

CAPÍTOL 7

AVALUACIÓ ECONÒMICA





ANILEX

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 7: AVALUACIÓ ECONÒMICA

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ANILINA

INDEX

7.1 ESTUDI DE MERCAT	5
7.2 ESTIMACIÓ DE L'INVERSIÓ INICIAL.....	7
7.2.1 CAPITAL IMMOBILITZAT	8
7.2.1.1 MÈTODE VIAN	9
7.2.2 CAPITAL CIRCULANT	13
7.2.3 POSADA EN MARXA.....	13
7.2.4 ESTIMACIÓ TOTAL DE LA INVERSIÓ INICIAL	14
7.3 COSTOS.....	14
7.3.1 COSTOS DE FABRICACIÓ.....	14
7.3.1 DIRECTES	14
7.3.2 COST D'ADMINISTRACIÓ I VENTES.....	19
7.4 PREU VENTA PRODUCTE	21
7.5 VIABILITAT DEL PROJECTE	22
7.5.1 NET CASH FLOW (NFC)	23
7.5.2 VAN I TIR.....	25
7.5.2.1 RENDIBILITAT ECONÒMICA.....	26
7.5.2.2 VIABILITAT PROJECTE A DIFERENTS INTERESSOS.....	27

7.1 ESTUDI DE MERCAT

Per duu a terme un projecte s'ha de realitzar prèviament un estudi de mercat, per tenir una idea de la viabilitat d'aquest. Això és essencial pel creixement i èxit de la companyia, per tant s'han de tenir en compte diversos factors com :

- **Situació de la planta** : indústries properes que puguin subministrar reactius, situació geogràfica de la planta, ...
- **Demanda de producte i competència de mercat**: aquest punt és molt important ja que fa referència a la demanda de producte ja sigui a nivell nacional com internacional i per tant pot indicar si el producte a oferir tindrà oferta de compra dins la competència.
- **Preu de venda**: en un estudi de mercat la demanda de producte marcarà el preu de venda, un altre punt que s'ha de tenir en compte per marcar el preu de venda és el que el producte ha de ser competitiu tant a nivell de costos com a qualitat de producte.
- **Qualitat del producte**: la qualitat de producte pot encarir el cost de venda significativament però per una altra banda s'està oferint un producte que al ser més pur estarà destinat per fabricacions més específiques i per tant compensar aquest augment de preu.

L'anilina és un producte on la fabricació es centra principalment en Sud Amèrica i Àsia, per tant serà una indústria pionera dins tant de l'àmbit estatal com europeu, tot i aquest avantatge s'ha de tenir en compte que el cost de fabricació en aquest països serà baix i per tant ho serà el cost de venda això crea una competència a nivell de ventes que pot fer que el projecte no sigui rentable per tant s'haurà de fer un estudi més exhaustiu per tal de determinar el punt pel qual la competència no ofereix i utilitzar-ho com un punt a favor per tal d'oferir aquesta diferència.

Un altre punt que influirà en les ventes de producte és la situació geogràfica de la planta ja que es pot accedir tant a nivell marítim com aeri i per tant facilitar la seva exportació arreu del món.

Actualment els preus dels reactius han sofert una davallada important en el mercat, el fenol a finals de l'any 2016 es registrava el preu sobre els 1220 €/T , durant el principi de l'any 2017 ha augmentat el preu d'aquest dins l'estat espanyol.

A continuació es pot observar la evolució dels preus del fenol en comparació a nivell europeu, americà i el mercat xinès durant l'any 2015.

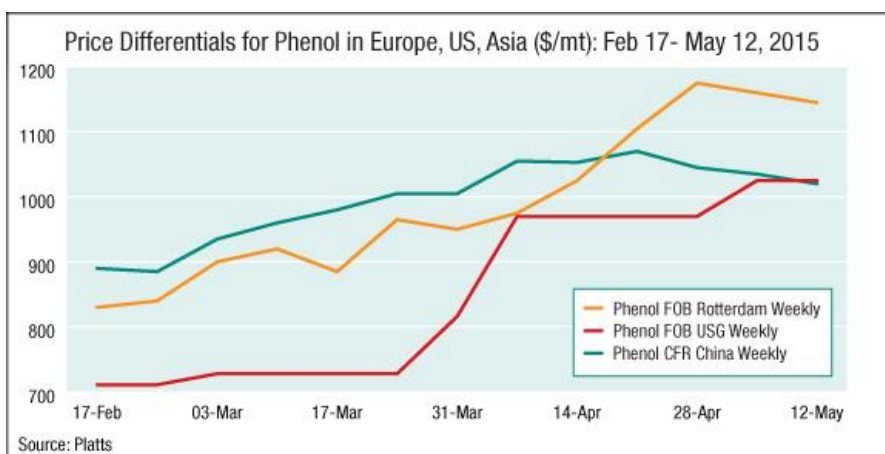


Figura 7-1-1. Evolució dels preus en del 2012-2017 del fenol.

Es pot veure com a nivell europeu al 2015 el preu del fenol està sobre uns 1150 \$/T per tant a finals de l'any 2016 va patir un augment del 5,73%.

