

# PLANTA DE PRODUCCIÓ DE RESINA EPOXY

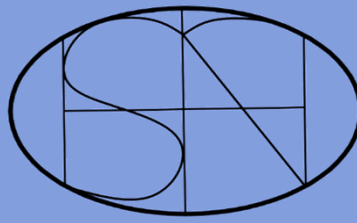
TREBALL DE FI DE GRAU  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA



**Noelia Cabana González**  
**Sara Justo Salvador**  
**Cristina López García**  
**Helena Prats Fabregat**  
**Daniel Rebolledo Hermosilla**  
**Joan Sambró Olivella**

**Tutor: Josep Anton Torà**





# PLANTA DE PRODUCCIÓ DE RESINA EPOXY

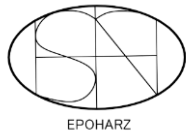
## CAPÍTOL 9: OPERACIÓ DE LA PLANTA



**Noelia Cabana González**  
**Sara Justo Salvador**  
**Cristina López García**  
**Helena Prats Fabregat**  
**Daniel Rebolledo Hermosilla**  
**Joan Sambró Olivella**

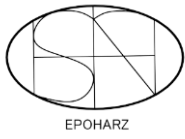
**Tutor: Josep Anton Torà**





## ÍNDEX

<b>9. Operació de la planta</b> .....	3
9.1 Introducció.....	3
9.2 Departaments de la planta.....	3
9.2.1 Departament de Producció.....	6
9.2.2 Departament de Control de Qualitat .....	6
9.2.3 Departament de Control Industrial .....	7
9.2.4 Departament de I+D.....	7
9.2.5 Departament de Manteniment i Enginyeria .....	8
9.2.6 Departament de HSE (Health, Safety and Environment) .....	8
9.2.7 Departament de Logística .....	9
9.3 Operació de la planta per àrees.....	9
9.3.1 Àrea 100: Control d'accés .....	9
9.3.2 Àrea 200: Edifici social, vestuaris i menjador; Àrea 500: Oficines; Àrea 600: Departament d'Enginyeria; Àrea 700: Control de Qualitat; Àrea 800: Estacionament de vehicles .....	10
9.3.3 Àrea 300: Laboratoris i Àrea 400: I+D.....	10
9.3.4 Àrea 900: Sala de control.....	11
9.3.5 Àrea 1000: Zona Reacció Acoblament.....	11
9.3.6 Àrea 1100: Zona Reacció Deshidrocloració .....	12
9.3.7 Àrea 1200: Tractament de residus/ Recuperació de dissolvents.....	13
9.3.8 Àrea 1300: Magatzem tècnic .....	14
9.3.9 Àrea 1400: Producte acabat; Àrea 1500: Magatzem matèries primeres; Àrea 1600: Parc de tancs .....	15
9.3.10 Àrea 1700: Taller de manteniment .....	15
9.3.11 Àrea 1800: Sala de calderes; Àrea 1900: Serveis auxiliars .....	16
9.3.12 Àrea 2000: Balsa contra incendis .....	17



---

9.4 Ampliacions..... 17

## 9. Operació de la planta

### 9.1 Introducció

En aquest apartat es tindran en compte els aspectes relacionats amb el dia a dia a planta com els torns de planta per cobrir totes les jornades de treball i la rotació i horaris dels torns. Per altra banda, es diferenciaran els diferents horaris en funció de cada departament de la planta.

També es descriuran les principals àrees de la planta i s'indicaran les principals tasques a realitzar durant el dia a dia en cadascuna de les diferents àrees, una vegada la planta ha fet la posada en marxa.

Prèviament a la posada en marxa, s'hauran de definir els calendaris laborals dels treballadors de l'empresa, així com els torns i rotació que farà cada treballador, per tal de que en el moment de realitzar la posada en marxa tots els departaments funcionin de la manera adequada i amb el personal corresponent. Aquesta acció requereix l'aprovació per part del director de la planta.

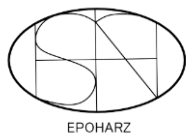
Tenint en compte que la planta disposa de zones ATEX i treballa amb equips a pressió, productes químics i dissolvents inflamables, s'haurà de supervisar en tot moment que no hi ha cap anomalia a la planta. Per altra banda, al tractar-se d'un procés en semi-continu també requerirà supervisió constant durant tot el procés de fabricació.

