RESUM

El sector agrícola té una gran importància a la comarca del Penedès, en ella hi ha nombroses parcel·les de cultiu de vinya i nombrosos cellers d'elaboració de vi a nivell de petita, mitjana i gran empresa. La gran majoria dels propietaris de les finques agrícoles no elaboren vi a partir dels seus productes, sinó que els venen en cellers o cooperatives de la zona. Aquest projecte s'ha basat en calcular i dissenyar un celler per a l'elaboració de vi de qualitat 'Denominació d'Origen Penedès' a partir de l'explotació d'una finca agrària situada a La Granada del Penedès. Aquesta finca cultiva diferents varietats de raïm, entre elles Macabeu, Xarel·lo, Parellada i Monastrell, totes aptes i legals per elaborar vi a partir d'elles. El present projecte fa referència tant al procés industrial d'elaboració en el celler, com al dimensionament i càlcul de les seves instal·lacions entre d'altres requeriments. El disseny s'ha fet a partir d'una estimació de la producció anual de la finca considerant els màxims establerts per la DO Penedès i compleix amb totes les necessitats per elaborar vi de qualitat.

RESUMEN

El sector agrícola tiene una gran importancia en la comarca del Penedes, en ella hay numerosas parcelas de cultivo de viña y numerosas bodegas de elaboración de vino a nivel de pequeña, mediana y grande empresa. La gran mayoría de los propietarios de las fincas agrícolas no elaboran vino a partir de sus productos, sino que los venden en bodegas o cooperativas de la zona. El presente proyecto se ha basado en calcular y diseñar una bodega para la elaboración de vino de calidad 'Denominación de Origen Penedes' a partir de la explotación de una finca agraria situada en La Granada. Esta finca cultiva diferentes variedades de uva, entre ellas Macabeo, Xarel·lo, Parellada y Monastrell, todas aptas y legales para elaborar vino a partir de ellas. El presente proyecto hace referencia tanto al proceso industrial de elaboración en bodega, como al dimensionamiento y cálculo de las instalaciones entre otras necesidades. El diseño se ha hecho a partir de una estimación de la producción anual de la finca considerando los máximos establecidos por la D.O. Penedes y cumple con todo lo necesario para elaborar vino de calidad.

ABSTRACT

The region of ‘Penedes’, Catalonia, is famous for the high quality of its wines and the ability of its winemakers. The only way to produce a high quality wine is having a good raw material, this is the reason why the agricultural sector has a great importance. The majority of the farmers from Penedès do not produce wine from their own products, they sell them in wineries of the area. This project involves a technical design of a winery for the production of quality wine 'Denominació d’Origen Penedès'. The raw material will come from an agricultural farm located in La Granada. This farm grows different varieties of grapes all them legal to produce wine. The design has been made from an estimate of the annual production considering the limits set by the DO Penedes and meets all requirements for quality winemaking.

AGRAÏMENTS

A Josep Maria Cuscó i Cugat, bodeguer i estudiant de l'Escola de Viticultura i Enologia Mercè Rosell i Domènech

A Jordi Raventós Pascual, alumne de l'Institut català del Vi i guanyador de la medalla d'Or del concurs de Tast de Vins de París

A Laura Cuscó, Enginyera Industrial

A Cristina Cuscó, Llicenciada en Química

A Joan Rovira, Enòleg de Caves Giró i Ribot

A Guillem Cuscó, Enginyer Tècnic Agrònom

A Ferreteria Fertecnic, S.A.

A la família

ÍNDEX MEMÒRIA

Capítol 1: Memòria informativa i descriptiva 13
1.1. Introducció 15
1.2. Objecte del projecte 16
1.3. Emplaçament 17
1.4. Descripció del celler 17
1.5. Superfície 18
1.6. Matèries primeres 18
Capítol 2: Procés d'elaboració 21
2.1. Etapes 23
2.1.1. Collita i transport de la matèria prima 23
2.1.2. Desrapat i trepitjat 23
2.1.3. Aplicació del fred 23
2.1.4. Maceració 24
2.1.5. Premsat 25
2.1.6. Desfangat 25
2.1.7. Fermentació alcohòlica 26
2.1.8. Fermentació malolàctica 28
2.1.9. Trasbals 29
2.1.10. Clarificació 29
2.1.11. Filtració 29
2.1.12. Estabilització 30
2.2. Compostos en el most i el vi 30
2.2.1. Àcids orgànics 30
2.2.2. Vitamines 32
2.2.3. Glúcids 32
2.2.4. Compostos nitrogenats 33
2.2.5. Compostos fenòlics 34
2.3. Vinificació en blanc 35
2.4. Vinificació en negre 37
2.5. Vinificació en rosat 39
Capítol 3: Estimació de la producció 41
Capítol 4: Maquinaria i equipament 45

4.1. Maquinària 47
4.2. Equipament 53
Capítol 5: Memòria tècnica de subministrament d'aigua 57
5.1. Descripció de la primera part 59
5.2. Descripció de la segona part 59
5.3. Pèrdua de càrrega 60
5.3.1. Càlcul de la pèrdua de càrrega 60
5.3.2. Pèrdua de càrrega de la primera part 61
5.3.3. Pèrdua de càrrega de la segona part 61
5.4. Bomba utilitzada 62
5.5. Esquema i càlculs de la instal·lació 63
Capítol 6: Memòria tècnica d'il·luminació 65
6.1. Il·luminació interior 70
6.2. Il·luminació exterior 73
Capítol 7: Memòria tècnica d'electricitat 75
7.1. Potència a contractar 77
7.1.1. Maquinària 77
7.1.2. Enllumenat 79
7.1.3. Preses de corrent 79
7.1.4. Potència a contractar 79
7.2. Circuits i sistemes de protecció 79
7.2.1. Càlcul de la intensitat del circuit 80
7.2.2. Enllumenat 81
7.2.3. Preses de corrent 82
7.2.4. Maquinària 82
7.2.5. Línia general d'alimentació 83
7.3. Esquema unifilar 83
7.4. Presa de terra 85
7.5. Secció dels cables 86
7.5.1. Línia general d'alimentació 88
7.5.2. Enllumenat 88
7.5.3. Preses de corrent 88
7.5.4. Maquinària 89
Capítol 8: IMPACTE MEDIAMBIENTAL 91
8.1. Residus 93
8.1.1. Residus de composició del propi producte 93

8.1.2. Residus generats en l'elaboració 93
8.2. Emissions 95
Capítol 9: Bibliografia 97
9.1. Bibliografia de consulta 99

CAPÍTOL 1: MEMÒRIA INFORMATIVA I DESCRIPTIVA

1.1. Introducció

L'existència de la vinya i l'elaboració del vi a la zona del Penedès es remunta abans del segle IV a. de C però la seva veritable evolució no va ser fins al segle VI a. de C. En aquella època, l'eix de la cultura mediterrània del vi va tenir el Penedès com a centre cardinal. La Via Augusta, que travessava el Penedès, des del Pont del Diable fins a l'Arc de Barà, va ser el nucli central de la comercialització dels vins.

La bona situació geogràfica del Penedès va fer que aquesta zona es convertís en una gran terra de producció, augmentant el seu prestigi amb el temps tant en la producció de vins blancs com de negres. Malgrat que els negres eren més cotitzats que els blancs, com succeïa a tot el Mediterrani, diuen que els vins blancs eren la millor ofrena a Bacus.

La producció de vins de qualitat es va mantenir fins arribar a l'Edat Mitjana, la invasió islàmica no va beneficiar el cultiu de vi en certes zones del Penedès, però el període de dominació no va ser massa llarg i es segueixen plantant vinyes al Penedès.

La vinya no reconeix fronteres ni divisions geogràfiques i polítiques establertes per els homes, per aquest motiu la Denominació d'Origen Penedès s'estén al llarg del gran Penedès. Entre la serralada prelitoral catalana i les petites planes de la costa mediterrània, al bell mig de la depressió central, neix i madura la vinya del Penedès. Parlem duna superfície de 1.557 quilòmetres quadrats dividits entre tres zones: el Penedès Superior, el Penedès Central i el Baix Penedès.

La influència del mar i del sol fa del Baix Penedès , una zona de clima càlid i molt suau, apte per conrear les varietats blanques tradicionals com el Xarel·lo i el Macabeu; a costat de varietats negres com la Garnatxa, l'ull de Llebre, la Carinyena i el Monastrell.

En canvi, al Penedès Central o Penedès Mig les temperatures ja són més baixes. En les seves pendents també es cultiven el Xarel·lo i el Macabeu, que en bona part es destinaran a l'elaboració de cava. En els darrers anys, i fruit de la constant innovació i experimentació que duen a terme els viticultors de la zona, s'han introduït i aclimatat amb èxit varietats foranies com el Cabernet Sauvignon i el Chardonnay principalment, així com també el Cabernet Franc, el Pinot Noir, el Sauvignon i el Merlot.

Resta encara la zona més interior i protegida, el Penedès Superior, amb altituts que arriben als 800 metres sobre el nivell del mar. No en va, diuen els experts que aquestes vinyes són possiblement les més altes d'Europa.

Aquesta és la zona on històricament s'ha cultivat la Parellada, varietat blanca tradicional del Penedès, però en els últims anys s'han extès les plantacions d'altres varietats blanques provinents de França i Alemanya, el Moscatell d´Alexandria, el Riesling, el Gewürstraminer i el Chenin blanc.

El sòl penedesenc és molt variat però la majoria de la terra és de conreu i respon a unes característiques similars.

Es tracta de terres profundes, ni molt arenoses ni massa argiloses, amb una bona permeabilitat i retenció per a l'aigua de la pluja. Com sol passar a les terres vinícoles de qualitat, al Penedès, el sòl és pobre en matèria orgànica, calcari i poc fèrtil.

La geologia és molt variada per l'escassa superfície que té el Penedès. Les terres de l'Alt i Baix Penedès, on hi ha principalment els conreus, estan formades per sediments miocènics, continentals i marítims de força gruix i en alguns punts recoberts per sediments quaternaris. La serralada prelitoral està formada per materials triàsics, cretàcics i eocènics. I en la serralada litoral predominen les calcàries cretàciques molt trencades, amb petits rogles de miocènic que encara es cultiven.

Figura 1.1. *Comarques del Penedès*

La superfície de vinya al Penedès és de 26.000 hectàrees, amb una densitat de 2.300 a 3.000 ceps per hectàrea i en algunes varietats emparrades com el Chardonnay o el Pinot Noir tenen una densitat de plantació de fins a 5.000 ceps per hectàrea, exigint menys producció al cep per donar una qualitat superior.

Predominen les explotacions petites i mitjanes i destaca encara una altra característica definitòria del Penedès, la majoria de cellers elaboren el vi a partir de les seves pròpies vinyes, sent responsables del producte des de l'inici del llarg procés fins al final. Aquesta cura i seguiment personalitzat que fan els viticultors dels seus propis vins, des de la vinya, es noten en el resultat final. Parlem de vins treballats, amb classe. Amb un estil propi.

1.2. Objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte és el disseny i càlcul d'un celler per l'elaboració de vi blanc, negre i rosat de qualitat a partir d'una nau industrial. L'elaboració del vi serà a partir de l'explotació de la finca agrícola Cuscó i Vallès situada a la població de La Granada del Penedès, comarca de L'Alt Penedès o Penedès Superior. Aquesta finca té un total de 36,75 hectàrees de vinya en producció.

En el present projecte d'aquest celler s'han calculat les instal·lacions necessàries per dur a terme l'activitat ,s'ha fet un estudi de l'impacte ambiental causat per l'activitat i s'ha fet un estudi del procés industrial a seguir per obtenir vi de qualitat.

1.3. Emplaçament

El celler ha d'estar situat en un lloc aïllat de la població per tal de no tenir problemes de tema acústic en època de plena campanya, però tampoc molt lluny de la situació de les vinyes de la finca agrícola. Per aquests motius, s'ha escollit una zona de bosc i vinyes on els mateixos amos de la finca hi tenen un camp d' un total de 8 Ha en desús. Aquest camp es troba a la zona d' Els Pujols, pertanyent a La Granada.

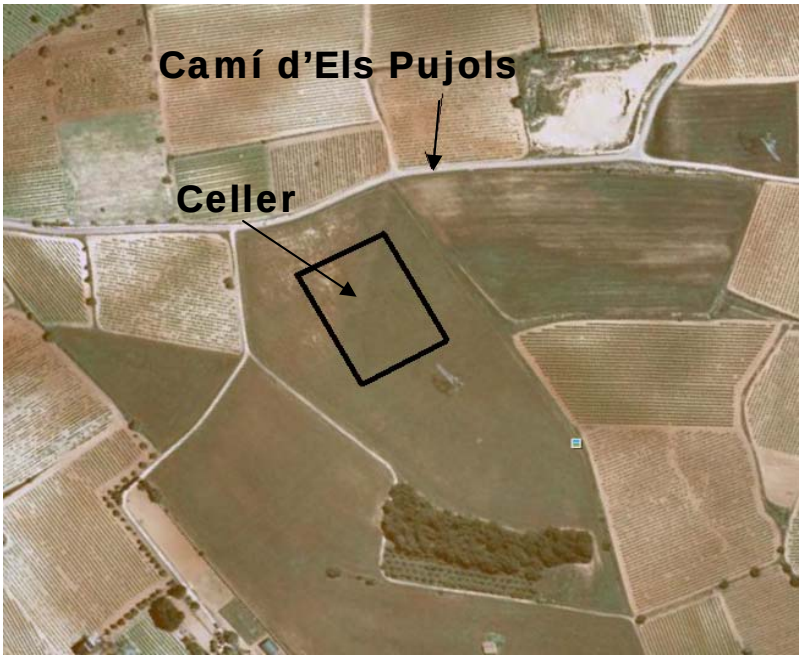


Figura1.2. *Emplaçament del celler*

1.4. Descripció del celler

El celler consta d'una nau, un pati i una zona de descàrrega que serà a l'aire lliure. Dins la nau hi haurà un magatzem de productes enològics per l'elaboració, un vestuari, un lavabo, una oficina, un laboratori i la resta serà la zona de fermentació on hi haurà els dipòsits i la maquinària per realitzar l'elaboració del vi. El pati hi haurà una habitació pel dipòsit d'aigua potable, el sistema elèctric d'emergència, 4 contenidors per la brisa i envasos, un dipòsit per l'aigua residual i l'equip de refrigeració del celler. La zona de descàrrega és la zona prevista per la recepció del raïm. Hi haurà una caseta de recepció connectada amb una bàscula per fer les pesades dels remolcs i amb un braç hidràulic especial er prendre mostres del most del raïm per així poder fer les primeres analítiques de l'estat del producte. Aquesta zona s'acaba amb la tolva de recepció que és on es descarrega el raïm pesat i analitzat. També tindrà una sortida d'aigua per una mànega per la neteja dels remolcs.

El celler està equipat amb totes les instal·lacions necessàries: electricitat, il·luminació i aigua.

La ventilació del celler es farà de manera natural, la zona on hi haurà més despreniment de CO_2 tindrà la porta principal per una banda i dues finestres per l'altre, això facilitarà el corrent d'aire i la ventilació del celler.

El celler tindrà una superfície de 2.107 m^2 i una altura de 9 m. S'ha tingut en compte un espai addicional per futures ampliacions

El vi produït no s'embotellarà a la mateixa nau, sinó que es farà a través d'una empresa embotelladora. També es vendrà a granel.

1.5. Superfície

- Zona de fermentació: 672 m^2
- Habitació dipòsit d'H_2O: 25,2 m^2
- Vestidor: 16 m^2
- Lavabo: 8 m^2
- Oficina: 12 m^2
- Laboratori: 20 m^2
- Caseta de recepció: 12 m^2
- Magatzem: 42 m^2
- Zona de descàrrega: 799,6 m^2
- Pati: 499,8 m^2
- Total: 2.107 m^2

1.6. Matèries primeres

Com ja s'ha dit en l'apartat anterior, les matèries primes seran provinents de la finca Cuscó i Vallès. Aquesta finca produeix 7 varietats diferents de raïm. Les varietats, segons la seva maduració poden ser molt primerenques, primerenques, mitjanes o tardanes. Les primerenques seran les que es colliran primer i les tardanes les últimes.

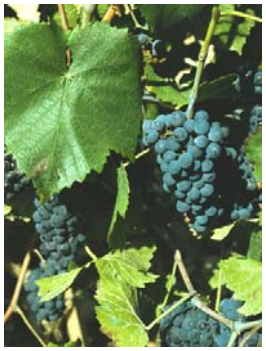
Macabeu
Es troba bàsicament al Penedès Central, és la varietat que aporta al cava el seu aroma afruitat i la seva sàvia rica. Produeix els vins blancs secs i afruitats considerats com els més típics de la D.O. Penedès. És una varietat primerenca.

Xarel·lo
Una de les varietats tradicionals, pròpia de la zona del Baix i el Penedès Mig. Forma part de l' "assemblatge" del cava tradicional, juntament amb les altres dues varietats autòctones del Penedès, el Macabeu i la Parellada. És una varietat mitjana.

Parellada
És la més fina de les varietats blanques tradicionals del Penedès. Produeix blancs aromàtics, secs, de graduació moderada, aroma fresc i una delicada acidesa afruitada. És una varietat tardana.

Chardonnay
Introduïda al Penedès als anys seixanta i aclimatada amb èxit, també s'utilitza per a l'elaboració de cava perquè aporta una fina fragància. Amb aquesta varietat s'elaboren vins blancs joves i molt afruitats. És una varietat molt primerenca.

Monastrell
Varietat típica del Mediterrani que ha demostrat una gran capacitat d'aclimatació al Penedès Central i Superior. Els vins són de color profund i reclamen un llarg període d'envelliment o el complement de vins afruitats. És una varietat primerenca.



Pinot Noir
Varietat tradicional que ha demostrat una gran capacitat d'aclimatació al Penedès. Dóna excel·lència aromàtica i admet un bon envelliment. És una varietat molt primerenca.

Cabernet Sauvignon
Els vins són de color intens, demostrant un caràcter distintiu i classe entre la resta de varietats negres. Els seus aromes es fan més complexos amb l'envelliment, exhibint notes de fum, cendra i trufa. Varietat que es cultiva al Penedès Central i Superior. És una varietat tardana.

