



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Eng. Tècn. Agrícola Ind.Agràries i Aliment. Pla 99

Títol: PROJECTE D'UNA NAU DESTINADA A LA CONSERVACIÓ I COMERCIALIZACIÓ DE FRUITA DE 12 t/DIA DE CAPACITAT, SITUADA AL TERME MUNICIPAL DE SERRA DE DARÓ

Document: Memòria

Alumne: Albert Quintana Salvi

Director/Tutor: Jaume Puig i Bargués

Departament: Eng. Química, Agrària i Tecn. Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): 09/2014

ÍNDEX

1.	OBJECTIUS DEL PROJECTE	1
2.	LOCALITZACIÓ, ANTECEDENTS I DIMENSIONAMENT DEL PROJECTE	2
2.1.	Localització	2
2.2.	Antecedents	2
2.3.	Dimensió del projecte	2
3.	CONDICIONANTS	3
3.1.	Condicionants naturals.....	3
3.2.	Condicionants de mercat.....	3
3.3.	Condicionants legals.....	3
3.4.	Condicionants del promotor	8
4.	SITUACIÓ ACTUAL	9
4.1.	Emplaçament	9
4.2.	Serveis del polígon.....	9
5.	ESTUDI D'ALTERNATIVES	10
6.	PROCÉS PRODUCTIU	11
6.1.	Programa productiu	11
6.2.	Calendari laboral.....	11
6.3.	Diagrama de flux.....	12
6.4.	Descripció del procés	13
6.4.1.	Classificació	13
6.4.2.	Recepció de la matèria primera.....	13
6.4.3.	Emmagatzematge de matèria primera	13
6.4.4.	Rentatge previ – tractament post-collita	13
6.4.5.	Entrada a cambra – Prerefrigeració.....	13
6.4.6.	Estança a cambra	13
6.4.7.	Sortida de la cambra.....	14
6.4.8.	Buidatge de palots	14
6.4.9.	Transport de les pomes	14
6.4.10.	Preselecció.....	14
6.4.11.	Rentatge - assecatge.....	14
6.4.12.	Enceratge assecatge i raspallat.....	15
6.4.13.	Calibratge.....	15
6.4.14.	Encaixament	15
6.4.15.	Paletitzat	15
6.4.16.	Emmagatzematge en cambra producte acabat.....	15
6.4.17.	Expedició.....	15
7.	DESCRIPCIÓ DE LES NECESSITATS DEL PROJECTE	16
7.1.	Edificació.....	16
7.2.	Distribució en planta	16
7.3.	Instal·lacions	17
7.4.	Maquinària	17
7.5.	Matèries primeres	18
7.6.	Mà d'obra.....	19
7.7.	Consums	19
8.	ENGINYERIA DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS	20
8.1.	Infraestructures bàsiques	20
8.1.1.	Moviment de terres	20
8.1.2.	Urbanització	20
8.1.3.	Xarxa de sanejament	20
8.2.	Obres i edificacions	21
8.2.1.	Fonamentació	21
8.2.2.	Paviments	22
8.2.3.	Estructura.....	22
8.2.4.	Coberta	23
8.2.5.	Tancaments	23
8.3.	Instal·lacions	23
8.3.1.	Instal·lació d'aigua	23

8.3.2.	Instal·lació frigorífica	24
8.3.3.	Instal·lació elèctrica.....	25
9.	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	27
9.1.	Protecció passiva	27
9.2.	Protecció activa	27
10.	IMPACTE AMBIENTAL.....	29
10.1.	Aigües residuals	29
10.2.	Residus.....	29
10.3.	Sorolls i vibracions.....	29
10.4.	Emissions a l'atmosfera	29
10.5.	Impacte paisatgístic	30
11.	PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....	31
11.1.	Activitats i durada de l'obra	31
11.2.	Camí crític	32
12.	PRESSUPOST.....	33
13.	AVALUACIÓ ECONÒMICA	34
13.1.	Valor Actual (VA):	34
13.2.	Valor Actual Net (VAN):.....	35
13.3.	Relació benefici/inversió (VAN/K):.....	35
13.4.	Pay back:	35
13.5.	Taxa Interna de Retorn (TIR):	35
13.6.	Rendibilitat:	35
14.	AGRAÏMENTS.....	36

1. OBJECTIUS DEL PROJECTE

El present projecte té com a objectiu la construcció d'una nau destinada a la conservació i comercialització de fruita, en concret poma de diferents varietats (Golden, Red Delicious, Royal Gala, Granny Smith i Fuji) amb tota la maquinària i les instal·lacions necessàries per a un correcte tractament, conservació, classificació i comercialització de la fruita.

La fruita procedirà dels conreus dels quals disposa la propietat i, un cop recol·lectada, serà tractada i emmagatzemada en 11 cambres frigorífiques d'atmosfera controlada.

La indústria projectada s'ubicarà al terme municipal de Serra de Daró, a la comarca del Baix Empordà, en una zona d'ús industrial dotada de totes les infraestructures necessàries per al correcte desenvolupament de l'activitat com són aigua, electricitat, comunicacions i depuradora municipal.

Es disposa d'una parcel·la d'11.400 m² de superfície, dels quals es construiran 3.005 m².

Es dissenyen les instal·lacions per a una capacitat total d'emmagatzematge de 1.800 tones i una capacitat de tractament diària de 12 tones, tot i que la producció mitjana diària prevista és de 8,35 tones. D'aquesta manera, ja es preveuen ampliacions futures.

2. LOCALITZACIÓ, ANTECEDENTS I DIMENSIONAMENT DEL PROJECTE

2.1. Localització

La localització de la nau projectada és al terme municipal de Serra de Daró, a la comarca del Baix Empordà, en una parcel·la situada a peu de la carretera Gi-643. S'ha seleccionat aquesta ubicació per la proximitat amb les finques de plantació de poma, ja que la comarca del Baix Empordà és una important zona productora de poma, tal i com es justifica en l'Annex 1 - Estudi de mercat.

2.2. Antecedents

La redacció del present projecte respon a la necessitat del promotor de construir una nau on poder tractar i emmagatzemar la fruita produïda en les finques propietat de la família.

2.3. Dimensió del projecte

El projecte consisteix en la construcció d'una nau de 3.005 m², dels quals 2.720 m² són destinats a l'àrea de manipulació i cambres frigorífiques, i els 285 m² restants formen part d'un edifici annex en el qual s'hi ubicaran les oficines, els vestidors, un local per a l'emmagatzematge de productes químics i una sala tècnica per als equips de producció de fred i el quadre elèctric.

3. CONDICIONANTS

A continuació es mostren els condicionants naturals, de mercat, legals i del promotor.

3.1. Condicionants naturals

Els condicionants naturals són:

- La parcel·la està classificada com a sòl urbanitzable
- La ubicació de la indústria és propera Proximitat de la indústria a les zones de producció.
- L'àrea té condicions climatològiques aptes per a la producció de la poma.
- Les condicions climatològiques han estat considerades en els càlculs constructius i d'instal·lacions de refrigeració.
- Comunicació. La indústria es troba ben comunicada per carretera, ja que es troba al costat de la carretera Gi-643, i l'autopista AP-7 es troba a uns 30 km. Per tant, aquesta bona comunicació garanteix una bona distribució del producte.

3.2. Condicionants de mercat

Els condicionants naturals de mercat són:

- La poma és un producte ben introduït a la dieta dels catalans, com ho demostren les dades de l'estudi de mercat amb un consum de 11,85 kg per habitant a l'any (2013).
- La poma es considera un aliment saludable. Hi ha estudis que demostren que el consum de poma aporta beneficis per a la salut.
- Exportació. Un 37,55 % de la poma produïda a Catalunya té com a destí el mercat exterior.
- Indicació Geogràfica Protegida (IGP). El 60 % de la producció de poma de la província de Girona es comercialitza sota la IGP Poma de Girona, fet que demostra la importància d'aquesta marca.

3.3. Condicionants legals

El projecte complirà amb totes les normes legals que li són d'aplicació:

- Text refós de la Llei de Sòl. Reial Decret Legislatiu 2/2008, de 20 de juny (BOE núm. 154 de 26-6-2008). Modificat pel Reial Decret-Llei 6/2010, de 9 d'abril (BOE núm. 89 de 13-4-2010. Correcció d'errades en el BOE núm. 93 de 17-4-2010 i núm. 95 de 20-4-2010) i per la Llei 8/2013, de 26 de juny (BOE núm. 153 de 27-6-2013).
- Text refós de la Llei d'urbanisme. Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost (DOGC núm. 5686 de 5-8-2010). Modificat per la Llei 7/2011, de 27 de juliol (DOGC núm. 5931 de 29-7-2011) i Llei 3/2012, del 22 de febrer (DOGC núm. 6077 de 29-2-2012. Correcció d'errades en els DOGC núm. 6087 de 14-3-2012, núm. 6127 de 14-5-2012 i núm. 6254 de 15-11-2012).
- Reglament de la Llei d'urbanisme. Decret 305/2006, de 18 de juliol (DOGC núm. 4682 de 24-7-2006). Modificat pel Decret 80/2009, de 19 de maig (DOGC núm. 5384 de 21-5-2009) i per la Llei 9/2011, de 29 de desembre (DOGC núm. 6035 de 30-12-2011. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6051 de 24-1-2012 i núm. 6054 de 27-1-2012). Derogat parcialment pel Decret 64/2014, de 13 de maig (DOGC núm. 6623 de 15-5-2014).
- Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març (BOE núm. 74 de 28-3-2006. Correcció d'errades i errates en el BOE núm. 22 de 25-1-2008). Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre (BOE núm. 254 de 23-10-2007. Correcció d'errades en el BOE núm. 304 de 20-12-2007), Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril (BOE núm. 99 de 23-4-2009. Correcció d'errades en el BOE núm. 230 de 23-9-2009), Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer (BOE núm. 61 d'11-3-2010), Reial Decret 410/2010, de 31 de març (BOE núm. 97 de 22-4-2010) i Llei 8/2013, de 26 de juny (BOE núm. 153 de 27-6-2013).