### 9.2 Departaments de la planta

Com s'ha esmentat prèviament en el Capítol 1. Especificacions de la planta, la planta EPOHARZ treballarà en continu durant 300 dies a l'any per tal d'assolir la producció de 12.000 Tn/any de Resina Epoxy Liquida. Per altra banda, la planta aturarà la producció durant 60 dies, repartits entre agost, nadal i setmana santa.

Els calendaris, torns i horaris dels diferents departaments de la planta s'hauran d'establir en funció de les tasques de cada departament, per tal d'assolir els seus objectius dintre de l'empresa així com respectar el conveni de treballadors al sector químic.

L'empresa estarà formada per un total de 82 treballadors i el funcionament general de la planta estarà gestionat pel Director de Planta. Al Director de Planta reportaran directament els caps de la resta de departaments (Producció, Control de Qualitat, Control



Industrial, I+D, Manteniment, Enginyeria, HSE i Logística) i per sota estaran els treballadors i operaris corresponents a cada departament.

Els torns de treball de la planta principalment es dividiran en dos modalitats: torn partit i torns rotatius.

- Torn partit

Aquest torn el realitzaran el Director de Planta, els Caps de Departament i el personal d'oficines. Per altra banda, també realitzaran aquest torn tot el departament de I+D, HSE, Control Industrial.

*Taula 1. Horari de torn partit*

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
Horari	8:00 – 17:00h	8:00 – 17:00h	8:00 – 17:00h	8:00 – 17:00h	7:00 – 15:00h

Aquest torn tindrà una pausa de 1 hora per dinar i es treballaran un total de 40h setmanals.

- Torn rotatiu

El torn rotatiu serà diferent en el cas dels departaments de Logística, Enginyeria, Manteniment els quals faran el següent torn rotatiu.

*Taula 2. Torn rotatiu Logística, Enginyeria i Manteniment.*

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
Matins	6:00 – 14:00h	6:00 – 14:00h	6:00 – 14:00h	6:00 – 14:00h	6:00 – 14:00h
Tardes	14:00 – 22:00h	14:00 – 22:00h	14:00 – 22:00h	14:00 – 22:00h	14:00 – 22:00h

Per altra banda, als departaments de Producció i Control de Qualitat així com un grup de cinc operaris de Manteniment s'establirà un cinquè torn rotatiu, per tal de poder donar servei durant els 300 dies que treballarà la planta en continu i garantir així la efectivitat i continuïtat dels treballs que s'estan portant a terme.

Per que això sigui possible s'establirà el model americà, en el qual es treballen 6 dies consecutius, dos de matins, dos de tarda i dos de nit, i es descansen 4 dies consecutius. D'aquesta manera sempre hi hauran tres torn treballant i dos en jornada de descans. La distribució es pot veure en la taula a continuació.

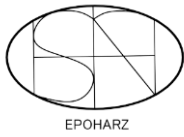


Taula 3. Planificació cinquè torn rotatiu.

		Maig 2022																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Matins (6:00 - 14:00h)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Tardes (14:00 - 22:00h)		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Nits (22:00 - 6:00h)		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Descans		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Descans		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				

Taula 4. Llegendra torns de treball.

	Torn 1
	Torn 2
	Torn 3
	Torn 4
	Torn 5



### 9.2.1 Departament de Producció

La funció del departament es assolir la productivitat definida en el pla productiu anual així com gestionar tota l'àrea de producció de la planta (aturades, arrencades, intervencions...).

El departament de producció estarà gestionat pel responsable de producció i format per un total de 22 treballadors. D'aquests treballadors 2 seran tècnics de producció que realitzaran horari rotatiu mati/tarda, 5 caps de torn (1 per torn) i 15 operaris de producció (3 per torn) els quals realitzaran cinquè torn.

El responsable del departament de producció reportarà al Director d'operacions de la planta per poder coordinar les diferents tasques amb la resta de departaments.