CAPÍTOL 2: PROCÉS D'ELABORACIÓ

El procés d'elaboració és un procés llarg i de moltes etapes si es vol obtenir un vi de qualitat. Tenint 7 varietats, s'hauran de fer 7 processos per separat per tal de no barrejar les qualitats i característiques de cada varietat. El processos per l'obtenció de vi blanc, negre i rosat són lleugerament diferents entre ells. Una de les coses que marca la diferència és el color del vi negre o rosat, aquest no prové de la polpa dels grans de raïm sinó que prové del color fosc de les pellofes. Per exemple, si d'una varietat negra se'n volgués fer un vi negre seguint el procés de vi blanc, acabaria sortint un vi blanc tot i partint d'una varietat negra.

Tot seguit s'explicaran les etapes de l'elaboració, els compostos del most i del vi, els controls i analítiques a fer durant l'elaboració i per últim la vinificació en blanc, negre i rosat mitjançant diagrames de flux.

2.1. Etapes

2.1.1. Collita i transport de la matèria prima

En el procés d'elaboració de vi de qualitat, té una rellevant importància el tractament que se li dóna al raïm alhora de collir-lo i transportar-lo. La collita es pot realitzar manualment o a màquina. És preferible que la collita es realitzi manualment i amb caixes, ja que aquestes ajuden a que el raïm no es faci malbé i no comenci els processos prefermentatius sense control adequat. La collita a màquina surt més econòmica però s'obté un percentatge bastant elevat de most (suc del raïm) ja que la majoria de grans queden oberts i això facilita l'oxidació i l'inici de processos prefermentatius.

2.1.2. Desrapat i trepitjat

Un cop el raïm ha arribat al celler, s'avoca dins una tolva d'acer inoxidable i es fa passar per una màquina anomenada desrapadora–trepitjadora que té la funció de treure la rapa (part llenyosa del raïm on hi pengen tots els grans) i després trepitjar els grans. Aquesta etapa és molt delicada ja que la desrapadora ha d'aconseguir treure la rapa dels raïms sense trencar-la ja que té components que donen gustos i aromes herbàcies al vi i per ser de qualitat no han de ser-hi presents. Un cop tenim el raïm desrapat, la maquina l'ha de trepitjar suaument sense trencar els pinyols.

El resultat que se n'obté una pasta que conté most, pellofes i pinyols. Aquesta pasta s'envia directament al bescanviador frigorífic mitjançant una bomba de verema. La rapa obtinguda s'envia directament a un contenidor especial per brisa. La brisa és un dels residus de l'elaboració, aquesta és el conjunt de rapa, pinyols i pellofa obtinguda del desrapat i del premsat.

2.1.3. Aplicació del fred

L'aplicació del fred és necessària ja que alenteix la dissolució de l'oxigen en el most, evitant d'aquesta manera, processos oxidatius irreparables. La velocitat mitjana de consum de l'oxigen pel vi és de l'ordre de 1 a 2 mg/l per dia. Aquestes xifres donen una idea de la gran oxidabilitat dels mosts durant el procés d'extracció del suc. Per aquesta raó, els raïms, una vegada trepitjats, han

de ser refredats per un intercanviador tubular o un túnel de fred. L'aplicació del fred també es pot fer després del premsat en comptes de fer-ho després del trepitjat, però refredant pasta aconseguim molta menys oxidació. L'únic inconvenient és que d'aquesta manera es necessiten moltes més frigories en menys temps i per tant un equip de refrigeració més potent, això suposa una despesa econòmica important. Per aquesta raó la collita interessa que es faci de nit ja que hi ha un estalvi energètic important. Com que el que interessa és la qualitat del producte, al celler es refredarà la pasta resultant de la trepitjadora i tot seguit s'enviarà a la premsa en cas de blancs o al dipòsit per fer la maceració en cas de rosats o negres.

2.1.4. Maceració

Aquesta etapa només es fa en l'elaboració de vins negres o rosats. Consisteix en emmagatzemar la pasta desrapada i trepitjada dins un dipòsit autobuidant i deixar-la reposar un temps perquè el most agafi els colorants foscs de les pellofes. El dipòsit ha de ser autobuidant per facilitar l'extracció dels residus.

Quan es vol elaborar vi negre, aquesta es fa conjuntament amb la fermentació alcohòlica i pot durar de 10 a 20 dies. Pel cas del vi rosat, també es fa la maceració però aquesta només dura de 12 a 24 hores perquè agafi el color característic del rosat. Una altra manera de fer vi rosat és fent el coupage de vi blanc i vi negre, però actualment està prohibit per la D.O. Penedès.

Els residus obtinguts en la maceració son fangs, pellofa, pinyols i baixos, aquests es separen i s'envien a la premsa per acabar d'extreure el most o vi resultant.

Figura 2.1. *Maceració*

2.1.5. Premsat

Un cop tenim la pasta refredada, s'introdueix dins la premsa per realitzar el premsat. Aquesta etapa es produeix mitjançant una premsa pneumàtica. Es fan 3 premsades per obtenir el most que posteriorment es classificarà segons la qualitat. En la primera premsada s'obté un 60 o 70% del most contingut en la pasta i se l'anomena most de 1eres o most flor, és el most de més qualitat. En la segona premsada s'obté un 20% de most i se l'anomena most de 2ones, és de baixa qualitat i és destinat a vi de taula o de baixa qualitat. I en la tercera i última premsada, s'obté un 10% de most i se l'anomena most de 3eres, aquest és destinat a la producció d'alcohol. Cal remarcar que per obtenir vi de gran qualitat només són vàlids els mosts de 1eres o mosts flor. Avui en dia, fer una tercera premsada suposa una despesa energètica innecessària degut a la mala qualitat del most, per lo tant al celler només se'n faran dues i la part humida que s'obtinguin de la segona premsada anirà a uns cubs subterranis destinats a l'emmagatzematge de subproductes i residus d'elaboració. El most obtingut s'enviarà cap a un dipòsit anomenat 'pulmó' que serà el dipòsit previ a la fermentació i on es realitzarà el desfangat si es fa en estàtic. La part sòlida restant s'enviarà al contenidor de la brisa.

Aquestes premses estan construïdes a base d'acer inoxidable per evitar oxidacions. El premsat es realitza gràcies a una bufeta de neoprè que està continguda al seu interior i s'expandeix mitjançant un compressor d'aire, la qual cosa permet un premsat suau sense trencar els pinyols, sobretot en la 1era premsada.

2.1.6. Desfangat

El desfangat consisteix en la neteja i l'extracció de fangs i parts sòlides presents en el most. Per realitzar-lo es pot utilitzar el desfangat en estàtic que consisteix en deixar reposar el most fins que les parts sòlides en suspensió precipiten totes a la base del dipòsit, o bé el desfangat en dinàmic, que es pot fer per filtració per plaques, centrifugació, filtració al buit o flotació. Els mètodes que s'utilitzaran al celler seran el desfangat per flotació combinat amb la filtració al buit.

La flotació és una tècnica de separació que, com la decantació, aprofita la diferència de pes entre el líquid i les partícules que es trobin en el mateix. Però, mentre que a la decantació les substàncies sòlides es caracteritzen per tenir un pes específic major que el del líquid, a la flotació es produeix la situació contrària, aconseguint que s'incrementi la velocitat del moviment des de baix cap a dalt. La flotació, si està adequadament posada a punt, pot produir una reducció de la quantitat de sòlids en suspensió en mostos més gran que la centrifugació, mantenint inalterable la possibilitat d'operar en continu i necessitant, d'altra banda, una menor utilització de coadjuvants. També la utilització de la flotació enfront de la centrifugació és més econòmica. La flotació és un aclariment basat en el contacte de les partícules en suspensió amb un gas inert formant un complex sòlid-gas de densitat inferior a la del líquid que el conté. Aquest complex tendeix a flotar a la superfície del líquid, d'aquesta manera es pot separar. El gas inert a utilitzar serà el nitrogen. Els equips de flotació actuals permeten aclarir i estabilitzar de manera continua grans quantitats de most, reduint notablement els costos de tractament del producte processat i limitant l'impacte que es produeix en medi ambient.

Un cop s'ha desfangat amb el flotador, els fangs obtinguts passen a un filtre rotatiu al buit per acabar d'aprofitar el most contingut en ells. El funcionament d'aquest consta d'un tambor rotatiu que, gràcies al buit, permet el pas del most i els fangs queden retinguts en la membrana de filtració.

El most net es trasbalsa cap a un altre dipòsit per fer ja la fermentació alcohòlica.

2.1.7. Fermentació alcohòlica

La fermentació alcohòlica és l'etapa essencial de la transformació del most en vi. Bàsicament, el que aconseguim durant la fermentació alcohòlica és modificar la composició dels mosts provocant la desaparició de sucres, glucosa i fructosa produint la formació d'etanol juntament amb productes secundaris tals com els poliols, el glicerol, diversos àcids orgànics i nombrosos components volàtils que constitueixen el seu aroma.

La fermentació alcohòlica és un procés exotèrmic i anaeròbic, es a dir, desprèn energia en forma de calor i es fa en l'absència d'oxigen.

És necessari controlar aquest augment de temperatura ja que si aquesta augmentés massa (25 - 30º) els llevats començarien a morir-se detenint així el procés fermentatiu. Per aquest motiu, aquesta etapa dóna lloc en dipòsits d'acer inoxidable amb camises de refrigeració mitjançant aigua freda i controlant que la temperatura no sobrepassi els 16 º C.

La fermentació alcohòlica es produeix gràcies a la sembra de llevats en el most. Els llevats són microorganismes unicel·lulars que estan acostumats a viure en ambients on hi ha una absència total d'oxigen. L'única finalitat biològica que tenen és obtenir energia anaeròbica per sobreviure (ATP), per aquesta raó dissocien les molècules de glucosa i així obtenen energia, produint etanol i CO_2 com a productes finals del procés. El propi raïm conté llevats primitius, però aquests no donen un resultat fiable de fermentació i per tant s'han d'anular o eliminar, d'això s'encarrega el SO_2. El llevat que s'utilitza per la fermentació del vi és la 'Saccharomyces cerevisiae'.

La primera part de la fermentació és la glicòlisi, un procés que transforma la glucosa en àcid pirúvic (CH_3-CO-COOH).

- **Glicòlisi:** És la ruptura de la molècula de la glucosa i té un total de 9 reaccions, cadascuna catalitzada per un enzim específic, fins a formar dos molècules d'àcid pirúvic amb la producció d'energia en forma de ATP (adenosin trifosfat). Els enzims específics s'anomenen *invertassa* i els contenen els llevats Saccharomyces cerevisiae. Per cada molècula de glucosa s'obtindran dos molècules de ATP i dos de NADH. Les primeres 4 reaccions de la glicòlisi serveixen per incorporar fosfats a la glucosa i convertir-la en dos molècules del compost gliceraldehid fosfat. Amb aquestes reaccions s'inverteixen dos molècules de ATP amb la finalitat d'activar la molècula de la glucosa i preparar-la per la seva ruptura. El procés es pot veure representat de la següent manera:

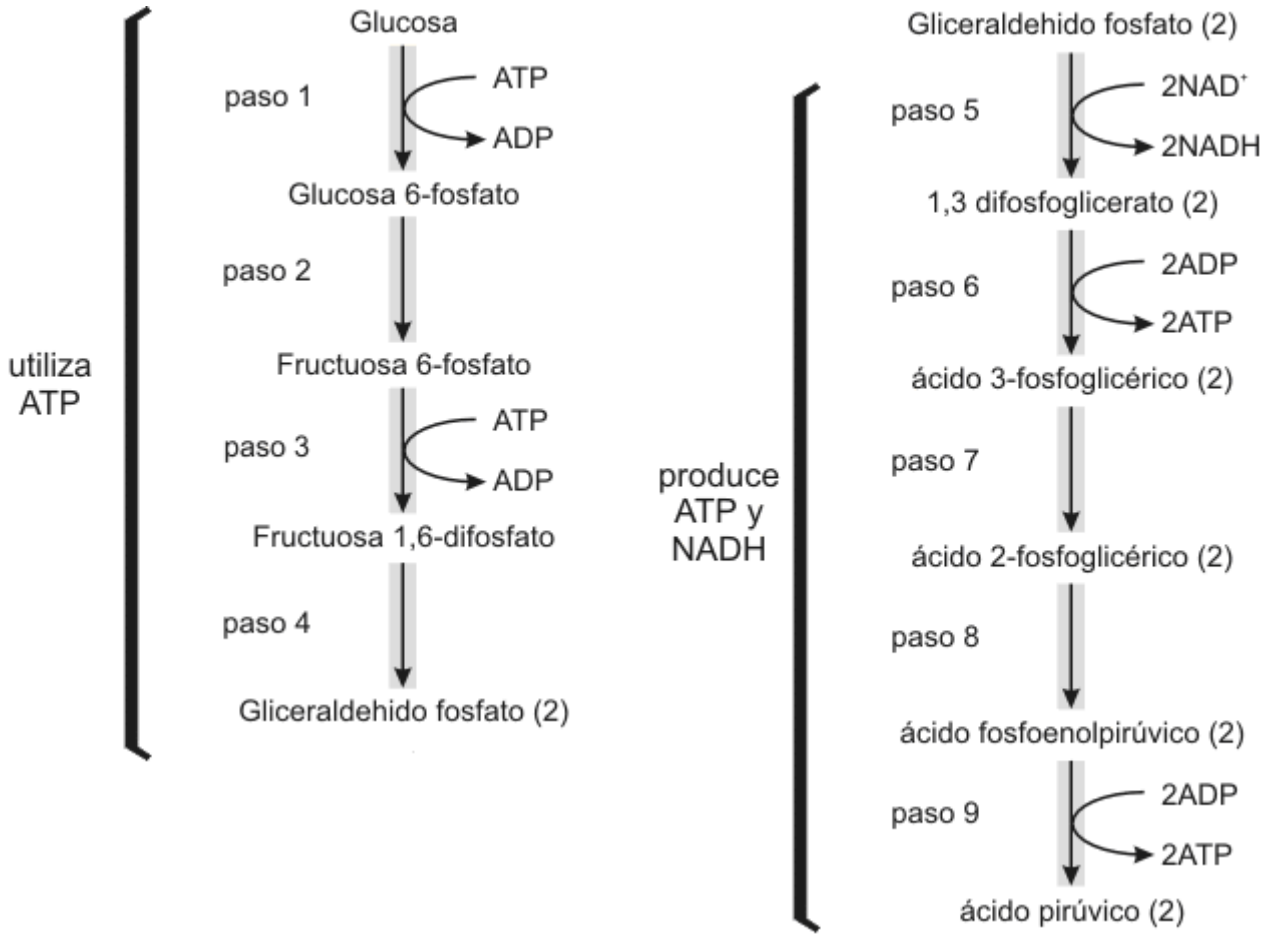


Figura 2.2. *Glicòlisi*

Degut al medi anaeròbic en què es troba, l'àcid pirúvic es converteix finalment en etanol alliberant CO_2:

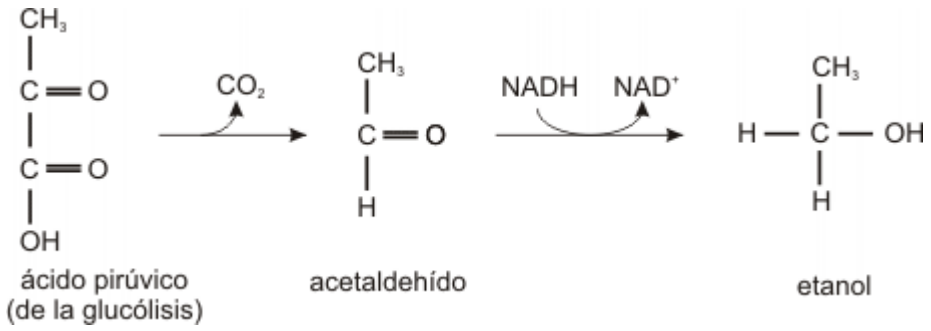


Figura 2.3. *Final de la glicòlisi*

La quantitat de CO_2 que es produeix és enorme. Si 100 g de glucosa produeixen, a una temperatura de 0º C i una pressió de 760 mm/Hg, 23,6 litres de CO_2, 1000 g produirien 236 litres. Segons això, 20 Kg de glucosa que corresponen

aproximadament al contingut de 100 litres de most a 12º C produiran 4720 litres de CO_2. Per aquesta raó és molt important tenir la nau ben ventilada i airejada.

La fermentació del vi, des de que fem la sembra dels llevats al most fins que és vi, passa per quatre fases:

1. Fase de demora: Els llevats s'aclimaten a les condicions del most, a les altes concentracions de sucres, al baix valor de pH (acidesa), a la temperatura i al SO_2. Normalment ocupa un període de dos o tres dies.

2. Creixement exponencial: Els llevats ja s'han aclimatat a l'entorn i comencen a reproduir-se en creixement exponencial, arribant al màxim de la seva densitat de població, que sol estar al volant dels 100 milions de llevats per cm^3. Degut al consum que fan els llevats del sucre present al most, les concentracions d'aquest tenen una davallada important. La duració d'aquesta fase és de 2 dies aproximadament.

1. Fase estacionaria: La població de llevats ha arribat al seu màxim valor admissible i aquest és manté constant, això fa que la velocitat de fermentació i la temperatura també es mantinguin constants. La duració d'aquesta fase és de 3 dies aproximadament.

1. Fase declinant: Dóna lloc quan la concentració de sucres és molt baixa i la concentració d'alcohol és molt alta, això provoca la disminució de la població dels llevat i per tant la disminució de velocitat de fermentació. Quan s'arriba a aquesta fase, s'eleva una mica la temperatura per intentar que la fermentació no caigui en picat i acabar d'aprofitar els llevats. La duració d'aquesta fase és de 2 o 3 dies.

2.1.8. Fermentació malolàctica

En paral.lel amb la fermentació, es produeix una reacció semblant anomenada fermentació malolàctica en què actuen bacteris làctics presents de forma natural en el raïm per convertir l'àcid màlic en àcid làctic reduint l'acidesa del vi. La fermentació malolàctica és completament imprevisible, però els viticultors pretenen que passi al mateix temps que la fermentació alcohòlica mitjançant llevats. Avui en dia es practica la inoculació artificial de bacteries làctiques en la fase de fermentació, amb l'objectiu de poder aconseguir la fermentació làctica sense alteracions. Els bacteris làctics pertanyen a tres gèneres: Lactobacillus, Pediococcus i Leuconostoc. Hi ha factors limitants de la fermentació malolàctica, com per exemple la temperatura (per sota de 15 ºC és inexistent) i les bacteries làctiques, que són sensibles a baixos nivells de pH. Per aquesta raó, s'ha de fer amb una temperatura entre 20 i 25 ºC i un pH superior a 2,9.

