada control que es realitza i sinó els treballadors han de prendre mesures de seguretat per evitar les conseqüències que poden tenir. Els controls realitzats amb el programa s'han de fer cada període fixat a la legislació vigent.

Dins les mesures de soroll a Espanya es tenen els següents paràmetres:

Taula 6.2. Paràmetres de mesura del soroll

PEL Lav, 8 hores (dB)	Factor d'acumulació (dB)	Lmax rms (dB)	Lpic SPL (dB)	Nivell per control tècnic (dB)	Nivell per audiometria (dB)
85	3	-	140	90	80

On PEL Lav és el límit de nivell de soroll que pot estar la persona, operari o enginyer a planta exposada durant 8 hores, el factor d'acumulació és la relació entre intensitat i temps indicant com varia el soroll amb el temps, Lmax rms seria el valor mitja de soroll al que s'exposa que no hi ha dades, Lpic SPL és el màxim de nivell de soroll que pot donar-se en planta i els nivells de control tècnic i per audiometria són als que s'ha d'adequar la planta a l'hora dur-los a terme.

Pel que respecta a la contaminació lumínica i energètica, s'ha de promoure l'eficiència energètica dins el procés que ja es realitza i del enllumenat, preservar les hores de nit amb poca llum o baixa intensitat per a no contaminar la flora, la fauna, etc. També, es reduirà la intensitat lumínica mitjançant instal·lacions més eficients i de baix consum, com en oficines. Tot ajustant-se a la legislació vigent anomenada a dalt. D'aquesta manera, apart d'energia es fa estalvi econòmic.

6. Medi Ambient

Pel que respecta al tema d'il·luminació hi ha establert el mínim d'il·luminació que hi ha d'haver als diferents llocs de treball recollit a la guia NTP 211 de "Iluminación de los centros de trabajo" amb les unitats d'intensitat lluminosa expressada en lux que es presenta a la figura següent:

Figura 6.10. Valors mínims de lluminositat

NIVEL ILUMINACION EN LUX	TIPO DE TRABAJO
1.000 LUX	JOYERIA Y RELOJERIA, IMPRENTA
500 a 1.000 LUX	EBANISTERIA
300 LUX	OFICINA, BANCOS DE TALLER
200 LUX	INDUSTRIAS CONSERVERAS, CARPINTERIAS METALICAS
100 LUX	SALAS DE MAQUINAS Y CALDERAS DEPOSITOS Y ALMACENES
50 LUX	MANIPULACION DE MERCANCIAS
20 LUX	PATIOS GALERIAS Y LUGARES DE PASO

On bàsicament són recomanacions, sobretot, en zones de planta on hi hagi poca lluminositat per a protegir la salut dels treballadors pel tema ocular.

I en aquesta taula següent es presenta el màxim d'il·luminació que pot haver a planta segons el Decret 82/2005 del 3 de Maig per a la protecció del medi:

Taula 6.3. Valors màxims d'intensitat lluminosa

Zona	A	N
E1	10	5
E2	40	20
E3	80	40
E4	100	50

On les zones E1 a E4 són les zones amb major grau de protecció a menor respectivament. Les E1 fan bàsicament referència a les zones naturals com poden ser de vegetació, arbres i de més. La E2 és el sòl no urbanitzable. Les E3 són les zones urbanitzables i les E4 són aquelles que tenen activitats fins i tot de nit. Les zones E3 i E4 són les que interessen per aquesta empresa principalment ja que es troba dins d'una ciutat urbana. Les unitats en aquest cas es troben en el SI de candela (Cd) i A correspon a horari de "Atardecer" comprès des de la sortida del sol fins a les 22 h. I N correspon a l'horari nocturn que va des de les 22 h de la nit fins a que surt el sol.

6. Medi Ambient

El sòl és també un altre aspecte important a tractar ja que pot afectar al paisatge i medi si es contamina. Sota terra, hi ha aigües subterrànies en aqüífers i en la superfície hi ha l'entorn de vida vegetació, arbres, insectes, humans, etc. Llavors, s'ha de tenir precaucions ja que un vessament accidental pot ocasionar efectes en el sòl i atacar i, fins i tot, destruir tot el que s'ha dit. S'hauran de dur terme controls en determinats períodes per veure que les aigües subterrànies no s'han contaminat mitjançant piezòmetres.