- Instrucció d'acer estructural (EAE). Reial Decret 751/2011, de 27 de maig (BOE núm. 149 de 23-6-2011. Correcció d'errades en el BOE núm. 150 de 23-6-2012).
- Instrucció de formigó estructural (EHE-08). Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol (BOE núm. 203 de 22-8-2008. Correcció d'errades en el BOE núm. 309 de 24-12-2008).
- Document bàsic "DB-HR Protecció davant el soroll" del Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre (BOE núm. 254 de 23-10-2007. Correcció d'errades en el BOE núm. 304 de 20-12-2007). Modificat pel Reial Decret 1675/2008, de 17 d'octubre (BOE núm. 252 de 18-10-2008) i per l'Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril (BOE núm. 99 de 23-4-2009. Correcció d'errades en el BOE núm. 230 de 23-9-2009).
- Norma de construcció sísmoresistent: part general i edificació (NCSR-02). Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre (BOE núm. 244 d'11-10-2002).
- Control de qualitat de l'edificació. Decret 375/1988, d'1 de desembre (DOGC núm. 1086 de 28-12-1988. Correcció d'errades en el DOGC núm. 1111 de 24-2-1989). Desplegat per les Ordres de 25 de gener de 1989 (DOGC núm. 1111 de 24-2-1989), 13 de setembre de 1989 (DOGC núm. 1205 d'11-10-1989), Resolució de 18 de novembre de 1991 (DOGC núm. 1531 de 18-12-1991) i Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC núm. 1610 de 22-6-1992), 12 de juliol de 1996 (DOGC núm. 2267 d'11-10-1996) i 18 de març de 1997 (DOGC núm. 2374 de 18-4-1997).
- Promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques. Llei 20/1991, de 25 de novembre (DOGC núm. 1526 de 4-12-1991. Correcció d'errades en el DOGC núm. 1527 de 9-12-1991). Desplegada pel Decret 135/1995, de 24 de març (DOGC núm. 2043 de 28-4-1995. Correcció d'errades en el DOGC núm. 2152 de 10-1-1996). Derogat parcialment pel Decret 312/2004, de 8 de juny (DOGC núm. 4151 de 10-6-2004).
- Instrucció per a la recepció de ciments (RC-08). Reial Decret 956/2008, de 6 de juny (BOE núm. 148 de 19-6-2008. Correcció d'errades en el BOE núm. 220 d'11-9-2008).
- Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre (BOE núm. 298 de 14-12-1993. Correcció d'errades en el BOE núm. 109 de 7-5-1994). Modificat per l'Ordre de 16 d'abril de 1998 (BOE núm. 101 de 28-4-1998) i Reial Decret 560/2010, de 7 de maig (BOE núm. 125 de 22-5-2010. Correcció d'errades en els BOE núm. 149 de 19-6-2010 i núm. 207 de 26-8-2010).
- Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials. Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre (BOE núm. 303 de 17-12-2004. Correcció d'errades i errates en el BOE núm. 55 de 5-3-2005). Modificat pel Reial Decret 560/2010, de 7 de maig (BOE núm. 125 de 22-5-2010. Correcció d'errades en els BOE núm. 149 de 19-6-2010 i núm. 207 de 26-8-2010).
- Classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc. Reial Decret 842/2013, de 31 d'octubre (BOE núm. 281 de 23-11-2013).
- Instruccions tècniques complementàries del Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (RSCIEI). Ordre INT/322/2012, d'11 d'octubre (DOGC núm. 6240 de 25-10-2012).
- Instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre (DOGC núm. 6240 de 25-10-2012).
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigua. Ordre de 28 de juliol de 1974 (BOE núm. 236 de 2-10-1974).
- Normes tècniques sobre aixeteries sanitàries per a utilitzar en locals d'higiene corporal, cuines i safareigos. Ordre de 15 de abril de 1985 (BOE núm. 95 de 20-4-1985. Correcció d'errades en el BOE núm. 101 de 27-4-1985).
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions. Ordre de 15 de setembre de 1988 (BOE núm. 228 de 23-9-1988. Correcció d'errades en el BOE núm. 51 de 28-2-1987).

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i instruccions tècniques complementàries (ITC). Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost (BOE núm. 224 de 18-9-2002). Modificat pel Reial Decret 560/2010, de 7 de maig (BOE núm. 125 de 22-5-2010). Correcció d'errades en els BOE núm. 149 de 19-6-2010 i núm. 207 de 26-8-2010).
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol (BOE núm. 207 de 29-8-2007). Correcció d'errades en el BOE núm. 51 de 28-2-2008). Modificat pel Reial Decret 1826/2009, de 27 de novembre (BOE núm. 298 d'11-12-2009. Correcció d'errades en el BOE núm. 38 de 12-2-2010 i núm. 127 de 25-5-2010), Reial Decret 249/2010, de 5 de març (BOE núm. 67 de 18-3-2010. Correcció d'errades en el BOE núm. 98 de 23-4-2010) i Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril (BOE núm. 89 de 13-4-2013. Correcció d'errades en el BOE núm. 213 de 5-9-2013).
- Criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol (BOE núm. 171 de 18-7-2003). Modificat pel Reial Decret 830/2010, de 25 de juny (BOE núm. 170 de 14-7-2010).
- Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi. Decret 352/2004, de 27 de juliol (DOGC núm. 4185 de 29-7-2004).
- Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i instruccions tècniques complementàries. Reial Decret 138/2011, de 4 de febrer (BOE núm. 57 de 8-3-2011. Correcció d'errades en el BOE núm. 180 de 28-7-2011).
- Ampliació de la relació de refrigerants autoritzats pel Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i instruccions tècniques complementàries. Resolucions d'1 de març de 2012 (BOE núm. 68 de 20-3-2012) i de 16 de abril de 2012 (BOE núm. 105 de 2-5-2012).
- Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 i MIE APQ-7. Reial Decret 379/2001, de 6 d'abril (BOE núm. 112 de 10-5-2001. Correcció d'errades en el BOE núm. 251 de 19-10-2001). Modificat pel Reial Decret 105/2010, de 5 de febrer (BOE núm. 67 de 18-3-2010).
- Instrucció MIE APQ-8. Reial Decret 2016/2004, d'11 d'octubre (BOE núm. 256 de 23-10-2004). Instrucció MIE APQ-9. Reial Decret 105/2010, de 5 de febrer (BOE núm. 67 de 18-3-2010).
- Llei de prevenció i control integrats de la contaminació. Llei 16/2002, d'1 de juliol (BOE núm. 157 de 2-7-2002). Modificada per la Llei 1/2005, de 9 de març (BOE núm. 59 de 10-3-2005), Llei 27/2006, de 18 de juliol (BOE núm. 171 de 19-7-2006), Llei 34/2007, de 15 de novembre (BOE núm. 275 de 16-11-2007), Llei 42/2007, de 13 de desembre (BOE núm. 299 de 14-12-2007. Correcció d'errades en el BOE núm. 36 d'11-2-2008), Llei 40/2010, de 29 de desembre (BOE núm. 317 de 30-12-2010), Llei 11/2012, de 19 de desembre (BOE núm. 305 de 20-12-2012) i Llei 5/2013, d'11 de juny (BOE núm. 140 de 12-6-2013).
- Responsabilitat mediambiental. Llei 26/2007, de 23 d'octubre (BOE núm. 255 de 24-10-2007). Modificada per la Llei 40/2010, de 29 de desembre (BOE núm. 317 de 30-12-2010) i Llei 11/2014, de 3 de juliol (BOE núm. 162 de 4/7/2014).
- Reglament de desenvolupament parcial de la Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat mediambiental. Reial Decret 2090/2008, de 22 de desembre (BOE núm. 308 de 23-12-2008. Correcció d'errades en el BOE núm. 73 de 26-3-2009).
- Llei de prevenció i control ambiental de les activitats. Llei 20/2009, de 4 de desembre (DOGC núm. 5524 d'11-12-2009. Correcció d'errades en el DOGC núm. 5560 de 4-2-2010 i núm. 5771 de 9-12-2010). Modificada per la Llei 9/2011, de 29 de desembre (DOGC núm. 6035 de 30-12-2011 Correcció d'errades en el DOGC núm. 6051 de 24-1-2012 i núm. 6054 de 27-1-2012) i Llei 5/2012, del 20 de març (DOGC núm. 6094 de 23-2-2012).
- Llei de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera. Llei 34/2007, de 15 de novembre (BOE núm. 275 de 16-11-2007). Modificada per la Llei 51/2007, de 26 de desembre (BOE núm. 310 de 27-12-2007. Correcció d'errades en el BOE núm. 64 de 14-3-2008) i Llei 11/2014, de 3 de juliol (BOE núm. 162 de

- 4/7/2014). Annex IV actualitzat pel Reial Decret 100/2011, de 28 de gener (BOE núm. 25 de 29-1-2011. Correcció d'errades en el BOE núm. 83 de 7-4-2011).
- Actualització del catàleg d'activitats potencialment contaminants de l'atmosfera i disposicions bàsiques per a la seva aplicació. Reial Decret 100/2011, de 28 de gener (BOE núm. 25 de 29-1-2011. Correcció d'errades en el BOE núm. 83 de 7-4-2011).
 - Millora de la qualitat de l'aire. Reial Decret 102/2011, de 28 de gener (BOE núm. 25 de 29-1-2011).
 - Llei de protecció de l'ambient atmosfèric. Llei 22/1983, de 21 de novembre (DOGC núm. 385 de 30-11-1983. Correcció d'errades en el BOE núm. 406 de 10-2-1984). Modificada per la Llei 7/1989, de 5 de juny (DOGC núm. 153 de 9-6-1989) i per la Llei 6/1996, de 18 de juny (DOGC núm. 2223 de 28-6-1996).
 - Desplegament de la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric. Decret 322/1987, de 23 de setembre (DOGC núm. 919 de 25-11-1987). Modificat pel Decret 158/1994, de 30 de maig (DOGC núm. 1920 de 13-7-1994).
 - Mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori pel que fa a la contaminació atmosfèrica. Decret 199/1995, de 16 de maig (DOGC núm. 2077 de 19-7-1995).
 - Llei de residus i sòls contaminats. Llei 22/2011, de 28 de juliol (BOE núm. 181 de 29-7-2011). Modificada pel Reial Decret-Llei 17/2012, de 4 de maig (BOE núm. 108 de 5-5-2012) i per la Llei 11/2012, de 19 de desembre (BOE núm. 305 de 20-12-2012).
 - Text refós de la Llei reguladora dels residus. Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC núm. 5430 de 28-7-2009). Modificat per la Llei 9/2011, de 29 de desembre (DOGC núm. 6035 de 30-12-2011 Correcció d'errades en el DOGC núm. 6051 de 24-1-2012 i núm. 6054 de 27-1-2012) i Llei 5/2012, del 20 de març (DOGC núm. 6094 de 23-2-2012).
 - Regulació del Registre general de gestors de residus de Catalunya. Decret 115/1994, de 6 d'abril (DOGC núm. 1904 de 3-6-1994).
 - Catàleg de residus de Catalunya. Decret 34/1996, de 9 de gener (DOGC núm. 2166 de 9-2-1996). Modificat pel Decret 92/1999, de 6 d'abril (DOGC núm. 2865 de 12-4-1999).
 - Regulació del control ambiental en la retirada de fruites i hortalisses. Decret 126/2007, de 5 de juny (DOGC núm. 4899 de 7-6-2007. Correcció d'errades en el DOGC núm. 4930 de 20-7-2007).
 - Llei d'envasos i residus d'envasos. Llei 11/1997, de 24 d'abril (BOE núm. 99 de 25-4-1997). Modificada per la Llei 66/1997, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-1997), Llei 10/1998, de 21 d'abril (BOE núm. 96 de 22-4-1998), Llei 14/2000, de 29 de desembre (BOE núm. 313 de 30-12-2000. Correcció d'errades en el BOE núm. 155 de 29-6-2001), pel Reial Decret 252/2006, de 3 de març (BOE núm. 54 de 4-3-2006. Correcció d'errades en el BOE núm. 96 de 22-4-2006) i per la Llei 9/2006, de 28 d'abril (BOE núm. 102 de 29-4-2006). Capítol VII i disposició addicional 5 derogada per la Llei 22/2011, de 28 de juliol (BOE núm. 181 de 29-7-2011).
 - Llei del Soroll. Llei 37/2003, de 17 de novembre (BOE núm. 276 de 18-11-2003).
 - Desenvolupament de la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll, en allò referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre (BOE núm. 301 de 17-12-2005). Modificat pel Reial Decret 1367/2007, de 19 d'octubre (BOE núm. 254 de 23-10-2007).
 - Llei de protecció contra la contaminació acústica. Llei 16/2002, de 28 de juny (DOGC núm. 3675 d'11-7-2002).
 - Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i adaptació dels seus annexos. Decret 176/2009, de 10 de novembre (DOGC núm. 5506 de 16-11-2009. Correcció d'errades en el DOGC núm. 5758 de 18-11-2010).
 - Ordenança municipal tipus, reguladora del soroll i les vibracions. Resolució de 30 d'octubre de 1995 (DOGC núm. 2126 de 10-11-1995).
 - Mesures per a millorar el funcionament de la cadena alimentària. Llei 12/2013, de 2 d'agost (BOE núm. 185 de 3-8-2013).

