

CAPÍTOL 6

MEDI AMBIENT





PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ANILINA

Projecte de Final de Grau en Enginyeria Química

ANILEX CORPORATION

Karen Canales
Àngela Castell
Marta Constantí
Júlia Gavalda
Mireia Granados

CERDANYOLA DEL VALLÈS, GENER 2017

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

ESCOLA D'ENGINYERIA



CAPITOL 6: MEDI AMBIENT

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ANILINA

INDEX

6.1 INDUSTRIA QUÍMICA I MEDI AMBIENT	5
6.1.1 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA PLANTA.....	6
6.1.2 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA PLANTA.....	8
6.1.3 RESPONSIBLE CARE.....	9
6.2 NORMATIVES.....	10
6.2.1 NORMATIVA DE RESPONSABILITAT MEDIAMBIENTAL	10
6.2.2 NORMATIVA DE PREVENCIÓ I CONTROL AMBIENTAL D'ACTIVITATS.....	11
6.2.3 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A L'ATMOSFERA.....	12
6.2.4 NORMATIVA GENERAL	12
6.2.5 NORMATIVA REFERIDA AL CANVI CLIMÀTIC.....	13
6.2.6 NORMATIVA REFERIDA A LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA.....	14
6.2.7 NORMATIVA REFERIDA A LA CONTAMINACIÓ LLUMINOSA	15
6.2.8 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A AIGÜES	17
6.2.9 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A RESIDUS SÒLIDS	18
6.2.10 NORMATIVA D'AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL.....	19
6.3 EFLUENTS GASOSOS.....	21
6.3.1 DESCRIPCIÓ DELS EFLUENTS GASOS	21
6.3.2 INTRODUCCIÓ A LES TECNOLOGIES DE TRACTAMENT D'EMISSIONS GASOSES	22
6.3.3 TRACTAMENT DELS EFLUENTS GASOSOS	25
6.3.3.1 INTRODUCCIÓ.....	25
6.3.3.2 FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ D'OXIDACIÓ TÈRMICA REGENERATIVA.....	26
6.3.3.3 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'OXIDACIÓ TÈRMICA REGENERATIVA.....	29
6.4. EFLUENTS LÍQUIDS	32
6.4.1 INTRODUCCIÓ A LES TECNOLOGIES DE TRACTAMENT D'EFLUENTS LÍQUIDS.....	32
6.4.2 TRACTAMENT DELS EFLUENTS LÍQUIDS.....	35
6.5 EFLUENTS SÒLIDS	36
6.6. AVALUACIÓ DEL IMPACTE MEDIAMBIENTAL.....	37
6.6.1 MATRIU DE LEOPOLD.....	38

6.1 INDÚSTRIA QUÍMICA I MEDI AMBIENT

Cada cop hi ha més sensibilització respecte l'impacte de les activitats humanes en el medi ambient i la salut pública, la qual cosa a fet que es desenvolupin i s'utilitzin diferents mètodes i tecnologies per tal de reduir els efectes de la contaminació. Per aquest motiu els governs adopten normatives i polítiques per tal de minimitzar els efectes negatius i garantir el compliment d'aquestes normes sobre qualitat ambiental.

A més de reduir els efectes de la contaminació tractant els corrents contaminats, la millor manera d'evitar-la és una bona política de prevenció i minimització. És a dir, que cal evitar que es produeixin certs fets que puguin afectar negativament al medi ambient en comptes de combatre posteriorment als seus efectes.

La implementació d'una planta de producció química comporta un risc elevat pel medi ambient, ja que tot i que s'intenti minimitzar la quantitat de residus que es generen optimitzant els processos, sempre hi ha uns efluents finals que caldrà tractar.

Hi ha diferents tecnologies per tractar els efluents contaminats, però per seleccionar la més adequada cal analitzar detalladament en cada cas les característiques de l'efluent i la capacitat tecnològica de la indústria.

Per tal que la planta de producció d'anilina dissenyada compleixi amb la normativa sobre medi ambient requerida, s'han d'analitzar tots els efluents del procés per tal de determinar el grau de contaminació i aplicar si cal algun tipus de tecnologia per tal de reduir el contingut de contaminants fins els límits d'abocament establerts.

6.1.1 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA PLANTA

Els requisits per un bon resultat mediambiental és un sistema de gestió mediambiental (SGM). En resumides comptes, la execució correcte i coherent d'un SGM reconegut conduirà a un resultat mediambiental òptim de la planta química. Com a conseqüència, la planta Anilex Co seguirà el següent sistema:

- Implantació d'una jerarquia transparent de responsabilitats, de manera que les persones encarregades respondran directament davant els alts directius.
- Preparació i publicació d'un informe anual sobre actuació ambiental.
- Fixació d'uns objectius ambientals interns (específics de la planta), revisió periòdica d'aquests objectius i publicació en el informe anual.
- Realització d'una auditoria periòdica per garantir el compliment dels principis del SGM.
- Seguiment periòdic de l'actuació en matèria del medi ambient i dels progressos realitzats de cara a la implantació d'una política SGM.
- Avaluació de riscos continua per detectar els perills.
- Avaluació continuada del rendiment i millora dels processos (producció i tractament de residus) en quant a consum d'energia i aigua, generació de residus i efectes entre diferents medis.
- Implantació d'un programa de formació adequat pel personal e instruccions pels contractistes que treballen a la planta en temes relacionats amb la seguretat, higiene i medi ambient (SHM) i procediments d'emergència.
- Aplicació de bones pràctiques de manteniment.
- Implantació d'un sistema de gestió residual (gas residual o aigua residual) com subsistema del SGM, aplicant una combinació adequada de:
 - Inventari de planta i inventari de efluent.
 - Comprovació i identificació dels focus d'emissió més importants per cada medi i elaboració d'una llista segons la càrrega de contaminants.

- Comprovació dels medis receptors (aire i aigua) i el seu nivell de tolerància a les emissions, fent servir els resultats per determinar fins quin punt es precis aplicar uns requisits de tractament més estrictes o si les emissions són acceptables o no.
- Avaluació de la toxicitat, persistència i bioacumulació potencial de l'aigua residual que es vagi a abocar a un aquífer receptor, i comunicació dels resultats a les autoritats competents.
- Comprovació i identificació dels processos importants que consumeixen aigua i elaboració d'una llista ordenada de consums.
- Recerca d'opcions de millora, centrant-se en els cabals amb concentracions i càrregues més altes, en el seu potencial de risc i en el seu impacte.
- Avaluació de les opcions més eficaces comparant les eficiències de eliminació en general, el equilibri global d'efectes entre diferents medis, la viabilitat tècnica, organitzativa i econòmica.
- Avaluar el impacte ambiental i els efectes sobre les instal·lacions de tractament a la hora de planificar noves activitats o introduir modificacions en les activitats ja existents.
- Reduir les emissions en origen.
- Vincular les dades de producció amb dades sobre càrregues d'emissió per comparar els abocaments reals i els prèviament calculats.
- Tractar els cabals de residus contaminats preferentment en el seu origen, en lloc de procedir a la seva dispersió i posterior tractament centralitzat, a no ser que existeixi una bona raó.
- Aplicar mètodes de control de qualitat per avaluar els processos de tractament o producció.
- Aplicar normes de bona pràctica industrial per la neteja dels equips per reduir les emissions al aigua i a l'atmosfera.