El sòl es veurà afectat, bàsicament si passa algun accident, i s'ha d'intentar actuar amb les mesures de seguretat i correctores establertes per a planta el més ràpid possible, per a evitar majors problemes. En el cas de tancs, això no passarà ja que disposen de les cubetes. Pel tema de pluges es tenen les clavegueres disponibles que flueixen totes al sistema de clavegueram i evitar possibles inundacions.

Si no es compleixen totes les lleis vigents a planta, i arriba una inspecció de l'Estat pot haver-hi sancions econòmiques importants per a l'empresa TAGO Chemicals.

6. Medi Ambient

6.6 AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL (AIA)

L'AIA és un requeriment legal que permet determinar si els possibles impactes ambientals d'un projecte són acceptables o el fan inviable; cal dir que no es tracta d'un tràmit exclusiu de les plantes químiques sinó que és exigible en diversos camps, com és per exemple la construcció o la fabricació de cotxes.

Per definició, AIA és un procediment jurídic que consisteix en agafar dades, analitzar-les i predir accions per poder corregir o prevenir els efectes que pugui tenir la construcció d'alguna part determinada de la planta o d'obra que pugui ocasionar un impacte negatiu en l'entorn o el medi, persones, vegetació, emissions de CO₂, el sòl, l'aire, el paisatge, etc.

D'aquesta manera, si s'ha de realitzar algun canvi que minimitzi aquest impacte o l'elimini (opció difícil) l'organisme corresponent s'encarregarà de d'autoritzar-ho i revisar per a que es porti a terme.

Al fer aquesta avaluació s'ha d'ajustar a les legislacions vigents de la UE, les lleis espanyoles dels Decrets publicats al BOE com la Llei 21/2013 sobre l'avaluació ambiental i les de Catalunya publicades al DOGC.

En general, el desenvolupament d'una AIA té els següents objectius específics:

- Identificar, prevenir i valorar els impactes ambientals d'una acció projectada
- Identificar les mesures aplicables als impactes detectats, intentar arreglar els negatius i destacar i intentar pujar els positius
- Proposar alternatives al projecte de manera que es puguin detenir i corregir processos de destrucció de l'ambient
- Proposar uns resultats als responsables i usuaris afectats per a prendre decisions

Llavors, al realitzar el projecte s'han de saber varies coses per poder realitzar una AIA com ubicació de la planta, vida útil del projecte, objectius, normes i legislació vigent, recursos i matèries primeres, etc. Amb tot això es pot realitzar l'avaluació de l'impacte ambiental on s'estableixen els punts següents:

- Delimitar escales de temps i geogràfiques
- Observar l'ambient afectat
- Determinar els responsables
- Definir el tipus i font d'informació
- Identificar els punts més rellevants i tractar-los amb les accions a avaluar i excloure les accions que no tenen importància.

6. Medi Ambient

- Assignar les responsabilitats dels professionals que intervenen , fer l'anomenat "Panel d'experts"

Amb tot això es fa una quantificació de tots els punts rellevants i que requereixen anàlisi i l'avaluació. S'ha realitzat la matriu de Leopold quantificada i per poder omplir-la s'han fet els càlculs amb l'aplicació de l'equació:

Importància d'impacte (I) = $\pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

On:

- A. El símbol de qualitat + és un impacte que té efectes positius sobre el medi social, ambiental i econòmic.
- B. Per contra, el símbol de qualitat – és un impacte que té efectes negatius al medi social, ambiental i econòmic.
- C. El terme IN és un valor que depèn de la intensitat del impacte sobre l'entorn, també anomenat grau de destrucció. (Baix –Moderat- Alt)
- D. El terme EX és l'extensió de l'impacte, i es refereix a l'abast de l'impacte, és a dir, tota l'àrea que afecta del entorn (Baix –Moderat- Alt)
- E. El terme MO es refereix al moment en que es manifesta l'impacte, temps que passa des de l'acció fins veure els canvis en el medi (Baix –Moderat- Alt)
- F. El terme PE és la persistència en el temps, és a dir, quant de temps es tenen efectes sobre l'entorn. (Baix –Moderat- Alt)
- G. El terme MC és la capacitat de recuperació del medi per l'acció donada. Pot ser un procés que es recuperi sol, que necessiti altres medis o que no es pugui recuperar (Baix –Moderat- Alt)
- H. El terme RV va una mica relacionat amb el terme MC ja que fa referència a la reversibilitat que té el medi per recuperar-se d'una acció, però sense medis externs, és a dir, de forma natural (Baix –Moderat- Alt)
- I. El terme SI és la sinergia, que reflecteix si l'acció sobre el medi pot tenir un simple efecte o més efectes successius per una relació que desencadena un major impacte. (Baix –Moderat- Alt)
- J. El terme AC és el terme de l'acumulació que relaciona accions i efectes. Dóna idea de quina "quantitat" de dany estan donant els efectes amb el temps que persisteix.
- K. El terme EF és la relació causa-efecte, donant un valor en funció de si l'acte ha sigut directe o indirecte per tenir un efecte.
- L. I el terme PR és la periodicitat amb la que es dóna l'efecte causat per una acció.