- Registre d'indústries agràries i alimentàries de Catalunya (RIACC). Decret 302/2004, de 25 de maig (DOGC núm. 4142 de 27-5-2004).
- Denominacions Genèriques de Qualitat. Decret 33/1983, de 10 de febrer (DOGC núm. 307 de 25-2-1983. Correcció d'errada en el DOGC núm. 329 de 18-5-1983). Desplegada per l'Ordre de 2 de febrer de 1984 (DOGC núm. 409 de 22-2-1984. Correcció d'errades en el DOGC núm. 418 de 21-3-1984). Modificats pel Decret 66/1988, de 10 de març (DOGC núm. 976 d'11-4-1988).
- Llei de seguretat industrial. Llei 12/2008, de 31 de juliol (DOGC núm. 5191 de 8-8-2008). Modificada per la Llei 10/2011, de 29 de desembre (DOGC núm. 6035 de 30-12-2011. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6048 de 19-1-2012, núm. 6050 de 23-1-2012, núm. 6053 de 26-1-2012 i núm. 6077 de 29-2-2012).
- Reglament de desplegament de la Llei 12/2008, de 31 de juliol, de seguretat industrial. Decret 30/2010, de 2 de març (DOGC núm. 5582 de 8-3-2010. Correcció d'errades en el DOGC núm. 5709 de 7-9-2010).
- Llei de seguretat alimentària i nutrició. Llei 17/2011, de 5 de juliol (BOE núm. 160 de 6-7-2011).
- Regulació de determinades condicions d'aplicació de les disposicions comunitàries en matèria d'higiene, de la producció i comercialització dels productes alimentaris. Reial Decret 640/2006, de 26 de maig (BOE núm. 126 de 27-5-2006). Modificat pel Reial Decret 1338/2011, de 3 d'octubre (BOE núm. 248 de 14-10-2011).
- Establiment de diferents mesures singulars d'aplicació de les disposicions comunitàries en matèria d'higiene de la producció i comercialització dels productes alimentaris. Reial Decret 1338/2011, de 3 d'octubre (BOE núm. 248 de 14-10-2011).
- Registre general sanitari d'empreses alimentàries i aliments. Reial Decret 191/2011, de 18 de febrer (BOE núm. 57 de 8-3-2011).
- Llei General de Sanitat. Llei 14/1986, de 25 d'abril (BOE núm. 102 de 29-4-1996). Modificada per la Llei 25/1990, de 27 d'abril (BOE núm. 306 de 22-12-1990), Llei 55/1999, de 29 de desembre (BOE núm. 312 de 30-12-1999. Correcció d'errades en el BOE núm. 54 de 3-3-2000), Llei Orgànica 6/2001, de 21 de desembre (BOE núm. 307 de 24-12-2001), Llei 21/2001, de 27 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-2001), Llei 41/2002, de 14 de novembre (BOE núm. 274 de 15-11-2002), Llei 16/2003, de 28 de maig (BOE núm. 128 de 29-5-2003), Llei 55/2003, de 16 de desembre (BOE núm. 301 de 17-12-2003), Llei 62/2003, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-2003), Llei Orgànica 3/2007, de 22 de març (BOE núm. 71 de 23-3-2007), Llei Orgànica 4/2007, de 12 d'abril (BOE núm. 89 de 13-4-2007), Llei 25/2009, de 22 de desembre (BOE núm. 308 de 23-12-2009) i Llei 33/2011, de 4 d'octubre (BOE núm. 240 de 5-10-2011).
- Llei General de Salut Pública. Llei 33/2011, de 4 d'octubre (BOE núm. 240 de 5-10-2011).
- Llei de salut pública. Llei 18/2009, del 22 d'octubre (DOGC núm. 5495 de 30-10-2009). Modificada per la Llei 11/2011, de 29 de desembre (DOGC núm. 6035 de 30-12-2011. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6052 de 25-1-2012).
- Llei de la higiene i el control alimentaris. Llei 15/1983, de 14 de juliol (DOGC núm. 347 de 22-7-1983. Correcció d'errades en el DOGC núm. 354 de 12-8-1983). Desplegada pel Decret 143/1986, de 10 d'abril (DOGC núm. 692 de 30-5-1986). Derogada parcialment per la Llei 18/2009, del 22 d'octubre (DOGC núm. 5495 de 30-10-2009).
- Llei de qualitat agroalimentària. Llei 14/2003, de 13 de juny (DOGC núm. 3915 d'1-7-2003). Modificada per la Llei 15/2005, de 27 de desembre (DOGC núm. 4542 de 2-1-2006) i Llei 10/2011, de 29 de desembre (DOGC DOGC núm. 6035 de 30-12-2011. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6048 de 19-1-2012, núm. 6050 de 23-1-2012, núm. 6053 de 26-1-2012 i núm. 6077 de 29-2-2012).
- Desenvolupada pel Decret 285/2006, de 4 de juliol (DOGC núm. 4670 de 6-7-2006). Modificat pel Decret 17/2012, de 21 de febrer (DOGC núm. 6073 de 23-

2-2012. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6096 de 27-3-2012), Decret 220/2013, de 27 d'agost (DOGC núm. 6449 de 29-8-2013) i Annex AAM/178/2014, de 5 de juny (DOGC núm. 6644 de 16-6-2014. Correcció d'errades en el DOGC núm. 6663 de 14-7-2014).

- Reglament d'aplicació de les normes de qualitat per a les fruites i hortalisses fresques comercialitzades en el mercat interior. Reial Decret 2192/1984, de 28 de novembre (BOE núm. 300 de 15-12-1984). Modificat pel Reial Decret 31/2009, de 16 de gener (BOE núm. 21 de 24-1-2009).
- Norma de qualitat per a peres i pomes de taula destinades al mercat interior. Ordre de 15 de novembre de 1985 (BOE núm. 280 de 22-11-1985).
- Reglament de la Indicació Geogràfica Protegida Poma de Girona. Ordre AAR/301/2009, de 8 de juny (DOGC núm. 5400 de 15-6-2009. Correcció d'errades en el DOGC núm. 5669 de 13-7-2010).
- Norma general sobre recipients que continguin productes alimentaris frescos, de caràcter perible, no envasats o embolicats. Reial Decret 888/1988, de 29 de juliol (BOE núm. 187 de 5-8-1988).
- Normes relatives a les quantitats nominals per a productes envasats i al control del seu contingut efectiu. Reial Decret 1801/2008, de 3 de novembre (BOE núm. 266 de 4-11-2008. Correcció d'errades en el BOE núm. 105 de 30-4-2009).
- Etiquetatge dels productes que es comercialitzen a Catalunya. Decret 389/1983, de 15 de setembre (DOGC núm. 368 de 30-9-1983).

3.4. Condicionants del promotor

Els condicionants del promotor són:

- Emplaçament de la nau pròxima la zona de producció de la matèria primera.
- Construcció de la nau en una sola planta.
- Disseny i sistema constructiu que permeti ampliacions futures en cambres frigorífiques.
- Àrea de manipulació i línia de tractament que permeti absorbir augments de producció futurs.
- Optimització de tots els recursos (aigua, energia, mà d'obra, etc.).
- Integració de l'edificació en l'entorn.

4. SITUACIÓ ACTUAL

La parcel·la on es construirà la nova edificació és propietat del promotor del projecte i en l'actualitat no hi ha cap tipus de construcció.

4.1. Emplaçament

L'emplaçament de la indústria és una parcel·la situada a la carretera Gi-643, al punt quilomètric 5,70 al terme municipal de Serra de Daró, comarca del Baix Empordà (Girona). Les coordenades UTM són les següents:

UTM X: 505.878

UTM Y: 4.653.139

La informació corresponent a la situació i l'emplaçament de la indústria es mostra als plànols número 1 i 2.

4.2. Serveis del polígon

La zona industrial ofereix tots els serveis necessaris per al desenvolupament de l'activitat, que són:

- Subministrament d'electricitat
- Subministrament d'aigua potable
- Connexió a la xarxa de sanejament per aigües residuals i per aigües pluvials
- Xarxa de telecomunicacions
- Enllumenat exterior

5. ESTUDI D'ALTERNATIVES

En l'Annex número 3 – Estudi d'Alternatives s'ha realitzat un estudi de les diferents alternatives tecnològiques presents al mercat per al procés de tractament, conservació i classificació de la fruita. En base a totes les alternatives s'han escollit les que es creuen més convenients per al present projecte i que han permès definir el procés productiu de la indústria. En la taula 1 es mostra un resum de les alternatives tecnològiques estudiades i l'alternativa escollida.

Taula 1. Alternatives tecnològiques considerades en l'estudi d'alternatives.

Eta pa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa escollida
Classificació (grau de maduresa)	Control visual	Control físic	-	1
Tractament post-collita	Sistema de bany per immersió	Sistema "Drencher"	-	2
Prerefrigeració	<i>Hydro – Cooling</i> (refredament per aigua)	<i>Air-Cooling</i> (refredament per aire)	-	2
Conservació	Modificació de la temperatura (fred normal)	Atmosfera controlada	Atmosfera modificada	2
Control CO2 i O2 en cambres de conservació	Atmosfera controlada (injecció gasos)	Atmosfera modificada (respiració de la pròpia fruita)	-	1
Atmosfera controlada	LO (<i>Low Oxygen</i>)	ULO (<i>Ultra Low Oxygen</i>)	HLO (<i>Hiper Low Oxygen</i>)	2
Buidatge de palots	Voltejador de palots adaptat a carretó elevador	Buidador automàtic de palots	Buidador de palots per immersió	3
Transport cap a preselecció	Cintes transportadores en sec	Bassa d'immersió amb corrent d'aigua	-	2
Rentatge i assecatge	Dos equips	Un únic equip	-	2
Encerament, assecatge, raspament	Polvorització de cera directe sobre producte	Aplicador de cera mitjançant raspament	-	2
Selecció i calibratge	Pes	Color	Grandària	1
Envasament/ encaixament	Envasament manual	Envasament automàtic	-	1

6. PROCÉS PRODUCTIU

6.1. Programa productiu

El programa productiu ve definit per tres paràmetres que són els següents i que es mostren en la taula 2 :

- Quantitat de fruita obtinguda de les plantacions.
- Època de l'any en què es realitza la recol·lecció en funció de les diferents varietats.
- Temps màxim que cada varietat pot estar emmagatzemada en cambres frigorífiques d'atmosfera controlada i que determina el període de comercialització.

Taula 2. Producció per a les diferents varietats de pomes, època de recol·lecció i període de comercialització.

Varietat	Producció (t)	Època de recol·lecció	Període de comercialització
Golden	1.100	10 – 15 de Setembre	Setembre a Març
Red Delicious	280	2 – 8 de Setembre	Setembre a Juny
Royal Gala	190	9 – 15 Agost	Setembre a Juliol
Granny Smith	130	4 – 10 d'Octubre	Novembre a Juliol
Fuji	100	4 – 10 d'Octubre	Novembre a Juliol

Es diferencien dues etapes bàsiques en l'activitat. La primera consisteix en la recepció de la fruita i el tractament post-collita previ a l'emmagatzematge en cambres. Com que la recol·lecció de la poma és estacional, aquesta etapa de l'activitat també ho serà i tindrà una durada d'un 11 setmanes. La segona etapa consisteix en la conservació i el rentatge i classificació de la fruita que vagi assolint el grau de maduresa necessari per ser comercialitzada. Aquesta activitat es realitzarà al llarg de tot l'any.

En base a aquests tres paràmetres s'ha determinat que la capacitat de producció de la indústria serà de 40 tones/dia per al tractament post-collita i 12 tones/dia per a la línia de classificació i rentatge.

En l'Annex 4 – Programa Productiu es justifica detalladament el programa productiu.

6.2. Calendari laboral

Es preveu activitat al llarg de tot l'any en jornades laborals de 8 hores al dia durant 5 dies a la setmana. Durant l'època d'entrada de fruita a la indústria es preveu treballar 6 dies a la setmana, ja que un cop la fruita ha estat recol·lectada aquesta ha de ser tractada i emmagatzemada en la menor brevetat possible, 48 hores com a màxim.