A continuació es presenten l'evolució dels preus de l'amoníac del 2007-2009 internacionalment.

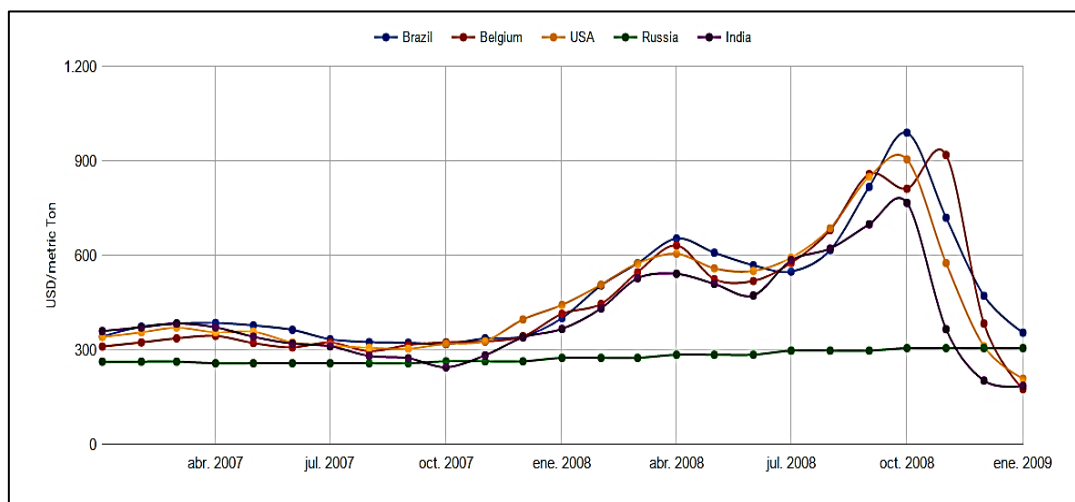


Figura 7-1-2. Evolució dels preus en del 2007-2009 de l'amoníac.

Per al 2009 a Bèlgica s'ha assolit un preu màxim de 918 \$/T, actualment a nivell d'estat Espanyol el preu del amoníac a principis del 2016 es mantenia a uns 250\$/T sofrint una davallada a partir del segon semestre mateix any d'un 30 \$/T.

Pel que respecta a l'anilina el preu actual de mercat oscil·la entre 900-2000€/T.

Precio al contado: Lista semanal (Unidad: RMB) más>>				
Nombre de mercancía	Sector	01-09	01-13	Subida o bajada
SBR	Plástica	19442.86	23371.43	20.21%
caucho natural	Plástica	17106.67	18960.00	10.83%
butadieno	Plástica	20674.55	22638.18	9.50%
ácido acrílico	Química Industrial	8412.50	9187.50	9.21%
benceno puro	Química Industrial	7275.00	7820.00	7.49%
anilina	Química Industrial	8426.67	8956.67	6.29%
óxido de propileno	Química Industrial	10710.00	11320.00	5.70%
cloroformo	Química Industrial	1660.00	1570.00	-5.42%
fenol	Química Industrial	7177.78	7533.33	4.95%
aluminio (lingote de aluminio)	Metal no ferroso	12677.50	13305.00	4.95%

Figura 7-1-3. Evolució dels preus de l'anilina principis 2017 (valors amb RMB=0,137 €)

En la **Figura 7-1-3** s'observa que el preu d'aquesta en la primera quinzena del any 2017 ha augmentat un 6,29% en el mercat espanyol per tant es troba a uns 1254 €/T , tot i que el preu pot variar de la zona de fabricació.

7.2 ESTIMACIÓ DE L'INVERSIÓ INICIAL

Per estimar la quantitat d'inversió inicial que es necessitarà s'haurà de tenir en compte:

- **Despeses prèvies:** aquestes despeses corresponen als registres, permís d'obres o qualsevol tràmit anterior (gestions, estudis de mercat) necessari per tal de duu a terme la construcció i instal·lació de la planta.
- **El capital immobilitzat:** és el capital referent a l'adquisició dels medis de transformació com per exemple terrenys, equips, instal·lacions i mobiliari .

És una de les despeses més elevades i va perdent valor amb el temps, tot el capital referent al actiu material és amortitzable per tant la despesa generada per aquests components es pot repartir en diversos anys fins extingir el deute.

- **El capital circulant:** fa referència al capital disponible per l'empresa per tal de poder assumir les despeses produïdes per l'empresa com són el sous, de consum elèctric, matèries primeres, ...; no es perd sinó que es recupera ràpidament al final del procés i no és amortitzable.
- **Posada en marxa:** correspon a les despeses que té la instal·lació els primers moments com per exemple quan el producte no és de prou qualitat i s'han d'ajustar els equips, això genera una pèrdua tant de temps, com econòmica.

Tots aquests factors són necessaris per tal determinar la quantitat total de capital per abastir totes aquestes despeses.

