

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Document: RESUM

Alumne: Mireia Corona Martínez

Tutor: Miquel Duran Ros

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

OBJECTE DEL PROJECTE

L'objectiu del projecte consisteix en realitzar l'estudi de viabilitat d'una planta embotelladora semi-automatitzada, especialitzada en envasar aigua mineral natural d'origen albanysenc.

Es fa un estudi de mercat i s'analitza la competència per tal de conèixer les estratègies que més funcionen dins el sector. També es desenvolupa l'avaluació econòmica per tal de preveure quines són les tasques necessàries i els costos totals.

A partir d'aquesta matèria primera s'elabora MOOGA PREMIUM WATER, una beguda natural i sostenible que neix amb la idea de revolucionar el mercat oferint un producte exclusiu i pur en origen, amb una qualitat única en el món, altament rica en minerals i sense realitzar cap tractament químic que alteri la seva composició.

La planta preveu embotellar 2.316 unitats diàries, en un sol torn de 8 hores. Es presenta en una ampolla de disseny de vidre extra de sílex, amb una capacitat de 750 mL. L'ampolla és totalment reutilitzable i reciclable. Es comercialitzen de manera individual o en paquets de 2, 3 i 6 unitats.

Per a realitzar aquesta producció, es projecta una nau rectangular de 1.200 m² construïts i s'espera que s'implementin 7 llocs de treball.

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

Per qüestions purament legislatives, les plantes embotelladores d'aigua mineral natural han de situar-se al mateix lloc on es realitza l'extracció i queda totalment prohibit el transport de l'aigua en cisternes o conduccions que no siguin contínues, tancades ni fabricades en materials per a ús alimentari.

La planta s'ubica al carrer de Sant Llorenç que pertany al municipi d'Albanyà, a la comarca de l'Alt Empordà, Girona. Es troba a 25 km de Figueres i a menys de 70 km del nucli urbà de Girona. Es disposa d'una bona comunicació amb les principals vies de transport, les carreteres són amples i de fàcil accés.

La parcel·la és propietat del promotor i el sòl és d'ús agrari. La fitxa cadastral indica que el terreny de la subparcel·la C disposa d'una superfície total de 14.156 m².

El pou on es realitza l'extracció de l'aigua pertany a la mateixa parcel·la i es troba a escassos metres de la nau.

L'emplaçament disposa tant d'espai suficient per a l'activitat proposada com per a possibles futures ampliacions.

ANÀLISI DE MERCAT

Mai el consum d'aigües envasades havia assolit dades com les dels últims anys. Aquest augment és conseqüència del concepte de vida sana i natural, així com les noves tendències en quant a estratègies comercials i la qüestionable qualitat de les aigües potables públiques. (*Associació Nacional d'Aigües Envasades [ANEABE], 2020*)

Catalunya, geològicament parlant, és una zona amb grans aqüífers. El 80% de la facturació del sector prové d'aigua extreta dels massissos del Montseny i les Guilleries en els municipis d'Arbúcies i Sant Hilari Sacalm. (*Associació Catalana d'Envasadors a Catalunya [ACEA], 2013*)

MOOGA, en canvi, prové d'un aqüífer mai explotat anteriorment, fet que l'aigua que s'envasa sigui única al mercat i totalment diferenciada. Aquest fet atorga la industrialització de les zones rurals, genera riquesa i nous llocs de treball.

NECESSITATS

La planta preveu embotellar 2.316 unitats diàries, en un sol torn de 8 hores. La nau es dissenya per què es puguin realitzar visites guiades i fer un tast d'aigua mineral natural.

Es considera que el 55% de les vendes són via online, el 30% a botigues gourmet i el 15% a la restauració.

Tanmateix, el producte es ven en caixes de 6 unitats per a les botigues i el sector restauració, mentre que via online hi ha 4 formats de compra (1, 2, 3 o 6 unitats). Es considera que el 40% dels ingressos via online sigui pel format individual, el 25% pel format doble, el 15% pel format triple i el 20% restant per la caixa de 6 unitats.

PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu que s'estudia en el present projecte consisteix en dues línies de processos paral·leles en els quals es treballa de manera simultània per a la producció dels envasos de vidre no retornable.

Durant tot el procés productiu, els operaris han d'omplir un registre de producció per tal de complir amb el sistema APPCC i assegurar els estàndards de qualitat ISO 9001.

Tots aquests inventaris interns permetran localitzar i trobar ràpidament qualsevol mena d'error dins el sistema productiu, avaluar-lo i prendre les diferents mesures correctores per resoldre el problema.

Seguidament, a la figura 1 es mostra en detall el diagrama de flux del procés productiu de l'AMN envasada en vidre no retornable.

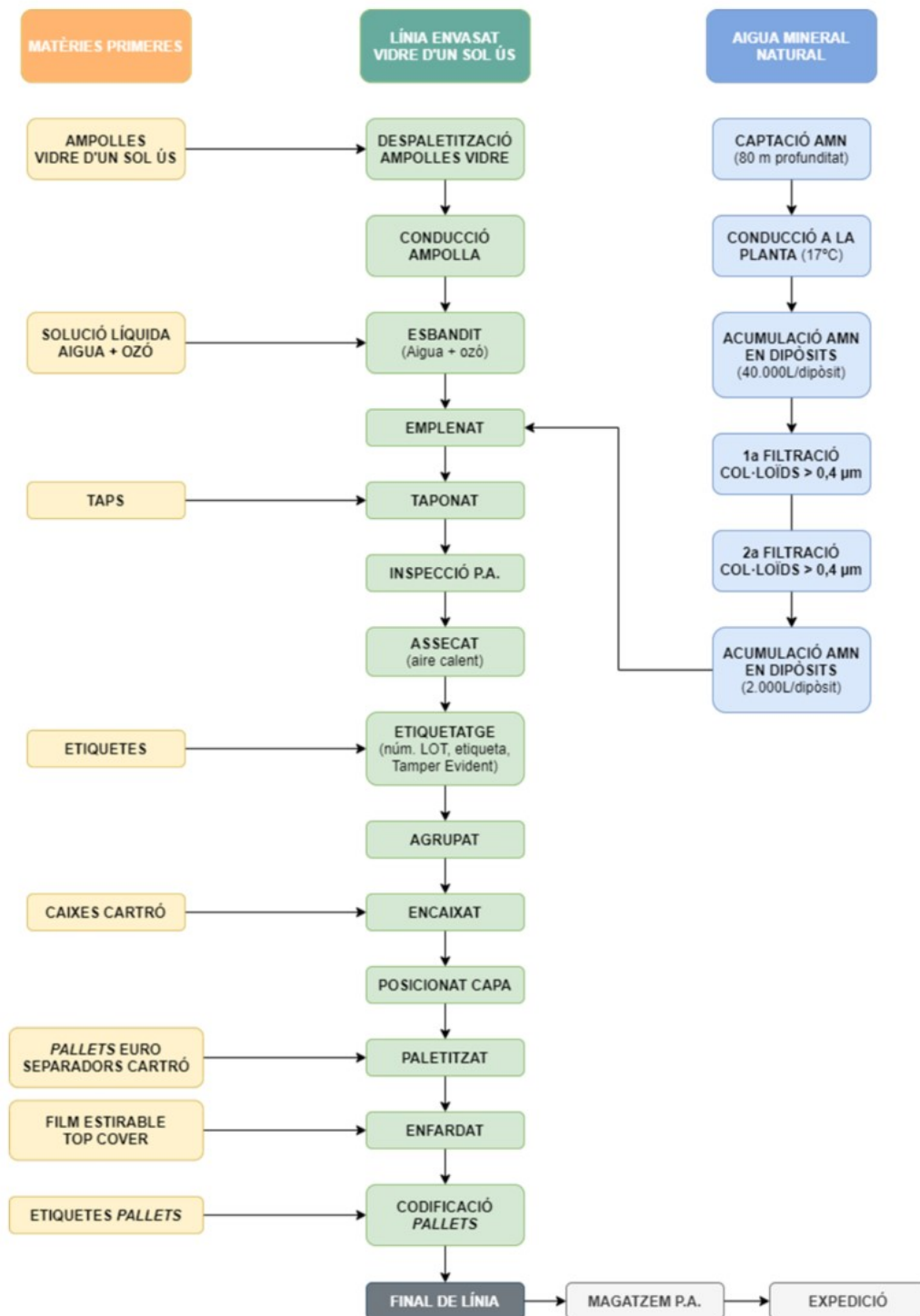


Figura 1. Diagrama de flux del procés productiu per a vidre no retornable

AVALUACIÓ ECONÒMICA

Pel que respecta a l'avaluació econòmica de la inversió contemplada en el present document, el pressupost general ascendeix a la quantitat de 7.479.163,61 €

El benefici anual projectat a la planta envasadora, suposant el 100% de les vendes del producte embotellat, és de 5.816.561,64 €/any, extret a partir de la diferència dels costos anuals i els ingressos obtinguts de la venda dels productes. Pel que fa al VAN, el seu valor és positiu, la TIR és superior a l'interès bancari del moment, el rati VAN/k es considera suficient i el temps de recuperació de la inversió és baix.

El Valor Actual Net (VAN) és de 111.167.329,55 €, amb una taxa d'actualització del 3,5%. Pel que fa a la Taxa Interna de Rendiment (TIR), és del 78% i el VAN/k és de 13,93€. Quant al *Pay-Back*, es fixa que es recupera la inversió el segon any.

Pel que fa al sector restauració i botigues, el preu de venda fixat és de 10,45 €/u, IVA no inclòs. En canvi, per les que es comercialitzen via online és de 27,23 €/u si compren el producte individual, 22,68 €/u si compren el *pack* de 2 unitats, 18,14 €/u pel *pack* de 3 i 13,59 €/u per la caixa de 6 unitats.

S'obtenen uns resultats molt positius en els diferents paràmetres avaluats, i, el present projecte es considera apte en el supòsit d'assolir el 100% de les vendes el primer any. Tot i això, abans de realitzar el projecte de detall, seria oportú fer una anàlisi de sensibilitat per avaluar quin seria el resultat obtingut amb un menor percentatge de vendes.

Girona, 1 de setembre de 2021

L'estudiant del Grau en Enginyeria Agroalimentària,

Mireia Corona Martínez



Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Document: MEMÒRIA

Alumne: Mireia Corona Martínez

Tutor: Miquel Duran Ros

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

Agraïments

Vull agrair a tots els professionals i professors que m'han donat suport i m'han ajudat durant la realització d'aquest treball.

En especial, la meva profunda gratitud a en Gerard Alsina, gestor de la planta Sant Aniol, a en Xavier Aurich, director d'operacions de Sant Aniol i a en Christian Peyrecave, responsable de planta i manteniment de l'empresa Vichy Catalan. Gràcies per obrir-me les portes a les vostres empreses i per poder veure in situ tot el procés productiu. Gràcies pels vostres ànims i suport en tot moment. També vull agrair a la Irene Zafra, secretària general de la Asociación Nacional de Empresas de Bebidas Envasadas i a la Maite Carbonell, directora del departament d'Assumptes Legals i Medi Ambient de la Asociación Nacional de Empresas de Bebidas Envasadas. Gràcies per oferir el vostre temps en assessorar-me.

També vull dedicar un reconeixement al Dr. Miquel Duran Ros que amb enorme generositat ha llegit aquest treball i amb els seus suggeriments ha contribuït a la millora significativa del present document.

Una especial menció a la meva família, que sempre ha estat al meu costat.

Albert i Irene, no m'oblido de vosaltres. Gràcies per donar-me el suport que necessitava i creure en mi.

Gràcies de tot cor.

ÍNDEX

1	OBJECTE DEL PROJECTE.....	5
2	ANTECEDENTS.....	6
3	CONDICIONANTS DEL PROJECTE	7
4	SITUACIÓ ACTUAL.....	17
5	ALTERNATIVES DEL PROJECTE	18
6	ENGINYERIA DEL PROCÉS	23
7	REPERCUSSIÓ AMBIENTAL.....	29
8	INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA.....	30
9	PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA.....	31
10	PRESSUPOST	32
11	AVALUACIÓ ECONÒMICA	33

1 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objectiu del projecte consisteix en realitzar l'estudi de viabilitat d'una planta embotelladora semi-automatitzada, especialitzada en envasar aigua mineral natural d'origen albanyenc.

Es fa un estudi de mercat i s'analitza la competència per tal de conèixer les estratègies que més funcionen dins el sector. També es desenvolupa l'avaluació econòmica per tal de preveure quines són les tasques necessàries i els costos totals.

A partir d'aquesta matèria primera s'elabora MOOGA PREMIUM WATER, una beguda natural i sostenible que neix amb la idea de revolucionar el mercat oferint un producte exclusiu i pur en origen, amb una qualitat única en el món, altament rica en minerals i sense realitzar cap tractament químic que alteri la seva composició.

La planta preveu embotellar 2.316 unitats diàries, en un sol torn de 8 hores. Es presenta en una ampolla de disseny de vidre extra de sílex, amb una capacitat de 750 mL. L'ampolla és totalment reutilitzable i reciclable. Es comercialitzen de manera individual o en paquets de 2, 3 i 6 unitats.

Per a realitzar aquesta producció, es projecta una nau rectangular de 1.200 m² construïts i s'espera que s'implementin 7 llocs de treball.

La parcel·la on es projecta la planta envasadora s'ubica a Albanyà, al Pirineu Oriental, província de Girona, dins l'espai natural protegit, Xarxa Natura 2000. Es troba a 225 metres respecte el nivell del mar, i és propietat del promotor. El terreny disposa de bona comunicació i presenta una topografia plana, de manera que el cost d'anivellament serà reduït.

2 ANTECEDENTS

L'aigua és un component essencial i vital de tot ésser viu. El cos necessita un subministrament constant d'aigua per tal de funcionar correctament. Una forma de mantenir-se hidratat en qualsevol moment i lloc és tenint un accés ràpid a l'aigua.

El consum d'aigua està diversificat en dos grans sectors: l'aigua de l'aixeta, distribuïda a la població per la xarxa pública d'abastament i l'aigua envasada. En tots dos casos, es sotmeten a una estricta legislació que vetlla per la seva qualitat.

La indústria de l'aigua envasada gestiona un recurs únic i el valoritza, envasa aigua pura en origen i la posa a disposició del consumidor amb les més exhaustives normes de qualitat i seguretat alimentària.

L'aigua mineral natural envasada sempre conté la mateixa composició química, que queda detallada en tot moment a l'etiqueta. La informació proporcionada permet seleccionar un tipus d'aigua o un altre segons les necessitats de cadascú i permet conèixer en tot moment què es beu.

Les aigües minerals naturals són tan singulars que valen la pena ser envasades, ja que les apropa al consumidor i permet que es puguin gaudir en qualsevol moment i en qualsevol lloc. També permet regular i adequar la temperatura de servei segons les preferències i gustos de cada consumidor.

El sector de l'aigua envasada realitza un gran esforç mediambiental per tal de preservar l'equilibri natural dels aqüífers i té cura de protegir i evitar qualsevol tipus de contaminació, el que comporta una forta inversió en tecnologia.

Per aquests motius, el present document pretén analitzar la idoneïtat de construir una planta envasadora al poble d'Albanyà.

3 CONDICIONANTS DEL PROJECTE

3.1 CONDICIONANTS NATURALS

La planta es troba ubicada a les coordenades UTM 31 ETRS89 (X; Y): (477464,5; 4683647,5), a una altura de 225 m respecte el nivell del mar. El sòl de la parcel·la és de classe rústica, sense edificacions i totalment planera. (*Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya [ICGC], 2021*)

La parcel·la amb referència cadastral 17003A001000490000OE es troba al carrer de Sant Llorenç que pertany al municipi d'Albanyà, a la comarca de l'Alt Empordà, Girona. Es troba dividida per tres subparcel·les amb característiques diferents.

On es preveu l'edificació és a la subparcel·la C, que és la que presenta una superfície més gran: 14.156 m², està totalment neta i no requereix cap esbrossada d'arbres. Les dades descriptives es detallen a la Taula 3.1. (*Sede Electrónica del Catastro [SEC], 2021*)

Taula 3.1. Dades cadastrals de la parcel·la.

(ICGC, 2021)

Referència cadastral	17003A001000490000OE
Localització	Polígon 1. Parcel·la 49. Baró. Albanyà (Girona)
Classe	Rústic
Ús principal	Agrari
Superfície gràfica	20.303 m ²

El terreny, que és propietat del promotor, es troba a 25 km de Figueres i a menys de 70 km del nucli urbà de Girona. Les vies són amples i de fàcil accés. Es disposa d'una bona comunicació amb les principals vies de transport, les carreteres són amples i de fàcil accés.

L'emplaçament disposa tant d'espai suficient per a l'activitat proposada com per a possibles futures ampliacions.

El pou on es realitza l'extracció de l'aigua pertany a la mateixa parcel·la i es troba a 50 metres de la nau. Es dissenya una caseta d'obra i un perímetre de seguretat, per tal que només personal autoritzat pugui accedir a l'interior.

Per a més informació, consultar els plànols 1, 2 i 3.

3.2 CONDICIONANTS LEGALS

Les aigües minerals naturals (AMN) són, juntament amb els productes infantils i dietètics, els aliments més reglamentats en quant a qualitat i seguretat alimentària es refereix. De fet, es troben regulats per la normativa europea, nacional i autonòmica. Aquesta legislació estableix que:

- Les indústries i les AMN s'han d'inscriure en el Registre General Sanitari d'Aliments.
- Les AMN també han de publicar-se en el Diari Oficial de la Unió Europea per tal de poder-se comercialitzar.
- El sector de les aigües de beguda envasada ha elaborat una guia de bones pràctiques que estableix els requisits d'autocontrol que s'han d'aplicar a les plantes basats en el mètode APPCC, les manipulacions permeses i els autocontrols

necessaris per a un correcte envasat del producte sense alterar la composició química pura en origen.

- Les indústries han de disposar de sistemes de gestió de la qualitat i de la seguretat alimentàries basades en la norma ISO 22000.
- Les plantes poden ser auditades també per diferents organismes externs de certificació de normes privades internacionals de seguretat alimentària (NSF, BRC, IFS). Després de l'obtenció del certificat, les plantes s'han de sotmetre a auditories de seguiment per revalidar la certificació.
- L'Agència de Salut Pública de Catalunya efectua des de 2009 auditories inicials i anuals de seguiment a totes les plantes d'envasament per verificar el compliment de la legislació.

Per qüestions purament legislatives, les plantes embotelladores han de situar-se al mateix lloc on es realitza l'extracció i queda totalment prohibit el transport de l'aigua en cisternes o conduccions que no siguin contínues, tancades ni fabricades en materials per a ús alimentari. (*Institut Geològic i Miner d'Espanya [IGME], 2020*)

La construcció de la planta embotelladora s'executa en concordança amb la normativa vigent. Els principals condicionants legals que s'han tingut en compte en la redacció del present document són els següents:

3.2.1 Normativa catalana

- Decret 123/2009, del Registre dels laboratoris agroalimentaris de Catalunya.
- Decret 43/2012, dels laboratoris de salut ambiental i alimentària, i dels laboratoris de control oficial.

3.2.2 Legislació nacional

Aigües de beguda envasada

- Reial Decret 1798/2010, de 30 de desembre de 2010, pel que es regula l'exploració i comercialització d'aigües minerals naturals i aigües de brollador envasades pel consum humà.
- Reial Decret 1799/2010, de 30 de desembre de 2010, pel que es regula el procés d'elaboració i comercialització d'aigües preparades envasades pel consum humà.
- Ordre de 8 de maig de 1987, pel que s'aproven els mètodes oficials d'anàlisi microbiològics per l'elaboració, circulació i comerç d'aigües de beguda envasades.

Alimentació i qualitat alimentària

- Reial Decret 191/2011, sobre el registre general sanitari d'empreses alimentàries.
- Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer de 2003, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

Materials en contacte amb els aliments

- Reial Decret 866/2008, pel qual s'aprova la llista de substàncies permeses per a la fabricació de materials i objectes plàstics destinats a entrar en contacte amb l'aliment.
- Reial decret 1262 /2005, que modifica el Reial decret 118/2003, pel qual s'aprova la llista de substàncies permeses per a la fabricació de materials plàstics destinats a entrar en contacte amb els aliments i es regulen diferents condicions d'assaig.

- Reial decret 293/ 2003, sobre la utilització de derivats epòxids en materials destinats a entrar en contacte amb l'aliment.
- Reial decret 2814/1983, que prohibeix l'ús de materials polimèrics recuperats o regenerats que hagin d'estar en contacte amb els aliments.
- Reial decret 1125/1982, que aprova la Reglamentació tecnicosanitària per a l'elaboració, la circulació i el comerç de materials polimèrics en contacte amb els aliments.
- Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos.

Altres

- Reial Decret 60/2011, pel qual s'aprova la Norma de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües.
- Reial decret 109/2010, que estableix la formació als treballadors.
- Decret 130/2003, de sanejament públic.
- Decret 2857/1978, de 25 d'agost, pel que s'aprova el Reglament General per al Règim de la Minería (capítol II, aprofitament dels recursos de les aigües minerals i termals).
- Llei 22/1973, de 23 de juliol, de Mines.

3.2.3 Legislació europea

- Reglament 1169/2011, sobre informació alimentària facilitada al consumidor.
- Reglament 10/2011, sobre materials plàstics en contacte amb els aliments.
- Reglament 115/2010 de 9 de febrer, pel que es fixen les condicions d'utilització d'alúmina activada per a l'eliminació dels fluorurs en les aigües minerals naturals i en les aigües de deu.
- Reglament 852/2004, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris.
- Directiva 2009/54 de 18 de juny, sobre explotació i comercialització de les aigües minerals naturals.
- Directiva 2003/40/CE, de 16 de maig de 2003, per la qual es fixa la llista, els límits de concentració i les indicacions d'etiquetatge per als components de les aigües minerals naturals, així com les condicions d'utilització de l'aire enriquit amb ozó per al tractament d'aigües minerals naturals i de les aigües de deu.

3.2.4 Normativa d'etiquetatge i publicitat

- Reglament 1169/2011, de 25 d'octubre de 2011, sobre la informació alimentària facilitada al consumidor.
- Reglament 1924/2006, de 20 de desembre de 2006, relatiu a les declaracions nutricionals i de propietats saludables en els aliments.
- Reial Decret 1334/1999, Norma General de l'etiquetat, presentació i publicitat dels productes alimentaris amb les posteriors modificacions.

- Reial Decret 1907/1996 sobre publicitat i promoció comercial de productes, activitats o serveis amb finalitat sanitària.
- Reial Decret 930/1992, de 17 de juliol, pel qual s'aprova la norma d'etiquetatge sobre propietats de productes sanitaris.

Per a més informació, consultar l'Annex 1: Matèria primera.

3.3 CONDICIONANTS DE MERCAT

Mai el consum d'aigües envasades havia assolit dades com les dels últims anys. Aquest augment és conseqüència del concepte de vida sana i natural, així com les noves tendències en quant a estratègies comercials i la qüestionable qualitat de les aigües potables públiques. (*Associació Nacional d'Aigües Envasades [ANEABE], 2020*)

Cal comentar que el sector d'aigües envasades ha afrontat la campanya estiuenca amb moderat optimisme després d'haver superat un exercici 2020 difícil a causa de la crisi sanitària. Les empreses s'han topat amb el tancament de restaurants i bars durant pràcticament tres mesos, a tensions de tresoreria derivades dels impagaments de clients de canal HORECA (Hosteleria, Restauració i Càtering) i a l'enfonsament del turisme internacional.

En el present projecte es realitza també una anàlisi de la competència directa dels formats *on-the-go*. Cal destacar que MOOGA es tracta d'un producte diferenciat, d'alta qualitat i dins d'un nínxol molt específic, en el que un factor molt important és el desenvolupament del producte i el seu màrqueting.

Catalunya, geològicament parlant, és una zona amb grans aqüífers. El 80% de la facturació del sector prové d'aigua extreta dels massissos del Montseny i les Guilleries en els municipis d'Arbúcies i Sant Hilari Sacalm. (*Associació Catalana d'Envasadors a*

Catalunya [ACEA], 2013)

MOOGA, en canvi, prové d'un aqüífer mai explotat anteriorment, fet que l'aigua que s'envasa sigui única al mercat i totalment diferenciada. Aquest fet atorga la industrialització de les zones rurals, genera riquesa i nous llocs de treball.

Actualment, Europa es troba en nivells històrics de consum d'aigua embotellada. La incorporació d'un nou producte al mercat sempre suposa un risc, però es considera que té una bona acceptació dins el sector i una disposició del consumidor a pagar-ne el seu valor afegit. *(IGME, 2020)*

Per a més informació sobre els condicionants de mercat, consultar l'annex 2: Presentació del producte i annex 3: Estudi de mercat.

3.4 CONDICIONANTS DEL PROMOTOR

Es fixa la condició de construir la nau en la parcel·la ubicada a Albanyà, Alt Empordà, que és propietat del promotor.

El promotor també considera indispensable poder vendre el producte a nivell estatal, per la qual cosa, la nau ha de disposar d'espai suficient per poder mantenir i assegurar un bon estoc al magatzem.

Un altre requisit és seleccionar maquinària semi-automatitzada de nova adquisició per tal d'obtenir la màxima qualitat de l'aigua, disposar de les tecnologies més punteres i eficients del mercat i reduir la plantilla de personal el màxim possible.

Pel que fa al procés productiu, el promotor estableix els següents requeriments:

- Implementació de 2 línies de procés paral·leles.

- Envasos a utilitzar: 100% vidre no retornable. Possibilitat d'emprar PET i r-PET (tereftalat de polietilè i tereftalat de polietilè reciclat, respectivament) en un futur.
- El disseny de les línies ha de contemplar la seva adaptació en cas que es vulgui realitzar la carbonatació de l'AMN.
- La nau ha de disposar d'espai suficient per poder ampliar la línia i poder treballar amb vidre retornable.

3.5 REQUISITS PREVIS

Abans d'iniciar l'extracció de l'aigua mineral natural de la zona d'Albanyà i aprofitar-la com a matèria primera, és necessari sol·licitar un permís que autoritzi l'explotació i tots els estudis previs de la captació.

Per aquest motiu, és imprescindible realitzar prèviament un seguit d'estudis que acordin el correcte estat de l'aigua i l'aquífer:

- Estudi geològic del terreny on es troba l'aquífer.
- Estudi hidrogeològic i delimitació de la procedència de les aigües subterrànies, així com els cabals de la captació o deu, les temperatures de l'aigua en els diferents punts i les mesures de protecció contra la contaminació amb perímetres de protecció.
- Realització de sondejos verticals. Estimació de la quantitat d'aigua d'origen, superfície de recàrrega, infiltració, balanços hídrics...
- Estudis físico-químics de la zona de captació. Físics: temperatura, cabal. Químics: pH, residu sec, tipus de mineralització, oligoelements...

- Anàlisis microbiològiques i clíniques (presència de paràsits, microorganisme patògens).

A partir de l'aprovació favorable d'aquests estudis previs, cal sol·licitar el permís a l'autoritat competent per tal d'inscriure l'empresa. Així doncs, per tal de complir amb la legalitat, per poder extreure aigua destinada a ús de consum humà caldrà registrar-se a l'Agència Catalana de l'Aigua i constar al catàleg de pous i aprofitaments d'aigua.

També s'ha de comprovar que la zona d'extracció d'aigua no es troba afectada per algun perímetre de protecció d'alguna altra empresa envasadora. Aquesta informació no és pública i cal adreçar-se al Departament d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya per tal de verificar que la zona es troba lliure.

Per a més informació, consultar l'annex 9: Anàlisi de perills i punts crítics de control.

4 SITUACIÓ ACTUAL

La planta s'ubica als peus de la Serra de la Cirera que pertany al municipi d'Albanyà, a la comarca de l'Alt Empordà, Girona. La subparcel·la C en la que es troba la nau compta amb una superfície de 14.156,00 m². Pel que fa a la planta embotelladora, presenta una superfície construïda de 1.200,02 m².

El projecte és de nova construcció i l'activitat que es desenvoluparà és l'extracció i captació d'aigües minerals naturals subterrànies, el seu envasament i la seva distribució. La captació serà des d'un pou que ja disposa la mateixa parcel·la.

El terreny on es projecta la indústria no presenta cap altra edificació, disposa de bona comunicació i presenta una topografia plana, de manera que el cost d'anivellament serà reduït.

5 ALTERNATIVES DEL PROJECTE

Tot seguit es procedeix a identificar les diferents opcions proposades. Al final de l'avaluació s'indica l'alternativa escollida. Pel que fa a tot l'anàlisi detallat de la identificació, avaluació i selecció de les diferents alternatives es troba en l'annex 4: Estudi d'alternatives.

5.1 MATÈRIA PRIMERA

Per a l'elaboració del producte, s'estudien 3 opcions en referència a l'elecció de la matèria primera, que són les següents:

- Aigua mineral natural (AMN). Són aquelles microbiològicament sanes que tenen el seu origen en un estrat o jaciment subterrani i que emergeixen d'un manantial en un o varis punts de naixement, de manera natural o que poden ser captades artificialment mitjançant pous, perforacions, galeries o sondeigs, o bé, la combinació de qualsevol d'elles.
- Aigua de manantial (ADM). Són les potables d'origen subterrani que emergeixen espontàniament en la superfície de la terra o es capten mitjançant treballs específics per obtenir-les, amb les característiques naturals de puresa que permeten el seu consum, prèvia aplicació dels mínims tractaments físics requerits per a la separació dels elements materials inestables.
- Aigua potable preparada (APP). Són aigües d'origen divers, subterrani o superficial i que s'han sotmès a diferents tractaments per fer-les potables, amb la qual cosa totes aquestes aigües perdrien així, si la tinguessin, la qualificació d'aigua de manantial o d'aigua mineral natural, passant a denominar-se aigües potables preparades.

A la taula 4.1., 4.2. i 4.3. es mostren els diferents avantatges i inconvenients de cada una de les alternatives anteriors. (Taula 4.1, taula 4.2 i taula 4.3)

Taula 4.1. Avantatges i inconvenients de l'aigua mineral natural

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Es considera aigua mineromedicinal. - Puresa original. - La composició química i microbiològica és constant. - L'aigua és potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es poden realitzar tractaments físics ni químics que alterin la composició mineral. - L'origen sol ser profund i protegit.

Taula 4.2. Avantatges i inconvenients de l'aigua de manantial

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Es considera aigua mineromedicinal. - L'origen sol ser superficial. - L'aigua és potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es poden realitzar tractaments físics ni químics que alterin la composició mineral. - La composició química i microbiològica és variable i desconeguda.

Taula 4.3. Avantatges i inconvenients de l'aigua potable preparada

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Subjecte a una legislació més laxa. - Es poden realitzar tractaments físics i químics per millorar la composició química de l'aigua i fer-la potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hi ha diferenciació del producte. - La composició química i microbiològica és variable i desconeguda. - Potabilització de l'aigua. - L'origen és desconegut.

L'alternativa escollida per a la indústria projectada és la d'envasar a partir d'aigua mineral natural.

5.2 TIPOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ DE LA NAU

S'estudia el disseny de la nau industrial en forma de fàbrica lineal o en forma de U. A continuació, s'especifiquen els avantatges i els inconvenients de les dues opcions. (Taula 4.4. i taula 4.5.)

Taula 4.4. Avantatges i inconvenients de la fàbrica lineal

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliació per les 4 façanes de la nau. - Tipologia adaptada al sentit d'avanç del procés productiu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Els accessos de càrrega i descàrrega es dona en façanes diferents.

Taula 4.5. Avantatges i inconvenients de la fàbrica en U

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliació de la nau per 3 façanes. - Una sola façana d'accés per a la recepció de mercaderies i la zona d'expedició. - Fàbrica molt més compacta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implica diferents longituds de processos.

L'alternativa escollida és la de dissenyar l'activitat constructiva en forma de U, ja que es prioritza que el flux de producte es doni per una sola façana.

5.3 ESTRUCTURA DE LA NAU

S'estudia el tipus d'estructura de la nau industrial segons si es construirà a partir de formigó fabricat *in situ*, formigó prefabricat o acer (estructura metàl·lica).

Després de valorar els avantatges i inconvenients de cada alternativa, es selecciona construir amb estructura metàl·lica d'acer.

5.4 FORMA DE SUBMINISTRAMENT

L'activitat projectada emprà aigua mineral natural com a matèria primera. A continuació, s'estudia quina forma de subministrament és la idònia entre:

- Adquisició d'AMN ja envasada a partir de la compra directa de la matèria primera a una planta envasadora consolidada.
- Extracció i producció d'AMN a partir d'una nova captació, única i privada.

L'alternativa seleccionada és la d'extreure i produir aigua mineral natural.

5.5 CAPACITAT PRODUCTIVA

S'estudien 2 opcions en referència a la capacitat productiva de la indústria, que són les següents:

- Capacitat productiva reduïda. Treballar amb petits volums de producció, que es puguin mantenir de forma sostinguda al llarg del temps i en condicions normals de funcionament.
- Capacitat productiva elevada. Treballar amb el màxim volum de producció, que es puguin obtenir durant un període de temps determinat, emprant totes les hores

disponibles (incloses les extraordinàries) i, fins i tot, utilitzant de manera intermitent els equips per sobre de la seva capacitat recomanada.

A la taula 4.6. es mostren els diferents avantatges i inconvenients d'una indústria amb una capacitat productiva reduïda. (Taula 4.6)

Taula 4.6. Avantatges i inconvenients d'una capacitat productiva reduïda

Avantatges	Inconvenients
- Producte exclusiu amb alt valor afegit.	- Menor expansió en el mercat.
- Menor inversió en maquinària i matèria primera.	- Increment del preu de venda.
- Poca necessitat de mà d'obra.	
- Menys consum d'energia.	

A diferència de l'apartat anterior, a la taula 4.7. es mostren els diferents avantatges i inconvenients amb un volum de la capacitat productiva superior. (Taula 4.7)

Taula 4.7. Avantatges i inconvenients d'una capacitat productiva elevada

Avantatges	Inconvenients
- Major índex de producció.	- Producte menys diferenciat.
- Més ingressos i moviment de capital.	- Major inversió inicial.
- Major expansió i difusió en el mercat.	- Requeriment de més mà d'obra.
- Preus més assequibles.	

L'alternativa escollida és la d'una indústria amb una capacitat productiva reduïda, ja que es prioritza que la planta d'envasat realitzi petites produccions limitades i exclusives de l'aigua mineral natural.

6 ENGINYERIA DEL PROCÉS

La planta envasadora està formada per una nau rectangular de dimensions 29 x 41,38 m², on s'hi duu a terme l'activitat productiva i una segona construcció de dimensions 5 x 5 m², que pertany al cobert on hi ha el pou.

El conjunt total de les dues edificacions, la zona de pàrquing, àrees comunes, moll de càrrega i descàrrega, entrada i carrers ocupen aproximadament el 21% de la parcel·la de 14.156 m².

Dins d'aquest apartat es detalla el programa productiu, el procés i les necessitats de matèries primeres, envasos, material...

6.1 PROGRAMA PRODUCTIU

La indústria es troba en ple funcionament 216 dies anuals i, per tant, es preveu extreure uns 415.000 litres anuals, dada susceptible a variacions en funció de la disponibilitat de recàrrega de l'aqüífer i de la concessió atorgada per part de l'autoritat competent.

L'horari de la planta és de 8 h diàries consecutives (07:00 – 15:00 h).

Pel que fa a la neteja de la indústria i les línies de procés es realitza diàriament després del fi de la jornada laboral. A les 22h de la nit, es programa l'ompliment total del dipòsit d'acumulació d'AMN de 1.000 L, independentment del nivell que presenti.

6.2 PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu que s'estudia en el present projecte consisteix en dues línies de processos paral·leles en els quals es treballa de manera simultània per a la producció dels envasos de vidre no retornable.

Seguidament, a la Figura 5.1 es mostra en detall el diagrama de flux del procés productiu de l'AMN envasada en vidre no retornable.

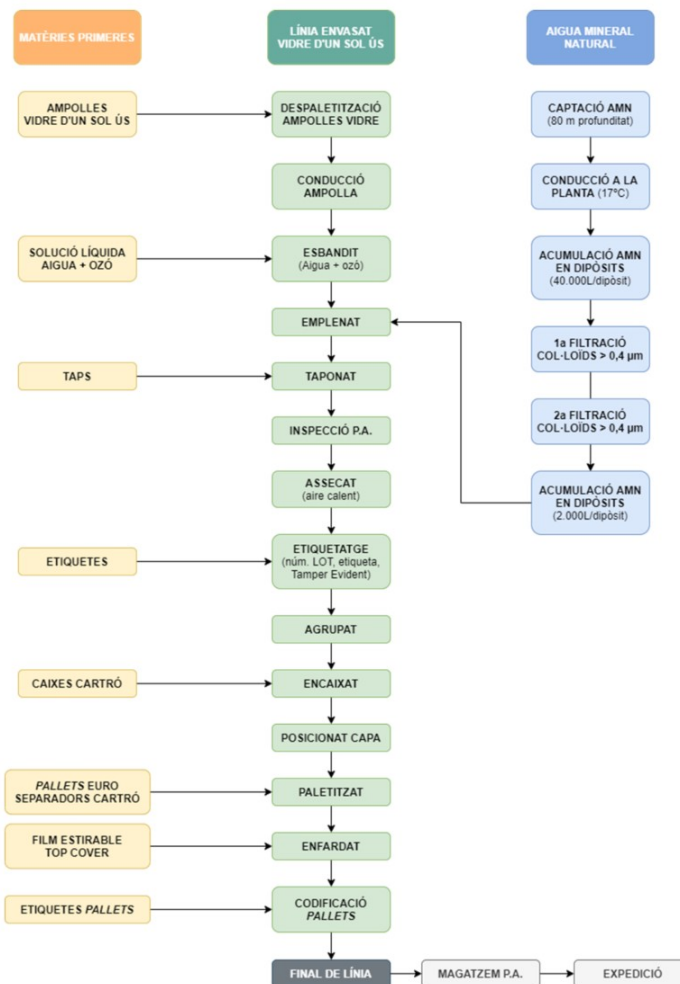


Figura 5.1. Diagrama de flux del procés productiu per a vidre no retornable

Per a més informació, consultar els annexos 5, 6, 7 i 8.

A continuació s'especifica amb detall, els punts més importants que formen part del sistema de producció de l'AMN envasada en vidre:

6.2.1 Recepció de mercaderies

Les ampolles de vidre, els taps, les bobines d'etiquetes, els estoigs metàl·lics, els separadors de cartró i els diferents palets i embalatges terciaris s'emmagatzemen per tal de tenir sempre disponibilitat i evitar ruptures d'estoc. Tot el material utilitzat disposarà de les especificacions de qualitat i els seus proveïdors garantiran la homologació pertinent.

6.2.2 Extracció d'aigua

La captació de l'aigua es duu a terme per sistemes d'extracció, a partir del pou que el promotor disposa en la seva parcel·la. La captació es realitza a 50 metres de la nau. Es disposa d'una bomba d'extracció a 80 metres de profunditat, que impulsa l'aigua de l'aqüífer fins al dipòsit d'acumulació que es troba a l'exterior de la nau.

Diàriament, a les 22h del vespre, el dipòsit de 1.000 L s'omple completament, independentment del nivell d'aigua que hi hagi.

L'aigua que s'extreu de l'aqüífer arriba als tancs a una temperatura de 17°C. Aquest circuit, passa pel dipòsit d'acumulació per evitar que la bomba d'extracció s'engegui i apagui contínuament.

Totes les conduccions des del pou fins a la planta embotelladora estan construïts amb materials amb certificació alimentària d'acer inoxidable, per tal de transportar l'aigua de manera segura, hermètica i sense modificar la composició química i evitar contaminacions.

6.2.3 Filtració

A l'entrada de la planta, l'aigua mineral natural surt del dipòsit d'acumulació i passa a través d'uns filtres de retenció de sòlids amb la finalitat d'eliminar qualsevol partícula sòlida en suspensió. La filtració és l'únic tractament físic que es realitza a l'aigua i s'empren membranes d'una mida de 0,4 µm, segons el que estipula la normativa espanyola 1798/2010. Tot seguit, es condueix en canonades d'acer inoxidable per tal de procedir al seu envasat. Cal destacar que l'aigua en cap moment està en contacte amb l'exterior.

La filtració té lloc per dos motius: la primera és que la legislació marca unes concentracions màximes admissibles que no poden sobrepassar-se i, en segon lloc, alguns elements poden resultar ser inestables un cop envasats i precipitar en l'ampolla.

Un cop al dia, es realitza el procés a la inversa, i es fa passar aigua a contra sentit, per tal de netejar els filtres.

6.2.4 Envasament

El sistema d'envasament es realitza en una zona blanca, controlada higiènicament mitjançant mètodes automatitzats amb una dosificadora. És l'únic punt en el que l'aigua es fa visible en un entorn totalment asèptic.

L'aire de la sala d'envasament està filtrat pel sistema de ventilació i climatització general. Addicionalment, la dosificadora es troba dins d'una estructura tancada d'acer inoxidable i policarbonat. En aquesta sala, es controla en continu la sobrepressió respecte de l'exterior. La unitat de ventilació està equipada amb filtres HEPA (de l'anglès, *High Efficiency Particle Arresting*) col·locats al sostre.

Tal i com s'ha anat descrivint anteriorment, el disseny dels envasos ha de permetre una adequada manipulació, facilitar el seu transport i emmagatzematge i evitar en qualsevol cas el deteriorament de l'aigua que conté.

Just abans d'envasar l'aigua, les ampolles es giren amb el coll cap avall i es netegen. Aquestes circulen a gran velocitat mentre s'aplica a cada una d'elles una solució d'aigua i ozó en forma d'esprai. Tot seguit, les ampolles tornen a girar-se i passen per un assecador.

El taponat es realitza gairebé a l'instant, just després del seu envasat, i amb les mateixes condicions per tal de garantir la seguretat i estanqueïtat del producte. El sistema es troba monitoritzat amb sensors que detecten el correcte ompliment dels envasos, pes i estanqueïtat, i descarten aquells que no compleixen els requisits adequats. Diàriament es fan diverses comprovacions per tal de verificar l'eficàcia del sistema.

S'envasen 2.316 ampolles diàries amb una capacitat de 750 mL.

Es pot consultar l'annex 6: Procés productiu per obtenir més informació.

6.3 NECESSITATS DE MATÈRIES PRIMERES

La planta preveu embotellar 2.316 unitats diàries, en un sol torn de 8 hores. La nau es dissenya per què es puguin realitzar visites guiades i fer un tast d'aigua mineral natural.

Es considera que el 55% de les vendes són via online, el 30% a botigues gourmet i el 15% a la restauració.

Tanmateix, el producte es ven en caixes de 6 unitats per a les botigues i el sector restauració, mentre que via online hi ha 4 formats de compra (1, 2, 3 o 6 unitats). Es considera que el 40% dels ingressos via online sigui pel format individual, el 25% pel format doble, el 15% pel format triple i el 20% restant per la caixa de 6 unitats.

A la taula 5.1 queden descrites els requeriments de matèries primeres diàries necessàries. (Taula 5.1)

Taula 5.1. Quantitat de matèria primera diària necessària

PRODUCTE	QUANTITAT
AMN envasada	1.737 l/dia
Envasos de vidre no retornable 750 mL	2.316 Envasos/dia
Taps	2.316 Taps/dia
Etiquetes producte 750 mL	2.316 Etiquetes/dia
Etiquetes <i>Tamper Evident</i>	2.316 Etiquetes/dia
Caixes de cartró per 6 ampolles	386 Caixes/dia
Separadors de cartró	14 separadors/dia

6.4 NECESSITATS DE MÀ D'OBRA

Per al correcte funcionament de la indústria, serà precís comptar amb el personal que es mostra a l'organigrama de la Figura 5.2. Es plantegen 7 llocs de treball.

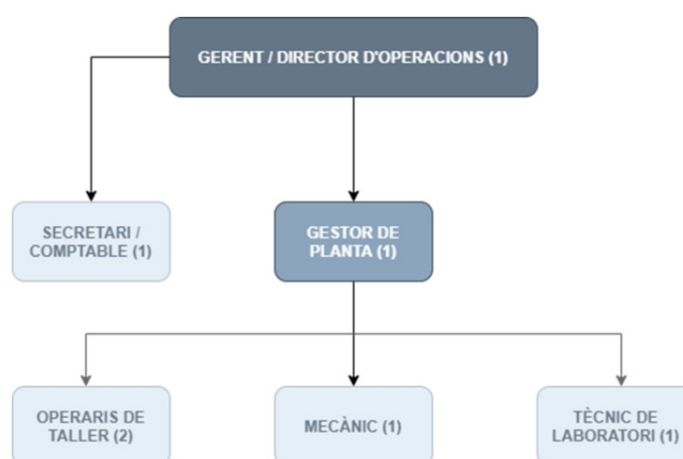


Figura 5.2. Organigrama de la indústria projectada

7 REPERCUSSIÓ AMBIENTAL

En quant a l'impacte visual i social que pot causar la planta, es determina que en cap cas es produeix una incidència ambiental negativa.

L'extracció de l'aigua mineral natural es troba dins els límits permesos en l'estudi hidrogeològic. L'empresa realitza un gran esforç mediambiental per tal de preservar l'equilibri natural de l'aqüífer i té cura de protegir i evitar qualsevol tipus de contaminació.

Pel que fa als residus generats per la planta, s'acumularan i es classificaran segons el material i una empresa externa acreditada, els recollirà i els gestionarà (els envasos de vidre es poden reciclar en contenidors de vidre, els envasos de plàstic defectuosos o descartats es poden aprofitar per tornar a formar noves preformes, el cartró i les etiquetes també es poden reciclar...). En cap cas, es generaran residus nocius i, pel que fa a les aigües residuals, s'abocaran degudament a la xarxa de clavegueram i a la xarxa pública de recollida d'aigües residuals.

Tanmateix, per tal de reduir el soroll provinents dels diferents equips, màquines i bombes d'extracció, es protegiran els elements amb recobriments d'aïllament acústic.

Per a més informació, consultar l'annex 10: Incidència ambiental.

8 INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA

L'àmbit d'actuació es troba en una zona plana i envoltada de terres de conreu. La topografia i la vegetació existents fan de barrera visual. En un primer pla, l'àmbit d'actuació es veu mínimament. Tot i que la seva configuració i els elements vegetals existents dins les parcel·les veïnes (arbres, arbustos...) amaguen notablement la nau, es proposa la plantació d'arbres autòctons delimitant la parcel·la per tal de reduir el màxim la visibilitat de la nau des de la carretera principal i evitar d'aquesta manera qualsevol impacte negatiu.

A la zona més propera al carrer de Sant Llorenç es preveu una zona per a l'aparcament dels vehicles pesants de transport de mercaderies, amb marge suficient de maniobra, així com dels vehicles dels operaris i treballadors.

A més, en l'adequació de la nau s'utilitzaran materials i textures, mantenint la seva integració dins el paisatge. La coberta serà d'un color verdós-grisenc, que es podrà camuflar amb els colors de l'entorn. Així doncs, mitjançant l'aplicació de mesures senzilles, com les exposades anteriorment, es permet una correcta integració dels impactes de la proposta.

Per tant, la nau industrial seria només visible des del carrer Sant Llorenç i els camps de conreu del voltant. Per aquest motiu, l'impacte paisatgístic es pot considerar baix o molt baix i compatible amb l'entorn.

9 PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA

A partir del mètode PERT (de l'anglès, Program Evaluation and Review Technique), s'estima el temps mínim per a realitzar l'execució del projecte.

Es determina que la durada mínima de l'execució del projecte és de 146 dies i el camí crític a seguir és el següent: en primer lloc el moviment de terres, seguit de la fonamentació i les xarxes de sanejament, l'estructura, la coberta, després els tancaments exteriors i tancaments interiors, la pavimentació, les diferents instal·lacions (elèctrica, hidràulica, maquinària), els acabats i finalment, la realització de les diverses proves de funcionament.

Per a més informació, consultar l'annex 11: Programació de l'execució.

10 PRESSUPOST

A la taula 10.1, es pot veure el resum del pressupost general del projecte. (Taula 10.1)

Taula 10.1. Resum del pressupost

1. MOVIMENT DE TERRES	12.652,04 €
2. FONAMENTACIÓ	9.805,77 €
3. XARXA DE SANEJAMENT	7.659,10 €
4. ESTRUCTURA DE LA NAU	13.771,80 €
5. COBERTA	34.164,57 €
6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS	74.181,60 €
7. PAVIMENTS	58.034,47 €
8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	19.075,34 €
9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA	19.527,82 €
10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA	6.987,67 €
11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA	5.770,73 €
12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	1.051,30 €
<hr/>	
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	262.682,21 €
Despeses generals 13%	34.148,69 €
Benefici industrial 6%	15.760,93 €
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA	312.591,83 €
<hr/>	
Maquinària i mobiliari	6.562.750,00 €
<hr/>	
IVA (21%)	603.821,78 €
PRESSUPOST GENERAL TOTAL	7.479.163,61 €

Ascendeix el present pressupost general total a la quantitat de set milions quatre-cents setanta-nou mil cent seixanta-tres euros amb seixanta-un cèntims d'euro (7.479.163,61 €)

Per a més informació, consultar els amidaments i pressupost.

11 AVALUACIÓ ECONÒMICA

Pel que respecta a l'avaluació econòmica de la inversió contemplada a l'annex 13, el pressupost general ascendeix a la quantitat de 7.479.163,61 €

El benefici anual projectat a la planta envasadora, suposant el 100% de les vendes del producte embotellat, és de 5.816.561,64 €/any, extret a partir de la diferència dels costos anuals i els ingressos obtinguts de la venda dels productes.

El Valor Actual Net (VAN) és de 111.167.329,55 €, amb una taxa d'actualització del 3,5%. Pel que fa a la Taxa Interna de Rendiment (TIR), és del 78% i el VAN/k és de 13,93€. Quant al *Pay-Back*, es fixa que es recupera la inversió el segon any.

Pel que fa al VAN, el seu valor és positiu, la TIR és superior a l'interès bancari del moment, el rati VAN/k es considera suficient i el temps de recuperació de la inversió és baix.

Pel que fa al sector restauració i botigues, el preu de venda fixat és de 10,45 €/u, IVA no inclòs. En canvi, per les que es comercialitzen via online és de 27,23 €/u si compren el producte individual, 22,68 €/u si compren el *pack* de 2 unitats, 18,14 €/u pel *pack* de 3 i 13,59 €/u per la caixa de 6 unitats.

S'obtenen uns resultats molt positius en els diferents paràmetres avaluats, i, el present projecte es considera apte.