6.3. Diagrama de flux

En la figura 1 es mostra el diagrama de flux del procés productiu que es desenvoluparà a la central.

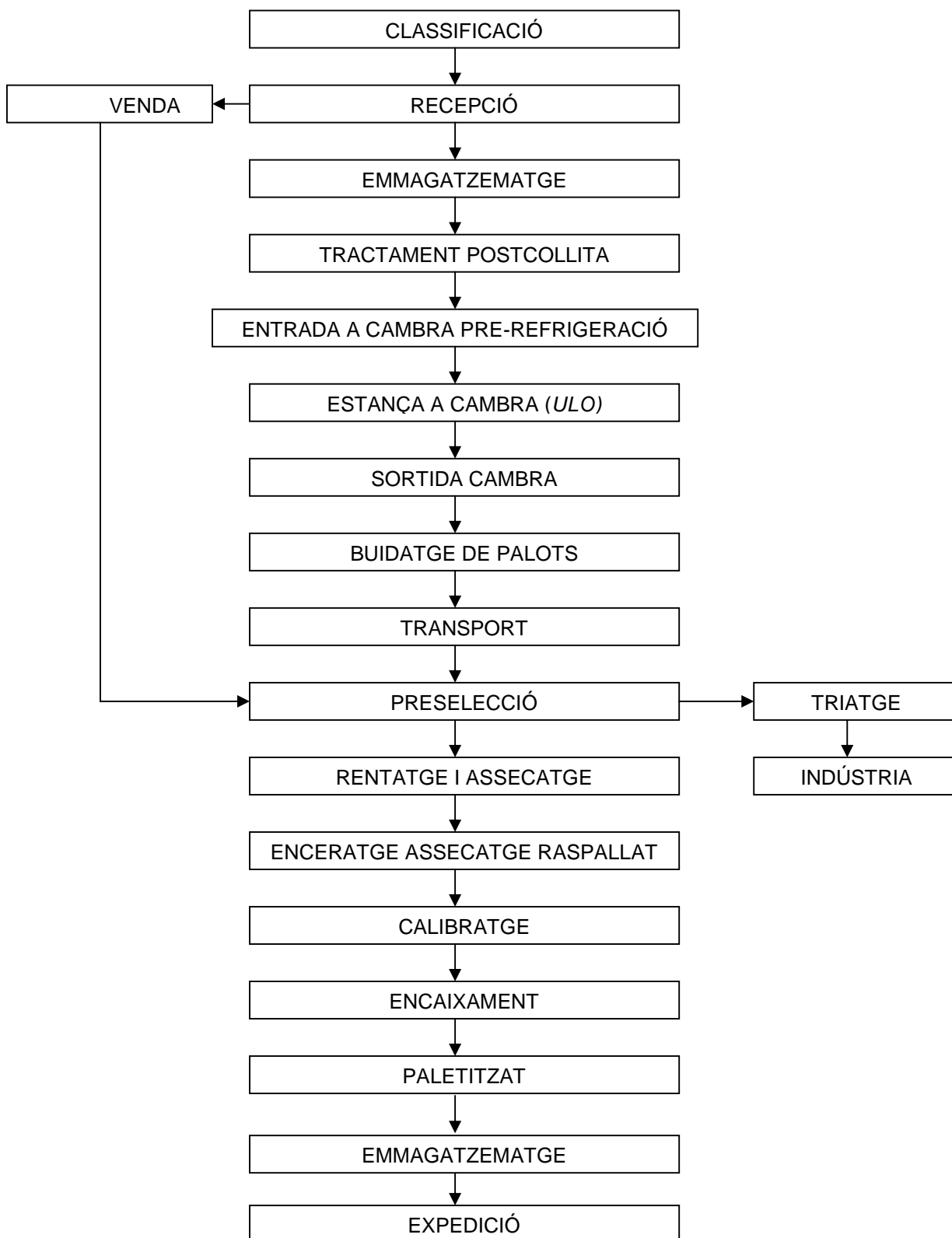


Figura 1. Diagrama de flux del procés productiu.

6.4. Descripció del procés

En l'Annex número 5 – Enginyeria de Procés, es fa una descripció detallada de tot el procés productiu.

El procés productiu consta de les següents etapes

6.4.1. Classificació

Abans de l'entrada de fruita a la indústria, aquesta serà classificada per tal de determinar-ne el grau de maduresa. Aquesta classificació es realitzarà directament al camp pels operaris encarregats de recol·lectar-la. Així, a la indústria arribaran els palots amb la corresponent identificació per si les pomes s'han de destinar a conservació, o bé ja poden ser comercialitzades.

6.4.2. Recepció de la matèria primera.

Les pomes que han estat recol·lectades al camp arriben a la central dipositades en palots de fusta o plàstic d'uns 200 kg de capacitat.

La descàrrega es realitzarà a la zona del moll de descàrrega mitjançant una carretó elevador. Posteriorment, els palots seran emmagatzemats a la zona d'emmagatzematge de matèria primera.

6.4.3. Emmagatzematge de matèria primera

Els palots que contenen la fruita seran col·locats de forma ordenada a la zona d'emmagatzematge de matèria primera, a temperatura ambient.

D'aquí, les pomes que no presentin el grau de maduresa necessari per tal de ser comercialitzades passaran a una cambra frigoconservació normal, mentre que les que no puguin ser comercialitzades passaran al tractament post-collita.

6.4.4. Rentatge previ – tractament post-collita

El tractament post-collita consisteix en aplicar a les pomes productes dissolts en aigua per evitar que desenvolupin reaccions no desitjades durant el temps de conservació. Els productes que s'apliquen són un antiescaldant i un fungicida i per tal que tinguin eficiència s'han d'aplicar a temperatura ambient.

Aquest productes s'aplicaran mitjançant una dutxa als palots quan aquests arriben a la planta. Aquesta dutxa es realitza amb un equip que s'anomena "Drencher".

6.4.5. Entrada a cambra – Prerefrigeració.

Immediatament després del tractament post-collita, els palots de fruita seran col·locats a la cambra de conservació que ja està la temperatura consigna. És important que no passin més de 7 dies entre l'entrada dels primers i els últims palots a la cambra, així com que la fruita assoleixi el més ràpid possible una temperatura interior d'uns 6°C.

6.4.6. Estança a cambra

Un cop la cambra està carregada la fruita hi romandrà durant el temps necessari fins a la seva comercialització. En aquest punt és molt important aconseguir en la major brevetat possible el règim de conservació, que consistirà en assolir els valors desitjats dels diferents paràmetres a controlar.

La conservació en cambra frigorífica d'atmosfera controlada es basa en controlar els 4 paràmetres que s'indiquen a continuació.

6.4.6.1. *Temperatura*

Conservar la fruita a baixa temperatura té com a objectiu frenar l'activitat respiratòria i enzimàtica d'aquesta, així com evitar l'actuació de microorganismes i fongs causants de reaccions de deteriorament i pèrdua de propietats de la fruita.

La temperatura òptima de conservació per a les varietats presents en el present projecte oscil·la entre els 0 i els 2 °C.

Per al control de temperatura es disposarà d'una central frigorífica que es descriu en apartats posteriors.

6.4.6.2. Humitat

La importància de controlar la humitat relativa rau en el fenomen de la transpiració i evitar així que la fruita perdi aigua i pes.

Per a la correcta conservació de la poma es treballa amb unes humitats relatives a l'interior de la cambra que oscil·len entre el 90 i el 95 %.

El control de la humitat es realitzarà mitjançant els evaporadors frigorífics presents a l'interior de la cambra. És important un bon disseny i dimensionat d'aquests evaporadors, els paràmetres a tenir en compte són el salt tèrmic entre la temperatura de la cambra i la temperatura del fluid refrigerant (4 – 5°C) i una elevada superfície d'intercanvi.

6.4.6.3. Recirculació de l'aire

La recirculació de l'aire té com a finalitat facilitar el refredament de la fruita, homogeneïtzar la temperatura i la humitat de la cambra i els gasos que es controlen amb la tecnologia de l'atmosfera modificada (O₂ i CO₂).

Per facilitar aquesta recirculació és important la càrrega de la cambra i la disposició dels palots de fruita, ja que l'aire ha d'arribar a tota la fruita, així com aplicar un adequat coeficient de recirculació.

6.4.6.4. Gasos: O₂ i CO₂.

La tecnologia de l'atmosfera controlada es basa en el control d'aquests dos gasos a una concentració inferior al 5 % en el cas del CO₂ i una concentració que no serà mai superior al 2 % en el cas de l'O₂.

Per al present projecte s'ha escollit la tecnologia ULO (*Ultra Low Oxygen*) o oxigen ultra baix. En aquest cas les concentracions dels gasos a mantenir per a totes les varietats seran del 2-3 % en el cas de l'O₂ i del 2-4% en el cas del CO₂.

El control d'aquests dos gasos es realitzarà mitjançant dos aparells:

- Per a eliminar els excessos de CO₂ s'instal·larà un descarbonitzador o absorbidor, que mitjançant un procés fisicoquímic eliminarà tot el CO₂ que sobrepassi del percentatge desitjat.
- Per eliminar els excessos d'O₂ es realitzarà una injecció d'atmosfera inert a base de nitrogen, la qual escombra l'atmosfera existent dins la cambra.

6.4.6.5. Operacions de control

Un cop tots els paràmetres estiguin a règim es realitzarà el tancament i segellament de la cambra. Durant tota l'estança de la fruita a la cambra s'hauran d'anar controlant la temperatura, la humitat, el desglaç de la bateria dels evaporadors, l'estat de la fruita i les concentracions de gasos.

6.4.7. Sortida de la cambra

La sortida de la cambra pot ser total o parcial, depenent de la situació del mercat i de l'evolució de la pròpia fruita.

Quan es retira la fruita de la cambra, aquesta reinicia lentament el procés de maduració i presenta un gust a CO₂. Per tant, s'ha de deixar reposar.

6.4.8. Buidatge de palots

Els palots seran dipositats al buidador de palots que actua mitjançant una immersió d'aquests palots a la bassa d'immersió, de manera que les pomes surten per flotació.

6.4.9. Transport de les pomes

Les pomes són dipositades a la bassa d'immersió en la qual es genera un corrent d'aigua que les transporta fins al final a on hi ha una cinta de transport de lona que permet treure la fruita i portar-la cap a la taula de classificació.

6.4.10. Preselecció

El transportador de lona diposita la fruita sobre la taula de classificació, realitzada a base de rodets de PVC per tal de fer voltar les pomes i així poder inspeccionar-la en la seva totalitat.

En aquesta taula s'aniran separant manualment per part del personal de la planta les fruites malmeses o que presentin alteracions i no siguin aptes pel consum.

6.4.11. Rentatge - assecatge

De la taula de classificació la fruita serà transportada fins a la màquina de rentatge mitjançant una cinta transportadora de lona.

Es disposarà d'una màquina de barres raspalladores per tal que la fruita giri i el rentatge es pugui realitzar a la totalitat de la fruita. Després del rentatge es realitza un assecatge amb aire calent.

6.4.12. Enceratge assecatge i raspallat

L'enceratge té com a objectiu millorar la presentació del producte així com evitar la pèrdua de pes per transpiració després de la conservació.

La fruita surt de la màquina de rentatge mitjançant una cinta transportadora de rodets i se li aplica la cera mitjançant un aplicador. D'aquí la fruita passa al túnel d'assecatge, que disposarà de cinta transportadora de rodets, i del túnel a la màquina raspalladora en la qual s'eliminaran les possibles impureses que pugui tenir la fruita.

6.4.13. Calibratge

A la sortida de la màquina raspalladora es disposarà d'una cinta transportadora de lones per tal de transportar la fruita fins a la calibradora.

Per a la selecció de la fruita per calibratge es disposarà d'un calibrador de 2 línies i 11 sortides per cada línia, que anirà pesant fruita a fruita.