Els valors que poden ser assignats a cada paràmetre es resumeix en la següent taula:

6. Medi Ambient

Taula 6.4. Valors per als termes de la importància de l'impacte ambiental

Per símbol de qualitat	Positiu (+) Negatiu (-)	Acumulació (AC)	Simple (1) Acumulatiu (4)
Intensitat (IN)	Baixa (1) Mitja(2) Alta (4) Molt alta (8)	Reversibilitat (RV)	Curt termini (1) Termini mitja (2) Irreversible (4)
Extensió (EX)	Puntual (1) Parcial (2) Extens (4) Total (8) Crític (4)	Sinergia (SI)	Simple (1) Sinèrgic (2) Molt sinèrgic (4)
Moment (MO)	Termini immediat (4) Termini mitja (2) Llarg termini (1)	Recuperabilitat (MC)	Immediata (1) Mitjana (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)
		Efecte (EF)	Indirecte (1) Directe (4)
Persistència (PE)	Fugaç (1) Temporal (2) Permanent (4)	Periodicitat (PR)	Discontinu (1) Periòdic (2) Continu (4)

Llavors, en resum un impacte en valor absolut:

- **<25** es irrellevant o compatible, en color verd
- **≥25 i <50** és moderat, en color blau
- **≥50 i <75** és un impacte sever, en color groc
- **≥75 és crític**, impacte molt negatiu, en color vermell

D'aquesta manera, es construeix la matriu de Leopold amb els valors de l'impacte ambiental de cada part avaluada i important en planta, i es mostra en la següent taula:

6. Medi Ambient

Taula 6.5. Matriu de Leopold quantificada

			Matèries primeres			Procés productiu freons 11 i 12				Procés productiu freon-13		Serveis i altres									
			Tancs emmagatzematge	Càrrega/descàrrega	Transport	1ª Reacció R-201	Columnes destil·lació	C. d'adsorció HF	C. absorció HCl	2ª reacció R-401	Columnes destil·lació	Bombes, canonades, compressors, Etc.	Neteja	Caldera	Oficines i laboratoris	Manteniment	Equip de fred	Propilè i nitrogen	Emmagatzematge de productes CFC-13 i HCl	Sistema de descalfació	Aigua i torre refrigeració
Medi atmosfèric	Aire	Emissions i qualitat	-33	-21	-45	-40	-42	-34	-34	-36	-40	-30	-57	-36	-20			-22	-40	-19	-18
	Ambient	Soroll		-32	-39	-25	-29	-31	-35	-38	-30	-49	-24	-30	-20		-26		-24	-25	-40
	Llum	Qualitat		-20	-29									-18	-22						
Medi terrestre	Sòl	Composició i qualitat	-35										-40						-32		-22
	Hidrologia		-47			-34	-35	-34	-34	-35	-35	-20	-50		-20	-20			-43	-30	-26
Consum de recursos naturals	Renovables	Aigua							-37	-27			-38	-40	-32	-20			-36	-38	-48
		Envasos i plàstics	-23			-20	-22	-21	-21	-22	-23	-28	-26		-41				-24		
	No renovables	Combustibles		-37	-47									-56		-26					
		E. elèctrica		-32		-30	-40	-34	-36	-35	-42	-55	-20	-34	-30	-20	-45	-45		-34	-40
		Productes químics	-53	-39	-46	-60	-56	-50	-54	-64	-66	-58	-56	-20	-20				-48		