Els tècnics de producció realitzaran tasques d'optimització dels processos productius així com implementacions i millores de les operacions a planta i gestionaran les desviacions que es puguin produir durant el procés de fabricació.

Els caps de torn gestionaran i supervisaran el treball diari a l'àrea productiva i seran els encarregats de gestionar i supervisar els operaris dels diferents torns de treball.

Els operaris de producció seran els encarregats de realitzar les operacions a l'àrea de producció com càrrega i descarrega de reactors, decantacions, evaporacions, supervisió del sistema de control, etc.

### 9.2.2 Departament de Control de Qualitat

La funció principal d'aquest departament es garantir la qualitat del producte fabricat, realitzant els anàlisis de laboratori adients per tal de determinar que el producte complirà amb les especificacions del producte acabat. També s'encarrega d'analitzar les matèries primeres per tal de verificar que compleixen amb els requisits establerts i de realitzar els diferents controls de procés per verificar que s'obtenen el resultats de reacció esperats.

Aquest departament estarà gestionat pel responsable de control de qualitat i format per un total de 8 treballadors. D'aquests treballadors un es el responsable del departament, que farà torn partit i la resta seran 2 seran tècnics de laboratori que realitzaran torn rotatiu mati/tarda i 5 seran analistes que realitzaran cinquè torn.

El responsable del departament de control de qualitat reportarà directament al Director de Planta, per tal de garantir la qualitat del producte acabat sent un departament independent de producció.

Els tècnics de laboratori supervisaran els resultats analítics obtinguts, així com tots els procediments i tasques realitzades als laboratoris. Son els encarregats de gestionar les desviacions analítiques que es produeixin.

Els analistes de laboratori son els encarregats de realitzar els diferents anàlisis de procés, de producte acabat i de matèries primeres segons els procediments establerts. També son els encarregats de la neteja i calibratge dels equips de laboratori.

### 9.2.3 Departament de Control Industrial

La funció d'aquest departament es principalment gestionar el sistema de control de la planta EPOHARZ, així com vetllar pel correcte manteniment, estat i calibratge dels diferents elements i sistemes de control de la planta.

El departament reportarà al Director de Planta i estarà gestionat pel responsable de Control Industrial i format per 1 treballadors més, tècnic de control industrial. Tots ells fan torn partit.

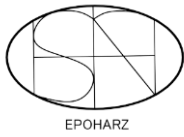
El responsable de Control Industrial reportarà directament al Director de Planta i serà l'encarregat de coordinar les tasques del departament.

Els tècnics de Control Industrial seran els encarregats de desenvolupar i mantenir actualitzat el sistema de control segons les necessitats de producció i de la planta en general.

### 9.2.4 Departament de I+D

Aquest departament s'encarregarà de la recerca i desenvolupament de noves rutes de fabricació o millores de les rutes de fabricació actuals. També investigaran possibles desviacions de procés relacionades amb la reacció o etapes concretes del procés.

Aquest departament estarà format pel responsable de I+D, dos tècnics de I+D i dos auxiliars de laboratori que faran horari de torn partit. Aquest departament reportarà directament al Director de Planta.



### 9.2.5 Departament de Manteniment i Enginyeria

Aquest departament consta de dos àmbits de treball diferenciats, però unificats sota un únic departament per tal d'optimitzar la gestió dels recursos i capital disponible. Per una banda, l'àrea d'Enginyeria, que es l'àrea encarregada de l'elaboració i execució de nous projectes de millora i ampliació de les instal·lacions, així com l'actualització dels P&IDs i plànols de la planta. Per altra banda, l'àrea de Manteniment, que es l'àrea encarregada de gestionar tots els manteniments correctius i preventius de la planta, així com garantir que es disposen dels recanvis necessaris a planta per les diferents intervencions possibles.

L'àrea d'Enginyeria estarà formada per un Cap d'enginyeria que realitzarà torn partit i dos tècnics que realitzaran torn rotatiu mati/tarda.

L'àrea de Manteniment estarà formada per un Cap de Manteniment que realitzarà torn partit i 2 operaris de manteniment que faran torn rotatiu mati/tarda. A més hi haurà un grup de 5 operaris de manteniment (1 per torn) que realitzaran cinquè torn.