- Utilitzar equips i procediments per detectar a temps desviacions que poguessin afectar a les instal·lacions de tractament posterior, a fi d'evitar contratemps en aquestes instal·lacions.
- Instal·lar un sistema d'alarma eficaç i centralitzat que avisi de possibles averies i errors de funcionament a totes les persones afectades.
- Implantar un programa de seguiment en totes les instal·lacions de tractament de residus per comprovar que funcionen correctament.
- Aplicar estratègies per fer front a problemes relacionats amb l'aigua d'incendis.
- Implantar un pla de respostes a incidents de contaminació.
- Assignar els costos de tractament d'aigua residual i gas residual associats a la producció.
- Utilitzar mesures integrades en el procés abans de tècniques de tractament posteriors.
- Comprovar si les instal·lacions de producció admeten l'adopció posterior de mesures integrades en el procés, i implantar aquestes mesures quan sigui possible o quan la instal·lació experimenti canvis importants.

6.1.2 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA PLANTA

Aquesta planta basa el seu creixement industrial en el desenvolupament d'una política sostenible, és a dir, en la minimització de les matèries primeres i fent servir MTD (millors tècniques disponibles) en els seus processos i tecnologies més nètes per així minimitzar les emissions de residus.

Els objectius mediambientals que té la planta són:

- Millorar la gestió per una reducció del impacte mediambiental.
- Integrar el concepte de sostenibilitat en les activitats i operacions de la empresa.

- Complir la legislació ambiental i tenir-la en compte per les noves activitats i projectes.
- La adopció del compromís de Progres de la Federació de Industries Químiques (*Responsible Care*).
- Avaluar de manera periòdica la gestió ambiental, fent un seguiment o informe de les activitats ambientals.

6.1.3 RESPONSIBLE CARE

El programa Responsible Care és una iniciativa global i voluntària de la indústria química que té com a objectiu aconseguir que les empreses adherides a aquest programa, en el desenvolupament de les seves activitats millorin contínuament la Seguretat, la Protecció de la Salut i el Medi Ambient d'acord als principis del Desenvolupament Sostenible.

Responsible Care s'aplica en 55 països de tot el món i a Espanya està coordinar per Feique. En l'actualitat, més del 60% del sector químic està adherit al programa Responsible Care i des de la seva implantació les companyies que ho apliquen han experimentat importants avanços en la gestió de la Seguretat, la Protecció de la Salut i el Medi Ambient. Per tant, aquesta planta seguirà les normatives per estar dins d'aquest programa.



Figura 6.1.3.1: *Responsible Care*

6.2 NORMATIVES

6.2.1 NORMATIVA DE RESPONSABILITAT MEDIAMBIENTAL

Segons es disposa a l'article 45 de la Constitució, els ciutadans tenen dret a gaudir d'un medi ambient adequat i per tant han d'utilitzar racionalment els recursos naturals i conservar la naturalesa. En cas que això no es compleixi, el responsable haurà de reparar el dany causat amb independència de les sancions administratives o penals que també corresponguin.

Per tal d'especificar més el que diu aquest article, es disposa de la següent normativa:

- Normativa de l'Estat
 - Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.
 - RD 2090/2008, de 22 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de desenvolupament parcial de la Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental
- Normativa Europea
 - Directiva 2008/99/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19-11-2008, relativa a la protecció del medi ambient mitjançant el Dret penal
 - Directiva 2004/35/CE de 21-04-2004 sobre responsabilitat mediambiental en relació amb la prevenció i reparació de danys mediambientals

Amb aquesta normativa es tracta de regular la responsabilitat dels operadors de prevenir, evitar i reparar els danys mediambientals, amb el principi de que «qui contamina paga».

Segons aquesta normativa, en el cas que com a conseqüència de l'activitat productiva a la planta es produís un dany mediambiental, la indústria seria la responsable.

Per tant cal dissenyar la planta adequadament perquè respecti els límits d'emissió de contaminants establerts a la normativa.

6.2.2 NORMATIVA DE PREVENCIÓ I CONTROL AMBIENTAL D'ACTIVITATS

Per tal de prevenir els efectes nocius que poden comportar determinades activitats sobre el medi ambient cal aplicar la següent normativa:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Llei 20/2009, del 04-12-2009, de prevenció i control ambiental de les activitats (PCAA)
- Normativa de l'Estat
 - Llei 16/2002 de 01-07-2002 de Prevenció i Control Integrats de la Contaminació
 - Reial Decret 509/2007, de 20-04-2007, pel que s'aprova el Reglament pel desenvolupament i execució de la Llei 16/2002, de 01-07-2002, de prevenció i control integrats de la contaminació
- Normativa Europea
 - Reglament CE 166/2006, de 18-01-2006, relatiu a l'establiment d'un registre europeu d'emissions i transferències de contaminants i pel que es modifiquen les Directives 91/689/CEE i 96/61/CE del Consell
 - Directiva 2010/75/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 24-11-2010, sobre les emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació)
 - Directiva 2008/1/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15-01-2008, relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació.

6.2.3 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A L'ATMOSFERA

La contaminació atmosfèrica es pot definir com la presència a l'atmosfera de substàncies o formes d'energia que impliquin molèstia greu, risc o dany per a la seguretat o la salut de les persones, el medi ambient i altres béns.

Per tal d'evitar aquesta contaminació atmosfèrica hi ha establerta una normativa general referida bàsicament als límits d'emissió de substàncies contaminants i a la qualitat de l'aire. Però avui dia hi ha més consciència sobre el canvi climàtic, la contaminació lluminosa i l'acústica, per les quals també hi ha establerta una certa normativa.

6.2.4 NORMATIVA GENERAL

La normativa general que cal aplicar per tal de prevenir, vigilar i corregir la contaminació atmosfèrica s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric
- Normativa de l'Estat
 - Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera
 - Reial Decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire
 - Reial Decret 100/2011, de 28 de gener, pel que s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per la seva aplicació
 - Reial Decret 117/2003, de 31 de gener, sobre limitació d'emissions de compostos orgànics volàtils degudes a l'ús de dissolvents en determinades activitats

- Normativa Europea
 - Directiva 1999/13/CE del Consell, d'11 de març, relativa a les emissions de compostos orgànics volàtils (COV's) degudes a l'ús de dissolvents orgànics en determinades activitats industrials.
 - Directiva 96/62/CE del Consell de 27-09-1996, sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient.

La llei 34/2007 inclou un catàleg d'activitats industrials potencialment contaminants de l'atmosfera i les classifica en tres grups (A, B i C) en ordre de perillositat. En aquesta catàleg es pot observar que la indústria per a la producció d'anilina està inclosa i pertany al grup C.

6.2.5 NORMATIVA REFERIDA AL CANVI CLIMÀTIC

El canvi climàtic degut a les elevades emissions de gasos d'efecte hivernacle és cada cop més evident. A la planta de producció d'anilina cal tenir en compte la normativa referida al canvi climàtic que s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya:
 - Decret 397/2006, de 17 d'octubre, d'aplicació del règim de comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte hivernacle i de regulació del sistema d'acreditació de verificadors d'informes d'emissió de gasos amb efecte hivernacle
- Normativa de l'Estat
 - Llei 1/2005, de 9 de març, per la que es regula el règim del comerç de drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle
 - Reial Decret 1370/2006, de 24-11-2006, pel que s'aprova el Pla Nacional d'Assignació de drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle, 2008-2012
 - Reial Decret 1264/2005 de 21-10-2005 que regula la organització i funcionament del Registre nacional de drets d'emissió.