6. Medi Ambient

Taula 6.5. Matriu de Leopold quantificada (Continuació)

			Matèries primeres			Procés productiu freons 11 i 12				Procés productiu freon-13		Serveis i altres									
			Tancs emmagatzematge	Càrrega/descàrrega	Transport	1ª Reacció R-201	Columnes destil·lació	C. d'adsorció HF	C. absorció HCl	2ª reacció R-401	Columnes destil·lació	Bombes, canonades, compressors, Etc.	Neteja	Caldera	Oficines i laboratoris	Manteniment	Equip de fred	Propilè i nitrogen	Emmagatzematge de productes CFC-13 i HCl	Sistema de descalcificació	Aigua i torre refrigeració
Medi socioeconòmic	Població	Ocupació	26	32	40	20	23	20	20	24	26	22	37	20	46	24			30	20	28
		Qualitat de vida	30												40				25		
	Infraestructures i serveis	Camins i carreteres	-28	-20	-45	-30	-40	-25	-32	-40	-45	-20	-16	-40	-50	-22	-20		-30	-22	-23
Paisatge	Paisatge urbà	Afectació de l'entorn	-27		-35	-26	-28	-24	-26	-28	-30	-35	-46	-38	-40		-30		-28	-28	-26

6. Medi Ambient

Aquesta matriu també anomenada matriu d'importància, reflecteix els impactes ambientals de cada part del procés productiu de freon-13. A més, s'ha de dir que s'ha fet un estudi enfocat amb els valors respecte al que hi ha en l'instant i no al potencial que pot tenir si hi ha algun accident, encara que per alguns valors si s'ha hagut de contemplar ja que era un paràmetre que depenia d'això.

El que es pot observar, en primer lloc, es que no hi ha cap apartat que generi un punt crític, d'impacte molt negatiu. Així que, si no hi ha cap contra temps, no hi hauran impactes grans en el procés productiu ni de serveis.

Els punts que més destaquen són els equips, canonades, bombes, compressors, etc, que contenen els productes químics que són més perillosos. Així també, en la neteja ja que es desprendran alguna part petita de productes i sòlids com catalitzador o reïna de bescanvi per exemple. Aquests són els punts grocs que tenen impactes severos, alguna cosa important a considerar i amb un potencial de contaminació gran. No s'ha d'oblidar que són gasos i altres productes que danyen l'atmosfera com s'ha explicat a la "Introducció" d'aquest apartat del projecte.

Pel que fa als punts que més destaquen en general són els blaus que tenen un impacte moderat. En ordre els valors més abundants dels impactes ambientals van Moderats > Compatibles > Severos. De punts verds, que no tenen cap risc també hi han bastants, aspecte important ja que respecten el medi ambient i es poden posar en pràctica sense cap mesura de control.

En tots els casos s'afecta a una o altra part de l'entorn o el medi ambient ja sigui dels tancs d'emmagatzematge o el reactor, però tot es veu afectat en major o menor mesura. Les caselles sense analitzar, vol dir que, o no tenen un efecte directe en el punt aquest o es poden considerar que tenen un efecte suficientment bo per a no suposar una amenaça per al medi (valors molt petits). A més, hi ha només dos valors positius, que són els que fan referència a ocupació i qualitat de vida que tenen un impacte positiu, sobretot, pel que respecta al medi social.

També hi ha les altres matrius que es fan a partir d'aquesta, com la matriu de valoració. Dintre del projecte es tenen bastantes mesures, i per això, s'ha obtingut una matriu de Leopold bastant bona en el respecte mediambiental.

6. Medi Ambient

Llavors, els 3 tipus de mesures que es prenen ja sigui en el desenvolupament, construcció, operació poden ser:

- Mesures preventives: Evita l'aparició del efecte modificant els elements de qualsevol part de la planta: matèria primera, localització, etc.
- Mesures correctores: Per anular, corregir o modificar les accions sobre processos constructius, condicions de funcionament, etc.
- Mesures compensatòries: En cas d'efectes irrecuperables sobre el medi o inevitables, que no eviten l'aparició del efecte ni l'eliminen, però es compensa d'una altra forma segons la gravetat i el tipus d'impacte ambiental.