7.2.1 CAPITAL IMMOBILITZAT

Per calcular el capital immobilitzat es pot fer per diversos mètodes :

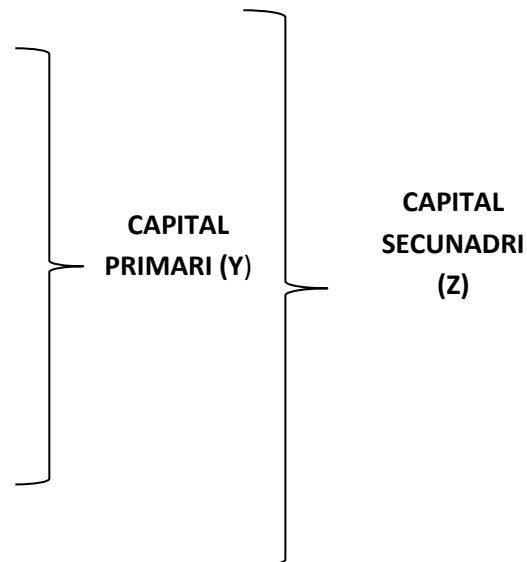
- **Globals :**
 - Mètode de factor universal o coeficient de circulació
 - Mètode del coeficient d'immobilització unitari
 - Mètode de Williams
- **Mètode de factor únic (*Mètode de Lang*)**
- **Mètode de factor múltiple / dels percentatges :**
 - *Vian*
 - *Happel*

En aquest projecte s'ha utilitzat el mètode *Vian* per calcular el capital immobilitzat, és un dels mètodes més emprats juntament amb el *Happel*.

7.2.1.1 MÈTODE VIAN

Aquest mètode consta del següent procediment :

- 1- Maquinaria i aparells (**X**).
- 2- Despeses d'instal·lació de 1.
- 3- Canonades i vàlvules .
- 4- Instrumentació de mesura i control.
- 5- Aïllaments calorífics.
- 6- Instal·lació elèctrica.
- 7- Terrenys i edificis.
- 8- Instal·lacions auxiliars (llum, aigua, vapor,...)
- 9- Honoraris de projecte i direcció de muntatge



Taula 7-2-1.Equacions del mètode Vian.

ÍTEM	EQUACIÓ
I1 Maquinaria i aparells	X
I2 Instal·lació	(0,35X-0,50X)
I3 Canonades i vàlvules	0,1X (sòlids) i 0,6X (fluids)
I4 Instrumentació	(0,05X-0,3X)
I5 Aïllaments	(0,03X-0,1X)
I6 Instal·lació elèctrica	(0,1X-0,2X)
I7 Terrenys i edificis	Terrenys (valoració concreta) Edificacions (0,2X-0,3X) (interiors) (0,12X—0,15X) (mixtes) (0,05X) (exteriors)
I8 Instal·lacions auxiliars	(0,25X-0,7X)
I9 Projectes i direcció d'obra i muntatge	(0,2Y-0,3Y)
$Y = \sum_{i=1}^8 I_i$	
I10 Contractista	(0,04Z-0,1Z)

$$Z=Y+I9$$

I11 Despeses no previstes**(0,1Z-0,3Z)**

Per poder aplicar les anteriors equacions és necessari calcular el valor de X referit a la maquinària i als aparells, per fer-ho s'utilitzen diversos mètodes :

- **Mètode Williams**
- **Mètode algorítmic (Apèndix C de Couper)**
- **Mètode de correlacions (*Ray Sinnott*)**

En aquest cas s'ha procedit al càlcul mitjançant el **mètode algorítmic**, en aquest cas s'utilitzen diverses equacions depenen de l'equip, de la potència i del volum utilitzat, aquest mètode presenta un grau d'error però permet fer una aproximació detallada del cost dels aparells i de la maquinària.