- Reial Decret 1315/2005, de 04-11-2005, pel que s'estableixen les bases dels sistemes de seguiment i verificació d'emissions de gasos d'efecte hivernacle en les instal·lacions incloses en l'àmbit d'aplicació de la Llei 1/2005

6.2.6 NORMATIVA REFERIDA A LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

El soroll també es considera contaminació, ja que deteriora la qualitat ambiental del territori.

Hi ha moltes activitats que poden produir contaminació acústica com és el cas de la indústria, per aquest motiu cal establir uns nivells i realitzar una zonificació d'aquestes activitats. La normativa referida a la contaminació acústica s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Llei 16/2002, de 28-06-2002, de protecció contra la contaminació acústica
 - Decret 176/2009, de 10-11-2009, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28-06-2002, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos
- Normativa de l'Estat
 - Llei 37/2003 de 17-11-2003 del soroll
 - Reial Decret 1367/2007, de 19-10-2007, pel que es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17-11-2003, del soroll, referit a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques
- Normativa Europea
 - Directiva 2002/49/CE de 25-06-2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental

6.2.7 NORMATIVA REFERIDA A LA CONTAMINACIÓ LLUMINOSA

L'excés d'il·luminació nocturna exterior pot comportar problemes al medi ambient, per tant cal realitzar una instal·lació d'enllumenament adequada ja que reduirà aquesta contaminació i també el consum energètic. La normativa referida a la contaminació atmosfèrica s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Llei 6/2001, de 31-05-2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
 - Decret 82/2005 de 03-05-2005, que aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001

Per tal de controlar les emissions de compostos orgànics volàtils (COV's) s'aplica la Directiva 1999/13/CE i el RD 117/2003.

Segons la normativa, un COV és qualsevol compost orgànic que tingui a 293,15 K una pressió de vapor de 0,01 kPa o més, o que tingui una volatilitat equivalent en les condicions particulars d'ús. La reacció química entre els COV's i els òxids de nitrogen, en presència de llum solar, formen l'ozó troposfèric que és molt contaminant.

En el Reial Decret 117/2003 s'observen les activitats industrials a les que cal aplicar aquesta normativa i s'estableixen uns límits d'emissió de gasos residuals, emissions difuses i emissions totals de COV's i obliga a la seva notificació anual per la comprovació del compliment dels requisits del Reial Decret.

A l'apartat 7 de l'annex I d'aquest Reial Decret s'observa que inclou la síntesi química al grup de fabricació de productes químics. Segons això, a l'annex II es poden observar els líndars de consum i emissió de COV's per aquesta activitat que es mostren a la següent taula 6.1.

Taula 6.2.7.1: Valors límit del benzè per la protecció de la salut

Activitat (lindar de consum de dissolvent en t/any)		Fabricació de productes químics (> 50)
Valors límit d'emissió en gasos residuals (mg C/Nm ³)		20 (1)
Valors d'emissió difusa (percentatge d'entrada de dissolvents)	Instal·lacions noves	5 (2)
	Instal·lacions existents	15 (2)
Valors límit d'emissió total	Instal·lacions noves	5 per 100 d'entrada de dissolvent
	Instal·lacions existents	15 per 100 d'entrada de dissolvent
Disposicions especials		(1) Si s'utilitzen tècniques que permeten la reutilització del dissolvent recuperat, el valor límit d'emissió en gasos residuals serà de 150. (2) El valor límit d'emissió difusa no inclou el dissolvent venut com part de productes o preparats en un recipient hermètic.

Hi ha alguns compostos específics, que per la seva perillositat, tenen uns límits d'emissió encara més restrictius. Els compostos amb la frase de risc R45, R46, R49, R60 o R61 al seu etiquetatge que tinguin un cabal màssic superior a 10 g/h, han de tenir unes emissions inferiors a 2 mg/Nm³. D'altra banda, els compostos etiquetats amb la frase R40 i amb un caudal màssic superior a 100 g/h, queden limitats a unes emissions de 20 mg/Nm³.

El benzè té la frase de risc R45 ja que és un compost carcinogen, per tant cal atendre a aquesta restricció del límit d'emissió.

Finalment cal tenir en compte els valors límits de protecció de la salut establerts al Reial Decret 102/2011 que s'observen a la següent taula 6.2.2. Aquests valors límit estan referits a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Taula 6.2.7.2: Valors límit del benzè per la protecció de la salut

Component	Període de promig	Valor límit
C_6H_6	Any civil	$5 \mu g/m^3$

6.2.8 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A AIGÜES

La contaminació causada per l'home altera l'equilibri natural de les aigües en afegir residus provinents de diverses fonts. Els contaminants es poden introduir en les aigües en qualsevol punt del cicle hidrològic, és a dir, a causa de les precipitacions que arrosseguin contaminants de l'atmosfera, als contaminants que es filtren fins els aqüífers, etc.

Per aquest motiu cal tractar les aigües contaminades fins uns límits establerts per assegurar la protecció de la salut humana i del medi ambient.

La normativa mediambiental referida a aigües que cal aplicar s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Resolució MAH/1603/2004, de 21 de maig, per la que s'estableixen els criteris mediambientals per l'atorgament del distintiu de garantia de qualitat ambiental als productes i als sistemes que afavoreixen l'estalvi d'aigua
 - Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament
 - Reglament metropolità d'abocament d'aigües residuals

- Normativa de l'Estat
 - Reial Decret 60/2011, de 21 de gener, sobre les normes de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües
 - Ordre MAM/85/2008, de 16 de gener, per la que s'estableixen els criteris tècnics per la valoració dels danys al domini públic hidràulic i les normes sobre presa de mostres i anàlisis d'abocaments d'aigües residuals.

Els límits d'abocament que cal tenir en compte són els que s'observen a les següents taules extretes del Decret 130/2003.

Taula 6.2.8.1: *Paràmetres tractables a les EDAR i amb impacte poc significatiu sobre els objectius de qualitat del medi receptor*

Paràmetres	Valor límit	Unitats
Temperatura	40	°C
pH	6-10	pH
DBO ₅	750	mg/l
DQO	1500	mg/l

Taula 6.2.8.2: *Paràmetres contaminants difícilment tractables a les EDAR i amb significatiu impacte sobre els objectius de qualitat del medi receptor i els usos potencials de les aigües depurades*

Paràmetres	Valor límit	Unitats
BTEX	5	mg/l

6.2.9 NORMATIVA MEDIAMBIENTAL REFERIDA A RESIDUS SÒLIDS

La normativa relativa a residus sòlids s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus

- Normativa de l'Estat
 - Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

6.2.10 NORMATIVA D'AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL

La normativa referent als procediments d'avaluació d'impacte ambiental s'esmenta a continuació:

- Normativa de la Generalitat de Catalunya
 - Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.
 - Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Normativa de l'Estat
 - Reial Decret Legislatiu 1/2008, de 11-01-2008, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes (TRLEIAP).
 - Reial Decret 1131/1988, de 30-09-1988, pel que s'aprova el Reglament per a la execució del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, de 28-06-1986, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Normativa Europea
 - Directiva 85/337/CEE, del Consell de 27-06-1985, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.

L'avaluació d'impacte ambiental és un procés que s'ha de realitzar abans d'executar un projecte que pugui produir impactes importants sobre el medi ambient. Amb aquesta avaluació es tracta de determinar l'impacte que tindrà la posta en marxa de l'activitat si es realitza el projecte des del punt de vista ambiental.