Girona, 1 de setembre de 2021

L'estudiant del Grau en Enginyeria Agroalimentària,

Mireia Corona Martínez



Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Document: ANNEXOS A LA MEMÒRIA

Alumne: Mireia Corona Martínez

Tutor: Miquel Duran Ros

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

ÍNDEX

ANNEX 1. MATÈRIA PRIMERA	4
ANNEX 2. PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE	73
ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT.....	88
ANNEX 4. AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES	155
ANNEX 5. DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	170
ANNEX 6. PROCÉS PRODUCTIU.....	187
ANNEX 7. DIMENSIONAMENT DE LA MAQUINÀRIA.....	218
ANNEX 8. DIMENSIONAMENT DE L'EDIFICACIÓ.....	223
ANNEX 9. ANÀLISI DE PERILLS I PUNTS CRÍTICS DE CONTROL	231
ANNEX 10. INCIDÈNCIA AMBIENTAL	241
ANNEX 11. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ	251
ANNEX 12. JUSTIFICACIÓ DE PREUS	276
ANNEX 13. AVALUACIÓ ECONÒMICA.....	276
ANNEX 14. BIBLIOGRAFIA	301

ANNEX 1. MATÈRIA PRIMERA

ANNEX 1. MATÈRIA PRIMERA

1	MATÈRIA PRIMERA.....	4
1.1	AIGUA APTA PER A CONSUM HUMÀ	6
1.2	CICLE DE L'AIGUA	7
1.3	AQUÍFER	11
1.3.1	Distribució de l'aigua en el sòl.....	11
1.3.2	Recàrrega dels aquífers.....	14
1.4	CLASSIFICACIÓ DELS AQUÍFERS	16
1.4.1	Terreny.....	16
1.4.2	Capacitat per emmagatzemar i transmetre aigua	16
1.4.3	Pressió.....	17
1.4.4	Situació	20
1.5	TIPUS DE CAPTACIONS.....	21
1.5.1	Rases i drenes.....	21
1.5.2	Galeries d'aigua	21
1.5.3	Pous.....	21
1.5.4	Sondejos.....	22
1.6	AIGÜES MINERALS I TERMALS	23
1.7	TIPUS D'AIGÜES MINERALS	24
1.8	CLASSIFICACIÓ DE LES AIGÜES ENVASADES.....	26
1.8.1	Aigua mineral natural (AMN)	26
1.8.2	Aigua de manantial (ADM).....	29
1.8.3	Aigua potable tractada químicament (APTQ).....	29
1.9	CLASSIFICACIÓ DE LES AMN	32

1.9.1	Temperatura	32
1.9.2	Presència de gas	33
1.9.3	Acidesa	33
1.9.4	Grau de mineralització	33
1.9.5	Duresa	34
1.9.6	Composició mineral	36
1.10	ASPECTES ADMINISTRATIUS DE LES AIGÜES MINERALS NATURALS	38
1.11	DECLARACIÓ DE LA CONDICIÓ MINERAL NATURAL	39
1.11.1	Normes aplicables a les anàlisis microbiològiques	41
1.12	AUTORITZACIÓ O CONCESSIÓ DE L'APROFITAMENT	46
1.13	PROTECCIÓ INTEGRAL DEL RECURS HIDROMINERAL	51
1.13.1	Protecció natural	51
1.13.2	Perímetres de protecció i zonificació	52
1.13.3	Execució i explotació adequada de la captació d'aigua mineral	65
1.13.4	Ubicació de les plantes envasadores	66
1.13.5	Altres figures de protecció	67
1.14	ALTRES REQUISITS LEGALS	70

1 MATÈRIA PRIMERA

1.1 AIGUA APTE PER A CONSUM HUMÀ

L'aigua, H₂O, és la molècula essencial per a la vida ja que es tracta d'un element necessari per assegurar un bon funcionament del cos i mantenir un correcte balanç hídric, el qual es garanteix sempre i quan hi hagi un equilibri entre les entrades (ingesta directa de líquids) i sortides d'aigua (excrecions o evaporació).

L'aigua és considerada una beguda vital per a l'organisme humà segons l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària, ja que aporta nombrosos beneficis per a la salut: hidrata i sadolla la set, afavoreix la digestió i l'eliminació d'impureses, és un producte ric en minerals i oligoelements, no presenta calories i ajuda a prevenir el sobrepès. (*Autoritat Europea de Seguretat Alimentària [EFSA], 2021*)

Totes les entitats i els organismes nacionals i internacionals relacionades amb la salut aconsellen l'aigua com a beguda principal, bàsica i indispensable. Els experts recomanen una aportació diària de 1,6 L d'aigua per a una dona adulta i de 2 L per a un home, a més a més de l'aigua que s'ingereix a partir dels aliments. Aquests valors es recomanen per a un clima temperat i per a persones que realitzin poca activitat física. S'ha de tenir en compte que aquestes necessitats augmenten amb la calor i l'exercici físic. (*BARBANY, J., 2002*)

L'aigua també és una beguda apte per a embarassades, esportistes d'alt rendiment, persones d'edat avançada, nadons, infants i adolescents... (*Comitè de Nutrició de l'Associació Espanyola de Pediatria [AEP], 2003*)

Degut a la gran rellevància que adquireix l'aigua en la dieta humana, la indústria de l'aigua, tant a Espanya com en la resta d'Europa, ocupa un lloc molt important dins el sector agroindustrial. (*Associació Nacional d'Aigües Envasades [ANEABE], 2020*)

En aquest annex es descriu el cicle de l'aigua, les aigües minerals i termals i els diferents tipus d'aigua potable embotellada.

1.2 CICLE DE L'AIGUA

L'aigua dolça és un recurs natural, renovable i totalment indispensable per a la vida. Les reserves d'aigua del planeta es mantenen gràcies al cicle hidrològic. Es tracta d'un procés tancat en el qual es comença amb l'evaporació de l'aigua del mar, rius i llacs i amb la transpiració dels regnes animal i vegetal. L'aigua ascendeix en forma de gotes de vapor i es condensa formant els núvols. Quan les gotes d'aigua evaporades es refreden poden provocar precipitacions. L'aigua provinent de la pluja o de la neu precipita de nou a la superfície dels continents i origina els rius i torrents, amb la qual cosa, l'aigua pot retornar de nou a la superfície i es tanca el cicle. Aquest model conceptual, malgrat la seva senzillesa, no va ser entès a Europa fins a finals del segle XVII. (*Associació Catalana d'Envasadors d'Aigua [ACEA], 2013*)

L'aigua provinent d'aquestes precipitacions és aigua destil·lada degut al procés d'evaporació que la genera, però també es pot infiltrar entre el sòl i donar lloc a les aigües subterrànies. A través d'aquest procés d'infiltració per les roques, permet adquirir diferents sals minerals i, per tant, obtenir una composició química única. (*Institut Geològic i Miner d'Espanya [IGME], 2020*)

El cicle hidrològic representa el moviment cíclic de l'aigua, que es produeix de forma continuada des de l'origen de la terra fins a l'actualitat. Aquest moviment està condicionat bàsicament per dos fonts d'energia: la del Sol, necessària per elevar l'aigua del sòl en forma de vapor, i l'aportada per la força de la gravetat, que afavoreix que l'aigua precipiti en forma líquida o sòlida (pluja, neu...) fins a la superfície terrestre.

A la Figura 1.1 es mostra un esquema del cicle hidrològic.

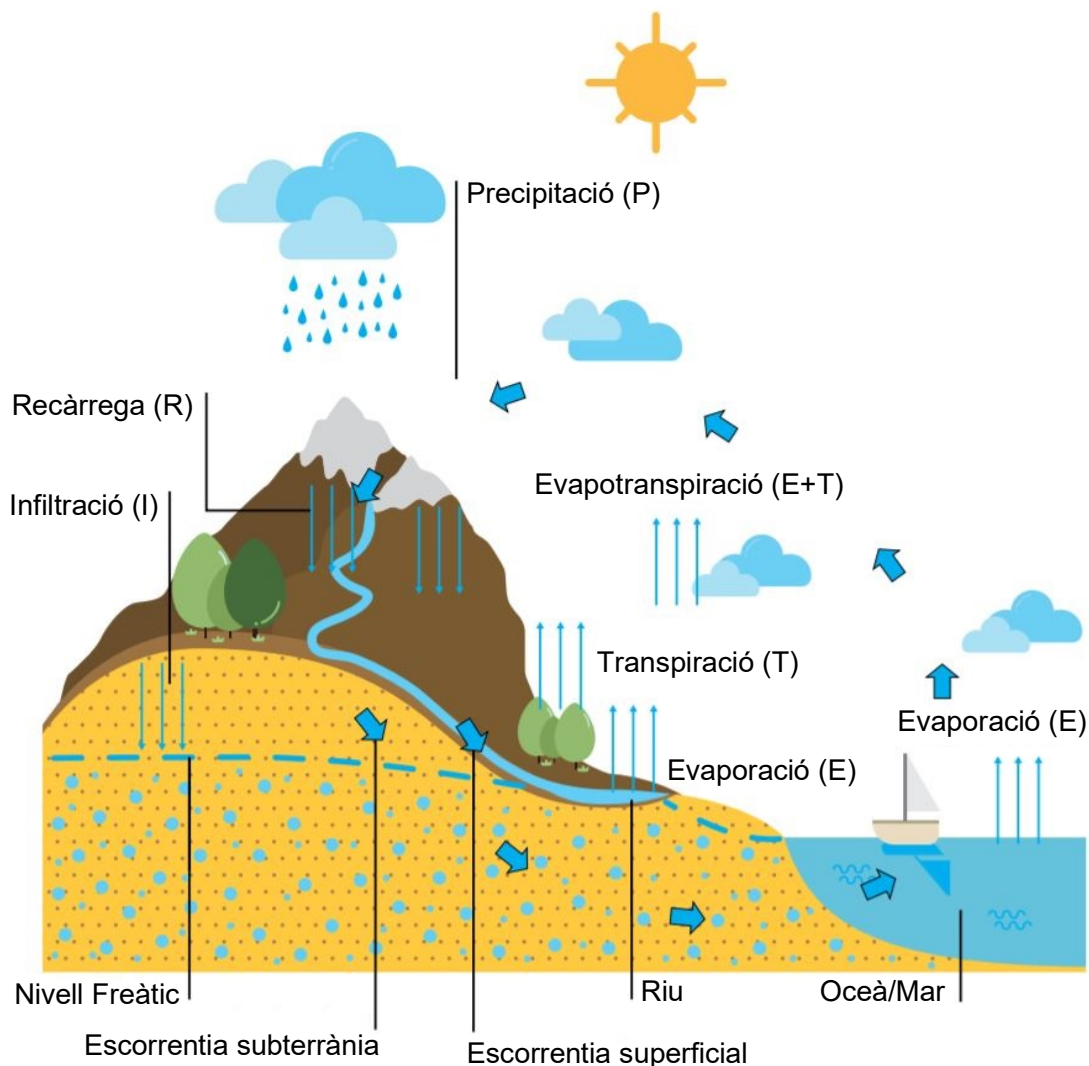


Figura 1.1. Cicle hidrològic de l'aigua

(IGME, 2020)

Tot i que no es pot parlar amb exactitud d'un començament o fi concret del cicle de l'aigua, es poden instaurar com a lloc d'origen els mars i oceans, on l'aigua existent s'incorpora a l'atmosfera mitjançant el canvi d'estat que esdevé en el procés d'evaporació. A causa de la desigualtat de pressió existent a l'atmosfera i, com a conseqüència de les corrents d'aire generades, comença un moviment des dels mars cap als continents.

(IGME, 2020)

En general, és en aquest trànsit cap a zones continentals on es produeix la condensació i precipitació de les gotes d'aigua en qualsevol de les seves modalitats (pluja, neu, calamarsa, entre altres).

Segons Edberg i Robertson, el camí d'una gota d'aigua des de l'atmosfera fins a la superfície terrestre, pot succeir que s'evapori de nou una part de l'aigua sense que arribi a la superfície del terreny, o pot arribar-hi però que quedi atrapada en la cobertura vegetal per, posteriorment, evaporar-se, el que es coneix com a intercepció. Una cosa semblant pot produir-se en les superfícies corresponents a nuclis urbans, on hi ha un alt percentatge de superfície impermeabilitzada. (EDBERG, S.C. i ROBERTSON, J. B., 1997)

En el moment en què l'aigua arriba al sòl, comença la seva acumulació en petites depressions, on s'inicia la infiltració, en major o menor percentatge segons el dèficit hídric existent a terra en aquell moment.

L'aigua infiltrada pot arribar a la zona de saturació o, si no hi arriba, pot tornar a l'atmosfera a través de les arrels de les plantes en forma d'evapotranspiració. Tan bon punt l'aigua arriba entra en contacte amb el terreny, comença la circulació de l'aigua, donant lloc a l'escorrentia superficial, agrupant els rius i rierols menors en altres de major entitat, per finalment acabar a la mar. Arribats a aquest punt i havent-se retornat a punt d'inici, el cicle es repeteix indefinidament. (ANEABE, 2020)

Tot i que no és possible determinar el temps exacte que tarda una gota en completar el cicle hídric, existeixen mètodes indirectes per tenir una idea aproximada del període que de mitjana passen les molècules d'aigua en un ambient concret al llarg del cicle. Amb l'ús de tècniques isotòpiques és possible determinar el temps de residència de l'aigua en els aqüífers. (ACEA, 2013)

El procés de mineralització de l'aigua dependrà del temps de permanència de l'aigua dins el subsòl (poden ser mesos, dècades o milers d'anys), la temperatura i la profunditat de l'aqüífer (com més alta sigui la temperatura més fàcil serà trobar minerals i oligoelements dissolts). (IGME, 2020)

D'aquesta manera, l'aigua dolça pot provenir de dues fonts diferents:

1. D'aigües superficials contingudes en rius, torrents, llacs, embassaments...
2. D'aigües subterrànies emmagatzemades en aqüífers, que poden sorgir en forma de deus o ser captades artificialment per pous o galeries.

Les aigües d'origen superficial no solen ser potables i, si es volen consumir, cal assegurar-ne la seva potabilitat i cal aplicar tractaments fisicoquímics i depuracions per garantir-ne la innocuïtat. Les aigües de caràcter subterrani, a diferència de les anteriors, donen lloc a aigües minerals naturals i a aigües de manantial. En aquest cas, no solen estar contaminades i poden ser perfectament consumides sense haver d'aplicar cap tractament de depuració. (CANDELA, L., CUSTODIO, E. i NAVARRO, A., 1998)

1.3 AQÜÍFER

Els aquífers són formacions geològiques permeables que permeten la lliure circulació i l'emmagatzematge d'aigua subterrània. Es tracta d'una o més capes subterrànies de roca o d'altres estrats geològics que tenen la suficient porositat i permeabilitat per permetre la filtració. Tanmateix, disposen de manera natural de zones de recàrrega o zones per les quals sol penetrar l'aigua. (ACEA, 2013)

Els aquífers constitueixen la major font d'abastament d'aigua potable a la població mundial, considerant-se un recurs de molt alt valor, especialment en regions àrides. Aquestes estructures són el reservori per a la indústria d'aigües minerals envasades.

L'aigua de recàrrega procedeix de la pluja o la neu en forma de precipitacions, bé sigui perquè s'infiltra a través de les superfícies permeables, a través de la infiltració subterrània d'altres aquífers o a través d'altres infiltracions com ara embassaments, aigües de reg o aigües urbanes. A mida que passa el temps, l'aigua es pot arribar a acumular en grans quantitats que, quan surten a l'exterior, permet gaudir de les seves propietats i puresa originals. (IGME, 2020)

L'aigua subterrània pot sortir a l'exterior de manera espontània, en forma de deus o fonts, o pot ser extreta de l'aquífer de manera artificial mitjançant sistemes d'explotació com ara sondejos, galeries o pous. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

1.3.1 Distribució de l'aigua en el sòl

L'aigua, durant el seu recorregut des de la superfície del terreny cap a l'interior, es desplaça al llarg d'un hipotètic pla vertical, en el qual es pot establir una zonificació en funció de la major o menor presència de l'aigua. Un aquífer consta de dos parts fonamentals, la zona de saturació, la zona d'aeració. A la Figura 1.2 es mostra la distribució de l'aigua en el sòl.

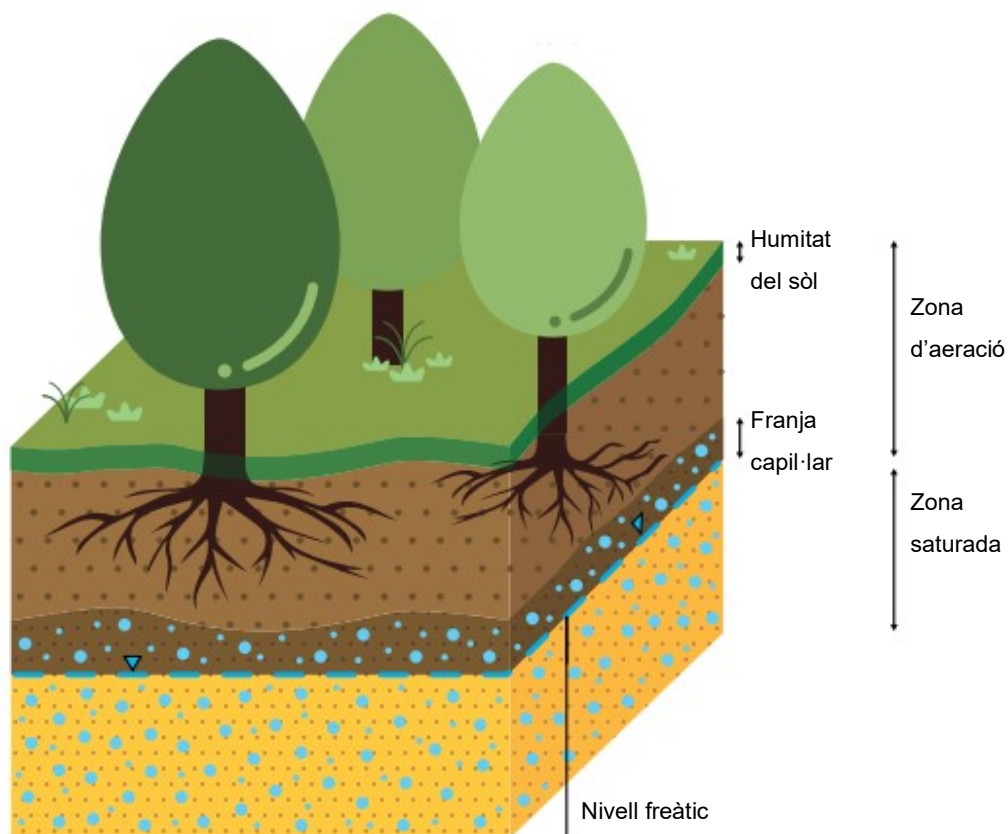


Figura 1.2. Distribució de l'aigua en el sòl

(IGME, 2020)

1.3.1.1 Zona de saturació

La zona de saturació és la part de l'aqüífer que es troba a major profunditat, situada per sobre de la capa impermeable, on l'aigua pot omplir els porus de les roques en la seva totalitat. Per sobre té el nivell freàtic, que pot variar susceptiblement segons l'època de l'any (augmenta en èpoques humides i disminueix en èpoques seques). (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

A la zona de saturació s'hi troben totes les aigües subterrànies.

1.3.1.2 Nivell freàtic

El nivell freàtic és la distància a la qual es troba l'aigua subterrània de la superfície del sòl, situat a sobre de la zona de saturació. En aquest nivell, la pressió de l'aigua equival a la pressió atmosfèrica. El nivell freàtic pot oscil·lar entre escassos centímetres a centenars de metres. Aquesta superfície limita amb la zona d'aeració.

1.3.1.3 Zona d'aeració

També coneguda com a zona vadosa. És l'espai que hi ha comprès entre la zona freàtica i la superfície, on no tots els porus estan completament recoberts d'aigua i, l'aigua i el sòl coexisteixen en equilibri. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

La zona d'aeració abasta la franja capil·lar i el cinturó d'humitat intermedi. En aquesta zona, l'aigua no pot ser bombejada pels pous.

1.3.1.4 Franja capil·lar

També anomenada subzona superior. La franja capil·lar es troba situada entre la superfície del terreny i la part més profunda de les arrels de les plantes. En aquesta zona es produeixen els fenòmens d'evapotranspiració. (IGME, 2020)

1.3.1.5 Cinturó d'humitat intermedi

També denominat subzona inferior. El cinturó d'humitat intermedi queda definit a partir del límit radicular fins al contacte amb el nivell freàtic.

1.3.2 Recàrrega dels aquífers

La recàrrega és el procés mitjançant el qual l'aigua superficial (pluja, neu, calamarsa, ...) s'infiltra i percola a través del terreny fins a arribar al nivell freàtic. L'aigua es desplaça des de les zones amb major potencial hidràulic cap a les de menor potencial.

Aquest alt potencial hidràulic sol coincidir amb àrees topogràficament elevades, encara que no és una condició indispensable. El desplaçament de l'aigua a través del subsòl és molt lent i depèn de factors com la conductivitat hidràulica, el gradient i la porositat efectiva. A la Figura 1.3 s'observa un esquema de la direcció del flux de l'aigua segons el potencial hidràulic.

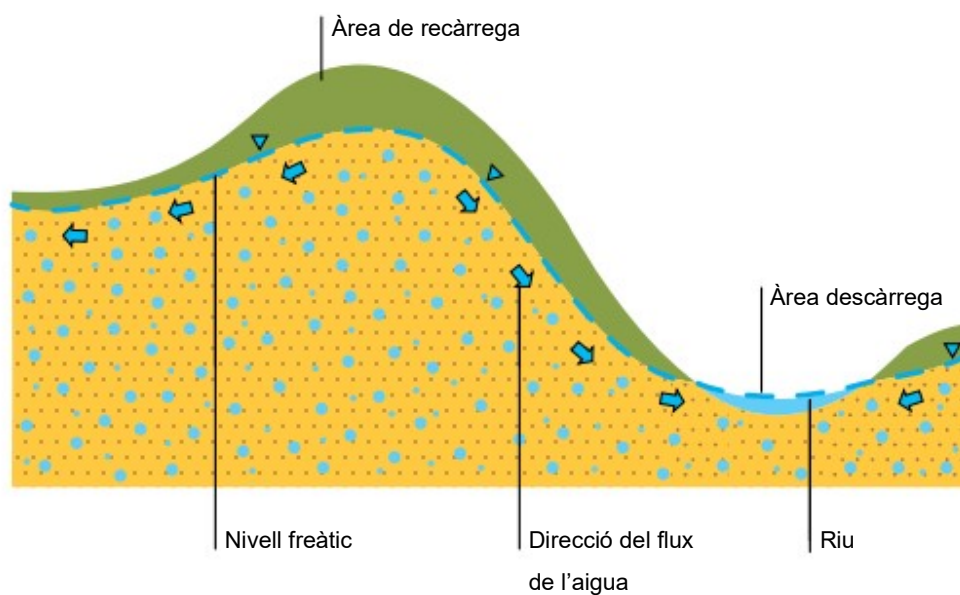


Figura 1.3. Direcció del flux de l'aigua segons el potencial hidràulic

(IGME, 2020)

La recàrrega constitueix un requisit indispensable per a la quantificació del balanç hídric. S'origina fonamentalment a partir de la precipitació anual, representant una fracció de la

mateixa, que es concentra només en uns mesos determinats. A la recàrrega també participen els cursos d'aigües superficials que s'infiltren i circulen per la zona no saturada, aconseguint finalment arribar a l'aquífer. Aquest procés es coneix també com a pluja eficaç, infiltració eficaç o recàrrega natural.

El percentatge d'aigua infiltrada respecte al volum precipitat depèn principalment de la litologia del terreny, paràmetres texturals dels materials, pendent de la superfície topogràfica, tipus de vegetació i densitat d'aquesta.

El coneixement de la recàrrega, com a part integrant del balanç hídric, és determinant per poder quantificar els recursos hídrics i establir una òptima gestió dels recursos disponibles. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

1.4 CLASSIFICACIÓ DELS AQÜÍFERS

A partir del Reial Decret 907/2007, del 6 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Planificació Hidrològica, els aqüífers es poden classificar segons el terreny o el tipus de material que el constitueix, segons el grau de pressió al qual estan sotmesos, segons la situació geogràfica i la seva capacitat per emmagatzemar i transmetre aigua.

1.4.1 Terreny

Els aqüífers es classifiquen segons el terreny on es troben. Així, són:

- Aqüífers amb terreny porós. L'aigua recorre a través dels porus de la roca.

Ex. Sorres, graves, calcarenites...
- Aqüífers amb fissures al terreny. L'aigua circula per les fissures existents del terreny.

Ex. Calcàries, dolomites...

1.4.2 Capacitat per emmagatzemar i transmetre aigua

Les característiques geològiques d'un terreny (porositat, permeabilitat i espessor) determinen el comportament de l'aigua en el mateix, fet que permet establir la seva classificació. Es poden definir en:

- Aqüífers. Formació geològica que emmagatzema aigua i que pot transmetre-la. Solen presentar una elevada porositat i permeabilitat.

Ex. Formacions arenoses, graves i roques cristal·lines...

- Aqüítard. Correspon a formacions geològiques de materials semipermeables que són capaces d'emmagatzemar quantitats notables d'aigua degut a l'alta porositat, però donada la seva baixa permeabilitat possibiliten un trànsit molt lent de l'aigua. Aquesta lenta transferència pot ser continuada en el temps cap a formacions infrajacentes, en forma de recàrrega diferida, la qual cosa és interessant de conèixer i explotar.

Ex. llims, argiles arenoses...

- Aqüiclud. Constituït per materials de molt baixa permeabilitat, tot i que la porositat existent pugui ser molt elevada. Aquests materials poden contenir aigua però sense possibilitat de transmetre-la, ja que la baixa permeabilitat impossibilita el seu trànsit.

Ex. Argiles...

1.4.3 Pressió

Els aqüífers poden classificar-se en base a l'existència o no d'una capa impermeable que els aïlli de la superfície. D'acord amb això, es poden definir tres tipus d'aqüífers en funció del seu comportament hidràulic:

- Aqüífers lliures, no confinats o freàtics. El nivell de l'aigua queda a la mateixa alçada de tall quan es perfora l'aqüífer amb un sistema de pou o sondeig. Són aquells on la superfície lliure de l'aigua, o nivell freàtic, es troba a pressió atmosfèrica i per tant constitueix un pla real de referència de l'aigua. La mesura de la profunditat de l'aigua, en els pous i sondejos existents, representa la posició exacta de l'aigua a aquest punt. La zona situada sota dit pla de referència es coneix com a zona saturada, i l'existent entre aquest i la superfície topogràfica es denomina zona no saturada.
- Aqüífers captius o confinats. L'aigua ascendeix metres amunt quan es realitza un

sondeig degut a que l'aqüífer està tapat a pressió per un terreny impermeable situat a sobre. Són els constituïts per la superposició de diferents materials amb un comportament hidrodinàmic diferent. El nivell piezomètric (que equival al nivell freàtic de l'aigua) se situa per sobre de la vora superior de la formació aquífera, dins del que correspondria a la formació impermeable o per sobre d'ella, pel fet que l'àrea de recàrrega es troba en una zona més allunyada i amb un potencial hidràulic més gran. Això determina que alguns pous o sondejos emergeixin, en resposta al potencial hidràulic en aquest punt.

- Aqüífers semicaptius o semiconfinats. Són aquells que presenten una alternança de capes el comportament hidràulic és diferent. Una capa es comporta com a formació aquífera i la situada a sostre amb un comportament semiconfinant o aquítard. Es permet un flux lent d'aigua cap a les formacions inferiors, conegut com a degoteig, com a conseqüència de la diferència de potencial hidràulic entre ambdues.

A la Figura 1.4 es mostren els diferents aquífers segons el comportament hidràulic.

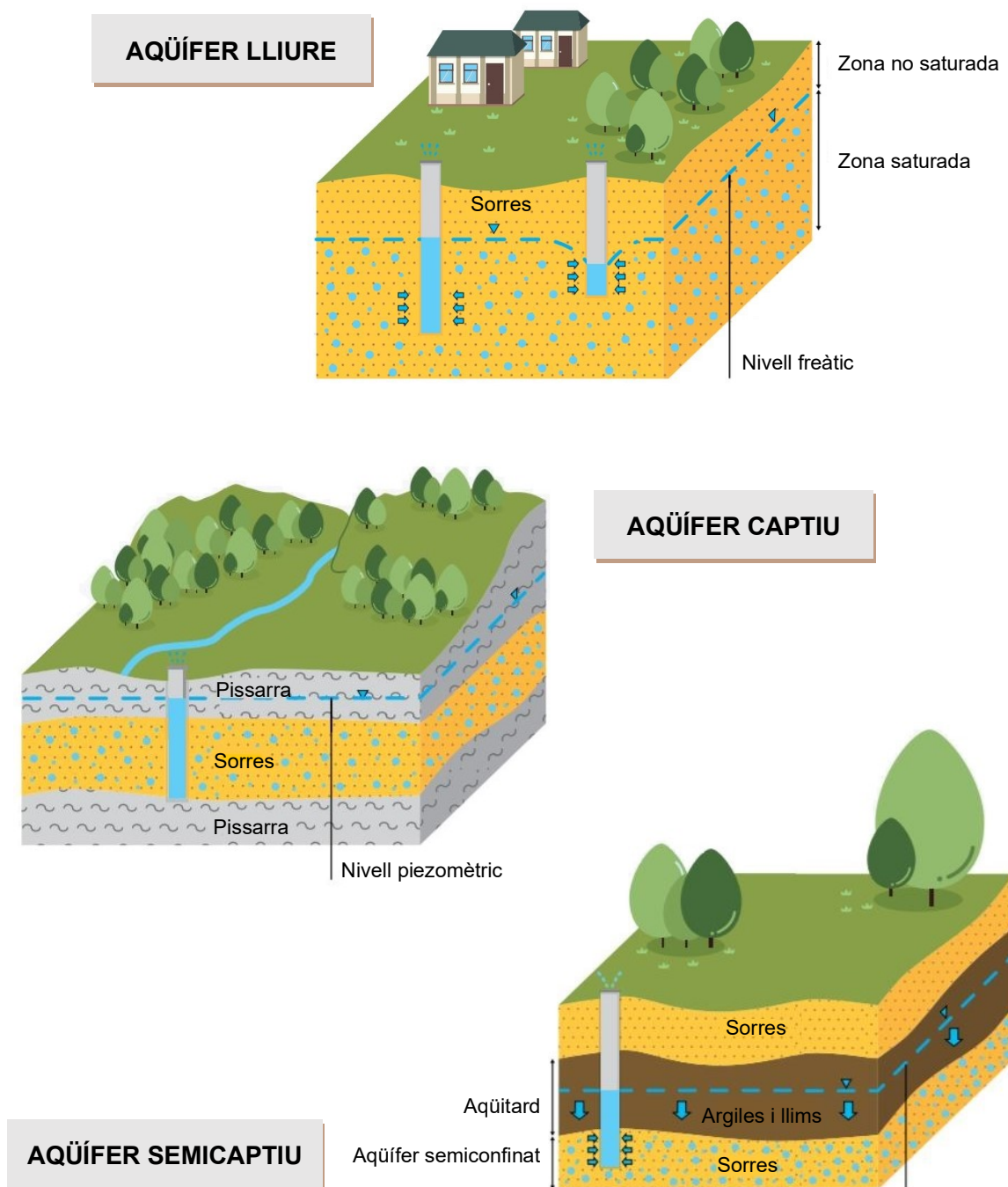


Figura 1.4. Esquema dels diferents aqüífers segons comportament hidràulic

(IGME, 2020)

1.4.4 Situació

Els aqüífers també es classifiquen segons si són:

- Aqüífers costaners. Estan en contacte directe amb l'aigua salada del mar.
- Aqüífers continentals. No presenten contacte amb el mar. Poden estar relacionats amb els rius, torrents.

1.5 TIPUS DE CAPTACIONS

Segons l'IGME les aigües minerals poden sorgir naturalment del terreny o bé ser captades de forma artificial. Els sistemes de captació més habituals són:

1.5.1 Rases i drenes

Són excavacions lineals que arriben al nivell saturat. L'aigua pot ser evacuada per gravetat, si el terreny té prou pendent pot realitzar-se per bombament des de la pròpia rasa o en un pou col·lector. S'utilitzen principalment en aqüífers superficials, no és habitual en l'explotació d'aigües minerals. (IGME, 2020)

1.5.2 Galeries d'aigua

El seu origen és molt antic, ja que ja existien a Mesopotàmia al segle IV a. C. Consisteix en un túnel o excavació horitzontal de mida variable, de centenes de metres a diversos quilòmetres de longitud i amb una alçada suficient perquè transiti una persona. Es construeixen a mig vessant buscant interceptar el nivell freàtic i amb un lleuger pendent perquè l'aigua surti a l'exterior per gravetat. Es excaven per mètodes tradicionals com pic i pala i en ocasions amb l'ajuda d'explosius. Aquest tipus de captació és la més freqüentment utilitzada per a l'explotació de les aigües minerals a les Illes Canàries.

1.5.3 Pous

És el tipus de captació més tradicional i elemental emprada en aqüífers superficials. Consisteix en una excavació vertical de poca profunditat, de diàmetre variable que sol oscil·lar entre 1 i 3 metres. Històricament es realitzaven de forma manual i en l'actualitat s'excaven amb màquines de perforació o amb explosius en roques dures. Generalment,

l'aigua entra en el pou pel fons i les parets. (IGME, 2020)

1.5.4 Sondejos

Són les captacions més utilitzades per a les aigües minerals envasades. Freqüentment el seu diàmetre oscil·la entre 20 i 60 centímetres i la seva profunditat entre 30 i 300 metres. En el seu interior s'instal·la una canonada amb una ranura tipus reixeta enfront dels nivells aquífers productius, mentre que a la resta es col·loca una canonada cega. (IGME, 2020)

1.6 AIGÜES MINERALS I TERMALS

Segons l'Institut Geològic i Miner d'Espanya (IGME), no hi ha una definició fidel i mundialment reconeguda del que són les aigües minerals. Tot i això, hi ha un tret comú de les aigües minerals que les distingeixen de la majoria de la resta d'aigües subterrànies: l'elevat temps de permanència a l'aqüífer i, en conseqüència, la gran concentració de minerals i oligoelements que presenta en la seva composició química. (IGME, 2021)

Les aigües minerals, des que precipiten en forma de gotes i s'infiltraen en la superfície del sòl fins que són extretes o sorgeixen espontàniament de l'aqüífer, normalment passen un elevat període de temps a l'aqüífer que les conté, que pot oscil·lar des dècades fins a milers d'anys. (ACEA, 2013)

D'acord amb l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), aquesta característica és la responsable de l'elevada mineralització que sovint presenten aquestes aigües, ja que un major temps de permanència permet més temps de dissolució de la roca mare i, per tant, permet assolir una major concentració de minerals i oligoelements. (Agència Catalana de l'Aigua [ACA], 2008)

Segons l'Associació Catalana d'Envasadors a Catalunya, cadascuna de les aigües minerals presenta un origen geològic diferenciat, fet que les concedeix propietats fisicoquímiques i microbiològiques úniques. A Espanya, la gran varietat geològica es tradueix en una alta pluralitat d'aigües minerals, que a partir de les seves característiques són destinades a diferents finalitats:

1. Les aigües minerals d'ús tòpic s'usen en balnearis amb fins medicinals o cosmètics.
2. Les aigües minerals amb concentracions de substàncies químiques concretes s'aprofiten per a ús industrial.
3. Les aigües minerals envasades aptes per a consum humà s'usen com a producte alimentari, ja que són un excel·lent complement per a la dieta. (ACEA, 2013)

1.7 TIPUS D'AIGÜES MINERALS

Les aigües minerals es troben classificades en l'article 23 de la Llei 22/1973, de mines, i en l'article 38.2 del Reial Decret 2857/1978 en dues categories diferenciades: les aigües mineromedicinals i les aigües minerindustrials.

Les aigües mineromedicinals són les que emergeixen de manera natural o artificial i que per les seves característiques i qualitats són declarades d'utilitat pública. En funció de l'ús o destí, les aigües mineromedicinals es classifiquen en aigües amb finalitats terapèutiques, aigües minerals naturals i aigües de manantial. Les minerindustrials, a diferència, són les que permeten l'aprofitament racional de les substàncies que contenen.

Tanmateix, en aquest darrer reglament s'estableix que les aigües de caràcter termal són aquelles en la que la temperatura de surgència és superior, al menys, en 4°C a la mitjana anual del lloc on emergeixen. *(RD 2857/1978)*

A partir de la combinació de les dues lleis esmentades anteriorment es pot confeccionar una catalogació unificada de les aigües minerals i termals a Espanya.

Tant les aigües mineromedicinals amb finalitats terapèutiques o cosmètiques com les diferents aigües termals s'usen en balnearis. No tenen cap mena de limitació de màxims o mínims per a ser declarades com a tals. Ara bé, solen tenir una elevada concentració de minerals dissolts que les concedeixen les seves peculiaritats medicinals. En aquest cas, tenen un ús totalment diferent, ja que tenen la consideració de medicament i la seva venda es realitza en farmàcies, degut a que la seva ingesta ha d'efectuar-se sota prescripció mèdica. *(DE LA ROSA, M., 2004)*

Des de mitjans del segle XX, amb motiu de la incorporació d'Espanya a la Unió Europea (UE), les aigües mineromedicinals que es comercialitzaven com a producte alimentari havien de tramitar el canvi de denominació a aigua mineral natural. *(LÓPEZ-GETA, J. A., FORNÉS, J. M., RAMOS, G. i VILLARROYA, F., 2008)*

Segons el Reial Decret 1798/2010, les aigües minerals naturals i les aigües de manantial

són aigües de beguda envasada, és a dir, s'envasen tal qual són extretes de l'aqüífer que les conté, gairebé sense modificació, i són posades directament a la venda. Pel que fa a les característiques fisicoquímiques i microbiològiques, les aigües minerals de beguda envasada han de complir amb uns requisits molt estrictes que estableix el Reial Decret de 1798/2010, per tal de garantir la seva seguretat i qualitat. *(RD 1798/2010)*

1.8 CLASSIFICACIÓ DE LES AIGÜES ENVASADES

D'acord amb el Reial Decret 1798/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula l'explotació i comercialització d'aigües minerals naturals i aigües de manantial envasades per a consum humà i el Reial Decret 1799/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula el procés d'elaboració i comercialització d'aigües preparades envasades per a consum humà, es denomina aigua envasada a totes les aigües contingudes en un envàs, però no totes són iguals. Hi ha bàsicament tres tipus d'aigua clarament diferenciats, que són l'aigua mineral natural, l'aigua de manantial i l'aigua potable preparada.

1.8.1 Aigua mineral natural (AMN)

Són aquelles microbiològicament segures que tenen el seu origen en un estrat o jaciment subterrani i que emergeixen d'un manantial en un o varis punts de naixement, de manera natural o que poden ser captades artificialment mitjançant pous, perforacions, galeries o sondeigs, o bé, la combinació de qualsevol d'elles. Generalment, són de circulació profunda i amb un llarg temps de residència en l'aqüífer abans de sortir a l'exterior.

Segons el Reial Decret 1798/2010, es poden distingir clarament de les aigües potables restants:

1. Per la seva puresa original.
2. Per la seva constància química.
3. Per la seva naturalesa intrínseca, caracteritzada pel seu contingut únic en minerals, oligoelements i altres components, i en ocasions, per determinats efectes.

Aquestes tres característiques es mantenen intactes donat l'origen subterrani de l'aigua, que la protegeix de forma natural de qualsevol risc de contaminació.

Segons el contingut global en minerals presents en la composició química, en la Taula 1.1 es distingeixen diversos tipus d'aigua mineral natural.

Taula 1.1. Característiques de l'aigua segons la seva composició

(ANEABE, 2021)

AIGÜES MINERALS	COMPOSICIÓ (mg/L)	PROPIETATS
Bicarbonatades o alcalines	>600 mg/L de bicarbonats	Ajuden en la digestió i neutralitzen l'acidesa de l'estómac.
Càlciques	>150 mg/L de Ca	Ajuden en la mineralització dels ossos. Indicada en nens, embarassades i ancians.
Magnèsiques	>50 mg/L de Mg	Ajuden en la mineralització dels ossos. Tenen lleugers efectes laxants.
Hiposòdiques	<20 mg/L Na	Indicades en dietes pobres en sodi. Indicades en patologies renals, hipertensió, problemes cardíacs, problemes de retenció de líquids.
Sòdiques	>200 mg/L Na	No aconsellable en ancians, nens, persones amb problemes renals, d'hipertensió, problemes cardíacs o de retenció de líquids.
Continuació		

AIGÜES MINERALS	COMPOSICIÓ (mg/L)	PROPIETATS
Fluorades	>1 mg/L fluorurs	Ajuden a la prevenció de la càries dental. No es poden usar de forma permanent en nens durant l'etapa de dentició.
Carbòniques (amb gas CO ₂)	>250 mg/L CO ₂ natural o afegit	Estimulen la gana i faciliten la digestió.
Aigües de mineralització feble	Fins a 500 mg/L de residu sec	Indicades per a preparar aliments infantils i en persones amb càlculs renals.
Aigües de mineralització molt feble	Fins a 50 mg/L de residu sec	

Els principals elements que posseeix l'aigua són el bicarbonat, el calci i el magnesi. Cal comentar que totes les aigües de mineralització inferior a 1g/L, que són la majoria de les aigües envasades sense gas, poden tenir efectes diürètics. Per contra, si les aigües contenen uns nivells de fluor superiors a 1,5 mg/l, cal especificar que l'aigua no és adequada per a lactants o infants menors de 7 anys i assenyalar el contingut final de fluor de la composició. En cas que sigui indicada per a la preparació d'aliments infantils o pugui tenir efectes laxants, també és precís fer la menció. (VITORIA, I., 2010)

Si hi ha un dèficit de calci en l'organisme, una aigua mineral natural càlcica pot ajudar en un percentatge molt significatiu a ingerir la dosi diària necessària. Altrament, si un organisme presenta hipertensió, en què convé prendre aigua amb una baixa concentració de sodi, és important fixar-se en la composició de l'aigua mineral natural i escollir una de tipologia hiposòdica. (IGLESIAS, C. i MARTÍNEZ, J., 2006)

Tal i com s'ha explicat anteriorment, l'aigua mineral natural ha de ser pura en origen i aquesta puresa ha de mantenir-se en l'envàs sense haver estat sotmesa a cap procés modificador. En la reglamentació específica (Reial Decret 1798/2010 i Reial Decret 1799/2010), s'enumeren les següents 3 manipulacions permeses en les aigües minerals envasades destinades per a consum humà: addició o eliminació de gas carbònic,

separació d'elements naturals inestables i separació i eliminació dels fluorurs de l'aigua a través d'un llit d'alúmina activada, ja que són tractaments que no alteren la composició química de l'aigua.

Les denominacions de venda permeses per a les aigües minerals naturals segons el RD 1798/2010 són les següents: Aigua mineral natural, aigua mineral natural carbònica natural, aigua mineral natural amb gas de la mateixa deu, aigua mineral natural amb gas carbònic afegit, aigua mineral natural totalment desgasificada i aigua mineral natural parcialment desgasificada.

1.8.2 Aigua de manantial (ADM)

També s'anomena aigua de deu. Són les aigües potables d'origen subterrani que emergeixen espontàniament en la superfície de la terra o es capten mitjançant treballs específics per obtenir-les, amb les característiques naturals de puresa que permeten el seu consum, prèvia aplicació dels mínims tractaments físics requerits per a la separació dels elements materials inestables.

La composició química de l'aigua de manantial no requereix que sigui constant, i pot variar notablement al llarg del temps, a diferència de l'aigua mineral natural.

Les denominacions de venda permeses per a les aigües de manantial segons el RD 1798/2010 són les següents: aigua de manantial, aigua de manantial gasificada i aigua de manantial desgasificada.

1.8.3 Aigua potable tractada químicament (APTQ)

El darrer tipus d'aigües envasades és l'aigua potable tractada químicament, que no és una aigua mineral i, en conseqüència, es regeix per la seva pròpia legislació (RD

1799/2010).

Són aigües de qualsevol tipus de procedència sotmeses als tractaments autoritzats fisicoquímics necessaris per tal que compleixin els requisits sanitaris del Reial Decret 140/2003 de potabilitat exigits per al consum públic. Es diferencien entre les aigües potables preparades i les d'abastament públic preparades.

1.8.3.1 Aigües potables preparades (APP)

Són aigües d'origen divers, subterrani o superficial i que s'han sotmès a diferents tractaments per fer-les potables, amb la qual cosa totes aquestes aigües perdrien així, si la tinguessin, la qualificació d'aigua de manantial o d'aigua mineral natural, passant a denominar-se aigües potables preparades.

Les manipulacions i tractaments fisicoquímics permesos són la decantació, la floculació, la filtració i desinfecció amb mètodes químics o físics autoritzats, com la cloració, els raigs ultraviolats, ozonització i osmosi inversa. També es permet l'addició de diòxid de carboni i la utilització de nitrogen com a coadjuvant tecnològic. (SERRA, L., i ARANCETA, J. i MATAIX, J., 1995)

Les denominacions de venda permeses per a les aigües potables tractades segons el RD 1799/2010 són les següents: aigua potable preparada, aigua potable preparada gasificada i aigua potable preparada desgasificada.

1.8.3.2 Aigües d'abastament públic preparades (ADAPP)

També anomenada aigua d'aixeta. Són aigües provinents de la xarxa pública que han estat tractades químicament segons l'Article 8 del Reial Decret 1799/2010. La principal diferència amb les aigües potables preparades és que són aigües de la xarxa pública que en situació d'emergència o insuficiències accidentals d'aigua han estat embotellades de

manera puntual per ser distribuïdes entre els ciutadans i que han de complir el Reial Decret 140/2003 i, en particular, les establertes en el Reglament (CE) 178/2002 i 852/2004.

Les principals diferències que hi ha entre els diversos tipus d'aigües envasades queda reflectida a la Taula 1.2.

Taula 1.2. Diferències entre les diferents aigües aptes per a consum humà

(ANEABE, 2021)

	AIGUA MINERAL NATURAL	AIGUA DE MANANTIAL	AIGUA POTABLE TRACTADA QUÍMICAMENT	AIGUA D'AIXETA
Aigua	Manantial / Sondeig	Manantial / Sondeig	Manantial / Pou / Aigua superficial	Rius / Pous / embassaments
Origen	Profund i protegit	Superficial o profund i protegit	Superficial o profund	Superficial o profund / dessalinitzadores
Composició	Coneguda	Desconeguda	Desconeguda	Desconeguda
	Constant	Variable	Variable	Variable
Tractament	No	No	Potabilització	Potabilització
	AIGÜES MINERALS		AIGÜES NO MINERALS	

1.9 CLASSIFICACIÓ DE LES AMN

Tal i com s'ha comentat, les aigües minerals naturals són aigües subterrànies pures en origen, amb una composició mineral constant que es manté en el temps, i que no necessiten ni reben cap tipus de tractament químic per al seu consum. Són envasades a peu de font, a través d'un procés totalment asèptic, i arriben al consumidor amb la mateixa puresa, composició mineral i propietats saludables que tenen en la natura.

Segons l'Associació Catalana d'Envasadors d'Aigua (ACEA), les aigües minerals naturals són un dels productes alimentaris més reglamentats en matèria de seguretat i qualitat alimentària a través d'una legislació específica i molt estricta. Tant és així que molt poques aigües poden accedir al qualificatiu de mineral natural.

Les aigües AMN es poden classificar a partir de diversos criteris que són: temperatura, presència de gas, acidesa, grau de mineralització, duresa i composició mineral. (ACEA, 2013)

1.9.1 Temperatura

Les aigües subterrànies que es capten a menys de 50 metres de profunditat solen presentar una temperatura sempre constant i equivalent a la mitjana atmosfèrica de la zona (a Espanya es parla de temperatures compreses entre els 9 i 15°C). Aquestes són anomenades aigües fredes. (IGME, 2020)

A partir d'aquesta profunditat, la temperatura comença a augmentar gradualment. Cada 30 metres hi ha un increment mínim de 1°C, tot i que en zones amb gradients geotèrmics anòmals (zones volcàniques, sísmiques...), aquest augment creix exponencialment. Tal i com s'ha comentat en l'apartat 1.6, les aigües termals són les que sorgeixen a la superfície amb una temperatura 4°C més que la mitjana anual del seu lloc d'emergència. Degut precisament a aquestes temperatures més elevades, porten en dissolució oligoelements que altres aigües de menor temperatura no podrien dissoldre (com el cas

del bor, el liti...).

Aquestes aigües són característiques perquè poden assolir temperatures properes al punt d'ebullició, degut a la seva circulació més o menys profunda i, sovint, associada a fenòmens geotèrmics. (ACEA, 2013)

1.9.2 Presència de gas

Segons el Reial Decret 1798/2010, els gasos més freqüentment associats a les aigües minerals són el gas carbònic i els gasos sofrats. Les aigües carbòniques contenen aquest gas, la procedència del qual és endògena, d'origen tectònic o volcànic, i es manifesta sempre en forma de bombolles de gas lliure. Les aigües sulfuroses, per la seva banda, solen contenir gasos sofrats l'origen del qual sol ser volcànic o bé ocasionat per la reducció bacteriana dels sulfats dissolts en l'aigua.

1.9.3 Acidesa

L'aigua sol ser neutra i tenir un valor de pH proper a 7. Les aigües àcides presenten valors lleugerament inferiors compresos entre 5 i 6,9, sovint com a conseqüència de contenir gas carbònic o d'haver dissolt determinades roques ígnies. Quan el valor de pH és superior a 7, les aigües són de caràcter alcalí, provinents de dissoldre roques sedimentàries. (ACEA, 2013)

1.9.4 Grau de mineralització

El total de les sals minerals que es troben dissoltes a l'aigua s'anomena residu sec (RS).

Seguint la legislació vigent europea (Reial Decret 1798/2010), les aigües que presenten

un residu sec igual o inferior a 50 mg/l es denominen de mineralització molt dèbil. Les que es troben compreses entre aquest valor i els 500 mg/l s'anomenen de mineralització dèbil, o el que és el mateix, oligometàl·liques. En el cas que sobrepassin els 1500 mg/l es cataloguen com de mineralització forta. (ACEA, 2013)

A la Taula 1.3 es presenten les diferents mineralitzacions de les aigües en funció del residu sec mesurable a l'aigua:

Taula 1.3. Classificació de la mineralització de les aigües segons la mesura del residu sec
(RD 1798/2010)

Residu Sec (RS)	Tipus de mineralització
Igual o inferior a 50 mg/l	Aigües de mineralització molt dèbil
De 50-500 mg/l	Aigües de mineralització dèbil o oligometàl·liques
De 501 a 1500 mg/l	Aigües de mineralització mitjana
De més de 1500 mg/l	Aigües de mineralització forta

1.9.5 Duresa

La duresa de l'aigua es defineix com la concentració de carbonat càlcic que és químicament equivalent a la concentració de cations de calci i magnesi de l'aigua, expressada en mg/l.

A la Taula 1.4, es mostra la nomenclatura segons la concentració de carbonat càlcic:

Taula 1.4. Nomenclatura segons concentració de carbonat càlcic

(RD 1798/2010)

Duresa	Concentració de carbonat càlcic
Aigua tova	< 60 mg/l de CaCO ₃
Aigua dura	> 270 mg/l de CaCO ₃

Una aigua amb molt de calci es considera una aigua dura, mentre que si té poc calci es considera aigua tova.

D'altra banda, la duresa també permet indicar la utilitat d'una aigua en determinats tipus de sòls. En aquest cas, la duresa s'expressa en graus hidromètrics francesos (GHF) i es calcula a partir de la següent fórmula:

$$\text{Duresa} \rightarrow [(\text{Ca} \cdot 2,5) + (\text{Mg} \cdot 4,12)] / 10$$

On:

- Ca: indica Calci (en mg/l)
- Mg: indica Magnesi (en mg/l)

A la Taula 1.5, es mostra la nomenclatura segons la duresa de l'aigua:

Taula 1.5. Nomenclatura segons duresa

(RD 1798/2010)

Tipus d'aigua	GHF
Molt dolça	$^{\circ}\text{F} < 7$
Dolça	$7 <^{\circ}\text{F} < 14$
Mitjanament dolça	$14 <^{\circ}\text{F} < 22$
Mitjanament dura	$22 <^{\circ}\text{F} < 32$
Dura	$32 <^{\circ}\text{F} < 54$
Molt dura	$^{\circ}\text{F} > 54$

1.9.6 Composició mineral

Segons ACEA, la composició mineral de l'AMN es pot determinar en funció del criteri legislatiu i el criteri químic.

Segons el criteri químic, l'AMN es classifica en funció de l'anió i el catió dominant, amb independència del seu contingut en sals, essent l'anió els sulfats, els bicarbonats i els clorurs, i en el cas del catió, el calci, el sodi... De tal manera que una aigua on l'anió majoritari sigui el bicarbonat i el calci sigui el catió predominant, s'anomenarà bicarbonatada-càlcica. Així passarà amb tots els diferents casos: bicarbonatada-sulfatada, sulfatada-sòdica, càlcica-magnèsica... (ACEA, 2013)

Pel que fa al criteri legislatiu, el Reial Decret 1798/2010 sobre les AMN reconeix únicament les següents accepcions mostrades a la Taula 1.6:

Taula 1.6. Exigències específiques de l'etiquetatge d'aigües minerals naturals

(Annex III RD 1798/2010)

ACCEPCIONS	CARACTERÍSTIQUES
Bicarbonatada	> 600 mg/l de bicarbonat
Sulfatada	> 200 mg/l de sulfat
Clorurada	> 200 mg/l de clorur
Càlcica	> 150 mg/l de calci
Magnèsica	> 50 mg/l de magnesi
Sòdica	> 200 mg/l de sodi
Fluorada	> 1 mg/l de fluor
Ferruginosa	> 1 mg/l de ferro bivalent

1.10 ASPECTES ADMINISTRATIUS DE LES AIGÜES MINERALS NATURALS

L'aigua mineral natural és un producte molt sensible, tant a nivell químic com microbiològic. Un dels principals reptes que es tenen en compte durant el processament de l'aigua embotellada és produir de manera constant un producte d'alta qualitat i lliure d'organismes patògens i protozous que puguin contaminar-ne la producció, reduir-ne la vida útil o esdevenir una amenaça patògena per als consumidors. Per tant, és imprescindible mantenir diàriament un rigorós control de la producció.