CAPITOL 7: AVALUACIÓ ECONÒMICA

	CÀLCUL COST D'EQUIPS PRINCIPALS			FULL 1 DE 1		PLANTA PORDUCCIÓ ANILINA	
	MÈTODE VIAN			AREA :100-400		28/12/2016	
ÀREA	EQUIP	QUANTITAT	PARÀMETRE DE DISSENY	MATERIAL	COST (\$)	COST (€)	
100	T-101-104	4	Pes recipient	8.074	Àcer inox 304	119.717	114.016
	T-105	1	Pes recipient	40.000	Àcer inox 304	13.416	12.777
	E-100	1	Àrea bescanvi	5	Àcer inox 316L	146	139
	E-101	4	Àrea bescanvi	106	Àcer inox 316L	13.869	13.209
	E-102	4	Àrea bescanvi	25	Àcer inox 316L	3.467	3.302
	P-101	4	Cabal (m³/h)	0,28	Àcer inox 316	4.888	4.655
	P-102	1	Cabal (m³/h)	8	Àcer inox 316	7.206	6.863
200	E-200	1	Àrea bescanvi	307	Àcer inox 316L	41.607	39.626
	E-201	1	Àrea bescanvi	566	Àcer inox 316L	69.345	66.043
	K-203	1	Potencia (KW)	1.583	Àcer inox 316	913	870
	K-204	1	Potencia (KW)	1.073	Àcer inox 316	717	683
	R-201-203	3	Àrea bescanvi	125	Àcer inox 321	52.008	49.531
	T-201	1	Pes recipient	2.077	Àcer inox 321	7.130	6.790
300	E-300	1	Àrea bescanvi	495	Àcer inox 316L	55.477	52.835
	E-301	1	Àrea bescanvi	2.342	Àcer inox 316L	215.645	205.376
	E-302	1	Àrea bescanvi	248	Àcer inox 316L	26.832	25.554
	E-303	1	Àrea bescanvi	179	Àcer inox 316L	23.832	22.697
	E-304	1	Àrea bescanvi	191	Àcer inox 316L	24.832	23.650
	E-305	1	Àrea bescanvi	13	Àcer inox 316L	1.734	1.651
	E-306	1	Àrea bescanvi	2	Àcer inox 316L	73	70
	E-307	1	Àrea bescanvi	183	Àcer inox 316L	24.332	23.173
	E-308	1	Àrea bescanvi	350	Àcer inox 316L	33.286	31.701
	K-302	1	Potencia (KW)	276	Àcer inox 316	318	302
	K-303	1	Potencia (KW)	25,15	Àcer inox 316	70	67
	P-301	1	Cabal (m³/h)	0,57	Àcer inox 316	1.222	1.164
	V-301	1	Pes recipient	718.230	Àcer inox 316	35.920	34.210
	V-302	1	Pes recipient	16.877	Àcer inox 316	3.783	3.603
	C-301	1	Pes recipient	60.228	Àcer inox 316	517.640	492.990
	C-302	1	Pes recipient	85.066	Àcer inox 316	662.687	631.130
	C-303	1	Pes recipient	2.166.339	Àcer inox 316	9.425.005	8.976.195
	T-301	1	Pes recipient	8.403	Àcer inox 321	29.945	28.519
400	T-401/402	2	Pes recipient	5.680	Àcer inox 321	242.864	231.299
COST TOTAL (€)				11.104.691			

Taula 7-2-2.Preu equips secundaris (preus aproximats).

EQUIP	QUANTITAT	COST (€)
TORRE REFRIGERACIÓ	2	150.000
EQUIPS DE BUIT	2	10.000
VÀLVULES DE CONTROL	60	42.000
EQUIP D'AIRE COMPRIMIT	1	5.000
CALDERA	3	100.000
VÀLVULES D'EXPANSIÓ	5	2.500
COST TOTAL (€)	309.500	

Cal destacar que el cost del equips principals s'ha fet mitjançant el mètode algorítmic però per als equips secundaris s'han utilitzats preus aproximats.

Per tant els cost total dels equips és :

Taula 7-2-3.Preu actualitzat del cost total dels equips.

COST TOTAL (€)	11.414.191
COST TOTAL ACTUALITZAT(€)	19.585.320

Amb els valor total dels costos dels equips es pot procedir al càlcul del capital immobilitzat pel mètode *Vian*.

Taula 7-2-4. Càlcul del capital immobilitzat (mètode Vian)

ÍTEM	COST (€)
I1 Maquinaria i aparells	19.585.320
I2 Instal·lació	6.854.862
I3 Canonades i vàlvules	11.751.192
I4 Instrumentació	3.917.064
I5 Aïllaments	587.560
I6 Instal·lació elèctrica	2.937.798
I7 Terrenys i edificis	2.937.798
I8 Instal·lacions auxiliars	9.792.660
I9 Projectes i direcció d'obra i muntatge	17.509.276

I10 Contractista	3.034.941
I11 Despeses no previstes	15.174.706
TOTAL (€)	94.083.176

El total correspon al valor total del capital immobilitzat.

7.2.2 CAPITAL CIRCULANT

Com s'ha esmentant anteriorment aquest capital fa referència a tot el disponible per l'empresa per tal d'assumir despeses con sous, subministres,...;

Per tal d'aproximar-lo existeixen diversos mètodes:

- **El mètode global**
- **El mètode del cicle de producció**

En aquest cas s'ha escollit el mètode global on aquest capital es pot estimar entre un 10-30% de les ventes generades , en aquest cas com encara no es saben les ventes que es tindran, una altra forma de poder calcular aquest valor es suposant que és entre 10-30% del capital immobilitzat, en aquest cas s'ha aproximat a un 20% .

Taula 7-2-5.Càlcul del capital circulant.

CAPITAL IMMOBILITZAT (€)	CAPITAL CIRCULANT (€)
94.083.176	18.816.635

7.2.3 POSADA EN MARXA

Les despeses generades per la posada en marxa són molt petites respecte a les del capital circulant i immobilitzat, per tant es solen rebutjar, però en aquest cas s'han suposat que són un 0,05% del capital immobilitzat ja que així es podrà tenir un cost total més complert per poder preveure totes les despeses que provindrien d'aquesta posta en marxa.

Taula 7-2-6.Càlcul del cost de la posada en marxa.

CAPITAL IMMOVILITZAT (€)	POSADA EN MARXA (€)
94.083.176	47.042

7.2.4 ESTIMACIÓ TOTAL DE LA INVERSIÓ INICIAL

El valor total de la inversió inicial és el total de la suma de :

- Capital immobilitzat
- Capital circulant
- Posada en marxa

Taula 7-2-7.Càlcul de l'inversió per Anilex Co.