A la Llei 6/2001 es pot observar una llista de les activitats sotmeses a la realització d'una avaluació d'impacte ambiental, on la indústria química està inclosa.

Per tant per tal de poder construir la planta de producció cal realitzar aquesta avaluació i rebre una confirmació per part de l'administració.

Per tal de realitzar una avaluació d'impacte ambiental primer cal fer l'estudi d'impacte ambiental i després es realitza la declaració d'impacte ambiental.

L'estudi d'impacte ambiental consisteix en l'elaboració d'un document tècnic en el qual s'identifiquen els impactes, propostes de millora per corregir els impactes, els efectes que produiran, etc, i ha de ser el més objectiu possible.

La normativa vigent estableix que un estudi d'impacte a de contenir, com a mínim, els següents apartats, d'acord amb el Decret 114/1988:

- Descripció general del projecte. Exigències previsibles en relació amb la utilització del sòl, estimació del tipus i quantitats de residus produïts, emissions a l'atmosfera, etc.
- Exposició de les principals alternatives considerades i estudiades. Justificació de la solució adoptada en funció dels efectes ambientals.
- Avaluació dels efectes previsibles del projecte sobre la població, la fauna, la flora, el sòl, l'aire, l'aigua, els factors climàtics, el paisatge i els béns materials (patrimoni arquitectònic i arqueològic).
- Mesures previstes per reduir, eliminar o compensar els efectes ambientals significatius.
- Programa de vigilància ambiental.
- Resum de l'estudi i conclusions en termes fàcilment comprensibles i, en el seu cas, informe de les dificultats informatives o tècniques trobades en l'elaboració de l'estudi.

Aquest estudi d'impacte ambiental s'ha de fer públic durant un període de temps establert perquè tothom tingui accés i pugui presentar les seves al·legacions o comentaris. D'aquesta manera, l'administració junt amb l'estudi d'impacte ambiental i aquesta opinió pública realitza la declaració d'impacte ambiental amb la qual es determina si el projecte és o no viable.

6.3 EFLUENTS GASOSOS

6.3.1 DESCRIPCIÓ DELS EFLUENTS GASOS

A la planta de producció d'anilina s'obté un efluent gasós provinent de les columnes d'absorció que caldrà tractar, ja que contenen benzè, aigua, anilina, fenol i amoníac.

A les següents taules s'observa la composició i les propietats del corrent gasós a tractar:

Taula 6.3.1.1: Composició del gas a tractar

Component	Q (Kg/h)	% en pes
Amoníac	23.06	1.7
Anilina	224.1	16.52
Fenol	4.45	0.33
H ₂ O	92.7	6.83
Benzé	1012.58	74.62
TOTAL	1356.89	100

Taula 6.3.1.2: Propietats del gas a tractar

T (°C)	113.3
P (atm)	0.79
r (kg/m³)	1.541
m (cP)	9.71E-03

6.3.2 INTRODUCCIÓ A LES TECNOLOGIES DE TRACTAMENT D'EMISSIONS GASOSES

Com s'ha descrit anteriorment, els efluents gasosos resultants de la producció d'anilina són bàsicament COV's. Per tant, es fa referència a les tecnologies existents per tractar aquest tipus d'emissions.

Per tractar els COV's existeixen diferents tecnologies que es divideixen en dos grans grups: tecnologies destructives i no destructives.

Les tecnologies destructives són aquelles en que els COV's es transformen en altres substàncies mitjançant un procediment adequat. Es divideixen en:

- Oxidació tèrmica regenerativa: es caracteritza per incloure uns dispositius anomenats regeneradors, que recuperen la calor dels gasos depurats. Els regeneradors són elements de material ceràmic que acumulen la calor dels gasos que surten de la cambra d'oxidació. Mitjançant un sistema de vàlvules s'estableixen cicles de funcionament consecutius pels quals els gasos depurats, que estan a temperatura elevada (un 800°C), cedeixen la seva calor a les masses ceràmiques perquè els gasos contaminats freds agafin aquesta calor en el següent cicle.

S'aconsegueix un consum mínim de combustible, ja que les eficàcies de recuperació de la calor són molt elevades i els costos d'explotació i manteniment resulten molt baixos. També tenen una elevada eficàcia de depuració, fiabilitat i durada de l'equip.

- Oxidació tèrmica recuperativa: consisteix en sotmetre els gasos a una temperatura suficientment elevada durant el temps necessari per produir la oxidació dels contaminants.

Per tant, per aconseguir una depuració eficaç, és necessari combinar temperatura (entre 750 i 1200 °C), durant un temps mínim per completar la reacció d'oxidació i amb una turbulència en els gasos que permeti una mescla perfecta de tots els seus components.

Aquestes condicions s'aconsegueixen a l'interior d'una cambra d'oxidació dissenyada per aquest fi i que està equipada amb un cremador que utilitza com aire comburent el propi gas a depurar. S'aconsegueix així disminuir al màxim l'energia necessària per al procés de depuració.

Com la temperatura dels gasos que surten de la cambra d'oxidació és molt elevada, s'ha de recuperar l'energia preescalfant els gasos a depurar, generant vapor o escalfant oli tèrmic.

Si la concentració de COV's és elevada, aquestes instal·lacions són convenients perquè permeten aprofitar en el procés industrial la calor d'oxidació dels contaminants. Si la concentració és baixa, suposa un elevat cost energètic d'operació.

Aquests sistemes tenen una eficàcia molt elevada.

- Oxidació catalítica: és similar a la oxidació tèrmica, però gràcies a la utilització d'un catalitzador dins del sistema es disminueix l'energia d'activació requerida per la oxidació total, per la qual cosa el procés es duu a terme a temperatures més baixes, generalment entre 300 i 450°C. Per tant, es redueix molt el consum de combustible addicional i la formació d'òxids de nitrogen, però el catalitzador també suposa un elevat cost.

Els gasos a depurar han de ser escalfats fins assolir la temperatura de funcionament del catalitzador amb un cremador a gas o un escalfador elèctric. Per reduir el consum energètic, es pot instal·lar un preescalfador que aprofiti la calor dels gasos ja depurats.

S'utilitzen quan la quantitat de COV's és baixa.

- Biofiltració: és un procés biològic que consisteix en la degradació dels contaminants per part de microorganismes immobilitzats a la superfície d'un rebliment orgànic que li aporta els nutrients necessaris.

El gas contaminat circula a través d'aquest medi filtrant, de manera que a la sortida del biofiltre es tindrà un corrent gasós lliure de contaminants. Cal un bon control del sistema, ja que ha de tenir la suficient humitat perquè funcioni correctament. És eficaç quan el gas té una concentració baixa de COV's.

- Biofiltre percolador: és com el biofiltre però en aquest cas el rebliment és inorgànic, per tant cal l'addició continua de nutrients al sistema que s'addicionen junt amb l'aigua que manté la humitat necessària.
- Biorentador: consisteix en una columna d'absorció on es fa circular aigua perquè arrossegui el contaminant. L'aigua contaminada que s'obté es tracta en un reactor de biomassa en suspensió.

Les tecnologies no destructives consisteixen en la separació física o química dels COV's de l'aire a tractar. Es divideixen en:

- Adsorció: es refereix al procés on les molècules de COV's s'eliminen del corrent gasós al transferir-se a la superfície sòlida d'un adsorbent. Existeixen dos tipus d'adsorció: química i física.

L'adsorció química no s'utilitza en sistemes de control de contaminants gasosos ja que la recuperació és molt difícil.