Aquest departament reportarà al Director de Planta.

### 9.2.6 Departament de HSE (Health, Safety and Environment)

La funció d'aquest departament es vetllar per la seguretat dels treballadors i el medi ambient, en totes les tasques que es realitzin a la planta. Per tant, serà responsabilitat d'aquest departament garantir que es compleixen totes les normatives d'emissió i gestió de efluents i residus. També serà responsabilitat d'aquest departament la seguretat dels treballadors garantint que es compleixen les lleis en prevencions de riscos laborals i que en es disposen de les mesures de protecció tant individuals (EPI) com col·lectives.

Aquest departament reportarà directament al Director de Planta i estarà format per un responsable de HSE que coordinarà les diferents tasques del departament, i 3 tècnics, un per cada especialitat, que faran les tasques diàries del departament en matèria de Seguretat i Prevenció de riscos laborals i Protecció del medi ambient. Faran torn partit.

### 9.2.7 Departament de Logística

D'aquest departament correspon la planificació anual de la planta, així com garantir que es disposen de les matèries primeres necessàries per portar a terme la fabricació. També és l'encarregat de gestionar l'entrada i sortida de cisternes i camions, per proveir matèries primeres, fungibles o per recollir els diferents productes de venda.

Aquest departament reportarà directament al Director de Planta i estarà gestionat pel responsable de Logística i 2 tècnics de logística que faran torn partit. A més, també hi hauran 2 operaris de magatzem, que faran torn rotatiu mati/tarda. Aquests operaris seran els encarregats de subministrar al departament de producció les matèries primeres per cada ordre de fabricació així com els diferents materials i fungibles necessaris pel procés de fabricació.

## 9.3 Operació de la planta per àrees

### 9.3.1 Àrea 100: Control d'accés

Aquesta zona consisteix en una caseta de seguretat ubicada en la entrada de la planta on es trobaran les portes d'accés a la planta. El vigilant de seguretat serà l'encarregat de gestionar el control d'accés de persones i vehicles a la planta.

Té una funció important, ja que es l'àrea encarregada de gestionar qualsevol tipus d'emergència que es produeixi a la planta així com gestionar la central d'alarmes de la planta i l'assistència dels serveis externs.

*Taula 5. Tasques Àrea:100*

Operació	Control d'accés de persones i vehicles a l'empresa
	Recompte de persones i treballadors dins l'empresa, tant extern com interns.
	Control de la central d'alarmes d'emergència de la planta
	Comunicació entre el cap d'emergència i els serveis externs
Supervisió	Manteniment i actualització del software de control d'accés

### 9.3.2 Àrea 200: Edifici social, vestuaris i menjador; Àrea 500: Oficines; Àrea 600: Departament d'Enginyeria; Àrea 700: Control de Qualitat; Àrea 800: Estacionament de vehicles

En aquest apartat s'engloben diferents àrees de la planta degut a que les tasques que es porten a terme son similars.

Per una banda, l'àrea 200: Edifici social, vestuaris i menjador, que engloba les diferents àrees comunes i punts de descans dels treballadors durant la jornada laboral. Per altra banda, les àrees 500, 600 i 700, que majoritàriament son oficines de diferents departaments i es porten a terme tasques administratives, reunions, negociacions, etc.

Aquestes zones es troben a la entrada de la planta, separades de les zones de producció, per tal de minimitzar riscos i centralitzar la major part dels treballadors a la entrada de la planta en cas d'emergència.

Respecte a l'estacionament de vehicles, també esta situat a l'entrada de la planta, separat de la resta d'àrees amb circulació de persones, camions o toros. D'aquesta manera s'eviten riscos d'accident i es minimitza la circulació de vehicles a l'interior de la planta.

### 9.3.3 Àrea 300: Laboratoris i Àrea 400: I+D

En aquestes dues àrees es troben els equips de laboratori i es porten a terme tasques d'anàlisi de matèries primeres, producte acabat i altres i també tasques de recerca i desenvolupament per part del departament de I+D.

Aquestes àrees consten d'una petita oficina pel cap de cada departament i dels laboratoris de cada departament.

Taula 6. Tasques Àrea 300 i Àrea 400.