La fermentació malolàctica baixa l'acidesa, i això dóna un vi més agradable i més suau. També s'aconsegueixen notes vegetals i aportacions aromàtiques làctiques i de mantega. Cal realizar-la en la majoria de vins negres i en alguns blancs i rosats sobretot de zones més septentrionals.

La reacció simplificada de la fermentació malolàctica és la següent:

$$HOOC\text{-}CH_2\text{-}CHOH\text{-}COOH \rightarrow CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + CO_2$$

2.1.9. Trasbals

El trasbals és passar el most fermentat d'un dipòsit a un altre. La intenció bàsica d'aquesta etapa és deixar les parts sòlides que han precipitat durant la fermentació en el dipòsit que hem utilitzat. La parts sòlides que s'obtenen en el primer trasbals s'anomenen baixos o fangs. Una vegada s'ha fet el primer trasbals, el most fermentat acaba el seu procés en un altre dipòsit i es fa un segon trasbals. En aquest segon trasbals s'extreu el vi net per una banda i els baixos o mares que també són parts sòlides precipitades per l'altre. El trasbals es fa amb una màquina anomenada bomba de trasbals, al celler disposarem de dues bombes per alleugerar els trasbalsos i poder realitzar-ne més d'un a la vegada.

2.1.10. Clarificació

Aquest procés pretén aconseguir netejar i estabilitzar mostos i vins. Es practica en totes les vinificacions. La clarificació es pot fer en estàtic afegint una cola orgànica o inorgànica i amb acció físico-química o bé en dinàmic, fent servir equips de filtració. Gràcies a aquestes coles s'originen flòculs que precipiten lentament a la base del dipòsit. De la clarificació en dinàmic se'n parlarà a l'apartat de filtració.

Els tipus de coles son els següents:

- **Coles orgàniques:** Caseïnes, gelatines, coles de peix (ictiocoles), clara d'ou (albúmina d'ou) i alginats.
- **Coles inorgàniques:** Bentonites, PVPP, Sol de sílice i carbons actius.

Les que s'utilitzaran al celler seran la cola de peix i la bentonita.

- **Cola de peix:** Prové de les agalles natatòries dels peixos, normalment en forma sòlida fàcilment agrumollable per la humitat. Molt bona per vins blancs i rosats. No sobreencola i deixa els vins ben brillants.
- **Bentonita:** És una cola mineral de cendres volcàniques formada de silicats d'alumini, té un color gris i va en petits grànuls. És aplicable a tots els tipus de vins.

L'addició de clarificants es farà durant i després de la fermentació.

2.1.11. Filtració

La filtració, igual que la clarificació pretén netejar i estabilitzar els mostos i els vins. La filtració es pot fer per dos mètodes:

1. **Filtració tradicional:** utilitzant filtres de premsa, filtres de buit, filtres de plaques de paper, filtres de terres i filtres de membrana.
2. **Filtració tangencial:** Nanofiltració, Ultrafiltració i microfiltració.

Al celler s'utilitzarà la filtració de buit que ja s'ha explicat i la filtració de terres.

- **Filtració per terres:** S'aconsegueix la clarificació del vi fent-lo passar a través d'una capa més o menys gruixuda de terres de filtració. Aquests filtres poden tenir geometries diverses i el rang de treball i cabal de flux igualment diferents. És un sistema que dóna un producte ben clarificat,

l'inconvenient és que genera residus de terres de filtració que s'han de tractar en una planta especialitzada. Aquest tipus de filtració és apte per tots els tipus de vinificació.

Les terres que s'utilitzaran son terres diatomees procedents de la diatomita, una roca de sílice de cuirasses fòssils d'algues microscòpiques.

La filtració de terres es farà després de la clarificació del vi.

2.1.12. Estabilització

En el vi filtrat i clarificat hi ha una alta concentració de sals d'àcid tartàric. Els ions tartrat àcid(TH-) i tartrat neutre(-T-) de l'àcid tartàric reaccionen amb els cations Ca^{2+} i K^{+} donant lloc al tartrat neutre de calç i al bitartrat potàssic respectivament.

- **Bitartrat potàssic:** És el més abundant i de reacció més rapida. Si el producte de concentració Pc és superior al producte de solubilitat Ps la solució estarà sobresaturada amb el conseqüent risc de precipitació. La cristal·lització és veu afavorida per un augment de: pH, Grau alcohòlic i nuclis de cristal·lització.
- **Tartrat neutre de calç:** És la menys soluble de totes les sals presents en el vi. La presencia de THK no té un efecte de nucleació afavorint la cristal·lització del TCa. La seva solubilitat augmenta al augmentar el pH.

Aquestes sals a baixes temperatures són insolubles i cal forçar la seva precipitació mitjançant l'estabilització per fred. Aquesta es fa en tancs encamisats i en comptes d'utilitzar aigua freda per refredar-los, s'utilitza glicol ja que és necessari que la temperatura del vi descendeixi fins a uns 5ºC sota zero. Així s'està una setmana i després es treu per dalt ja que els cristalls de bitartrat i tartrat neutre han quedat en el fons. Aquest vi es filtra per mitjà d'un filtre de plaques de cel·lulosa per tal de retenir els possibles cristalls de bitartrat potàssic i per donar una filtració més tancada.

2.2. Compostos en el most i el vi

Hi ha un nombre molt elevat de compostos en el most i el vi, de tots ells els àcids orgànics, les substàncies minerals, les vitamines, els glúcids, els compostos fenòlics i els compostos nitrogenats són els més importants ja que intervenen d'una manera determinant en els equilibris gustatius, aromàtics i nutritius del raïm i les seves begudes derivades.

2.2.1. Àcids orgànics

Els àcids orgànics del vi procedeixen, d'una banda, del raïm (essencialment de la polpa) i, per una altra, dels fenòmens fermentatius. La naturalesa i la concentració depenen de la tècnica d'elaboració. Tots aquests àcids constitueixen l'acidesa del vi que suporta el color, l'aspecte sensorial i l'estat higiènic dels vins.

Una falta d'acidesa es tradueix en falta de brillantor, aromes i d'estabilitat microbiològica, la qual cosa provoca un aspecte gustatiu plànol del vi.

Els àcids del vi són:

- **Procedents de raïm sa:** àcid tartàric (1,2-4,8 g/L), àcid màlic (0,16-5,2 g/L), àcid cítric (0,12-0,88 g/L), àcid ascòrbic (0,005-0,012 g/L), àcid oxàlic i àcid fumàric.
- **Procedents de raïm amb botrytis (amb podridura):** àcid glucoònic (0,12-2,5 g/L), àcid galacturònic, àcid glucònic (0,01-2,8 g/L), àcid múcic, àcid ceto-glucònic.
- **Procedents de la fermentació:** àcid L-làctic (0,04-4,2 g/L), àcid succínic (0,035-1 g/L), àcid pirúvic (0,01-0,5 g/L), àcid acètic (0,15-0,9 g/L), àcid citromàlic, àcid glicèric, àcid dimetilglicèric, àcid fòrmic, àcids grassos saturats i insaturats.

La principal propietat dels àcids orgànics és la de contribuir, en gran mesura, a l'acidesa del vi, diferenciant-se entre l'acidesa total o de titulació, l'acidesa volàtil i l'acidesa real definida pel pH. El coneixement del comportament àcid del vi és molt important per l'enòleg, doncs ha de seguir-se des de la maduració del raïm fins a la conservació del vi.

Quan el vi presenta excessiva acidesa, té una agressivitat molesta. Si el vi és insuficientment àcid, el vi es presenta fràgil i sabor pastós. Perquè el vi tingui bon sabor, ha de presentar una acidesa adequada, amb una gamma molt àmplia que permeti graduar i matisar la seva percepció. El sabor àcid que es percep ve condicionat per l'abundància de protons, és a dir, per l'acidesa real o pH. En un vi, els únics àcids que poden influir sobre el pH són els àcids tartàric, màlic i làctic. A causa de l'estat de ionització, l'àcid tartàric exerceix el paper més important. Els àcids en estat lliure són els que constitueixen el sabor àcid. Els anions minerals estan en estat salí i no interfereixen directament sobre el sabor àcid.

S'ha comprovat que en el caràcter àcid és l'acidesa total la que intervé més que el pH. Experimentalment, una addició d'aigua disminueix l'impacte àcid sense modificar el pH. En degustació, el sabor àcid del vi és un dels quatre sabors elementals. Prové dels sis àcids orgànics principals del vi. L'acidesa tindrà un caràcter metàl·lic i dur, si el principal constituent de l'acidesa és l'àcid tartàric, de verdor, si domina l'àcid màlic, o acidulat, si és l'àcid cítric. Els àcids originats per la fermentació alcohòlica presenten un paper secundari. L'àcid acètic presenta un sabor agre, encara que és l'acetat d'etil el que es percep en degustació. L'àcid succínic es presenta amarg i salat alhora. L'àcid làctic presenta un sabor agre. Els àcids grassos també tenen un impacte organolèptic important. Els àcids grassos C_5 C_{12} presenten olors neutres, però donen lloc a esters d'olor molt agradable en vins blancs. Els àcids grassos no saturats linoleic i linolenic són l'origen de la formació del hexanol i hexanal, que són responsables de notes herbàcies. Els àcids grassos de pes molecular més elevat amb concentracions inferiors a 1 mg/L no poden tenir influència sobre la degustació

2.2.2. Vitamines

Les vitamines presents en el most són factors de creixement per nombroses soques de llevats, i en alguns casos, per les bactèries. D'aquesta manera, juguen un paper innegable en els fenòmens fermentatius. L'aportació regular de substàncies vitamíniques en la nostra alimentació és una necessitat que cadascú ha de satisfer i el vi hi contribueix modestament.

Taula 2.1. *Composició vitamínica del most i del vi*

Vitamines	Most (10^{-6} g/l)	Vi blanc (10^{-6} g/l)	Vi negre (10^{-6} g/l)
B_1 Tiamina	160-450	2-58	103-245
B_2 Riboflavina	3-60	8-133	0,45-1,9
B_3 Nicotinamida	0,68-2,6	0,44-1,33	0,79-1,7
B_6 Piridoxina	0,16-0,5	0,12-0,67	0,13-0,68
B_7 Colina	19-45	19-27	20-43
B_8 Biotina	1,5-4,2	1-3,6	0,6-4,6
B_{12} Cianocobalamina	0-0,2	0-0,16	0,04-0,1

La major part de les vitamines del grup B representen el grup prostètic dels coenzims, que participen d'aquesta manera en múltiples reaccions enzimàtiques de degradació o de síntesi, per mitja de les quals els glúcids, els lípids, els pròtids i tots els elements nutritius que entren en la nostra alimentació seran transformats per abastir l'energia indispensable al treball cel·lular i aportar els elements necessaris pel manteniment de les estructures de l'organisme i del seu creixement.

És necessari reconèixer que les aportacions al nostre organisme obtingudes per un consum raonable de vi (0,25 l/dia) representen menys del 10% de les necessitats, encara que per certes vitamines aquest valor seria del 1 al 2%.

2.2.3. Glúcids

En el grup dels glúcids s'engloba una gran diversitat de constituents, entre els que es troben els més importants o els més complexes del raïm i del vi. En efecte, els glúcids inclouen els sucres fermentables, la glucosa i la fructosa, procedents en abundància del metabolisme de la vinya i responsables de la transformació del most en vi. La presencia dels glúcids es doncs una dada fonamental de l'enologia, ja que aquesta família de molècules intervenen en pràcticament tots els mecanismes moleculars que condueixen des del raïm al vi, i determinaran la qualitat final dels productes.

Els glúcids principals en el most són els monosacàrids (pentoses i hexoses), disacàrids i polisacàrids. De tots aquests, els únics que intervenen en la fermentació son la glucosa i la fructosa que, conjuntament formen la sacarosa.

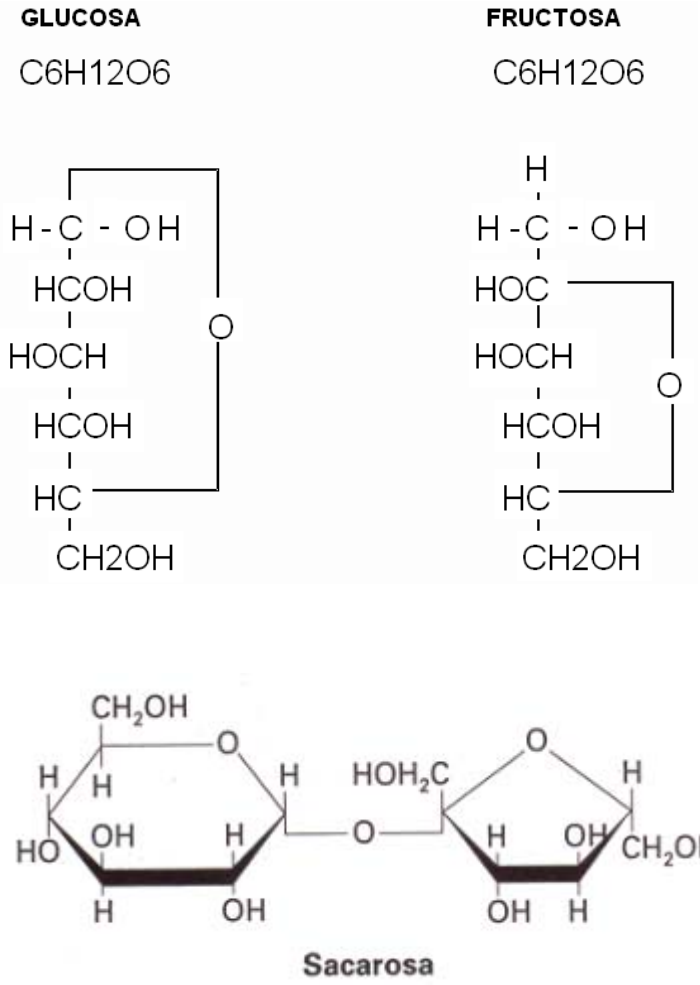


Figura 2.4. *Molècula de glucosa, fructosa i sacarosa*

2.2.4. Compostos nitrogenats

Els compostos nitrogenats són fonamentals en el most perquè sigui possible la correcta fermentació. Els compostos nitrogenats més importants del vi són els aminoàcids i els que predominen en el raïm són la prolina i l'arginina. La raó de ser prolina o arginina varia significativament en diverses varietats. La prolina forma part important del metabolisme del nitrogen en els llevats. Com a segon grup d'aminoàcids dominant es té la glutamina i l'alanina. Tal com és de suposar el contingut d'aminoàcids és menor després de la fermentació: degut en part al fet que la majoria d'ells d'una forma o altra entren en el metabolisme dels llevats.

Les proteïnes es troben en concentracions de most que van des dels 100 mg/l a els 840 mg/l. Durant la fermentació el contingut de proteïna pot descendir gairebé un 40%. Les proteïnes, sota certes circumstàncies, poden coagular donant lloc a inestabilitat en el vi. Treure aquestes proteïnes inestables del vi és un dels objectius de la clarificació.

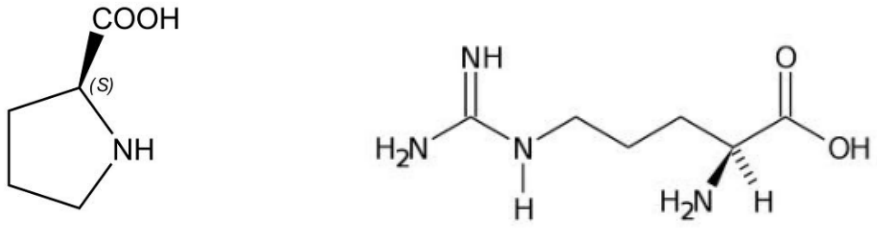


Figura 2.5. *Prolina i Arginina*

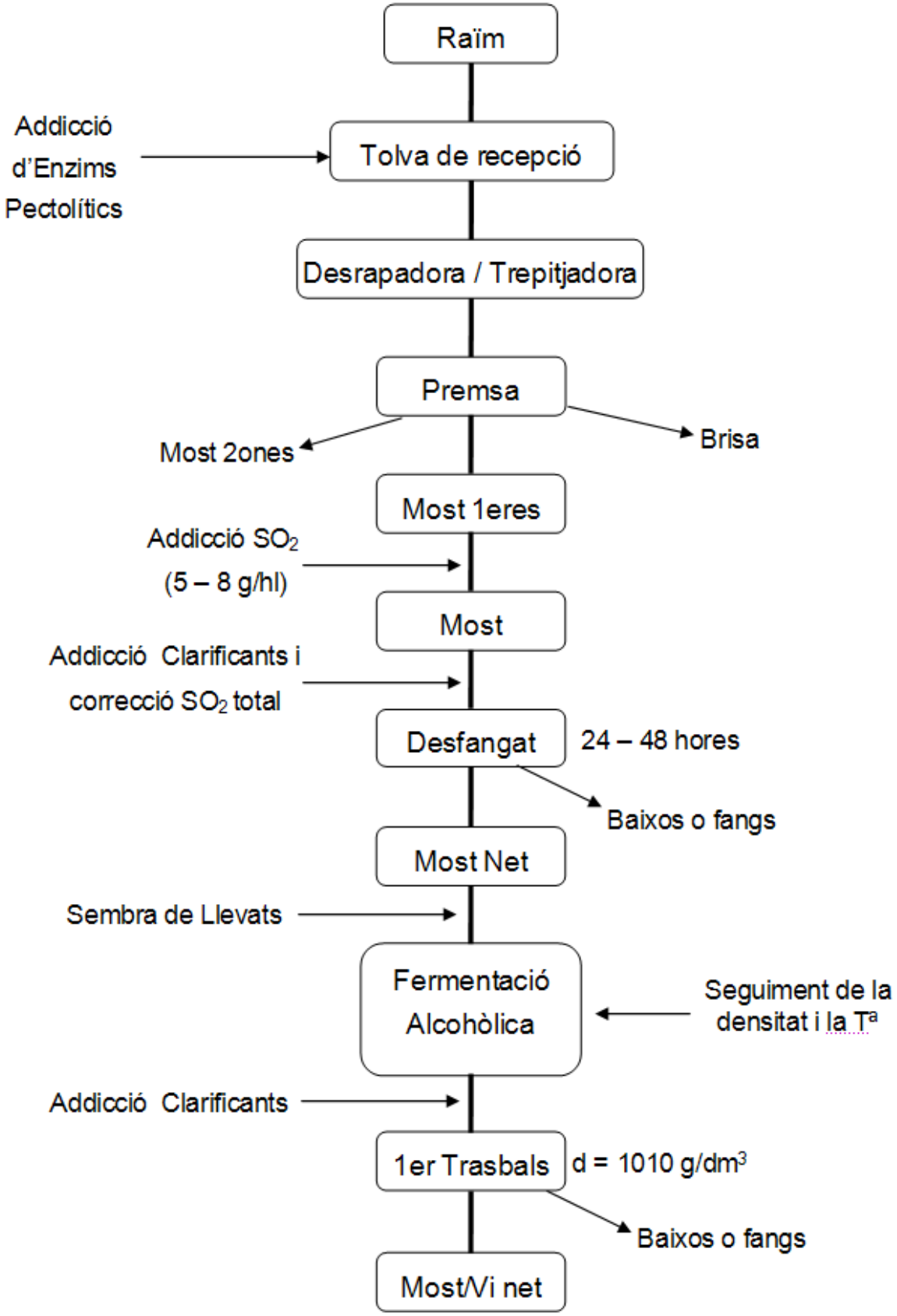
2.2.5. Compostos fenòlics

Els compostos químics en forma de polifenols són abundants en el vi i és potser un dels compostos que proporciona més atributs al vi. És important remarcar que després dels àcids són el tercer compost més important.. Els polifenols afecten directament els sabors, a les olors i altres capacitats sensitives del vi, és per aquesta raó per la qual els viticultors tenen cura en detall de la seva evolució durant les fases de vinificació. La concentració de polifenols en el most depèn en gran mesura de la varietat de raïm i del clima en què s'hagi cultivat. La concentració dels diferents polifenols depèn igualment en gran mesura de la forma en què s'hagi processat el raïm. per exemple, en els vins blancs que han tingut poc contacte amb les pells del raïm hi ha unes concentracions diferents de les observades en els vins negres.