En l'adsorció física, les molècules de contaminant es retenen lleugerament a la superfície de l'adsorbent degut a interaccions dèbils, de manera que el material es pot regenerar fàcilment.

L'adsorbent més utilitzat per eliminar COV's és el carbó actiu, amb una eficàcia d'eliminació entre 95 i 98 %.

- Condensació criogènica: consisteix en el refredament de l'efluent a temperatures molt baixes utilitzant un fluid criogènic, com per exemple nitrogen líquid.

D'aquesta manera es separen els contaminants de la fase gasosa, ja que condensen en disminuir la seva pressió de vapor degut a la disminució de la temperatura.

- Absorció física/química: consisteix en posar en contacte l'efluent gasós amb un líquid que no sigui volàtil. D'aquesta manera el contaminant es transfereix a la fase líquida i requerirà un tractament posterior. També es pot produir una reacció entre el contaminant i algun compost del líquid de manera que s'afavoreix el procés i es pot obtenir un producte menys contaminant.

Per tal de seleccionar la millor tecnologia cal tenir en compte les característiques de l'efluent a tractar, com ara el cabal, la temperatura, la concentració de COV's, la presència d'altres contaminants al corrent, etc. Però també cal tenir en compte els interessos de l'empresa tant econòmicament com les necessitats de recuperació dels contaminants o d'energia.

6.3.3 TRACTAMENT DELS EFLUENTS GASOSOS

6.3.3.1 INTRODUCCIÓ

Tal i com s'ha descrit anteriorment, els corrents gasosos provinents dels absorbidors contenen una concentració de COV's per sobre dels límits permesos segons la legislació i per tant cal tractar-los abans d'emetre'ls a l'atmosfera.

A l'hora de seleccionar la millor tecnologia de tractament cal tenir en compte les concentracions de contaminants i el cabal a tractar.

Inicialment es podria plantejar realitzar algun tipus d'incineració, és a dir, oxidar els contaminants fins a CO₂ i aigua. Però aquesta tecnologia no és molt respectuosa amb el medi ambient ja que suposa una gran emissió de CO₂ a l'atmosfera i per tant es contribueix a l'augment de l'efecte hivernacle i el conseqüent canvi climàtic. A més s'ha de tenir en compte la despesa econòmica que suposa produir molt CO₂, ja que cal pagar per tenir més drets d'emissió.

Per altra banda, pel que fa a la utilització d'un tractament biològic, com les concentracions de contaminant són massa elevades no és possible utilitzar-lo, ja que el sistema no seria prou eficaç.

Per aquests motius es va intentar realitzar l'adsorció del benzè, ja que d'aquesta manera es podria reutilitzar com a matèria primera i no hi hauria tanta emissió de CO₂. Però a l'hora de realitzar el disseny, com el cabal de gas contaminat és molt elevat, les dimensions de la columna no són lògiques tenint en compte que s'ha de mantenir una velocitat aproximada de 20-30 m/min a la columna. Es podria pensar en dividir el cabal però es necessitarien massa columnes ja que s'ha de tenir en compte que cal un temps de regeneració del llit adsorbent i això comportaria una inversió econòmica massa elevada. Per tant aquesta tecnologia no és viable en aquestes condicions.

Per tant la millor alternativa és realitzar la oxidació dels contaminants ja que es pot realitzar per cabals elevats i concentracions elevades, com en aquest cas.

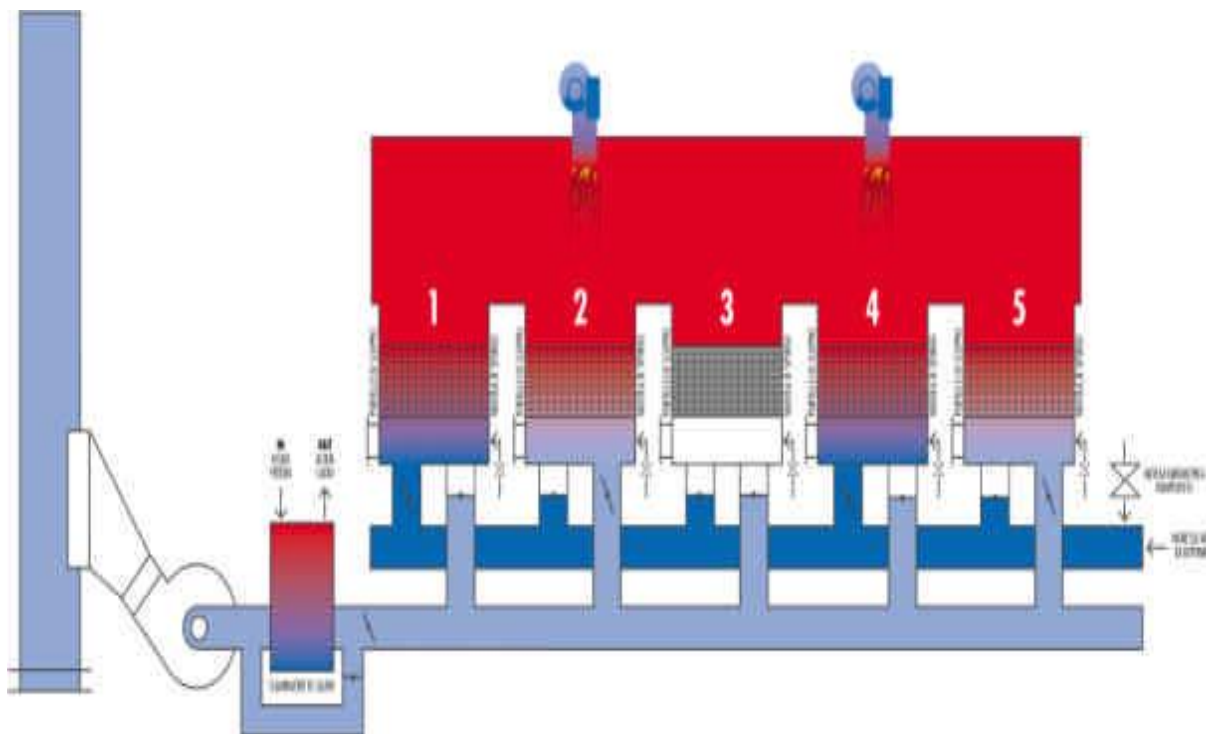
Com s'ha comentat anteriorment hi ha diferents tipus d'oxidacions. En aquest cas s'ha decidit realitzar una oxidació tèrmica regenerativa ja que té un menor cost que la combustió catalítica i és millor que la tèrmica perquè es recupera la calor per escalfar el gas d'entrada en el mateix equip, la qual cosa comporta l'aprofitament eficient de l'energia i el consum mínim de combustible.

6.3.3.2 FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ D'OXIDACIÓ TÈRMICA REGENERATIVA

Com s'ha explicat anteriorment, el reactor on es produeix la oxidació inclou unes cambres de recuperació compostes per un material ceràmic. En aquest cas la instal·lació disposa de cinc llits ceràmics, que treballen de forma cíclica per aconseguir una recuperació energètica del 93% ± 2%.

A continuació s'observa un esquema amb les cinc cambres de recuperació i el sistema de vàlvules que incorpora per tal d'entendre el seu funcionament:

Figura 6.3.3.2.1: Esquema de funcionament del termo-reator



Perquè la instal·lació funcioni correctament, primer cal escalfar la cambra d'oxidació utilitzant gas natural com a combustible fins que s'assoleixi la temperatura de treball, que està entre 750 i 900°C, per la qual cosa es disposa de dos cremadors.