REFERÈNCIA	VALOR (€)
CAPITAL IMMOVILITZAT	94.083.176
CAPITAL CIRCULANT	18.816.635
POSADA EN MARXA	47.042
INVERSIÓ TOTAL (€)	112.946.853

7.3 COSTOS

Els costos derivats de la producció fan referència als produïts per la fabricació i als generats per les despeses d'administració i ventes.

7.3.1 COSTOS DE FABRICACIÓ

Aquests costos poden ser directe o indirectes. Els directe són derivats de les matèries primes, mà d'obra i patents, d'una altra banda els indirecte són els produïts pels serveis generals, subministres, laboratori, envasat i impostos.

7.3.1 DIRECTES

- Matèries primes (M1)

Taula 7-3-1. Cost anual dels reactius.

MATÈRIA PRIMA	QUANTITAT (T/Any)	PREU (€/T)	COST (€/any)
FENOL	7,63	1.080	8.240
AMONÍAC	11,73	220	2.581
TOTAL (€/ANY)			10.821

- Mà d'obra (M2)

Taula 7-3-2. Cost referent als sous dels treballadors de l'empresa.

POSICIÓ LABORAL	NOMBRE	SOU PER TREBALLADOR (€)	SOU TOTAL (€)
CAP DE FÀBRICA	1	4.000	4.000
CAP DE PLANTA	1	3.200	3.200
CAP D'ENGINYERS	1	3.200	3.200
CAP LABORATORI	2	3.000	6.000
ENGINYERS	5	2.500	12.500
TÈCNICS LABORATORI	4	1.300	5.200
CAP DE TORN	3	1.500	4.500
OPERARIS	50	1.400	70.000
OPERARIS (BOMBER)	3	1.500	4.500
I +D	3	1.300	3.900
ADMINISTRACIÓ I MARKETING	6	1.400	8.400
TOTAL (€/ANY)			125.400

- Patents (M3)

Pel que respecta a les patents com ja és un producte que es fabrica i ja està patentat, aquesta despesa va referida a la utilització de la patent, per tant com es un cost molt petit respecte a la mà d'obra i les matèries primes, és pot per tant rebutjar.

- Serveis (M4)

Taula 7-3-3. Cost anual dels serveis necessaris

SERVEI	CONSUM (T/any)	PREU (€/T)	COST (€/ANY)
BENZÈ	12,37	175	2.165
ALÚMINA SÍLICE	6,2	5645,16	210.000

SERVEI	CONSUM (Nm3)	PREU (€/m3)	COST (€/ANY)
GAS NATURAL	7.657.895	0,4	3.063.158

SERVEI	CONSUM (KW/h))	PREU (KW€/h)	COST (€/ANY)
ELECTRICITAT	10.850	0,018	1.710.828

SERVEI	CONSUM (m3/any)	PREU (€/m3)	COST (€/ANY)
AIGUA	31.223.491	0,79	24.666.558
SYTLTHERM® 800	311	100	31.083

TOTAL SERVEIS (€/any)	29.683.792
------------------------------	-------------------

- **Subministres (M5)**

Aquest cost va referit als subministres de la planta que no són ni serveis ni matèries primeres, com productes de neteja, material d'oficina,..; per tant es suposa que es un 0,01% del capital immobilitzat.

Taula 7-3-4.Aproximació dels costos referents a subministres.

CAPITAL IMMOBILITZAT (€)	SUBMINISTRES (€)
94.083.176	9.408

- **Manteniment (M6)**

Fa referència a les despeses generades les reparacions i el manteniment general de la planta per assegurar unes condicions correctes de les instal·lacions en general, en aquest cas es suposa que es un 1% del capital immobilitzat

Taula 7-3-5.Aproximació dels costos referents al manteniment de la planta.

CAPITAL IMMOBILITZAT (€)	MANTENIMENT (€)
94.083.176	940.832

- **Laboratori (M7)**

Ve generat per les despeses del laboratori, és a dir, equips de laboratori i reactius. En aquest cas es un 0,5% dels costos dels equips.

COST EQUIPS (€)	LABORATORI(€)
19.585.320	97.927

- **Envasat (M8)**

Aquests costos són els derivats per el material utilitzat d'envasat, en aquest cas com es ven a granel , no genera cap despesa referida aquesta part.

- **Expedició (M9)**

Fan referència a les depeses de transport des de la planta al consumidor, aquest valor dependrà de la distància i del tipus de transport (vià aèria, marítima o per carretera), per tant es suposa que seran un 0,1% del capital immobilitzat .

CAPITAL IMMOBILITZAT (€)	EXPEDICIÓ (€)
--------------------------	---------------

94.083.176	94.083
------------	--------

- **Sous externs (M10)**

Són els sous dels directius i empleats externs de la fabrica que s'encarreguen del correcte funcionament de la fabrica . Per tant és suposa que són un 20% de la mà d'obra.

Taula 7-3-6.Aproximació dels costos referents als sous externs.