Un dels compostos fenòlics important és el taní, és un compost fenòlic molt reactiu i en solució pot reaccionar amb les proteïnes i precipitar. Un altre compost fenòlic són les antocianines que aporten color als vins, aquests colorants naturals poden blanquejar (perdre el seu color) per l'acció de diversos agents o operacions químiques com ara l'oxidació o la reducció, en molts casos l'acidesa manté el color (viratge). Els fenols ocupen un paper molt important en els processos d'oxidació del vi (oxidació fenòlica) i és una de les reaccions més habituals en la maduració dels vins negres.

Una vegada explicat el procés d'elaboració i els compostos en el most i el vi, s'explicaran els processos de vinificació en blanc, negre i rosat mitjançant diagrames de flux.

2.3. Vinificació en blanc



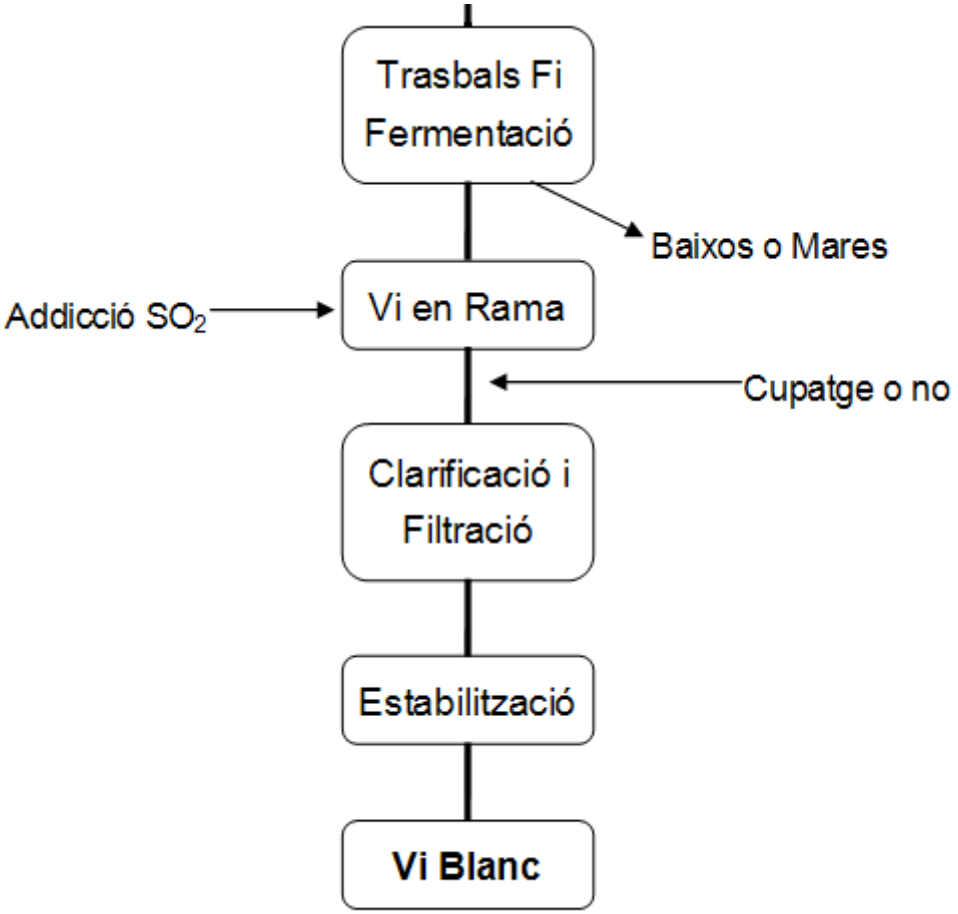


Diagrama 2.1. *Elaboració del vi blanc.*

El procés de vinificació en blanc és el més senzill de tots. L'addició d'enzims pectolítics es fa per trencar les pectines de la pell. Les pectines son una mescla de polímers àcids i neutres que ocasionen terboleses indesitjades al most.

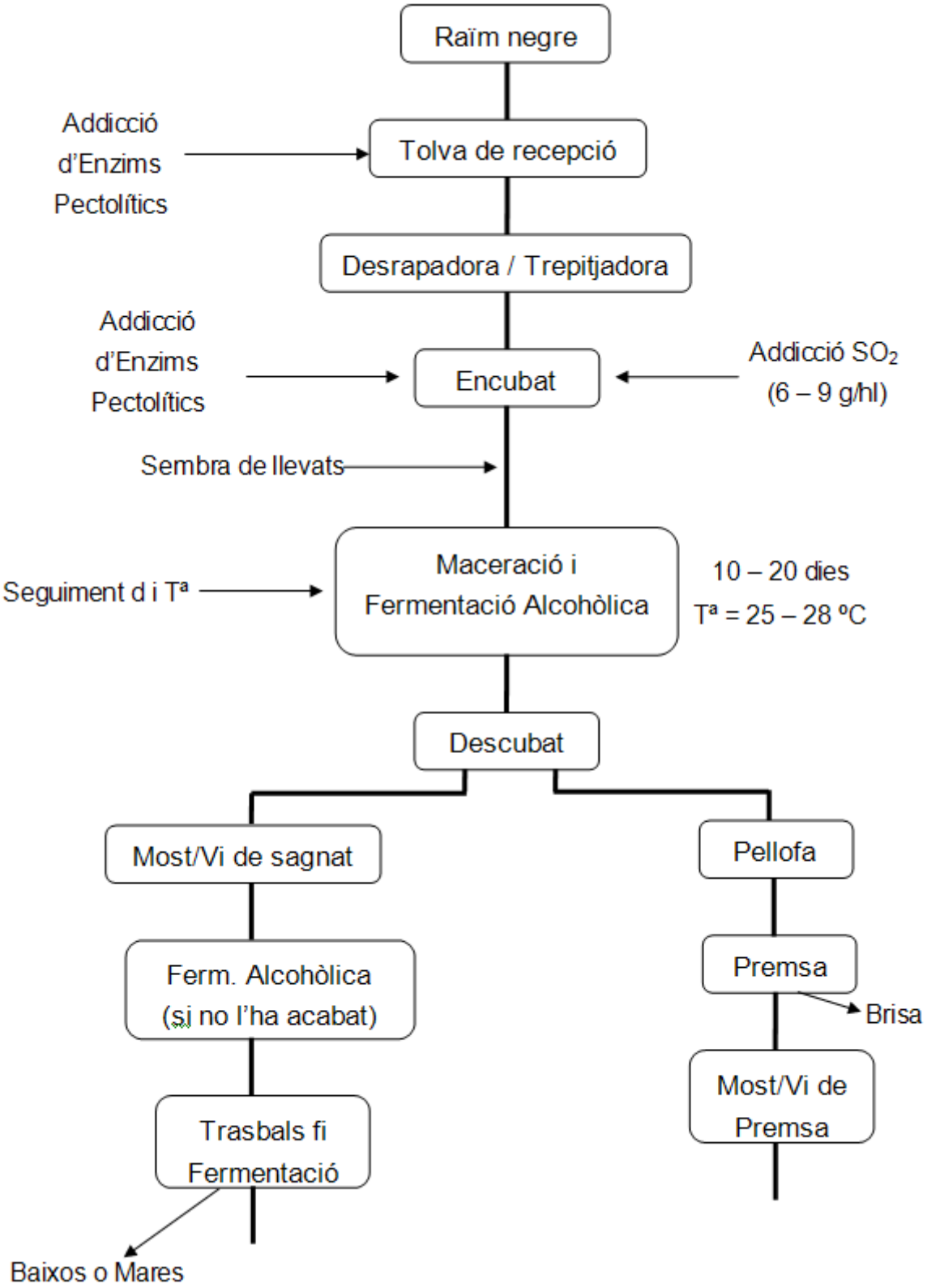
La funcions del SO_2 son:

1. Antioxidant: no permet que l'oxigen es combini amb el vi.
2. Antioxidacid: degrada els enzims fins a inhibir la seva funció principal de degradació.
3. Antisèptic: És tòxic amb els llevats primitius del raïm que no interessa que estiguin presents i també és tòxic amb les bactèries.
4. Conservant: Fa una bona conservació de les propietats del most i del vi.
5. Dissolvent: Ajuda a extreure els colorants de la pell.

El vi en rama correspon al vi que ja ha acabat el procés de formació però encara té parts sòlides en suspensió, per aquest motiu s'ha de sotmetre a tractaments de clarificació i filtració abans de poder ser embotellat o venut.

El cupatge és la mescla de vins provinents de varietats diferents i es fa per obtenir un resultat de mescles d'aromes i qualitats.

2.4. Vinificació en negre



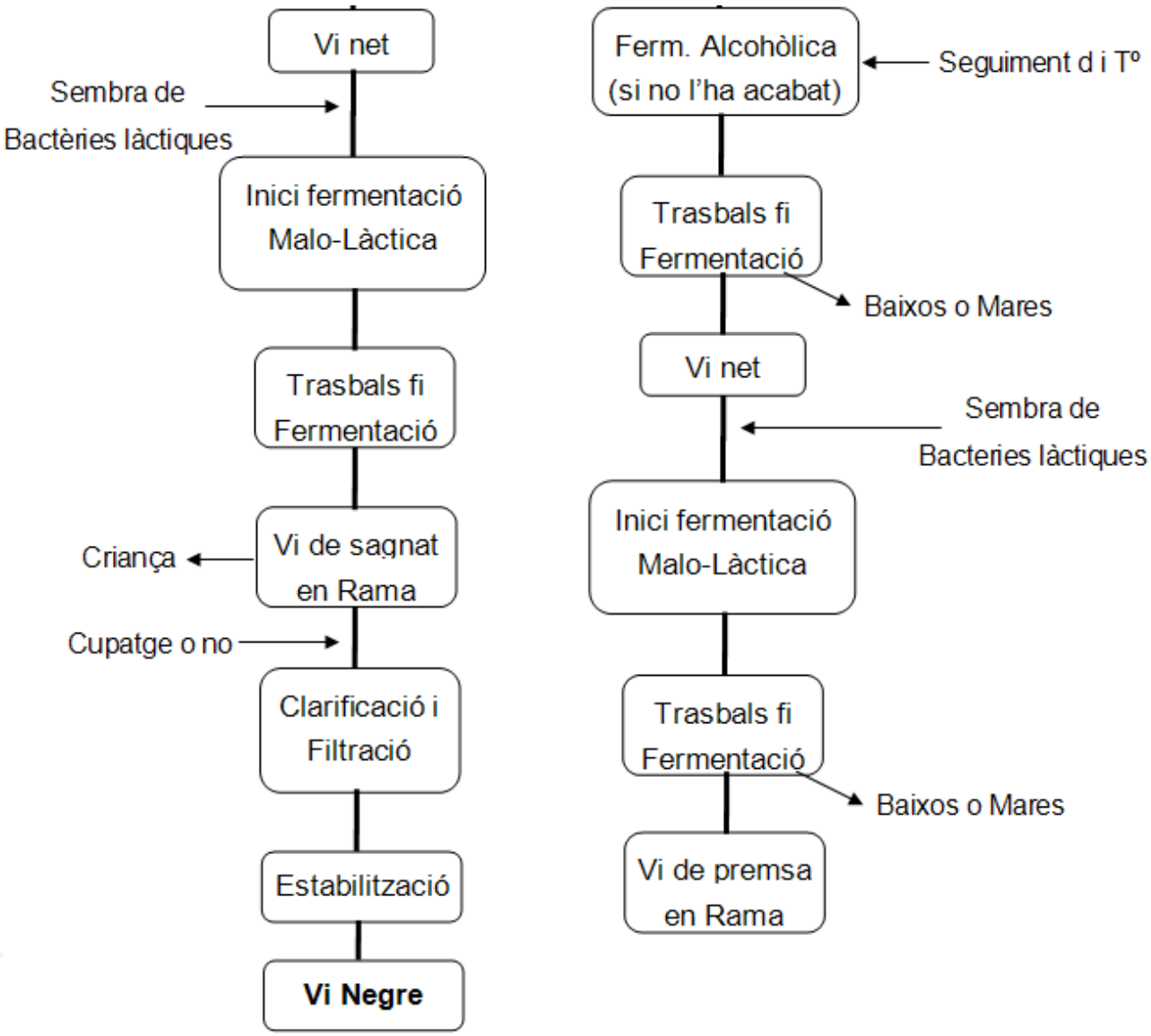


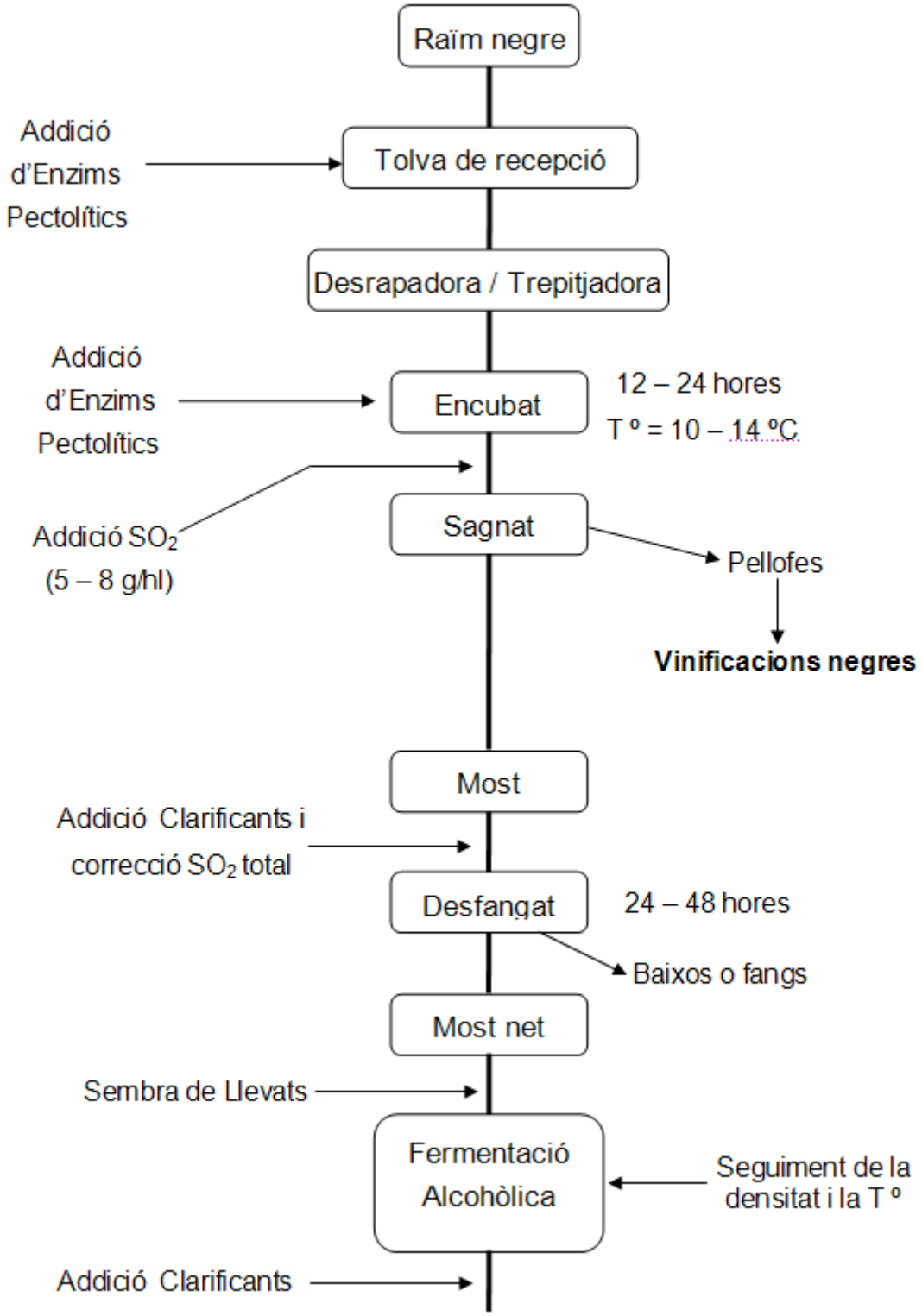
Diagrama 2.2. *Elaboració del vi negre.*

Una vegada ja s'ha fet la fermentació alcohòlica i malolàctica, el vi negre pot anar per vi jove o per criança. La criança és un procés llarg i delicat amb l'objectiu de conferir uns caràcters diferents a un vi que ja es troba elaborat. El punt de partida és un vi perfectament apte per al consum, però amb la possibilitat de veure millorades les seves qualitats mitjançant l'envelliment. Té dues fases:

1. La fase oxidativa: té lloc a la bóta de fusta, on reduïdes quantitats d'oxigen penetren a l'interior del recipient modificant de manera natural l'estructura química de molts dels components del vi.