Seguint la numeració de les cambres d'acord amb la figura 6.3.2, a continuació s'introdueix el gas a tractar a les cambres 1 i 4, el qual s'escalfa ja que el material ceràmic està calent i a més s'oxiden la major part dels contaminants. La resta de contaminants s'oxiden a la cambra d'oxidació ja que el gas assoleix temperatures més elevades.

L'energia generada degut a les reaccions d'oxidació es cedeix als llits ceràmics 2 i 5, ja que el gas tractat els travessarà abans d'arribar a la xemeneia i sortir a l'atmosfera. D'aquesta manera el gas sortirà només amb uns 40°C més que a l'entrada, en aquest cas uns 93°C.

La cambra 3 es troba en mode de purga de manera que així s'evita que el gas contaminat que pugui haver quedat retingut a l'etapa anterior passi directament a l'atmosfera.

A la següent etapa les cambres d'entrada serien la 2 i la 5, ja que són les que tenen el material ceràmic calent, i d'aquesta manera s'estableix el cicle de funcionament.

Aquest cicle funciona gràcies al sistema de vàlvules que fa que cada 3-6 minuts es canviï el mode de funcionament per tal de treballar a la màxima eficiència tèrmica. Aquestes vàlvules s'accionen des d'actuadors lineals elèctrics de forma lenta per evitar canvis sobtats de pressió la qual cosa fa millorar la seguretat i redueix el manteniment.

L'efluent gasós s'aspira amb un ventilador centrífug col·locat després de la instal·lació per evitar fuites de gasos calents a l'exterior, és a dir que treballa en depressió.

El material ceràmic utilitzat s'anomena "composite" el qual redueix la pèrdua de càrrega i facilita el repartiment del gas per tot el volum del llit de manera que es redueix el cost d'operació.

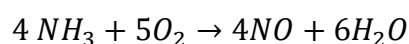
El temps de residència dels gasos a la cambra d'oxidació és com a mínim de 0,8 segons per tal de garantir la correcta depuració dels gasos. S'aconsegueix reduir la concentració dels contaminants en un 99,99%.

Com la concentració de COV's és elevada es pot treballar de manera autotèrmica, és a dir, sense requeriments de combustible addicional. D'aquesta manera les reaccions d'oxidació exotèrmiques que es produeixen garanteixen que es tingui una elevada temperatura al reactor i per tant només es necessita combustible a la posta en marxa de l'equip.

Al termor-reactor es produeixen les següents reaccions d'oxidació:



Oxidació de l'amoniac:



6.3.3.3 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'OXIDACIÓ TÈRMICA REGENERATIVA

La instal·lació d'oxidació tèrmica regenerativa consta dels següents components:

- **Torres de recuperació tèrmica:** es disposa de 5 torres de recuperació d'energia construïdes amb acer al carboni St 37 de 5 mm d'espessor. Les xapes estan unides hermèticament mitjançant soldadura en continu.
Interiorment estan aïllades amb fibra ceràmica (tipus Z-Block o equivalent).
- **Llit ceràmic:** el bescanviador de calor regeneratiu està compost d'una massa d'elements ceràmics que emplen les torres de recuperació tèrmica.
Aquests elements són química i tèrmicament estables per tal de permetre cicles continus d'escalfament/refredament.
- **Cambrà d'oxidació:** es troba a sobre de les torres de recuperació tèrmica i està dimensionada per tal de permetre un temps de residència dels gasos de 0,8 segons com a mínim.
Està construïda d'acer al carboni St 37 de 5 mm d'espessor i està aïllada interiorment amb fibra ceràmica (Z-Block, St. Gobain o equivalent).
La connexió a les torres de recuperació tèrmica es realitza amb brides.
- **Aïllament tèrmic intern:** tot l'aïllament intern del termorreactor és de fibra ceràmica en construcció modular.
L'aïllament és un compost patentat de fibra flexible (Z-Block o equivalent) amb reforç integrat i suports d'acer inoxidable.
Permet una temperatura interna de fins a 1300°C i el seu espessor està projectat per aconseguir una superfície a la xapa de 60°C a la cambrà de combustió i de 50°C a les torres de recuperació tèrmica.

- Plataforma d'accés a la cambra d'oxidació: és d'acer galvanitzat i està constituïda per una escala d'accés, reixeta i passamans d'acord amb la normativa de seguretat.
- Cremadors: es disposa de dos cremadors que s'encarreguen d'escalfar la unitat fins a les condicions de treball a la fase de posta en marxa i en cas necessari mantenir-la. Les característiques dels cremadors són:
 - Marca: MAXON
 - Model: Ovenpak EB
 - Potència màxima: 4836 kW
 - Modulació: 40:1
 - Combustible: Gas natural

La unitat del cremador està equipada del grup de control que inclou la vàlvula de control de combustible, vàlvules de seguretat i maniobra, cèl·lula UV per la detecció de la flama, sistema d'engegada, ventilador d'aire de combustió incloent motor elèctric i pressòstat d'aire de seguretat.

- Col·lector d'entrada: està construït d'acer al carboni galvanitzat en execució completament soldada. Disposa d'una vàlvula de papallona d'accionament neumàtic i obertura tot/res per engegar i stand-by.
- Col·lector de sortida: està construït d'acer al carboni galvanitzat en execució completament soldada.
- Vàlvules de desviament i purga: el termorreactor incorpora 10 vàlvules principals accionades mitjançant un servomotor i 5 vàlvules de purga d'accionament neumàtic.

Les vàlvules principals són de seient i les de purga són de papallona.

- Ventiladors de procés: es disposa de dos ventiladors d'aire de procés construïts amb acer al carboni de tipus centrífug amb rodets i paletes a l'interior i adaptat per tal de superar la pèrdua de càrrega deguda al termorreactor.

Cada ventilador inclou el motor elèctric de 315 kW, 380 V, trifàsic, 50 Hz, amb protecció IP55, acoblament directe, incloent bancada i amortidors.

La potència màxima absorbida per cada ventilador serà de 265 kW.

Es situen després del termorreactor per tal de tenir els següents avantatges:

- L'equip treballa en depressió, de manera que no és possible la sortida de gasos calents a través de les juntes de les brides.
- Es simplifica el sistema de purga de les torres, ja que només cal obrir una entrada perquè l'aire ambient sigui aspirat a l'interior del sistema.
- No es pot produir una explosió degut a una elevada concentració de contaminants, ja que els propis llits ceràmics del termorreactor fan de filtres de flames.
- Sistema de control del cabal de gas aspirat: es realitza controlant la velocitat de gir del ventilador mitjançant el senyal enviat per un transductor de pressió. La regulació es realitza mitjançant un llaç proporcional-integral-derivatiu.
- Conduïte d'entrada d'aire ambient: és necessària a la fase d'escalfament.
- Xemeneia: és d'acer al carboni galvanitzat i té un diàmetre de 2,8 m i una alçada de 15 m sobre la base de la instal·lació. Inclou presa de mostres normalitzades i escala d'accés al punt de mesura, amb plataforma en execució en acer al carboni galvanitzat.
- Estructura
- Quadre elèctric de control: disposa de la següent instrumentació:
 - Pantalla tàctil de visualització i introducció de dades.
 - Autòmat programable de marca Mitsubishi.
 - Font d'alimentació de 24 V dc.
 - Control dels cremadors.
 - Relés para control de las vàlvules.
 - Variador de freqüència del ventilador, de la marca ABB o equivalent.
 - Pilots i pulsadors per la realització de maniobres.
 - Pulsador de parada d'emergència.
 - Modem per la connexió remota (opcional)
- Pintura i tractament superficial: tots els elements d'acer al carboni es tracten amb sorra, una capa d'antiòxid i dues capes de pintura.