MÀ D'OBRA (€)	SOUS EXTERNS(€)
---------------	-----------------

125.400	25.080
---------	--------

- **Amortització (M11)**

L'amortització és una deducció taxable del cost que fa referència a la propietat intangible durant la seva útil, en un període de 10 anys. Mitjançant l'amortització, el cost de certs béns pot ser recuperat en un nombre determinat d'anys o mesos, per tant serà un 10% del capital immobilitzat.

Taula 7-3-7.Cost anual de l'amortització.

COST ANUAL (€)

11.294.685,3

- **Lloguers (M12)**

No hi ha cost referent a lloguer ja que tota la maquinaria i el terreny és adquirit.

- **Impostos (M13)**

Són les taxes aplicades sobre l'activitat industrial (preparació , ventes, manufactura i bens en general), aquest valor és d'un 5% , per aproximar

aquesta quantia es suposa que anirà referida al valor total de tots els punts anteriors.

Taula 7-3-8. Despeses que corresponen als impostos anuals aproximats..

VALOR TOTAL (M1-12)	IMPOSTOS (€)
42.282.028	2.114.101

- **Assegurances (M13)**

És el valor de les assegurances tant als treballadors com al de la indústria en general, per tant es pot suposar un 0,01% de tots els punts anteriors sense tenir en compte els impostos sobre l'activitat industrial.

Taula 7-3-8. Costos anuals aproximats referents a les assegurances.

VALOR TOTAL (M1-12)	ASSEGURANCES(€)
42.282.028	4.228

7.3.2 COST D'ADMINISTRACIÓ I VENTES

Aquestes despeses fan referència als costos generats per l'administració en general i les ventes produïdes, aquest valor es subdivideix en diferents aparats.

- **Despeses comercials (G1)**

Són els costos necessaris per la venda de un bé o servei. S'inclouen despeses com les de *marketing*, publicitat i comissions. En aquest cas es suposa a un 5% del capital circulant.

Taula 7-3-9. Aproximació de les despeses comercials.

CAPITAL CIRCULANT (€)	DESPESES COMERCIALS(€)
18.816.635	940.832

- **Gerència (G2)**

Són el costos derivats de la gerència de la planta en aquest cas no es deprecia el seu valor degut a que es insignificant respecte a les despeses generades anteriorment.

- **Despeses financeres (G3)**

Són les taxes produïdes per la devolució dels capitals financers depositats per terceres persones, en aquest cas a les entitats financeres i als inversors. En aquest cas es un 10% de la inversió total.

Taula 7-3-10.Aproximació de les despeses financeres.

INVERSIÓ (€)	DESPESES FINANCERES (€)
112.946.853	11.294.685

- **Investigació i serveis tècnics (G3)**

Són les despeses generades pels departaments de I+D, control de qualitat i de qualsevol servei addicional. Es fixa amb un valor de un 10% del capital circulant.

Taula 7-3-11.Aproximació de les despeses que corresponen a investigació i serveis.

CAPITAL CIRCULANT (€)	INVESTIGACIÓ I SERVEIS (€)
18.816.635	1.881.663

Els **costos totals** són la suma dels costos de producció i els generats per administració i ventes .

Taula 7-3-12.Costos totals de producció.

COST	VALOR (€)
COSTOS DE PRODUCCIÓ	44.400.357
COSTOS D'ADMINISTRACIÓ I VENTES	14.117.180
TOTAL (€)	58.517.537

7.4 PREU VENTA PRODUCTE

El preu de venda d'un producte depèn dels costos de fabricació i de les unitats de venda anuals.

$$\text{preu unitat} \left(\frac{\text{€}}{\text{Tn}} \right) = \frac{\text{costos totals}}{\text{unitats de venda (anuals)}}$$

Actualment l'anilina es ven a un preu que oscil·la entre els 900-2000 €/T . En el cas d'*Anilex CO* els costos de producció assoleixen el valor de **58.517.537 €** i la producció anual és de 60.000 Tn, per tant el preu de venda del producte és de 975,3 €/T, està un 51.2% per sota del valor màxim de mercat per tant és podria augmentar el preu obtenint un benefici major, en aquest cas augmentarem el preu de venda un 40%.

Taula 7-4-1.Benefici anual brut referent a les ventes .

BENEFICI ANUAL BRUT SENSE INCREMENT (40%)	BENEFICI ANUAL BRUT AMB INCREMENT (40%)
58.517.537	81.924.551

El benefici anual brut sense l'increment, només cobriria les despeses de producció, per tant s'haurà d'aplicar aquest increment per obtenir aquest benefici anual.

7.5 VIABILITAT DEL PROJECTE

Per l'estudi de la viabilitat d'un projecte es necessari saber els fluxos de caixa anuals de la planta , per fer-ho s'han de tenir en compte el capital immobilitzat, el circulat, els costos de producció, beneficis anuals.... , per amb aquests valor i l'interès actual es pot saber si el projecte resultarà viable o no.

7.5.1 NET CASH FLOW (NFC)

El *cash flow* són els fluxos de caixa nets anuals que tindrà l'empresa després d'haver descomptat taxes, impostos i de la depreciació. Aquest concepte és important ja que permet preparar un anàlisi de costos financers de l'empresa.