2. La fase reductora: es realitza a l'interior de l'ampolla. En ella no penetra pràcticament oxigen, llevat de petitíssimes quantitats de gasos que es filtren a través de les cèl·lules del suro, de manera que els elements del vi reaccionen entre si en la seva absència.

2.5. Vinificació en rosat



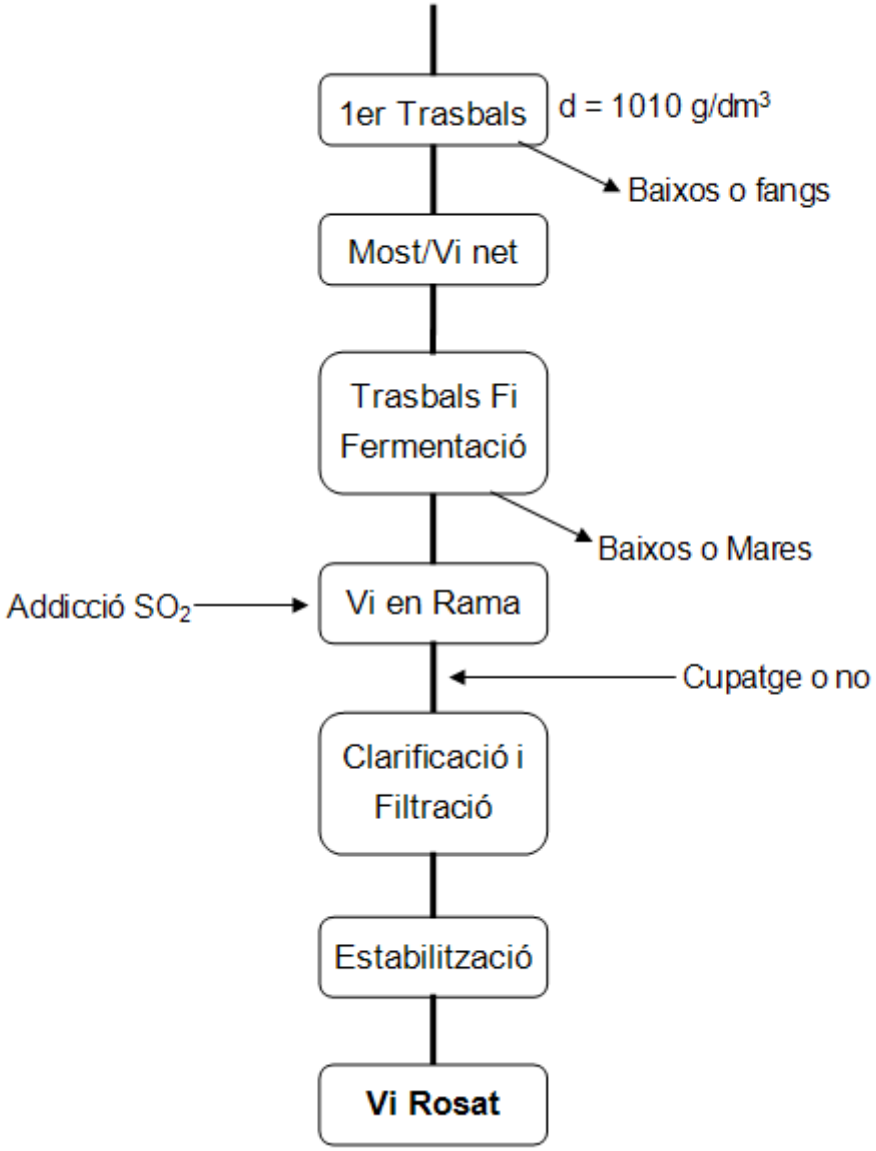


Diagrama 2.3. *Elaboració del vi rosat.*

El procés de vinificació en rosat no és tan complex com l'anterior. Com s'ha mostrat en el diagrama, després de trepitjar i desrapar el raïm, es deixa reposar la pasta en un dipòsit menys temps, per tal de que absorbeixi el color vermell atractiu i les seves aromes. Quan ja ha agafat part del color de les pellofes, es sagna el most resultant i la part restant de la pasta s'aprofita per elaborar vins negres. A partir d'aquí el procés segueix la mateixa línia que el procés d'elaboració de vi blanc.

CAPÍTOL 3: ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

És necessari saber la producció aproximada de la finca pel dimensionament de la nau i la maquinaria. S'ha fet una estimació dels kg de raïm que s'obtindran de cada varietat i per conseqüent, els litres de most.

Taula 3.1. *Rendiments màxims permesos.*

Varietats	kg/Ha	Most 1eres	Most 2ones	Most 3eres	Brisa
Blanques	12000	66%	14%	5%	15%
Negres	9000	70%	10%	5%	15%

En la taula 3.1., es mostra la quantitat mitjana de kg de les varietats blanques i negres que es produeixen per hectàrea de vinya i el rendiment de cada una d'elles per l'obtenció del most. És a dir, que per cada kg de raïm blanc, obtindrem el 66% de most flor o de 1eres. Ens hem basat en els rendiments màxims permesos per la normativa D.O. Penedès. Teòricament, si es sobrepassessin aquestes xifres, el most quedaria desqualificat i seria valorat com a most de 2ones.

Segons això, l'estimació de la producció de la finca Cuscó i Vallès es mostra en la taula 3.2.

Taula 3.2. *Producció anual prevista.*

Varietats	Superfície (Ha)	Raïm (kg)	Most 1eres (l)	Most 2ones (l)	Most 3eres (l)	Brisa (kg)
Macabeu	9,23	110760	73101,6	15506,4	5538	16614
Xarel·lo	16,14	193680	127828,2	27115,2	9684	29052
Parellada	2,91	34920	23047,2	4888,8	1746	5238
Chardonnay	1,83	21960	14493,6	3074,4	1098	3294
Monastrell	1,45	13050	9135	1305	652,5	1957,5
Cabernet Sauvignon	1,14	10260	7182	1026	513	1539
Pinot Noir	4,05	36450	25515	3645	1822,5	5467,5
Total	36,75	421080	280302,6	56560,8	21054	63162

CAPÍTOL 4: MAQUINARIA I EQUIPAMENT

4.1. Maquinària

A continuació es mostra la maquinària necessària per l'elaboració del vi en el celler.

Tolva de recepció

- **Descripció:** Tolva d'acer inoxidable amb cargol sense fi de 500 mm^2 de secció dotada d'una caixa de recollida de most. Serveix per la recepció del raïm, el remolc descarrega la collita provinent de la vinya dins la tolva i aquesta, mitjançant un sistema de cargol sense fi empeny el raïm cap a la següent màquina.
- **Marca:** Magusa S.L.
- **Model:** COMPUT 1-10
- **Capacitat:** 10.000 kg
- **Motor:** 5,5 kW a 380 V

Desrapadora – Trepitjadora

- **Descripció:** Té la funció de separar els grans i la rapa del raïm sense trencar-la ni obrir els grans del raïm. Un cop s'ha tret la rapa, el raïm passa a la trepitjadora que està just a sota, on els grans queden trepitjats i el resultat és una pasta on hi ha most, pellofa i pinyols i s'envia directament al bescanviador frigorífic tubular.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** ZARA 100
- **Producció:** 9 – 11 tones/h
- **Motor:** 1,865 kW a 380 V

Bomba de verema

- **Descripció:** Bomba que té la funció de recollir la pasta resultant de la trepitjadora i bombejar-la cap a la premsa o els dipòsits en cas de vins negres o rosats.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** MONOPOMPA 80
- **Capacitat:** 7 – 10 tones/h
- **Motor:** 5,22kW a 220 V

Equip de refrigeració

Com a màxim s'entraran un total de 300.000 kg de raïm al dia, segons això, el màxim de litres de most que es fermentaran a la vegada seran aproximadament 240.000. Tenint en compte que la fermentació dura 10 dies (240 hores) i que cada litre de most produeix una mitjana de 25 Kcal:

$$\frac{240000 \cdot 25}{240} = 25.000\, Kcal/h$$

Aquestes són les Kcal/h necessàries en fermentació. Si se li sumen les 80.000 kcal/h que necessita el bescanviador per refredar la pasta, resulta un total de 105.000 kcal/h necessàries.

- **Descripció:** Equip que refreda aigua i glicol i l'envia al circuit de refrigeració i al bescanviador frigorífic tubular.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** GRA 60 BI
- **Potència frigorífica:** 111.500 Kcal/h
- **Motor:** 38,5 kW a 380 V

Bescanviador frigorífic tubular

- **Descripció:** Bescanviador de calor compost de tubs d'acer inoxidable que té la funció de refredar la pasta resultant de la trepitjadora.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** 8 tubs
- **Potència:** 80000 kcal/h
- **Motor:** s'alimenta per l'equip de refrigeració.

Premsa pneumàtica

- **Descripció:** Màquina que té la funció de premsar la pasta resultant de la trepitjadora per extreure el most i separar-ne les parts sòlides.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** BETA 45
- **Capacitat:** 8000 – 12000 l de raïm trepitjat i desrapat
- **Motor:** 7,085 kW a 380 V

Bomba de trasbals

- **Descripció:** Màquina que té la funció de realitzar els trasbalsos. Es connecta per mitjà de mànegues als dipòsits.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** Inox girante neoprene DUAL 90 i DUAL 120
- **Cabal:** DUAL 90: 155 l/min a 10 m

  DUAL 120: 410 l/min a 10 m
- **Motor:** DUAL 90: 1,79 kW a 380 V

  DUAL 120: 4,475 kW a 380 V

El celler disposarà de dues bombes de trasbals per poder realitzar més d'un trasbals a la vegada.

Filtre de terres

- **Descripció:** Màquina que té la funció de clarificar i filtrar el vi ja fermentat.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** DCBL 80
- **Producció:** 80 Hl/h màx
- **Motor:** 2,5 kW a 380 V

Filtre al buit

- **Descripció:** Filtre que té la funció de filtrar els fangs obtinguts del desfangat per aprofitar elmost present en ell.
- **Marca:** Marchisio S.P.A.
- **Model:** ASSO2
- **Producció:** 5000l/h
- **Motor:** 3,75 kW a 380 V

Braç hidràulic

- **Descripció:** Braç hidràulic amb una barrina d'acer inoxidable que s'utilitza per prendre mostres de most directament del remolc i poder mesurar el grau.
- **Marca:** Maselli misure
- **Model:** CC-01
- **Motor:** 1,5 kW a 220 V

Bàscula

- **Descripció:** S'utilitzarà per pesar els kg de raïm que portin els remolcs
- **Marca:** BACSA
- **Model:** DH8E-SS/16A
- **Dimensionat:** 60 x 3,3 m
- **Motor:** 5,3 kW a 220 V

Flotador

- **Descripció:** Maquina que s'utilitza per realitzar el desfangat del most. El tractament consisteix en l'addició d'una determinada quantitat de gas que quan s'uneix amb els fangs, provoca que s'elevin al dipòsit i així es poden extreure fàcilment.
- **Marca:** ATI s.r.l.
- **Model:** ATI 100
- **Producció:** 10000 l/h
- **Motor:** 2,25 kW a 380 V

4.2. Equipament

L'equipament del celler seran els dipòsits d'acer inoxidable on es produirà la fermentació del vi. També serviran pel seu emmagatzematge posterior. Utilitzarem 3 tipus. La marca dels dipòsits serà MAGUSA S.L.

Dipòsits d'emmagatzematge

Són dipòsits cilíndrics d'acer inoxidable equipats amb una camisa de refrigeració i una sonda per controlar la temperatura.

- Model: SDGAI amb potes
- Prestacions:

- Porta superior rodona (centrada)
- Regleta nivell inoxidable amb tara volumètrica
- Aixeta nivell 1/2" inoxidable
- Aixeta per mostres 1/2" inoxidable
- Vàlvula de sortida de clars (Papallona)
- Vàlvula de sortida total. (Papallona)
- Tub de remuntat
- Difusor rotatiu regulable en alçada
- Camisa de refrigeració estàndard
- Termòmetre analògic
- Reixeta de sagnat desmuntable
- Porta rectangular obertura exterior
- Beina posterior per sonda de temperatura
- Suport per escala
- Orelles per a càrrega i descàrrega
- Placa de característiques

Figura 4.1. *Dipòsit d'emmagatzematge*

Els que s'utilitzaran al celler seran els següents:

Taula 4.1. *Dipòsits d'emmagatzematge necessaris*

Capacitat (l)	DT (mm)	HC (mm)	HT (mm)	HJ (mm)	DP (mm)	Potes	Unitats
15000	2500	3000	4450	250	Ø150	4	3
20000	2500	4000	4500	250	Ø200	5	6
25000	2600	4500	6000	250	Ø200	5	1
30000	3000	4000	5600	250	Ø250	5	4
40000	3000	5500	7100	250	Ø300	5	3

Les mesures es poden veure en la figura del final del capítol

Dipòsits d'emmagatzematge autobuidants

Aquest tipus de dipòsit s'utilitza per elaborar vins negres i rosats. L'única diferència que hi ha amb els dipòsits normals és que tenen la base cònica i això facilita l'extracció de la pellofa i els pinyols resultants de la fermentació.

- Model: SDGAE
- Prestacions:

- Porta superior rodona Ø600mm
- Coll suplementari de 500 mm
- 1 Suport passarel
- Vàlvula de rebuig de plàstic
- Tub de remuntat
- Difusor rotatiu regulable en alçada
- Porta inferior ovalada (Boca d'home)
- Vàlvula de sortida total. (Bola)
- Vàlvula amb col lector d'aspiració de les reixetes de sagnat (bola)
- Vàlvula (Bola) per l'aspiració de la bomba
- Vàlvula (Bola) per al tub de remuntat
- Aixeta nivell amb 1/2" inoxidable
- Aixeta per mostres 1/2" inoxidable
- Termòmetre Ø100mm analògic amb beina
- Beina posterior per sonda de temperatura
- Suport per escala
- Camisa de refrigeració estàndard
- Orelles per a càrrega i descàrrega
- Bomba remuntat de rodet flexible de 1 nivell. amb inversor.
- Conjunt de mànegues més accessoris per la connexió de la bomba amb el tub de remuntat
- Reixetes de sagnat perimetrals desmuntables

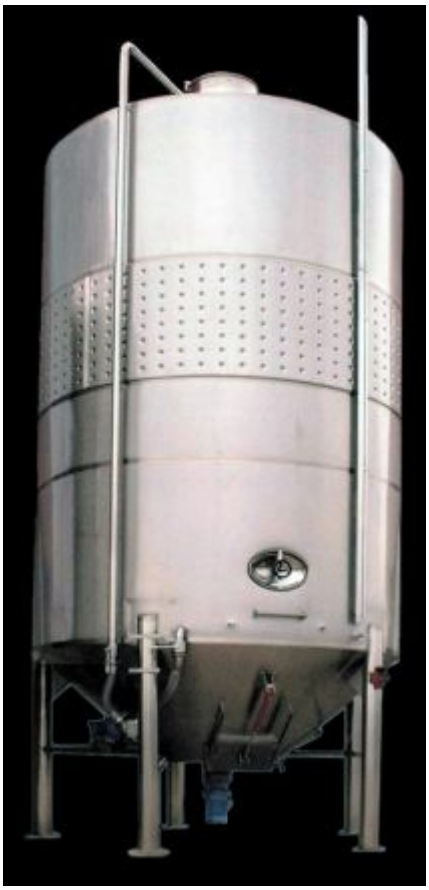


Figura 4.2. *Dipòsit autobuidant*

Aquest és el dipòsit autobuidant que s'utilitzarà al celler:

Taula 4.2. *Dipòsit autobuidant necessari*

Capacitat (l)	DT (mm)	HC (mm)	HT (mm)	HJ (mm)	DP (mm)	Potes	Unitats
30000	3000	4000	5600	250	Ø200	5	1

Dipòsits sempre plens autobuidants

Aquest tipus de dipòsits van dotats d'una tapa pneumàtica que reposa sobre la superfície del vi de dins el dipòsit i evita la seva oxidació ja que és com si sempre estigués ple el dipòsit.