El sistema funciona de la següent manera: la màquina pesa fruita a fruita i se li entra una consigna de pes per caixa. El calibrador va classificant les fruites i dipositant-les en les diferents sortides per tal de tenir caixes d'un pes unificat.

6.4.14. Encaixament

A cada sortida del calibrador hi haurà el operari que confeccionaran les caixes. Cada caixa serà etiquetada.

6.4.15. Paletitzat

Conforme es vagin confeccionant les caixes, s'aniran col·locant aquestes als palets.

6.4.16. Emmagatzematge en cambra producte acabat.

Un cop la fruita estigui preparada per al consum s'emmagatzemarà en una cambra a una temperatura de 8-10°C, on esperarà el moment de ser comercialitzada.

6.4.17. Expedició

La fruita sortirà de la indústria. Per a una correcta expedició es disposarà d'un moll de càrrega equipat amb plataforma elevadora per facilitar la càrrega en camions frigorífics.

7. DESCRIPCIÓ DE LES NECESSITATS DEL PROJECTE

En l'Annex número 6 – Implementació del procés productiu s'han realitzat tots els càlculs i justificacions de les necessitats del projecte. A continuació es mostren els resultats obtinguts.

7.1. Edificació

Per al correcte desenvolupament de l'activitat s'ha projectat una nau construïda en planta baixa, que consta dos mòduls. El primer mòdul correspon a l'edifici principal on es realitzarà l'activitat, i hi ha una àrea de manipulació i la zona de cambres frigorífiques. El segon mòdul és un edifici annex en el qual hi haurà les oficines, els vestidors i local de pausa pel personal, un local per a l'emmagatzematge de productes de tractament i una sala tècnica.

La superfície total de la nau és de 3.005 m² dels quals 2.720 m² corresponen al mòdul 1 i 285 m² al mòdul 2.

A continuació es mostren les característiques dels dos mòduls:

Mòdul 1

- Llarg: 85,00 m
- Ample: 32,00 m
- Alçada total (carener): 10,86 m
- Alçada útil (sota encavallada): 8,00 m

Mòdul 2

- Llarg: 25,50 m
- Ample: 11,30 m
- Alçada total: 4,84 m
- Alçada útil: 3,30 m

7.2. Distribució en planta

Al plànol número 4 es mostra la distribució en planta de la nau projectada. S'ha realitzat una distribució en planta uniforme i lineal intentant optimitzar els espais i el procés productiu i pensant en ampliacions futures.

Al mòdul 1, que és on es realitzarà el tractament i la conservació de fruites, es diferencien dues grans àrees, una de manipulació i una altra de cambres frigorífiques, amb uns 1.015 m² i 1.670 m² de superfície respectivament.

Segons l'estudi de necessitats que s'ha realitzat en l'Annex número 6, en l'àrea de manipulació es diferencien varies subzones que són les següents:

- Emmagatzematge de matèries primeres amb una superfície de 60 m².
- Tractament post – collita amb una superfície de 150 m².
- Rentatge i condicionament de la fruita amb una superfície de 625 m².
- Emmagatzematge de palots buits amb una superfície de 50 m².
- Emmagatzematge de caixes buides amb una superfície de 30 m².

En la taula 3 es fa una relació de totes les superfícies útils de la nau projectada.

Taula 3. Superfícies útils de la nau projectada.

Dependència	Superfície (m ²)
MÒDUL 1	
ÀREA MANIPULACIÓ	1.011,08
PAS 3	235,35
CF 1: GOLDEN	151,31
CF 2: GOLDEN	151,31
CF 3: GOLDEN	151,31
CF 4: GOLDEN	151,31

CF 12: PRODUCTE ACABAT	91,46
CF 5: GOLDEN	151,31
CF 6: RED DELICIOUS	105,58
CF 7: RED DELICIOUS	105,58
CF 8: GRANNY SMITH	105,58
CF 9: ROYAL GALA	75,32
CF 10: ROYAL GALA	75,20
CF 11: FUJI	75,32
MÒDUL 2	
PAUSA	24,37
VESTUARI FEMENÍ	22,61
VESTUARI MASCULÍ	22,64
PAS 1	17,85
ADMINISTRACIÓ	21,35
GERÈNCIA	14,13
PAS 2	38,03
LOCAL PRODUCTES QUÍMICS	38,70
SALA TÈCNICA	73,03
SUP. ÚTIL TOTAL	2.909,73

7.3. Instal·lacions

Les instal·lacions necessàries per poder posar en funcionament la indústria són les següents:

- Instal·lació de sanejament.
- Instal·lació d'aigua potable.
- Instal·lació frigorífica.
- Instal·lació elèctrica.
- Instal·lació contra incendis.

7.4. Maquinària

La maquinària necessària per a poder realitzar l'activitat es mostra en la taula 4.

Taula 4. Relació de maquinària.

Equip		CV	kW	Potència total (kW)
Drencher				
2	Bombes impulsió	3,00	2,25	4,50
1	Motor cadenes transport	4,00	3,00	3,00
Bassa transport				
1	Bomba per crear corrent	2,00	1,50	1,50
1	Extractor fulles	0,50	0,38	0,38
Voltejador palets				
1	Motor cadena alimentació palots	0,50	0,38	0,38
1	Voltejador	1,50	1,13	1,13
Taula selecció				
1	Motor transportador alimentació	0,50	0,38	0,38
1	Motor taula rodets	0,30	0,23	0,23
1	Motor transportador sortida	0,25	0,19	0,19
Màquina rentadora i túnel assecatge				
1	Potència total	4,50	3,38	3,38
Aplicador de cera				
1	Motor moviment raspalls	0,50	0,38	0,38

1	Motor moviment broquets	0,50	0,38	0,38
1	Motor rascadors	0,10	0,08	0,08
Raspalladora fruita				
1	Potència total	5,00	3,75	3,75
Transportadors a calibrador				
1	Motor transportador 1	0,50	0,38	0,38
1	Motor transportador 2	0,25	0,19	0,19
Calibrador electrònic				
1	Motor mòdul alineació	0,20	0,15	0,15
1	Potència mòdul pesat	5,00	3,75	3,75
Confecció caixes				
1	Motor transportador	1,00	0,75	0,75
Confecció palets				
1	Motor transportador de rodets	0,50	0,38	0,38
Carregadors equips transport				
1	Carregador carretó elevador	6,67	5,00	5,00
1	Carregador traspalet	3,33	2,50	2,50
Equipament frigorífic				
3	Compressor	114,67	86,00	258,00
2	Condensador	20,80	15,60	31,20
2	Evaporador CF 1 Golden	1,20	0,90	1,80
2	Evaporador CF 2 Golden	1,20	0,90	1,80
2	Evaporador CF 3 Golden	1,20	0,90	1,80
2	Evaporador CF 4 Golden	1,20	0,90	1,80
2	Evaporador CF 5 Golden	1,20	0,90	1,80
2	Evaporador CF 6 Red Delicious	0,80	0,60	1,20
2	Evaporador CF 7 Red Delicious	0,80	0,60	1,20
1	Evaporador CF 8 Granny Smith	1,20	0,90	0,90
1	Evaporador CF 9 Royal Gala	0,80	0,60	0,60
1	Evaporador CF 10 Royal Gala	0,80	0,60	0,60
1	Evaporador CF 11 Fuji	0,80	0,60	0,60
1	Evaporador CF 12 Producte acabat	0,67	0,50	0,50
1	Absorbidor CO2	5,87	4,40	4,40
Il·luminació i endolls				
1	Previsió il·luminació i endolls	74,00	54,40	54,40
			Potència total instal·lada	395,30

7.5. Matèries primeres

Les matèries primeres per al desenvolupament de l'activitat es mostren en la taula 5.

Taula 5. Necessitats de matèries primeres.

Matèria primera	Unitats	Quantitat
Pomes	t/any	1.800
Antiescaldant	l/any	600
Antifúngic	l/any	390
Detergent	l/any	40.000
Cera	l/any	2.250
Palots	uts	5.401
Caixes	uts	10.125
Palets	uts	225

7.6. Mà d'obra

En la taula 6 es mostren les necessitats de mà d'obra segons les diferents etapes de procés:

Taula 6. Operaris necessaris pel desenvolupament de l'activitat.

Quantitat	Període d'ocupació	Concepte
2	Anual	Descàrrega camions central i tractament post-collita. Emplenar cambres, subministrament palots a rentatge i calibrat. Expedició
1	Anual	Encarregat línia rentatge i classificació
12	Anual	Operaris línia rentatge i classificació
1	Anual	Confecció de palets
2	Anual	Manteniment
2	Anual	Administració
1	Anual	Gerència
21		Operaris en total

7.7. Consums

Els consums d'aigua, electricitat i gas oil previstos durant l'exercici de l'activitat es mostren en la taula 7.

Taula 7. Consums previstos d'aigua, electricitat i gas-oil.

	Unitats	Quantitat
Aigua	m³/any	5.784,80
Electricitat	kWh/any	1.260.330
Gas oil	l/any	81.200

8. ENGINYERIA DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS

8.1. Infraestructures bàsiques

8.1.1. Moviment de terres

El terreny de la parcel·la on s'implantarà la indústria és planer i, per tant, no serà necessari efectuar cap moviment de terres per al seu rebaix i explanació. El que sí caldrà serà una neteja, desbrossada i anivellament del terreny. Aquesta neteja es realitzarà amb mitjans mecànics i consistirà en la retirada d'una capa de terra de 20 cm de gruix mitjà.

Un cop anivellada la parcel·la s'executarà l'excavació de rases i pous per a l'execució dels fonaments i sanejament.

Quan s'hagin col·locat els tubs de sanejament es procedirà a reomplir i compactar les rases de sanejament amb les terres procedents de l'excavació.

Un cop executat tot el mur exterior es realitzarà una terraplenat i piconatge mecànic amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm i una compactació del 95% PM, per a l'elevació a la cota de la nau fins al nivell d'execució del paviment.

8.1.2. Urbanització

La parcel·la es tancarà amb reixa metàl·lica d'1,80 m d'alçada, formada per panells de 2,50 x 1,80 m amb malla amb plecs horitzontals electrosoldada de 50 x 200 mm i 5 mm de gruix, amb acabat galvanitzat i plastificat.

La reixa es col·locarà sobre una base feta amb bloc de formigó de 400x200x200 mm, gris de cara vista i de 60 cm d'alçada.

Es pavimentarà l'exterior de la indústria amb la finalitat de permetre la circulació dels vehicles que accedeixin a la indústria. El paviment serà a base de formigó HA-25/B/20/IIa, de 20 cm de gruix i armat amb malla d'acer electrosoldada de 15x15 cm i diàmetre 6 mm

8.1.3. Xarxa de sanejament

La instal·lació de sanejament comportarà l'evacuació de les aigües pluvials i de les aigües residuals compostes per les aigües i negres i les aigües generades en el procés productiu. Les aigües pluvials es conduiran cap a la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials del polígon, i les aigües residuals s'evacuaran cap a la xarxa de sanejament públic, que les conduirà cap a la depuradora on seran tractades.

A l'Annex número 8 – Instal·lació sanejament es mostren tots els càlculs efectuats per al dimensionat de les xarxes de sanejament.

• **Aigües residuals**

La xarxa d'aigües residuals la componen els col·lectors i les derivacions. Els col·lectors són les conduccions principals, a les quals hi van a parar les aigües residuals de diferents serveis. Les derivacions són els trams de canonada que van des dels punts de servei als col·lectors.

Els diàmetres de les derivacions vénen estipulades per especificacions de cases comercials en el cas d'equips i boneres de desguàs o bé pel Codi Tècnic de l'Edificació en el cas dels elements higiènics.

Els diàmetres dels col·lectors s'han calculat a partir de les equacions corresponents en base al cabal a evacuar i el pendent de la canonada.