Finalment, establertes les mesures correctives per a l'impacte ambiental, si fossin necessàries, es realitza l'avaluació de costos on una inversió superior al 20 % de la inversió inicial del projecte se li dona **nivell 5** (nivell més alt), entre el 10-20 % un **nivell de 4**, entre 10 i 5 % de **nivell 3**, entre 5 i 1 % el **nivell 2** i menys del 1 % el **nivell més baix, 1**.

I fet tota l'avaluació amb les matrius corresponents del projecte, avaluació de costos i de més, es presenta l'informe final de la AIA als organismes responsables d'analitzar-lo i decidir les actuacions que es duran a terme.

6. Medi Ambient

6.7 MILLORA DE MÈTODES I ALTERNATIVES

En aquest apartat es fa menció a les millors tècniques disponibles (MTD) com a tecnologies usades en una instal·lació, en aquest cas la planta de TAGO CHEMICALS, de manera que es trobi dissenyada, construïda, mantinguda i operada de forma que sigui respectable amb el medi ambient i sigui viable des del punt de vista econòmic i social.

Per això, a Europa estan redactats el BREF, documents on es recullen totes les MTD. Llavors, han de ser aprovades per la CE (a dades del 2012 només hi havia 33 aprovades), i posteriorment, per aplicar-se s'intercanvia informació administració i indústria.

Una MTD per a dur-la a la pràctica es pot resumir en la següent imatge:

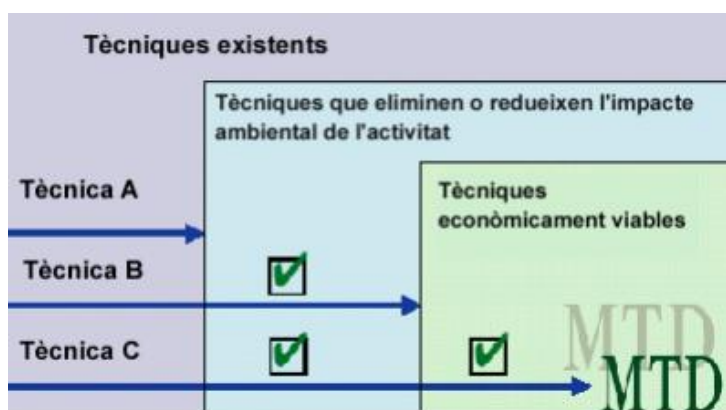


Figura 6.11. Resum d'una MTD

Llavors, amb el desenvolupament s'intenta reduir emissions, aprofitar els residus (RRR- Reutilitzar- Reciclar- Recuperar), aprofitar l'energia al màxim com utilitzar corrents per escalfar o refredar sense necessitat d'un corrent addicional de servei que consumeixi més energia de la necessària, etc. Moltes d'aquestes tècniques es posen en pràctica en la planta de producció del freon-13, tot i que, segurament hi ha més que poden no haver-se tingut en compte.

6. Medi Ambient

Algunes d'aquestes accions esmentades a dalt com les re-circulacions es posen en pràctica entre altres, i poden incloure's en les MTD ja que són viables ambiental, social i econòmicament. És important, ja que sinó es poden generar residus innecessaris, evitar més perjudicis sobre el medi, estalviar i fer el procés més sostenible.

No obstant, el que s'ha de veure si dins del conjunt de tècniques disposades i emprades en aquesta planta són MTD totalment.

Alguna alternativa que es pot afegir, pot ser comprar equips de tractament, com per exemple scrubbers o torres d'adsorció per si hi ha alguna emissió gasosa accidental poder evitar un desastre natural i prevenir el medi atmosfèric.

Així també, es podria muntar un sistema de regeneració dels catalitzadors que podria suposar un estalvi econòmic i un impacte ambiental menor, ja que es redueix per exemple les emissions de CO₂ per la recollida i transport dels mateixos i s'estalvia el que pot costar regenerar-los. No es duu aquesta activitat, ja que no s'ha trobat informació suficient per a saber el sistema de regeneració d'aquests catalitzadors.

Aquestes possibles alternatives (milliores) i altres possibles per respectar el medi ambient principalment, s'han de realitzar sempre respectant en aquest cas la legislació vigent i seguint una MTD sempre que sigui viable.