Pel que fa a l'aprofitament i protecció de les aigües minerals, la regulació d'aquest recurs natural a la legislació espanyola es pot sintetitzar en dos punts principals:

1. Prèviament a la explotació del recurs, és necessari un reconeixement oficial de la condició mineral de l'aigua a aprofitar.
2. Posteriorment, cal obtenir una llicència administrativa, bé sigui una autorització o concessió, per a l'aprofitament, que contindrà, entre d'altres, l'estudi hidrogeològic per a la implementació d'un perímetre de protecció necessari per a la preservació quantitativa i qualitativa del recurs. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

1.11 DECLARACIÓ DE LA CONDICIÓ MINERAL NATURAL

El procediment per a la declaració de la condició mineral natural d'una aigua, està descrit en els articles 24 i 25 de la Llei 22/1973, de Mines, del 21 de juliol i en l'article 39 del Reial Decret 2857/1978, del 25 d'agost.

Segons el Reial Decret 1798/2010, del 30 de desembre, la declaració de la condició mineral natural és un requisit previ per a la sol·licitud d'autorització d'aprofitament. En el cas que les aigües siguin de domini privat, el propietari de les aigües disposarà d'un any per sol·licitar-ne l'aprofitament, des del moment en què es realitza la declaració. Si les aigües són de domini públic, el dret preferent a sol·licitar l'aprofitament correspon a la persona física o jurídica que hagués iniciat l'expedient.

En tots dos casos, cal presentar una sol·licitud a l'òrgan competent, fent constar el motiu d'extracció i el destí que se li donarà a aquesta aigua, la designació del perímetre de protecció de l'aqüífer necessari i la justificació avalada per un tècnic competent fent referència als cabals d'explotació. (ANEABE, 2020)

Les sol·licituds de declaració d'una aigua com a aigua mineral natural es presentaran davant l'autoritat minera competent de la comunitat autònoma a la qual pertanyi l'aqüífer. Aquestes sol·licituds s'han d'acompanyar de la documentació descrita a l'annex II del Reial Decret 1798/2010, que és la següent:

- Situació exacta de la captació amb coordenades UTM amb indicació de la seva altitud, sobre un mapa d'escala no superior a 1 / 1.000.
- Estudi geològic del terreny on es troba l'aqüífer.
- Estudi hidrogeològic i delimitació de la procedència de les aigües subterrànies, així com els cabals de la captació o deu, les temperatures de l'aigua en els diferents punts i les mesures de protecció contra la contaminació amb perímetres de protecció.

- Realització de sondejos verticals. Estimació de la quantitat d'aigua d'origen, superfície de recàrrega, infiltració, balanços hídrics...
- Estudis físico-químics de la zona de captació. Físics: temperatura, cabal. Químics: pH, residu sec, tipus de mineralització, oligoelements...
- Anàlisis microbiològiques i clíniques (presència de paràsits, microorganismes patògens).

A partir de l'aprovació favorable d'aquests estudis previs, cal sol·licitar el permís a l'autoritat competent per tal d'inscriure l'empresa. Així doncs, per tal de complir amb la legalitat, per poder extreure aigua destinada a ús de consum humà caldrà registrar-se a l'Agència Catalana de l'Aigua i constar al catàleg de pous i aprofitaments d'aigua.

També s'ha de comprovar que la zona d'extracció d'aigua no es troba afectada per algun perímetre de protecció d'alguna altra empresa envasadora. Aquesta informació no és pública i cal adreçar-se al Departament d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya per tal de verificar que la zona es troba lliure.

L'inici d'aquest tràmit s'ha de publicar al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) i al Butlletí Oficial de la comunitat autònoma i provincial corresponent, indicant si l'expedient s'ha realitzat d'ofici o a instància de la part interessada, la seva situació, les característiques de l'aqüífer i totes les dades que es consideren necessaris per a la seva exacta determinació.

El començament de l'expedient haurà de notificar, a més, al propietari de les aigües per qualsevol de les formes previstes a l'article 80 de la Llei de Procediment Administratiu, per tal que pugui personar-se en el termini que es determina a l'expedient. Així com el propietari del terreny, si no coincideix amb el sol·licitant.

Un cop presentada la sol·licitud de declaració, la Delegació Provincial de Mines de notifica a les parts interessades la data en què es procedirà a la presa de mostres per part d'un funcionari de la comunitat autònoma on està ubicada la captació. Aquesta presa de mostres, es realitzarà durant dotze mesos consecutius realitzant-se una anàlisi físicoquímica i microbiològica completa. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

Com a mínim una de les dotze mostres, es dividirà en tres parts, que seran lacrades i segellades, lliurant una pel sol·licitant; una altra es dipositarà a la Delegació Provincial de Mines i la tercera es remetrà a l'Institut Geològic i Miner d'Espanya per la seva anàlisi.

En el cas que el propietari de les aigües fos diferent del sol·licitant de la declaració, la mostra serà dividida en quatre parts, lliurant una al citat propietari. S'aixecarà acta de les operacions realitzades, que signaran tots els presents i que, en unió de l'expedient i amb l'informe de la Delegació Provincial, s'eleva a la Direcció General de Mines.

L'anàlisi de laboratori realitzat comprendrà, com a mínim: totes les determinacions microbiològiques previstes en el Reial Decret 1798/2010, els components majoritaris (cations i anions), i aquells components que caracteritzin a l'aigua en qüestió, així com la concentració de nitrats, nitrats, pH i conductivitat elèctrica. (IGME, 2020)

1.11.1 Normes aplicables a les anàlisis microbiològiques

D'acord amb el Reial Decret 1798/2010, cal realitzar les següents anàlisis microbiològiques:

- Absència de paràsits i de microorganismes patògens.
- Recompte total de microorganismes revivificables indicatius de contaminació fecal: absència d'*Escherichia coli* i altres coliformes en 250 mil·lilitres a 37 i 44,5°C; absència d'estreptococs fecals en 250 mil·lilitres; absència d'anaerobis sulfít reductors esporulats en 50 mil·lilitres i absència de *Pseudomonas aeruginosa* en 250 mil·lilitres.
- Recompte total de microorganismes revivificables per mil·lilitre d'aigua incubats entre 20 i 22°C durant setanta-dues hores en placa d'agar i incubats a 37°C durant quatre hores, també en placa d'agar.

Els recomptes s'han de fer en les dotze hores següents a l'envasat; durant aquest temps,

l'aigua s'ha de mantenir a una temperatura entre 1 i 4°C.

A més, s'inclouran els paràmetres fisicoquímics indicats a la part B de l'apartat 1 de l'annex IV del Reial Decret 1798/2010. A la Taula 1.7 es poden veure aquests paràmetres.

Taula 1.7. Paràmetres fisicoquímics de la part B de l'apartat 1 de l'annex IV del Reial Decret 1798/2010

(RD 1798/2010)

Paràmetre	Valor paramètric	Unitats
Antimoni	5,0	µg/l
Arsènic total	10	µg/l
Bari	1,0	mg/l
Benzè	1,0	µg/l
Benzo(a)pirè	0,010	µg/l
Cadmi	3,0	µg/l
Crom	50	µg/l
Coure	1,0	mg/l
Cianur	70	µg/l
Fluorur	5,0	mg/l
Plom	10	µg/l
Manganès	0,5	mg/l
Mercuri	1,0	µg/l
Níquel	20	µg/l
Nitrat	50	mg/l
Nitrit	0,1	mg/l
Continuació		

Paràmetre	Valor paramètric	Unitats
Seleni	10	µg/l
Plaguicides	0,10	µg/l
Total plaguicides	0,50	µg/l
Hidrocarburs policíclics aromàtics	0,10	µg/l

Així mateix, també es presentaran en el seu cas els estudis basats en les anàlisis clíniques i farmacològiques, segons l'establert en la part E de l'apartat 1.2 de l'annex II del Reial Decret 1798/2010, que expressa el següent:

- Les anàlisis s'efectuaran amb mètodes científicament reconeguts i hauran d'adaptar-se a les característiques pròpies de l'aigua mineral natural i als seus efectes en l'organisme humà (diüresi, funcions gastrointestinals, compensació de manca de substàncies minerals, entre altres).
- La comprovació de la constància i de la concordança en gran nombre d'observacions clíniques podrà substituir, si escau, a les anàlisis als quals fa referència el punt anterior. Aquests mateixos anàlisis poden ser substituïdes per exàmens clínics quan la constància i la concordança d'un gran nombre de observacions permetin obtenir els mateixos resultats.

Al tractar-se d'una aigua mineromedicinal, prèviament a la proposta es remetran les actuacions al Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat (o equivalent), perquè emeti informe que serà vinculant. Per això es realitzarà una presa de mostra per part de personal tècnic de sanitat per al seu posterior anàlisi. (IGME, 2021)

A la vista de les actuacions realitzades i de les anàlisis obtingudes, la Direcció General de Mines, després de demanar els informes corresponents a l'Institut Geològic i Miner d'Espanya i el de Sanitat, ha de formular proposta que elevarà al Ministeri d'Energia, Turisme i Agenda Digital (o equivalent) per a la seva resolució. Aquesta resolució ministerial es notificarà als interessats i es publicarà al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) i en

el de la comunitat autònoma corresponent.

Un cop publicada la declaració de l'aigua mineral natural, es pot procedir a la sol·licitud d'autorització d'aprofitament de la captació subterrània.

A la Figura 1.5, es mostra un diagrama de flux sobre la tramitació per a la declaració d'aigua mineral natural.

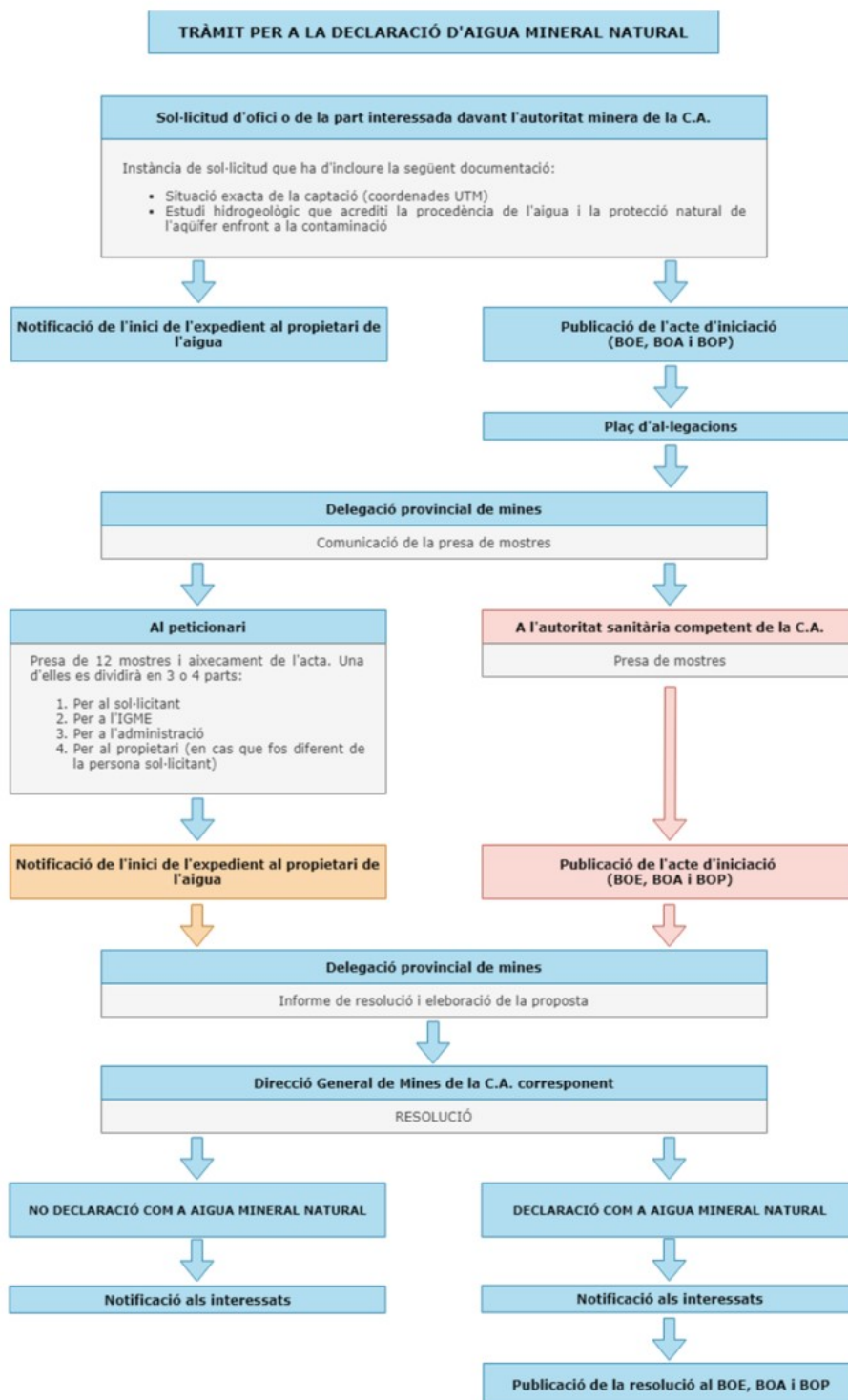


Figura 1.5. Diagrama de flux sobre la tramitació per a la declaració d'AMN

(IGME, 2020)

1.12 AUTORITZACIÓ O CONCESSIÓ DE L'APROFITAMENT

Un cop declarada la condició de mineral natural de l'aigua determinada, si aquesta és de domini privat, el propietari de la mateixa tindrà l'opció, durant un any a partir de la notificació de dita declaració, a sol·licitar de la Delegació Provincial l'oportuna autorització d'aprofitament, o a cedir-lo a terceres persones que reuneixin els requisits exigits per ser titular de drets miners. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

Si les deus, manantials o aquífers declarats com a minerals són de domini públic, el dret preferent a sol·licitar el seu aprofitament correspondrà a la persona física o jurídica que hagués iniciat l'expedient; de no exercir-se les preferències indicades, l'Administració pot treure a concurs públic el dret d'aprofitament (articles 25 a 30 de la Llei de Mines i 40 a 45 del Reglament).

En qualsevol cas, el procediment a seguir en la sol·licitud per a l'autorització o concessió d'aprofitament comença amb la presentació davant l'autoritat minera competent de la comunitat autònoma, de la corresponent instància, en la qual es fa constar el dret que assisteix el peticionari per a l'aprofitament de les aigües, destinació que es donarà a les mateixes, la designació del perímetre de protecció que consideri necessari i la seva justificació avalada per un tècnic competent. A la instància s'acompanyen els següents documents:

- Els que justifiquin la seva capacitat per ser titular de drets miners.
- El projecte general d'aprofitament subscrit per un titulat de mines, al que s'inclourà un estudi geològic i hidrogeològic de proposta de perímetre de protecció.
- Les inversions totals a realitzar i el estudi econòmic del seu finançament amb garanties.

La delegació provincial ha de comprovar i examinar la documentació presentada i, de trobar-la conforme, ha de determinar, prèvia inspecció del terreny, el perímetre que resulti adequat per garantir la protecció suficient a l'aquífer en quantitat i qualitat. Es remetrà

l'expedient a l'Institut Geològic i Miner d'Espanya, el qual emetrà un informe en el qual acceptarà la proposta de perímetre de protecció, o ordenarà les modificacions que estimi oportunes.

Acceptada la petició i, si escau, complertes pel peticionari les modificacions imposades, s'anunciarà la sol·licitud en el Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) i en el de la província corresponent, a fi que els interessats i, en particular, els propietaris dels terrenys, béns o drets compresos en el perímetre de protecció, puguin exposar en el termini de quinze dies tot el que convingui als seus interessos.

Un cop completat l'expedient, es remetrà al Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat (o equivalent), amb vista a la utilització de les aigües per les finalitats previstes. Aquest informe tindrà caràcter vinculant.

Tot expedient, amb anterioritat a la resolució, es remetrà a altres ministeris per al seu informe en relació amb altres possibles aprofitaments que puguin estimar-se de major conveniència per a l'interès nacional. Si no hi ha unitat de criteri, el Ministeri d'Energia, Turisme i Agenda Digital (o equivalent), elevarà l'oportuna proposta a resolució del Consell de Ministres, a fi de determinar quin d'ells ha de prevaler.

Si hi ha conformitat, la Direcció General de Política Energètica i Mines atorgarà la autorització d'aprofitament, en la qual es fa constar els següents aspectes:

- La persona o persones, físiques o jurídiques, a favor del qual s'atorga l'autorització.
- Classe i utilització de les aigües objecte de l'autorització i cabal màxim a aprofitar i, si escau, condicions de regulació d'aquest.
- Temps de durada de l'autorització, que en cap cas superarà l'acreditat en el dret d'aprofitament.
- Designació del perímetre de protecció, amb plànol de situació.

- Les condicions especials que en cada cas procedeixin.

A la Figura 1.6 es mostra un diagrama de flux sobre la tramitació per a l'autorització o concessió d'aprofitament d'aigua mineral natural.

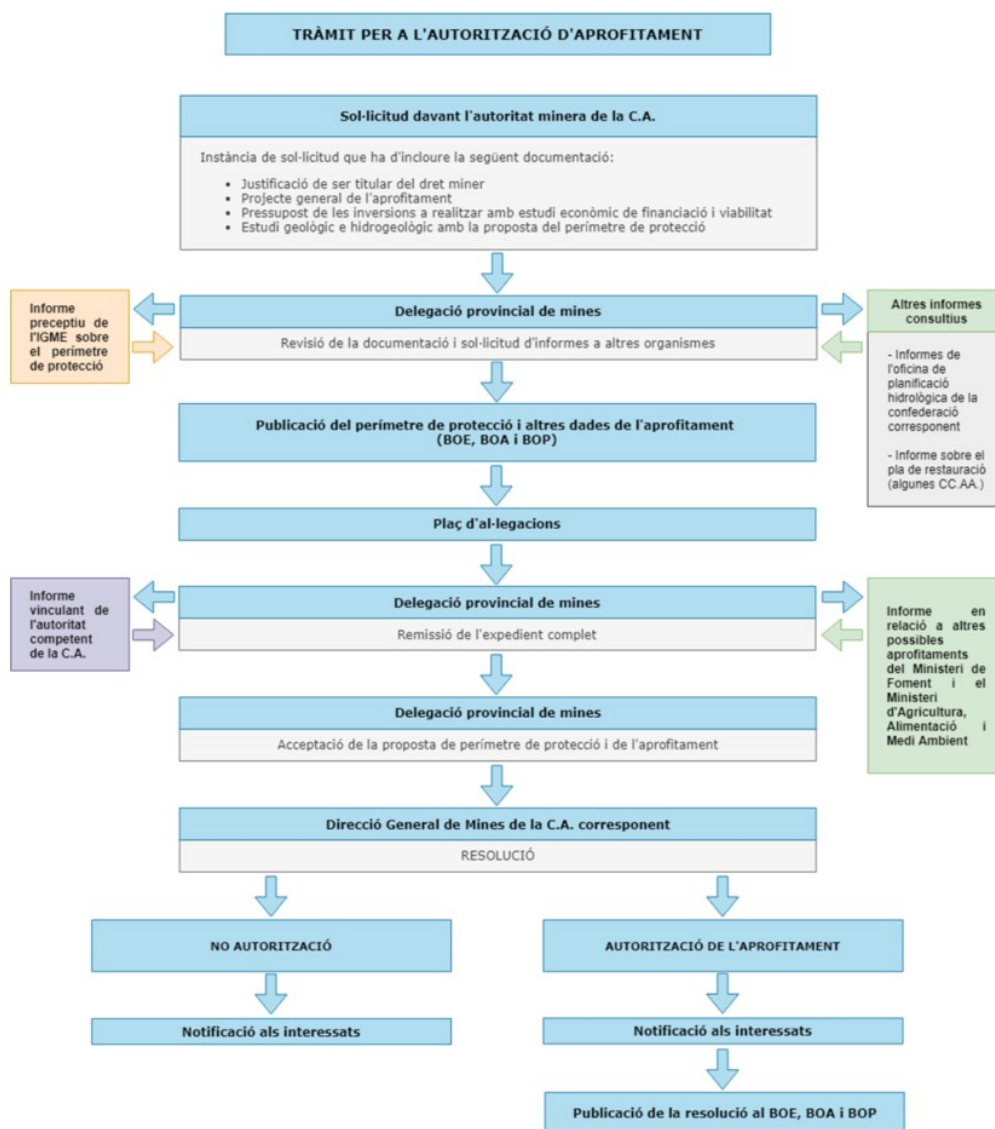


Figura 1.6. Diagrama de flux sobre la tramitació per a l'autorització o concessió d'aprofitament d'AMN

(IGME, 2020)

L'autorització administrativa per desenvolupar treballs o activitats dins del perímetre de protecció s'atorga sense perjudici de tercers i no exonera, per tant, de responsabilitat als que els realitzin si afectessin a l'aprofitament de les aigües, havent d'indemnitzar al seu titular de tots els danys i perjudicis que s'ocasionen.

És necessari la prèvia autorització de la Delegació Provincial de Mines per a la modificació o ampliació de l'aprofitament. les modificacions o ampliacions de les instal·lacions inicialment aprovades, així com qualsevol paralització que es produeixi, anirà acompanyada d'una memòria justificativa del que es pretengui i una relació valorada dels treballs a realitzar, podent aquesta delegació concedir o denegar la petició, segons escaigui.

Els motius principals pels quals es pot revocar una autorització o concessió d'aprofitament segons el Reial Decret 2857/1978 són:

- Per renúncia voluntària del titular acceptada per l'Administració.
- Per falta de pagament dels impostos miners que porti aparellada la caducitat.
- Per no començar els treballs dins del termini de sis mesos a comptar de la data del seu atorgament, o abans de finalitzar les pròrrogues que per a això s'haguessin concedit.
- Per mantenir paralitzats els treballs més de sis mesos sense autorització de la Delegació Provincial corresponent o de la Direcció General de Política Energètica i Mines.
- Per esgotament del recurs.
- Per incompliment de les condicions imposades en l'autorització.

D'acord amb el mateix Reial Decret, l'aprovació d'un perímetre de protecció concedeix al seu titular els següents drets:

1. Aprofitar les aigües minerals que es troben dins el perímetre i que pertanyin a la mateixa aqüífer.
2. Ser escoltat en els expedients d'autorització de treballs subterranis a l'interior del perímetre.
3. Impedir que es realitzin, dins el perímetre, treballs o activitats que poguessin perjudicar l'aqüífer o el seu normal aprofitament.

1.13 PROTECCIÓ INTEGRAL DEL RECURS HIDROMINERAL

Les aigües minerals són recursos subterranis d'excel·lent qualitat, que es corresponen amb descàrregues naturals (fonts, deus o manantials) o captacions (pous, sondejors), on l'equilibri hidrodinàmic i hidroquímic és fràgil i, en conseqüència, molt vulnerable enfront d'accions externes a aquest. (ANEABE, 2020)

Una adequada protecció integral de l'aigua mineral haurà de contemplar tots els aspectes necessaris per a l'apropiada i completa protecció de la mateixa. Per tant, ha de protegir-se a l'aquífer captat mitjançant l'establiment d'un perímetre de protecció; a la pròpia captació a través de la correcta execució i explotació de la mateixa; i establir-se una adequada ubicació de les instal·lacions amb les dimensions apropiades en funció dels recursos d'aigua disponibles.

1.13.1 Protecció natural

Quan l'aigua es desplaça en el sistema compost per terra i la zona no saturada, tenen lloc diferents processos físics-químics (intercanvi iònic, capacitat d'adsorció, etc.) i biològics, que modifiquen les característiques de l'aigua de partida. Aquestes reaccions impliquen l'existència de processos naturals de descontaminació, que seran més grans com més desenvolupats estiguin els sòls i més potència tingui la zona porosa no saturada. Aquest procés es coneix com a poder autodepurador de terra. (ACEA, 2013)

El poder depurador rau en la capacitat que posseeixen els diferents terrenys per atenuar la concentració dels contaminants fins a aconseguir una puresa microbiològica i unes característiques químiques indiferenciables de les que tenia l'aquífer captat.

Es fonamenta en l'adsorció de certs elements de l'aigua que circula pel mitjà i el despreniment d'altres, a causa de les característiques dels materials que travessa, com la litologia, porositat, permeabilitat, textura, canvi iònic, pH, que són els responsables de la degradació dels contaminants, l'absorció, complexificació, entre altres.

No obstant això, la capacitat d'aquests processos és limitada, de manera que el risc d'alteració d'un aqüífer depèn de la càrrega que pugui modificar-lo i de la vulnerabilitat del mitjà; entenent per vulnerabilitat la major o menor facilitat amb què es pot generar una degradació. És per tant una cosa que depèn del mitjà que pot ser vulnerat, però també del tipus d'acció realitzada. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

Es poden diferenciar dos tipus de vulnerabilitat:

- Vulnerabilitat intrínseca: que és la susceptibilitat de l'aigua subterrània a la contaminació generada per l'activitat humana en funció de les característiques geològiques i hidrogeològiques d'una àrea però independent de la naturalesa dels contaminants.
- Vulnerabilitat específica: que és la susceptibilitat de l'aigua subterrània a un contaminant o grup de contaminants en funció de les característiques d'aquests i seves relacions amb els components de la vulnerabilitat intrínseca.

La vulnerabilitat intrínseca és una propietat inherent a l'aqüífer, que depèn de les propietats naturals, la determinació es basa en l'avaluació de paràmetres principals (recàrrega natural, sòl, zona no saturada i aqüífer) i altres secundaris (topografia, naturalesa de la unitat geològica subjacent de l'aqüífer i el contacte amb aigües superficials o aigües de mar).

1.13.2 Perímetres de protecció i zonificació

El perímetre de protecció és aquella superfície de terreny delimitada mitjançant una poligonal definida per coordenades, en la qual es prohibeixen o es condicionen les activitats que poden perjudicar l'aqüífer captat pel pou, sondeig o deu que es pretén protegir. La seva funció és garantir la conservació de les aigües minerals i termals des d'un punt de vista quantitatiu i qualitatiu. (ANEABE, 2020)

Per salvaguardar la qualitat del recurs cal regular les activitats que potencialment puguin

contaminar l'aigua mineral, mentre que la protecció de la quantitat s'aconsegueix regulant, o si escau, prohibint noves extraccions d'aigua.

- Protecció de la qualitat. És una àrea generalment dividida en zones amb diferents graus de restriccions segons les activitats potencialment contaminants. La delimitació de la zonificació, serà diferent en base al fet que els aqüífers siguin detrítics, ajustant-se a la llei de Darcy, o que estiguin en mitjans càrstics i / o fissurat, que presenten un comportament més singular i difícil de caracteritzar.
- Protecció de la quantitat. Correspon a la delimitació d'una poligonal exterior a la captació, on es limiten les extraccions d'aigua d'altres possibles captacions, amb l'objecte de preservar aquest recurs, el qual gaudeix de la tutela i protecció administrativa. L'explotació de nous sondejors propers a la captació que es pretén protegir o la variació de les condicions d'explotació de les ja existents, pot generar un descens del nivell piezomètric fruit de la superposició dels radis de bombament de aquestes captacions. Aquesta afecció seria més acusada en el cas que nombroses captacions explotin un mateix aqüífer, podent-se generar situacions de desequilibri en el balanç hídric i en casos molt extrems, la sobreexplotació del mateix. Aquest fet, és d'especial rellevància en el cas concret d'una planta d'envasat ja que es traduiria en una reducció del cabal d'explotació o fins i tot en la impossibilitat de continuar amb la seva activitat.

El nombre de zones a definir serà funció de les característiques hidrogeològiques i del funcionament hidrodinàmic de l'aqüífer. Les principals són:

1.13.2.1.1 Zona immediata o de restriccions absolutes

Correspon a l'àrea immediata a la captació, on es prohibeix qualsevol activitat en el seu interior, aliena a l' manteniment de la mateixa. L'objectiu és garantir la seva protecció enfront d'accions vandàliques, animals, abocaments potencials, o infiltració directa sobre la captació.

Per això, aquesta zona ha d'estar sempre protegida mitjançant una caseta que inclourà un sistema de tancament que aïlli la captació de tota persona no autoritzada. Interior de la mateixa haurà de condicionar de manera que quedi garantida la impermeabilitat. També és convenient que es complementi aquesta protecció amb una tanca perimetral.

La seva grandària teòricament se sol xifrar en 100-400 m² o bé el corresponent a un temps de trànsit de 24 hores. A la pràctica es constata que freqüentment les dimensions es corresponen únicament a les de la caseta i / o tancat existent.

1.13.2.1.2 Zona pròxima o de restriccions màximes

De manera orientativa seria l'àrea resultant de l'aplicació d'un temps de trànsit de 50 a 60 dies, tot i que han de tenir- en compte altres factors, amb l'objecte de protegir l'aigua mineral contra la contaminació microbiològica. A més, deu ser suficient per a l'eliminació o dilució d'altres contaminants o, a l' menys, permetre un avís amb antelació suficient.

1.13.2.1.3 Zona allunyada de restriccions moderades

Seria el espai necessari per protegir la captació enfront de contaminants de llarga persistència, bàsicament contaminació química no degradable o difícilment degradable, com metalls pesants, hidrocarburs o compostos orgànics. Per a la determinació d'aquesta zona es utilitzen temps de trànsit entre 5-10 anys, o en determinades ocasions estesa a tota l'àrea d'alimentació de la captació. Donat el caràcter no degradable o difícilment degradable d'alguns contaminants sempre es hauria de comptar amb una xarxa de vigilància de la qualitat de l'aigua mineral, a l'estar estretament relacionades amb el consum humà.

1.13.2.1.4 Altres possibles zones

Si bé, normalment n'hi ha prou amb les tres zones assenyalades anteriorment, en ocasions pot ser necessari definir les denominades zones satèl·lits, quan a l'aqüífer existeixen àrees que presenten una connexió hidràulica directament o preferent amb la captació, encara que allunyades de la mateixa i situades a l'exterior del perímetre delimitat.

Una altra possibilitat és que la captació estigüés pròxima al mar, on caldria delimitar una zona de protecció contra la intrusió salina, a la qual estarien restringits els bombaments per impedir la degradació de la qualitat de l'aigua per efecte de l'avanç del front salí.

Els perímetres de protecció definits per a les aigües minerals envasades consten de dues o tres zones en funció de la comunitat autònoma. En tots ells es defineix la zona de protecció immediata; la diferència rau en el fet que en algunes comunitats s'engloben la zona pròxima i la allunyada en una única àrea. A la Figura 1.7 es poden observar les diferents zones perimetrals.

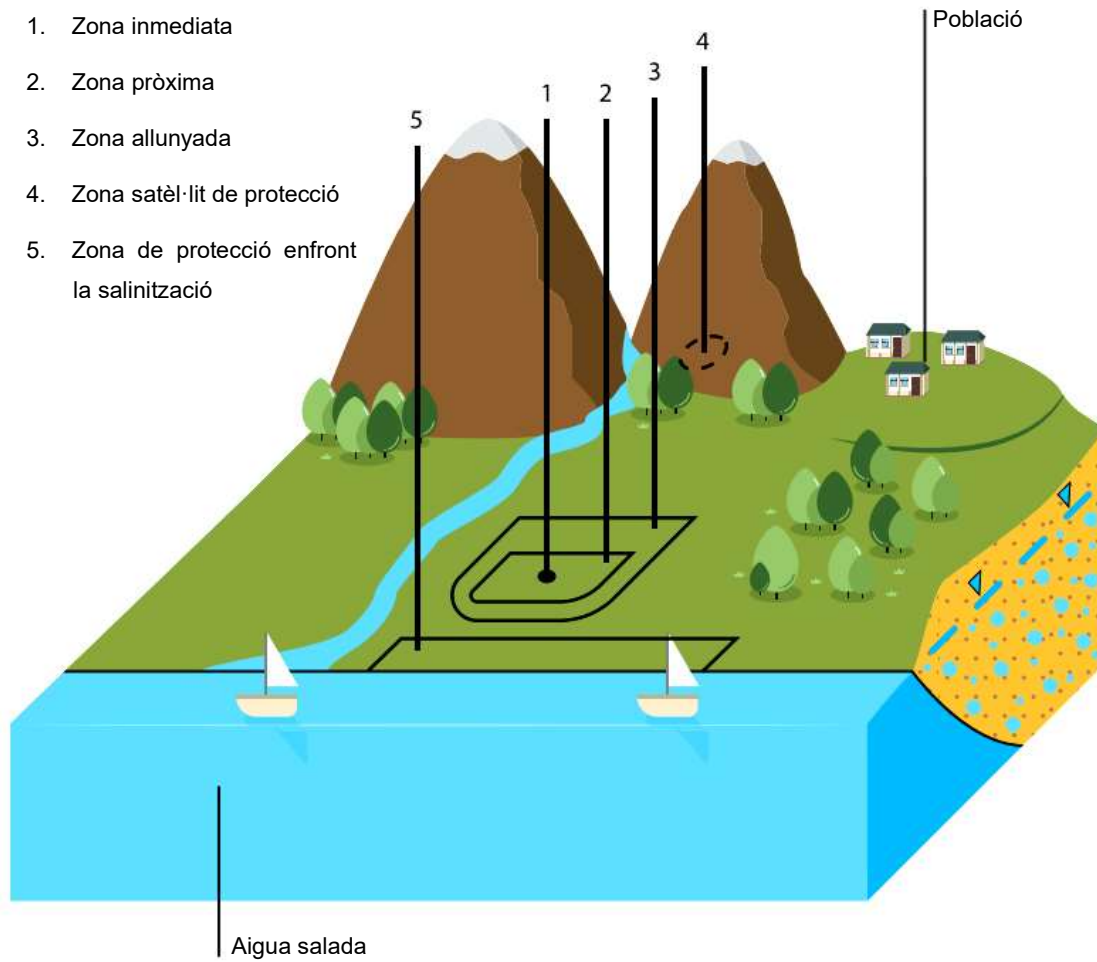


Figura 1.7. Diagrama de flux sobre la tramitació per a l'autorització o concessió d'aprofitament d'AMN

(IGME, 2020)

1.13.2.2 Estudis previs

L'elaboració d'un perímetre de protecció requereix una sèrie d'estudis previs amb la finalitat d'obtenir la màxima informació de la zona que es pretén protegir. (ANEABE, 2020)

El Reial Decret 1798/2010, de 30 de desembre, estableix en el seu annex II les normes i criteris per a determinar el perímetre de protecció d'aquestes aigües i la necessitat de realitzar un informe geològic i hidrogeològic de la zona on es troba la captació a explotar.

Els aspectes a tenir en compte a l'informe geològic contindran, entre d'altres:

- La situació exacta de la captació amb coordenades UTM amb indicació de la seva altitud, sobre un mapa d'escala no superior a 1 / 1.000.
- L'estratigrafia del jaciment hidrogeològic.
- Mapa geològic de detall a l'escala adequada.
- Descripció de les litologies de les diferents formacions i la seva potència.
- Estructura de les formacions i talls geològics.
- Anàlisi de fracturació.

Així mateix, l'estudi hidrogeològic ha de contenir els següents punts:

- Una descripció de les obres i instal·lacions de captació.
- Un estudi que acrediti suficientment la procedència de les aigües i la protecció natural de l'aquífer enfront de la contaminació.
- El cabal de la font o de la captació subterrània.
- La temperatura de l'aigua en el punt d'enllumenament i la temperatura ambient.

- En captacions subterrànies, realització d'un assaig de bombament per determinar el cabal òptim d'explotació.
- Inventari de punts d'aigua existents a la zona.
- Paràmetres hidrodinàmics de l'aqüífer.
- Mapa amb la direcció i sentit del flux.
- Inventaris de focus potencials de contaminació.
- Estudi de vulnerabilitat de l'aqüífer avaluant el poder autodepurador dels terrenys travessats.
- Estudi de les zones de recàrrega mitjançant la realització d'anàlisis d'isòtops (O^{18} i deuteri).
- Determinació del temps de residència de l'aigua a l'aqüífer mitjançant anàlisi isotòpics.
- La relació existent entre la natura del terreny i la naturalesa i el tipus de mineralització.
- Les mesures de protecció de la deu i zona circumdant contra la contaminació, necessàries per a la correcta protecció quantitativa i qualitativa de la deu o captació subterrània. En concret, s'ha de delimitar la poligonal que defineix el perímetre de protecció mitjançant coordenades UTM.

1.13.2.3 Criteris per a la delimitació de perímetres de protecció

La delimitació dels perímetres de protecció es realitza a partir de l'aplicació de mètodes que es basen en els següents criteris:

1.13.2.3.1 Distància

Consisteix en delimitar una àrea circular, de mida arbitrari, al voltant de la captació. És considerat poc eficaç, ja que no incorpora cap aspecte relatiu a les condicions hidrogeològiques de la zona.

1.13.2.3.2 Descens

Es basa en la consideració que en l'àrea en la qual influeix el bombament en el nivell piezomètric, es pot produir el transport o la propagació a major velocitat d'un contaminant, com conseqüència de la variació en la direcció de el flux de l'aigua i augment de el gradient hidràulic.

En contrapartida, aquest criteri no té en compte la contaminació que es produeix fora de la zona d'influència, però sí dins de l'àrea d'alimentació, i que amb el temps podria afectar en major o menor mesura a la qualitat de l'aigua mineral.

1.13.2.3.3 Temps de trànsit

Avalua el temps que triga un contaminant en arribar des del punt d'abocament a la captació, en base als processos de transport de soluts en l'aigua subterrània, dispersió hidrodinàmica i en la interacció sòlid-solut.

L'objectiu és definir zones amb la suficient amplitud perquè el resultat d'una activitat contaminant tarda a arribar un temps determinat que permeti la seva degradació. En

general, s'ha d'utilitzar en aqüífers porosos considerant un temps de trànsit d'un dia a la zona immediata, de 50-60 dies a la zona pròxima i de 5 anys a la zona allunyada.

1.13.2.3.4 Criteris hidrogeològics

Queda fonamentat en el fet que una contaminació que es produeix en el àrea d'alimentació d'una captació, pot aconseguir-la transcorregut un temps suficient, de manera que es necessitaria la protecció d'aquesta zona. Es basa en la identificació de barreres hidrogeològiques com rius, canals, llacs, divisòries piezomètriques, materials impermeables, i altres que protegeixen la captació davant d'una possible contaminació.

Aquests criteris es fan servir sobretot en aqüífers càrstics i fissurats i en aqüífers de petita extensió, tot i que també és summament recomanable la seva utilització en el cas d'aqüífers porosos, per complementar i verificar els resultats obtinguts amb l'aplicació d'altres criteris.

1.13.2.3.5 Poder autodepurador del terreny

Determina la capacitat dels terrenys per atenuar la concentració de contaminants fins a aconseguir una qualitat admissible. La selecció o combinació de criteris més idonis serà en funció de la facilitat d'aplicació, la possibilitat de determinar el poder autodepurador del terreny, la concordança amb el model hidrogeològic general i el coneixement dels processos físics que hi intervenen.

1.13.2.4 Mètodes per a definir el perímetre de protecció

Hi ha diversos mètodes per a delimitar el perímetre de protecció d'una captació o deu d'aigua mineral. Des del punt de vista tècnic és primordial, en primer lloc, analitzar el comportament de l'aqüífer captat, per conèixer si es tracta d'un mitjà porós o amb un comportament assimilable al mateix, o pel contrari ,es tracta d'un mitjà càrstic o fissurat.

En segon lloc, determinar els diversos criteris que poden emprar-se, i finalment seleccionar el mètode o mètodes més idonis a aplicar en cada cas, depenent de la hidrogeologia i de l' funcionament hidrodinàmic de l'aqüífer. Els mètodes utilitzats més habitualment són: definició d'una àrea fixada arbitràriament, mètodes analítics (radi fix calculat, mètode de Hoffman i Lillich, mètode de Wyssling), mètodes gràfics (mètode Albinet, nomogrames, mètode de Horsley), mètodes hidrogeològics, entre altres.

1.13.2.5 Selecció de mètodes a emprar

La selecció del mètode més idoni en la delimitació del perímetre de protecció s'ha de fonamentar principalment en la hidrogeologia i el funcionament hidrodinàmic de l'aqüífer, analitzant si es tracta d'un aquífer porós o assimilable a aquest, o bé si es comporta com un mitjà càrstic o fissurat. L'elecció del mètode es basarà en la facilitat de la seva aplicació, la complexitat de les dades requerides, l'adaptabilitat del model hidrogeològic regional, entre altres.

Gairebé tots els mètodes descrits són aplicables en mitjans porosos i assimilables, no sent així en aquífers càrstics o fissures en els que són aplicables: àrea fixada arbitràriament, radi fix calculat en funció de la davallada, mètode de Albinet, mètodes hidrogeològics, models matemàtics, poder autodepurador del terreny, traçadors i estudis isotòpics.

A més de les consideracions de caràcter tècnic, s'ha de tenir en compte l'aspecte econòmic i l'avaluació de l'impacte social que suposarà la implantació d'ell mateix, de manera que és convenient arribar a un equilibri entre la protecció adequada i suficient de l'aigua mineral i la limitació el mínim possible del desenvolupament local, ja que el perímetre de protecció porta associat en la seva naturalesa la limitació de certes activitats a tercers, en garantia del recurs.

1.13.2.6 Restricció d'activitats

Les aigües minerals són un recurs miner de la secció B de la Llei de Mines 22/1973, de 21 de juliol, i del Reglament General per al Règim de la Mineria que la desenvolupa (Reial Decret 2857/1978).

Les dues legislacions d'àmbit nacional, es fan ressò de la importància de protegir les aigües minerals i indiquen que cal delimitar el perímetre de protecció que resulti adequat per a garantir la protecció suficient de l'aqüífer en quantitat i qualitat.

No obstant això, no recullen les activitats que han de restringir dins el mateix, benentès que seran les necessàries per a la preservació del recurs.

A nivell autonòmic, és la Comunitat Autònoma de Galícia l'única que recull en la seva legislació, concretament l'Annex I del Decret 402/1996, de 31 d'octubre i en l'Annex I del Decret 116/2001, de 16 de maig, les activitats que queden prohibides o restringides.

Amb independència que en la llei estatal, no es faci referència a les activitats o instal·lacions que es restringeixen o prohibeixen per la seva possible afecció a les captacions d'aigua mineral existents a l'àrea definida pel perímetre de protecció, a continuació es detallen aquelles que, a priori, haurien d'estar condicionades causa de la seva potencial contaminació:

- Obres d'infraestructura: Mines, pedreres, extracció d'àrids.
- Activitats urbanes: Fosses sèptiques, cementeris, emmagatzematge, transport i tractament de residus sòlids o aigües residuals.
- Activitats agrícoles o ramaderes: Dipòsit i distribució de fertilitzants i plaguicides, reg amb aigües residuals i granges.
- Activitats industrials: Emmagatzematge, transport i tractament d'hidrocarburs líquids o gasosos, productes químics, farmacèutics i radioactius, indústries alimentàries i escorxadors.

1.13.2.7 Vigilància i control en els perímetres de protecció

La vigilància i control en els perímetres de protecció es realitza amb la finalitat de preservar el recurs tant des d'un punt de vista quantitatiu com qualitatiu.

- En relació a la quantitat del recurs: En els perímetres de protecció, s'ha de controlar el volum explotat i el nivell de l'aigua en el sondeig, per tal d'obtenir una sèrie històrica que constitueixi la base per estudiar l'eficàcia real que presenta el perímetre definit. Cal prestar especial atenció a l'execució de noves captacions, per assegurar la no afecció a l'aigua mineral per variació del seu cabal.
- Pel que fa a la qualitat: S'ha de fer un control de les activitats potencialment contaminants a cada zona del perímetre, realitzant presa i anàlisi química de les aigües a diverses distàncies de l'activitat, així com en les trajectòries entre aquestes i el sondeig a protegir. A més, han de vigilar els possibles canvis d'activitat en la zona, diferents als que prèviament venien realitzant-se i que puguin ser font d'una possible contaminació. S'efectuaran periòdicament preses de mostres d'aigua en el propi sondeig per a la seva anàlisi, per tal de comprovar que es mantenen les característiques naturals de puresa que van donar lloc a la seva declaració.

La periodicitat i tipus d'anàlisi dependrà del tipus d'activitats a la zona i ús de la captació.

El risc de canvis quantitatius o qualitatius, sovint avalat per un major coneixement científicotècnic de la zona, obre la possibilitat de demanar una modificació del perímetre atorgat, per tal de salvaguardar el recurs.

Finalment, les plantes d'envasat disposaran a més d'un pla d'emergència, que inclogui un sistema de detecció i lluita contra la contaminació, així com un pla d'intervenció immediata per aturar el bombament i si és possible activar un bombament alternatiu.

La protecció i vigilància del recurs hidromineral, recau tant en l'autoritat minera com en els propis titulars, segons s'estableix en la Llei de Mines i el Reglament General per al Règim de la Minería que la regula.

De fet, en aquest sentit, les Delegacions de Mines en compliment de les seves competències han de:

- Fixar el perímetre que resulti adequat per garantir la protecció suficient de l'aqüífer en quantitat i qualitat.
- Establir la classe i utilització de les aigües objecte de l'autorització i el cabal màxim a explotar i, si s'escau, les condicions de regulació d'aquest.
- Donar l'autorització a qualsevol treball subterrani que es realitzi dins el perímetre de protecció.
- Impedir que es realitzin dins del perímetre de protecció fixat, treballs o activitats que puguin perjudicar el aqüífer o al seu normal aprofitament.
- Modificar o ampliar l'aprofitament.
- Resoldre sobre la compatibilitat o incompatibilitat de l'aprofitament de altres recursos diferents dins del perímetre de protecció.

Els titulars dels aprofitaments al seu torn tenen una sèrie de drets i obligacions entre els quals caldria destacar:

- El dret a impedir que es realitzin activitats que puguin perjudicar l'aqüífer.
- Tenir concedit el perímetre de protecció per a la posada en explotació.
- L'obligació de protegir l'aqüífer i a utilitzar-lo en les condicions fixades en la concessió.
- Sol·licitar permisos davant l'autoritat minera competent per a la realització de treballs subterranis dins el perímetre de protecció.
- Sol·licitar les modificacions o ampliacions de l'aprofitament.

1.13.3 Execució i explotació adequada de la captació d'aigua mineral

Tal i com s'ha comentat a l'apartat 1.7, les aigües minerals són un recurs subterrani que es poden extreure mitjançant la realització de captacions, generalment sondejors, o de forma natural a través de surgències puntuals.

L'execució d'un sondeig precisa de la selecció d'un sistema de perforació d'acord amb les litologies dels terrenys que es preveuen travessar, per a aconseguir arribar la profunditat necessària i / o que no es produeixi el rebliment de la mateixa.

El sondeig ha de revestir-se amb materials innocus (polietilè, acer inoxidable, entre altres.), per evitar en el futur possibles alteracions en la composició fisicoquímica de l'aigua, que donessin lloc a la pèrdua de la declaració com a aigua mineral.

A més, s'han de cimentar i segellar aquells trams d'aqüífers que tinguin diferent composició fisicoquímica, amb indicis de contaminació, o que siguin vulnerables a la mateixa. És primordial un perfecte tancament de l'obra, per tal d'evitar l'entrada d'aigües de vessament, o qualsevol abocament que pogués realitzar-se.

A l'acabar el sondeig, cal realitzar un assaig de bombament que indiqui el cabal òptim a extreure; ja que un excés de bombament podria crear un con de depressió que induiria aigua d'altres aqüífers, o fins i tot d'altres cossos d'aigües superficials com un riu, un pantà o del mar, si aquests estiguessin propers a la mateixa, amb la consegüent degradació de la qualitat de l'aigua.

Quan es tracta de surgències naturals puntuals, cal sanejar la zona mitjançant un revestiment de formigó o similar. En el cas de descàrregues difuses i difícils de captar o que la captació presentés problemes de protecció, pot resultar molt eficaç captar l'aigua mitjançant sondejors mecànics, que presenten, a més, l'avantatge de permetre la regulació del cabal i adaptar el recurs disponible a la demanda.

1.13.4 Ubicació de les plantes envasadores

A l'hora de dissenyar i ubicar una planta d'envasat cal tenir en compte la informació relativa a la cartografia geològica (per la disposició de materials en superfície), la descripció de les litologies (per les característiques mecàniques i hidrodinàmiques) i l'esquema de flux en la zona de descàrrega o captació.

A més, caldrà considerar els següents factors:

- Les instal·lacions han de situar-se, en la mesura del possible, aigües avall de la font o captació. D'aquesta manera s'eviten els riscos de contaminació produïts per qualsevol fuga en les canonades de les aigües fecals, pluvials o de conducció de combustible de la planta d'envasat. A la Figura 1.8 es mostra un esquema de la ubicació òptima d'una planta d'envasat.
- La litologia dels terrenys, així com l'existència d'aqüífers superficials, condicionen les excavacions que es realitzin per efectuar els fonaments, sent necessari un estudi geotècnic.
- Les construccions o instal·lacions lúdiques, encara que pròximes a la captació, no han d'incloure la zona de protecció immediata, és a dir la zona de restriccions absolutes, en la qual no hauria d'estar permès realitzar cap activitat que no sigui l'exclusiva de captació d'aigua.

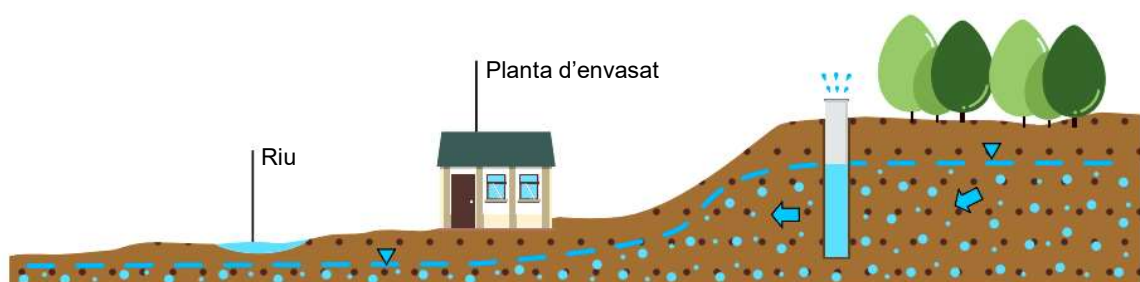


Figura 1.8. Ubicació òptima d'una planta d'envasat

(IGME, 2020)

Pel que fa a la mida de les instal·lacions i edificis, aquests s'han de dimensionar en funció dels recursos d'aigua disponibles, l'avaluació és una part capital de l' estudi hidrogeològic:

- En el cas que s'aprofiti 1 descàrrega natural (deu), la quantia del recurs ha d'estimar tenint en compte la variabilitat estacional de el règim de descàrrega, els historials de mesures directes de cabal disponibles i els càlculs de la recàrrega per infiltració de pluja.
- Si el recurs està captat mitjançant un pou o un sondeig, s'ha de fer una prova de bombament amb la durada i les característiques operatives precises, perquè de la seva interpretació es derivi la informació sobre el cabal que permet una explotació sostenible el recurs captat.

1.13.5 Altres figures de protecció

A Espanya hi ha una àmplia superfície del territori que gaudeix d'alguna figura de protecció mediambiental. Aquesta protecció suposa un valor afegit en la seguretat d'aquestes aigües en la mesura que restringeix la realització d'algunes activitats.

Els acords adoptats a la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament, reunida a Rio de Janeiro, van ser traslladats a nivell europeu amb la Directiva 92/43 / CEE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la Flora i Fauna Silvestres i en el Pla d'Acció per a les Àrees Protegides, que no van trigar a materialitzar-se a Espanya d'acord amb la Llei 42/2007, del Patrimoni Natural i la Biodiversitat.

Atès que la majoria de les comunitats autònomes han desenvolupat una legislació pròpia sobre espais protegits, en l'actualitat existeixen més de 40 denominacions diferents per designar aquests espais. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

La Xarxa Natura 2000 és una xarxa ecològica europea d'àrees de conservació de la biodiversitat, composta pels Llocs d'Importància Comunitària (LIC), les Zones Especials de Conservació (ZEC) i les Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA), entre d'altres.