Operació	Anàlisi de matèries primeres i producte acabat
	Anàlisi dels diferents controls de procés
	Tasques de recerca i desenvolupament de noves rutes de fabricació
	Anàlisi de nous productes
Supervisió	Revisió periòdica dels equips de laboratori
	Revisió periòdica del calibratge dels instruments de mesura
	Revisió periòdica del calibratge dels instruments de control

### 9.3.4 Àrea 900: Sala de control

En aquesta àrea es controlen tots els processos que es porten a terme en planta. Es troba ubicada al centre de la zona de fabricació, el parc de tancs i la zona de producte acabat, per tal de poder accedir fàcilment des de qualsevol lloc de treball.

En aquesta sala es troben les estacions de control, per tal de poder controlar i supervisar tots els paràmetres de control necessaris i les operacions i que es porten a terme als diferents equips de planta, ja que la majoria estan automatitzats.

*Taula 7. Tasques Àrea 900.*

Operació	Supervisió de tots els paràmetres de control
	Operació sobre els diferents equips de planta
	Gestió central de la planta
Supervisió	Revisió periòdica de les estacions de control
	Revisió periòdica de les instal·lacions
	Manteniment i actualització del software per part de Control Industrial

### 9.3.5 Àrea 1000: Zona Reacció Acoblament

En aquesta àrea es porta a terme la primera reacció del procés, on es forma el intermedi bis- $\alpha$ Clorhidrina a partir de la reacció d'acoblament entre el bisfenol-A i la epiclorhidrina. En aquesta àrea podem trobar el reactor RE-1001, tres tancs agitats (TA-1001, TA-1002 i TA-1003), un tanc pulmó (TP-1001), un evaporador que treballa al buit (EV-1001 i GVD-101) i tres bescanviadors (BC-1001, BC-1002 i BC-1003).

El reactor treballa a pressió atmosfèrica i a 55°C de temperatura. Utilitza una mitja canya per tal de mantenir la temperatura constant durant el temps de reacció. Per altra banda, el evaporador treballa a una pressió de 20mmHg i a 115°C de temperatura. Per assolir la temperatura constant al seu interior utilitza un circuit d'oli tèrmic i disposa d'un grup de buit propi per tal d'assolir la pressió desitjada.

Els reactius provenen directament dels tancs de matèries primeres i d'un tanc agitat on es prepara la mescla BTMAC i aigua. Per altra banda, el bisfenol-A s'addiciona a través de big-bags amb una politja. Pels transvasaments entre els diferents equips es disposa de bombes centrífugues i les línies disposen de corrents de nitrogen per poder bufar-les una vegada finalitzat cada transvasament.

Tots els equips de l'àrea son principalment d'acer inoxidable 316L i disposen d'entrada de nitrogen, per tal de poder inertitzar els equips abans de carregar qualsevol material

inflamable i poder garantir una atmosfera inert. També les canonades per les quals circulen fluids calents (temperatura superior a 50°C) o freds (temperatura inferior a 5°C) es troben aïllades tan per protegir riscos de cremades com per evitar perdura d'energia tèrmica.

Taula 8. Tasques Àrea 1000.

Operació	Inertització dels equips
	Càrrega i descàrrega de reactors
	Decantacions per separar fase aquosa i orgànica
	Introducció dels paràmetres de procés al sistema (temperatura, cabal, pressió...)
	Manipulació de vàlvules i elements de control a través de sistema informàtic
Supervisió	Revisió periòdica dels equips durant els manteniments preventius
	Supervisió del procés de fabricació
	Supervisió dels paràmetres de procés (temperatura, cabal, pressió...)
	Supervisió del correcte funcionament dels equips i bombes
Control	Control de temperatura en reactors per mantenir temperatura de reacció
	Radars de nivell per carregar dissolvents directament des de tanc
	Alarmes de nivell màxim per seguretat.
	Sensors de nivell mínim en els reactors per protegir les bombes

### 9.3.6 Àrea 1100: Zona Reacció Deshidrocloració

En aquesta àrea es porta a terme la segona reacció del procés, on es forma la resina Epoxy líquida a partir de la reacció de deshidrocloració del intermedi bis- $\alpha$ Clorhidrina amb NaOH 18%. També s'utilitza MIBK com dissolvent de reacció i es fan dos rentats amb aigua per eliminar les sals formades durant la reacció i les restes de NaOH. El MIBK es recupera després en un evaporador i la salmorra formada s'envia a un tanc pulmó per després processar el residu per separar el NaCl de la resta i així poder vendre-ho com a subproducte.