- Model: FISP amb camisa
- Prestacions:

- Kit pneumàtic
- Flotador pneumàtic
- Boca davantera Ø400 mm
- Vàlvula de pressió buit plàstic
- Suport escala
- 1 Vàlvula de bola DN 40
Mascle / femella de sortida de clars
- 1 Vàlvula de bola DN 40
Mascle / femella d'apurat total
(A partir de 5.000 lts DN 50)
- Fons pla inclinat 5%
- 4 Potes soldades amb peus
regulables inoxidables
- 1 Aixeta nivell de 1/2"
- 1 Regleta nivell amb protecció inox
- 1 Aixeta per mostres de 1/2"
- 1 Braç d'aixecament de la
tapa flotant
- 1 Torn mecànic galvanitzat
per aixecament de tapa
- 1 Camisa de refrigeració tipus
serpentí de 00 mm d'ample
- 1 Termòmetre
- 1 Beina posterior per sonda de
temperatura

Figura 4.3. *Dipòsit sempre ple*

Aquests són els dipòsits sempre plens autobuidants que s'utilitzaran al celler:

Taula 4.2. *Dipòsit sempre plens autobuidants necessari*

Capacitat (l)	Alçada(mm)	Diàmetre (mm)	Potes	Unitats
5000	3300	1600	4	3
10000	3750	2100	4	1
15000	4200	2600	4	1

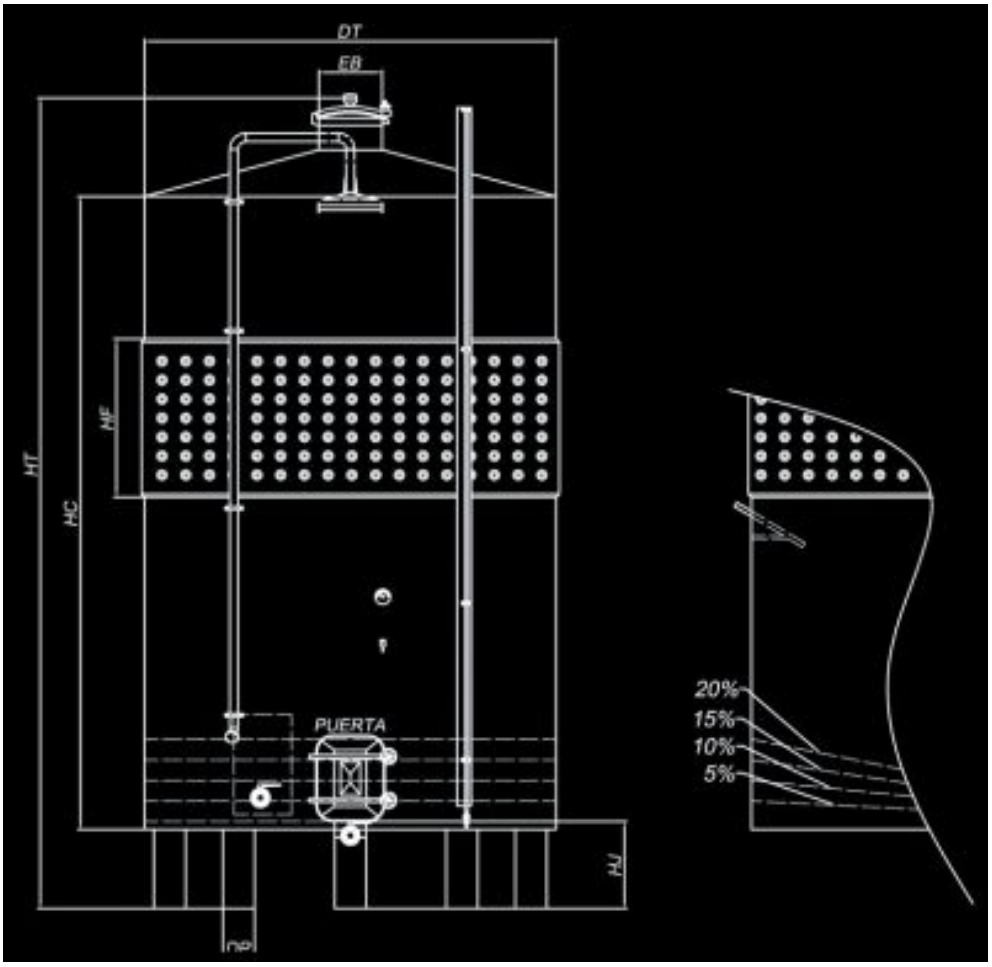


Figura 4.4. *Mesures dels dipòsits*

CAPÍTOL 5: MEMÒRIA TÈCNICA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Durant l'època de la verema és necessari un bon subministrament d'aigua potable ja que constantment s'hauran d'estar netejant dipòsits i altres equipaments per realitzar trasbalsos i altres necessitats. La instal·lació està ramificada en dues parts: la primera part pel subministrament dels vestuaris, el lavabo, el laboratori i la caseta de recepció, que contenen aparells de baix consum, i la segona part pel subministrament de la zona de tines, el pati i la zona exterior, on hi haurà un consum més elevat. S'ha dissenyat d'aquesta manera per què no totes les canonades haguessin de ser de gran secció. Per abastir tota la instal·lació es disposa d'un dipòsit de 15 m^3 col·locat a una cantonada del pati, dotat de 2 sensors; un sensor que obra la vàlvula d'entrada d'aigua de la xarxa general i un altre que la tanca. El primer s'activa quan el nivell del dipòsit està per la meitat, i el segon s'activa quan el dipòsit és ple. El dipòsit està connectat a la xarxa general passant per un comptador amb una canonada de 1 ¼'' i té una sortida cap a una bomba que, segons la pèrdua de càrrega màxima, haurà de tenir una potència determinada.

5.1. Descripció de la primera part

La primera part subministra aigua als vestuaris, lavabo, laboratori i caseta de recepció. Als vestuaris hi haurà 2 rentamans i 2 dutxes, seguidament 2 lavabos i un rentamans. Passat això, el laboratori, que només hi tindrem una pica i per últim la caseta de recepció, que estarà dotada d' un punt de subministrament per una mànega i una pica al seu interior per netejar les mostres de most i el material per prendre les mostres. Les canonades d'aquesta part tindran una secció de ½'', ¾ '' i 1 ''. Hi haurà un total de 8 claus de pas: 4 de ½'', 2 de ¾'', 2 de 1''.

5.2. Descripció de la segona part

La segona part, com s'ha comentat abans, subministrarà aigua al pati, a la zona de dins el celler i a la zona exterior. Al pati tindrem només una sortida d'una aixeta per una mànega. A la zona de dins el celler hi haurà un total de 5 aixetes per la neteja dels dipòsits, que tindran un consum de 1,15 l/s, una sortida d'una aixeta normal i 2 rentamans. A la zona exterior, hi haurà 2 aixetes per connectar mànegues per la neteja de les tolves i dels remolcs. Les canonades empleades, seran de ½'', ¾'', 1'', 1 ¼'', 1 ½'' i 2''. Hi ha tanta varietat perquè el consum és molt variat, però majoritàriament és força elevat. Hi haurà un total de 8 claus de pas: 2 de 1'', 5 de 1 ¼'' i 1 de 1 ½''.

A continuació es mostra una imatge d'una aixeta doble connectada a una sortida que es troba entremig de dos dipòsits. En el celler estaran ubicades tal i com es mostra en la fotografia.

Figura 5.1. *Aixeta per la neteja de dipòsits*

5.3. Pèrdua de càrrega

La pèrdua de càrrega és la pèrdua de pressió deguda al cabal i al diàmetre interior de la canonada.

5.3.1. Càlcul de la pèrdua de càrrega

Per calcular la pèrdua de càrrega s'ha dividit l' instal·lació per trams i s'ha calculat cada tram per separat. El primer que es necessita saber és el consum de cada aparell en l/s, que s'obtenen de la següent taula:

Taula 5.1. *Aparell i cabal instantani mínim d'aigua freda (dm^3/s).*

Tipus d'aparell	Cabal instantani mínim (dm^3/s)
Rentamans	0.05
Lavabo	0.1
Dutxa	0.2
Aigüera domèstica	0.2
Aixeta industrial	0.3
Aixeta per neteja	1.15

Un cop es coneix el consum de cada aparell, es calcula el coeficient de simultaneïtat:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \qquad (1)$$

On n serà el numero d'aparells en cada tram.

Després es calcularà la Qp per conèixer la pèrdua de càrrega/metre de canonada i la secció de la canonada.

$$Qp = k \cdot Q \qquad (2)$$

Quan es coneix Qp, s'ha de fer ús de l'àbac pel càlcul de canonades de fontaneria. Amb l'àbac es trobarà la pèrdua de càrrega, el diàmetre interior i la velocitat del fluid. S'ha de seleccionar un diàmetre en el que resulti una canonada poc sorollosa. Llavors, una vegada coneixem la pèrdua de càrrega de la canonada, es multiplica pels metres del tram i sabrem la pèrdua de càrrega total del tram.

Les canonades que utilitzarem seran de coure.

5.3.2. Pèrdua de càrrega de la primera part

La pèrdua de càrrega màxima es donarà en el tram més llarg de la primera part.

Pèrdua de càrrega màx. = P.d.c. tram més llarg + P.d.c. claus de pas

Pèrdua de càrrega màx.= 2,224 + 2,5 = 4,724 m.c.a.

5.3.3. Pèrdua de càrrega de la segona part

Pèrdua de càrrega màx. = P.d.c. tram més llarg + P.d.c. claus de pas

Pèrdua de càrrega màx.= 4,019 + 1,55 = 5,569 m.c.a.

La pèrdua de càrrega màxima de l' instal·lació serà de 5,569 ~ **6 m.c.a**

Com que es necessiten 10 m.c.a. de pressió mínima en els aparells, farà falta una bomba que subministri una pressió mínima de 16 m.c.a.

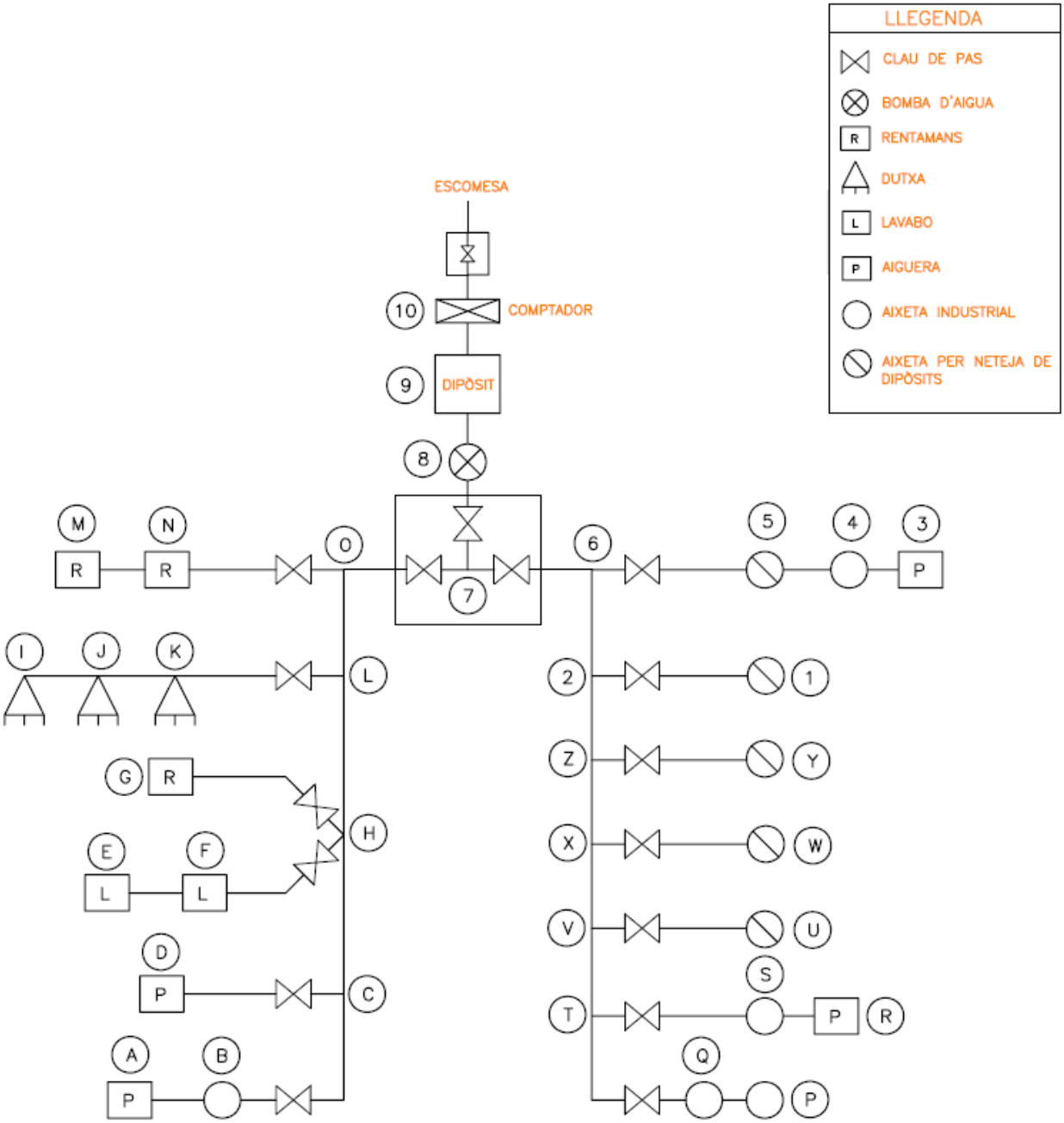
5.4. Bomba utilitzada

Bomba Centrífuga 8-1000MES
Model: 81002MEAU
Línia: Bombes Centrífugues
Tipus: Baixa i mitja pressió
Capacitat: 1139 lpm
Pressió: 34 psi (24 m.c.a.)
Fabricant: Bombas Mejorada

Motobomba Centrífuga Marca Millorada Model 8-1000MES, bomba centrífuga de cargol amb succió frontal radialment partida d'un sol pas, impulsor de ferro gris de tipus tancat, segell mecànic amb cares de ceràmica i carbó tipus 6 d'1 ", voluta de ferro gris amb succió roscada de 4 "NPTF i descàrrega roscada de 4" NPTF, vàlvula de purga d'1 / 8 "NPT de llautó. Acoblada directament a motor elèctric de corrent altern, tancat amb ventilació exterior forçada, protecció IP54 de 10 HP, trifàsic 220/440 volts 60 cicles 2 pols 3500 rpm, amb brida "C", fletxa "JM".

5.5. Esquema i càlculs de la instal·lació

Figura 5.2. *Esquema de la instal·lació d'aigua*



Els números i les lletres encerclades signifiquen l'inici i el final dels trams en que ha estat dividit l'esquema, i a continuació es mostra la taula dels càlculs.

Taula 5.2. *Càlculs diàmetre canonades i pèrdua de càrrega*

Tram	Consum (l/s)	k	Qp	Diàmetre	Pdc (m.c.a.)	Vel (m/s)	Pdc claus (m.c.a.)	M tram	Pèrdues reals	PDC TOTAL
Primera part										
A-B	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		4,35	0,41325	
B-C	0,5	1	0,50	1"	0,04	0,5		8,7	0,348	
D-C	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		3,78	0,3591	
C-H	0,7	0,58	0,41	3/4"	0,098	1,2		8	0,784	
E-F	0,1	1	0,10	1/2"	0,03	0,52		1	0,03	
F-H	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		3,78	0,3591	
G-H	0,05	1	0,05	1/2"	0,009	0,27		1,8	0,0162	
H-L	0,95	0,41	0,39	3/4"	0,097	1,15		4,12	0,39964	
I-J	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		1	0,095	
J-K	0,4	1	0,40	3/4"	0,098	1,1		1	0,098	
K-L	0,6	0,58	0,35	3/4"	0,07	1,1		3	0,21	
L-O	1,55	0,33	0,51	1"	0,04	0,5		0,92	0,0368	
M-N	0,05	1	0,05	1/2"	0,009	0,27		0,7	0,0063	
N-O	0,1	1	0,10	1/2"	0,03	0,52		1,7	0,051	
O-7	1,65	0,3	0,50	1"	0,04	0,5		3,5	0,14	

Tram	Consum (l/s)	k	Qp	Diàmetre	Pdc (m.c.a.)	Vel (m/s)	Pdc claus (m.c.a.)	M tram	Pèrdues reals	PDC TOTAL
Segona part										
P-Q	0,3	1	0,30	3/4"	0,065	0,5		6,35	0,41275	
Q-T	0,6	1	0,60	1"	0,05	0,5		6	0,3	
R-S	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		2,78	0,2641	
S-T	0,6	1	0,60	1"	0,05	0,5		3,5	0,175	
T-V	1,2	0,5	0,60	1"	0,05	1		2,47	0,1235	
U-V	1,15	1	1,15	1 1/4"	0,045	1,15		2,27	0,10215	
V-X	2,35	0,45	1,06	1 1/4"	0,04	1,15		6,32	0,2528	
W-X	1,15	1	1,15	1 1/4"	0,045	1,15		2,27	0,10215	
X-Z	3,5	0,41	1,44	1 1/2"	0,028	0,98		7,27	0,20356	
Y-Z	1,15	1	1,15	1 1/4"	0,045	1,15		6,6	0,297	
Z-2	4,65	0,38	1,77	1 1/2"	0,09	1,3		3,92	0,3528	
1-2.	1,15	1	1,15	1 1/4"	0,045	1,15		4,15	0,18675	
2-6.	5,8	0,35	2,03	2"	0,02	0,95		5,7	0,114	
3-4.	0,2	1	0,20	1/2"	0,095	1		1,5	0,1425	
4-5.	0,5	1	0,50	3/4"	0,13	1,42		0,7	0,091	
5-6.	1,65	0,58	0,96	1 1/4"	0,035	0,5		2	0,07	
6-7.	6,3	0,3	1,89	1 1/2"	0,045	1,35		13,5	0,6075	
7-8.	7,95	0,28	2,23	2"	0,02	1		4,2	0,084	
8-9.	7,95	0,28	2,23	2"	0,02	1		0,9	0,018	
9-10.	1	1	1	1 1/4"	0,035	1		2	0,07	
Tram més llarg primera part										
9-A							2,5		2,224	4,724
Tram més llarg segona part										
9-P							1,55		4,019	5,569

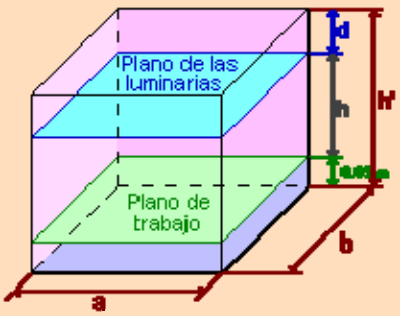
CAPÍTOL 6: MEMÒRIA TÈCNICA D'IL·LUMINACIÓ

Pel càlcul de la il·luminació necessària en el celler, s'ha hagut de dividir entre il·luminació interior i exterior. En l'interior es troba el magatzem, el vestuari, el lavabo, l'oficina, el laboratori, la caseta de recepció, l'habitació del dipòsit d'aigua i la zona de fermentació i en l'exterior el pati i la zona de descàrrega. També s'ha hagut de col·locar il·luminació d'emergència en la part interior. Aquesta anirà connectada a la xarxa elèctrica i també tindrà un sistema d'alimentació ininterromput que en cas d'emergència o d'averia en la instal·lació elèctrica, es posarà en marxa. Aquest sistema es basa en una bateria que té una durada de 15 a 30 minuts, i permet la il·luminació provisional abans no s'activa el sistema de subministrament elèctric d'emergència, el qual farem referència en la memòria tècnica d'electricitat.