La contribució espanyola a la Xarxa Natura 2000 és molt rellevant. Segons dades del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA), la XN 2000 a Espanya està formada per 1.448 LIC i per 598 ZEPA. (*Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació [MAPA], 2021*)

En conjunt, abasta una superfície de més de 147.000 km², el que representa aproximadament un 29% del territori espanyol. D'aquesta superfície, uns 137.000 km² corresponen a la superfície terrestre, i uns 10.000 km², a superfície marina. A la Taula 1.8 es mostren les aigües minerals envasades incloses en aquests espais ZEPA per a comunitats autònomes.

Taula 1.8. Distribució de les plantes d'envasat d'aigües minerals envasades per comunitats autònomes en LIC i ZEPA a l'any 2019

(IGME, 2020)

Comunitat Autònoma	Aigües minerals envasades en LIC i ZEPA
Andalusia	3
Aragó	5
Illes Balears	2
Illes Canàries	2
Castella – La Manxa	4
Castella i Lleó	4
Catalunya	9
Comunitat Valenciana	4
Extremadura	2
Regió de Múrcia	1
La Rioja	1
Total	37

Després de la seva anàlisi, s'observa que hi ha un total de 37 plantes envasadores d'aigües minerals envasades ubicades en zones LIC i ZEPA. Això suposa que un 25% de les mateixes es troben en zones d'alt valor ecològic, la qual cosa els aporta un alt valor afegit, tot i que al seu torn els requereix condicions de màxima harmonia i respecte cap a l'entorn per garantir la seva sostenibilitat. (ANEABE, 2020)

1.14 ALTRES REQUISITS LEGALS

Les aigües minerals naturals (AMN) són, juntament amb els productes infantils i dietètics, els aliments més reglamentats en quant a qualitat i seguretat alimentària es refereix. De fet, es troben regulats per la normativa europea, nacional i autonòmica. Aquesta legislació estableix que:

- Les indústries i les AMN s'han d'inscriure en el Registre General Sanitari d'Aliments.
- Les AMN també han de publicar-se en el Diari Oficial de la Unió Europea per tal de poder-se comercialitzar.
- El sector de les aigües de beguda envasada ha elaborat una guia de bones pràctiques que estableix els requisits d'autocontrol que s'han d'aplicar a les plantes basats en el mètode APPCC, les manipulacions permeses i els autocontrols necessaris per a un correcte envasat del producte sense alterar la composició química pura en origen.
- Les indústries han de disposar de sistemes de gestió de la qualitat i de la seguretat alimentàries basades en la norma ISO 22000.
- Les plantes poden ser auditades també per diferents organismes externs de certificació de normes privades internacionals de seguretat alimentària (NSF, BRC, IFS). Després de l'obtenció del certificat, les plantes s'han de sotmetre a auditories de seguiment per revalidar la certificació.
- L'Agència de Salut Pública de Catalunya efectua des de 2009 auditories inicials i anuals de seguiment a totes les plantes d'envasament per verificar el compliment de la legislació.

Per qüestions purament legislatives, les plantes embotelladores han de situar-se al mateix lloc on es realitza l'extracció i queda totalment prohibit el transport de l'aigua en cisternes

o conduccions que no siguin contínues, tancades ni fabricades en materials per a ús alimentari. (LÓPEZ-GETA, J. et al., 2001)

ANNEX 2. PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE

ANNEX 2. PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE

2 PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE.....	73
2.1 MOOGA PREMIUM WATER.....	74
2.2 DISSENY DEL LOGOTIP.....	75
2.3 DISSENY DE L'ETIQUETA.....	78
2.4 MATERIALS I TIPUS D'ENVÀS.....	81
2.4.1 Ampolla de vidre de disseny.....	81
2.5 PREU.....	83
2.6 DISTRIBUCIÓ.....	86

2 PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE

2.1 MOOGA PREMIUM WATER

MOOGA és una beguda exclusiva a base d'aigua mineral natural amb una composició química única i pura en origen, que neix dins del territori espanyol i promou una dieta saludable.

Recollida i embotellada als terrenys de la vil·la Baró, l'aigua MOOGA PREMIUM WATER és una aigua fina de taula. Sense nitrats ni contaminants, la baixa mineralització proporciona una sensació de boca lleugera i una evanescent dolçor. MOOGA és una experiència pel paladar, amb un *terroir* únic, perfecte per combinar amb plats delicats, bombons o altres begudes per potenciar els sabors.

L'activitat projectada es troba a Albanyà, al Pirineu Oriental, província de Girona, dins l'espai natural protegit, Xarxa Natura 2000. És una zona considerada d'elevat valor ecològic, la qual cosa aporta un alt valor afegit a l'aigua mineral natural. Es tracta d'una aigua que pot tenir una antiguitat de fins a 4.000 anys i no requereix cap tractament químic.

A escassos metres de la nau, es troba el riu Muga que banya les terres veïnes. Per aquest motiu, es proposa MOOGA PREMIUM WATER com a nom comercial.

2.2 DISSENY DEL LOGOTIP

Un logotip és una part fonamental de la identitat visual d'una marca, però no només és una imatge, també pot ser una introducció al producte en qüestió. En funció del seu disseny pot captar l'atenció d'un públic o un altre.

Segons Ignacio Marini, avui dia, moltes agències de màrqueting ofereixen actualment serveis de consultoria per a comprovar la idoneïtat d'un nom comercial, assessorar pel que fa al disseny del logotip, l'ús de colors, i la transliteració del nom de la marca, entre altres. Perquè, en efecte, no només compta el nom, els colors també són molt rellevants. Per exemple, si en un futur es vol accedir al mercat oriental (especialment l'àrab) es recomana utilitzar tons daurats, brillants i amb dibuixos o elements d'estil barroc. Per als països nòrdics, es combinen els colors blanc, negre i platejat, amb dissenys més simples i austers. (MARINI, I., 2021)

Per tal de dissenyar-lo, s'agafa de referència els logotips d'algunes marques de luxe com ara *Chanel*, *Dior*, *Lexus*, *Prada* o *Tom Ford*. El primer que s'observa és que el color és un element primordial a considerar a l'hora de crear la imatge corporativa de qualsevol empresa.

Segons Marini, el negre representa l'absència de color. És un color autoritari i les marques l'utilitzen per representar exclusivitat, serietat, sofisticació, luxe i *glamour*.

Les propostes presentades queden reflectides a les Figures 2.1 i 2.2.

PROPOSTA A

Opció 1



Opció 2



Figura 2.1. Proposta A del logotip

A la proposta A, el símbol escollit pot representar un munt de coses diferents al client. Pot semblar que es tracta d'una onada d'aigua rebel, desordenada i evanescent, o també pot simbolitzar el núvol d'experiències i sensacions que pot sentir el consumidor al tastar MOOGA.

Tanmateix, es pot veure el dibuix d'una flor, que ve a transmetre la puresa i la naturalesa de l'aigua mineral natural. Les lletres, de color negre, estan escrites en majúscula i en negreta per tal que quedin ressaltades a l'envàs.

Finalment, s'observa una línia horitzontal amb dos punts que significa la garantia de qualitat des de l'origen fins al consumidor final. Addicionalment, les línies horitzontals poden transmetre tranquil·litat i calma, fet que es pot relacionar amb l'equilibri i la constància de la composició mineral que presenta l'aigua mineral natural.

En global, es tracta d'un logotip clàssic que es pot combinar amb tons marrons i daurats.

PROPOSTA B

Opció 1



MOOGA
PREMIUM WATER

Opció 2



Figura 2.2. Proposta B del logotip

A la proposta B, es decanta per la simplicitat i s'opta per un logotip que consti únicament del nom comercial. MOOGA és una paraula única, amb un disseny molt més fàcil de recordar. Les lletres es troben emmarcades per dues línies rectes, on la lletra M s'uneix amb la línia inferior, per tal d'expressar continuïtat, constància i equilibri.

Al fer servir una tipologia de lletra més gruixuda, el negre té un efecte més potent i captivador que en l'anterior proposta. Tanmateix, és un disseny més versàtil i flexible, que permet col·locar-lo tant en horitzontal com en vertical.

La característica més important d'aquest disseny és la seva fàcil escalabilitat. Al no tenir cap símbol addicional, el logotip es pot reproduir a diferents escales sense perdre nitidesa ni llegibilitat.

Presenta un petit detall addicional; la última lletra de MOOGA conté una gota d'aigua al seu interior, que indueix a pensar el producte que et pots trobar.

A grans trets, el logotip és més modern, on s'opta per combinar-lo amb tons platejats i brillants.

2.3 DISSENY DE L'ETIQUETA

L'etiqueta és un element més que permet garantir la seguretat alimentària al consumidor. En aquest cas, l'etiqueta proporciona tota la informació relacionada amb l'aigua i no pot induir a cap error sobre la composició o característiques del producte.

Cal destacar que l'etiqueta no pot atribuir al producte efectes o propietats beneficioses que no posseeixi. Tampoc pot suggerir que presenta característiques especials si productes similars també les tenen.

Així doncs, l'etiquetatge és l'eina fonamental perquè el consumidor tingui tota la informació sobre el producte, conegui el tipus d'aigua que està bevent i la seva procedència.

Les dades que ha de contenir l'etiqueta estan establertes per la Norma general de etiquetatge, presentació i publicitat de los productes alimentosos –Reial decret 1334/1999 i darrera modificació, el Reial decret 980/2010– i per normatives específiques d'aigües envasades (reials decrets 1799/2101 i 1798/2010). A més, a l'etiqueta les dades han de ser clarament visibles pel consumidor i amb una mida adequada de lletra (Reglament UE núm. 1169/2011).

L'etiqueta ha de contenir i especificar les següents dades:

- Denominació de venda. Nom amb què es comercialitza el producte. Legalment, és obligatori especificar de quin tipus és l'aigua envasada.

Tal i com s'ha comentat a l'apartat 1.7 de l'annex 1, els noms permesos per a les aigües minerals segons el RD 1798/2010 són els següents: Aigua mineral natural, aigua mineral natural carbònica natural, aigua mineral natural amb gas de la mateixa deu, aigua mineral natural amb gas carbònic afegit, aigua mineral natural totalment desgasificada, aigua mineral natural parcialment desgasificada, aigua de manantial, aigua de manantial gasificada i aigua de manantial desgasificada. La denominació permesa per a les aigües no minerals segons el RD 1799/2010 són

les següents: aigua potable preparada, aigua potable preparada gasificada i aigua potable preparada desgasificada.

- Origen de l'aigua. Inclou el nom del manantial o la captació subterrània, el lloc d'explotació, el terme municipal i la província on es troba. En el cas que l'empresa comercialitzi una mateixa marca d'aigua provinent de diferents manantials, el nom de la deu o zona d'explotació ha de destacar en front de la marca en qüestió.

Altrament, si una aigua és envasada per a un distribuïdor, el nom del distribuïdor o de la cadena de distribució, no ha de predominar en cap cas sobre la resta de dades de l'etiqueta, i per evitar confusions, s'afegeix la llegenda envasada per o distribuïda per.

L'etiqueta també dona informació sobre les característiques i propietats que poden tenir sobre la salut les aigües minerals naturals sobre la base d'uns criteris de composició quantitativa. (Veure apartat 1.7 de l'annex 1)

- Composició analítica. Només en el cas de les aigües minerals naturals, cal que aparegui descrit la composició analítica quantitativa dels seus components majoritaris i/o característics.
- Identificació de l'empresa. És necessari indicar el nom, raó social, denominació i NIF/CIF del fabricant, envasador o venedor. També cal mencionar el nom de la deu, captació o lloc d'explotació, el terme municipal i la província on hi ha la captació.
- Data de consum preferent. Tot i que les aigües envasades no caduquen, es recomana que siguin consumides abans d'una determinada data per raons organolèptiques. Per aquest motiu, és precís indicar-ne la data.

La data de consum preferent dependrà del país on es comercialitza i del material emprat per a l'envàs.

- Pes o quantitat neta. El pes net és la quantitat d'aigua que hi ha a l'interior de

l'envàs. S'expressa en litres (L), decilitres (dL), centilitres (cL) o mil·lilitres (mL), en funció de l'envàs utilitzat.

- Punt verd. És el símbol imprès en els envasos que acredita la pertinença al SIG, Sistema Integrat de Gestió d'envasos, aplicable a envasos d'un sol ús. D'aquesta manera es garanteix que l'empresa envasadora es troba adherida a ECOEMBES i participa en la gestió mediambiental dels envasos i els seus residus.
- Especificacions de conservació i ús. Per tal de mantenir les propietats organolèptiques i la composició química intactes, l'aigua envasada s'ha de mantenir en condicions idònies de conservació. Els factors que poden influir en l'alteració de l'aigua són les temperatures elevades, la humitat, la llum solar o olors agressives.

Les recomanacions de conservació que s'indiquen en l'etiqueta són:

1. Conservar en un lloc net, fresc i sec, i perfectament airejat .
 2. Preservar-la de la llum solar i de les olors agressives.
 3. Evitar el contacte directe del producte amb el terra i evitar emmagatzemar-la en zones poc ventilades.
 4. Altres especificacions en funció de l'envàs utilitzat i segons l'empresa o fabricant.
- Número de lot. El número de lot és el conjunt d'unitats produïdes, envasades i fabricades en circumstàncies pràcticament idèntiques. Aquesta dada correspon amb una unitat de producció i serveix per identificar l'envàs i poder-ne realitzar la seva traçabilitat.

Els diferents dígitos del lot també solen aportar informació del dia i l'hora de producció i de la línia d'envasament.

2.4 MATERIALS I TIPUS D'ENVÀS

A la indústria de l'aigua envasada, el disseny dels envasos és un factor clau. De fet, han de contenir l'aigua i evitar-ne el seu deteriorament, han de permetre una adequada manipulació, així com facilitar el seu transport i emmagatzematge.

Així doncs, tant el tipus de material, el pes com l'estructura dels envasos són paràmetres que s'han de seleccionar perquè el producte resisteixi a pressions, deformacions i cops, i perquè es permeti la correcta conservació i es garanteixin les seves propietats al llarg de tota la seva vida útil.

2.4.1 Ampolla de vidre de disseny

Els envasos han de reflectir la identitat de l'empresa productora i, a la vegada, han d'identificar clarament la categoria de producte a la qual pertany.

Els envasos primaris són aquells que es troben en contacte directe amb el producte i són també una unitat de venda per al consumidor final, mentre que els envasos secundaris són una agrupació d'unitats en el punt de venda i també poden constituir una unitat de venda per al consumidor final.

MOOGA es presenta en una ampolla de disseny de vidre extra de sílex de màxima qualitat, amb una capacitat de 750 mL. L'ampolla és totalment reutilitzable i reciclable.

L'exterior del tap és de fusta, tallat amb cura a Espanya pel fabricant *Pujolasos*, empresa de consolidada trajectòria en el sector del *packaging* de luxe, i fabricat només a partir de boscos sostenibles certificats. L'art de donar forma de tap a la personalitat genuïna de l'aigua mineral natural ha de fusionar-se, a més a més, amb la funcionalitat i perfecta conservació del producte. La part interior del tap que es troba en contacte amb l'aigua està recoberta per una xapa metàl·lica per tal de garantir la innocuïtat i qualitat del producte.

L'ampolla de vidre de MOOGA es transporta i es presenta en un estoig negre metàl·lic de forma tubular dissenyat a mida. Tanmateix, permet protegir eficaçment l'ampolla durant el seu viatge des d'Albanyà fins al consumidor final.

Amb aquest empaquetatge, MOOGA es converteix en un regal ideal per presentar en qualsevol ocasió especial.

No està previst embotellar MOOGA en envasos de major capacitat al comentat anteriorment, ja que es tracta d'un producte de producció limitada i l'objectiu no és vendre el producte en formats estalvi (garrafes de 5L o superior).

Tot seguit, a la Figura 2.3 es mostra el disseny de l'envàs amb les propostes segons els dos logotips.



Figura 2.3. Disseny de l'envàs amb la proposta dels dos logotips



L'elecció final del logotip queda en mans del promotor.

2.5 PREU

El valor és allò que aporta de forma diferent a la resta de productes i que és ben rebut pel consumidor. Aquest valor afegit és un altre condicionant per establir el preu del producte perquè, a més, permet destacar i posicionar-se en un mercat tan saturat i competitiu com el que existeix en l'actualitat.

S'estableix que el preu de venda al públic de MOOGA PREMIUM WATER és de 39,93 €/litre. Tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior, les ampolles es comercialitzaran en formats de 750 mL, essent el preu de cada ampolla 29,95 €/u, IVA inclòs. Els càlculs emprats per determinar el preu del producte queden recollits a l'annex 10.

A la Figura 2.4 es llisten els productes de MOOGA.

PRODUCTES	PVP
	<p>Single 750ml Bottle with Gift Tube</p> <p>29,95 €/ampolla</p> <p>PVP. 29,95 €</p>
	<p>Two-pack with Gift Tubes</p> <p>24,95€/ampolla</p> <p>PVP. 49,90 €</p>
<p>Continuació</p>	



PRODUCTES	PVP
	<p>Three-pack with Gift Tubes</p> <p>19,95€/ampolla</p> <p>PVP. 59,85 €</p>
	<p>Case of 6 with Gift Tubes</p> <p>14,95€/ampolla</p> <p>PVP. 89,70 €</p>

Figura 2.4. Productes de MOOGA PREMIUM WATER

2.6 DISTRIBUCIÓ

MOOGA es tracta d'un nou producte que haurà de donar molt d'èmfasis en promocionar-se i al mateix temps aconseguir captar clients, fidelitzar-los i donar un renom exclusiu a la imatge de la marca.

El primer pas és esdevenir membre de l'Associació Espanyola del Luxe que potencia i promou els productes, marques i serveis que representen l'excel·lència. Com a valor afegit, l'associació posseeix el Segell de Qualitat *Luxury Spain*, que certifica i atorga una garantia de qualitat i reconeix com a Membres d'Excel·lència als seus associats, assolint així un òptim posicionament en el mercat, generant confiança i fidelitzant al consumidor final. (*Associació nacional del luxe [LUXURY SPAIN], 2021*)

Les formes de distribució principal seran via online i a través de botigues físiques gourmet, així com els diferents punts de venda establerts temporalment com ara pop-ups o estands en fires i salons privats per a donar a conèixer la marca.

Els principals punts de venda són el Club del Gourmet de *El Corte Inglés*, amb servei de venda online amb entrega a tot el territori espanyol, festivals de música com Cap Roig de Calella de Palafrugell, fires com *La Santa Market* de Santa Cristina d'Aro o *White Summer*. També és interessant muntar pop-ups en competicions internacionals com ara el CSIO (Concurs de Salts Internacional Oficial) o el BOBS (Barcelona Open Banc Sabadell – Trofeu *Conde de Godó*) al *PoloPark* del Reial Club de Polo de Barcelona, així com fires del sector gastronòmic (Saló Gourmet a IFEMA, Institució Ferial de Madrid, Saló Internacional de l'Alimentació, Setmana de l'alimentació de Madrid).

MOOGA també es comercialitzarà en el sector de la restauració, on es cedirà en exclusiva la distribució del producte a un sol restaurant per província.

ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT

ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT

3 ESTUDI DE MERCAT	88
3.1 INTRODUCCIÓ	90
3.2 HISTÒRIA DE L'AIGUA EMBOTELLADA	91
3.3 DISTRIBUCIÓ DE L'AIGUA AL PLANETA	94
3.4 BALANÇ HÍDRIC A ESPANYA	96
3.5 USOS DE L'AIGUA	97
3.6 MERCAT A NIVELL MUNDIAL	99
3.7 MERCAT A NIVELL EUROPEU	103
3.8 MERCAT A NIVELL ESTATAL	109
3.8.1 Situació actual	110
3.8.2 Repartiment del mercat	114
3.8.3 Comercialització	122
3.8.4 Envàs utilitzat	124
3.9 MERCAT A NIVELL AUTONÒMIC	127
3.9.1 Aigües minerals naturals reconegudes a Catalunya	129
3.9.2 Mineralització de les aigües catalanes	132
3.10 ANÀLISI COMPETÈNCIA EN EL MARC ESTATAL	133
3.10.1 Producció estatal	133
3.10.1 Competència a nivell estatal	135
3.11 PREUS	141
3.12 PRODUCTES PREMIUM	143
3.13 CANALS DE DISTRIBUCIÓ	148
3.13.1 Canal HORECA	150

3.13.2	Botigues Gourmet.....	150
3.13.3	Grans superfícies.....	150
3.13.4	Via online.....	151
3.14	CONCLUSIÓ.....	152

3 ESTUDI DE MERCAT

3.1 INTRODUCCIÓ

Amb l'execució d'aquest annex es pretén realitzar un estudi que serveixi per conèixer l'estat del mercat de l'aigua mineral natural envasada i intentar predir o preveure l'evolució que aquest pot tenir al llarg del temps i així determinar i establir les millors estratègies comercials.

3.2 HISTÒRIA DE L'AIGUA EMBOTELLADA

Les aigües minerals han estat i segueixen sent utilitzades per la humanitat des fa milers d'anys. El seu ús, mitjançant l'aplicació i/o la ingesta de les aigües que sorgeixen de deus i manantials, s'assigna a la capacitat de les mateixes per atenuar determinades malalties de tipus respiratori, cutani, entre altres. Aquestes aigües, també denominades aigües mineromedicinales, constitueixen el preàmbul del que avui es coneix com hidrologia mèdica i formen part de la cultura occidental que va promoure la construcció de nombrosos balnearis durant la dominació romana de la Península Ibèrica, molts dels quals es conserven en l'actualitat. *(ANEABE, 2018)*

És difícil imaginar un món sense aigua embotellada. Un dels grans avantatges és mantenir hidratat l'ésser humà durant tot el dia, fins i tot, quan es troba en moviment. Els romans van ser els pioners i van idear una manera de conduir l'aigua des de la seva font fins als llocs on era necessària.

Tot i que l'aigua de les canonades va suposar una gran revolució, no es va contemplar la necessitat de transportar aigua per a ús personal, ni la necessitat de recollir i estalviar l'aigua procedent de la pluja. Aquest fet va conduir a la invenció de recipients ceràmics d'aigua que, posteriorment, van evolucionar cap a l'aigua embotellada. *(Radio Televisión Española [RTVE], 2010)*

Durant els segles posteriors, l'ús de les aigües mineromedicinales va passar per etapes molt inestables i variables. De fet, durant l'Edat Mitjana es va produir un important retrocés que es va prolongar fins a l'Edat Moderna, moment en què van començar de nou a ressorgir. *(DE LA ROSA, M., 2004)*

La primera aigua embotellada data del segle XVII, on l'empresa anglesa Holy Well es va convertir en la primera planta embotelladora d'aigua del món i va començar a vendre aigua l'any 1622. A partir d'aleshores, aquesta indústria es va estendre a Europa i moltes fonts minerals van començar a embotellar i vendre aigua.

No va ser fins a finals del segle XIX i el primer terç del segle XX quan es va produir un

auge de les aigües minerals envasades, que es va denominar com a la primera edat d'or de les aigües mineromedicinals. En aquesta època es va generalitzar l'envasament de les aigües, si bé en petites quantitats, atès el caràcter medicinal i no alimentari de les mateixes. (ANEABE, 2018)

Així doncs, a mesura que la gent va començar a viatjar a altres països, l'aigua embotellada va aconseguir un paper més important i es van reconèixer els beneficis per a la salut que aportava. Es comercialitzava en moltes farmàcies d'Europa degut al seu valor medicinal i com a remei terapèutic fins a principis del segle XX. Molts estrangers depenien de l'aigua embotellada, ja que era una opció més neta, segura i saludable. (GARCÍA-MARÍN, R., LOZANO-PARRA, J., ESPEJO-MARÍN C. i APARICIO-GUERRERO, E., 2020)

L'any 1783, el suís J. J. Schweppe va descobrir un mètode per carbonatar l'aigua mineral que li conferia una qualitat gasosa sense alterar la composició química de l'aigua. Uns anys més tard, juntament amb la reducció del cost del vidre i l'avanç de les tècniques d'embotellament, la indústria de l'aigua va començar a experimentar un creixement ràpid i significatiu. L'aigua embotellada es va posar de moda. Es va convertir en un símbol de poder, riquesa i salut. (HURLY, A., 2016)

A principis del segle XX, es van descobrir nous mètodes per desinfectar l'aigua de la xarxa pública. De fet, la cloració va suposar un remei eficaç per a l'epidèmia tifoide, i l'aigua de l'aixeta va a passar a ser molt més segura, fet que va incentivar la pèrdua de popularitat de l'aigua embotellada.

Després d'uns anys força complicats per al sector, les vendes van començar a remuntar gràcies a la introducció del polietilè d'alta densitat a principis dels anys 50. L'aigua embotellada cada cop eren més barata i accessible, els envasos també pesaven menys i tenien formes més ergonòmiques. (MILLER, M., 2006)

L'ús de les aigües minerals com a producte alimentari és molt més actual. De fet, es va generalitzar a l'Europa occidental durant l'últim terç del segle XX.

L'aigua embotellada va recuperar la glòria perduda durant els anys 70 gràcies a

importants campanyes de màrqueting. La més notable i coneguda de l'època va ser la de l'empresa francesa Perrier, on es van destinar 4,6 milions d'euros a popularitzar l'aigua d'importació.

En la dècada dels anys 80, la legislació espanyola aprova de mode específic a les aigües minerals envasades. La primera reglamentació tecnicosanitària per a l'elaboració, circulació i comerç de l'aigua envasada apte per al consum humà data de l'any 1981.

Tot i el gran esforç de les empreses en promoure els seus productes, l'any 2000, l'aigua de l'aixeta va entrar en guerra amb l'aigua embotellada. De fet, el principal competidor de l'aigua embotellada no era cap beguda ensucrada ni cap beguda espirituosa, sinó que era l'aigua de la xarxa d'abastament pública. Mentre uns jugaven amb els temors dels consumidors de possibles contaminacions i malalties, altres assenyalaven les preocupacions ambientals causades per les ampolles de plàstic al llarg dels anys. *(Organització de les Nacions Unides per l'Educació, la Ciència i la Cultura [UNESCO], 2019)*

Cal accentuar que, des de la seva aparició al mercat espanyol, el creixement del consum de l'aigua mineral envasada ha estat constant, on els darrers anys s'ha produït la seva estabilització. Actualment, s'observa una subtil tendència positiva associada a l'avenç de la situació econòmica nacional i/o al creixement del comerç exterior.

3.3 DISTRIBUCIÓ DE L'AIGUA AL PLANETA

La massa total d'aigua existent en la Terra correspon fonamentalment a mars i oceans, és a dir, el 97,5% és aigua salada. El 2,5% restant correspon a aigua dolça, la qual es troba en gran part en estat de gel en forma de glaciars i casquets polars (69,35%), sota la superfície terrestre com a aigües subterrànies (30,35%) i com a aigües superficials (0,30%), fonamentalment en llacs i en l'atmosfera. (ANEABE, 2020)

L'aigua subterrània representa la major font d'aigua dolça potencialment utilitzable per la societat. No obstant això, el 80% de l'aigua consumida correspon a aigües superficials. Les aigües subterrànies presenten característiques que les fan molt interessants per al seu ús, com la disponibilitat d'un major volum, ser un recurs estratègic disponible en llocs on no és viable garantir l'abastament amb aigües superficials, gaudir de major protecció natural en vers la contaminació i tenir una menor presència de microorganismes patògens. Tot això suposa, a grans trets, una millor qualitat del recurs subterrani. (IGME, 2021)

A la Taula 3.1, es mostra la distribució de l'aigua a la hidrosfera.

Taula 3.1. Distribució de l'aigua a la hidrosfera

(IGME, 2019)

	Volum ($\text{hm}^3 \cdot 10^6$)	% de l'aigua total del planeta	% respecte el total d'aigua dolça	Temps mitjà de residència
Mars i oceans	1.338.000	97,50	-	2.500 anys
Glaciars i casquets polars	24.064	1,74	69,35	9.700 anys
Aigües subterrànies dolces	10.530	0,76	30,35	Desenes de milers d'anys
Llacs d'aigua dolça	91	0,007	0,262	17 anys
Llacs d'aigua salada	85,41	0,006	-	150 anys
Rius	2,12	0,0002	0,006	15-20 dies
Biomassa	1,12	0,0001	-	Algunes hores
Atmosfera	12,93	0,001	0,037	8-10 dies

3.4 BALANÇ HÍDRIC A ESPANYA

S'anomena balanç hídric a la quantificació de totes les entrades i sortides d'aigua d'un determinat àmbit espacial (aquífer, massa d'aigua, conca hidrogràfica, etc.) en un temps determinat. (IGME, 2020)

Prèviament a la quantificació dels termes del balanç hídric, cal disposar d'un coneixement exhaustiu i en profunditat de la zona objecte d'estudi. Per a això es necessita, entre altres, de la representació gràfica del sistema d'aigua superficial-subterrània, pel que cal incorporar tota la informació geològica i hidrogeològica disponible, i així definir el model conceptual. Es tractaria de definir els materials litològics, gruixos, estructures, tipus d'aquífers, límits existents, entre altres, amb la finalitat de caracteritzar el sistema de flux hidrogeològic i identificar les zones de recàrrega, descàrrega, zones de bombament, etc.

Segons IGME, els recursos hídrics a Espanya presenten una variació interanual en funció de l'any hidrològic considerat, com a conseqüència de l'alternança de cicles secs i cicles humits. La mitjana de l'aigua precipitada, en els últims anys, s'ha estimat al voltant de 330.000 hm³/any. A causa de la gran evaporació que es produeix en el territori, aproximadament uns 220.000 hm³/any, quedarien disponibles al voltant de 110.000 hm³/any que anirien a parar a rius, embassaments i aquífers. Aquesta xifra representa una aportació de l'ordre de 220 l/m²/any, inferior a la mitjana mundial de 300 l/m²/any. L'aigua infiltrada al terreny s'ha estimat en uns 20.000 hm³/any i l'escolament directe per la xarxa fluvial a 90.000 hm³/any. (IGME, 2020)

Aquesta distribució de l'aigua no és homogènia a tot el territori nacional, i hi ha desequilibris territorials i estacionals, situació que queda patent per les desigualtats existents entre els vessants hidrogràfics del Mediterrani i l'Atlàntic. Degut això, l'aigua embotellada es comercialitza d'un punt del territori a un altre.

El Vessant Mediterrani drena el 31% del territori peninsular presentant estius secs, rius poc cabalosos, a excepció de l'Ebre, i una evaporació del 80% de l'aigua precipitada. El Vessant Atlàntic drena el 69% del territori peninsular, essent el clima més humit, els rius més cabalosos i la seva evaporació oscil·la entre el 60 i 70% de l'aigua precipitada.

3.5 USOS DE L'AIGUA

Des dels orígens de la civilització són nombrosos els usos que la humanitat porta fent de l'aigua, que es destinen a l'agricultura i ramaderia, al sector industrial i al consum humà. Avui dia s'empra també en la producció d'energia elèctrica i en activitats recreatives. Segons l'Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (UNESCO), els principals riscos per a les aigües subterrànies són la contaminació i la sobreexplotació. Especialment els aqüífers de les zones costeres, com les del Mediterrani, que se solen explotar de manera excessiva i a un ritme superior al de la seva capacitat de renovació. (UNESCO, 2019)

A nivell mundial, s'estima que s'utilitza anualment el 54% de l'aigua dolça disponible del planeta. Segons la UNESCO, la població a mitjans del segle XXI preveu assolir els 12 mil milions d'habitants. Com a conseqüència, la demanda s'haurà incrementat i les reserves hídriques del planeta podrien arribar al seu límit, impulsat per una combinació de l'augment de la població, el desenvolupament socioeconòmic i el canvi en els models de consum. (AMBIENTUM, 2020a)

A causa de l'increment en la tipologia dels possibles usos de l'aigua en l'últim segle, és freqüent, a efectes de la seva quantificació, classificar-los en usos consumptius i usos no consumptius.

Segons la UNESCO, els usos consumptius són aquells que necessiten l'extracció de l'aigua des del seu lloc d'origen i no retornen al medi en similars condicions a les que va ser captat. En aquest grup estarien els utilitzats en agricultura, ramaderia i indústria minera. Els usos no consumptius són aquells que fan servir l'aigua a l'àmbit de el recurs, i després de la seva utilització, l'aigua és retornada al mitjà en similars característiques a les inicials. Un exemple d'aquests últims serien l'aqüicultura i els usos recreatius. (UNESCO, 2019)

A partir de les dades publicades per l'IGME, s'observa que, a Espanya, la demanda total d'aigua (superficial i subterrània) per a usos consumptius supera els 30.000 hm³/any, que es reparteixen fonamentalment entre l'agricultura de regadiu, l'abastament públic i la

indústria.

El sector de l'agricultura demanda uns 24.000 hm³/any, aproximadament el 80% del total. Respecte al proveïment urbà, incloent les indústries connectades a la xarxa, consumeix al voltant de 4.500 hm³/any, entorn al 15% i els usos industrials i de generació energètica no inclosos en la xarxa urbana, representen una mica més de 1.500 hm³/any que es corresponen amb el 5% restant.

En quant a les aigües subterrànies, els recursos existents s'han estimat en uns 20.000 hm³/any, dels quals s'utilitzen anualment entre 5500-7000 hm³/any, és a dir del 27% al 35%. En conseqüència, del total d'usos consumptius estimats en 30.000 hm³/any, són satisfets amb recursos subterranis entre el 18% i el 23%. (IGME, 2020)

El 70% de l'abastament a nuclis urbans es realitza amb aigües subterrànies, principalment a petits nuclis de població. Amb ella s'atenen les necessitats de més del 30% de la població per als seus usos urbans i industrials.

Les grans ciutats gestionen el proveïment de la seva població fonamentalment mitjançant aigües superficials, aquesta és la raó per la qual l'altre 30% dels nuclis urbans, representi el 70% de la població restant. De forma addicional, caldria considerar uns 60 milions de turistes que visiten Espanya tots els anys i que solen concentrar-se en les zones de costa.

Pel que fa al sector de l'agricultura, la superfície total de reg és d'aproximadament 6,6 milions d'hectàrees, cal indicar que el 30% es rega amb aigües subterrànies, que equival entre el 75% i 80% del volum total d'aquestes.

En quant a la indústria de les aigües minerals, envasa, en la seva totalitat, al voltant de 7 hm³/any. Pel que fa al seu consum, es numera al voltant del 0,03% del total dels recursos subterranis existents (20.000 hm³/any), i el 0,1% del volum d'aigües subterrànies explotades (7.000 hm³/any), quantitat insignificant si es compara amb el consum hídric subterrani empleat en el sector de la indústria (26,9%) i en agricultura (73,0%).

3.6 MERCAT A NIVELL MUNDIAL

Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), més de 1.200 milions de persones consumeixen aigua de diferents orígens sense garanties sanitàries, fet que provoca entre 20 i 30 mil morts diàries i una gran quantitat de malalties relacionades, més de 2.000 milions de persones viuen en països que pateixen una forta escassetat d'aigua potable, i aproximadament 4.000 milions de persones pateixen una greu escassetat d'aigua durant al menys un mes a l'any. Aquests nivells d'escassetat seguiran augmentant a mesura que creixi la demanda de l'aigua envasada i s'intensifiquin els efectes del canvi climàtic. *(AMBIENTUM, 2020b)*

D'acord amb el que estipula la OMS, la quantitat estimada d'aigua potable que utilitza cada persona diàriament no hauria de superar els 50 L/dia. Amb aquest volum, una persona hauria de tenir suficient aigua per abastir totes les seves necessitats sanitàries, alimentàries, higièniques i domèstiques. *(AQUAE FOUNDATION, 2019)*

El consum global d'aigua embotellada no ha deixat de créixer en els darrers anys. De fet, es tracta d'un mercat particularment competitiu, ja que ha augmentat durant les últimes dècades fins al punt que constitueix el mercat mundial més dinàmic de la indústria de l'alimentació i de les begudes, amb un creixement mitjà anual del 7%. *(MARAVÉR, F., 2019)*

Segons la secretària general de l'Associació d'Aigües Minerals d'Espanya (ANEABE), Irene Zafra, aquestes dades reflecteixen aspectes positius i reforcen el compromís adquirit per les empreses envasadores de posar a disposició dels consumidors un producte natural i pur des del seu origen. Altrament, aquest considerable augment també és degut al concepte de vida sana i saludable que han anat adquirint els consumidors al llarg dels anys, així com les noves tendències del mercat en quant a estratègies comercials i la qüestionable qualitat de les aigües potables públiques. *(ZAFRA, I., 2021)*

En els darrers 3 anys, el mercat asiàtic ha experimentat un creixement del 6% convertint-se en un dels referents més importants dins el sector, comptabilitzant la producció de 428 milers de milions de litres.

Segons un estudi realitzat per l'empresa *Canadean*, que està especialitzada en les investigacions de mercat relacionades amb el sector de les begudes envasades, el consum d'aigua embotellada s'ha disparat a Xina fins a tal punt que, recentment, s'ha convertit en el major consumidor del món. Tal i com s'observa a la Figura 3.1, els països líders en consum són la Xina amb 303,1 L per càpita, Índia amb 258,2 L per càpita, Estats Units amb 245,4 L per càpita i Brasil amb 223,7 L per càpita, respectivament. (Figura 3.1) Tan sols els 3 primers països consumeixen quasi el 40% dels recursos hídrics disponibles en el planeta. (*THE WORLD WATER, 2021*)

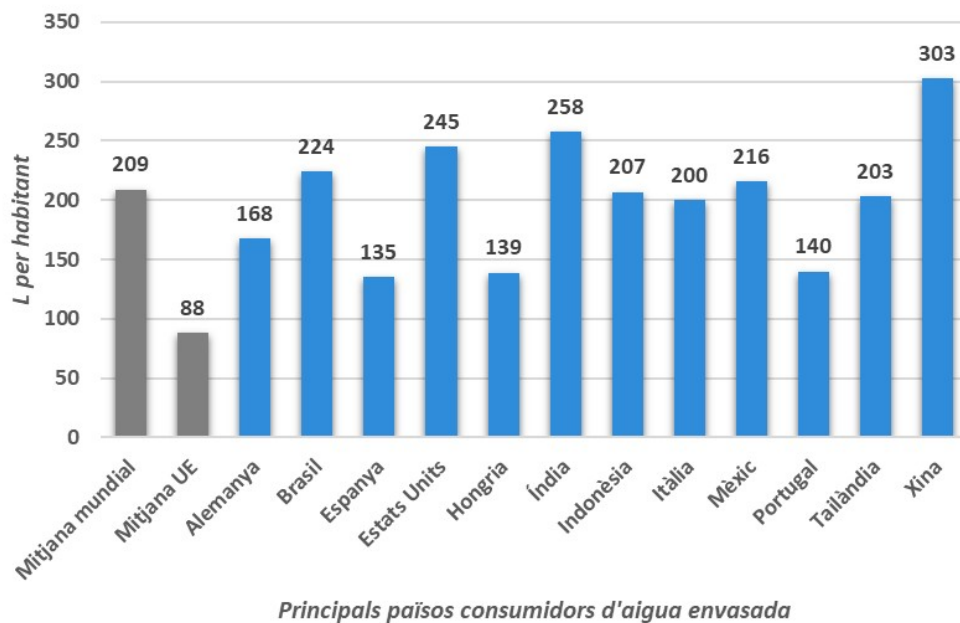


Figura 3.1. Consum en litres per habitant d'aigua envasada a nivell mundial durant l'any 2019

(*The World Water, 2021*)

Pel que fa a les diferents multinacionals, tot i que el mercat continua molt fragmentat i controlat per marques locals, s'ha originat un enfortiment de 4 companyies que dominen la major part del sector. Nestlé i Danone són les dues empreses líders tradicionals que van centrar les seves operacions a l'Europa occidental i als Estats Units. Coca-Cola i Pepsico també han assolit posicions al mercat d'Estats Units i després es van expandir cap a Àsia

i Amèrica Llatina. (DIAZ, A. i SALGOT, M., 2016)

A nivell mundial, tal i com s'observa a la Figura 3.2, l'aigua és la beguda no alcohòlica més consumida a l'any 2016, representant un 46% del total; seguit de la llet, amb un 24%; els refrescos, amb un 16%, les begudes calentes, amb un 9% i els sucres i nèctars, amb el 5% restant. (NISSENSOHN, M., 2016)

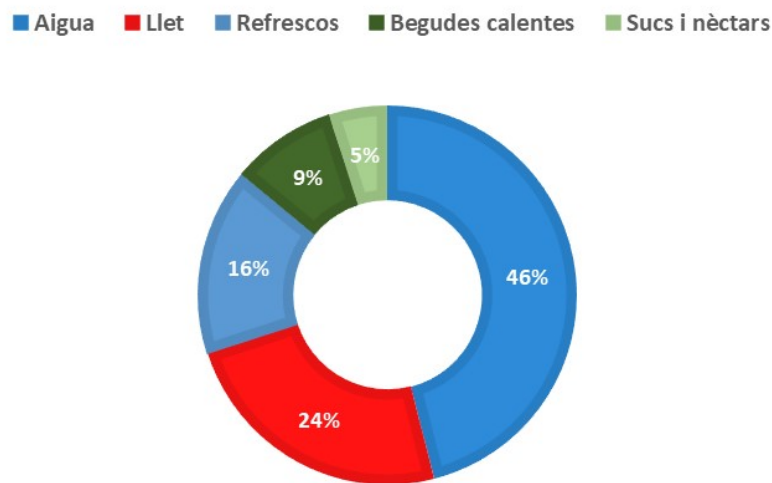


Figura 3.2. Distribució en el consum de begudes no alcohòliques al món l'any 2016

(NISSENSOHN, 2016)

D'altra banda, cal destacar que el 44% dels consumidors valoren en la seva decisió de compra, els productes respectuosos amb el medi ambient i que siguin socialment responsables. (ANEABE, 2021)

En un context complicat pel moviment *plastic-free* i una llei de residus que penalitzarà l'ús de plàstic verge, el sector de l'aigua mineral natural accelera la seva transformació per aconseguir envasos més sostenibles com ara el 100% r-PET (tereftalat de polietilè reciclat al 100%) i el vidre retornable, que permetin tancar el cicle productiu *bottle-to-bottle* amb un menor impacte ambiental. És per això que les grans envasadores han assumit els darrers anys enormes reptes per tal de reduir el plàstic en els seus formats. (HERAS, H.,

2021)

El sector de la indústria de l'aigua envasada té en la seva agenda plans per a introduir un percentatge superior al 25% de r-PET que estipula com a objectiu la Unió Europea (UE) per a l'any 2025. Tot i que fins ara, cal comentar que els principals problemes han estat l'escassetat d'aquest material reciclat al mercat i, fonamentalment, el seu elevat cost. *(AMBIENTUM, 2020b)*

Així doncs, gran part del sector continua apostant per altres iniciatives que contribuiran a reduir l'impacte ambiental, com és la implantació de l'eco-disseny (reducció del gramatge de la preforma), la instal·lació d'energies netes, el foment d'activitats de recollida de residus i el seu posterior reciclatge, entre altres. Tot això amb l'objectiu de reduir les emissions de CO₂ i protegir el medi ambient. *(THE WORLD WATER, 2021)*

3.7 MERCAT A NIVELL EUROPEU

L'expansió i generalització de la indústria de l'aigua embotellada a Europa es va produir a partir de l'any 1960, en gran part gràcies al desenvolupament dels envasos de plàstic i de la logística per al seu transport i distribució. Des d'un punt de vista empresarial, a finals del segle XX es van iniciar processos d'internacionalització de gran magnitud i les empreses líders van absorbir altres més petites, fet que va donar lloc a la concentració i a la competència de grans empreses multinacionals al mercat mundial. (GARCÍA-MARÍN *et al.*, 2020)

El sector de la indústria de l'aigua envasada s'ha convertit en un dels més rellevants i destacats dins la secció d'indústries de begudes a nivell mundial tal i com s'observa a la Figura 3.3, l'aigua envasada a la UE és la beguda no alcohòlica més consumida a l'any 2019, representant un 48% del total; seguit de les begudes refrescants, amb un 39%; els sucres i nèctars, amb un 7% i les begudes solubles, amb el 6% restant. (European Federation of Bottled Water [EFBW], 2021)

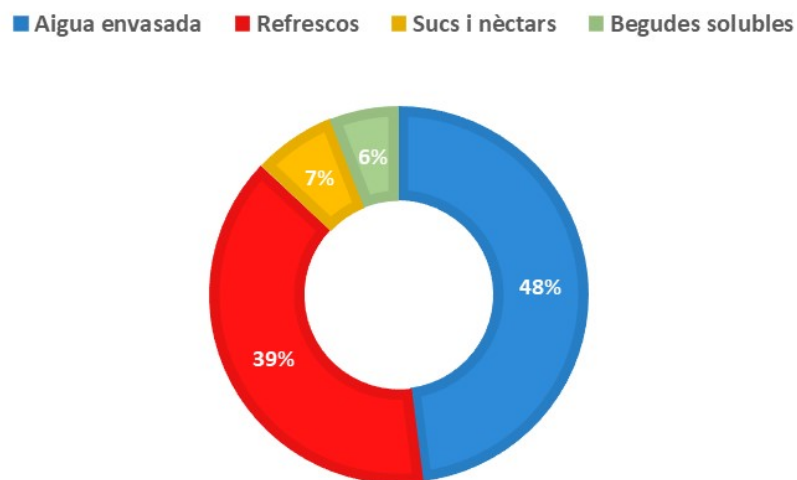


Figura 3.3. Distribució en el consum de begudes no alcohòliques a la UE l'any 2019

(GlobalData, 2019)

Segons dades publicades per la Federació Europea d'Aigües Envasades (EFBW), Espanya és el quart país europeu productor d'aigua mineral natural, just darrere d'Alemanya, Itàlia i França, respectivament. A partir de les estadístiques recopilades l'any 2019 per l'empresa d'investigació de mercat GlobalData, a la figura 3.4 s'obtenen els valors de consum d'aigua envasada per càpita pels diferents països de la UE durant l'any 2019. S'observa que els majors consumidors d'aigua embotellada són Itàlia (200,1 L per càpita), Alemanya (167,7 L/càpita), Portugal (140,1 L/càpita), Hongria (138,8 L/càpita) i en cinquè lloc, Espanya (135,4 L/càpita). (EFBW, 2021)

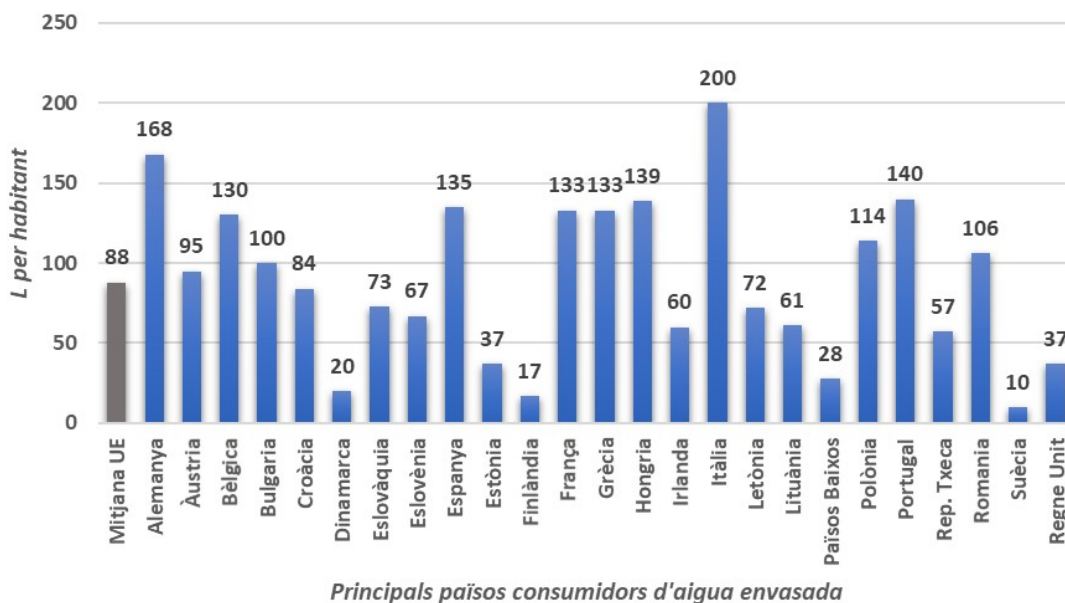


Figura 3.4. Consum en litres per habitant d'aigua envasada a la UE durant l'any 2019

(GlobalData, 2019)

A partir dels valors del gràfic anterior, cal fer referència als països nòrdics com Dinamarca, Finlàndia i Suècia, que són els que consumeixen menys litres per habitant. Això es pot relacionar, en primer lloc, al preu de l'aigua per a usos domèstics, on Dinamarca presenta el preu més elevat de 7,32 €/m³, seguit dels Països Baixos amb 5,21 €/m³ i Finlàndia amb 4,4 €/m³. Segons la revista IAGUA, com que els preus de l'aigua són bastant elevats a

Dinamarca, els ciutadans utilitzen l'aigua de forma més responsable i conscient. D'altra banda, gràcies a això les autoritats daneses han recaptat diners per a invertir en un bon sistema de tractament d'aigües, més sostenible. (IAGUA, 2020)

La producció d'aigua envasada a Europa ha evolucionat a l'alça en els últims anys, assolint valors rècords de 60.321 milions de L l'any 2019, dels quals 49.233,7 milions són d'AMN, 7.194,1 milions d'aigües de manantial i la resta (3.893,2 milions de L) són aigües potables tractades (EFBW, 2021). A la Figura 3.5 es mostra la distribució segons la tipologia de l'aigua envasada.

■ Aigües Minerals Naturals ■ Aigües de Manantial ■ Aigües potables tractades

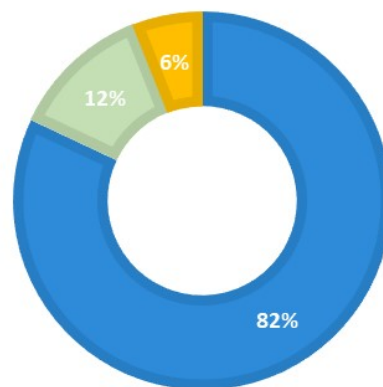


Figura 3.5. Distribució en la tipologia d'aigües envasades a la UE l'any 2019

(GlobalData, 2019)

A la Figura 3.6 es mostra una gràfica del consum segons el tipus d'aigües envasades a nivell europeu l'any 2019 segons l'estudi realitzat per la Federació Europea d'Aigües Envasades (EFBW). Es va determinar que, Espanya és el tercer país de la UE que consumeix més aigua mineral natural just darrere d'Alemanya i de Itàlia, respectivament. Pel que fa al consum de l'aigua de manantial, se situa en vuitè lloc, ja que països com França, Portugal o Romania en són els pioners. D'altra banda, l'estat espanyol es

considera el tercer país europeu en consumir aigües potables tractades, just després de Polònia i Regne Unit, respectivament. (EFBW, 2021)

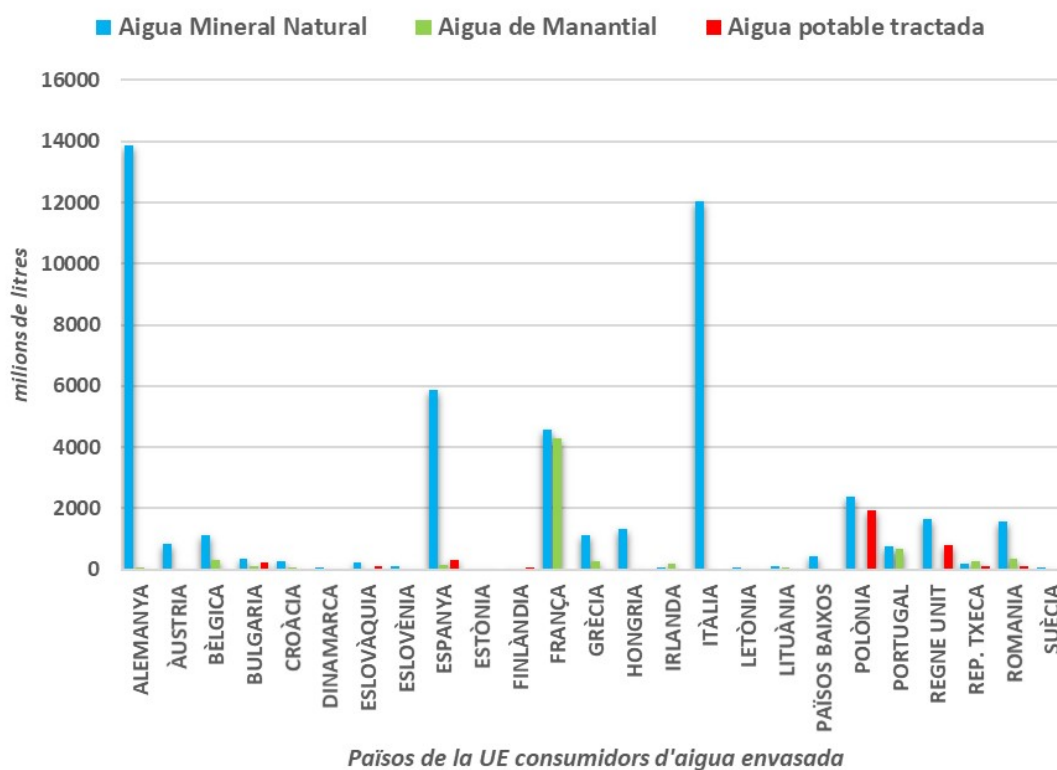


Figura 3.6. Consum segons el tipus d'aigües envasades a la UE durant l'any 2019

(GlobalData, 2019)

Pel que fa sols a l'aigua mineral natural, les estadístiques extretes de l'estudi de GlobalData realitzat l'any 2019 determinen que aproximadament el 40% dels consumidors europeus indiquen la seva preferència per l'aigua amb gas carbònic. (EFBW, 2021)

A la Figura 3.7 es mostra una comparativa a nivell europeu de la preferència de consum de l'AMN l'any 2019.