En aquesta àrea podem trobar dos reactors (RE-1101 i RE-1102) on es porta a terme la reacció de deshidrocloració en dos parts per tal d'evitar la formació d'impureses i que la resina pugui precipitar. També estan situats aquí el tanc agitat (TA-1101) on alimentem l'evaporador per separar el MIBK de la resina (EV-1101) amb els seus bescanviadors associats (BC-1101 i BC-1102) i els tancs pulmó necessaris per emmagatzemar els diferents productes abans d'enviar-los a altres seccions de la planta (TP-1101 i TP-1102).

Els reactors treballen a pressió atmosfèrica i a 80°C de temperatura. Utilitzen una mitja canya per tal de mantenir la temperatura constant durant el temps de reacció. Per altra



banda, el evaporador treballa a una pressió de 20mmHg i a 115°C de temperatura. Per assolir la temperatura constant al seu interior utilitza un circuit d'oli tèrmic i disposa d'un grup de buit propi per tal d'assolir la pressió desitjada.

El MIBK, el NaOH 18% i l'aigua utilitzats com a matèries primeres en aquesta àrea provenen dels tancs d'emmagatzematge i la seva càrrega es fa per control de nivell en el reactor. Pels transvasaments entre els diferents equips es disposa de bombes centrífugues i les línies disposen de corrents de nitrogen per poder bufar-les una vegada finalitzat cada transvasament.

Com en l'àrea 1000 els equips disposen d'entrada de nitrogen, per tal de poder inertitzar els equips abans de carregar qualsevol material inflamable i poder garantir una atmosfera inert.

Taula 9. Tasques Àrea 1100.

Operació	Inertització dels equips
	Càrrega i descàrrega de reactors
	Decantacions per separar fase aquosa i orgànica
	Introducció dels paràmetres de procés al sistema (temperatura, cabal, pressió...)
	Manipulació de vàlvules i elements de control a través de sistema informàtic
Supervisió	Revisió periòdica dels equips durant els manteniments preventius
	Supervisió del procés de fabricació
	Supervisió dels paràmetres de procés (temperatura, cabal, pressió...)
	Supervisió del correcte funcionament dels equips i bombes
Control	Control de temperatura en reactors per mantenir temperatura de reacció
	Radars de nivell per carregar dissolvents directament des de tanc
	Alarmes de nivell màxim per seguretat.
	Sensors de nivell mínim en els reactors per protegir les bombes.

### 9.3.7 Àrea 1200: Tractament de residus/ Recuperació de dissolvents

És la zona on es porten a terme els diferents tractaments dels efluentes que surten del procés, per tal de minimitzar els costos de procés i l'impacte mediambiental produït per la planta.

Per una banda, arriba el corrent que surt per caps de l'evaporador de l'àrea 1000, després de ser condensat i emmagatzemar-ho prèviament en un tanc agitat. Aquest corrent entra a una columna de rectificació (CR-1201) per tal de separar la epiclorhidrina i el 1,2-dicloro-2-propanol i poder així reutilitzar la epiclorhidrina com a matèria primera i vendre el 1,2-dicloro-2-propanol com a subproducte. Aquesta columna treballa a reflux i disposa

d'un reboiler per tal de millorar la separació entre els dissolvents. També disposa de dos bescanviadors de calor per tal de condensar i refredar els corrents que surten de la columna (BC-1201 i BC-1202) que s'envien a un tanc pulmó (TP-1201) i al tanc d'emmagatzematge de l'àrea 1400.

Per altra banda, arriba el corrent de la salmorra que prové dels rentats de l'àrea 1100. Aquest corrent entra primer a una membrana d'osmosi inversa (OI-1201) per tal de concentrar el corrent i eliminar la major part de l'aigua (permeat). Després el corrent de concentrat arriba a un atomitzador (AT-1201) que elimina la resta d'aigua i es recull els cristalls de NaCl en sacs big-bag i vendre-ho com a subproducte.