Per saber la quantitat de lluminària necessària, primer de tot s'ha de calcular l'índex del local:

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)} \qquad (1)$$

On es troba que:



Sistema d'il·luminació	Índex del local
Il·luminació directa, semidirecta, directa-indirecta y general difosa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$
Il·luminació indirecta i semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h - 0.85) \cdot (a+b)}$

Figura 6.1. *Càlcul de l'índex del local*

Una vegada se sap l'índex del local, es calcularà el flux lluminós total:

$$\phi = \frac{E_m \cdot S}{Cu \cdot Cd} \qquad (2)$$

On:

- Φ és el flux lluminós total
- E_m és la il·luminancia mitja necessària segons el tipus de local i activitat
- S és la superfície del pla de treball
- η, Cu és el factor d'utilització
- f_m, Cd és el factor de manteniment

el valor de E_m es treu de la següent taula de il·luminancies recomanades segons l'activitat i el tipus de local:

Taula 6.1. *Il·luminancies recomanades*

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

El factor d'utilització η, Cu es treu de la següent taula normalitzada:

Taula 6.2. *Taula normalitzada del factor d'utilització*

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.18	.25	.22	.18	.28	.22	.18
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.28	.38	.33	.28	.38	.33	.28
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.59	.56	.52	η	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.69	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

On es considerarà un factor de reflex de 0.3 pel sostre i de 0.1 de les parets.

I per últim, el factor de manteniment que segons el tipus d'ambient serà 0.6 per l'ambient brut i 0.8 per l'ambient net. S'utilitzarà el 0.8.

Una vegada es coneix el flux lluminós total necessari per a cada espai, es dividirà pel flux lluminós que subministra cada làmpada. Es farà de la següent manera:

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L} \qquad (3)$$

On:

- N es el número de lluminàries
- Φ_T es el flux lluminós total
- Φ_L es el flux lluminós d' una làmpada
- n es el número de làmpades per lluminària

6.1. Il·luminació interior

S'utilitzaran fluorescents de 58 W (4.000 lm) pel vestuari, el lavabo, l'oficina, l'habitació del dipòsit d'aigua, el magatzem, el laboratori i la caseta de recepció i làmpades de vapor de mercuri de 700 W (38.500 lm) per la zona de fermentació.

- **Zona de fermentació:**

Superfície = 672 m^2.
Altura lluminària = 8 m.

$$k = \frac{672}{(8-0{,}8)(35+22)} = 1{,}64$$

$$\phi = \frac{200*672}{0.8*0.3} = 560000\,lm$$

$$N = \frac{560000}{38500} = 14{,}36 \rightarrow \textbf{15 làmpades}$$

- **Habitació dipòsit H_2O:**

Superfície = 25,2 m^2.
Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{4{,}5*5{,}6}{(3-08)(4{,}5+5{,}6)} = 1{,}134$$

$$\phi = \frac{50*25{,}2}{0.8*0.2} = 7875\,lm$$

2 fluorescents

- **Vestidor:**

Superfície = 16 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{4*4}{(3-08)(4+4)} = 0{,}9$$

$$\phi = \frac{150*16}{0.8*0.14} = 21428{,}57\,lm$$

6 fluorescents

- **Lavabo:**

Superfície = 8 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{2*4}{(3-08)(2+4)} = 0{,}6$$

$$\phi = \frac{150*8}{0.8*0.1} = 15000\,lm$$

4 fluorescents

- **Oficina:**

Superfície = 12 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{4*3}{(3-08)(4+3)} = 0{,}8$$

$$\phi = \frac{300*12}{0.8*0.12} = 37500\,lm$$

10 fluorescents

- **Laboratori:**

Superfície = 20 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{5*4}{(3-08)(5+4)} = 1{,}01$$

$$\phi = \frac{300*20}{0.8*0.16} = 46{,}875\,lm$$

12 fluorescents

- **Caseta de recepció:**

Superfície =12 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{3*4}{(3-08)(3+4)} = 0{,}8$$

$$\phi = \frac{300*12}{0.8*0.12} = 37500\,lm$$

10 fluorescents

- **Magatzem:**

Superfície = 42 m^2.

Altura lluminària = 3 m.

$$k = \frac{6*7}{(3-08)(6+7)} = 1{,}47$$

$$\phi = \frac{150*42}{0.8*0.26} = 30288{,}46\,lm$$

8 fluorescents

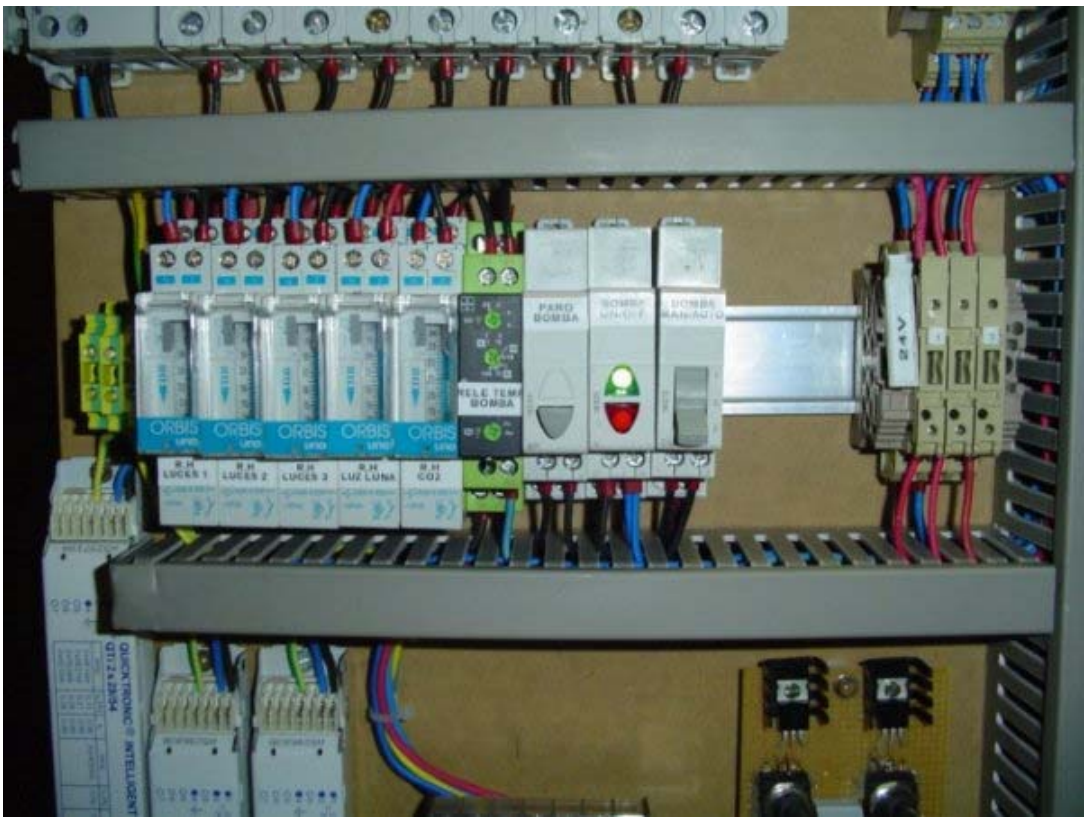
Pel que fa a la il·luminació d'emergència, es col·locarà una llum de 10 W a cada habitació i 8 llums repartides per la zona de fermentació

6.2. Il·luminació exterior

Per la il·luminació exterior s'utilitzaran focus halògens de 150 W (2100 lm), i es col·locaran de la següent manera: 3 focus pel pati i 7 focus per la zona de descàrrega.

CAPÍTOL 7:

MEMÒRIA TÈCNICA D'ELECTRICITAT



El celler es classifica com a local destinat a una industria, per lo tant es seguirà la normativa de baixa tensió corresponent a aquest tipus de local. El subministrament d'energia elèctrica serà a càrrec de la companyia FECSA - ENDESA, i tindrà un corrent altern i trifàsic de 400 V entre fases R-S-T I 230 V entre qualsevol d'aquestes fases i el neutre.

L'època de la verema és el període de temps en què més consum energètic té el celler ja que està funcionant nit i dia. Com que la fermentació és un procés ininterromput que dura uns quans dies, màquines com l'equip de refrigeració no poden parar mai, per lo tant és imprescindible un sistema d'alimentació d'emergència si el sistema elèctric té una averia. Aquest sistema d'emergència serà un grup electrogen que consta d'un motor dièsel amb un alternador que s'activa quan el sistema de subministrament principal falla. Aquest sistema és molt eficaç ja que només tarda de 5 a 15 segons en subministrar corrent a la instal·lació. Com és evident, el grup electrogen no podrà abastir tota la instal·lació, només subministrarà el corrent necessari per aquells aparells i màquines que ho necessitin.

7.1. Potència a contractar

Per saber la potència a contractar s'ha fet un llistat de la maquinària, l'enllumenat i les preses de corrent amb els seus respectius consums i s'ha multiplicat el total pels coeficients de simultaneïtat corresponents. La suma de tots 3 serà la potència total a contractar.

7.1.1. Maquinària

Taula 7.1. *Maquinaria utilitzada i consum*

Unitats	Descripció	Potència (kW)
1	Bomba de verema 10.000 kg/h	5,22
1	Equip de refrigeració	38,5
1	Desrapadora - Trepitjadora	1,865
1	Bàscula 16 m	5,3
1	Flotador 5.000l/Hl	2,25
1	Premsa 80 Hl	7,085
1	Braç hidràulic per prendre mostres de most	1,5
1	Bomba de trasbals	1,79
1	Bomba de trasbals	4,475
1	Filtre de terres	2,5
1	Tolva de recepció	5,5
1	Filtre al buit	3,75
1	Bomba d'aigua	7,46
TOTAL		87,195

Al total se li aplicarà un factor de simultaneïtat de 0,64.

$$87{,}195 \cdot 0{,}64 = \mathbf{55{,}805\ kW}$$

Tota la maquinària funciona amb corrent trifàsic excepte la bomba de verema, la bàscula i el braç hidràulic que funcionen amb corrent monofàsic.

El flotador, les bombes de trasbals, el filtre de terres i el filtre al buit són màquines mòbils que han de treballar a diferents punts del celler per realitzar trasbalsos, filtrats de vi i de most a cada dipòsit corresponent, per la qual cosa s'han establert 6 punts de corrent trifàsic repartits per la zona de fermentació on es podran connectar qualsevol d'aquestes màquines. Aquests punts de corrent també hauran de proporcionar corrent monofàsica per connectar llums portàtils per realitzar la neteja dels dipòsits. Com que hi ha un risc important per part del treballador que realitza la neteja, aquests punts de corrent subministraran també corrent monofàsica de 24 V per prevenir riscos i accidents laborals i corrent monofàsica de 220 V. Aquests punts de corrent seran com els de la fotografia següent:

Figura 7.1. *Preses de corrent de 380 – 220 – 24 V*

Com es pot apreciar, les preses de corrent de color vermell son de 380 V, les de color blau de 220 V i la de color lila de 24 V. Aquestes caixes estan dotades de transformadors al seu interior que permeten la disminució del voltatge. Les 6 caixes presents estaran capacitades per suportar la intensitat de la màquina mòbil més potent, així podrà haver-hi compatibilitat amb totes.

7.1.2. Enllumenat

Taula 7.2. *Enllumenat utilitzat i consum*

Unitats	Descripció	Potència (W)
15	Làmpada de vapor de mercuri	700
52	Fluorescent	58
10	Focus	150
TOTAL		15.016

S'aplicarà un factor de simultaneïtat de 1 ja que durant les hores nocturnes l'enllumenat funciona a tot arreu.

$$15.016 \cdot 1 = \mathbf{15.016\ W}$$

7.1.3. Preses de corrent

Taula 7.3. *Preses de corrent utilitzades i consum*

Unitats	Descripció	Potència (W)
14	Preses de corrent (endolls) de 220V	3000

S'aplicarà un factor de simultaneïtat del 0,3.

$$42.000 \cdot 0{,}3 = \mathbf{12.600\ W}$$

7.1.4. Potència a contractar

Potència maquinaria + Potència enllumenat + Potència preses de corrent =

55.805 + 15.016 + 12.600 = 83.521 W ≈ **84 kW**

7.2. Circuits i sistemes de protecció

Per tal de garantir la seguretat a tots els elements de la instal·lació i de les persones, s'han d'instal·lar sistemes de protecció contra possibles sobrecàrregues, sobreescalfaments i fuites de corrent en la línia.

Per calcular els sistemes de protecció necessaris, s'han d'agrupar tots els punts de consum per circuits elèctrics. El criteri d'agrupament es basa en que, per exemple, cap habitació es quedi sense enllumenat si un dels circuits falla, per la qual cosa s'han d'agrupar les lluminàries de tal manera que cap habitació estigui

alimentada per un sol circuit. Cada circuit tindrà un element de protecció anomenat magnetotèrmic, que tindrà la funció de tallar el corrent del circuit quan la intensitat que passa per ell sobrepassa el límit d'intervenció fixat. Pel que fa la maquinària, com que cada màquina té un consum elevat, aniran amb circuits individuals i es col·locarà un magnetotèrmic per a cada màquina. També s'hauran de col·locar interruptors diferencials per tal de protegir a les persones de qualsevol contacte directe o indirecte amb la línia elèctrica. La funció del diferencial és detectar qualsevol fuita de corrent i tallar la connexió en mil·lèsimes de segon. Segons la normativa ITC-BT-24, hi ha d'haver un mínim de 1 diferencial cada 5 circuits.

els circuits de maquinària i preses de corrent es poden veure en el plànol de 'Distribució línies maquinària/preses de corrent'.

7.2.1. Càlcul de la intensitat del circuit

Per saber el calibre dels magnetotèrmics en cada circuit, s'ha de calcular la intensitat de cadascun d'ells.

- Per a línies monofàsiques:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi} \tag{1}$$

On:

P= potència total del circuit

V= voltatge

cosφ= 1 -> per l'enllumenat

cosφ= 0,9 -> per les preses de corrent

cosφ= 0,8 -> per la maquinària

- Per a línies trifàsiques:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \tag{2}$$

On:

P= potència total del circuit

V= voltatge

cosφ= 0,8 -> per la maquinària

Segons la normativa ITC-BT-47, pel càlcul de la intensitat de motors, es multiplicarà la resultant per un factor de correcció de 1,25.

Una vegada es coneix la intensitat del circuit, s'escollirà un magnetotèrmic normalitzat d'un calibre major a la intensitat calculada. L'interruptor diferencial seguirà el mateix criteri. A continuació es mostra la llista dels magnetotèrmics i interruptors diferencials comercials normalitzats.

- Magnetotèrmics normalitzats (A): 5, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100
- Interruptors diferencials (A): 100, 125, 160, 200

7.2.2. Enllumenat

Taula 7.4. *Circuits d'enllumenat*

Circuit	Aparells	Potència (W)	Intensitat (A)	Magnetotèrmic
N1	4 làmpades 700W	2800	12,174	15 A
N2	4 làmpades 700W	2800	12,174	15 A
N3	4 làmpades 700W	2800	12,174	15 A
N3A	3 làmpades 700W i un focus de 150W	2250	9,782	10 A
O4	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
O5	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
O6	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
O7	4 fluorescents 58W	232	1,009	5 A
L8	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
L9	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
B10	6 fluorescents 58W	348	1,513	5 A
B11	4 fluorescents 58W	232	1,009	5 A
MA1	4 fluorescents 58W	232	1,009	5 A
MA2	4 fluorescents 58W	232	1,009	5 A
E12	3 focus de 150W	450	1,956	5 A
E13	4 focus de 150W	600	2,608	5 A
P14	2 focus de 150W	300	1,304	5 A
Ee1	7 llums d'emergència 10W	70	0,304	5 A
Ee2	8 llums d'emergència 10W	80	0,347	5 A

Els circuits d'enllumenat es poden veure en el plànol de 'Distribució línies enllumenat'

Hi ha un total de 19 circuits, faran falta 4 interruptors diferencials.

7.2.3. Preses de corrent

Taula 7.4. *Circuits de preses de corrent*

Circuit	Aparells	Potència (W)	Intensitat (A)	Magnetotèrmic
TC1	8 preses de corrent 900W	7200	34,78	40 A
TC2	6 preses de corrent 900W	5400	26,087	32 A

Els circuits de les preses de corrent es poden veure en el plànol de 'Distribució línies maquinària/preses de corrent'.

Es col·locarà un diferencial per cada circuit de preses de corrent per seguretat.

7.2.4. Maquinària

Taula 7.4. *Circuits de maquinària*

Circuit	Aparells	Corrent	Potència (W)	Intensitat (A)	Magnetotèrmic
M1	Bomba de verema	MF	5220	35,46	40 A
M2	Equip de refrigeració	TF	38500	86,8275	100 A
M3	Desrapadora-trepitjadora	TF	1865	4,2	5 A
M4	Bàscula	MF	5300	36	40 A
M5	Flotador	TF	2250	5,073	15 A
M7	Premsa	TF	7085	15,978	20 A
M8	Braç hidràulic	MF	1500	10,191	15 A
M9.1.	Bomba de trasbals	TF	1790	4,036	15 A
M9.2.	Bomba de trasbals	TF	4475	10,091	15 A
M10	Filtre de terres	TF	2500	5,6375	15 A
M11	Tolva de recepció	TF	5500	12,403	15 A
M22	Filtre al buit	TF	3750	8,456	15 A
M23	Bomba d'aigua	TF	7460	16,825	20 A
M24	Aparells mòbils	TF	4475	10,091	15 A

Els circuits de maquinària es poden veure en el plànol de 'Distribució línies maquinària/preses de corrent'.

Es col·locaran 4 diferencials ja que el circuit M2, per seguretat, tindrà el seu propi diferencial. Els punts de corrent per les màquines mòbils estan en els circuits M5, M9.1., M9.2., M10, M22 i M24. Aquests punts de corrent tindran un

magnetotèrmic que toleri les 5 màquines, per lo tant se'ls col·locarà un magnetotèrmic de 15 A ja que la màquina més potent és de 10,091 A.

Les màquines de corrent monofàsic i trifàsic no poden anar unides al mateix diferencial, per tant hem agrupat la M1, M4 I M8 en un diferencial apart.

7.2.5. Línia general d'alimentació

Una vegada es coneixen les proteccions necessàries pels circuits de la instal·lació, s'ha de calcular la protecció de la línia general d'alimentació que és la línia que va al quadre general d'alimentació. La protecció d'aquesta es farà mitjançant magnetotèrmics regulables a la intensitat necessària. Els magnetotèrmics regulables comercials són els següents:

- Magnetotèrmics regulables normalitzats (A): 100, 125, 160,200, etc.