Per a les derivacions i col·lectors interiors s'utilitzaran canonades llises de PVC gris, mentre que per als col·lectors exteriors s'utilitzaran canonades de PVC corrugat de color teula.

A cada intersecció entre dos o més col·lectors hi haurà un pou de registre. I en cas que hi hagi trams sense interseccions es col·locaran pous de registre cada 50 m.

Els col·lectors disposaran d'un pendent del 2 %.

La distribució de la xarxa de canonades i les diàmetres de cada un dels trams es poden veure al plànol número 5.

• **Aigües pluvials**

La xarxa d'aigües pluvials la componen els canalons, els baixants i els col·lectors. Els canalons són canals obertes que recullen l'aigua de la coberta, els baixants són les conduccions verticals que recullen l'aigua dels canalons i la condueixen als col·lectors, i els col·lectors són les conduccions principals a les quals van a parar les aigües procedents dels baixants.

El dimensionament dels canalons s'ha efectuat a partir de l'equació corresponent obtenint una secció de 200 x 250 mm per a l'edifici principal i de 100mm x 150 mm per a l'edifici annex.

Per als baixants s'ha partit de la base d'instal·lar un baixant cada 2 pilars. Per tant, es col·locarà un baixant cada 10 m. En base a aquesta distribució s'ha calculat el cabal d'evacuació amb la fórmula corresponent i s'ha consultat una taula que defineix el diàmetre del baixant en base al cabal. El resultat obtingut ha estat de diàmetre 100 mm per als baixants de l'edifici principal i 75 mm per als baixants de l'edifici annex.

Els diàmetres dels col·lectors s'han calculat a partir de les equacions corresponents en base al cabal a evacuar i el pendent de la canonada.

El material utilitzat per als canalons serà xapa d'acer galvanitzat de forma rectangular.

Per a als baixants s'utilitzaran canonades llises de PVC gris, mentre que per als col·lectors s'utilitzaran canonades de PVC corrugat de color teula.

A cada intersecció entre dos o més col·lectors hi haurà un pou de registre. En cas que hi hagi trams sense interseccions es col·locaran pous de registre cada 50 m.

Els col·lectors disposaran d'un pendent de l'1,5 %.

La distribució de la xarxa de canonades i les diàmetres de cada un dels trams es poden veure al plànol número 5.

8.2. Obres i edificacions

8.2.1. Fonamentació

La fonamentació de la nau serà a base de sabates aïllades lligades mitjançant travades. Els materials utilitzats seran els següents:

- Formigó: HA-25-B-20-IIa.
- Acer per a l'armat i per les plaques d'ancoratge: B 500 S.
- Capa de formigó de neteja i anivellament, HL-150/B/20, de 10 cm.

S'ha suposat una tensió admissible del terreny de 2 kp/cm².

Segons els càlculs efectuats les característiques de les sabates i travades de fonamentació són les següents:

- **Sabates per als pilars del pòrtic capcer**
 - Dimensions: 2,35 x 2,35 x 0,60m
 - Armat inferior: 12 mm cada 200 mm
 - Armat superior: 12 mm cada 200 mm
 - Plaques d'ancoratge: 450 x 450 x 25 mm, amb 8 pernns d'ancoratge de 400 mm de llargada i pota a 90° de 100 mm.
- **Sabates per als pilars de l'encavallada**
 - Dimensions: 2,80 x 2,80 x 0,70m
 - Armat inferior: 12 mm cada 150 mm
 - Armat superior: 12 mm cada 150 mm
 - Plaques d'ancoratge: 500 x 500 x 25 mm, amb 12 pernns d'ancoratge de 500 mm de llargada i pota a 90° de 100 mm.
- **Sabates per als pilars del pòrtic de l'edifici annex**
 - Dimensions: 2,00 x 2,00 x 0,60m
 - Armat inferior: 12 mm cada 200 mm
 - Armat superior: 12 mm cada 200 mm
 - Plaques d'ancoratge: 450 x 450 x 25 mm, amb 8 pernns d'ancoratge de 400 mm de llargada i pota a 90° de 100 mm.
- **Travades**
 - Secció: 0,40 x 0,40 m
 - Barres de 12 mm en tota la longitud i estreps 8 mm cada 25 cm.

Les característiques i identificació de cada un d'aquests elements es mostren al plànol número 5, així com a l'Annex número 7 – Enginyeria de les edificacions.

8.2.2. Paviments

Previ al paviment definitiu s'executarà una capa de formigó HL-150/B/20, de 10 cm de gruix, que servirà per anivellar el terreny i serà la base de col·locació dels tancaments amb panell frigorífic.

El paviment de tota la nau es construirà amb una capa de formigó HA-25/P20/IIa, de 20 cm de gruix, armat amb malla electrosoldada de 15 x 15 cm i diàmetre 6 mm. Previ al paviment es col·locarà una làmina antivapor de 2 mm de gruix.

El paviment s'executarà amb els panells frigorífics ja col·locats.

8.2.3. Estructura

L'estructura portant de l'edifici es realitzarà amb perfils metàl·lics laminats en calent, d'acer S275JR (límit elàstic $f_{yk}=275$ N/mm²) i estarà composta per pilars tipus HEA i encavallades i pòrtics de dimensions segons plànols. Els pilars es recolzaran sobre platines d'acer soldades i cartelles de rigidització, ancorades a les sabates de formigó armat.

Sobre les encavallades i els pòrtics s'hi recolzaran les corretges metàl·liques que seran el suport de la coberta. Aquestes corretges seran a base de perfils d'acer galvanitzat tipus C de 225 mm de cantell i 2,5 mm de gruix.

El pendent de la nau serà del 10 % i la separació entre pilars de 5,00 m.

En l'Annex número 7 – Enginyeria de les edificacions es mostren totes les hipòtesis de càlcul i accions considerades, així com tots els càlculs i resultats obtinguts. En els plànols número 6 i 7 es mostra la distribució i identificació de tots els elements així com les seccions amb el dimensionat dels elements estructurals.

A continuació es mostren les característiques dels diferents elements considerats i el dimensionament obtingut.

- **Pòrtic capcer**
 - Llum: 32 m.
 - Alçada: 9 m al punt més baix (recollida d'aigües) i 10,60 m al punt més alt (carener).
 - Distància entre pilars: 5,33 m.
 - Pilar: HEA-200
 - Pòrtic: IPE-180
- **Encavallada**
 - Llum: 32 m.
 - Alçada: 8 m al punt més baix (cordó inferior) i 10,60 m al punt més alt (carener).
 - Distància entre pilars: 5,00 m.
 - Cantell: 1,00 al punt més baix i 1,60 m al punt més alt.
 - Distància entre tirants: 1,60 m.
 - Pilar: HEA-280.
 - Cordó superior: HEA-140.
 - Cordó inferior: HEA-120.
 - Tirants: tub 80 x 80 mm.
- **Pòrtic edifici annex**
 - Llum: 11,30 m.
 - Alçada: 3,50 m al punt més baix (recollida d'aigües) i 4,58 m al punt més alt.
 - Distància entre pilars: 5,00 m.
 - Pilar: HEA-200
 - Pòrtic: IPE-200
- **Corretges de la coberta**
 - Llum: 5,00 m.
 - Distància entre corretges: 1,55 m.
 - Perfil: C de 225 mm cantell i 2,50 mm de gruix
- **Corretges de la façana**
 - Llum: 5,00 m.
 - Distància entre corretges: 1,60 m.
 - Perfil: C de 225 mm cantell i 2,50 mm de gruix

8.2.4. Coberta

La coberta de la nova edificació serà a dues aigües, amb un pendent del 10 %, i feta base de panell sandvitx de 50 mm de gruix, amb xapa d'acer interior prelacada de 0,5 mm de gruix i l'exterior de 0,6 mm de gruix, de color verd per la part exterior i blanc per la interior, i aïllament d'espuma de poliuretà de densitat 40 kg/m². La coberta estarà ancorada a l'estructura mitjançant ganxos o cargols autoroscants.

8.2.5. Tancaments

Els tancaments exteriors de l'àrea de manipulació i de l'edifici annex seran a base de paret de bloc de formigó de 20 cm de gruix, de dues cares vistes, de 400x200x200 mm, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 col·locat amb morter ciment amb additiu hidròfug 1:6 de ciment portland amb filler calcari.

Els tancaments exteriors i interiors de la zona de cambres frigorífiques seran a base de panell frigorífic amb aïllament intern de poliuretà de 100 mm. de gruix amb una densitat de 40 kg./m³ nervat prelacat blanc a les dues cares. Els remats seran a base de perfil sanitari de PVC en cantoneres interiors i exteriors.

Les divisions interiors dels vestidors i el local de pausa seran a base d'envà recolzat de 7 cm de gruix, de supermaó de 450x230x70 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter ciment 1:4. Els envans seran arrebossats i reglejats amb morter ciment 1:6 per a un posterior enrajolat amb rajola de ceràmica esmaltada mat, grup BIII (UNE-EN 14411) col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica D2 TE (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888).

Per a les oficines s'ha previst un tancament a base de mampara modular de 80 mm de gruix, formada per doble vidre laminar de seguretat de 3+3 mm de gruix amb persiana veneciana d'alumini de 16 mm de lamel·la entre els vidres, amb sistema de suspensió sobre perfil·leria oculta d'alumini extrusionat i junts termoplàstics per al segellat dels vidres i del perímetre dels taulers.

Tota la zona d'oficines i vestidors disposarà de cel ras a base de plaques de fibres vegetals, amb acabat de la cara vista de fibra vegetal, de 60x120 cm i 35 mm de gruix, muntat amb perfil·leria oculta d'acer galvanitzat.

Les finestres seran amb perfil·leria d'alumini anoditzat natural amb trencament del pont tèrmic i doble vidre de 4 mm i cambra d'aire de 2 mm.

Hi haurà portes que també seran a base de perfil·leria d'alumini anoditzat i portes a base d'acer galvanitzat en perfils laminats.

Les portes de les cambres frigorífiques seran de tipus corredissa amb marc d'alumini, aïllament intern de poliuretà de 80 mm de gruix, trencament del pont tèrmic, tirador amb acer inoxidable, acabat prelacat a les dues cares.

La porta del moll de càrrega i la porta de sortida del pas 3 seran de tipus seccional manual, construïda en panell metàl·lic aïllant de xapa galvanitzada de 40 mm de gruix i lacada de color blanc. Les guies i ferratges seran d'acer inoxidable.

8.3. Instal·lacions

8.3.1. Instal·lació d'aigua

El subministrament d'aigua potable procedirà directament de la xarxa d'abastament municipal. El subministrament s'efectua mitjançant una presa d'aigua a una pressió màxima de 4 kg/cm² i un cabal màxim de 10 l/s. A la xarxa s'hi accedeix mitjançant una canonada de PE de 6 kg/cm² de pressió de treball i diàmetre interior 125 mm. La presa a la xarxa consta d'una clau de pas i un comptador general.

Hi haurà dues xarxes: una d'aigua freda sanitària que donarà servei als vestidors i a tots els equips de producció, i una altra de d'aigua calenta sanitària que donarà servei tan sols als vestidors. L'aigua calenta s'obtindrà a partir d'un escalfador – acumulador elèctric de 200 l de capacitat.

La instal·lació d'aigua es realitzarà amb tub de polietilè PE 100 de 10 bar de pressió nominal connectat a pressió.

En l'Annex número 9 – Instal·lació d'aigua i al plànol número 10 es mostren tots els detalls del dimensionament i càlculs de les canonades.

8.3.2. Instal·lació frigorífica

Per tal de poder controlar les condicions de temperatura, humitat i concentracions d'O₂ i CO₂ en les cambres frigorífiques serà necessària una instal·lació per a la producció de fred.