Els equips estan construïts en acer inoxidable 316L i las canonades de la columna estan aïllades tan per protegir riscos de cremades com per evitar perdura d'energia tèrmica.

*Taula 10. Tasques Àrea 1200.*

Operació	Inertització dels equips
	Descarrega de big-bags
	Revisió estat membranes osmosi inversa
	Introducció dels paràmetres de procés al sistema (temperatura, cabal, pressió...)
	Manipulació de vàlvules i elements de control a través de sistema informàtic
Supervisió	Revisió periòdica dels equips durant els manteniments preventius
	Supervisió del tractament dels subproductes.
	Supervisió dels paràmetres de procés (temperatura, cabal, pressió...)
	Supervisió del correcte funcionament dels equips i bombes
Control	Control de temperatura en la columna.
	Alarmes de nivell màxim per seguretat.
	Sensors de nivell mínim en els reactors per protegir les bombes.

### 9.3.8 Àrea 1300: Magatzem tècnic

Aquesta àrea es tracta d'un magatzem annex a la sala de control per tal d'emmagatzemar i facilitar l'accés als diferents fungibles i materials necessaris pel departament de producció durant el procés de fabricació. S'emmagatzemaran materials com per exemple big-bags, EPI's de recanvi, bosses, brides, etc.

*Taula 11. Tasques Àrea 1300.*

Operació	Retirada de material i registres de sortida de material
	Reposició d'inventari
Supervisió	Revisió periòdica de l'inventari
	Revisió periòdica de les instal·lacions

### 9.3.9 Àrea 1400: Producte acabat; Àrea 1500: Magatzem matèries primeres; Àrea 1600: Parc de tancs

En aquest apartat s'engloben diferents àrees de la planta degut a que les tasques que es porten a terme son similars.

Per una banda, es poden agrupar l'àrea 1400: Producte acabat i l'àrea 1600: Parc de Tancs, ja que bàsicament son zones on podem trobar tancs d'emmagatzematge destinats a emmagatzemar les diferents necessitats de la planta durant el procés de fabricació. En l'àrea 1400 podem trobar els tancs destinats a producte acabat on s'emmagatzema la resina Epoxy líquida i tancs on trobem el 1,2-dicloro-2-propanol fins que els retiren els camions cisterna. En l'àrea 1600 trobem els tancs destinats a matèries primeres i dissolvents que s'utilitzen durant el procés de fabricació com son la epiclorhidrina, el MIBK i el NaOH 18%. Aquests tancs son carregats des de camions cisterna i enviats als diferents punts de consum a través de bombes centrífugues.

Per altra banda, en l'àrea 1500: Magatzem de matèries primeres, podem trobar les matèries primeres sòlides que s'utilitzen durant el procés de fabricació com son el bisfenol-A i el BTMAC. Aquestes matèries s'hauran de traslladar a la zona de fabricació a través de toros i transpalets per tal de carregar-los als reactors corresponents.

Taula 12. Tasques Àrees 1400, 1500 i 1600.

Operació	Moviment i disposició de sòlids amb toro i transpalet
	Càrrega i descàrrega de tancs d'emmagatzematge
	Control de nivell dels tancs d'emmagatzematge
	Manipulació de vàlvules i elements de control a través de sistema informàtic
Supervisió	Revisió periòdica dels equips durant els manteniments preventius
	Supervisió del correcte funcionament dels equips i bombes
Control	Sensors de nivell mínim en els tancs per protegir les bombes.
	Alarmes de nivell màxim per seguretat.

### 9.3.10 Àrea 1700: Taller de manteniment

Aquesta zona està destinada a la gestió dels manteniments de la planta. En ella podem trobar els tallers per portar a terme els diferents manteniments dels elements, bombes i accessoris de la planta. Per altra banda, també es gestionen els diferents manteniments preventius i correctius que es porten a terme als equips de planta.

També podem trobar una secció amb dues estacions de control per tal de poder controlar els paràmetres dels equips situats a l'àrea 1800 i 1900 que s'explicarà en el següent

apartat, i una altra zona destina a emmagatzemar els diferents recanvis necessaris per les instal·lacions i equips de planta.