Taula 7-5-1. Càlcul dels fluxos de caixa durant un període de 10 anys.

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAPITAL IMMOBILITZAT	-94,1											
CAPITAL CIRCULANT		-9,0	-6,0	-3,8								
VALOR RESIDUAL												18,8
VENTES		81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	81,92	
COSTOS		-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	-58,6	
AMORTITZACIÓ		-	-	-	-9,58	-8,21	-6,84	-5,48	-4,11	-2,74	-1,37	
		13,69	12,32	10,95								
BENEFICI BRUT		0,67	5,04	8,61	13,78	15,14	16,51	17,88	19,25	20,62	21,99	
IMPOST SOBRE SOCIETATS (25%)			-0,2	-1,3	-2,2	-3,4	-3,8	-4,1	-4,5	-4,8	-5,2	-5,5
NFC	-94,1	0,7	5,04	7,35	11,62	11,70	12,73	13,75	14,78	15,81	16,83	24,30

Es suposa que la construcció de la planta durarà 1 any

- **Amortització**

En aquest cas l'amortització s'ha calculat pel mètode regressiu (suma de dígit) a 10 anys, per tant el valor de l'amortització serà decreixent al llarg d'aquest període.

El valor residual és una suma de diners que la planta pot recuperar degut a la venda de la seva maquinaria, instal·lacions, ... al final de la seva vida útil, en aquest cas el valor del capital circulant.

$$Amortització = (I - \text{valor residual}) \cdot \frac{(t - (j - 1))}{z}$$
$$\frac{t \cdot (t + 1)}{z}$$

On:

I : capital immobilitzat

J: any corresponent

t: 10 anys

- **Impost sobre societats**

També s'anomena impost sobre la renda, és un impost directe i fix que recau sobre els beneficis obtinguts per les societats, per tant si el benefici és 0, l'impost és pot acumular fins a 5 anys consecutius. Actualment l'impost s'ha reduït d'un 35% a un 25% , per tant això suposarà un increment anual del 10% a l'empresa respecte el 2015.

7.5.2 VAN I TIR

El valor actual net (**VAN**) és una mesura econòmica útil ja que permet tenir una idea del valor actual del diner i també de la variació anual en despeses i guanys. En molts casos es poc probable que en un any és comenci a produir a capacitat total. El valor positiu d'aquest nombre ens estarà indicant a 10 anys si el projecte és viable o no.

$$VAN_{10} = \sum_{n=1}^{n=10} \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Actualment el valor d'interès està sobre el 4%.

Per una altra banda la taxa interna de retorn (**TIR**) ens indicarà el valor pel quan el VAN és 0 , és dir , és una mesura del tipus d'interès màxim que el projecte podria pagar i no tenir pèrdues inclús al final de la vida d'aquest.

$$0 = \sum_{n=1}^{n=10} \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

S'obtenen per tant aquest valors :

Taula 7-5-2.Càlcul del VAN (i=4%), i del TIR.

VAN	TIR (%)
6,62	5

Per l'actual projecte, s'ha obtingut un **VAN** positiu com a conseqüència el projecte resulta viable per un interès del 4%. Cal remarcar que aquest valor pot contenir un marge d'error ja que per calcular els cash flows s'han considerat que els *incomes* per ventes anuals són constants durant els deu anys. Això no és cert ja que el preu de venda pot variar degut a la demanda de mercat del producte i dels preus dels reactius.

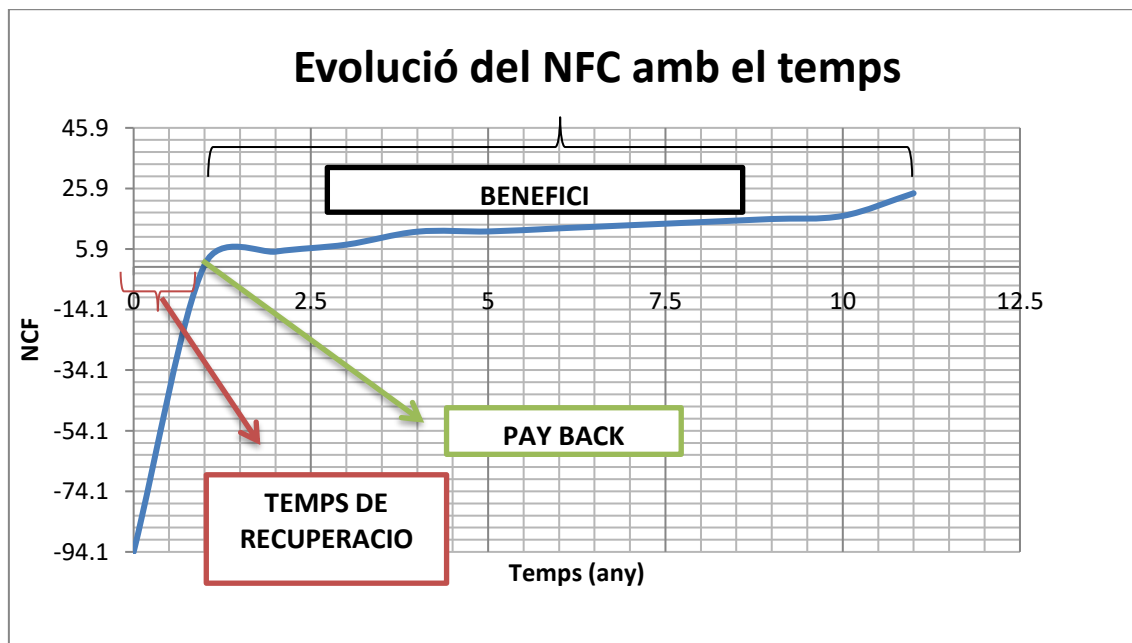
Per una altra banda s'ha calculat el **TIR**, que és l'interès pel qual el **VAN** és zero, és a dir que no s'obté cap benefici, per tant per interessos superiors el projecte no resultaria viable per tant ens indica la rendibilitat del projecte.