En l'Annex número 10 – Instal·lació frigorífica s'han realitzat tots els càlculs de la demanda frigorífica de cada sala, així com les característiques de disseny de la instal·lació.

La demanda frigorífica horària que s'ha calculat és de **531,92 kW**, en base a la qual s'ha dissenyat la instal·lació que tindrà les següents característiques:

- S'utilitzarà com a fluid refrigerant el R-404 A.
- S'escull un sistema centralitzat, amb una central de 3 compressors semi hermètics de cargol, de 207 kW de potència frigorífica cada un, evaporant a una temperatura de -4°C i condensant una temperatura de 45 °C. La condensació es realitzarà mitjançant 2 condensadors d'aire de 6 ventiladors de 430 kW de potència frigorífica considerant un diferencial de temperatura de 15 °C.
- A cada cambra es disposarà dels evaporadors necessaris per tal de satisfer la demanda. En la taula 8 es mostren les demandes frigorífiques de cada sala.

Taula 8. Demanda frigorífica per cada cambra.

Cambra	Q _{TH} (kW)
CF GOLDEN	91,97
CF RED DELICIOUS	58,41
CF GRANNY SMITH	39,91
CF ROYAL GALA	25,85
CF FUJI	30,03
CF PRODUCTE ACABAT	12,69

En base a aquestes demandes s'han seleccionat els evaporadors que es resumeixen en la taula 9.

Taula 9. Característiques dels evaporadors de les diferents cambres.

	CF GOLDEN	CF RED DELICIOUS	CF GRANNY SMITH	CF ROYAL GALA	CF FUJI	CF PRODUCTE ACABAT
Tipus:	Cúbic	Cúbic	Cúbic	Cúbic	Cúbic	Cúbic
Sup. Intercanvi (m ²)	363,70	242,50	363,70	242,50	242,50	149,90
Nombre de ventiladors	3	2	3	2	2	2
Diàmetre ventilador (m)	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,45
Potència del ventilador (kW)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,25
Cabal ventilat (m ³ /h)	25.750	17.170	25.750	17.170	17.170	14.400
Rendiment (kW)	57,42	38	57,42	38	38	24,13
Unitats	2	2	1	1	1	1
Rendiment total (kW)	114,84	76	57,42	38	38	24,13
Desglaç	Gas calent	Gas calent	Gas calent	Gas calent	Gas calent	Gas calent

Per a la instal·lació de l'atmosfera controlada s'instal·laran els següents equips:

- Injecció d'atmosfera inert a base de nitrogen per tal d'eliminar l'oxigen, mitjançant un escombrament d'aquest
- Absorbidor de diòxid de carboni per tal de controlar que la concentració d'aquest gas estigui sempre al voltant del 5%.

8.3.3. Instal·lació elèctrica

En aquest apartat s'expliquen les característiques tècniques i de seguretat de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, que subministrarà tant força motriu com enllumenat a la indústria projectada.

Aquesta instal·lació es projecta mitjançant les normes del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT). L'escomesa procedent de l'estació transformadora fins al quadre general de baixa tensió, que estarà situada a la sala tècnica. Des d'aquest punt sortiran les línies monofàsiques i trifàsiques amb una tensió de 230 V i 400 V respectivament.

La instal·lació s'ha parcialitzat en 3 subquadres, que són el SQ1 per l'àrea de manipulació, el SQ2 per les cambres frigorífiques i el SQ3 per les oficines i vestuaris.

Els càlculs per el dimensionament de la instal·lació es troben en l'Annex número 11 – Instal·lació elèctrica.

• Llumeneres

El càlcul de llumeneres es realitza a partir de la intensitat d'il·luminació (E) que ha de tenir cada sala, que segons la norma DIN 5035 són els valors que es mostren en la taula 10.

Taula 10. Nivells d'il·luminació recomanats.

Local	E (lux)
Cambres frigorífiques	120
Àrea manipulació	250
Oficines	250
Vestuaris	120
Pausa	120
Sales tècniques	120
Zones de pas	120

El tipus de llumeneres que s'instal·laran en cada sala són els següents:

- Zona de procés i cambres frigorífiques: làmpades de vapor de mercuri de 250 W de potència i 27.000 lm de flux lluminós.
- Pas 3, local tècnic i productes químics: làmpada fluorescent amb difusor de plàstic de 2x58 W de potència i 10.400 lm de flux lluminós.
- Oficines, vestidors i local pausa: làmpada fluorescent de 4 x 14 W de potència i 4.800 lm de flux lluminós.
- Lavabos i dutxes: làmpada fluorescent de 2 x 26 W de potència i 3.600 lm de flux lluminós.

En base als nivells de la intensitat d'il·luminació i el tipus de làmpades seleccionades s'han calculat els punts de llum necessaris i s'ha realitzat una distribució que es pot veure en el plànol número 12.

L'enllumenat d'emergència està format per làmpades de descàrrega d'11 W i un flux lluminós de 540 lumen.

• Seccions dels conductors

El tipus de cables que s'utilitzaran seran cables unipolars de coure, amb aïllant de PVC i col·locats sobre safates obertes.

Per les línies monofàsiques s'utilitzarà 1 cable unipolar per al conductor de fase, un altre per al neutre i un altre per al conductor de protecció.

Per les línies trifàsiques s'utilitzaran 3 cables unipolars per als 3 conductors de fase, un altre per al neutre i un altre per al conductor de protecció.

El càlcul de la secció dels conductors s'ha determinat per dos mètodes, intensitat màxima i caiguda de tensió.

Les seccions dels diferents trams de les línies monofàsiques i trifàsiques es mostren en l'Annex 11, així com als esquemes unifilars que es mostren en els plànols 13 i 14.

- **Aparells de protecció**

Es distingeixen dos grans tipus d'elements de protecció, els aparells que protegeixen a les persones i els aparells que protegeixen la instal·lació.

Per a la protecció de les persones s'instal·laran interruptors diferencials (ID). En els casos que sigui possible s'instal·larà un ID per diverses línies.

Per a les línies d'enllumenat s'instal·laran ID d'alta sensibilitat, que tindran una sensibilitat de 30 mA. Per als motors i endolls seran ID de sensibilitat normal, amb una sensibilitat de 300 mA.

Per a la protecció dels aparells s'instal·laran interruptors magnetotèrmics (IM), que actuen automàticament davant sobrecàrregues i curt-circuits.

A l'escomesa de la indústria s'instal·larà un interruptor de control de potència (ICP), que és un interruptor magnetotèrmic automàtic, que limita la circulació d'intensitat. Aquest interruptor l'instal·la la companyia subministradora i ve definit per la potència instal·lada.

En l'Annex número 14 i en els esquemes unifilars es descriuen tots els elements de protecció que s'instal·laran

- **Potència a contractar**

La potència elèctrica a contractar és de **366,60 kW**, que és la potència elèctrica de l'escomesa de la nau.

9. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

En l'Annex número 12 – Instal·lació contra incendis es descriuen detalladament tots els càlculs efectuats així com totes les mesures que s'hauran de complir en la indústria projectada.

La instal·lació es basa en el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), aprovat pel Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre.

El primer que s'ha fet ha estat compartimentar la instal·lació en sectors d'incendis i s'ha calculat la càrrega de foc de cada un d'aquests sectors i la càrrega de foc ponderada i corregida de l'edifici industrial. A partir del càlcul s'ha determinat el nivell de risc intrínsec.

En la taula 11 es mostren els resultats obtinguts.

Taula 11. Nivell de risc intrínsec dels sectors d'incendi i de l'edifici.

Sector	Activitat	Q_s (MJ/m ²)	Nivell de risc intrínsec
1	Procés: recepció, classificació, rentatge, etc.	1.652,86	MITJÀ, NIVELL 4
2	Emmagatzematge	6.389,05	ALT, NIVELL 6
3	Emmagatzematge	6.091,99	ALT, NIVELL 6
4	Locals auxiliars	384,77	BAIX, NIVELL 1
5	Oficines i vestidors	522,36	BAIX, NIVELL 2
	EDIFICI	3.883,95	ALT, NIVELL 6

En base als valors del nivell de risc intrínsec i la configuració de l'edifici, que és tipus C, s'han definit totes les mesures correctores a tenir en compte i que es descriuen a continuació:

9.1. Protecció passiva

- Estabilitat al foc dels elements estructurals portants: **R90**
- Resistència al foc dels elements constructius de tancament: **EI-90**
- Resistència al foc de les portes de pas entre dos sectors: **EI-45**
- Materials utilitzats: **C_{FL}-S1** o més favorable per a terres i **C-s3-d0** o més favorable per a parets i sostres. Els materials utilitzats per a productes d'aïllament seran **B-s3-d0** o més favorable.
- Ocupació: 24 persones
- Nombre de sortides i distància: **6** sortides exteriors amb un recorregut màxim de **25 m**.
- Dimensions dels elements d'evacuació: **0,80 m** per portes i **1,00 m** per passadissos.
- Ventilació: en la taula 12 es mostra la superfície aerodinàmica que tindrà cada sector d'incendi per a l'evacuació de fums.

Taula 12. Superfície aerodinàmica mínima per a cada sector d'incendi.

Sector	RISC	Superfície aerodinàmica (m ²)
1	MITJÀ	2,84
2	ALT	3,58
3	ALT	3,94
4	BAIX	-
5	BAIX	-

9.2. Protecció activa

S'instal·laran els següents elements de protecció activa

- Sistema manual d'alarma d'incendis a tots els sectors.

Es disposaran de manera que el recorregut des de qualsevol punt de la nau a un polsador d'alarma no superi els 25 m.

- Hidrants d'incendi.

Es disposarà d'un sistema d'hidrants en tot el perímetre de la nau distribuïts de manera que la zona protegida per cada hidrant serà la coberta per un radi de 40 m mesurats horitzontalment des de l'emplaçament de l' hidrant. El cabal necessari serà de 2.000 l/minut amb una autonomia de 90 minuts. Almenys un dels hidrants serà de diàmetre 100 mm.

- Boques d'incendi equipades (BIE)

S'instal·laran BIE's en els sectors 1, 2 i 3. El tipus de BIE a instal·lar és DN 45 mm, amb una simultaneïtat de 3 i un temps d'autonomia de 90 minuts. La pressió de servei estarà compresa entre 2 i 5 bar.

- Reserva d'aigua.

Per satisfer la demanda d'aigua dels elements d'extinció s'instal·larà un dipòsit d'aigua de 234 m³ de capacitat.

- Extintors d'incendi

S'instal·laran extintors de neu carbònica i de pols polivalent de 6 kg de capacitat, distribuïts de manera que el recorregut màxim des de qualsevol punt de la indústria a un extintor no sigui superior a 15 m

- Enllumenat d'emergència i senyalització

La instal·lació disposarà d'il·luminació d'emergència i elements de senyalització situats estratègicament per tal que quedin ben marcats els recorreguts i les sortides d'evacuació.

La implantació de totes les mesures contra incendis es poden veure reflectides en el plànol número 15.

10. IMPACTE AMBIENTAL

10.1. Aigües residuals

Es preveu la generació d'un cabal d'aigües residuals de 5.844,80 m³ anuals. Aquestes aigües seran conduïdes mitjançant canalitzacions a la xarxa de clavegueram de la indústria i d'aquí a la xarxa de clavegueram del polígon industrial i posteriorment seran tractades a la depuradora municipal.

No es preveu cap tipus de tractament d'aquestes aigües ja que presenten un baix nivell de contaminació i compleixen amb els límits fixats pel Reglament dels Serveis Públics de Sanejament.

10.2. Residus

En l'Annex número 13 – Impacte Ambiental s'ha fet un estudi d'identificació de tots les residus que es generaran una vegada iniciada l'activitat, així com s'ha estimat la quantitat anual produïda.

En la taula 13 es mostra un resum d'aquests residus així com la identificació de cada un segons el seu codi del Catàleg Europeu de Residus (CER).