■ Aigua Mineral Natural ■ Aigua Mineral Natural amb gas carbònic

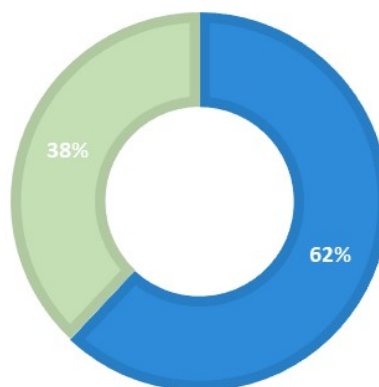


Figura 3.7. Preferència de consum de l'AMN a la UE l'any 2019

(GlobalData, 2019)

A nivell europeu, a la Figura 3.8 es mostren els tres principals consumidors d'aigua mineral natural sense l'addició de gas carbònic, que són Itàlia (136,2 L per habitant), França (109,7 L per habitant) i Espanya (amb 130,2 L per habitant). En canvi, els tres països amb un major consum d'AMN amb gas carbònic són Alemanya, Itàlia i Polònia, amb un consum de 125,2, 63,6 i 47,3 L per habitant, respectivament. En aquest darrer cas, Espanya se situa en tretzè lloc dins la UE. *(EFBW, 2021)*

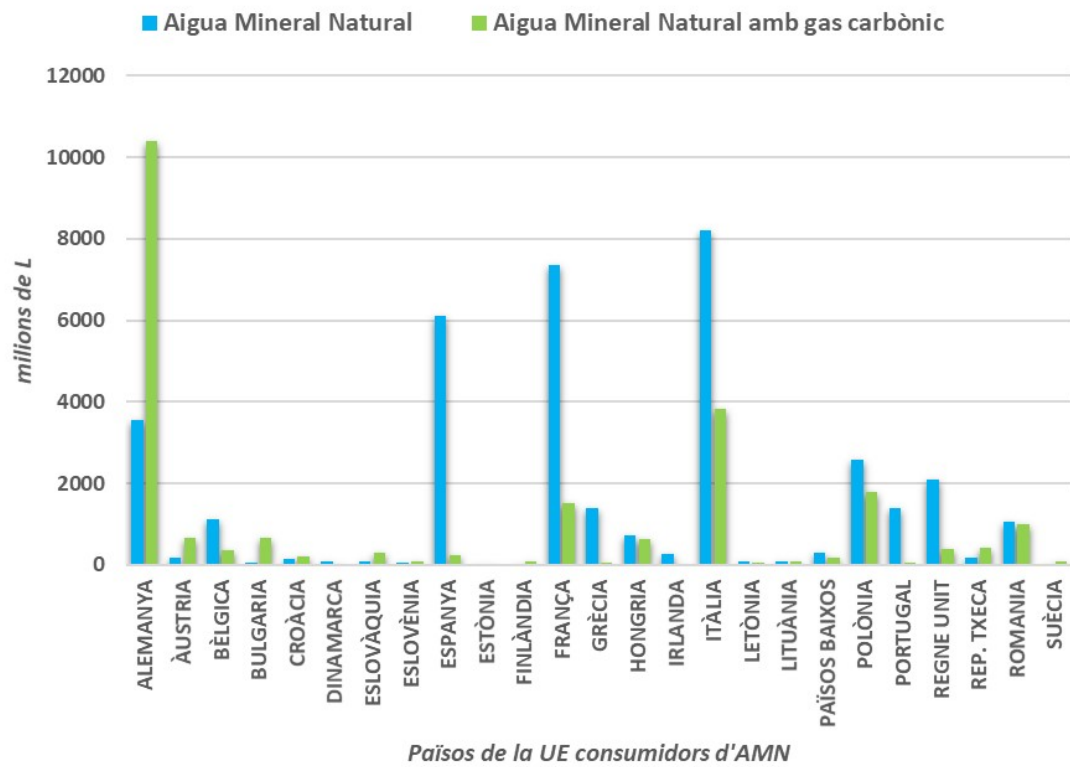


Figura 3.8. Distribució del consum absolut per tipologia d'aigües envasades pels diferents països de la UE durant l'any 2019

(GlobalData, 2019)

3.8 MERCAT A NIVELL ESTATAL

A Espanya també es compta amb una llarga tradició històrica en l'explotació i l'ús de l'aigua mineromedicinal. De fet, a nivell estatal hi ha al voltant de mil captacions d'aigües declarades com minerals, encara que no totes es troben actives. La major part d'aquestes captacions són explotades en plantes d'envasat i balnearis.

A partir del navegador de l'Institut Geològic i Miner d'Espanya (IGME), a la Figura 3.9 es permet visualitzar informació relativa a aquestes captacions, balnearis i aigües minerals de beguda envasada.

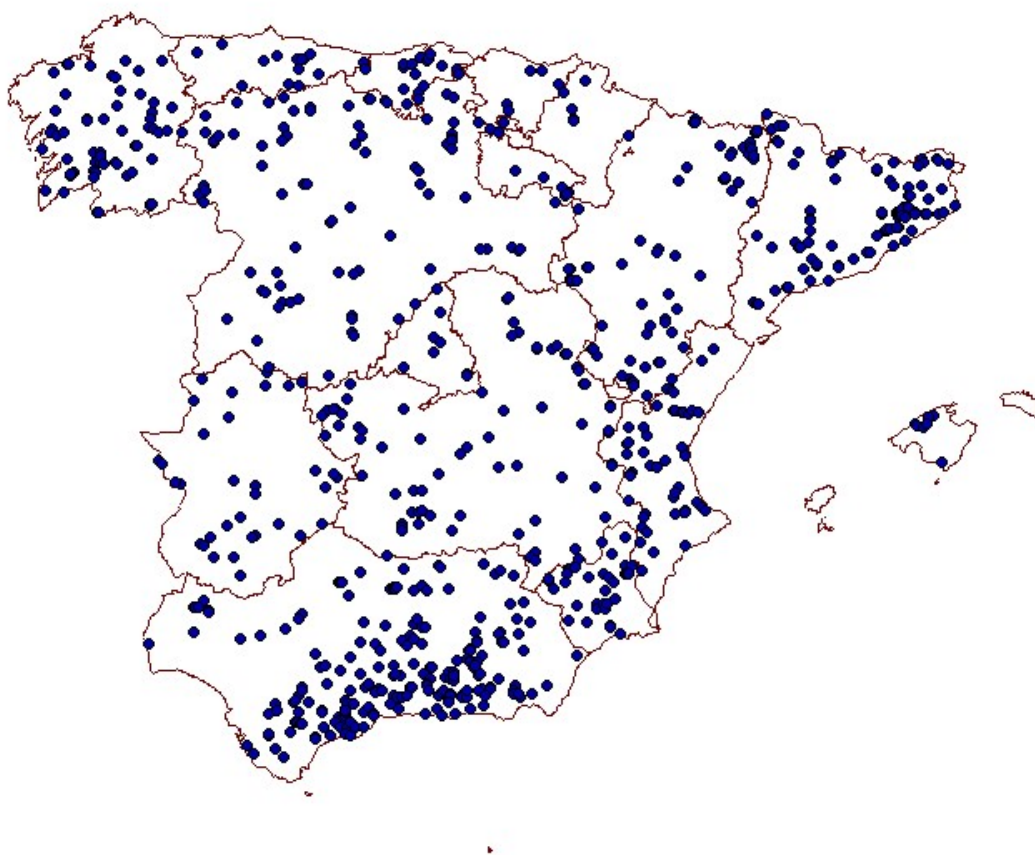


Figura 3.9. Captacions d'aigua mineral declarades a Espanya l'any 2021

(IGME, 2021)

3.8.1 Situació actual

Tal i com s'observa a la Figura 3.10, el sector de la indústria de l'aigua envasada s'ha convertit en un dels més destacats dins la secció d'indústries de begudes a Espanya. (EFBW, 2021)

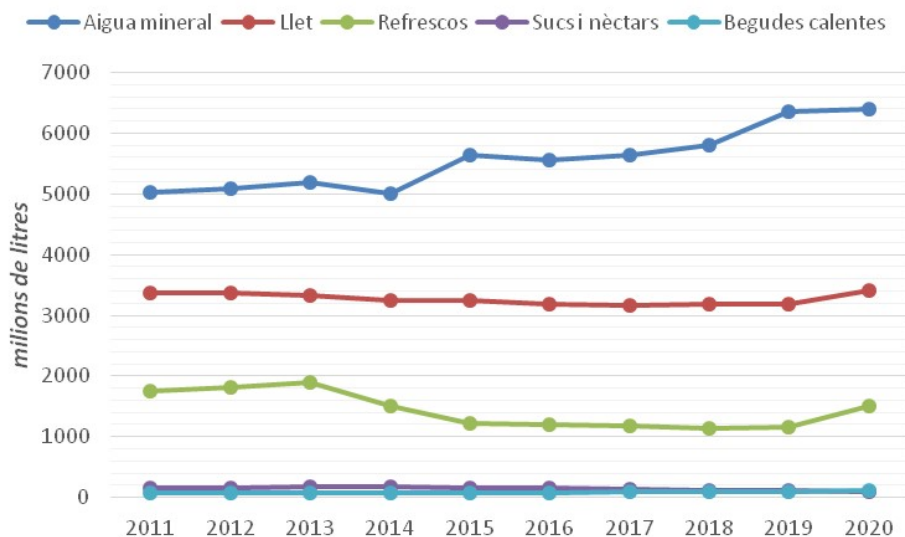


Figura 3.10. Consum de begudes no alcohòliques a Espanya en els anys 2011 i 2020

(Statista, 2021)

A partir del gràfic anterior es pot determinar que l'aigua envasada és la beguda no alcohòlica més consumida a l'any 2020, seguit de la llet, les begudes refrescants, els suc i nèctars i, en darrer lloc, les begudes solubles. (STATISTA, 2021)

Tal i com s'observa a la Figura 3.11, el consum d'aigua envasada a Espanya presenta un creixement sostingut, assolint valors totals de 6.353,8 milions de L l'any 2019. Actualment, el consum d'aigua mineral natural a Espanya es situa en 124,9 L/càpita. (IGME, 2019)

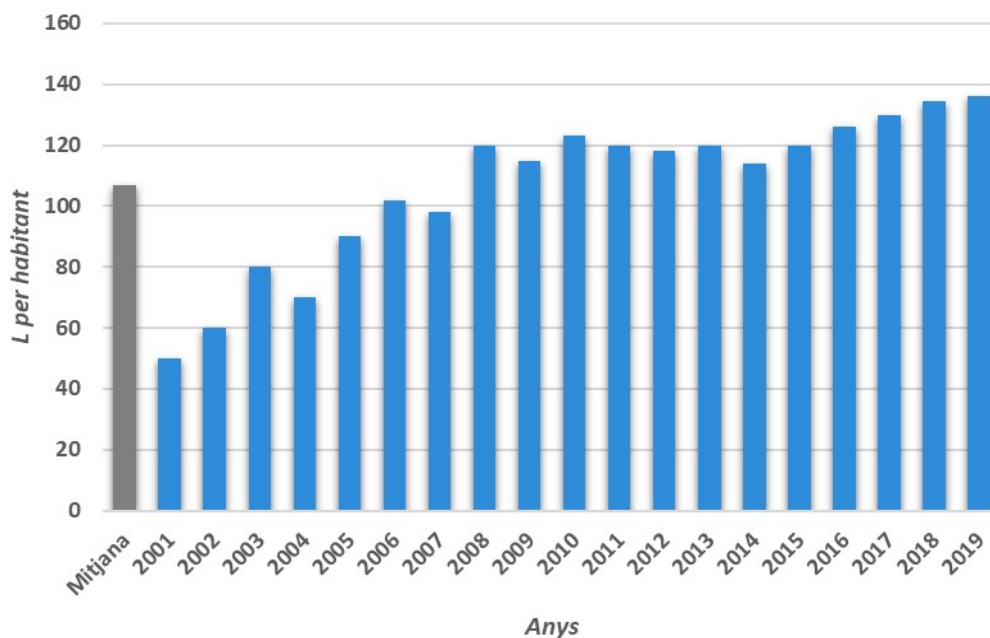


Figura 3.11. Tendència del consum d'aigües envasades a Espanya durant els anys 2001 i 2019. Es presenten els valors en litres per habitant i any.

(IGME, 2019)

Entre a finals de l'any 2014 i a principis de l'any 2015 hi va haver un repunt en el consum d'AMN, sobretot, a causa de la recuperació econòmica que va viure Espanya, a l'increment del nombre de turistes i a un major interès dels consumidors per les begudes més saludables i naturals en vers les begudes refrescants i/o alcohòliques. Aquest increment va facilitar la construcció de noves plantes envasadores, que han passat de 126 l'any 2001 a 165 el 2019, fet que suposa un creixement del 31%. (European Comission [EC], 2019)

Segons l'estudi de la producció d'aigües minerals naturals realitzat a l'any 2019 per l'IGME, Catalunya encapçala el rànquing. A la Figura 3.12, s'observa la producció en milions de litres de l'aigua mineral envasada per comunitats autònomes.

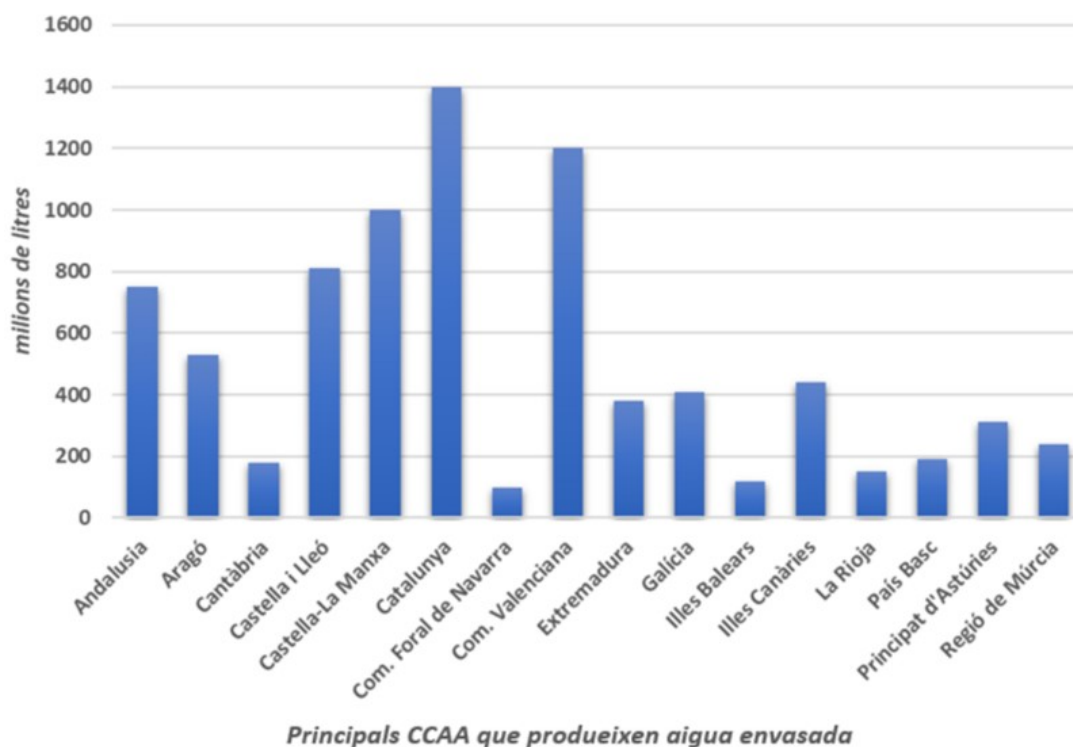


Figura 3.12. Producció d'aigua mineral natural per comunitats autònomes a l'any 2019. Es presenten els valors en milions de litres.

(IGME, 2020)

Les aigües minerals naturals representen el 9,8% del volum de la cistella de la compra del consum dels espanyols. De fet, el sector de les aigües minerals va aportar el 2020 al voltant de 960 milions d'euros a l'economia espanyola. (ANEABE, 2021)

En els darrers mesos, s'ha produït un profund canvi en el comportament del consumidor, que ha optat en major mesura pels formats estalvi (garrafes de 5 i 8 litres) per tal d'obtenir una major quantitat d'aigua a un preu més assequible. L'increment de vendes d'aquests envasos se situa en el 12%, mentre que a finals del 2019 aquest increment era del 4%. (HERAS, H., 2021)

La pandèmia provocada per la Covid-19 ha comportat que els empresaris hagin decidit ajornar la major part de les inversions industrials, de manera que pràcticament la majoria de les iniciatives projectades estan enfocades en guanyar eficiència i seguretat en un context d'extrema competència en el mercat i un major increment de les promocions, o la creació de segones marques més econòmiques. Tot i això, diverses empreses estatals han anunciat nous projectes enfocats a ampliar la capacitat dels formats més grans (5, 6 i 8 L) amb vista a adaptar-se al nou escenari. (ANEABE, 2021)

L'Associació Espanyola d'Aigües Envasades (ANEABE) ha publicat recentment un estudi sobre els diferents tipus d'aigua envasada consumida a Espanya l'any 2020. A l'igual que succeeix a Europa, el líder correspon sens dubte a l'aigua mineral natural, seguit de les aigües de manantial i les aigües potables preparades. Es poden veure aquests resultats en percentatge a la Figura 3.13. (ANEABE, 2021)

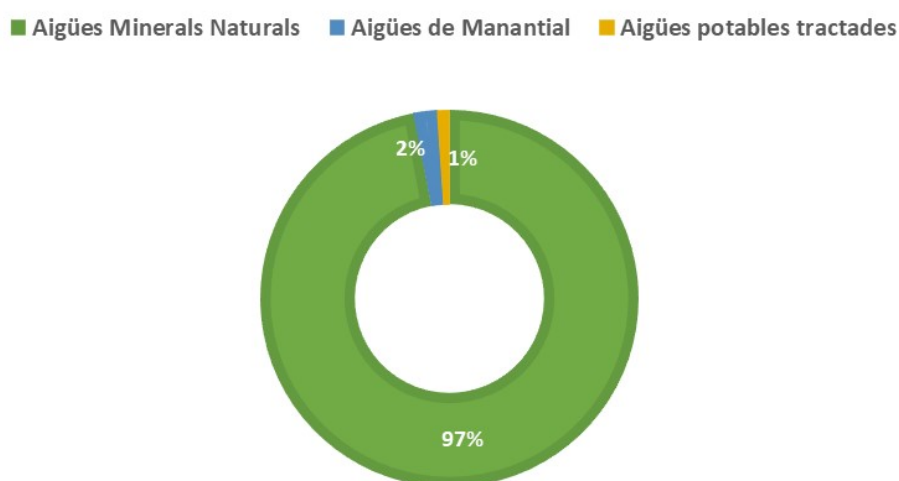


Figura 3.13. Consum d'aigües envasades segons tipologia a Espanya l'any 2020

(ANEABE, 2020)

Pel que fa a l'aigua mineral natural produïda a Espanya a l'any 2020, a la Figura 3.14 s'observa que 4.498,6 milions de litres es destinen a la producció d'aigua sense gas, mentre que tan sols 118,7 milions de litres són amb gas carbònic. (ANEABE, 2021)

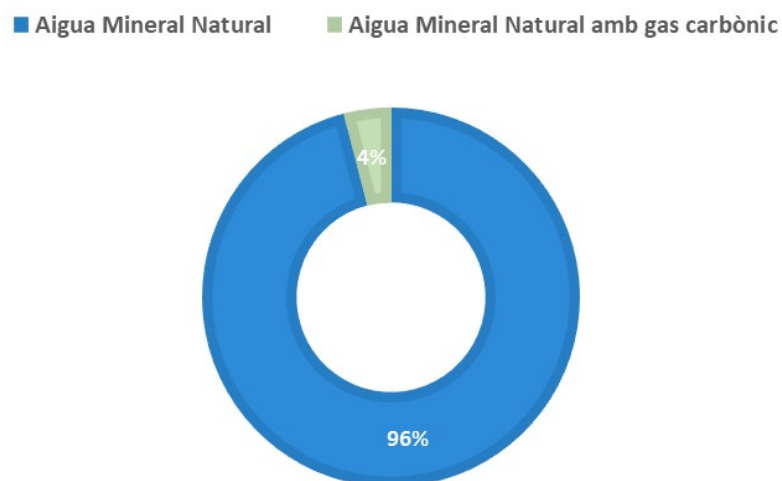


Figura 3.14. Distribució del consum de l'AMN a Espanya l'any 2020 en funció de la seva gasificació

(ANEABE, 2020)

3.8.2 Repartiment del mercat

A les següents Figures 3.15 i 3.16 es mostra el repartiment del mercat de l'aigua mineral natural sense gas per l'any 2019 i 2020 a nivell nacional segons volum total i valor econòmic que representa. El gràfic està segmentat en dues categories diferents, que són: les aigües minerals naturals i les aigües amb saboritzants.

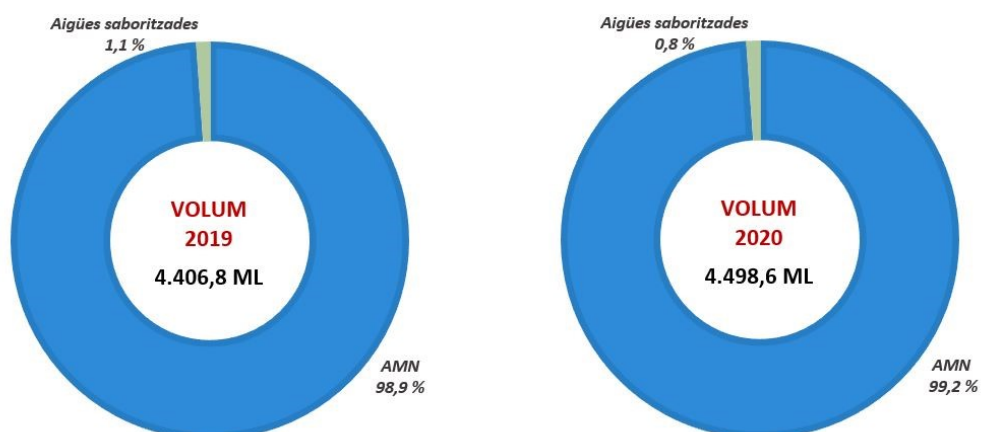


Figura 3.15. Repartiment del mercat d'AMN sense gas per categories (volum)

(IRI, 2021)

Tot i que les aigües aromatitzades van arribar molt més tard a Espanya, poc a poc han aconseguit trobar un lloc dins el mercat. Tot i ser més sanes que altres begudes refrescants, segons ANEABE, els consumidors acostumen a comprar abans refrescos, que aigua mineral natural amb sabors. Al gràfic anterior s'observa que en pre pandèmia el seu consum en volum era lleugerament superior. (ANEABE, 2021)



Figura 3.16. Repartiment del mercat d'AMN sense gas per categories (valor)

(IRI, 2021)

Cal destacar que, tot i augmentar un 2% el consum d'aigua mineral natural a Espanya l'any 2020, es va obtenir un 0,2% menys d'ingressos que l'any anterior.

A les Figures 3.17 i 3.18 que apareixen a continuació, es mostra el mateix repartiment del mercat pel que fa a l'aigua mineral natural gasificada per l'any 2019 i 2020 a nivell nacional. En aquest cas, també es diferencien les mateixes categories: les aigües minerals naturals i les aigües amb saboritzants, segons volum total i valor econòmic que representa, durant els anys 2019 i 2020.

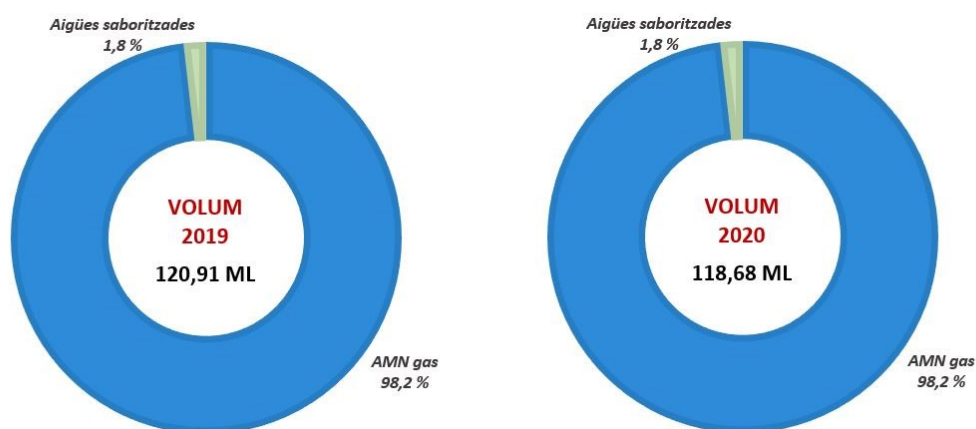


Figura 3.17. Repartiment del mercat d'AMN amb gas per categories (volum)

(IRI, 2021)

En aquest cas, s'observa una disminució de l'1,8% en volum de l'aigua mineral natural gasificada. Tot i això, el consum d'aigües gasificades i amb sabors s'ha mantingut constant en els darrers 2 anys.

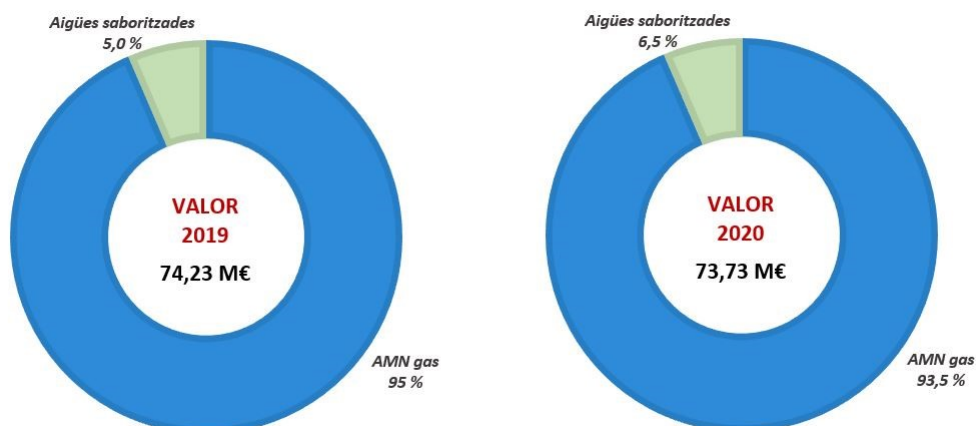


Figura 3.18. Repartiment del mercat d'AMN amb gas per categories (valor)

(IRI, 2021)

Segons dades recents publicades per el centre d'anàlisi de béns de consum, IRI, la marca que ha obtingut majors vendes en el TAM (de l'anglès, *Total Addressable Market*) assenyalat és Bezoya, que va incrementar la seva quota de mercat en 0,8 punts després de créixer un 6,5% en valor al 2020 respecte l'any anterior. A les Figures 3.19 i 3.20 s'analitza el comportament de les vendes per fabricants. (IRI, 2021)

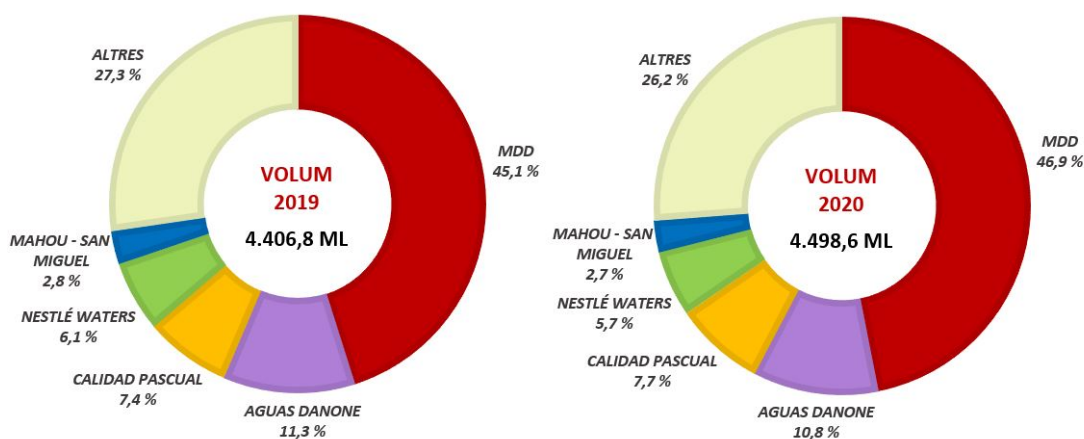


Figura 3.19. Distribució de les vendes d'AMN segons els 4 principals fabricants (volum)

(IRI, 2021)

En el gràfic 3.19, s'observa que aproximadament el 47% en volum de les vendes a Espanya pertany a les marques de distribuïdor (MDD) o marques blanques, com seria el cas de Fuente Primavera i Font Natura dels supermercats DIA (*Distribuidora Internacional de Alimentación, S.A.*) envasades per San Benedetto o Naturis de la cadena de supermercats LIDL (*Lidl Stiftung & Co. KG*) envasades per diversos fabricants com Sant Aniol, Chumacero, entre altres. Respecte a la principal multinacional que encapçala el rànquing amb marca pròpia és Aguas Danone, amb un 11% de les vendes (Font Vella, Lanjarón), seguit de Calidad Pascual, amb un 8% (Bezoya); Grupo Nestlé España, amb un 6% (Aquarel, Viladrau) i finalment, el grup Mahou - San Miguel, amb el 3% (Solán de Cabras). (*IRI, 2021*)

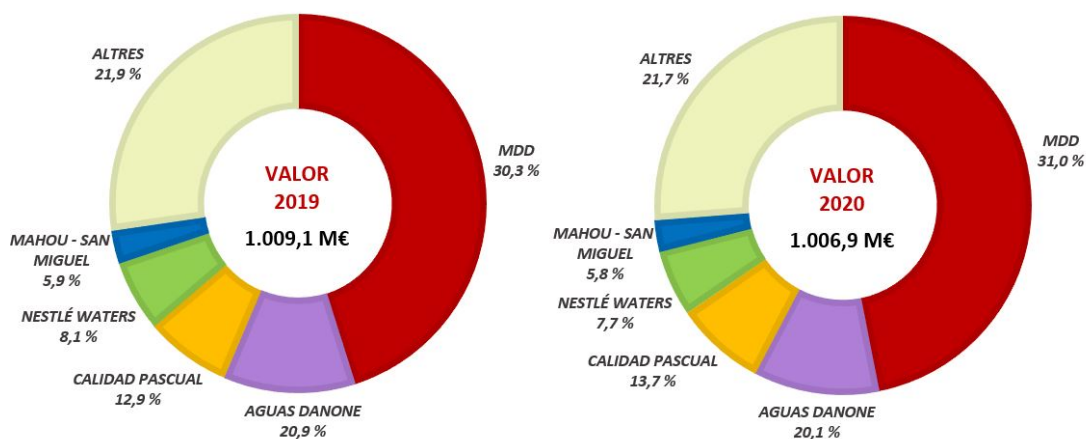


Figura 3.20. Distribució de les vendes d'AMN segons els 4 principals fabricants (valor)

(*IRI, 2021*)

A les Figures 3.21 i 3.22 es presenta com es reparteixen les vendes en litres i segons valor de mercat, respectivament, els diferents fabricants d'AMN amb gas durant l'any 2019 i 2020.

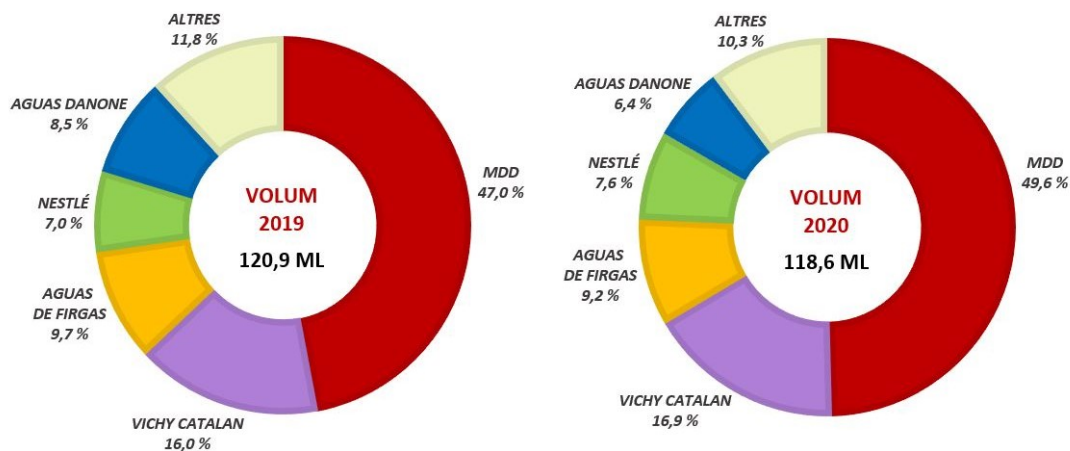


Figura 3.21. Distribució de les vendes d'AMN gasificada segons els 4 principals fabricants (volum)

(IRI, 2021)

En el gràfic 3.21 s'observa que, a l'igual que passa amb l'aigua mineral natural, aproximadament el 50% en volum de les vendes a Espanya pertany a les marques de distribuïdor (MDD) o marques blanques, com seria el cas de Fuencisla dels supermercats DIA (*Distribuidora Internacional de Alimentación, S.A.*) envasades per San Benedetto o Naturis Gas de la cadena de supermercats LIDL (*Lidl Stiftung & Co. KG*) envasades també per San Benedetto. Pel que fa a la primera multinacional que encapçala el rànking amb marca pròpia és Vichy Catalan Corporation (Premium Mix Group, S.L), amb un 17% de les vendes (Vichy Catalan i Mondariz Gas), seguit de Aguas Minerales de Fargas, amb un 9% (Fargas); Grupo Nestlé España, amb un 8% (San Pellegrino i Perrier) i finalment, Aguas Danone, amb el 6% (Badoit, Fonter i Font Vella Gas).

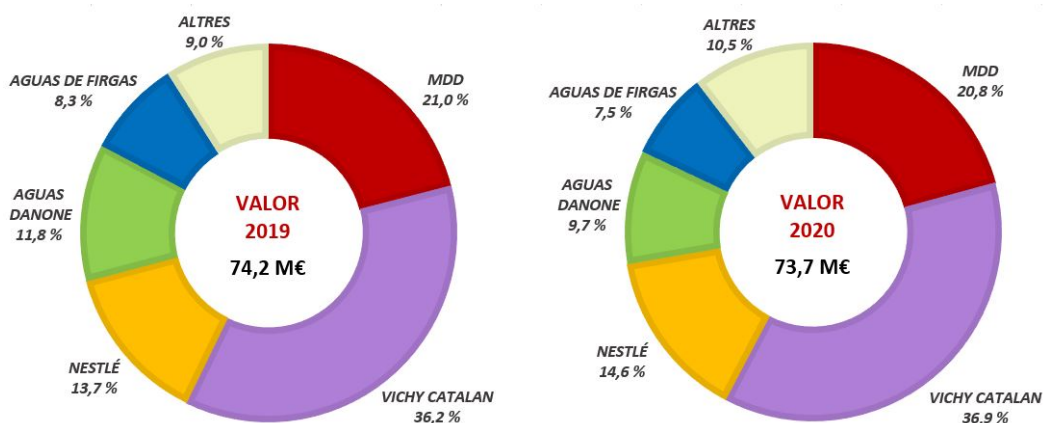


Figura 3.22. Distribució de les vendes d'AMN gasificada segons els 4 principals fabricants (volum)

(IRI, 2021)

A les Taules 3.1 i 3.2 s'observa el repartiment del mercat nacional de l'AMN per les principals marques segons volum i valor per als anys 2019 i 2020.

Taula 3.1. Repartiment en percentatge del mercat nacional d'AMN per marques els anys 2019 i 2020 (volum)

(IRI, 2021)

NOM COMERCIAL	RAÓ SOCIAL	2019	2020
Bezoya	CALIDAD PASCUAL, S.A.U.	7,7%	7,8%
Font Vella	AGUAS DANONE SA	7,2%	6,9%
Font Natura	GRUPO MAHOU-SAN MIGUEL	5,9%	5,9%
Aquarel	AGUAS DANONE SA	4,2%	3,7%
Lanjarón	NESTLE ESPAÑA SA	3,1%	3,1%
Solán de Cabras	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	2,8%	2,7%
Fuente Primavera	NESTLE ESPAÑA SA	2,3%	2,2%
Viladrau	AQUABONA (COCA-COLA EUROPEAN PARTNERS IBERIA)	1,6%	1,5%
Aquabona	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	1,6%	1,3%
Fuente Liviana	GRUPO DAMM	1,2%	1,1%
Cabreiroá	HIJOS DE RIVERA, S.A. (ESTRELLA GALICIA)	0,4%	0,4%
Fuencisla	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	0,2%	0,2%
Altres	-	26,3%	25,5%
MDD, marques de distribuïdor	-	35,5%	37,7%

Taula 3.2. Repartiment en percentatge del mercat nacional d'AMN per marques els anys 2019 i 2020 (valor econòmic)

(IRI, 2021)

NOM COMERCIAL	RAÓ SOCIAL	2019	2020
Bezoya	CALIDAD PASCUAL, S.A.U.	12,6%	13,2%
Font Vella	AGUAS DANONE SA	12,8%	12,2%
Solán de Cabras	GRUPO MAHOU-SAN MIGUEL	5,6%	5,5%
Lanjarón	AGUAS DANONE SA	5,1%	5,1%
Aquarel	NESTLE ESPAÑA SA	5,1%	4,6%
Font Natura	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	3,0%	3,1%
Viladrau	NESTLE ESPAÑA SA	2,2%	2,0%
Aquabona	AQUABONA (COCA-COLA EUROPEAN PARTNERS IBERIA)	1,9%	1,6%
Fuente Primavera	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	1,4%	1,5%
Fuente Liviana	GRUPO DAMM	1,3%	1,3%
Cabreiroá	HIJOS DE RIVERA, S.A. (ESTRELLA GALICIA)	0,8%	0,8%
Fuencisla	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	0,1%	0,1%
Altres	-	24,6%	24,4%
MDD, marques de distribuïdor	-	23,5%	24,6%

3.8.3 Comercialització

Segons l'IGME, el comerç exterior d'aigües envasades és insignificant en comparació amb els nivells de producció i consum, representant les importacions menys del 0,7% d'aquests i les exportacions l'1,8%. (IGME, 2021)

D'acord amb les dades publicades recentment per ANEABE, les importacions d'aigua mineral sense gas (expressades en valor) procedeixen majoritàriament de França (66,5%), amb menors aportacions de Portugal (12%), Dinamarca (5,7%), Regne Unit (4,8%), Itàlia (3,7%) i altres 15 països (7,3%), mentre que les d'aigua gasificada es van adquirir a França (68,5%), Portugal (9,6%), Alemanya (8,5%), Itàlia (5,6%), Països Baixos (4,6%) i 14 països més (3,2%). Pel que fa a les exportacions, l'any 2020 el seu valor va augmentar un 22%, amb increments del 14% en mineral natural. Les exportacions d'aigua mineral natural sense gas es van dirigir a Portugal (59,5%), Andorra (19%), Gibraltar (5,6%), Grècia (3%) i altres 37 països (12,9%), i les de gasificada a Andorra (57,7%), Gibraltar (11,3%), Guinea Equatorial (8,8%), Portugal (5,3%), França (4,1%) i 25 països més (12,8%). (ANEABE, 2020)

A la Taula 3.3 es presenten les exportacions d'aigua mineral natural que s'han produït durant els darrers 7 anys.

Taula 3.3. Exportacions d'AMN per part dels productors estatals. Es presenten els valors en volum i valor econòmic en els últims 7 anys.

(Instituto de Comercio Exterior [ICEX], 2021)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Volum (ML)	82,3	95,6	100,2	110,8	153,6	143,3	144,4
Valor (M€)	15,8	20,1	20,5	38,1	51,0	43,0	55,2

A la Taula 3.3 s'observa que les exportacions presenten una tendència a l'alça, fet que incrementen el nombre d'ingressos.

Cal comentar que el sector d'aigües envasades ha afrontat la darrera campanya estiuenca amb moderat optimisme després d'haver superat un exercici 2020 complicat a causa de la crisi sanitària per la COVID-19. Un any atípic en el que les empreses i les plantes envasadores es van topar amb el tancament sobtat de restaurants i bars durant

pràcticament tres mesos, a tensions de tresoreria derivades dels impagaments de clients del canal Hosteleria, Restauració i Càtering (HORECA) i a l'enfonsament del turisme internacional. Motiu de pes important ja que el 30% del total de l'aigua mineral natural envasada a Espanya es comercialitza en els canals HORECA i depèn en gran part del turisme, fet que aquesta crisi hagi suposat un fort impacte en el darrer any. (ANEABE, 2021)

3.8.4 Envàs utilitzat

Pel que fa a l'envàs, quan s'embotella aigua mineral natural, aquesta ha d'arribar al consumidor de manera intacta, exactament tal i com es troba en la natura. L'envàs ha de preservar la qualitat del producte durant tot l'interval de temps que es fixa per al seu consum preferent, mantenint les seves propietats originals i garantint seva seguretat alimentària. Aquestes característiques, que són la pròpia raó de ser de l'envàs, solen passar desapercebudes per al consumidor, qui només acostuma a veure en ell un mitjà còmode per facilitar el consum, delimitar el contingut i disposar d'informació sobre el producte a l'etiqueta.

De fet, en un producte alimentari com l'aigua mineral natural, l'envàs suposa un dels majors avenços tecnològics. Precisament per aquest motiu, la Llei 11/1997, de 24 d'abril, regula les condicions que han de complir els materials d'envasos en contacte amb els aliments, de manera que compleixin el seu paper de barrera enfront de l'entorn sense interactuar amb el producte.

Segons ANEABE, els dos materials universalment utilitzats per a envasos primaris en el sector de les aigües minerals l'any 2018 són el PET (tereftalat de polietilè) amb un 91,9% del volum total i el vidre amb un 5,9%, tot i que encara queden al mercat algunes garrifes de PE (polietilè) que tendeixen a anar passant progressivament a PET. A la Figura 3.23 figura, es mostra el percentatge en volum de litres dels diferents tipus d'envasos utilitzats durant la producció d'AMN l'any 2018.

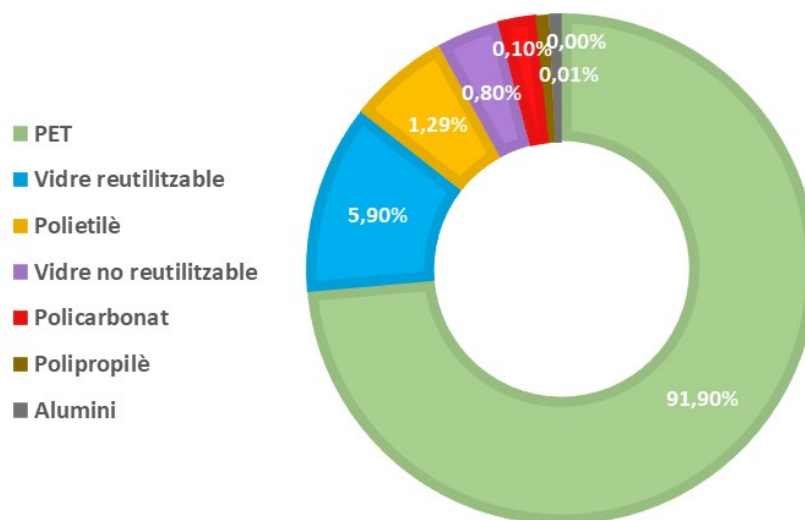


Figura 3.23. Tipus d'envasos utilitzats durant la producció d'AMN l'any 2018

(ANEABE, 2018)

El vidre pot ser d'un sol ús o reutilitzable i es demana fonamentalment en el sector de la restauració i hostaleria. Cada vegada són més les marques que ofereixen envasos d'atractius dissenys i els restaurants que demanen prestigiar la seva taula amb un producte de qualitat en un envàs de vidre amb una estètica acurada. Els formats més habituals són els 0,25 L, 0,50 L i 0,75 litres.

El PET, per contra, és preferit pel consumidor en botigues d'alimentació tradicional i grans superfícies per la reducció de pes que comporta per ser transportat al domicili. Els formats més comuns són les ampolles de 0.33 L, 0.50 L, 1,5 L, i 2 L, la venda es porta a terme de manera individual o en packs amb nansa (74,60% en volum), i les garrafes de 5 l i 8 litres (25,40% en volum).

D'acord amb la normativa 1798/2010, un aspecte important de l'envàs és el tancament. El tap de les ampolles preserva el producte de l'ambient exterior i permet el consum a intervals protegint el contingut. A més, un adequat precinte garanteix la inviolabilitat de

l'envàs. (RD 1798/2010)

Tal i com indica ANEABE, en els formats de PET el tap sol ser de polietilè, un plàstic menys rígid, per tal de facilitar el roscat i assegurar l'hermetisme amb el coll de l'ampolla. En el cas dels envasos de vidre, el tap és metàl·lic: de tipus rosca generalment en els productes amb gas per permetre el tancament durant el consum i de format corona a les aigües sense gas. (ANEABE, 2020)

3.9 MERCAT A NIVELL AUTONÒMIC

A nivell autonòmic, hi ha al voltant d'unes cent trenta captacions d'aigües declarades com a minerals a Catalunya, encara que no totes es troben actualment actives. La major part d'aquestes captacions són explotades en plantes d'envasat i balnearis.

A partir del navegador de l'IGME, a la Figura 3.24 es permet visualitzar informació relativa a aquestes captacions, balnearis i aigües minerals envasades.

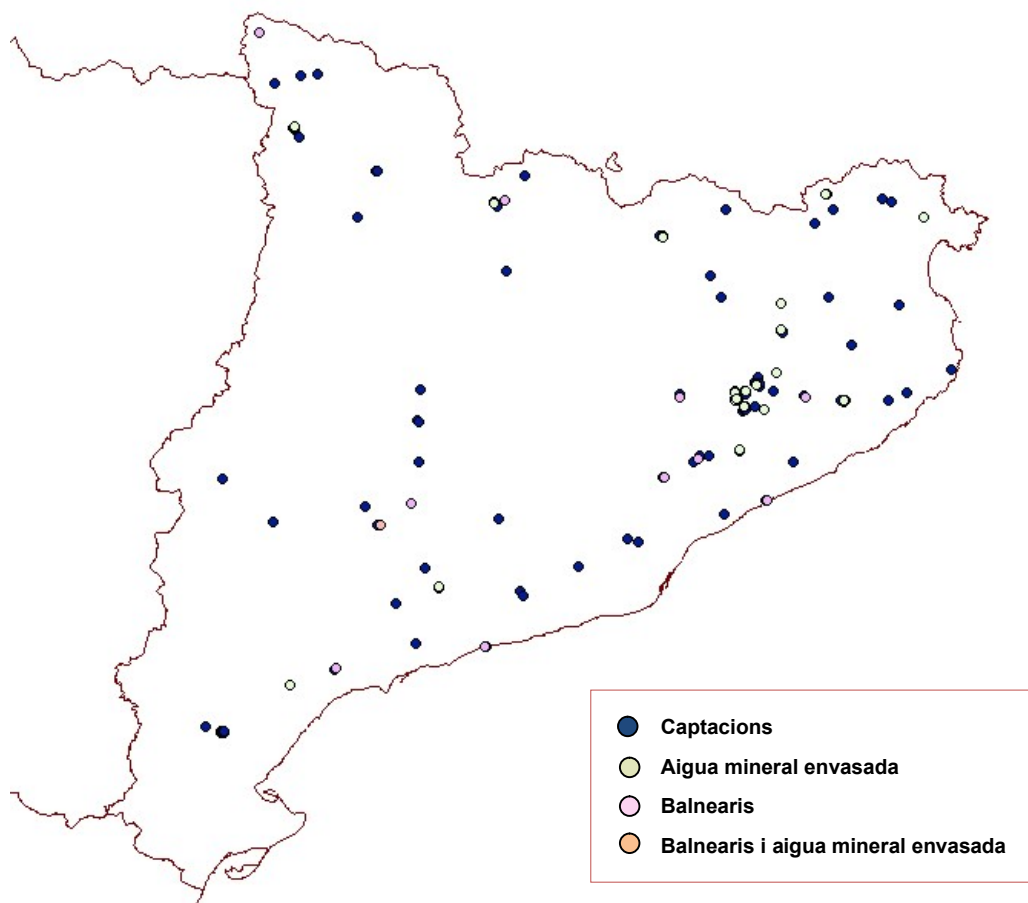


Figura 3.24. Captacions, balnearis i aigües minerals declarades a Catalunya l'any 2021

(IGME, 2021)

Tal i com s'observa a la Figura 3.25, el consum d'aigua envasada a Catalunya va presentar un decreixement durant els 5 anys després de la crisi econòmica als anys 2006 i 2007. En els darrers anys, el consum manté un creixement sostingut assolint valors totals de 1.407,1 milions de L l'any 2019. Actualment, el consum d'aigua mineral natural a Catalunya se situa en 183,7 L/càpita. (IGME, 2020)

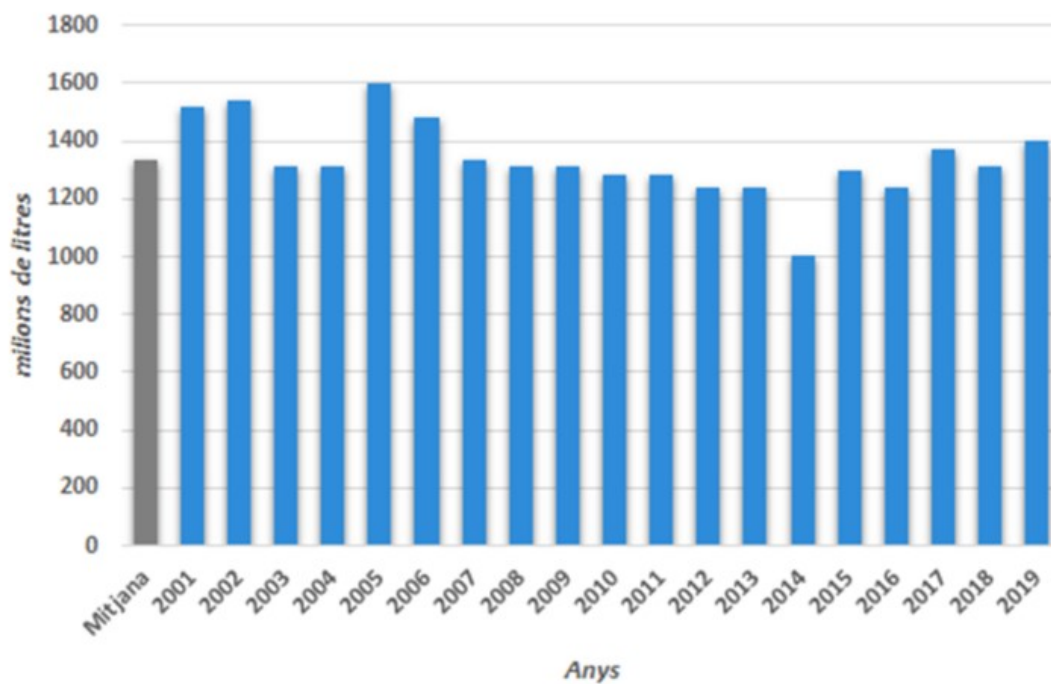


Figura 3.25. Tendència de consum d'aigua envasada a Catalunya. Es presenten els valors en milions de litres des l'any 2001 fins el 2019.