A la següent figura s'observa una fotografia de com seria la instal·lació:

Figura 6.3.3.1: Instal·lació d'oxidació tèrmica regenerativa



6.4. EFLUENTS LÍQUIDS

6.4.1 INTRODUCCIÓ A LES TECNOLOGIES DE TRACTAMENT D'EFLUENTS LÍQUIDS

Existeixen diferents tecnologies pel tractament d'aigües residuals industrials amb compostos orgànics àcids i aromàtics com els que caracteritzen els efluents líquids resultants de la producció d'anhidrid maleic. Aquestes tecnologies es poden dividir en físiques, tèrmiques, biològiques i químiques.

Els processos físics consisteixen en l'eliminació dels contaminants de la fase líquida cap a una altra fase per tal de realitzar un tractament posterior de manera més senzilla:

- Adsorció: els contaminants es transfereixen a la superfície d'un sòlid adsorbent pel qual tenen afinitat, com ara el carbó actiu.
- Extracció líquid-líquid: s'utilitza un dissolvent orgànic per tal d'eliminar els contaminants de la fase aquosa.

Els mètodes tèrmics consisteixen en la oxidació dels contaminants realitzant una incineració, però aquest procés requereix un elevat consum de combustible i es poden produir compostos perillosos com dioxines i furans.

Els mètodes biològics constitueixen una efectiva solució, ja que es poden eliminar una àmplia gamma de contaminants perquè existeixen molts microorganismes que degraden diferents substàncies. Però aquests processos requereixen un bon control de les condicions d'operació per tal d'assegurar el creixement i activitat dels microorganismes i només es poden utilitzar quan les concentracions de contaminants és baixa i si no són tòxics. Les tècniques pel tractament d'aigües residuals es classifiquen en:

- Sistemes de biomassa en suspensió: són reactors on els microorganismes es troben en suspensió a l'aigua i degraden les substàncies presents, però posteriorment cal separar-los per tal d'obtenir l'efluent net. En el cas de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR's) i en els reactors discontinus seqüencials (SBR) la biomassa es separa per sedimentació i en el cas dels bioreactos de membrana (MBR) es separa per filtració.
- Sistemes de biomassa fixada: en aquest cas la biomassa creix sobre la superfície d'un suport formant una biopel·lícula. En fer circular l'aigua residual a través d'aquesta superfície hi ha una transferència dels substrats cap a la biopel·lícula de manera que els microorganismes els degraden. És el cas dels biofiltres, els biofiltres percoladors i els contactors rotatoris (RBC).

Finalment, pel que fa als tractaments químics, es basen en la reducció o oxidació de les substàncies contaminants.

La reducció química consisteix en la utilització d'un agent reductor, normalment a pressió i a temperatures elevades i amb un catalitzador adequat. Un dels agents reductors més utilitzats és l'hidrogen.

Per realitzar la oxidació química s'utilitzen els anomenats processos d'oxidació avançada (POA's) que consisteixen en la generació i ús d'espècies transitòries amb un elevat potencial oxidant, com ara el radical hidroxil ($\text{OH}^\cdot$). L'objectiu dels POA's és la transformació dels contaminants en espècies innòcues. Es poden degradar una gran diversitat de compostos mitjançant aquesta tècnica, com àcids, aromàtics, amines, etc.

Aquests processos es classifiquen en fotoquímics i no fotoquímics tal i com s'observa a la següent taula:

Taula 6.4.1.1: Classificació del processos d'oxidació avançada

Processos no fotoquímics	Processos fotoquímics
Ozonització en medi alcalí ($\text{O}_3/\text{HO}^\cdot$)	Ozonització amb radiació ultraviolada (O_3/UV)
Ozonització amb peròxid d'hidrogen ($\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$)	Peròxid d'hidrogen amb radiació ultraviolada ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$)
Sistemes Fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$)	$\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$
Oxidació electroquímica	Foto-Fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$)
Radiòlisis i tractament amb feixos d'electrons	Oxidació fotocatalítica (UV/TiO_2)
Plasma no tèrmic	
Ultrasons	

6.4.2 TRACTAMENT DELS EFLUENTS LÍQUIDS

Els efluent líquids obtinguts són molt concentrats, per tant el seu tractament a la planta de producció és difícil de realitzar d'acord amb els tractaments explicats anteriorment.

La millor alternativa és que aquests corrents fossin subproductes del procés, és a dir, que una altra indústria els pogués aprofitar i per tant es podrien vendre o estalviar els costos de transport i tractament.

En última instància caldrà contractar els serveis d'una de les empreses de gestió de residus disponibles a Catalunya, de manera que es tindran uns costos de transport i de tractament per aquests residus.

A l'Agència de Residus de Catalunya es poden consultar les instal·lacions de tractament de residus que existeixen. Per tal de trobar el gestor adequat d'acord amb el tipus de residu que es té, cal consultar el Catàleg Europeu de Residus. Segons aquest catàleg, depenent de la procedència del residu es classifiquen amb una nomenclatura específica. En el cas de la planta de producció d'anhídrid maleic, la nomenclatura seria 07 01 08*. El 07 correspon als residus de processos químics orgànics, el 01 als residus de la fabricació, formulació, distribució i utilització (FFDU) de productes químics orgànics de base i el 08 a altres residus de reacció i de destil·lació. L'asterisc [*] indica que es consideren residus peril·losos d'acord amb la Directiva 91/689/CEE sobre residus peril·losos.

Realitzant una recerca dels gestors de residus a la comarca del Tarragonès d'acord amb la nomenclatura dels residus, s'han trobat els següents gestors que serien adequats, tot i que caldria contactar per tal d'especificar més quina seria la millor opció de tractament d'acord amb la concentració de contaminants:

- Gestió de Residus Especials de Catalunya, S.A. (GRECAT): Realitzen activitats d'incineració i valorització energètica de residus. Les operacions autoritzades que poden realitzar són les següents:

- T21 Incineració de residus no halogenats
 - T22 Incineració de residus halogenats
 - T23 Incineració de residus sanitaris
 - V61 Utilització com a combustible
-
- Tratamientos y Recuperaciones Industriales, S.A. (TRISA): Realitzen tractament físico-químic, evapo-oxidació, aeroflotació, centrifugació, biològic i d'estabilització (inertització), i transferència de residus perillosos. Les operacions autoritzades que poden realitzar són les següents:
 - T24 Tractament per evaporació
 - T31 Tractament físicoquímic i biològic
 - T32 Tractament específic
 - T33 Estabilització
 - T35 Oxidació humida
 - T62 Gestió per un Centre de Recollida i transferència

6.5 EFLUENTS SÒLIDS

Al procés de fabricació d'anilina no es generen residus sòlids especials que requereixin un tractament específic. Però degut a l'activitat diària que es desenvolupa a la indústria sí que es generaran residus assimilables a residus municipals comercials com paper i cartró, envasos i plàstics, vidre, fracció orgànica i restes.

Per aquest motiu cal establir un sistema de recollida selectiva per tal de contribuir al reciclatge i així estalviar en recursos i en energia. Per tant s'ha de realitzar una bona gestió d'aquests sòlids i disposar de contenidors per cada tipus de residu.