La caixa general d'alimentació que contindrà el quadre es troba a l'entrada del celler i compleix la normativa UNE-EN 21305, UNE 20324 i UNE-EN 50102

Com que es tracta d'una línia trifàsica, s'utilitzarà la fórmula de la intensitat per a línies trifàsiques amb un cosφ de 0,9:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{83521}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0{,}9} = 133{,}94 \approx 134\,A$$

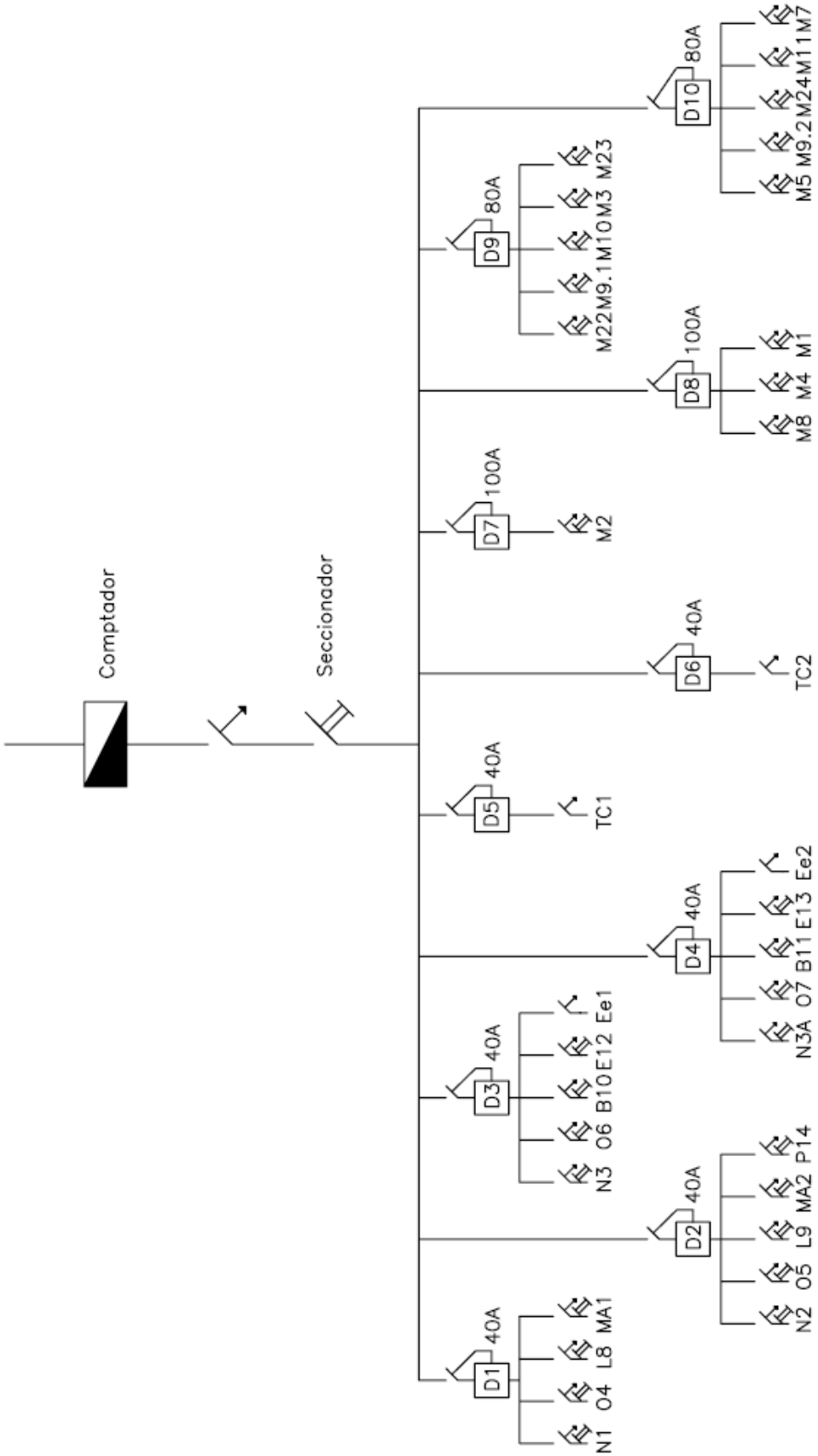
S'utilitzarà un magnetotèrmic de 160 A regulable a 134 A

Una vegada ja es coneixen totes les proteccions necessàries de la instal·lació es dissenyarà l'esquema unifilar.

7.3. Esquema unifilar

Aquest mostra com ha estat distribuïda la instal·lació. Els quadres amb la lletra D signifiquen els diferencials amb el seu calibre. Els seccionadors serveixen per connectar o desconnectar un circuit.

L'esquema es troba en la pàgina següent.


Comptador
Seccionador
D1 40A
N1 O4 L8 MA1
D2 40A
N2 O5 L9 MA2 P14
D3 40A
N3 O6 B10 E12 Ee1
D4 40A
N3A O7 B11 E13 Ee2
D5 40A
TC1
D6 40A
TC2
D7 100A
M2
D8 100A
M8 M4 M1
D9 80A
M22 M9.1 M10 M3 M23
D10 80A
M5 M9.2 M24 M11 M7

7.4. Presa de terra

Les preses de terra s'estableixen principalment per limitar la tensió que, amb respecte al terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.
La connexió a terra es la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats al terra.

Mitjançant la instal·lació de la presa de terra s'aconsegueix que en el conjunt de les instal·lacions, edificis i superfícies pròximes del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

Es realitzarà mitjançant piques (barres d'acer-coure) segons la UNE 21056. La configuració d'aquestes piques és rodona d'alta resistència i màxima rigidesa. Totes les piques tindran un diàmetre de 19 mm i una longitud de 2 m. Per la connexió dels dispositius del circuit de presa de terra serà necessari disposar d'elements de connexió que garantitzin una unió adequada. Les connexions seran de coure.

Pel càlcul de la presa de terra, s'utilitzarà la següent fórmula:

$$R_A = \frac{\rho}{n \cdot L} \qquad (1)$$

On:

R_A-> Resistència de terra

ρ-> Resistivitat del terreny

n-> nombre de piques

L-> longitud de la pica

Segons ens indica la ITC-BT-23, un cop instal·lada la presa de terra, la resistencia de terra no pot ser superior a 37 Ω, per lo tant és el valor que s'ha d'agafar.

La resistivitat del terreny és de 60 Ω*m, segons això:

$$n = \frac{\rho}{R_A \cdot L} = \frac{60}{37 \cdot 2} = 0{,}81$$

Es col·locarà 1 pica

7.5. Secció dels cables

El dimensionament dels cables es pot calcular per dos mètodes: per la caiguda de tensió màxima i per densitat de corrent admissible. De les dues s'ha d'agafar la secció més gran.

La distribució del cablejat es farà mitjançant una safata perforada d'alumini amb els cables a sobre i s'utilitzaran cables de coure amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE).

1. Per caiguda de tensió màxima:

- Línies monofàsiques:

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot l}{k \cdot u \cdot U^2} \qquad (1)$$

On:

P= Potència de la línia

l= Longitud del punt més llunyà

k= conductivitat del material

u= caiguda de tensió màxima admissible en tant per 1

U= tensió de la línia

La k es treu del següent quadre normalitzat segons el material del cable i el seu aïllament:

Taula 7.5. *Conductivitat del material*

Material	PVC (70ºC)	XLPE/EPR (90ºC)
Coure	46,84	43,96
Alumini	28,62	26,67

Segons la ITC-BT-19 la caiguda de tensió màxima admissible per la maquinària i altres usos és del 5%, i del 3% per l'enllumenat.

- Línies trifàsiques:

$$s = \frac{P \cdot l}{k \cdot u \cdot U^2} \qquad (2)$$

On:

P= Potència de la línia

l= Longitud de la línia

k= conductivitat del material

u= caiguda de tensió màxima admissible en tant per 1

U= tensió de la línia

2. Per densitat de corrent admissible:

- Línies monofàsiques:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} \tag{3}$$

On:

P= Potència de la línia

U= tensió de la línia

cosφ= 1 -> per l'enllumenat

cosφ= 0,9 -> per les preses de corrent

cosφ= 0,8 -> per la maquinària

- Línies trifàsiques:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \tag{4}$$

On:

P= Potència de la línia

U= tensió de la línia

cosφ= 1 -> per l'enllumenat

cosφ= 0,9 -> per les preses de corrent

cosφ= 0,8 -> per la maquinària

Un cop es coneix la intensitat que ha de suportar el cable, s'escull la secció i el cable que pot suportar una intensitat major al aire 40ºC de la UNE 20-460-94/5-523

La secció mínima de cable serà de 1,5 mm^2

7.5.1. Línia general d'alimentació

- Per caiguda de tensió:

$$s = \frac{P \cdot l}{k \cdot u \cdot U^2} = \frac{83521 \cdot 110}{43{,}96 \cdot 0{,}01 \cdot 400^2} = 130{,}62\, mm^2$$

- Per densitat de corrent:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{83521}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0{,}9} = 133.9 \cong 134\, A$$

Segons això el cable de la línia general d'alimentació ha de ser de 150 mm^2 i està d'acord amb la normativa de FECSA-ENDESA que diu que la mínima secció de cable de LGA per la potència a consumir és de 150 mm^2.

7.5.2. Enllumenat

- Per caiguda de tensió:

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot l}{k \cdot u \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 700 \cdot 70}{43{,}96 \cdot 0{,}03 \cdot 230^2} = 1{,}4\, mm^2$$

- Per densitat de corrent:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{700}{230} = 3{,}04\, A$$

S'utilitzarà cable de 1,5 mm^2 per tot l'enllumenat ja que s'ha calculat per l'enllumenat més potent i de més longitud.

7.5.3. Preses de corrent

- Per caiguda de tensió:

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot l}{k \cdot u \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 3000 \cdot 40}{43{,}96 \cdot 0{,}05 \cdot 230^2} = 2{,}05\, mm^2$$

- Per densitat de corrent:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{3000}{230 \cdot 0{,}9} = 14{,}5\,A$$

La presa de corrent més llunyana està a 40 m, però com que la majoria de preses de corrent estan més properes a la caixa general, s'ha fet el càlcul de la secció per aquestes i ha resultat que els cables de les preses de corrent a més de 25 m tindran una secció de 2,5 mm^2 i la resta, una secció de 1,5 mm^2.

7.5.4. Maquinària

Segons la normativa ITC-BT-47, s'ha de multiplicar un factor de correcció de 1,25 pel càlcul de la secció i de la intensitat dels conductors.

S'han obtingut les següents seccions de cable:

Taula 7.6. *Secció dels conductors per maquinària*

Màquina	P (W)	l (m)	S per c.d.t.(mm^2)	I (A)	S cable (mm^2)
Bomba de verema	5220	50	5,61	35,46	6
Equip de refrigeració	38500	40	5,47	86,82	16
Desrapadora-Trepitjadora	1865	50	0,53	4,2	1,5
Premsa	7085	50	1,25	15	1,5
Tolva de recepció	5500	50	0,97	12,4	1,5
Bomba d'aigua	7460	20	0,53	16,81	1,5
Bàscula	5300	40	4,55	36	6
Braç hidràulic	1500	45	1,45	10,19	1,5
Màquines mòbils	4475	50	0,79	10,08	1,5

Pel càlcul de la secció dels cables des de la caixa general fins als punts de corrent per connectar les màquines mòbils s'ha agafat la més llunyana i la màquina més potent i s'ha obtingut una secció de 1,5, per lo tant la resta també tindrà la mateixa secció.

CAPÍTOL 8: IMPACTE MEDIAMBIENTAL

L'impacte ambiental que provoca un celler en plena elaboració a nivell de residus és bastant important, per això s'han de prendre les mesures de control adequades. Actualment es necessita l'acompliment d'unes normes i una llicència i autorització ambiental per poder elaborar vi i cava. Aquesta autorització es troba en l'annex I.

Tot seguit es farà una explicació dels residus i les emissions que genera el celler en l'elaboració.

8.1. Residus

Els residus que es generen en l'elaboració del vi es poden separar en dos tipus: els que provenen del mateix producte i els que es generen durant l'elaboració.

8.1.1. Residus de composició del propi producte

Per una banda tenim la brisa, que és el conjunt de rapa, pinyols i pellofes que resulten del desrapat i del premsat, i per altra banda tenim els baixos, mares i fangs provinents de la clarificació del vi.

Hi ha dos opcions alhora de gestionar aquests residus:

La primera és que es poden gestionar com a subproductes, d'aquesta manera deixen de ser residus i es converteixen en matèria prima o combustible per una altra industria. Aquest seria el cas de les sals tartàriques o de la rapa, que es poden utilitzar com a combustible (biomassa) que amés, redueix les emissions de CO_2 respecte a un altre combustible fòssil (1 tona de rapa estalvia 0,98 tones d'emissió de CO_2 respecte el petroli). L'Agencia de Residus de Catalunya és la responsable de declarar un residu subproducte sempre entre dos industries, la productora y la receptora.

La segona és lliurar-los a una destil·leria per produir alcohol vínic a partir d'aquests subproductes enològics.

En el celler gestionarem aquests residus per a una destil·leria de Santa Margarida i els Monjos anomenada Alcoholera Catalana, s.a. on vindrà un camió a recollir la brisa generada cada dos dies dipositada als contenidors del pati. La resta de residus d'elaboració que son els baixos, mares i fangs es dipositaran en uns cubs subterranis de dins la zona de fermentació, i quan un estigui ple el vindrà a recollir el camió. Mentrestant es disposarà de l'altre cub subterrani.

8.1.2. Residus generats en l'elaboració

Són aquells generats de la neteja de dipòsits i maquinària i de la filtració amb terres de filtrat. És poden distingir en aigües residuals i terres de filtració.

- **Aigües residuals:**

Les operacions de neteja i desinfecció són operacions clau en els cellers per raons de seguretat alimentària i per la mateixa qualitat del producte, eliminant el risc de proliferació de bacteris indesitjables, contaminació química i contaminacions creuades. Dins d'aquestes operacions, la neteja de dipòsits i altra maquinària és una de les operacions més freqüents a causa de la gran quantitat de trasbalsos que es fa del vi durant la seva elaboració fins a l'embotellament final. Diversos productes químics són utilitzats per a aquestes operacions (àcids, productes alcalins i desinfectants). Aquestes operacions exigeixen alts consums d'aigua per l'esbandida dels equips i per assegurar que no queden restes en les superfícies que puguin passar al vi. Les aigües de rentat són contaminades amb restes de producte i els mateixos agents químics utilitzats per a la neteja. La neteja i desinfecció és una de les operacions amb major impacte ambiental tal com queda recollit en el document Europeu sobre millors tècniques disponibles (MTD) a la Indústria d'Aliments , Begudes i Llet.

Com és evident, aquesta aigua residual generada no pot ser llençada directament al clavegueram, per això tenim dues formes d'eliminar aquesta aigua:

1. Tècniques de depuració d'aigua: Per realitzar-les és necessari disposar d'una depuradora pròpia al celler, per lo que requereix un control i un manteniment adequat. Això origina un cost important i hores de treball extres, per lo tant és una solució poc recomanable que només s'ha d'instaurar quan no hi hagin altres solucions possibles.

2. Biodegradació en parcel·la agrícola: Com que els components de l'aigua són biodegradables, hi ha la possibilitat d'abocar-los controladament en una parcel·la agrícola per la biodegradació. Per fer això és necessari fer un contracte d'adhesió al Conveni de col·laboració per la gestió de les vinasses entre el Departament de Medi Ambient i Habitatge i la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC) que el facilita l'Agencia de Residus de Catalunya (es troba a l'annex I). La màxima dosi a abocar és de 70 m^3 per hectàrea i posteriorment s'haurà de verificar que el producte s'escampa i s'incorpora al sòl de manera homogènia. Les parcel·les hauran de complir una sèrie de requisits:

- Que no hi hagi risc de causar problemes sanitaris, males olors o impacte visual.
- Que tinguin una pendent inferior al 15%.
- Que estiguin allunyades de cursos d'aigua superficial (35 m) o de pous, almenys 50 m., salvat dels casos en que existeixin restriccions específiques mes severes.
- Estar a més de 300 metres de nuclis habitats i a més de 50 de cases aïllades i vies de comunicació.

És la via més recomanable per gestionar aquest tipus de residus i la que s'aplicarà al celler ja que la mateixa zona on es construirà el celler hi ha molts camps de conreu per fer la biodegradació. Al celler es dipositarà tota l'aigua residual en un dipòsit de fibra de vidre tancat perquè no deixi passar les males olors i amb l'ajuda d'un tractor i una cuba, s'anirà a fer l'abocament a la parcel·la agrícola.

- **Terres de filtració:** Aquestes, una vegada han donat el seu màxim rendiment s'han de separar i portar-les amb una planta de tractament de residus industrial ja que són molt contaminants. Cada setmana es portaran les terres utilitzades a una planta de residus industrials.
- **Envasos:** Els envasos de plàstic, les caixes de cartró i els sacs que restaran de productes enològics es dipositaran a un contenidor i quan aquest estigui ple es portarà a una planta de reciclatge per reutilitzar, reciclar i regenerar els envasos.

8.2. Emissions

Les principals emissions de gasos en cellers són, en primer lloc les degudes a la fermentació (alcohòlica i malolàctica), on s'emet CO_2 que contribueix a l'efecte hivernacle.

$$\text{Glucosa} + O_2 \rightarrow 2\text{Etanol} + 2CO_2$$

$$\text{Acid màlic} \rightarrow \text{Àcid làctic} + CO_2$$

D'altra banda s'ha de considerar els gasos de combustió produïts per calderes de generació de calor o electricitat (inclosos grups electrògens). Es tracta de SO_2, CO, NO, partícules i també CO_2.

Es considera que totes les sortides vehiculades a l'atmosfera són focus d'emissió i com a tals estan regulats per la legislació atmosfèrica. Concretament el Decret 319/98 de 15 de desembre, sobre límits d'emissió per a instal·lacions industrials de combustió de potència tèrmica inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració.

CAPÍTOL 9:

BIBLIOGRAFIA

9.1. Bibliografia de consulta

López, Gómez Antonio. Segunda edición 2003. 'Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos'. AMV Ediciones. Madrid.

Girard, Guillaume. 2004. 'Bases científicas y tecnológicas de la enología'. Editorial ACRIBIA S.A.. Zaragoza

Mercader, Benjamí. 'Estudi entre els diferents mètodes de clarificació'. 2008. Apunts de química alimentària de l'Escola de Viticultura i Enologia Mercè Rossell i Domènec, Institut Català del vi. Sant Sadurní d'Anoia.

5a edició 2007. 'Guia técnica de ampliación del REBT'.

www.diccionariodelvino.com/

http://www.verema.com/articulos/498255-los-acidos-del-vino