(IGME, 2020)

Les aigües minerals naturals representen aproximadament l'11% del volum de la cistella de la compra dels consumidors catalans. Actualment, Catalunya envasa aproximadament el 24% del total de litres envasats a Espanya. Per aquest motiu, cal destacar que el sector de les aigües minerals va aportar a l'any 2020 al voltant de 342 milions d'euros a l'economia catalana. (ANEABE, 2021)

L'empresa d'investigació de màrqueting global NIELSEN va publicar un estudi sobre els diferents tipus d'aigua envasada consumida a Catalunya l'any 2019. A l'igual que succeeix a Espanya, el líder correspon sens dubte a l'aigua mineral natural, amb un 98% de la producció total, seguit de les aigües de manantial (1,6%) i les aigües potables preparades (0,4%). Pel que fa exclusivament a l'AMN produïda a Catalunya a l'any 2019, el 96% es destina a la producció d'aigua sense gas, mentre que tan sols el 4% es dedica a la producció d'aigua mineral natural gasificada. (NIELSEN, 2019)

De totes les unitats d'aigua envasada, el 93% correspon al format ampolla, mentre que el 7% restant és en format garrafa (5L i més). Tot i això, el format que encapçala el major volum de vendes és el de les ampolles de 1,5 L, amb un pes del 44% del total d'envasos, seguit dels formats més petits de 0,50 i 0,33 L, amb un pes del 24% i el 16% respectivament. (ANEABE, 2019)

3.9.1 Aigües minerals naturals reconegudes a Catalunya

El Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya publica anualment el llistat d'aigües minerals naturals comercialitzades al territori català. Segons les dades més recents, a Catalunya s'han catalogat 27 aigües minerals naturals. (*Generalitat de Catalunya [GENCAT], 2021*)

A la Taula 3.4 es presenten les Aigües Minerals Naturals que reconeix la Generalitat de Catalunya en el Registre Sanitari d'Indústries i Projectes Alimentaris de Catalunya (RSIPAC).

Taula 3.4. Aigües Minerals Naturals de Catalunya

(GENCAT, 2021)

NOM COMERCIAL	NOM DE LA DEU	LLOC D'EXPLOTACIÓ	RAÓ SOCIAL	RSIPAC
Aigua de Ribes	Fontaga	Ribes de Freser (Girona)	FONTAGA SA	27.00042/GE
Aigua de Salenys	Salenys	Llagostera (Girona)	AIGÜES DE SALENYS SL	27.04410/CAT
Aigua de Vilajuïga	Aigua de Vilajuïga	Vilajuïga (Girona)	AGUAS MINERALES DE VILAJUIGA SA	27.04011/CAT
Aquarel	Aquarel – Avets	Arbúcies (Girona)	NESTLE ESPAÑA SA	27.00019/GE
Caldes de Bohi	Font del Bou	Barruera (Lleida)	AGUAS MINERALES DE CALDAS DE BOHI SA	27.00027/GE
Estrella I	Estrella I	Arbúcies (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.00046/GE
Estrella V	Estrella V	Arbúcies (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.04005/CAT
Font Agudes	Font Agudes	Arbúcies (Girona)	FONT AGUDES SA	27.00083/GE
Font del Regàs	Font del Regàs	Arbúcies (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.04005/CAT
Font del Subirà	El Subirà	Osor (Girona)	COMERCIALIZACION Y ELABORACION DE AGUAS MINERALES SL	27.04211/CAT
Font Nova del Pla	Font Nova del Pla	Santes Creus – Aiguamúrcia (Tarragona)	EXPLOTADORA DE MANANTIALES SA	27.04014/CAT
Font Vella	Font Vella Sacalm	Sant Hilari Sacalm (Girona)	AGUAS DANONE SA	27.00055/GE
Fontboix	Font del Boix	Barruera (Lleida)	AGUAS MINERALES DE CALDAS DE BOHI SA	27.00027/L
Fontcristall	Fontcristall	Ribes de Freser (Girona)	FONTAGA SA	27.00042/GE
Fontdalt	Fontdalt	Tivissa (Tarragona)	AGUAS DE FONTDALT SA	27.04020/CAT
Fontdor	Fontdor	Sant Hilari Sacalm (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.00046/GE
Fonter	Palatín	Amer (Girona)	AGUAS DANONE SA	27.00056/GE
Imperial	Imperial	Caldes de Malavella (Girona)	AGUAS MINERALES DE SAN NARCISO SL	27.00032/GE
Les Creus	Les Creus	Maçanet de Cabrenys (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.04013/CAT
<i>Continuació</i>				

NOM COMERCIAL	NOM DE LA DEU	LLOC D'EXPLOTACIÓ	RAÓ SOCIAL	RSIPAC
Malavella	Malavella	Caldes de Malavella (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.04003/CAT
Pineo	Pineo	Estamariu (Lleida)	NATURQUELL SA	27.04095/CAT
Rocallaura	Agua de Rocallaura	Vallbona de les Monges (Girona)	VILANOVA PUIGBO JOSEP	27.04032/CAT
San Narciso	San Narciso	Caldes de Malavella (Girona)	AGUAS MINERALES DE SAN NARCISO SL	27.00032/GE
Sant Aniol	Sant Aniol	Sant Aniol de Finestres (Girona)	AIGUA DE SANT ANIOL SLU	27.04167/CAT
Sant Hilari	Sant Hilari	Arbúcies (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.00046/GE
Vichy Catalán	Vichy Catalán	Caldes de Malavella (Girona)	PREMIUM MIX GROUP SL	27.00029/GE
Viladrau	Fontalegre	Viladrau (Girona)	NESTLE ESPAÑA SA	27.00019/GE

3.9.2 Mineralització de les aigües catalanes

A la Taula 3.5 es mostra de manera exemplificada algunes de les marques catalanes d'aigua mineral natural amb la seva composició química.

Taula 3.5. Mineralització de les aigües Minerals Naturals de Catalunya

(ACEA, 2013)

MARCA	BICARBONAT (mg/L)	SULFAT (mg/L)	CLORUR (mg/L)	NITRAT (mg/L)	FLUORUR (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Ca (mg/L)
Aigua de Ribes	146	25,6	6,0	9,2	-	5,6	0,7	7,0	46,6
Font Agudes	258	42,4	15,8	8,2	-	33,9	2,7	15,9	54,4
Font del Regàs	111	9,2	18,9	-	-	28,2	-	1,3	26,6
Font d'Or	78,8	13,7	8,6	-	-	9,2	-	3,2	26,4
Fonter	104	6,6	5,1	1,5	0,1	7,8	0,5	7,2	21,9
Font Nova del Pla	270	103,0	18,0	8,0	0,64	11,0	1,2	36,0	74,0
Fontvella	144	15,8	13,0	3,2	0,19	11,9	1,2	8,6	35,5
Les Creus	123,2	12,0	5,5	-	-	11,8	-	8,0	28,6
Malavella	2214	47,7	594,0	-	-	1115,0	49,4	-	-
Sant Aniol	360	14,8	5,3	1,8	0,2	6,8	1,6	16,5	90,7
San Narciso	2133	39,3	607,0	0,5	-	1210,0	46,3	10,3	53,9
Pineo	207	7,6	1,9	1,3	0,2	1,4	0,5	3,7	64,3
Vichy Catalan	2081	49,6	584,0	-	-	1097,0	50,7	-	-
Viladrau	113	11,2	5,7	1,4	0,9	11,9	1,2	4,5	27,7

3.10 ANÀLISI COMPETÈNCIA EN EL MARC ESTATAL

3.10.1 Producció estatal

Un reduït nombre de províncies espanyoles concentren la major part de les plantes reconegudes per la Unió Europea. Catalunya, geològicament parlant, és una zona amb grans aqüífers. El 80% de la facturació del sector català prové d'aigua extreta dels massissos del Montseny i les Guilleries en els municipis d'Arbúcies i Sant Hilari Sacalm. (ACEA, 2018)

A la Figura 3.26 es mostra la localització a nivell nacional de les diferents plantes envasadores d'aigua mineral natural, on el Parc Natural del Montseny (Girona) i el Parc Nacional de Sierra Nevada (Granada) són dues zones referents en el sector, ja que es tracta d'àrees muntanyoses que reben la major part de les precipitacions en forma de neu.

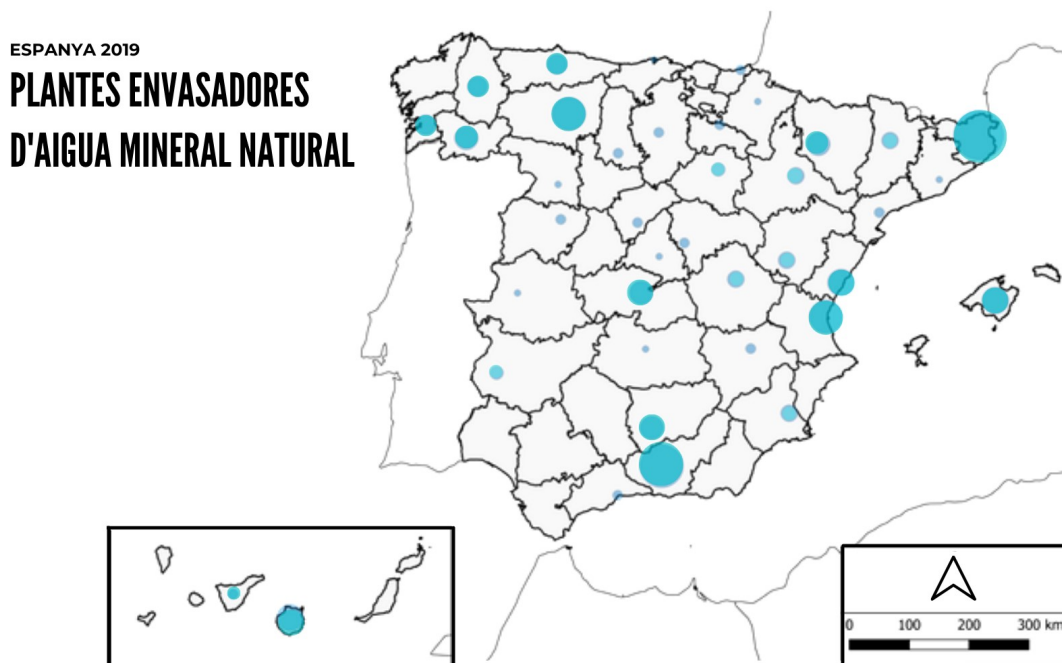


Figura 3.26. Localització de les plantes envasadores d'AMN a Espanya

(ANEABE, 2019)

A la Taula 3.6 es mostra el llistat de plantes envasadores d'AMN a les comunitats autònomes d'Espanya en els anys 2001 i 2019.

Taula 3.6. Plantes envasadores d'AMN a Espanya per comunitats autònomes en els anys 2001 i 2019

(EC, 2019)

COMUNITAT AUTÒNOMA	ANY		DIFERÈNCIA	
	2001	2019	UNITATS	%
Andalusia	13	18	5	38,5
Aragó	10	14	4	40,0
Cantàbria	1	1	0	0,0
Castella – La Manxa	7	15	8	114,3
Castella i Lleó	7	21	14	200,0
Catalunya	25	29	4	16,0
Com. de Madrid	1	1	0	0,0
Com. Valenciana	15	16	1	6,7
Extremadura	2	4	2	100,0
Galícia	10	16	6	60,0
Illes Balears	7	7	0	0,0
Illes Canàries	13	9	-4	-30,8
La Rioja	1	2	1	100,0
Navarra	2	1	-1	-50,0
País Basc	2	2	0	0,0
Principat d'Astúries	5	5	0	0,0
Regió de Múrcia	5	4	-1	-20,0
Total	126	165	39	31,0

Destaca la província de Girona (Catalunya), que comptabilitza 22 plantes envasadores; 15 d'elles localitzades a la comarca de la Selva. Granada (Andalusia) en té 10, de les quals 8 estan en municipis de Sierra Nevada. En tercer lloc, hi ha les províncies de València (Comunitat Valenciana) i Lleó (Castella i Lleó), que registren 9 cadascuna. Tot seguit, Castelló (Comunitat Valenciana), Las Palmas (Illes Canàries) i Mallorca (Illes Balears) disposen de 7 en cada cas. Pel que fa a Osca (Aragó), Jaén (Andalusia), Ourense (Galícia) i Toledo (Castella - La Manxa) aporten 6 cadascuna. A Lugo i Pontevedra (Galícia), així com a Astúries, hi ha cinc plantes. En el cas de Lleida (Catalunya), Cuenca (Castella - La Manxa), Terol i Saragossa (Aragó), i a la Regió de Múrcia tenen quatre plantes. Altres províncies presenten xifres encara més baixes i algunes com Biscaia i Àlaba (País Basc), Àvila (Castella i Lleó), Cadis, Sevilla i Huelva (Andalusia), i Alacant (Comunitat Valenciana) no compten amb instal·lacions d'aquest tipus. (ANEABE, 2019)

3.10.1 Competència a nivell estatal

La competència entre les diferents companyies que comercialitzen AMN és contínua i pretenen assolir una millor quota de mercat dia rere dia. Es poden diferenciar 3 grups:

- Petites i grans empreses. Empreses familiars i/o centenàries que comercialitzen una o diverses marques d'aigua mineral natural. La majoria són controlades per grans corporacions multinacionals.
- Empreses que produeixen i comercialitzen altres begudes. Grans companyies on l'aigua és un ingredient principal en el procés productiu dels seus productes, i han comprat o han creat plantes envasadores aprofitant la seva xarxa de distribució.
- Empreses subministradores d'aigua d'abastament públic. Aprofiten el seu coneixement en el tractament d'aigües per orientar-se cap a un negoci de tipus lucratiu.

Espanya té una població estimada de 47 milions d'habitants a dia 1 de gener de 2021,

segons dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE). El 17% de la població resideix a Catalunya, essent la segona comunitat autònoma d'Espanya amb més habitants. (INE, 2021)

A finals del segle XX, el negoci de l'aigua envasada a Espanya va atraure a les multinacionals Danone, Nestlé, Coca-Cola i San Benedetto, que van assolir en poc temps posicions líders en el mercat espanyol. La seva entrada va disparar les operacions empresarials de compravenda de deus i la creació de noves plantes d'envasat.

Hi ha set empreses que envasen més de 400 milions de litres cadascuna i sumen un volum que supera la meitat del total embotellat per les 45 principals empreses. Es tracta d'Aguas Danone (11,3%), Agua Mineral San Benedetto (11,1%), Grupo Bebidas Naturales (8,6%), Calidad Pascual (7,2%), Grupo Nestlé (6,5%), Premium Mix Group (5,6%) i Grupo Mahou-San Miguel (5,4%). En conjunt, les set empreses tan sols representen el 15,5% de les indústries, però el 55,7% la producció.

L'envasament i comercialització de l'aigua és una activitat complexa. Les característiques de l'aigua mineral natural, el prestigi de la marca i les estratègies de publicitat i comercialització són tres elements fonamentals en el seu èxit, que es reflecteixen en el valor de la seva producció.

Això explica per què la seva posició és diferent pel que fa al volum de les seves vendes, excepte en el cas de Aguas Danone, que també ocupa el primer lloc, amb una aportació del 18,3% del total del grup de 45 empreses principals. El segueixen Calidad Pascual (10,8%), Premium Mix Group (9,6%), Agua Mineral San Benedetto (8,7%), Grupo Mahou-San Miguel (8%), Grupo Nestlé (7,0%) i Natural Grup de begudes (4,4%). Dels set, sumen dos terços de la facturació total.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, dues empreses, la multinacional Aguas Danone i Calidad Pascual, ocupen les primeres posicions en termes de facturació. Aguas Danone té plantes d'envasament a Sant Hilari Sacalm (Girona), Sigüenza (Guadalajara) i Lanjarón (Granada). Calidad Pascual és propietària de l'Ortigosa del Monte i Plantes de Tres Casas, ambdues a la província de Segòvia.

La reserva natural de les Guilleries (Girona), situada a l'extrem nord-est de Catalunya és única pel que fa a l'abundància i la qualitat de les seves aigües. Sorgeixen a la superfície a través de fonts amb diferents tipus de mineralització, el que significa que en una àrea reduïda hi ha diverses plantes d'envasat d'aigua, ben conegudes des de fa dècades. Aquest és el cas de Sant Hilari Sacalm, municipi de Catalunya, on s'envasa més aigua mineral i on es troba situat la planta Font Vella.

A la Taula 3.7 es mostra el llistat de les principals plantes envasadores d'AMN a Espanya.

Taula 3.7. Principals plantes envasadores d'AMN a Espanya

(EC, 2021)

NÚM.	EMPRESA	PLANTES ENVASADORES	VOLUM 2018 (ML)	VOLUM 2019 (ML)	VOLUM 2020 (ML)	VENDES 2018 (M€)	VENDES 2019 (M€)	VENDES 2020 (M€)	MARQUES PRINCIPALS
1	AGUA MINERAL SAN BENEDETTO, S.A.	Requena i Loja	863,6	903,9	920,9	101,7	101,2	94,7	Fuente Primavera, Font Natura, Fuencisla, San Benedetto
2	AGUAS DANONE, S.A.	Sant Hilari Sacalm, Amer, Sigüenza, Lanjarón	875,0	885,0	800,0	230,6	225,8	200,0	Font Vella, Fonter, Lanjarón, FV Sensación, Levité, Badoit
3	GRUPO BEBIDAS NATURALES, S.L. (IMPORTACO)	Beniparrel, Cortes de Arenoso, Bronchales, Calera, Chozas i Bunyola	672,0	723,0	765,0	56,8	64,8	62,9	Agua de Cortes, Agua de Bronchales, Agua Doy, Font de's Teix, Font S'Aritja
4	CALIDAD PASCUAL, S.A.U.	Ortigosa del Monte i Trescasas	560,0	588,0	600,0	127,3	133,7	134,9	Bezoya, Pedras Salgadas
5	GRUPO NESTLÉ	Viladrau, Herrera del Duque	506,5	506,0	455,0	87,0	86,5	77,0	Nestlé Aquarel, Viladrau, San Pellegrino, Perrier
<i>Continuació</i>									

NÚM.	EMPRESA	PLANTES ENVASADORES	VOLUM 2018 (ML)	VOLUM 2019 (ML)	VOLUM 2020 (ML)	VENDES 2018 (M€)	VENDES 2019 (M€)	VENDES 2020 (M€)	MARQUES PRINCIPALS
6	GRUPO MAHOU-SAN MIGUEL	Beteta, Los Villares, La Orotava	420,0	470,0	420,0	102,0	103,7	90,0	Solán de Cabras, Sierra Natura, Sierra de Jaén, Fuente Fria
7	PREMIUM MIX GROUP, S.L. (VICHY CATALAN CORPORATION)	Caldes de Malavella, Sant Hilari Sacalm, Arbúcies, Maçanet de Cabrenys, Mondariz, Almazán	435,0	440,0	370,0	123,9	125,0	105,0	Vichy Catalan, Font d'Or, Mondariz, Font del Regàs, Monte Pinos
8	AQUABONA (COCA-COLA EUROPEAN PARTNERS IBERIA)	Quintanaurria, Cañizar del Olivar, Cospeito, Quart de Poblet, Zaragoza	340,0	350,0	290,0	43,0	43,2	35,0	Aquabona
9	AQUADEUS, S.L.	El Robledo	243,0	260,4	254,0	25,5	27,5	25,6	Aquadeus
10	FONT AGUDES, S.A.	Arbúcies	160,0	170,0	190,0	13,6	16,1	17,0	Font Agudes
11	GRUPO DAMM	Bisaurri, Deia, Lluc, Alaró, H. del Marquesado	246,6	250,4	187,1	29,9	31,3	20,0	Veri, Fuente Liviana, Fuente del Marquesado, Font Major, Sa Senyora
12	HIJOS DE RIVERA, S.A. (ESTRELLA GALICIA)	Verín, Loja, Felechosa	185,0	205,0	185,0	25,2	28,1	25,8	Cabreiroá, Magma, C.Única, Fontarel, Agua de Cuevas
13	AGUAS DE SAN JOAQUÍN, S.L.	Valdunciel	175,0	180,0	180,0	13,3	15,4	15,0	San Joaquín, Vidaqua
14	BASILIO RIVERA E HIJOS, S.A.	Calera i Chozas	165,0	178,0	179,0	14,0	15,0	14,5	Agua del Rosal, Fuentevera
15	AGUAS MINERALES DE FIRGAS, S.A.	Firgas	159,0	165,0	157,5	25,8	26,7	25,2	Firgas, Vitalia, Aquavia
16	FONTAGA, S.A.	Ribes de Freser, Caldes de Malavella	107,0	130,0	135,0	16,2	17,7	18,0	Aigua de Ribes, San Narciso, Imperial
17	MANANTIALES DEL PIEDRA, S.A.	Jaraba i Cariñena	130,0	135,0	125,0	10,8	11,2	10,8	Fontecabras, Sierra del Águila
<i>Continuació</i>									

NÚM.	EMPRESA	PLANTES ENVASADORES	VOLUM 2018 (ML)	VOLUM 2019 (ML)	VOLUM 2020 (ML)	VENDES 2018 (M€)	VENDES 2019 (M€)	VENDES 2020 (M€)	MARQUES PRINCIPALS
18	AGUAS DE TEROR, S.A.	Teror	155,0	150,0	125,0	25,3	25,1	23,5	Agua de Teror, Fuenteteror
19	FONTECELTA, S.A.	Celtigos-Sarria	130,0	135,0	125,0	13,7	15,1	14,5	Fontecelta
20	AGUAMUR, S.A.	Moratalla	132,0	128,0	121,0	10,3	10,1	9,8	Neval
21	GRUPO ZEREP	Albuñán, San Andrés Rabanedo	130,0	135,0	120,0	18,7	19,0	17,0	Aqua Nevada, Monssalus, Carrizal, San Andrés
22	GRUPO LOS RISCOS	Albuquerque, Talarrubias	95,0	105,0	120,0	8,5	9,2	10,3	Los Riscos, Fondetal
23	MANANTIALES DEL PORTELL, S.A.	Montserrat, Chóvar	129,0	120,0	110,0	12,4	11,8	11,2	El Portell, Chóvar
24	AGUAS DE VILAFLO, S.A.	Vilaflo	100,0	100,0	85,0	12,3	12,2	9,9	Fuente Alta
25	EUROINVERSIONES AGUAS DE SOUSAS, S.L.U.	Verín	66,0	72,0	65,0	5,1	5,5	5,1	Sousas
26	MANANTIAL DE FUENCALIENTE, S.A.	Solares	75,0	75,0	60,0	12,9	12,9	10,5	Solares
27	AGUACANA, S.A.	Valsequillo, Gáldar	65,0	67,0	55,0	8,5	8,6	6,9	Fuente Umbria, Fuente Niguada, Fuente Bruma
28	LANDS & BUILDINGS, S.A.	Palacios de la Valduerna	45,0	50,0	52,0	5,0	5,4	5,5	Telno
29	CHUMACERO, S.A.	Valencia, Alcántara	55,0	50,0	42,0	5,6	5,6	4,8	Sierra Fria
30	EXPLOR. INT. ACUÍFERAS, S.A. (SIERRA CAZORLA)	Villar del Arzobispo	70,0	50,0	40,0	7,4	4,8	4,2	Sierra Cazoria, Fuente Blanca, Virgen Esperanza
31	AGUA DE VALTORRE, S.A.	Belvis de la Jara	40,0	48,0	40,0	6,3	7,3	6,8	Valtorre, Fuentelajara, Valtorre Flash, Valtorre Fatless
32	AGUAS MINERALES CALDAS DE BOHI, S.A.	Caldas de Bohí	22,0	28,0	35,0	2,1	2,8	3,5	Boí, Fontboix
<i>Continuació</i>									

NÚM.	EMPRESA	PLANTES ENVASADORES	VOLUM 2018 (ML)	VOLUM 2019 (ML)	VOLUM 2020 (ML)	VENDES 2018 (M€)	VENDES 2019 (M€)	VENDES 2020 (M€)	MARQUES PRINCIPALS
33	AIGUA DE SANT ANIOL, S.L.	Sant Aniol de Finestres	35,0	38,0	30,0	6,5	7,0	5,5	Sant Aniol, Font Pura, Naturis
34	AGUAS DE LA PALMA, S.A.	Santa Cruz Palma	33,0	35,0	30,0	4,0	4,2	3,6	Aguas de la Palma, Barbuzano
35	EXPLOTADORA DE MANANTIALES, S.A. (EXDEMA)	Santes Creus	32,0	33,0	28,0	3,0	3,2	2,7	Font del Pla Nova
36	GLOBAL SMM 2009, S.L.	Nava	24,0	30,0	24,0	5,1	5,8	4,9	Fuensanta
37	GRUPO CASTEL OROTANA, S.L.	Artana	27,0	29,0	24,0	2,9	3,5	3,1	Orotana
38	BALENZATEGUI, S.A.	Alzola	20,0	30,0	22,5	2,2	2,6	1,9	Alzola
39	CONCESIONES Y BEBIDAS CARBÓNICAS, S.A. (COBECSA)	Jaraba	26,3	27,0	22,0	6,8	6,8	6,0	Lunares, Cañar, Jaraba
40	AGUAS DE GUAYADEQUE, S.L.	Agüima	21,0	22,0	17,0	2,2	2,3	1,9	Aguas de Guadayeque
41	AGUA DE INSALUS, S.A.	Lizartza	21,0	22,0	17,0	4,9	5,0	4,0	Insalus
42	AGUASANA, S.L.	Baiona	19,0	20,0	17,0	2,4	2,3	2,0	Aguasana
43	MINERAQUA, S.A.	Torrecilla de Cameros	18,1	17,9	13,9	3,7	3,8	2,5	Peñaclara/San Millán
44	AGUA Y BALNEARIO DE CORCONTE, S.A.	Valdebezana	15,0	15,0	11,0	2,2	2,3	2,0	Agua de Corconte
45	LOPEYANO, S.L. (LY COMPANY)	Alhaurín de la Torre	4,7	10,0	9,5	0,8	5,1	4,9	Only Water
46	AIGUA DE BENASSAL, S.A.	Benassal	8,8	9,0	8,5	1,9	2,1	1,9	Benassal
47	AUARA EMPRESA SOCIAL, S.L.	Madrid	1,9	3,0	2,5	1,0	1,2	0,9	Auara

3.11 PREUS

Segons l'IGME, a Espanya, les diferents ciutats han anat perdent les fonts potables en els últims anys degut a la seva escassetat o a un mal manteniment. Madrid gairebé disposa de 2.000 fonts menys que fa 35 anys. Això fa que, amb la calor i les altes temperatures, residents i turistes hagin de recórrer a comprar aigua en supermercats o bars. (IGME, 2020)

Segons un informe publicat per *Statista*, en els aeroports el cost d'una ampolla de 0,33 L ha arribat a oscil·lar entre els 3 i 4 euros en els darrers anys. Tot i que Aena, empresa pública que gestiona els aeroports d'interès general a Espanya, va decidir a l'any 2018 que tant els comerços com les màquines de *vending* dins dels aeroports espanyols haurien de vendre-les a 1,60 euros. (ANEABE, 2020)

El preu de l'aigua mineral natural envasada varia susceptiblement en funció del material emprat a l'envasament, així com la presentació del mateix. A nivell europeu, Noruega, per exemple, el preu mitjà per una ampolla de 1,5 L en una cadena de supermercats ascendeix als 2,49 €.

Segons el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació, el preu mitjà de l'aigua mineral natural envasada a Espanya és de 0,20 €/L en els supermercats, essent 1 cèntim més barata que el preu mitjà de l'any 2019. Si es consumeix diàriament la dosi diària recomanada (2L/dia), a finals d'any pot suposar un total de 146 euros per persona, mentre que l'aigua de l'aixeta o d'abastament públic suposa una despesa de poc més d'1,5 euros a l'any. (MAPA, 2021)

A la Taula 3.8 s'observa una comparativa del preu mig d'algunes de les aigües minerals naturals envasades a Catalunya i comercialitzades en supermercats o en grans cadenes d'alimentació a l'any 2021. Per elaborar la Taula 3.8 s'han consultat els preus de venda al públic d'una cadena multinacional a Barcelona.

Taula 3.8. Preu mig d'ampolles d'aigua mineral natural envasades a Catalunya a l'any 2021

NOM COMERCIAL	PVP 1,5L	€/L
Aigua de Ribes	0,26	0,17
Aigua de Vilajuïga	2,99	1,99
Aquarel	0,33	0,22
Caldes de Bohi	0,83	0,55
Font Agudes	0,21	0,14
Font Vella	0,60	0,40
Fontboix	0,39	0,26
Fontcrisall	0,48	0,32
Fontdor	0,47	0,31
Fonter	1,42	0,95
Les Creus	1,95	1,30
Malavella	1,90	1,27
Rocallaura	1,99	1,33
San Narciso	0,68	0,45
Sant Aniol	0,56	0,37
Sant Hilari	1,59	1,06
Vichy Catalán	1,77	1,18
Viladrau	0,49	0,33

Es pot observar que les aigües envasades a Catalunya tenen un preu de venda al públic superior a la mitjana d'Espanya, essent Font Agudes la més econòmica i Aigua de Vilajuïga, la més cara. El preu mig de l'aigua mineral natural sense gas embotellada a

Catalunya és de 0,48 €/l.

D'altra banda, a nivell mundial, Espanya se situa en la vintena posició del rànquing de llocs on es paga més per una ampolla d'aigua en el sector de la restauració. El preu mig d'una ampolla de 0,33 L és de 1,32 €. Palma de Mallorca es converteix en la ciutat espanyola on es ven l'aigua mineral natural envasada més cara del sector. El seu preu mitjà, per una ampolla de 0,33 L, ascendeix a 1,61 €. Seguit de Catalunya, 1,53 €, Madrid, 1,49 € i Granada (1,37 €). Pel que fa al lloc més econòmic és Santa Cruz de Tenerife, amb un preu mitjà de 1,06€ per una ampolla de 0,33L. (MAPA, 2021)

Les dates on augmenta més la demanda d'aigua mineral natural envasada són els mesos d'estiu (finals de juny, juliol, agost i principis de setembre), degut, en gran part, a les altes temperatures, la calor i la deshidratació, així com el gran volum de turistes i residents que acull Espanya durant els dies de vacances.

La conveniència de prendre una marca d'aigua mineral natural o una altra dependrà del tipus de persona, la finalitat que es pretengui amb l'aigua, les costums o preferències del consumidor, el sabor, entre altres. Una persona adulta i sana pot prendre qualsevol dels tipus d'aigua sense cap problema per a la seva salut. No obstant això, davant de qualsevol dubte, és convenient preguntar a algun especialista, bé sigui un metge o nutricionista, perquè dictaminin el tipus d'aigua que cada persona necessita. Per exemple, no és adequat prendre aigües càlciques si la persona pateix de còlics nefrítics o no és convenient prendre aigües altes en nivells de sodi per a persones que tinguin problemes d'hipertensió. (*Organització de consumidors i usuaris [OCU], 2018*)

3.12 PRODUCTES PREMIUM

Els productes de gamma alta o de categoria premium són aquells que aporten beneficis socials o mediambientals. De fet, a partir d'una enquesta realitzada per NIELSEN durant l'any 2020, es determina que 4 de cada 10 consumidors pagarien més per productes

exclusius, desenvolupats amb ingredients naturals o amb materials sostenibles. En definitiva, la percepció de premium va més enllà del preu essent els atributs més valorats els de la Figura 3.27.

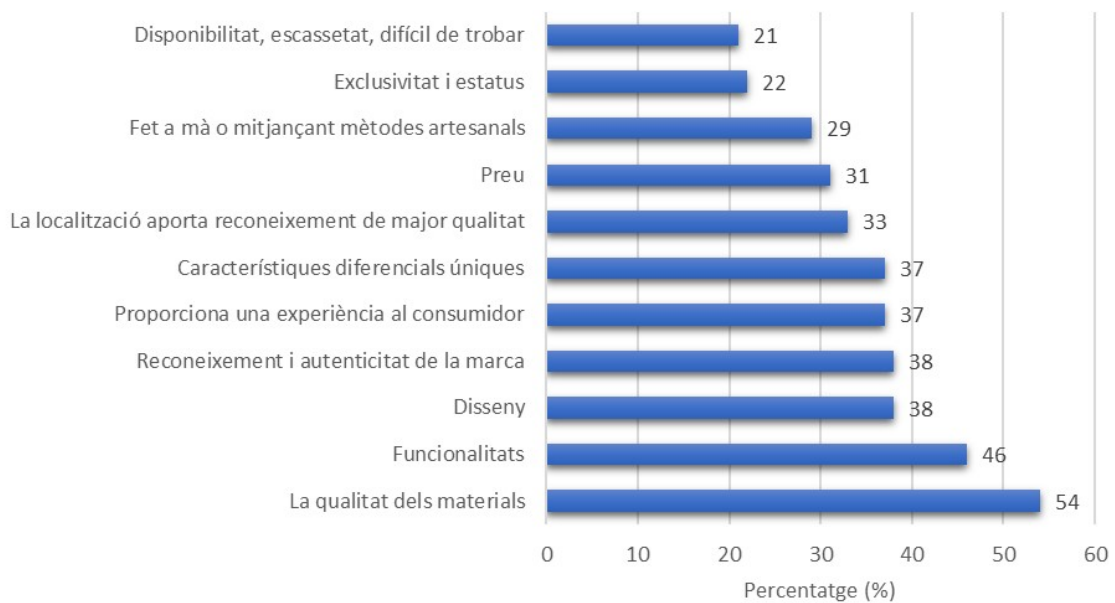


Figura 3.27. Atributs més valorats pels consumidors de productes de gamma alta

(NIELSEN, 2021)

Les aigües de luxe, premium o d'alta qualitat són aigües que procedeixen d'un origen remot o de difícil accés, o que la seva oferta és limitada, o simplement perquè s'han posicionat en el mercat gràcies al reconeixement de premis, campanyes publicitàries i un bon disseny de l'envàs. (ANEABE, 2021)

Segons el gerent de màrqueting de Nestlé Waters, Ignacio Marini, l'aigua ha conquistat el sofisticat mercat de les begudes més exclusives, a força de publicitat i promeses de qualitat i salut. De la mateixa manera que passa amb els millors caves o cafès, són moltes les persones disposades a pagar un preu més elevat per consumir una marca d'aigua mineral exclusiva. En el cas de les aigües, està fortament vinculat amb l'origen del producte i el seu sabor, estatus o alguna altra propietat específica com ara un envàs innovador i una imatge atractiva. Tanmateix, una aigua premium s'associa a l'ocasió. Segons Marini, no és una aigua escollida per saciar la set a casa, sinó per a consumir en

esdeveniments o sopars especials o per col·leccionar. Són per als consumidors més exigents i sibarites. Els consumidors d'aquestes aigües valoren la puresa i altres característiques particulars com que el PH sigui neutre o baix, el reduït nivell de sodi, i el contingut de potassi i calci. Això també és valorat pels xefs i sommeliers, ja que no altera el sabor dels menjars i begudes. (MARINI, I., 2018)

Un 38% dels consumidors espanyols de begudes no alcohòliques es declara lleial a les referències d'alta gamma, fidelitat que demostren, igualment, a l'hora de decantar-se per la seva marca o marques preferides en el consum de begudes refrescants i cafès, així com en begudes alcohòliques, com els vins i licors, amb percentatges que oscil·len entre el 50% i el 70%. Així ho revela una enquesta elaborada per NIELSEN sobre la base de 4.500 usuaris.

A la Figura 3.28 es mostra una gràfica sobre l'evolució de l'interès dels productes Premium a Espanya durant els anys 2010 i 2020. S'observa que els pics de demanda de productes Premium s'assoleixen en les dates nadalenques.

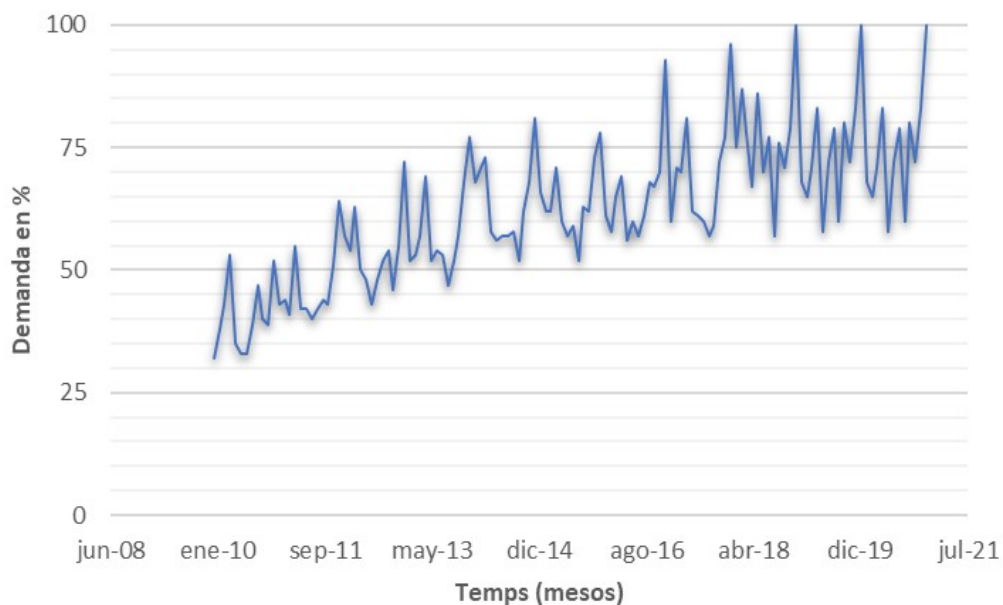


Figura 3.28. Preu de les diferents marques de gamma alta d'AMN a Espanya

(Statista, 2021)

A la Taula 3.9 es mostra el llistat de preus de les diferents marques d'aigua mineral natural de categoria premium presents al mercat espanyol. Per a completar les dades de la Taula 3.9 s'ha consultat el Preu de Venda al Públic (PVP) recomanat pel fabricant durant el mes de juny de 2021.

Taula 3.9. Preu de les diferents marques de gamma alta d'AMN a Espanya

Marca	Presentació	PVP recomanat
Benassal - València	Vidre d'un sol ús, 1,5L	2,64 €/L
Lunares - Saragossa	Vidre d'un sol ús, 0,33L	6,23 €/L
Magma de Cabreiroá - Ourense	Vidre d'un sol ús, 0,5L	3,69 €/L
Mondariz - Pontevedra	Vidre d'un sol ús, 1L	1,40 €/L
Numen - Toledo	Vidre d'un sol ús, 1L	2,95 €/L
Pineo – Girona	Vidre d'un sol ús, 1L	2,25 €/L
Solán de Cabras - Cuenca	Vidre d'un sol ús, 1,5L	2,70 €/L
Vilajuïga - Girona	Vidre d'un sol ús, 1,5L	2,02 €/L

A la Taula 3.10 es mostra un llistat de preus de les marques d'aigua potable premium embotellada d'altres països. Per a completar les dades de la Taula 3.10 s'ha consultat el Preu de Venda al Públic (PVP) recomanat pel fabricant.

Taula 3.10. Preu de les marques premium d'aigua potable a la resta del món

Marca	Presentació	PVP recomanat
10 thousand BC - Canadà	Vidre d'un sol ús, 0,75L	19,00 €/L
Acqua Armani - Itàlia	Vidre d'un sol ús, 1L	3,95 €/L
Acqua di Cristallo Modigliani - França	Vidre d'un sol ús, 0,75L	55.000,00 €/L
Antipodes – Nova Zelanda	Vidre d'un sol ús, 0,5L	9,30 €/L
Aqua Deco - Canadà	Vidre d'un sol ús, 0,75L	16,00 €/L
Bling H2O – Estats Units	Vidre d'un sol ús, 0,75L	54,00 – 420,00 €/L
Chateldon - França	Vidre d'un sol ús, 1L	6,40 €/L
Fiji – Illes Fiji, Viti Levu	Vidre d'un sol ús, 0,75L	4,98 €/L
Fillico Juweled Water	Vidre d'un sol ús, 0,75L	230,00 €/L
Finé – Japó, Mont Fuji	Vidre d'un sol ús, 0,75L	9,20 €/L
Kona Deep – Hawaii	Vidre d'un sol ús, 1L	2,50 €/L
Lauquen Artes Mineraal - Argentina	Vidre d'un sol ús, 0,75L	7,05 €/L
Lofoten - Suècia	Vidre d'un sol ús, 1L	75,00 €/L
Madame Dry - Japó	Vidre d'un sol ús, 1L	35,00 €/L
Mawün – Xile	Vidre d'un sol ús, 0,75L	20,00 €/L
Nordic Life - Noruega	Vidre d'un sol ús, 1L	3,50 €/L
OGO - Holanda	Vidre d'un sol ús, 0,25L	24,00 €/L
Roi – Eslovènia	Vidre d'un sol ús, 0,75L	62,00 €/L
Svalbardi Water – Oceà Àrtic	Vidre d'un sol ús, 0,75L	89,95 €/L
Tasmanian rain - Austràlia	Vidre d'un sol ús, 0,75L	6,40 €/L
Veen - Finlàndia	Vidre d'un sol ús, 0,75L	27,00 €/L
Voss - Noruega	Vidre d'un sol ús, 0,8L	5,60 €/L

3.13 CANALS DE DISTRIBUCIÓ

La distribució de l'aigua envasada a Catalunya a l'any 2020 està repartida entre el 49,6% en les grans cadenes de supermercats, el 28,4% de venda directa al canal HORECA (hostaleria, restauració i càtering), el 20,2% a intermediaris i minoristes i l'1,8% per a l'exportació. (ACEA, 2020)

Pel que fa al seu consum, s'escull a fora de la llar com a principal destí amb un 52% del volum, un 46,2% va a consum a la llar i, per últim, un 1,8% es dedica a l'exportació.

A les Figures 3.29 i 3.30 es pot observar la distribució de les vendes segons els canals de distribució i segons les preferències del lloc de consum del client.

■ Grans cadenes de supermercats ■ Canal HORECA ■ Intermediaris i minoristes ■ Exportació

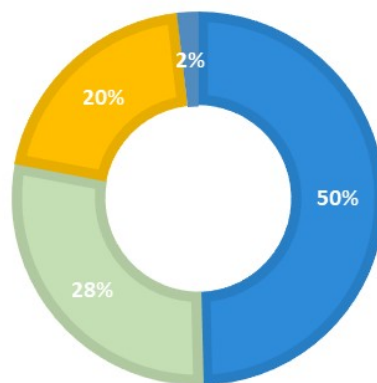


Figura 3.29. Distribució de les vendes de l'AMN a Espanya segons els diferents canals

(ACEA, 2020)

■ A fora ■ A la llar ■ Exportació

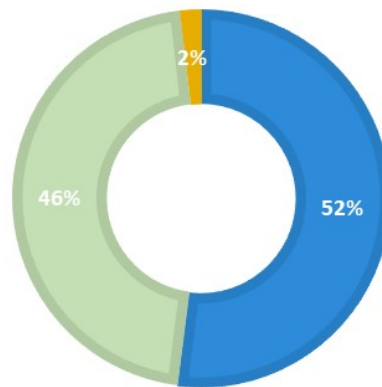


Figura 3.30. Preferències de consum de l'AMN

(ACEA, 2020)

A la Figura 3.31 es representen els diferents canals de distribució a través dels quals l'aigua mineral natural arriba al punt de venda.

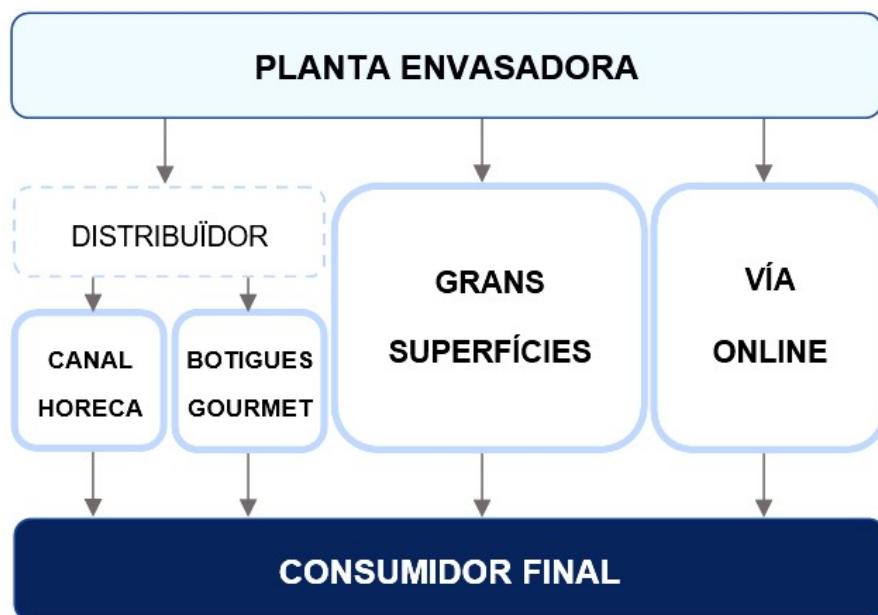


Figura 3.31. Canals de distribució de l'AMN

Dins de la distribució de l'aigua mineral natural es poden identificar clarament quatre punts de venda:

3.13.1 Canal HORECA

El 30% del total de l'aigua mineral natural envasada a Espanya es comercialitza en els canals HORECA (hotels, restaurants i càtering) i depèn en gran part del turisme.

Aquest canal s'utilitza fonamentalment quan l'empresa vol mostrar el producte en públic, com a valor afegit a la seva carta.

3.13.2 Botigues Gourmet

Es tracta de botigues gourmet o d'alt prestigi. Gran part de l'aigua mineral natural premium es comercialitza en aquest canal i el producte es distingeix, fonamentalment, per no portar codi de barres a l'etiqueta. Aquests establiments minoristes compren el producte directament al distribuïdor.

També formen part d'aquest sector les pop-ups i estands temporals que es troben als diferents festivals, fires o esdeveniments com competicions d'hípica, de tennis, congressos internacionals..., així com fires del sector gastronòmic (Saló Gourmet a IFEMA, Saló Internacional de l'Alimentació, Setmana de l'alimentació de Madrid).

L'aigua mineral es pot trobar tant en ampolles de diferent capacitat (250, 750 mL, ...) com en envasos de materials diferents (vidre, plàstic, alumini, cartró, ...).

3.13.3 Grans superfícies

En aquests establiments es pot trobar gran varietat de formats, materials i capacitats. Els envasos es poden vendre tant en unitats individuals com en paquets de 6, 12 i 24 unitats.

3.13.4 Via online

Les comandes es poden rebre de manera online a través de la web de l'empresa, ja sigui amb plataformes B2B amb accés limitat a distribuïdors i grans empreses previ registre i autorització, com una e-commerce amb accés directe al consumidor final.

Les empreses envasadores sovint contracten una asseguradora per tal de garantir el cobrament de les comandes. Els terminis de pagament normalment solen oscil·lar entre els 90 i 120 dies, el mètode de pagament sol ser per transferència bancària i la moneda utilitzada són els euros.

3.14 CONCLUSIÓ

El Montseny (Girona), els parcs nacionals de Sierra Nevada (Granada) i Sierra de Guadarrama (Segòvia) són tres àrees de referència en la ubicació de les plantes embotelladores d'aigua a nivell nacional. Es tracta de tres zones muntanyoses de la regió humida d'Espanya que reben la major part de les precipitacions en forma de neu, fet que permet una filtració més lenta i graduada de l'aigua i que, posteriorment, es pugui recollir a través de diferents tipus de captació (bé sigui per surgència espontània, o artificialment mitjançant la seva extracció...).

L'aigua potable embotellada és un dels productes alimentaris més regulats, sotmesos a una estricta legislació, tant de la Comissió Europea com del Govern d'Espanya, i dels governs de les diferents comunitats autònomes i provincials.

Les aigües mineromedicinales van començar a consumir-se a mitjans del segle XIX als balnearis. El seu consum es va expandir i es va generalitzar a finals del segle XX, gràcies al desenvolupament d'envasos de plàstic i de la logística per al seu transport i distribució.

Espanya ocupa el quart lloc de la Unió Europea pel que fa a volum d'aigua embotellada. La seva producció ha augmentat en les darreres dues dècades, i el fet que Espanya és un país molt turístic hi ha contribuït. Tanmateix, Catalunya és la principal comunitat autònoma en quant a producció i consum es refereix, amb una clara tendència a l'alça en els darrers anys.

L'estructura empresarial del sector es caracteritza per la presència d'abundants empreses amb indústries a tot el territori. A finals del segle passat, les multinacionals Danone, San Benedetto i Nestlé, van venir a Espanya conscients que entraven en un mercat en expansió.

Un fet que distingeix el mercat de l'aigua embotellada a Espanya és la diferència de preu entre marques, tal com és lògic, i un fet que es reflecteix en la facturació de les empreses que treballen en aquest sector.

Set empreses concentren a Espanya més de la meitat de la seva producció d'aigua mineral. Aquestes empreses compten amb abundants recursos per a la modernització permanent dels seus envasos plantes, i tenen una àmplia xarxa de comercialització que els permet transportar les seves aigües cap a nombrosos territoris, malgrat les distàncies. Aquesta situació pot conduir a la idea que en algun moment de escassetat de productes o per raons estratègiques, aquestes empreses podrien adoptar mesures que tindrien un impacte considerable sobre el preu de l'aigua i que l'aigua mineral natural es convertiria en un inaccessible recurs per a una part important de la població. Tanmateix, la situació de les darreres dècades mostra que això no ha passat mai, ni tan sols en moments actuals de crisi sanitària global causada per la Covid-19.

La indústria catalana d'aigua envasada ocupa a 1.500 persones de forma directa, a més de tots els llocs de treball indirectes que es creen al voltant de l'activitat de les empreses del sector.

El consumidor final de l'aigua mineral natural premium és un segment de la població espanyola i europea, generalment, d'un poder adquisitiu elevat. Tot i que juny, juliol i agost són els mesos on el consum d'aigua mineral natural envasada és dispare, per dates nadalenques és quan hi ha més demanda dels productes premium o d'edició limitada.

Així doncs, es pot concloure que tant el producte que es vol envasar com el format tindrà cabuda en el mercat.

ANNEX 4. AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES

ANNEX 4. AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES

4 AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES.....	155
4.1 INTRODUCCIÓ	156
4.2 MÈTODE MULTICRITERI	157
4.3 ESTUDI DE LES ALTERNATIVES	158
4.3.1 Tipologia de la construcció de la nau.....	158
4.3.2 Estructura de la nau.....	159
4.3.3 Matèria primera	161
4.3.4 Tria de la forma de subministrament de l'aigua mineral natural	165
4.3.5 Capacitat productiva de la indústria.....	166

4 AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES

4.1 INTRODUCCIÓ

En aquest annex es consideren les diverses possibilitats disponibles per a la construcció de la nau i per a cada punt del procés de producció de l'aigua mineral natural.

S'escollirà la millor opció mitjançant el mètode multicriteri del valor tècnic (VT) i seleccionant la solució més adient per al procés en el que es treballa.

4.2 MÈTODE MULTICRITERI

La metodologia multifactorial o multicriteri té per objectiu determinar de forma objectiva quina és l'opció òptima de les diferents solucions a un problema plantejat.

S'aplicarà el mètode del valor tècnic (VT, adimensional) o suma simple, que consisteix en dividir la puntuació obtinguda per a cada valor per la puntuació màxima assolible, utilitzant la següent fórmula:

$$VT = \frac{\sum P_i}{n \cdot P_{m\grave{a}x}}$$

On:

- P_i : és la puntuació assignada a cada factor (unitats adimensionals)
- n : és el nombre de factors (unitats adimensionals)
- $P_{m\grave{a}x}$: és la màxima puntuació dels factors (unitats adimensionals)

Aquest mètode consisteix en fixar els paràmetres d'avaluació i definir els criteris a considerar, analitzar cada alternativa i qualificar-la i, per últim, calcular el valor tècnic i comparar els resultats obtinguts.