*Taula 13. Tasques Àrea 1700.*

Operació	Revisió i reparació d'elements i accessoris
	Revisió i reparació de bombes
	Revisió i reposició del estoc de recanvis
	Gestió documental dels manteniments preventius i correctius
Supervisió	Revisió periòdica dels equips durant els manteniments preventius
	Supervisió del correcte funcionament dels equips, accessoris i bombes
Control	Control de les calderes
	Control dels diferents serveis a planta

### 9.3.11 Àrea 1800: Sala de calderes; Àrea 1900: Serveis auxiliars

Aquest apartat engloba les àrees 1800 i 1900 ja que es tracta de les àrees que subministren els diferents serveis necessaris a planta.

L'àrea 1800 és la sala de calderes, on trobem les dues calderes que donen servei a planta. Per una banda la caldera de vapor, una caldera pirotubular per tal de generar vapor a 7bars de pressió i 160°C de temperatura. Aquest vapor es utilitzat a planta als bescanviadors i camises del reactor per tal d'escalfar-los. Per altra banda, la caldera d'oli tèrmic, la qual subministra oli tèrmic a la temperatura necessària per porta a terme la separació als dos evaporadors que s'utilitzen al procés.

L'àrea 1900 és la zona de serveis auxiliars, on trobem l'equip d'aigua desionitzada per tal de generar aigua desionitzada a partir de l'aigua de xarxa i utilitzar-la pels diferents rentats de procés. També es troba situat en aquesta àrea el tanc de nitrogen líquid, el qual s'utilitza per tal de portar a terme les inertitzacions dels equips i els bufats de les canonades, el chiller i el compressor per tal de generar aire comprimit. Aquest aire es l'utilitzat per manipular totes les vàlvules neumàtiques de procés.

Pel control de les dues àrees es disposa d'estacions de control al taller de manteniment per tal de poder supervisar tots els paràmetres de control dels diferents equips ubicats en aquestes àrees. És el personal de manteniment qui es fa càrrec del treball i gestió de les àrees 1800 i 1900.

Taula 14. Tasques Àrees 1800 i 1900.

Operació	Revisió periòdica dels nivells de les calderes
	Revisió periòdica del nivell del tanc de nitrogen
	Revisió periòdica de les membranes de generació d'osmosi inversa
Supervisió	Revisió periòdica de les calderes per els manteniments preventius
	Supervisió del correcte funcionament de les calderes
	Supervisió del correcte subministrament dels serveis a planta.

### 9.3.12 Àrea 2000: Balsa contra incendis

En l'àrea 2000 es troba situada la balsa contra incendis. Es tracta d'una balsa que emmagatzema 3500 m<sup>3</sup> d'aigua descalcificada per tal de subministrar al sistema contra incendis en cas d'una emergència. Es disposa d'una sèrie de bombes per tal de subministrar als diferents hidrants, ruixadors i sistemes contra incendis automàtics de la planta.

En aquesta àrea també es troben situats equips de respiració autònoms per ser utilitzats pels equips de segona intervenció (ESI) i és un punt de reunió en cas d'emergència.

Taula 15. Tasques Àrea 2000.

Supervisió	Supervisió del correcte estat del sistema contra incendis
	Supervisió del correcte funcionament de l'estació de bombament
	Supervisió del correcte funcionament de les alarmes contra incendis

## 9.4 Ampliacions

En la planta es troben tres espais sense instal·lacions ni cap construcció de qualsevol tipus. Aquestes zones estan destinades a una possible necessitat de creixement en un futur o d'implementar millores o instal·lacions noves de procés. Podem trobar una àrea d'ampliació entre l'àrea 400 i 1700, una al costat d'oficines i una altra en la nau principal de fabricació, al costat de l'àrea 1200.

En el capítol 12 s'explicaran algunes possibles millores i ampliacions possibles, per tal de fer més eficient i econòmic el procés o per tal de minimitzar l'impacte mediambiental, que potser requeriran de noves instal·lacions que es portarien a terme en els espais esmentats anteriorment.