Taula 13. Resum dels residus generats.

Tipus de residu (descripció)	Classe (*)	Codi (CER)	Producció	Unitats	Procés en el qual es genera
Pomes	NE	020103	54	Tones/any	Procés productiu
Envasos	E	150110	313	U. / any	Procés productiu
Fluorescents	E	200121	Variable	-	Manteniment
Residus sòlids urbans	NE	200301	Variable	-	Diversos
Plàstic	NE	200139	Variable	-	Diversos
Paper i cartró	NE	150101	Variable	-	Oficines
Olis de motors	E	130899	Variable	-	Manteniment

10.3. Sorolls i vibracions

El Reglament de desplegament de la Llei 16/2002, aprovat segons el Decret 176/2009, de 10 de novembre (DOGC núm. 5506 de 16-11-2009. Correcció d'errades en el DOGC núm. 5758 de 18-11-2010). defineix els valor límits d'immissió de sorolls per a les activitats, en funció de la zona de sensibilitat acústica i l'hora del dia. La ubicació del present projecte es considera una zona de sensibilitat acústica baixa, i per tant, els límits d'immissió són els següents:

- Dia: $L_d(7h - 21h) = 65$ dBA
- Vespre: $L_e(21h - 23h) = 65$ dBA
- Nit: $L_n(23h - 7h) = 55$ dBA

S'adoptaran les mesures adients per tal de reduir al màxim els sorolls i les vibracions originades tant en el procés productiu com en els locals tècnics amb la finalitat de no sobrepassar els límits establerts per la Normativa.

10.4. Emissions a l'atmosfera

No es preveu la instal·lació de cap focus de combustió ni de procés, per tant, no es generaran emissions a l'atmosfera.

10.5. Impacte paisatgístic

La nau es construirà en una zona industrial, i no té ni unes dimensions en planta ni una alçada fora del normal, per tant quedarà integrada en el paisatge del polígon, i no tindrà cap tipus d'impacte paisatgístic.

11. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE**11.1. Activitats i durada de l'obra**

Per a planificar l'execució del projecte s'ha elaborat un diagrama de Gantt, que es pot veure en l'Annex número 14 – Pla d'execució i posta en marxa de les obres. Mitjançant aquest diagrama s'ha obtingut un temps total d'execució de 253 dies laborables, que corresponen a 51 setmanes. Per tant, es preveu una durada de les obres de gairebé 1 any.

En la taula 14 es mostren les diferents activitats o partides d'obra a executar junt amb les durades, les dates d'inici i finalització i les activitats predecessores.

Taula 14. Activitats, durades de les activitats i activitats predecessores.

Nº	FASE	DURADA (dies)	DATA INICI	DATA FINAL	ACTIVITATS PREDECESSORES
2	URBANITZACIÓ	171	24/12/2014	19/08/2015	
3	Tanca	30	12/11/2014	23/12/2014	5
4	Paviments	10	28/05/2015	10/06/2015	10
5	MOVIMENT DE TERRES	62	18/08/2014	11/11/2014	
6	Retirada capa terra vegetal	3	18/08/2014	20/08/2014	
7	Excavació fonamentació	20	21/08/2014	17/09/2014	6
8	Excavació rases sanejament	10	18/09/2014	01/10/2014	7
9	Reomplert terres	12	27/10/2014	11/11/2014	11CC+2 dies
10	SANEJAMENT	155	23/10/2014	27/05/2015	
11	Sanejament enterrat	20	23/10/2014	19/11/2014	14
12	Baixants	15	07/05/2015	27/05/2015	17;18
13	FONAMENTS	115	28/08/2014	04/02/2015	
14	Sabates i traves	40	28/08/2014	22/10/2014	7CC+5 dies
15	Murs	30	25/12/2014	04/02/2015	16
16	ESTRUCTURA	45	23/10/2014	24/12/2014	14
17	COBERTA	25	15/01/2015	18/02/2015	31
18	TANCAMENTS	50	26/02/2015	06/05/2015	
19	Panells	50	26/02/2015	06/05/2015	22
20	Obra	30	26/02/2015	08/04/2015	22
21	PAVIMENTS	55	19/02/2015	06/05/2015	
22	1r Paviment	5	19/02/2015	25/02/2015	17
23	Paviment definitiu	20	09/04/2015	06/05/2015	19CC+30 dies
24	INSTAL·LACIÓ D'AIGUA	10	16/06/2015	29/06/2015	23FC+28 dies
25	INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA	40	21/05/2015	15/07/2015	23FC+10 dies
26	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	40	21/05/2015	15/07/2015	23FC+10 dies
27	INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	25	21/05/2015	24/06/2015	23FC+10 dies
28	FUSTERIA I SERRALLERIA	15	02/07/2015	22/07/2015	18;29
29	RAM DE PALETA	40	07/05/2015	01/07/2015	16;17;18
30	PINTURA I ACABATS	140	25/12/2014	08/07/2015	
31	Pintura ignífuga	15	25/12/2014	14/01/2015	16
32	Pintura	5	02/07/2015	08/07/2015	29
33	INSTAL·LACIÓ DE MAQUINÀRIA I BÉNS D'EQUIP	15	16/07/2015	05/08/2015	26;24

FC: de fi a començament

CC: de començament a començament.

11.2. Camí crític

S'ha determinat també el camí crític, que és el camí format per aquelles activitats un retard de les quals provoca un retard en l'obra. En el present projecte el camí crític el formen les següents activitats:

- Extracció capa de terra vegetal
- Excavació fonamentació
- Execució fonamentació sabates i traves
- Estructura
- Pintura ignífuga
- Coberta
- Primer paviment
- Panells frigorífics
- Paviments
- Instal·lació frigorífica
- Instal·lació elèctrica
- Instal·lació de maquinària i béns d'equip

12. PRESSUPOST

PARTIDA	IMPORT (€)	%
1 URBANITZACIÓ	95.902,95	4,39
2 MOVIMENT DE TERRES	46.672,82	2,14
3 SANEJAMENT	30.997,96	1,42
4 FONAMENTS	69.838,44	3,2
5 ESTRUCTURA	253.711,36	11,62
6 COBERTA	128.936,95	5,9
7 TANCAMENTS	202.338,14	9,26
8 PAVIMENTS	151.929,08	6,96
9 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA	4.873,12	0,22
10 INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA.	453.879,50	20,78
11 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.	132.907,85	6,09
12 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	38.900,23	1,78
13 FUSTERIA I SERRALLERIA.	75.066,94	3,44
14 RAM DE PALETA	43.905,96	2,01
15 PINTURA I ACABATS	106.838,09	4,89
16 SEGURETAT I SALUT	32.275,50	1,48
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	1.868.974,89	
13 % DESPESES GENERALS (DG)	242.966,74	
6 % BENEFICI INDUSTRIAL (BI)	112.138,49	
17 MAQUINÀRIA I BÉNS D'EQUIP	315.000,00	14,42
SUBTOTAL	2.539.080,12	
21 % IVA	533.206,83	
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA	3.072.286,94	

El pressupost general ascendeix a l'esmentada quantitat de **TRES MILIONS SETANTA-DOS MIL DOS CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS (3.072.286,84€)**

Serra de Daró, 30 d'Agost de 2.014.

L'estudiant,

Albert Quintana Salvi

13. AVALUACIÓ ECONÒMICA

En l'Annex número 17 – Estudi Econòmic es fa un anàlisi exhaustiu de la viabilitat econòmica de la indústria projectada.

L'estudi econòmic s'ha realitzat considerant una vida útil de la instal·lació de 15 anys.

Per a finançar el projecte es preveu demanar un préstec bancari per import d'1.800.000 € (70% del valor total de la inversió) al tipus d'interès anual del 3,5%, a tornar amb quotes constants anuals durant 15 anys.

Els costos totals (C_T) són la suma dels costos de capital fix totals (CF_T) i els costos de capital circulant totals (CC_T). En el present projecte aquests costos puguen a la quantitat de **1.689.717,19 €/any**.

Els ingressos previstos per la venda de pomes i subproductes (poma destinada a indústria processadora) sumen un total de **1.962.000,00 €**

Els beneficis anuals s'obtenen de la diferència entre els ingressos i els costos anuals totals estimats en els apartats anteriors, així doncs resultarà un benefici positiu de **272.282,81 € anuals**.

El benefici unitari, és a dir, per kg de fruita venuda serà de **0,15 €/kg**.

En la taula 15 es fa una projecció dels fluxos de caixa en els 15 anys de vida útil esperada de la indústria, així com l'actualització d'aquests amb una taxa del 3%.

Taula 15. Flux de caixa.

Any	Inversió K (€)	Cobraments Ordinaris. (€/any)	Pagaments Ordinaris (€/any)	Cobraments Extraordinaris (€/any)	Pagaments Extraordinaris (€/any)	Flux de caixa total	Flux actualitzat	Flux actualitzat acumulat
0	2.539.080,12			1.800.000,00		1.800.000,00	1.800.000,00	1.800.000,00
1		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	301.982,33	2.101.982,33
2		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	293.186,73	2.395.169,06
3		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	284.647,31	2.679.816,37
4		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	276.356,61	2.956.172,98
5		1.962.000	1.494.673,08		181.285,12	286.041,80	246.742,17	3.202.915,15
6		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	260.492,61	3.463.407,76
7		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	252.905,45	3.716.313,21
8		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	245.539,27	3.961.852,47
9		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	238.387,64	4.200.240,11
10		1.962.000	1.494.673,08		181.285,12	286.041,80	212.841,96	4.413.082,08
11		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	224.703,21	4.637.785,29
12		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	218.158,46	4.855.943,75
13		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	211.804,33	5.067.748,08
14		1.962.000	1.494.673,08		156.285,12	311.041,80	205.635,27	5.273.383,35
15		1.962.000	1.494.673,08	676.955,67	261.285,12	882.997,47	566.762,48	5.840.145,83

A partir d'aquest flux de caixa s'han calculat els ratis econòmics que justifiquen la viabilitat econòmica del projecte.

13.1. Valor Actual (VA):

El valor actual d'una inversió és la suma de cada un dels fluxos actualitzats (amb una taxa d'actualització del 3%).

$$VA = 5.840.145,83 \text{ €}$$

13.2. Valor Actual Net (VAN):

El valor actual net d'una inversió és la diferència entre els guanys i la quantitat invertida. Aquest rati mostra la rendibilitat neta del projecte i es calcula a partir de la fórmula

$$\text{VAN} = 3.301.065,71 \text{ €}$$

13.3. Relació benefici/inversió (VAN/K):

Aquesta relació indica el guany net generat pel projecte per cada unitat monetària invertida.

$$\text{VAN/K} = 1,30$$

13.4. Pay back:

Mostra el nombre d'anys que han de transcorre entre l'any 0 (de la inversió) fins que la suma dels fluxos actualitzats acumulats sigui igual o superior a la inversió actualitzada, sense tenir en compte el préstec.

El Pay back de la inversió de la indústria és de **10 anys**.

13.5. Taxa Interna de Retorn (TIR):

La TIR es correspon amb la taxa d'actualització que fa que el valor del VAN sigui 0. La TIR del present projecte és de **9,60 %**.

13.6. Rendibilitat:

La rendibilitat de la inversió es troba a partir del coeficient entre la relació benefici/inversió (VAN/K) i els anys de vida útil del projecte, que son 15. Segons això la rendibilitat del present projecte és del **8,67 %**.

Segons els resultats obtinguts es conclou que el projecte empresarial és rendible.

14. AGRAÏMENTS

Agraïment especial per al suport rebut durant la redacció del projecte al professor i tutor Jaume Puig i Bargués, a la meva companya Marta, a la família, als companys de GEI-2A dels quals he après moltes aspectes que m'han ajudat en la redacció, als professors que he tingut al llarg de la carrera i a les empreses que m'han ajudat en la definició dels equips de producció.