Per tal de dur a terme aquest mètode, s'empra un rang de puntuacions que comprèn entre 0 i 5 per a les diferents alternatives proposades, essent el número major el valor més favorable.

D'entre tots els resultats del valor tècnic (VT), el més proper a 1 serà l'alternativa escollida.

4.3 ESTUDI DE LES ALTERNATIVES

4.3.1 Tipologia de la construcció de la nau

S'estudia el disseny de la nau industrial en forma de fàbrica lineal o en forma de U. A les Taules 4.1 i 4.2 s'especifiquen els avantatges i els inconvenients de les dues opcions.

Taula 4.1. Avantatges i inconvenients de la fàbrica lineal

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliació per les 4 façanes de la nau. - Tipologia adaptada al sentit d'avanç del procés productiu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Els accessos de càrrega i descàrrega es donen en façanes diferents.

Taula 4.2. Avantatges i inconvenients de la fàbrica en U

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliació de la nau per 3 façanes. - Una sola façana d'accés per a la recepció de mercaderies i la zona d'expedició. - Fàbrica molt més compacta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implica diferents longituds de processos.

Els factors que s'han considerat són els següents:

- Facilitat d'ampliació. Simplicitat i comoditat en cas d'engrandiment de la nau.
- Compactació de la nau. Paràmetre que indica la facilitat o senzillesa d'execució de la nau.

En la Taula 4.3 es calcula el valor tècnic (VT) de cada una de les variables per a l'elecció de la tipologia de construcció de la nau.

Taula 4.3. Càlcul del valor tècnic per a l'elecció de la tipologia de la nau

Factor	Fàbrica lineal	Fàbrica en U
Facilitat d'ampliació	4	3
Compactació de la nau	2	5
$\sum P_i$	6	8
$P_{m\grave{a}x}$	5	5
VT	0,60	0,80

L'alternativa escollida és la de dissenyar l'activitat constructiva en forma de U, ja que es prioritza que el flux de producte es doni per una sola façana. (VT = 0,80)

4.3.2 Estructura de la nau

S'estudia el tipus d'estructura de la nau industrial segons si es construirà a partir de formigó fabricat *in situ*, formigó prefabricat o acer (estructura metàl·lica).

Els factors que s'han considerat són els següents:

- Facilitat de construcció. Paràmetre que indica la facilitat o senzilla d'execució de la nau.
- Facilitat d'ampliació. Simplicitat i comoditat en cas d'engrandiment de la nau.
- Cost de construcció. Quantitat de diners que costa aproximadament cada tipus

d'estructura.

- Vida útil. Fa referència a la duració estimada que pot tenir l'estructura, complint correctament amb la funció per la qual ha estat creada.

4.3.2.1 Justificació de l'alternativa seleccionada

A partir dels factors que s'han considerat, la justificació de l'alternativa seleccionada és la següent:

- Facilitat de construcció. L'estructura que presenta un sistema de muntatge i una execució més simple i ràpida és la del formigó prefabricat, seguit de l'estructura metàl·lica d'acer i la de formigó *in situ*, respectivament.
- Facilitat d'ampliació. Quant a l'estructura que ofereix millor comoditat i possibilitat d'engrandiment és l'estructura metàl·lica d'acer, mentre que les estructures de formigó presenten un nivell superior de dificultat per realitzar ampliacions.
- Cost de construcció. L'estructura de formigó *in situ*, tot i ser la més econòmica en material, és la més costosa en quant a la seva construcció es refereix, ja que la mà d'obra especialitzada encareix la seva edificació. Per contra, l'estructura metàl·lica d'acer resulta la més econòmica.
- Vida útil. La vida útil de l'estructura metàl·lica d'acer és inferior a la de les estructures de formigó.

En la Taula 4.4 es calcula el valor tècnic (VT) de cada una de les variables per a l'elecció del tipus d'estructura de la nau.

Taula 4.4. Càlcul del valor tècnic per a l'elecció del tipus d'estructura de l'edificació

Factor	Formigó <i>in situ</i>	Formigó prefabricat	Acer
Facilitat de construcció	1	4	3
Facilitat d'ampliació	3	1	4
Cost de construcció	2	3	4
Vida útil	4	4	3
$\sum P_i$	10	12	14
$P_{m\grave{a}x}$	5	5	5
VT	0,50	0,60	0,70

L'alternativa seleccionada és la de construir l'activitat amb estructura metàl·lica d'acer.
(VT acer = 0,70)

4.3.3 Matèria primera

Per a l'elaboració del producte, s'estudien 3 opcions en referència a l'elecció de la matèria primera, que són les següents:

- Aigua mineral natural (AMN). Són aquelles microbiològicament segures que tenen el seu origen en un estrat o jaciment subterrani i que emergeixen d'un manantial en un o varis punts de naixement, de manera natural o que poden ser captades artificialment mitjançant pous, perforacions, galeries o sondeigs, o bé, la combinació de qualsevol d'elles. Es distingeixen de les aigües potables restants per la seva puresa original, per la seva constància química i per la seva naturalesa intrínseca, caracteritzada pel seu contingut únic en minerals, oligoelements i altres

components, i en ocasions, per determinats efectes.

- Aigua de manantial (ADM). Són les aigües potables d'origen subterrani que emergeixen espontàniament en la superfície de la terra o es capten mitjançant treballs específics per obtenir-les, amb les característiques naturals de puresa que permeten el seu consum, prèvia aplicació dels mínims tractaments físics requerits per a la separació dels elements materials inestables.
- Aigua potable preparada (APP). Són aigües d'origen divers, subterrani o superficial i que s'han sotmès a diferents tractaments per fer-les potables, amb la qual cosa totes aquestes aigües perdrien així, si la tinguessin, la qualificació d'aigua de manantial o d'aigua mineral natural, passant a denominar-se aigües potables preparades.

A les Taules 4.5, 4.6 i 4.7 es mostren els diferents avantatges i inconvenients de cada una de les alternatives anteriors.

Taula 4.5. Avantatges i inconvenients de l'aigua mineral natural

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Es considera aigua mineromedicinal. - Puresa original. - La composició química i microbiològica és constant. - L'aigua és potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es poden realitzar tractaments físics ni químics que alterin la composició mineral. - L'origen sol ser profund i protegit.

Taula 4.6. Avantatges i inconvenients de l'aigua de manantial

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Es considera aigua mineromedicinal. - L'origen sol ser superficial. - L'aigua és potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es poden realitzar tractaments físics ni químics que alterin la composició mineral. - La composició química i microbiològica és variable i desconeguda.

Taula 4.7. Avantatges i inconvenients de l'aigua potable preparada

Avantatges	Inconvenients
<ul style="list-style-type: none"> - Subjecte a una legislació més laxa. - Es poden realitzar tractaments físics i químics per millorar la composició química de l'aigua i fer-la potable. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hi ha diferenciació del producte. - La composició química i microbiològica és variable i desconeguda. - L'aigua no és potable. - L'origen és desconegut

Els factors que s'han considerat són els següents:

- Constància. Paràmetre que indica la continuïtat de la composició química i microbiològica de l'aigua.
- Diferenciació del producte. Exclusivitat i limitació de l'aigua.
- Cost del procés productiu. Quantitat de diners necessaris durant el procés de producte (maquinària específica, electricitat, mà d'obra...)

4.3.3.1 Justificació de l'alternativa seleccionada

A partir dels factors que s'han considerat, la justificació de l'alternativa seleccionada és la següent:

- Constància. La matèria primera que presenta una composició química i constant és l'aigua mineral natural, mentre que la de l'aigua de manantial i l'aigua potable preparada és variable i desconeguda.
- Diferenciació del producte. L'aigua mineral natural és pura en origen, fet que li confereix exclusivitat. L'aigua de manantial també és pura en origen, però no en composició, tal i com hem dit abans.
- Cost del procés productiu. L'aigua potable tractada és la més costosa en quant al procés productiu es refereix, ja que la maquinària especialitzada per a potabilitzar l'aigua encareix el cost d'inversió.

A la Taula 4.8 es mostra el valor tècnic (VT) de cada una de les alternatives esmentades anteriorment.

Taula 4.8. Càlcul del valor tècnic per a l'elecció de la matèria primera

Factor	AMN	ADM	APP
Constància	5	0	0
Diferenciació del producte	5	4	1
Cost del procés productiu	4	4	2
$\sum P_i$	14	8	3
$P_{m\grave{a}x}$	5	5	5
VT	0,93	0,53	0,20

L'alternativa escollida és la d'envasar a partir d'aigua mineral natural. (VT = 0,93)

4.3.4 Tria de la forma de subministrament de l'aigua mineral natural

L'activitat projectada empra aigua mineral natural com a matèria primera. A continuació, s'estudia quina forma de subministrament és la idònia entre:

- Adquisició d'AMN envasada a partir de la compra directa de la matèria primera a una planta envasadora ja consolidada.
- Extracció i producció d'AMN a partir d'una nova captació, única i privada.

Els factors que s'han considerat són els següents:

- Disponibilitat. Paràmetre que indica l'accessibilitat de l'aigua mineral natural.
- Cost d'obtenció de l'AMN. Import de l'elaboració de l'aigua mineral natural segons l'alternativa proposada.
- Cost de la mà d'obra. Quantitat de diners que costa aproximadament la intervenció del personal.
- Diferenciació del producte. Exclusivitat i limitació de l'aigua mineral natural.

4.3.4.1 Justificació de l'alternativa seleccionada

A partir dels factors que s'han considerat, la justificació de l'alternativa seleccionada és la següent:

- En funció del cabal de l'aqüífer, es tindrà disponibilitat il·limitada de matèria primera en el cas de l'opció d'extreure AMN. En el cas d'adquirir-la es depèn totalment de la disponibilitat del distribuïdor.
- El cost d'extreure un litre d'aigua mineral natural és de 0,001 € mentre que el preu

de compra a una planta envasadora és de 0,17 € el litre. A aquest preu se li ha de sumar el cost de l'envasat i etiquetatge, l'empaquetatge i altres despeses (maquinària, electricitat, transport, comercialització...).

En la Taula 4.9 calcula el valor tècnic (VT) de cada una de les variables per a l'elecció òptima de la forma de subministrament.

Taula 4.9. Càlcul del valor tècnic per a l'elecció de la forma de subministrament

Factor	Adquisició de l'AMN	Extracció i producció
Disponibilitat	4	5
Cost obtenció AMN	3	5
Cost de la mà d'obra	4	3
Diferenciació del producte	2	5
$\sum P_i$	13	18
$P_{m\grave{a}x}$	5	5
VT	0,65	0,90

L'alternativa seleccionada és la d'extreure i produir aigua mineral natural. (VT = 0,90)

4.3.5 Capacitat productiva de la indústria

S'estudien 2 opcions en referència a la capacitat productiva de la indústria, que són les següents:

- Capacitat productiva reduïda. Treballar amb petits volums de producció, que es puguin mantenir de forma sostinguda al llarg del temps i en condicions normals de funcionament.
- Capacitat productiva elevada. Treballar amb el màxim volum de producció, que es puguin obtenir durant un període de temps determinat, emprant totes les hores disponibles (incloses les extraordinàries) i, fins i tot, utilitzant de manera intermitent els equips per sobre de la seva capacitat recomanada.

A la Taula 4.10 es mostren els diferents avantatges i inconvenients d'una indústria amb una capacitat productiva reduïda i en la Taula 4.11 amb un volum de capacitat productiva superior.

Taula 4.10. Avantatges i inconvenients d'una capacitat productiva reduïda

Avantatges	Inconvenients
- Producte exclusiu amb alt valor afegit.	- Menor expansió en el mercat.
- Menor inversió en maquinària i matèria primera.	- Increment del preu de venda.
- Poca necessitat de mà d'obra.	
- Menys consum d'energia.	

Taula 4.11. Avantatges i inconvenients d'una capacitat productiva elevada

Avantatges	Inconvenients
- Major índex de producció.	- Producte menys diferenciat.
- Més ingressos i moviment de capital.	- Major inversió inicial.
- Major expansió i difusió en el mercat.	- Requeriment de més mà d'obra.
- Preus més assequibles.	

Els factors que s'han considerat són els següents:

- Cost de la inversió inicial. Paràmetre que indica la quantitat de diners que costa aproximadament la inversió inicial (edificació de la nau, compra de maquinària, mobiliari...)
- Diferenciació del producte. Exclusivitat i limitació de l'aigua mineral natural.
- Cost de la mà d'obra. Quantitat de diners que costa aproximadament la intervenció del personal.

En la Taula 4.12 es calcula el valor tècnic (VT) de cada una de les variables per a l'elecció òptima de la forma de subministrament.

Taula 4.12. Càlcul del valor tècnic per a l'elecció de la capacitat productiva de la nau

Factor	Producció reduïda	Producció elevada
Cost de la inversió inicial	4	3
Diferenciació del producte	5	3
Cost de la mà d'obra	4	3
$\sum P_i$	13	9
$P_{m\grave{a}x}$	5	5
VT	0,87	0,60

L'alternativa escollida és la d'una indústria amb una capacitat productiva reduïda, ja que es prioritza que la planta d'envasat realitzi petites produccions limitades i exclusives de l'aigua mineral natural. (VT = 0,87)

ANNEX 5. DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

ANNEX 5. DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

5 DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	172
5.1 INTRODUCCIÓ	172
5.2 IDENTIFICACIÓ DE LES DIFERENTS ÀREES DE TREBALL	173
5.3 DIMENSIONAMENT DE LES SALES	174
5.3.1 Oficines.....	174
5.3.2 Sala de reunions	174
5.3.3 Serveis/vestidors	174
5.3.4 Menjador.....	175
5.3.5 Sala de neteja	175
5.3.6 Sala de màquines.....	175
5.3.7 Magatzem manteniment.....	175
5.3.8 Laboratori	175
5.3.9 Meroteca	176
5.3.10 Recepció de mercaderies	176
5.3.11 Magatzem de matèries primeres	176
5.3.12 Zona bufat.....	176
5.3.13 Sala de filtració	177
5.3.14 Sala d'envasament.....	177
5.3.15 Planta.....	177
5.3.16 Magatzem de producte acabat	177
5.3.17 Zona d'expedició.....	178
5.3.18 Passadissos	178
5.4 TAULA RELACIONAL D'ACTIVITATS.....	179

5.5 DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	183
5.5.1 Diferenciació de zones	184

5 DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

5.1 INTRODUCCIÓ

En el present annex es llisten les diferents àrees necessàries per al desenvolupament de l'activitat projectada, a partir del mètode SLP (de l'anglès, *Systematic Layout Planning*).

El mètode SLP permet optimitzar els processos, organitzar les àrees de treball i utilitzar de manera eficient els equips i la maquinària de l'activitat projectada.

5.2 IDENTIFICACIÓ DE LES DIFERENTS ÀREES DE TREBALL

A la Taula 5.1 queden reflectides els diferents espais necessaris per al desenvolupament de l'activitat projectada.

Taula 5.1. Àrees de treball de l'activitat projectada

NUMERACIÓ	ÀREES DE TREBALL
1	Oficines
2	Sala de reunions
3	Serveis/Vestidors
4	Menjador
5	Sala de neteja
6	Sala de màquines
7	Magatzem manteniment
8	Laboratori
9	Meroteca
10	Recepció de mercaderies
11	Magatzem de matèries primeres
12	Zona bufat
13	Sala de filtració
14	Sala d'envasament
15	Planta
16	Magatzem de producte acabat
17	Zona d'expedició

5.3 DIMENSIONAMENT DE LES SALES

Tot seguit, es descriuen breument i es dimensionen les sales de la indústria projectada.

5.3.1 Oficines

Zona on es realitzen gestions administratives i es comptabilitza la informació de la indústria. Consta d'una recepció i diversos despatxos. La superfície de la sala és de 42 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.2 Sala de reunions

La sala de juntes és una habitació habilitada per a reunions, presentacions, tasts d'aigua..., és tracta d'una zona pròxima a les oficines per tal de rebre visites amb una atenció més personalitzada. La superfície de la sala de reunions és de 18 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.3 Serveis/vestidors

Espai tancat que s'utilitza per canviar-se de roba abans i després d'una activitat. Es diferencia la zona d'homes i la de dones. A l'interior hi ha també dutxes i lavabos. La superfície de la sala és de 32 m² i té una alçada de 3 metres.

Abans d'entrar a la sala d'envasament es disposa d'un segon WC i vestidors amb una superfície de 4 i 12 m² respectivament.

5.3.4 Menjador

Espai diàfan en el que els treballadors poden parar a esmorzar, dinar... Es disposa de cafeteres i màquines de *vending*. La superfície de la sala és de 18 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.5 Sala de neteja

Habitació destinada a emmagatzemar productes i estris de neteja com detergents, paper higiènic, aspiradora, cubells i carretons... La superfície de la sala és de 15 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.6 Sala de màquines

Espai destinat per allotjar generadors, compressors, equips de refrigeració i altres equips mecànics i elèctrics. Es tracta d'una sala insonoritzada que cal que estigui situada a prop de la planta i les diferents sales que intervenen en el procés productiu. La superfície de la sala és de 30 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.7 Magatzem manteniment

Sala on es guarden els canvis de format, peces de recanvi, elements de comerç i eines per al manteniment de la maquinària. La superfície de la sala és de 12 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.8 Laboratori

Espai on s'analitzen les mostres diàries d'AMN i els diferents controls analítics (pH, temperatura, gruix de l'ampolla, inspecció visual dels taps i etiquetes...). La superfície de

la sala és de 50 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.9 Meroteca

Sala on s'emmagatzemen com a mínim 2 ampolles de cada lot que es produeix a la planta. Presenta una superfície de 20 m². Accés restringit, només es pot accedir previ registre d'empremta dactilar.

5.3.10 Recepció de mercaderies

En aquesta sala hi té lloc la descàrrega de materials i matèria primera, així com el procés de classificació, control i ubicació dins la nau. Es tracta d'una sala àmplia i diàfana, amb una superfície de 57 m² i una alçada de 6 metres.

5.3.11 Magatzem de matèries primeres

En aquesta zona de la nau, s'emmagatzemen en contenidors i en estanteries de càrrega totes les preformes segons gramatges, palets de vidre segons format, bobines d'etiquetes, taps... La superfície de la sala és de 98 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.12 Zona bufat

Sala on es trobaria la tolva d'alimentació de les ampolles de vidre i, si escau, la màquina bufadora de plàstic. Es tracta d'una sala dissenyada per a col·locar un equip de grans dimensions, capaç de produir envasos aplicant aire a una preforma de plàstic. La superfície de la sala és de 45 m² i té una alçada de 6 metres.

5.3.13 Sala de filtració

Sala pròxima als dipòsits d'acumulació amb accés restringit, només es pot accedir previ registre d'empremta dactilar. La superfície de la sala és de 35 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.14 Sala d'envasament

El sistema d'envasament es realitza en una sala blanca, controlada higiènicament. L'aire de la sala d'envasament està filtrat pel sistema de ventilació i climatització general. En aquesta sala, es controla en continu la sobrepressió respecte del exterior. La unitat de ventilació està equipada amb filtres d'aire de partícules d'alta eficiència (HEPA) col·locats al sostre. La superfície de la sala és de 56 m² i té una alçada de 3 metres.

5.3.15 Planta

Espai totalment diàfan. Consta de la zona d'etiquetatge, on es realitza l'estampació del número de lot i data de caducitat del producte, la zona d'agrupat i encaixat i la zona de paletització. La superfície de la sala és de 250 m² per a la planta i de 52 m² per a la zona d'encaixat i paletitzat. L'alçada d'ambdues zones és de 6 metres.

5.3.16 Magatzem de producte acabat

Un cop les ampolles i caixes són paletitzades, s'emmagatzemen en les estanteries segons data de producció, destí i número de lot. Tots els palets seran degudament conduïts i ordenats amb l'ajuda de carretons elevadors. Els diferents distribuïdors i transportistes recolliran diàriament el producte. La superfície de la sala és de 110 m² i té una alçada de 6 metres.

5.3.17 Zona d'expedició

En aquesta zona de la nau, es disposa d'un moll de càrrega, en els quals els camions i tràilers podran recollir les comandes diàriament. La sala presenta una alçada de 6 metres d'altura i una superfície de 52 m².

5.3.18 Passadissos

Espai llarg i estret que comunica diverses àrees i sales de la nau industrial. Els passadissos interiors presenten una superfície de 160 m².

5.4 TAULA RELACIONAL D'ACTIVITATS

Un cop es tenen definides les diverses àrees funcionals de la indústria projectada, es procedeix a relacionar-les. La taula relacional estableix les relacions de proximitat o llunyania entre les diferents activitats i permet integrar les àrees de servei complementàries, com els vestidors, els serveis o les oficines, on no existeix flux de matèria.

La taula relacional es tracta d'un organigrama on apareixen relacionades entre si cada una de les àrees de l'activitat segons la importància de proximitat que existeix entre elles. Cada una de les caselles de la taula està dividit en dos apartats: a dalt s'especifica la importància de la relació i a sota es detalla els motius de la importància.

En la Taula 5.2 i 5.3 es poden veure les valoracions de proximitat i els criteris de proximitat, respectivament.

Taula 5.2. Valoració de proximitat

PUNTUACIÓ	PROXIMITAT
A	Absolutament necessària
E	Especialment important
I	Important
O	Ordinària
U	Sense importància
X	No desitjable

Per a obtenir la taula relacional (Figura 5.1) s'han tingut en consideració els següents punts:

- La zona d'etiquetatge i empaquetatge ha de ser diàfana i ha de tenir accés a totes les parts de la nau.
- Les oficines és important que estiguin situades a prop de la zona de recepció de mercaderies i a la zona d'expedició.
- La recepció de mercaderies ha de situar-se obligatòriament al costat del magatzem de matèries primeres.
- El magatzem de matèries primeres ha de situar-se a prop de la sala de bufat, degut al flux de matèria.
- La zona d'expedició ha de situar-se imperativament al costat del magatzem de producte acabat.
- La sala de màquines i la de manteniment no és desitjable tenir-la pròxima a cap altra, degut a problemes acústics i higiènics.
- La zona de filtració ha de situar-se a prop dels tancs d'acumulació que hi ha a l'exterior.
- Per poder accedir a la sala d'envasament s'ha de passar obligatòriament pels vestidors.
- La zona de filtració i la zona de bufat han ser sales contínues, on hi té lloc la circulació de l'aigua mineral natural per les canonades d'acer inoxidable.
- En quant a la zona de bufat, la sala d'envasament i la planta, són sales en què hi ha flux de matèria prima i, per tant, és essencial que estiguin situades a prop de la sala que comença el procés i amb la qual continua.
- Els laboratoris, la meroteca i el menjador són sales secundàries que poden trobar-se allunyades de la sala del procés productiu. Tot i que és interessant posicionar-les estratègicament per tal que els treballadors puguin accedir amb facilitat durant la jornada laboral.

- Pel que fa a la sala de neteja, ha de situar-se a prop de la planta i també de les oficines, lavabos i menjador.
- Les oficines i la sala de reunions han de ser sales contigües, amb facilitat d'accés.
- Poder accedir a totes les sales des del passadís, a excepció de la sala d'envasament.

5.5 DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

La nau de la indústria projectada té forma rectangular amb una superfície construïda de 1.200 m² (29 x 41,38 metres). La matèria primera segueix un flux en forma de U, per tal d'aconseguir una millor compactació i optimització del procés.

A la Figura 5.2 es projecta la distribució en planta obtinguda a partir del mètode SLP, així com el flux que segueix el producte en la present activitat (veure la línia discontinua blava i verda a la Figura 5.2).

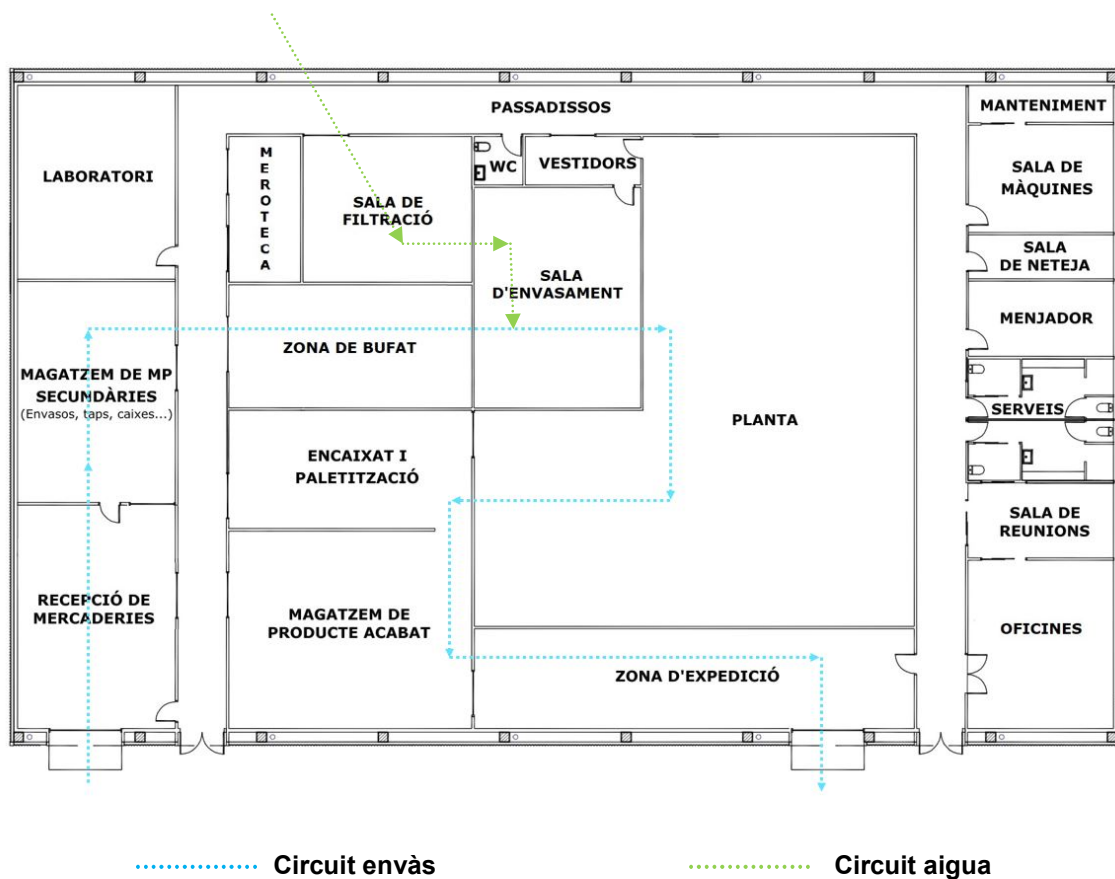


Figura 5.2. Distribució en planta i flux de producte

Tanmateix, a la Figura 5.2 s'observa un passadís distribuïdor que permet accedir des de l'interior a les diferents àrees de la nau.

5.5.1 Diferenciació de zones

L'objectiu principal de l'activitat projectada és obtenir una beguda natural que no presenti cap alteració ni cap risc per a la salut del consumidor. Per aquest motiu, un cop s'obté la taula relacional, cal analitzar detalladament quines sales estan associades a circumstàncies perilloses i cal identificar quines parts del procés productiu es consideren crítiques.

Les diverses zones de la nau es poden trobar classificades segons els següents graus de sensibilitat per a la seguretat dels aliments i begudes (CASP, 2003):

- **Zona ultrasensible:** Àrea crítica en la que el risc de biocontaminació és molt alta, bé sigui perquè el producte està en contacte amb l'aire lliure o pel tractament que s'aplica. Solen ser sales blanques i higièniques amb accés restringit, com ara les sales d'envasat o refredament.
- **Zona sensible:** Àrea en la que el risc de biocontaminació del producte és entre alt i mig. Solen ser les etapes prèvies o posteriors a l'envasat, i també els magatzems de producte acabat.
- **Zona inert:** Àrea en la que el risc de biocontaminació del producte és baix o insignificant. Solen ser zones de recepció de matèries primeres, expedició de productes envasats, o altres zones de la nau que no intervenen en el procés productiu com ara les oficines, despatxos, vestidors...

A la Figura 5.3 s'observa la diferenciació de les zones inertes, sensibles i ultrasensibles de l'activitat projectada:



Figura 5.3. Separació de la nau en zones segons grau de sensibilitat

Per veure la distribució en planta detalladament, consultar el plànol número 7.

ANNEX 6. PROCÉS PRODUCTIU

ANNEX 6. PROCÉS PRODUCTIU

6 PROCÉS PRODUCTIU	187
6.1 INTRODUCCIÓ	189
6.2 CALENDARI LABORAL	190
6.3 PROGRAMA PRODUCTIU	192
6.4 FUNCIONAMENT DIARI DE LA INDÚSTRIA	193
6.4.1 Primera tasca	193
6.4.2 Segona tasca	194
6.4.3 Tercer pas	194
6.5 DIAGRAMA DE FLUX DEL PROCÉS PRODUCTIU	195
6.6 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS AMB LA TECNOLOGIA ESCOLLIDA	200
6.6.1 Recepció de les matèries primeres	200
6.6.2 Extracció d'aigua	200
6.6.3 Filtració	201
6.6.4 Envasament	202
6.6.5 Etiquetatge	203
6.6.6 Encaixat	203
6.6.7 Controls de qualitat	204
6.6.8 Expedició	205
6.6.9 Formació de preformes PET/r-PET	206
6.6.10 Envasament de PET/r-PET	207
6.6.11 Encaixat de PET/r-PET	208
6.7 NECESSITATS D'ENVASOS I EMBALATGES	209
6.8 MATERIAL DE LABORATORI	210

6.9 MATERIAL D'OFICINA.....	211
6.10 MATERIAL DE NETEJA	212
6.11 MATERIAL DE TREBALL.....	213
6.12 ALTRES SERVEIS.....	214
6.13 NECESSITAT DE MÀ D'OBRA.....	215

6 PROCÉS PRODUCTIU

6.1 INTRODUCCIÓ

En el present annex es defineix el procés productiu i el calendari laboral de l'activitat projectada.

D'altra banda, també es detallen les necessitats de matèries primeres, així com dels materials d'envasos i embalatges, la programació de la jornada laboral, i les necessitats de mà d'obra i maquinària que es requereix per a l'obtenció del producte projectat en la indústria.

Tot i que es preveu envasar MOOGA en ampolles de vidre de 750 mL, en aquest annex també es descriuen els passos per envasar diferents formats amb PET/r-PET, en cas que es volgués ampliar la producció.

6.2 CALENDARI LABORAL

La indústria projectada estarà operativa tot l'any, excepte durant 15 dies a principis de gener i 15 més a finals de maig, en els que es realitzaran tasques de manteniment, canvis de filtres o substitucions de peces o maquinària.

L'horari, tant per les oficines com per la planta de producció, serà de dilluns a divendres de 07 a 15 hores.

El calendari laboral de l'any 2022 aprovat a Catalunya inclourà 12 festes d'àmbit català, a les quals cal sumar les dues festes locals que escull cada ajuntament. S'estableix com a festes laborals els dies 1 de gener (Cap d'Any, dissabte), 6 de gener (Reis, dijous), 15 d'abril (Divendres Sant, divendres), 18 d'abril (Dilluns de Pasqua Florida, dilluns), 6 de juny (Dilluns de Pasqua Granada, dilluns), 24 de juny (Sant Joan, divendres), 15 d'agost (l'Assumpció, dilluns), 12 d'octubre (Festa Nacional d'Espanya, dimecres), 1 de novembre (Tots Sants, dimarts), 6 de desembre (Dia de la Constitució, dimarts), 8 de desembre (La Immaculada, dijous) i 26 de desembre (Sant Esteve, dilluns). (*GENERALITAT DE CATALUNYA, 2021*)

En base a les festes laborals establertes per la Generalitat de Catalunya i als dies festius setmanals, a la Taula 6.1 s'indica el nombre de dies laborals.

Taula 6.1. Calendari laboral de l'activitat projectada

MESOS DE L'ANY	DIES LABORALS
Gener	4
Febrer	20
Març	23
Continuació	

MESOS DE L'ANY	DIES LABORALS
Abril	9
Maig	15
Juny	20
Juliol	21
Agost	22
Setembre	22
Octubre	20
Novembre	21
Desembre	19

Així doncs, dels 365 dies anuals, 105 cauen en cap de setmana, 14 són dies festius i 30 dies la indústria romandrà tancada. Per tant, es preveu treballar 216 dies anuals.

6.3 PROGRAMA PRODUCTIU

La indústria projectada pretén processar uns 415.000 litres d'aigua mineral natural cada any amb la finalitat d'obtenir entre 450.000 i 500.000 ampolles d'AMN anuals. Cal contemplar que durant les diverses etapes del procés productiu es poden produir pèrdues, i, com a conseqüència, s'obtindrà una quantitat total de producte menor. Aquestes pèrdues poden oscil·lar entre el 7 i el 10 %. Si s'escull l'opció més pessimista, la producció final de la indústria s'estima en 375.000 L d'AMN/any.

Es preveu treballar a contra estoc (MTS, *Make To Stock*), és a dir, es preveu envasar el producte segons la demanda esperada. Per aquest motiu, cal gestionar correctament l'inventari i conèixer tant la quantitat com el tipus d'articles que es realitzen.

A la Taula 6.2. es mostren els valors de la producció final de la indústria.

Taula 6.2. Valors de la producció final de la indústria

	VALOR	UNITATS
PRODUCCIÓ ANUAL	375.192	L d'AMN/any
PRODUCCIÓ DIÀRIA	1.737	L d'AMN/dia

6.4 FUNCIONAMENT DIARI DE LA INDÚSTRIA

Per tal que a primera hora de la jornada laboral l'activitat disposi d'AMN al tanc d'acumulació, està previst diàriament omplir aquest dipòsit. Així doncs, cada dia a les 22 hores del vespre, el tanc d'acer inoxidable amb una capacitat de 1.000 L queda omplert completament, independentment del nivell d'aigua que contingui.

La jornada laboral consta d'un sol torn de 8 hores, de dilluns a divendres. De totes maneres, una jornada es podria arribar a repartir en tres torns de 8 hores, amb capacitat de produir les 24 hores de forma continuada durant els mesos de l'any amb més demanda.

A continuació, s'exemplifica el funcionament d'un torn laboral d'un operari de línia a la indústria.

6.4.1 Primera tasca

Durant la primera hora del procés es procedeix a realitzar les comprovacions pertinents de l'equip. Independentment de l'ordre de fabricació (OF) establerta, es procedeix a verificar els formats que es troben muntats a la línia.

En el cas que la OF sigui d'un format diferent al que es troba muntat, caldrà realitzar el canvi de format. Aquest pas sol durar unes 3 hores, i es requereix de personal de manteniment. Posteriorment, caldrà demanar a un operari d'una altra secció o d'una altra línia que comprovi que s'ha fet el canvi de manera satisfactòria.

Un cop tot és correcte, es poden engegar les màquines. Si en un futur es vol treballar amb una línia addicional de PET/r-PET caldrà esperar uns 20-25 minuts fins que la màquina es trobi a una temperatura suficientment elevada (140°C) per poder bufar i formar les ampolles.

6.4.2 Segona tasca

En funció de la OF, els operaris accedeixen al magatzem de matèries primeres i escullen el tipus d'envàs que pertoca. En el cas que la OF sigui de vidre d'un sol ús, cal acostar el palet al robot despaletitzador. Si es tracta d'una OF amb PET/r-PET, cal traslladar el contenidor de preformes del gramatge adient a la tolva d'autoalimentació de la màquina bufadora. En qualsevol cas, és necessari proveir l'equip de la matèria primera adient per tal d'evitar aturades innecessàries de la línia.

Durant aquesta mateixa hora, s'iniciarà el procés d'envasament de l'aigua ja filtrada provinent dels tancs d'acumulació.

6.4.3 Tercer pas

Un cop finalitzat l'envasat, cal anar proveint al llarg de la línia dels materials d'etiquetatge i envasat pertinents. La tasca dels operaris és vigilar i controlar que la línia disposa de tot el material per a poder treballar de manera autònoma i sense interrupcions.

6.5 DIAGRAMA DE FLUX DEL PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu que s'estudia en el present projecte consisteix en dues línies de processos paral·leles en els quals es treballa de manera simultània per a la producció dels envasos de vidre no retornable.

La planta es dissenya tenint en compte 3 processos diferents: línia d'envasat AC1 d'AMN amb vidre no retornable, línia d'envasat AC2 amb PET/r-PET i línia d'envasat amb PET/PET d'AMN gasificada.

Seguidament, a la Figura 6.1 es mostra en detall el diagrama de flux del procés productiu de l'AMN envasada en vidre no retornable i a la Figura 6.2 envasada en PET/r-PET.

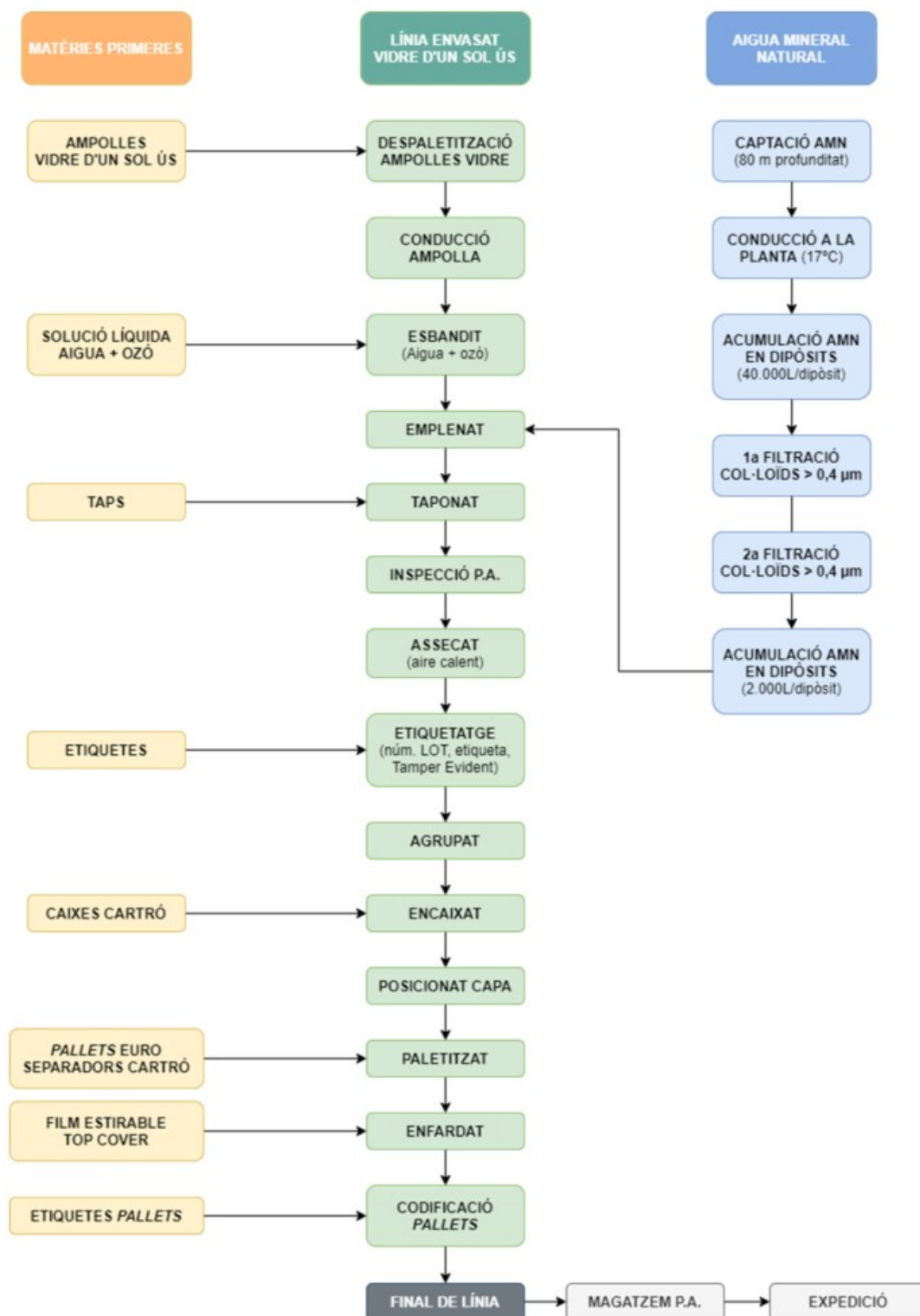


Figura 6.1. Diagrama de flux del procés productiu per a vidre no retornable

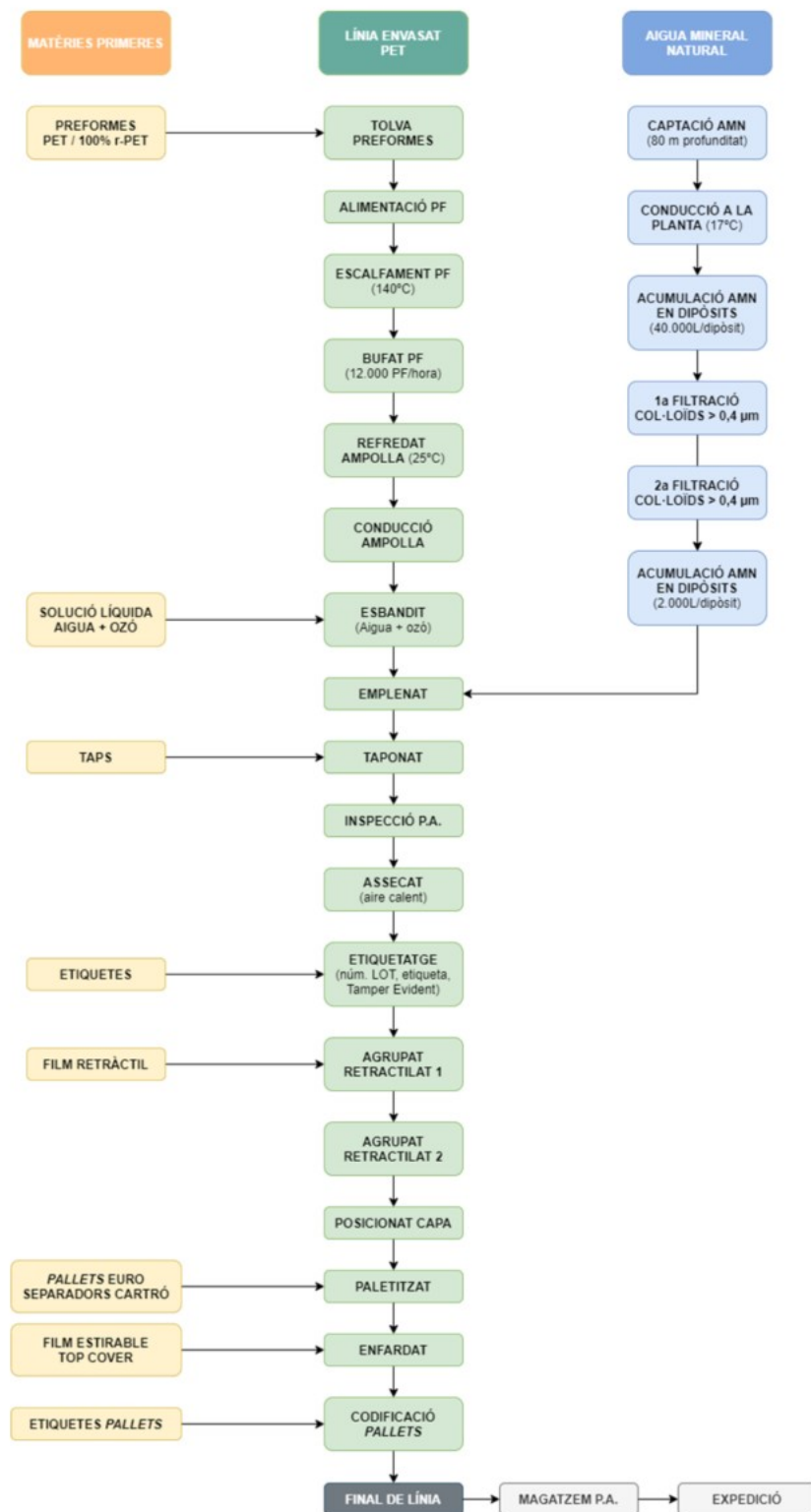


Figura 6.2. Diagrama de flux del procés productiu per a PET/r-PET

Si es requereix en un futur, la planta està dissenyada i preparada per realitzar addicionalment el procés de carbonatació. La principal diferència és que cal afegir CO₂ a baixa pressió al producte i per fer-ho cal refredar l'AMN fins a 6-7°C just abans d'embotellar-la per afavorir el tractament de carbonatació.

També és possible que al realitzar les mostres per obtenir la declaració de condició d'aigua mineral natural, s'observi que en la zona projectada l'aigua captada sigui AMN gasificada natural. En aquest cas, s'hauria de realitzar el mateix procediment que l'esmentat anteriorment, ja que quan l'aigua emergeix pot perdre part del CO₂ i cal incorporar-lo de nou.

A la Figura 6.3 es mostra el diagrama de flux del procés productiu d'aigua mineral natural gasificada per a ampolles PET/r-PET amb les variacions corresponents al tractament de carbonatació.

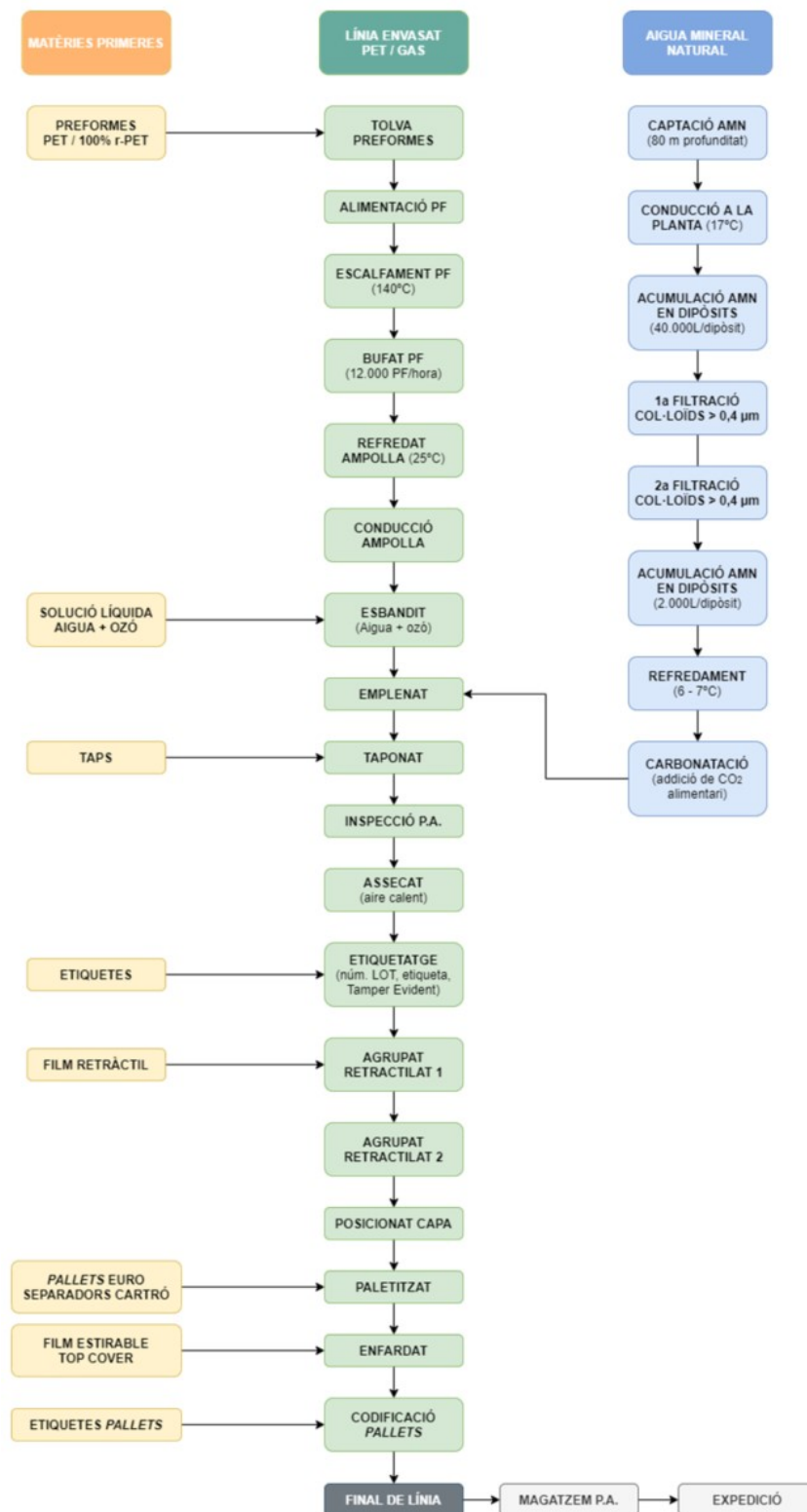


Figura 6.3. Diagrama de flux del procés productiu per a PET/r-PET i AMN gasificada

6.6 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS AMB LA TECNOLOGIA ESCOLLIDA

A continuació s'especifica amb detall, els punts més importants que formen part del sistema de producció de l'AMN envasada en vidre no retornable:

A continuació es detallen els punts més rellevants que formen part del sistema de producció de l'AMN envasada en PET/r-PET:

6.6.1 Recepció de les matèries primeres

Les ampolles de vidre, els taps, les bobines d'etiquetes, els estoigs metàl·lics, els separadors de cartró i els diferents palets i embalatges terciaris s'emmagatzemen per tal de tenir sempre disponibilitat i evitar ruptures d'estoc. Tot el material utilitzat disposarà de les especificacions de qualitat i els seus proveïdors garantiran la homologació pertinent.

6.6.2 Extracció d'aigua

La captació de l'aigua es duu a terme per sistemes d'extracció, a partir del pou que el promotor disposa en la seva parcel·la.

Les diferents instal·lacions i conduccions d'AMN han de situar-se el més proper possible del punt de captació.

La captació es realitza a una distància d'uns 50 metres de la nau, en cap cas superior als 500 metres. Es disposa d'una bomba d'extracció a 80 metres de profunditat (valor variable segons tipologia del terreny), que impulsa l'aigua de l'aqüífer fins al dipòsit d'acumulació que es troba a l'interior de la nau.

Diàriament, a les 22h del vespre, el dipòsit de 1.000 L s'omple completament, independentment del nivell d'aigua que hi hagi. Aquest dipòsit ha de ser forçosament

d'acer inoxidable.

L'aigua que s'extreu de l'aquífer arriba al tanc amb una temperatura de 17°C. Aquest circuit, passa per aquest dipòsit d'acumulació per evitar que la bomba d'extracció s'engegui i apaugui contínuament.

Totes les conduccions des del pou fins a la planta embotelladora estan construïts amb materials amb certificació alimentària d'acer inoxidable, per tal de transportar l'aigua de manera segura, hermètica i sense modificar la composició química i evitar contaminacions.

6.6.3 Filtració

A l'entrada de la planta, l'aigua mineral natural surt del dipòsit d'acumulació i passa a través d'uns filtres de retenció de sòlids amb la finalitat d'eliminar qualsevol partícula sòlida en suspensió. La filtració és l'únic tractament físic que es realitza a l'aigua i s'empren membranes LifeTec (Donaldson Iberica, PF-EG Filter Housing, Barcelona), segons el que estipula la normativa espanyola 1798/2010, d'una mida de 0,4 µm.

Aquesta filtració té lloc per dos motius: la primera és que la legislació marca unes concentracions màximes admissibles que no poden sobrepassar-se i, en segon lloc, alguns elements poden resultar ser inestables un cop envasats i precipitar en l'ampolla.

Un cop al dia, es realitza el procés a la inversa, i es fa passar aigua a contra sentit, per tal de netejar els filtres.

Tot seguit, es condueix en canonades d'acer inoxidable per tal de procedir al seu envasat. Cal destacar que l'aigua en cap moment està en contacte amb l'exterior.

6.6.4 Envasament

El sistema d'envasament es realitza en una zona blanca, controlada higiènicament mitjançant mètodes automatitzats amb una dosificadora circular (Krones AG, Modulfill VFS, Alemanya). És l'únic punt en el que l'aigua es fa visible en un entorn totalment asèptic.