7.5.2.1 RENDIBILITAT ECONÒMICA

Ja que el propòsit de la inversió de diners en una planta química es l'obtenció de beneficis, s'ha de comparar d'alguna manera la rendibilitat econòmica d'aquest.

El flux inicial d'efectiu que surt de la companyia és per pagar els costos d'enginyeria, l'adquisició d'equips i la construcció de la planta, un cop construïda els ingressos de les ventes començaran a entrar a l'empresa, una bona forma de veure com rendirà aquesta és observant l'evolució dels fluxos de caixa durant un determinat període de temps.

Això ens donarà informació sobre el temps de recuperació i a partir de quan es començaran a obtenir beneficis.



Gràfic 7-5-1. Evolució dels *cash flow* durant 10 anys.

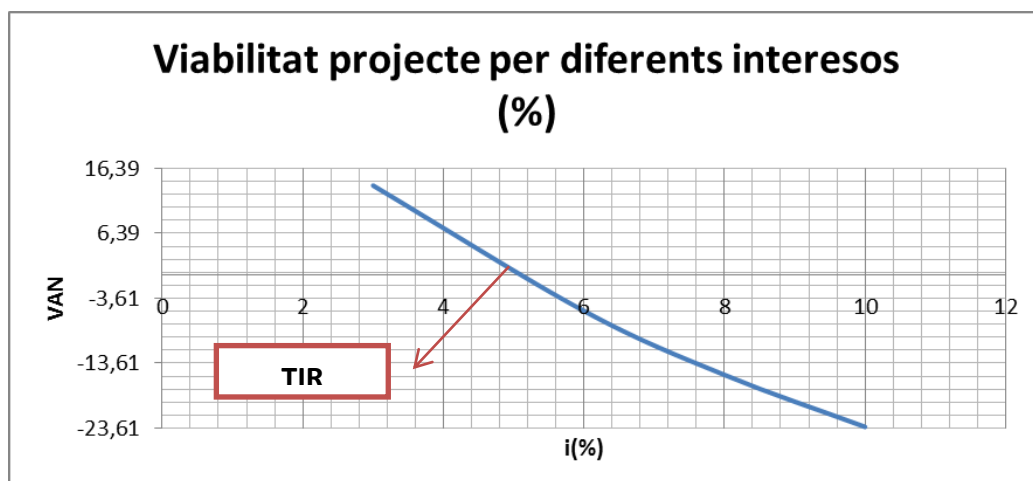
- **Pay-back** : és el punt a partir del qual es començaran a obtenir beneficis, en aquest cas al primer any ja es començaran a obtenir beneficis postius.
- **Temps de recuperació**: fa referència al temps en el qual no s'obtenen beneficis, en aquest cas és tot el capital que s'ha reemborsat per la construcció de la planta en aquest cas correspon al capital immobilitzat.
- **Benefici**: és el temps a partir del qual s'està obtenint positiu, com s'observa el benefici va augmentant lleugerament amb els anys, en l'últim any és on s'obté el màxim benefici, per tant a partir del desè any es començaran a recollir beneficis més elevats ja que ja s'haurà cobert el deute i les despeses màximes provindran majoritàriament de les costos de producció que es cobriran amb perfectament amb les ventes.

7.5.2.2 VIABILITAT PROJECTE A DIFERENTS INTERESSOS

Una bona forma de saber com evolucionaria el projecte és estudiant la viabilitat d'aquest a diferents interessos per tal de saber si a percentatges superiors l'actual projecte continuaria essent viable o no.

Taula 7-5-3. Càlcul del VAN per diferents interessos.

INTERÈS (%)	VAN
3	13,76
6	-5,55
8	-15,40
10	-23,4



Taula 7-5-1. Càlcul dels fluxos de caixa durant un període de 10 anys.

Com s'observa a la gràfica anterior i s'ha explicat amb anterioritat per valor superiors al **TIR** el projecte no resulta viable per tant si l'interès es manté amb els deu anys s'obtindrien beneficis, mentre que si l'interès superes el 5 % es tindran pèrdues durant els deu anys de vida útil.