6.6. AVALUACIÓ DEL IMPACTE MEDIAMBIENTAL

Després d'haver especificat els diferents tractaments de la planta, s'ha de fer un estudi general sobre l'impacte global generat en aquesta. Aquest estudi és la Avaluació del Impacte Ambiental (EIA) basat en un procediment jurídic-administratiu de recollida d'informació, anàlisis i predicció destinada a anticipar, corregir i prevenir els possibles efectes directes i indirectes que la execució d'un determinat projecte causa en el medi ambient permeten a la Administració adoptar les mesures adequades per la seva protecció.

La avaluació del impacte ambiental valorarà els efectes directes i indirectes de cada proposta d'actuació sobre la població humana, la fauna, la flora, el terra, el aire, l'aigua, el clima, el paisatge i la estructura i funció dels ecosistemes afectats.

Tanmateix comprendrà la estimació dels efectes sobre els béns materials, el patrimoni cultural, les relacions socials assossec públic, tals com sorolls, vibracions, olors i emissions lluminoses, i de qualsevol altre incidència ambiental rellevant derivada del desenvolupament de la actuació.

Els objectius fonamentals de qualsevol EIA són:

- Descriure i analitzar el projecte ja que es tracta de la pertorbació que generarà l'impacte.
- Definir i valorar el medi sobre el que tindrà efectes el projecte.
- Preveure els efectes ambientals generats i avaluats per poder jutjar la idoneïtat del projecte, així com permetre o no la seva realització en les millors condicions possibles de sostenibilitat ambiental.
- Determinar les mesures per minimitzar, corregir i compensar els impactes.

Aquest contingut serà regulat segons la Llei RC 1131/88 que especifica una sèrie de punts a seguir:

- Descripció del projecte on consta la definició de les característiques i ubicació del projecte.
- Estudi de les alternatives viables.

- Inventari ambiental (Anàlisi dels impactes en el medi ambient).
- Mesures preventives, compensatòries o correctores per la protecció del medi ambient.

El mètode per analitzar l'impacte ambiental es realitza mitjançant la Matriu de Leopold.

6.6.1 MATRIU DE LEOPOLD

La matriu de Leopold és un mètode d'identificació i valoració que proporciona valors qualitatius. A més és de gran importància i utilitat ja que permet identificar cadascun dels impactes que ocasiona certa activitat.

El sistema consisteix en realitzar una matriu representant les activitats que es donen a la planta descrivint els diferents factors ambientals. Les activitats es representen en les columnes i els factors en files.

Les activitats que l'empresa ha analitzats són:

- Transport
- Matèries primes
- Tancs d'emmagatzematge.
- Reactor
- Columna flash
- Columna de destil·lació
- Columna de destil·lació extractiva
- Canonades, compressors i bombes
- Neteja d'equips
- Manteniment
- Laboratori
- Oficines
- Tractament de residus
- Consum energètic

Es representa mitjançant un quadre de doble entrada:

- En la part superior es quantifica la magnitud del impacte (M) amb escala de 1 al 10 sent + per un impacte positiu i el signe – un negatiu .
- En la part inferior la intensitat o grau d'incidència del impacte (I) amb escala del 1 al 10.

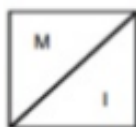


Figura 6.6.1.1: Procediment per completar la Matriu de Leopold

- La suma dels valors per files indicarà les incidències del conjunt sobre cada factor ambiental.
- La suma dels valors per columnes donarà una valoració relativa del efecte que cada acció produirà al medi.

Taula 6.6.1.1: Matriu Leopold sense quantificar

				Transport	Matèries primes	Tancs d'emmagatzematge	Reactor	Columnes flash	Columnes de destil·lació	Columna destil·lació extractiva	Canonades, compressors, bombes	Neteja d'equips	Manteniment	Laboratori	Oficines	Tractament de residus	Consum energètic
M E D I	Medi atmosfèric	Aire	Emissions i olors														
		Ambient	Sorolls														
	Medi terrestre	Terra	Composició i qualitat														
		Hidrologia subterrània															
	Consum de la planta	Renovables	Aigua														
		No renovables	Plàstics														
			Prod. Químics														
			Energia elèctrica														
			Combustibles														
	Paisatge	Paisatge urbà	Afectació paisatge														
	Impacte socio-econòmic	Població	Qualitat														
		Infraestructures	Generació d'ocupació														
			Carreteres/ Camins														

Taula 6.6.1.1: Matriu Leopold quantificada

				Transport	Matèries primes	Tancs d'emmagatzematge	Reactor	Columnes flash	Columnes de destil·lació	Columna destil·lació extractiva	Canonades, compressors	Neteja d'equips	Manteniment	Laboratori	Oficines	Tractament de residus	Consum energètic	Promig magnitud	Promig impacte	Impacte per component	
M E D I	Medi atmosfèric	Aire	Emissions i olors	-10 9	-7 8							-5 6	-10 10			-4 9		8	-10	-30	
		Ambient	Sorolls	-10 10	-5 6							-2 4	-1 2			-4 9		6	-5		
	Medi terrestre	Terra	Composició i qualitat	-9 9	-10 9							-5 5					-2 5	7	-7		
		Hidrologia subterrània										-7 6				-4 9		9	-8		
	Consum de la planta	Renovables	Aigua										-9 9	-4 5			-3 4		6	-5	-29
		No renovables	Plàstics										-4 5	-6 7		-3 4	-4 9		6	-5	
			Prod. Químics	-9 10		-9 10	-9 10	-9 10	-9 10	-9 10		-6 7	-3 4	-5 6	-1 2	-2 3		8	-7		
			Combustibles	-10 10												-4 5			8	-7	
			Energia elèctrica		-6 7	-6 7	-6 7	-6 7	-6 7	-6 7		-1 2	-4 5	-5 6	-5 6	-6 7		6	-5		
	Paisatge	Paisatge urbà	Afectació paisatge	-4 9													-9 9	-7 8	9	-8	4
	Impacte socio-econòmic	Població	Qualitat	2 4	4 5														5	4	
		Infraestructures	Generació d'ocupació	4 4	4 4		4 4	4 4	4 4	4 4		3 3	3 3	5 5	6 6	3 3			4	4	
			Carreteres/ Camins	4 4																4	
Promig Magnitud				8	7	9	7	7	7	7		6	5	6	4	6	7	86			
Promig Impacte				-5	-3	-8	-4	-4	-4	-4		-4	-4	-2	-2	-6	-5			-55	

Una vegada la matriu ja està feta, s'observa que les activitats que són més nocives al medi ambient són les que estan relacionades amb l'ambient atmosfèric i terrestre a conseqüència de que la planta genera un corrent d'aigua a tractar que al ser tractada es creen emissions a l'atmosfera de diòxid de carboni, monòxid de nitrogen i vapor d'aigua.

Per altre banda, les úniques activitats amb un valor positiu del impacte són les de generació d'ocupació ja que la creació d'una planta genera molts llocs de treball, especialment en les àrees del laboratori, oficines, manteniment i operaris.

Per acabar, cal destacar que la majoria de l'impacte per component és força gran en els àmbits de consum de planta i medis terrestres i atmosfèrics per tant es considera que la planta és crítica en termes mediambientals, ja que es manipulen compostos molt tòxics pel medi ambient. En cas de fuga d'algun compost provocaria greus conseqüències a l'ecosistema dels voltants.

Per tant, per millorar l'impacte de la planta caldria prendre mesures en aquest aspectes més crítics que mostra la matriu de Leopold.