L'aire de la sala d'envasament està filtrat pel sistema de ventilació i climatització general. Addicionalment, la dosificadora es troba dins d'una estructura tancada d'acer inoxidable i policarbonat. En aquesta sala, es controla en continu la sobrepressió respecte de l'exterior. La unitat de ventilació està equipada amb filtres HEPA col·locats al sostre.

Tal i com s'ha anat descrivint anteriorment, el disseny dels envasos ha de permetre una adequada manipulació, facilitar el seu transport i emmagatzematge i evitar en qualsevol cas el deteriorament de l'aigua que conté.

Just abans d'envasar l'aigua, les ampolles es giren amb el coll cap avall i es netegen. Aquestes circulen a gran velocitat mentre s'aplica a cada una d'elles una solució d'aigua i ozó en forma d'esprai. Tot seguit, les ampolles tornen a girar-se i passen per un assecador.

El taponat es realitza gairebé a l'instant, just després del seu envasat, i amb les mateixes condicions per tal de garantir la seguretat i estanqueïtat del producte.

El sistema es troba monitoritzat amb sensors que detecten el correcte compliment dels envasos, pes i estanqueïtat, i descarten aquells que no compleixen els requisits adequats. Diàriament es fan diverses comprovacions per tal de verificar l'eficàcia del sistema.

S'envasen 2.316 ampolles diàries amb una capacitat de 750 mL.

6.6.5 Etiquetatge

L'etiquetatge pot tenir lloc tant abans com després de l'envasat.

En aquest cas, s'etiqueten les ampolles just després de l'envasat i seguidament, es marca el número de lot a un lloc visible, per poder seguir la seva traçabilitat en qualsevol cas. Totes les ampolles que es vulguin comercialitzar forçosament hauran de passar per la zona d'etiquetatge.

Així doncs, les ampolles de vidre circulen per una cinta transportadora i passen per un túnel d'aire per assecar-les i evitar la condensació en la superfície de les ampolles. Seguidament, passen per davant d'un injector de cola. La cola permet que s'enganxi l'etiqueta.

Després de l'etiquetat, les ampolles passen pel *Checkmat* (Krones AG, Neutraubling, Alemanya), que es tracta d'una màquina d'inspecció i control de les etiquetes, que periòdicament realitza autocontrols de seguretat. També es comprova que el número de lot sigui llegible i es trobi correctament identificat en una base de dades. Les ampolles que no compleixen els paràmetres establerts o no tenen llegible el codi de traçabilitat són rebutjades a la sortida de la màquina.

6.6.6 Encaixat

Les ampolles acceptables un cop envasades es traslladen per cintes transportadores i s'agrupen i s'empaqueten de manera automatitzada amb un equip paletitzador que conté un robot de 6 eixos (Stäubli, TX2-160, Suïssa).

En aquest cas, les ampolles es condueixen mitjançant cintes transportadores a les encaixadores que agrupen i formen paquets. Cada agrupació conté 6 ampolles de 750 ml, dins d'un estoig metàl·lic cadascuna.

Un cop agrupades les ampolles en packs, són conduïdes a un robot d'agrupament

d'embalatges (Krones AG, Robobox, Alemanya) que forma el mosaic de la capa de paletització. La paletitzadora forma 3 pisos de 9 caixes cadascun en palets europeus i, posteriorment, s'embalen amb plàstic retràctil reciclat al 50%.

Un cop embalats i paletitzats els paquets, es torna a marcar el lot en el palet per tal de garantir en tot moment la traçabilitat del producte. Les condicions de conservació i emmagatzematge queden definides en l'etiqueta de l'envàs.

Aquests palets romandran un mínim de 48 hores a les instal·lacions fins al seu alliberament i distribució.

La data de consum preferent dels envasos de vidre és de 3 anys. Aquesta data pot variar si s'exporta a un altre país. (Ex. Caducitat a Aràbia: 1 any)

6.6.7 Controls de qualitat

De cada lot o en cada canvi de torn, es verifiquen mostres del producte acabat. A diari s'analitzen determinacions microbiològiques i organolèptiques al laboratori intern de l'empresa, així com les condicions físiques i químiques exigides per llei. Trimestralment s'envien mostres a un laboratori extern acreditat (Laboratori Dr. Oliver Rodés, El Prat de Llobregat).

Les diferents comprovacions que s'han d'efectuar són:

Test de vida del producte. S'avalua l'estabilitat del producte envasat 2 anys enrere per tal de determinar la qualitat del producte en tota la seva vida útil. El laboratori intern de l'empresa comprova les característiques microbiològiques, fisicoquímiques i organolèptiques determinades a l'annex 1.

Test d'envelliment. Es verifica l'estabilitat del producte, un cop han passat 1, 3 i 5 mesos. L'aigua, dins l'envàs i en les condicions originals, ha de mantenir en tots tres casos les mateixes propietats que en el moment de l'extracció.

Propietats organolèptiques i sensorials. Es comprova i es determina si hi hagut algun canvi en el gust, el sabor o la olor de l'aigua al trobar-se en contacte amb diferents materials.

També es realitzen comprovacions diàries com la mesura de pH, la conductivitat elèctrica, indicadors de contaminació biològica dels diferents microorganismes, verificació de taponat i etiquetatge correcte, entre altres.

Comentar també que els diferents operaris, durant tot el procés productiu, han d'omplir un registre de producció per tal de complir amb el sistema APPCC i assegurar els estàndards de qualitat ISO 9001.

Tots aquests inventaris interns permeten localitzar i trobar ràpidament qualsevol mena d'error dins el sistema productiu, avaluar-lo i prendre les diferents mesures correctores per resoldre el problema.

En aquests registres, s'ha de concretar el dia i la hora que es realitza la tasca, el lot que s'envasa, la persona que gestiona i controla la línia, el format amb el que es treballa...

També s'anoten els errors detectats durant la jornada i les possibles causes i mesures correctores emprades per solucionar-ho.

Tota aquesta documentació queda arxivada i es guarda en cas que sigui precís facilitar-ho en possibles auditories o inspeccions internes/externes.

6.6.8 Expedició

Tal i com s'ha mencionat en l'annex 2, es preveuen tres vies d'expedició del producte:

Primerament, es projecta subministrar a botigues gourmet (30% de la producció).

Per altra banda, es preveu vendre el producte directament al consumidor final via online

(60% de la producció).

Pels dos casos esmentats prèviament, es contracta una empresa de logística externa que es farà càrrec del transport del producte.

Finalment, el 10% restant de la producció es projecta vendre en exclusivitat a restaurants d'alt prestigi social.

A continuació es detallen els punts més rellevants que formen part del sistema de producció de l'AMN envasada en PET/r-PET:

6.6.9 Formació de preformes PET/r-PET

Les preformes PET/rPET s'han de comprar a un proveïdor. Aquestes arriben en contenidors apilables i s'emmagatzemen per tal de tenir sempre disponibilitat i evitar ruptures d'estoc. Es demanarà específicament que disposin d'un recobriment antilliscant a l'exterior. Segons el format amb el què es vulgui treballar, les preformes tindran un gramatge o un altre.

Es diposita un contenidor de preformes a la tolva de la bufadora. De manera autònoma l'equip s'autoalimenta i les preformes es col·loquen en sèrie en unes cintes transportadores.

Les preformes són conduïdes per unes làmpades LED que les escalfen fins a 140°C. Per tal d'homogeneïtzar la temperatura, aquestes preformes roten 360° mentre es mouen per la cinta. La velocitat de la cinta s'adapta al format de treball. El número de bombetes enceses també s'adapta al format.

Un cop les preformes són escalfades, s'envien per la mateixa cinta transportadora cap a la bufadora. La bufadora presenta uns motlles personalitzats amb la forma desitjada segons el format. Un cop rep la preforma calenta a l'interior del motlle, la bufadora injecta aire a pressió a l'interior i s'expandeix fins a tocar les parets del motlle. Aquest equip permet bufar 8 preformes alhora. En el cas que una ampolla hagi quedat defectuosa, no

tingui estanquitat o s'hagi reventat, l'equip disposa de sistemes de detecció que expulsen l'ampolla cap a un contenidor.

Aquestes ampolles mal formades, les recull el mateix proveïdor de preformes per desfer el plàstic i tornar a fer preformes de PET.

Les ampolles acceptables surten de la bufadora a una temperatura de 25°C aproximadament. I són conduïdes per les cintes transportadores. Aquestes cintes es troben tapades per la part superior i agafen l'ampolla pel coll. D'aquesta manera, es garanteix la innocuïtat.

La bufadora determina la quantitat d'ampolles que es poden realitzar cada hora. Normalment permeten processar entre 8.000 i 12.000 preformes cada hora. S'ha de tenir en compte que, per realitzar un canvi de format, l'equip pot estar parat fins a 3 hores, i que a l'inici del torn, es tarda uns 15-20 minuts fins que la bufadora està calenta. Per aquest motiu, la bufadora està adaptada per poder treballar 24 hores seguides en cas necessari, i estalviar aquests 20 minuts d'aturada en cada torn.

6.6.10 Envasament de PET/r-PET

Legalment, no cal un rentat previ de l'ampolla de PET/r-PET, ja que la temperatura que adquireix la preforma en ser escalfada i bufada (140°C) en garanteix la innocuïtat. Tot i això, el sistema d'envasament pot seguir exactament el mateix procediment que en el cas de les ampolles de vidre.

El taponat es realitza gairebé a l'instant, just després del seu envasat, i amb les mateixes condicions per tal de garantir la seguretat i estanqueïtat del producte.

El sistema es troba monitoritzat amb sensors que detecten el correcte ompliment dels envasos, pes i estanqueïtat, i descarten aquells que no compleixen els requisits adequats. Diàriament es fan diverses comprovacions per tal de verificar l'eficàcia del sistema.

Es poden arribar a produir 152.000 ampolles diàries amb una capacitat de 330 mL, 500 mL i 1500 mL.

6.6.11 Encaixat de PET/r-PET

A diferència de les ampolles de vidre, les ampolles de PET/r-PET es condueixen mitjançant transportadors a les retractiladores o encaixadores que agrupen i formen paquets de diverses unitats: 6 ampolles de 1500mL, 6 ampolles de 500mL o 6 ampolles de 330 mL, 12 ampolles de 1500 mL o bé agrupacions de 4 paquets de 6 ampolles = 24 ampolles en el cas de 500mL i 330 mL de capacitat.

El material d'embalatge és de plàstic retràctil reciclat al 50%. També es disposen de formats i programes per realitzar l'embalatge en cartró.

Un cop embalades les ampolles en packs, són conduïdes a un robot d'agrupament d'embalatges (Krones AG, Robobox, Alemanya) que forma el mosaic de la capa de paletització. Els palets de 1500mL tenen 5 capes de paletització i els de 500 mL i 330 mL tenen 6 i 8 capes de paletització, respectivament. La paletitzadora permet escollir entre paletitzacions en palet euro de 120 x 80 cm o bé en mitjos palets de 50 x 80 cm.

Un cop embalats i paletitzats els paquets, es torna a marcar el lot en el palet per tal de garantir en tot moment la traçabilitat del producte. Les condicions de conservació i emmagatzematge queden definides en l'etiqueta de l'envàs.

Aquests palets han de romandre un mínim de 48 hores a les instal·lacions fins al seu alliberament i distribució. En el cas del PET/r-PET, es recomana que no hi hagi contacte directe amb el sol.

6.7 NECESSITATS D'ENVASOS I EMBALATGES

La planta preveu embotellar 2.316 unitats diàries, en un sol torn de 8 hores. Per a realitzar aquesta producció, es projecta una nau de 1.200 m² construïts i s'espera que s'implementin 7 llocs de treball.

A la Taula 6.3 queden descrites els requeriments de matèries primeres diàries necessàries.

Taula 6.3. Quantitat de matèria primera diària necessària

PRODUCTE	QUANTITAT
AMN envasada	1.737 l/dia
Envasos de vidre no retornable 750 mL	2.316 Envasos/dia
Taps	2.316 Taps/dia
Etiquetes producte 750 mL	2.316 Etiquetes/dia
Etiquetes <i>Tamper Evident</i>	2.316 Etiquetes/dia
Caixes de cartró per 6 ampolles	386 Caixes/dia
Separadors de cartró	14 separadors/dia

6.8 MATERIAL DE LABORATORI

En la sala del laboratori tenen lloc diversos controls de qualitat, així com inspeccions visuals diàries de l'estat del producte.

Per a dur a terme aquests controls cal tenir un autoclau, una cabina amb flux laminar i una guillotina apte per a plàstics.

També serà necessari comprar material bàsic com plaques de petri, pipetes aforades i peres, buretes, erlenmeyers i matrassos de diferent capacitat, vasos de precipitat, provetes, un pH-metre, un termòmetre digital de laboratori apte per a líquids, aigua destil·lada i diferents reactius.

6.9 MATERIAL D'OFICINA

El material d'oficina fa referència a tot aquell mobiliari i material que es requereix en les oficines, despatxos, i a la sala de reunions. El mobiliari està compost per un mostrador, taules individuals amb calaixos i cadires, arxivadors i estanteries. Per altra banda, també serà necessari disposar d'ordinadors, telèfon, impressores, papereres, un projector, enquadernadors i materials diversos d'oficina (llibretes, papers, bolígrafs, calculadora, grapadora...), entre altres.

6.10 MATERIAL DE NETEJA

Pel que fa a la sala de neteja, cal disposar de carretons, escombres i cubells, diferents detergents i desinfectants i estanteries per emmagatzemar productes diversos (bosses d'escombraries, guants, fregalls...). També cal tenir un equip de rentat a pressió.

6.11 MATERIAL DE TREBALL

Tots els operaris i mecànics disposaran de roba de treball, així com els EPIs corresponents (guants tèrmics, calçat de seguretat professional, ulleres de protecció). El personal de laboratori o els tècnics que hagin d'accedir a la sala blanca disposaran de bates blanques, guants i altres peces de roba addicionals. (*PREVENCICAT, 2021*)

6.12 ALTRES SERVEIS

La nau industrial compta amb diverses connexions addicionals com són l'escomesa elèctrica i la connexió amb la xarxa de telecomunicacions.

6.13 NECESSITAT DE MÀ D'OBRA

Per al correcte funcionament de la indústria, serà precís comptar amb el següent personal:

- Gerent i director d'operacions (1). Màxim responsable de l'empresa. La seva tasca principal és la de vetllar pel bon funcionament de la indústria i la de dirigir les accions de vendes i supervisar la facturació.
- Gestor de planta (1). Persona responsable de controlar el procés productiu, ha de complir amb els *timings* establerts, analitzar totes les falles o imprevistos durant la jornada i revisar la qualitat dels materials, tant de la matèria primera com del producte acabat.
- Secretari/Comptable (1). Persona que realitza tasques administratives a l'oficina, encarregada d'escriure la correspondència, ordenar i arxivar la documentació. També, és encarregada de portar el control de llibres de comptabilitat, registres de pòlisses i conciliacions bancàries.
- Tècnic de laboratori (1). Persona que treballa al laboratori fent controls i proves bioquímiques. Ha de prendre i analitzar mostres, organitzar i netejar el laboratori, registrar i examinar els resultats de les proves, gestionar la meroteca i arxivar 2 mostres de cada lot que es produeix.
- Mecànic (1). Persona que supervisa el correcte funcionament de la maquinària i realitza el seu manteniment.
- Operaris de taller (2). Encarregats de realitzar diferents tasques a la indústria. Han de proveir les matèries primeres a la maquinària de producció, han d'ordenar i emmagatzemar en prestatges el producte acabat.

A la Figura 6.4 es mostra l'organigrama de la indústria projectada.

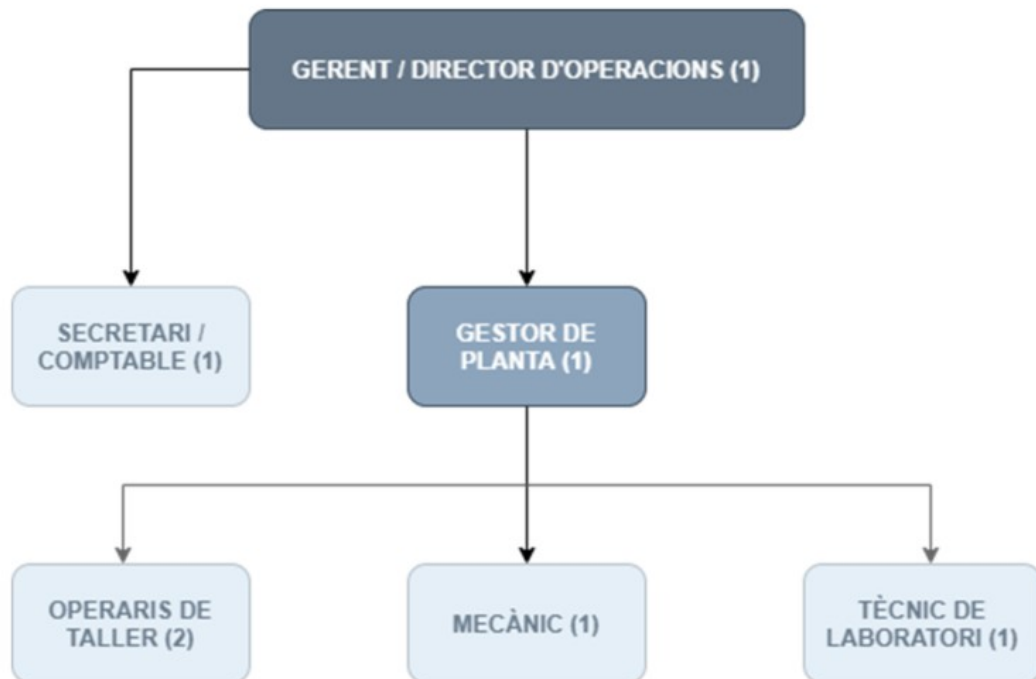


Figura 6.4. Organigrama de la indústria projectada

ANNEX 7. DIMENSIONAMENT DE LA MAQUINÀRIA

ANNEX 7. DIMENSIONAMENT DE LA MAQUINÀRIA

7 DIMENSIONAMENT DE LA MAQUINÀRIA	219
7.1 INTRODUCCIÓ	219
7.2 NECESSITATS DE MAQUINÀRIA.....	220

7 DIMENSIONAMENT DE LA MAQUINÀRIA

7.1 INTRODUCCIÓ

Aquest annex té com a objectiu identificar i descriure la maquinària necessària per al procés productiu que es projecta en aquesta nau.

7.2 NECESSITATS DE MAQUINÀRIA

Segons requisit indispensable del promotor, s'incorporarà maquinària de nova adquisició en totes les línies de procés per tal de reduir mà d'obra i aconseguir optimitzar el màxim l'eficiència dels equips.

Les superfícies dels diferents equips i perifèrics hauran de ser fabricades amb materials inerts, llises i sense cap mena de forat o rugositat. Preferiblement, l'acer inoxidable, amb combinació d'alumini i policarbonat per zones on l'aliment no entra en contacte, per tal d'abaratir el cost de la maquinària. Els perifèrics amb les cintes transportadores seran de banda modular plàstica de POM-C (copolímer de polioximetilè acetal).

La maquinària tindrà una vida útil de 15 anys. Un cop transcorregut aquest temps, caldrà adaptar-los, modificar-los, o comprar nous equips.

Tots els equips estan connectats a la xarxa de l'empresa i cal tenir permisos d'usuari per poder posar-les en funcionament. S'haurà de poder entrar lot i NEMO a cada OF (ordre de fabricació).

En el cas dels equips fets a mida s'utilitzarà PLC Siemens i detectors de seguretat PILZ.

Pel que fa als paletitzadors amb robot de 6 eixos, es determinarà en els requeriments URS la implementació obligatòria de SIL3-PLC *Safe Limited Speed*, cortines optoelectròniques de seguretat, escàner i 4 radars volumètrics per a cada estació. L'eina del robot haurà de permetre paletitzar els dos tipus de formats. També serà indispensable que l'equip permeti paletitzar tant palets europeus com americans.

Tot seguit, a la Taula 7.1 es descriuen les denominacions de la maquinària i les quantitats requerides en funció de la sala a la que es troba.

Taula 7.1. Maquinària requerida

EQUIP	UNITATS
Bomba d'aigua submergible per a pou profund	1
Dipòsit vertical capacitat màxima 1.000 litres	1
Planta compacta filtració + membranes 0,4 µm	2
Despaletitzador amb robot de 6 eixos, versió industrial	1
Tolva alimentació taps	1
Dosificadora 12 o 16 aixetes	1
Modificació plat indexat dosificadora per canvi de formats	2
Etiquetadora + Introducitor d'ampolles a blísters (estoig metàl·lic)	2
Encaixadora /enfardadora compacta	2
Perifèrics a mida de la línia de procés (cintes transportadores, plats d'entrada, acumulació ampolles...)	6
Paletitzador amb robot de 6 eixos, versió industrial	1
Carretó elevador	3
*OPCIONAL. Estació formació de preformes (inclou tolva d'autoalimentació, forn, bufadora, motlles, refrigerador, compressor)	1

ANNEX 8. DIMENSIONAMENT DE L'EDIFICACIÓ

ANNEX 8. DIMENSIONAMENT DE L'EDIFICACIÓ

8	DIMENSIONAMENT DE L'EDIFICACIÓ	224
8.1	INTRODUCCIÓ	224
8.2	EXTERIOR DE LA NAU	225
8.2.1	Moviment de terres	225
8.2.2	Fonamentació i sanejament	225
8.3	ESTRUCTURA.....	226
8.4	COBERTA.....	227
8.5	PAVIMENTS.....	228
8.6	TANCAMENTS EXTERIORS I DIVISIONS INTERIORS	229

8 DIMENSIONAMENT DE L'EDIFICACIÓ

8.1 INTRODUCCIÓ

Aquest annex té com a objectiu seleccionar i dimensionar la tipologia de cadascun dels materials emprats per a la fabricació de la indústria.

8.2 EXTERIOR DE LA NAU

La planta envasadora està formada per una nau rectangular de dimensions 29 x 41,38 m², on s'hi duu a terme l'activitat productiva i una segona construcció de dimensions 5 x 5 m², que pertany al cobert on hi ha el pou.

El conjunt total de les dues edificacions, la zona de pàrquing, àrees comunes, moll de càrrega i descàrrega, entrada i carrers ocupen aproximadament el 21% de la parcel·la de 14.156 m².

La parcel·la està envoltada per una tanca perimetral, amb una alçada de 2 metres i amb sòcol de 45 cm, per a evitar l'entrada de persones no autoritzades o animals.

8.2.1 Moviment de terres

La primera tasca per a l'edificació de la nau és el de netejar i aïllar la parcel·la. No cal realitzar esbrossat, ja que no hi ha presència d'arbres ni arbusts. Seguidament, cal fer una excavació superficial de la capa vegetal del terreny a una profunditat de 30 cm per acabar d'anivellar-lo i configurar l'entrada de camions i els camins interiors de la parcel·la.

8.2.2 Fonamentació i sanejament

A continuació, es procedeix a fer el forat per les armadures de les sabates, les bigues de travament, i les rases i pous per a la xarxa de sanejament.

La xarxa de sanejament evacua tant les aigües residuals com les aigües pluvials recollides a la coberta. Està fabricada amb tubs de PVC i canalons quadrats d'acer prelacat.

8.3 ESTRUCTURA

Pel que fa al material de l'estructura de la nau, s'utilitza l'acer estructural. Es col·loquen 280 biguetes, separades entre elles a una distància d'1,04 m. Pel que fa a les jàsseres, s'empren 40 unitats, repartides a cada banda. En quant als pilars de formigó, seran 20 pilars prefabricats d'una dimensió de 40x40 cm i de 5 m d'altura. Al tractar-se d'una nau aïllada, es presenta un pilar amb capçal per canal apte per suportar la jàssera.

8.4 COBERTA

La coberta és a dues aigües, amb un pendent del 5%, revestida de panells tipus sandvitx. La característica principal és la presència d'aïllament tèrmic i acústic IBR 80 mm i un acabat impermeable.

8.5 PAVIMENTS

Tot el paviment interior de la zona de producció de la nau es realitza amb recobrint de resina sintètica epoxi, de superfície antilliscant, impermeable i resistent a productes de neteja o corrosius. Tots els angles d'unions i cantonades seran arrodonits. Presentarà un pendent de l'1% per poder desaiguar correctament en cas de vessaments.

En les zones d'oficines, vestuaris, el menjador i el laboratori el paviment s'executa amb rajoles de gres premsat.

8.6 TANCAMENTS EXTERIORS I DIVISIONS INTERIORS

Els tancaments exteriors són de blocs de formigó prefabricat juntament amb un recobrint de panell metàl·lic de 35 mm de gruix. Les parets interiors es fabriquen amb panell tipus sandvitx amb nucli de llana de roca de 10 cm de gruix i s'hi col·locaran murets adossats a la paret on hi hagi circulació de maquinària.

Les oficines i el menjador es realitza un enguixat i es pintarà al damunt. En el cas dels vestidors, tenen un acabat amb rajola ceràmica.

La planta presenta un fals sostre fabricat de panells alveolats de PVC, de gruix 10 mm.

Pel que fa als accessos, la nau disposa de 3 tipus de portes: portes batents, portes corredisses i portes de pas enrotllables i automàtiques.

ANNEX 9. ANÀLISI DE PERILLS I PUNTS CRÍTICS DE CONTROL

ANNEX 9. ANÀLISI DE PERILLS I PUNTS CRÍTICS DE CONTROL

9 ANÀLISI DE PERILLS I PUNTS CRÍTICS DE CONTROL	231
9.1 INTRODUCCIÓ	232
9.2 PUNTS DE CONTROL CRÍTICS.....	233
9.2.1 Punts de Control Crítics Generals (PCCg)	233
9.2.2 Punts de Control Crítics Específics (PCCe)	234
9.2.3 Punts de Control Crítics de la indústria projectada.....	235
9.3 GESTIÓ DE LES TAULES DE CONTROL.....	238
9.4 LOTS I TRAÇABILITAT	239

9 ANÀLISI DE PERILLS I PUNTS CRÍTIKS DE CONTROL

9.1 INTRODUCCIÓ

Aquest annex té com a objectiu descriure breument els principals punts crítics de control de la indústria projectada que afecten directament al disseny i a les etapes del procés productiu.

Caldrà realitzar un estudi més detallat en cas que es vulgui implementar el present sistema d'Anàlisi de Perills i Punts de Control Crític (APPCC).

Un sistema APPCC és un recurs que permet gestionar de forma preventiva, lògica i objectiva la producció d'una indústria, amb la finalitat d'obtenir productes sans, innocus i segurs per al consumidor.

9.2 PUNTS DE CONTROL CRÍTICS

Un PCC o Punt de Control Crític és aquell procés o estadi en el qual s'aplica una mesura de control per tal de disminuir o suprimir un perill fins assolir un nivell acceptable.

Aquests punts de control poden ser generals o específics.

9.2.1 Punts de Control Crítics Generals (PCCg)

Els PCCg afecten totes les fases de producció. Si no es compleixen poden provocar greus problemes sanitaris.

Cal emprar els següents plans:

- Pla de neteja i desinfecció
- Pla de residus
- Pla d'higiene del personal
- Pla de manteniment higiènic d'instal·lacions
- Pla de desinsectació – desratització
- Pla d'aigua potable
- Pla de transport

9.2.2 Punts de Control Crítics Específics (PCCe)

Els Punts de Control Crítics Específics (PCCe) són aquells punts que s'identifiquen dins d'una etapa de producció concreta. A partir del diagrama de flux del procés productiu de l'Annex 6 es poden identificar els PCCe i realitzar taules de gestió.

Els aspectes més importants que cal destacar del procés de fabricació són els següents:

9.2.2.1 Conduccions

Totes les conduccions i canonades des de l'aqüífer i pou fins a la indústria han de ser construïdes a partir d'acer inoxidable i materials amb certificació alimentària, per tal de transportar i conduir l'aigua de manera hermètica i segura.

9.2.2.2 Sala d'envasament

La sala d'envasat ha de ser una zona controlada higiènicament per assegurar la qualitat microbiològica del producte.

9.2.2.3 Sistemes d'inspecció

La línia productiva ha de constar de sistemes electrònics d'inspecció previs a l'envasament, per tal de detectar qualsevol anomalia o resta que pugui quedar a l'interior de les ampolles, en cas positiu, cal expulsar-les de la línia.

Tanmateix cal revisar que el nivell de l'aigua sigui l'adequat a l'interior de l'ampolla, i que els processos de taponat, etiquetatge i codificació de lot es realitzin correctament (per garantir que el producte queda tancar de manera hermètica i per verificar-ne la traçabilitat)

9.2.3 Punts de Control Crítics de la indústria projectada

Per tal d'establir la gestió dels PCC de la indústria projectada, a la Taula 9.1 es mostren les mesures específiques de prevenció que cal adoptar davant dels perills, així com les mesures de correcció necessàries.

Taula 9.1. Mesures específiques dels PCC de la indústria projectada

(ACEA, 2013)

FASE	PERILL	MESURES PREVENTIVES	VIGILÀNCIA	MESURES CORRECTORES
Captacions i conduccions	Contaminació de l'aigua	<ul style="list-style-type: none"> - Controls dins el perímetre de protecció - Correcte disseny de les instal·lacions i ús de materials de certificació alimentària en les conduccions - Pla de neteja i desinfecció 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecció visual - Presa de mostra en els punts d'emergència de manera periòdica per analitzar-los 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupció temporal de la captació - Higienització - Eliminació de les causes de la contaminació
Dipòsits	Contaminació de l'aigua	<ul style="list-style-type: none"> - Construcció que asseguri la qualitat de l'aigua - Pla de neteja i desinfecció 	<ul style="list-style-type: none"> Presa de mostra dels dipòsits de manera periòdica per analitzar-los 	<ul style="list-style-type: none"> - Buidatge i higienització contínua dels dipòsits - Canvis dels filtres d'aire
Tractaments autoritzats	Contaminació de l'aigua i alteració dels paràmetres legislatius autoritzats	<ul style="list-style-type: none"> - Construcció correcta dels sistemes i manteniment del funcionament - Ús de productes certificats de qualitat - Formació del personal - Determinació del grau de carbonatació 	<ul style="list-style-type: none"> - Control periòdic dels sistemes - Presa de mostres per analitzar a l'entrada i la sortida dels sistemes - Control del grau de carbonatació 	<ul style="list-style-type: none"> Parada i eliminació de la causa
<i>Continuació</i>				

FASE	PERILL	MESURES PREVENTIVES	VIGILÀNCIA	MESURES CORRECTORES
Recepció de matèries primeres i envasos	No conformitat amb les especificacions de qualitat de la matèria primera	<ul style="list-style-type: none"> - Disposar de les especificacions de qualitat - Homologació de proveïdors 	<ul style="list-style-type: none"> - Exigència de certificats de qualitat als proveïdors - Presa de mostra per a comprovacions analítiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Rebuig del producte - Canvi de proveïdor
Fabricació d'envasos i taps	Contaminacions, migracions i alteració dels envasos i taps	<ul style="list-style-type: none"> - Disposar d'especificacions de qualitat de preformes i taps - Formació del personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de les especificacions de fabricació i la normativa específica - Control de temperatura i temps en els processos d'extrusió i bufada de les preformes - Controls dimensionals i controls de pes - Controls microbiològic, químic i de migracions 	<ul style="list-style-type: none"> - Rebuig de preformes i taps no conformes - Rectificació de les especificacions de fabricació
Emmagatzematge d'envasos i taps	Contaminació i alteració	Normes d'emmagatzematge i manipulació	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecció visual - Control microbiològic de superfícies 	<ul style="list-style-type: none"> - Destrucció del producte no conforme - Modificació de les condicions d'emmagatzematge
Rentatge i higienització d'envasos no fabricats en planta	Contaminació de l'aigua per objectes estranys o residus de rentatge	<ul style="list-style-type: none"> - Especificacions de les rentadores i del procés de rentatge - Especificacions relatives a l'envàs apte per a l'envasament 	<ul style="list-style-type: none"> - Control periòdic microbiològic, químic i físic - Control del funcionament de les màquines - Sistemes automàtics d'inspecció 	<ul style="list-style-type: none"> - Rebuig dels envasos no aptes - Esbandida addicional per eliminar detergents - Paralització de les màquines i mesures correctores
<i>Continuació</i>				

FASE	PERILL	MESURES PREVENTIVES	VIGILÀNCIA	MESURES CORRECTORES
Envasament	Contaminació de l'aigua	<ul style="list-style-type: none"> - Disposar d'especificacions de les màquines - Formació del personal - Pla de neteja i desinfecció 	<ul style="list-style-type: none"> - Control microbiològic de producte i sala - Control de paràmetres químics, físics i organolèptics del producte - Sistemes d'inspecció electrònica o òptica 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupció del procés - Investigació de les causes - Destrucció del producte alterat
Inspecció electrònica postenvasament	Defectes de tancament, errors de codificació del lot, defectes en els packs	<ul style="list-style-type: none"> - Disposar d'especificacions de les màquines - Formació del personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemes d'inspecció electrònica o òptica - Control d'hermeticitat del tap - Control d'etiquetatge i presència de lot - Control d'empaquetatge i de packs 	<ul style="list-style-type: none"> Rebuig dels productes fora d'especificacions
Emmagatzematge	Alteració de les característiques organolèptiques del producte i alteració de l'aspecte dels envasos i embalatges	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemes de ventilació correctes - Normes d'emmagatzematge i manipulació (rotació d'estocs) - Pla de neteja i desinfecció - Pla de prevenció de plagues 	<ul style="list-style-type: none"> Inspecció periòdica d'envasos, magatzem i control d'estocs 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucció del producte alterat

9.3 GESTIÓ DE LES TAULES DE CONTROL

Per tal de fer un seguiment de totes les condicions de l'activitat industrial cal omplir unes fitxes de control (FC) periòdicament.

Documents de registre:

- FC de la recepció dels envasos
- FC de processos
- FC nivell tancs
- FC de la filtració
- FC canvi de formats
- FC registre OF
- FC de compres i vendes
- FC d'expedició
- FC de neteja i desinfecció
- FC de desinsectació-desratització
- FC d'equips i instal·lacions
- Informe d'incidències
- Registre de revisions i actualitzacions del sistema APPCC

9.4 LOTS I TRAÇABILITAT

L'objectiu principal dels registres i les fitxes de control és documentar i verificar aquells punts que es considerin vulnerables o necessaris per tal d'obtenir la traçabilitat i facilitar l'operació d'establiment de lots.

Un lot és un conjunt homogeni d'unitats de producte processats en les mateixes condicions i, per tant, han de presentar les mateixes característiques. A la indústria projectada s'hauran de registrar les partides de producte acabat amb un codi de lot que serà vinculat directament a les característiques i condicions de procés per tal de poder-les conèixer més enllà de la seva expedició.

ANNEX 10. INCIDÈNCIA AMBIENTAL

ANNEX 10. INCIDÈNCIA AMBIENTAL

10 INCIDÈNCIA AMBIENTAL	241
10.1 INTRODUCCIÓ	242
10.2 EMISSIONS DE PARTÍCULES SÒLIDES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	243
10.3 INCIDÈNCIA VISUAL I PAISATGÍSTICA	244
10.4 INCIDÈNCIA ACÚSTICA PRODUÏDA PER L'ACTIVITAT	245
10.5 EMISSIONS DE GASOS I OLORS A L'ATMOSFERA	246
10.6 GESTIÓ AIGÜES RESIDUALS	247
10.6.1 Aigües del sistema de producció	247
10.6.2 Aigües sanitàries i de neteja	247
10.6.3 Aigües pluvials	247
10.7 GESTIÓ RESIDUS SÒLIDS	248
10.8 REPERCUSSIÓ SOCIAL	249

10 INCIDÈNCIA AMBIENTAL

10.1 INTRODUCCIÓ

En aquest annex s'estudia l'efecte mediambiental que pot produir la indústria projectada, així com, les principals mesures correctores que es poden aplicar per reduir o suprimir la seva incidència.

10.2 EMISSIÓ DE PARTÍCULES SÒLIDES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Durant el condicionament del terreny com en la construcció de la nau, es generarà pols i partícules sòlides en suspensió. Tot i així, no suposa una incidència significativa ja que el terreny es troba actualment anivellat i suficientment allunyat de les vies principals i zones urbanes.

10.3 INCIDÈNCIA VISUAL I PAISATGÍSTICA

L'àmbit d'actuació es troba en una zona plana i envoltada de terres de conreu. La topografia i la vegetació existents fan de barrera visual.

En un primer pla, l'activitat industrial es veu mínimament. Tot i que la seva configuració i els elements vegetals existents dins les parcel·les veïnes (arbres, arbustos...) amaguen notablement la nau, es proposa la plantació d'arbres autòctons delimitant la parcel·la per tal de reduir el màxim la visibilitat de la nau des de la carretera principal i evitar d'aquesta manera qualsevol impacte negatiu.

A la zona més propera al carrer de Sant Llorenç es preveu una zona per a l'aparcament dels vehicles pesants de transport de mercaderies, amb marge suficient de maniobra, així com dels vehicles dels operaris i treballadors.

A més, en l'adequació de la nau s'utilitzaran materials i textures, mantenint la seva integració dins el paisatge. La coberta serà d'un color verdós-grisenc, que es podrà camuflar amb els colors de l'entorn. Així doncs, mitjançant l'aplicació de mesures senzilles, com les exposades anteriorment, es permet una correcta integració dels impactes de la proposta.

Per tant, la nau industrial seria només visible des del carrer Sant Llorenç i els camps de conreu del voltant. Per aquest motiu, l'impacte visual i paisatgístic es pot considerar baix o molt baix i compatible amb l'entorn.

10.4 INCIDÈNCIA ACÚSTICA PRODUÏDA PER L'ACTIVITAT

Les zones on es preveu un nivell acústic més elevat són la sala de màquines i les línies de la planta. S'espera que els fabricants de maquinària compleixin amb el límit d'emissió acústic. En cas que se superés els 70 - 80 dB s'hauria d'indicar en el manual de funcionament de l'equip en qüestió i realitzar una avaluació de riscos per tal de proveir als operaris dels Equips de Protecció Individuals (EPIs) necessaris (com ara taps auditius, cascos antisoroll, orelles...).

Tot i així, la sala de màquines es pot insonoritzar, per minimitzar la incidència a un nivell de sonoritat més baix. Tanmateix, per tal de reduir el soroll provinents dels diferents equips i bombes d'extracció, es poden protegir els elements amb recobriments d'aïllament acústic.

10.5 EMISSIÓ DE GASOS I OLORS A L'ATMOSFERA

No es preveu utilitzar productes que produeixin males olors o generin gasos perillosos. A més, no s'espera que l'activitat pugui causar un impacte ambiental negatiu sempre i quan la totalitat de la maquinària funcioni de manera adequada.

Com a mesura preventiva, el tècnic de manteniment haurà de realitzar un control periòdic de les màquines per assegurar que no es produeixen gasos ni partícules sòlides.

10.6 GESTIÓ AIGÜES RESIDUALS

En aquesta activitat es generen tres tipus d'aigües residuals a evacuar: aigües procedents del procés productiu, aigües sanitàries i aigües pluvials. En tot cas, cal comptar amb l'autorització d'abocament i amb el compliment del Reglament vigent d'abocaments a la xarxa pública de sanejament.

10.6.1 Aigües del sistema de producció

Són aigües residuals que provenen del procés de neteja i rentat de les preformes i ampolles de vidre. També poden provenir del rentat dels tancs d'acumulació o d'altres elements de la indústria. Com que no es preveu la utilització de productes nocius que puguin contaminar o malmetre l'aigua, es podran abocar directament a la xarxa de clavegueram.

10.6.2 Aigües sanitàries i de neteja

Són aigües residuals procedents dels sanitaris i aigües de neteja que es poden abocar directament a la xarxa de clavegueram d'Albanyà.

10.6.3 Aigües pluvials

Són aigües residuals conduïdes pels baixants i col·lectors fins a la xarxa pública de recollida d'aigües pluvials.

10.7 GESTIÓ RESIDUS SÒLIDS

Els residus sòlids generats per la planta són tots aquells envasos que per algun motiu no es poden destinar a la seva comercialització, taps defectuosos, etiquetes o embolcalls en mal estat...

En qualsevol cas, s'acumularan i es classificaran segons la composició del material i una empresa externa acreditada, els recollirà i els gestionarà (els envasos de vidre es poden reciclar en contenidors de vidre, els envasos de plàstic defectuosos o descartats es poden aprofitar per tornar a formar noves preformes, el cartró i les etiquetes també es poden reciclar...).

10.8 REPERCUSSIÓ SOCIAL

L'empresa realitza un gran esforç mediambiental per tal de preservar l'equilibri natural de l'aqüífer i té cura de protegir i evitar qualsevol tipus de contaminació. En tot cas, s'extreurà aigua segons el límit establert en l'estudi hidrogeològic, de manera que no malmeti l'aqüífer.

L'activitat industrial preveu oferir 7 llocs de treball, preferiblement a persones properes al poble d'Albanyà o amb disponibilitat de desplaçament fins a la nau.

La construcció de la nau no suposarà cap canvi perjudicial en la qualitat de vida dels veïns i veïnes, ni afectarà negativament al trànsit del poble.

ANNEX 11. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ

ANNEX 11. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ

11 PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ.....	252
11.1 INTRODUCCIÓ	252
11.2 MÈTODE PERT.....	253
11.2.1 Definició de les activitats	253
11.2.1 Prelacions entre les activitats	254
11.2.2 Diagrama PERT	255
11.3 CÀLCUL DE LES FOLGANCES.....	257
11.3.1 Determinació del temps early i temps last	257
11.3.2 Determinació de les folgances total, lliure i independent	259
11.3.3 Determinació del camí crític.....	261
11.3.4 Durada de l'execució	262

11 PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ

11.1 INTRODUCCIÓ

En el present annex es planifica l'execució de l'obra mitjançant el mètode PERT (de l'anglès, *Program Evaluation and Review Technique*).

El mètode PERT és una tècnica emprada per planificar i programar les tasques a realitzar i per controlar l'execució de les obres. Aquest mètode permet:

- Orientar sobre l'evolució del projecte cap als seus objectius.
- Concentrar l'atenció sobre els problemes potencials del projecte.
- Proporcionar informes precisos de l'estat del projecte als responsables.
- Predir la probabilitat d'assolir els objectius.
- Determinar el temps mínim en el que es pot realitzar el projecte.

11.2 MÈTODE PERT

11.2.1 Definició de les activitats

A la Taula 11.1 es llisten totes les activitats i tasques requerides que exigeixen l'ús de recursos (mà d'obra, maquinària i materials) per a l'execució del projecte. Per a cadascuna de les tasques, es defineix una denominació.

Taula 11.1. Activitats d'execució del projecte

Denominació	Activitat
A	Moviment de terres (neteja, esbrossada i excavació)
B	Fonamentació
C	Xarxa de sanejament
D	Estructura de la nau
E	Coberta
F	Tancaments exteriors i interiors
G	Paviments
H	Instal·lació elèctrica
I	Instal·lació hidràulica
J	Instal·lació frigorífica
K	Instal·lació calorífica
L	Instal·lació contra incendis
M	Instal·lació de maquinària
N	Acabats
O	Proves de funcionament

11.2.1 Prelacions entre les activitats

A la Taula 11.2 es mostra per a cada una de les tasques les activitats precedents i la durada expressada en dies.

Taula 11.2. Prelacions entre activitats i durada de cada activitat

Activitat	Denominació	Activitat precedent	Durada (dies)
Moviment de terres (neteja, esbrossada i excavació)	A	-	3
Fonamentació	B	A	18
Xarxa de sanejament	C	B	7
Estructura de la nau	D	C	14
Coberta	E	D	14
Tancaments exteriors i interiors	F	E	25
Paviments	G	F	11
Instal·lació elèctrica	H	G	21
Instal·lació hidràulica	I	G	18
Instal·lació contra incendis	J	G	2
Instal·lació frigorífica	K	G	5
Instal·lació calorífica	L	G	4
Instal·lació de maquinària	M	H, I, J, K, L	15
Acabats	N	M	8
Proves de funcionament	O	N	10

11.2.2 Diagrama PERT

A la Figura 11.1 es mostra el diagrama PERT elaborat a partir de les activitats descrites en l'apartat anterior. En blau està marcat el camí crític.

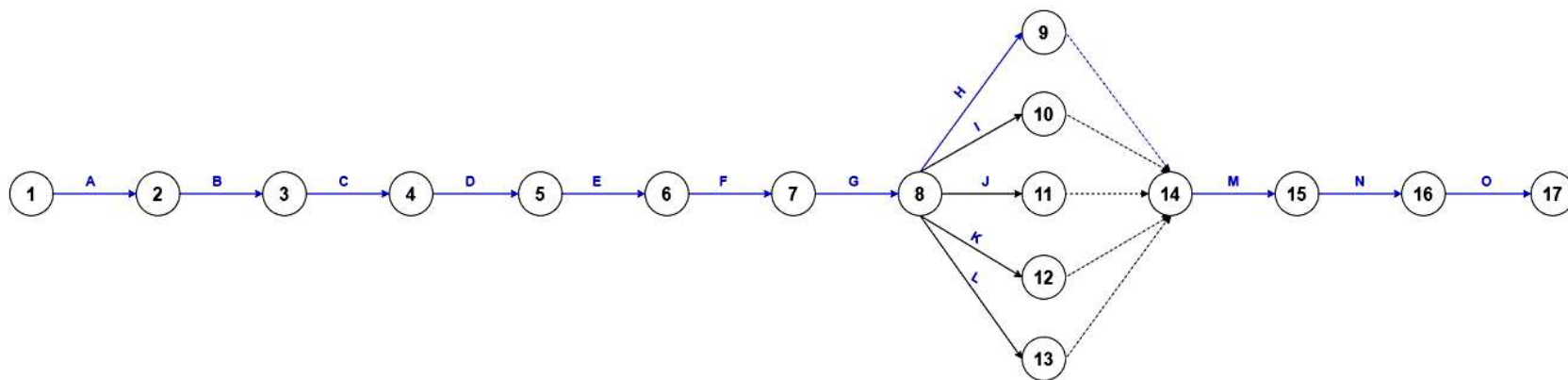


Figura 11.1. Diagrama PERT

11.3 CÀLCUL DE LES FOLGANCES

11.3.1 Determinació del temps early i temps last

El temps early (t) d'un succés indica el temps mínim que ha de passar per arribar a aquell succés en concret. A continuació, es mostra la fórmula:

$$t_j = \max(t_i + t_{ij})$$

On:

- t_j : és el temps early del succés final de l'activitat (dies)
- t_i : és el temps early del succés inicial de l'activitat (dies)
- t_{ij} : és la durada de l'activitat (dies)

A la Taula 11.3 es mostra el càlcul del temps *early* a partir de la fórmula anterior.

Taula 11.3. Càlcul del temps *early* de cada activitat

Activitat	Succés inicial	Succés final	t_i (dies)	t_{ij} (dies)	t_j (dies)
A	1	2	0	3	3
B	2	3	3	18	21
C	3	4	21	7	28
D	4	5	28	14	42
E	5	6	42	14	56
F	6	7	56	25	81
G	7	8	81	11	92
H	8	9	92	21	113
<i>Continuació</i>					

Activitat	Succés inicial	Succés final	ti (dies)	tij (dies)	tj (dies)
I	8	10	92	18	113
J	8	11	92	2	113
K	8	12	92	5	113
L	8	13	92	4	113
M	14	15	113	15	128
N	15	16	128	8	136
O	16	17	136	10	146

El temps last (t^*) d'un succés indica el més tard que es pot arribar a aquest succés per a què la durada de l'execució no s'allargui cap dia més del inicialment previst. La fórmula per calcular el temps last és la següent:

$$t_i^* = \text{mín} (t_j^* - t_{ij})$$

On:

- t_i^* : és el temps last del succés inicial de l'activitat (dies)
- t_j^* : és el temps last del succés final de l'activitat (dies)
- t_{ij} : és la durada de l'activitat (dies)

A la Taula 11.4, es mostra el càlcul del temps *last* a partir de la fórmula anterior.

Taula 11.4. Càlcul del temps *last* de cada activitat

Activitat	Succés inicial	Succés final	tj* (dies)	tij (dies)	ti* (dies)
O	16	17	146	10	136
N	15	16	136	8	128
M	14	15	128	15	113
L	8	13	113	4	103
K	8	12	113	5	103
J	8	11	113	2	103
I	8	10	113	18	95
H	8	9	113	21	92
G	7	8	92	11	81
F	6	7	81	25	56
E	5	6	56	14	42
D	4	5	42	14	28
C	3	4	28	7	21
B	2	3	21	18	3
A	1	2	3	3	0

11.3.2 Determinació de les folgances total, lliure i independent

La folgança total d'una activitat (Fij T) indica el nombre d'unitats de temps que es pot retardar l'execució de l'activitat amb respecte al seu temps PERT previst, sense que la durada total de l'execució del projecte experimenti cap retard.

$$\text{Fij T} = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

La folgança lliure d'una activitat (Fij L) indica la quantitat de folgança disponible després de realitzar una activitat sempre que totes les tasques comencin i finalitzin en el seu temps early.

$$\text{Fij L} = t_j - t_i - t_{ij}$$

La folgança independent d'una activitat (Fij I) indica la quantitat de folgança disponible després de realitzar una activitat si totes les activitats comencen en el seu temps last i finalitzen en el seu temps early.

$$\text{Fij I} = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

A la Taula 11.5 es poden veure les folgances totals, lliures i independents per a cada activitat.

Taula 11.5. Folgances totals, lliures i independents de cada activitat

Activitat	Folgança total	Folgança lliure	Folgança independent
A	0	0	0
B	0	0	0
C	0	0	0
D	0	0	0
E	0	0	0
F	0	0	0
G	0	0	0
H	0	0	0
I	3	3	0
<i>Continuació</i>			

Activitat	Folgança total	Folgança lliure	Folgança independent
J	19	19	8
K	16	16	5
L	17	17	6
M	0	0	0
N	0	0	0
O	0	0	0

11.3.3 Determinació del camí crític

Les activitats o tasques crítiques són totes aquelles que tenen una folgança total o igual a 0 dies, ja que qualsevol retard en l'execució implica ampliar el termini d'entrega del projecte. A partir de les tasques crítiques s'estableix el camí crític, punt clau per realitzar un bon control del projecte.

Les activitats que no formen part del camí crític tenen una folgança total diferent a 0 dies i, per tant, disposen d'un petit marge per a executar-se sense que això impliqui un retard en l'execució del projecte.

El camí crític que es segueix per a l'execució de la indústria queda definit a continuació:

A - B - C - D - E - F - G - H - M - N - O

En primer lloc, es realitza el moviment de terres (neteja, esbrossada i excavació del terreny), seguit de la fonamentació i les xarxes de sanejament, l'estructura, la coberta, després els tancaments exteriors i tancaments interiors, la pavimentació, la instal·lació elèctrica, instal·lació de maquinària, els acabats i finalment, la realització de les diverses proves de funcionament.

11.3.4 Durada de l'execució

A partir del camí crític definit en l'apartat anterior, es pot determinar la durada de l'execució.

A la Taula 11.6 es mostren les diferents activitats amb la durada en dies i el temps establert d'execució del projecte.

Taula 11.6. Activitats del camí crític

Denominació	Activitat	Durada (dies)
A	Moviment de terres (neteja, esbrossada i excavació)	3
B	Fonamentació	18
C	Xarxa de sanejament	7
D	Estructura de la nau	14
E	Coberta	14
F	Tancaments exteriors i interiors	25
G	Paviments	11
H	Instal·lació elèctrica	21
M	Instal·lació de maquinària	15
N	Acabats	8
O	Proves de funcionament	10
Temps d'execució		146

Es determina que la durada mínima de l'execució del projecte és de 146 dies.

ANNEX 12. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX 12. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

12 JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	265
12.1INTRODUCCIÓ	265
12.2PREUS BÀSICS.....	266
12.2.1 Preus bàsics de la mà d'obra.....	266
12.2.2 Preus bàsics de la maquinària.....	267
12.2.3 Preus bàsics del material	267

12 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

12.1 INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present annex consisteix en detallar els preus bàsics de mà d'obra, maquinària utilitzada per a realitzar les tasques de construcció i instal·lació i material necessari per a l'execució del projecte.

Els preus descrits en aquest annex s'han emprat per a la realització del pressupost del projecte.

12.2 PREUS BÀSICS

12.2.1 Preus bàsics de la mà d'obra

A la Taula 12.1 es mostra el preu detallat en €/hora de la mà d'obra en funció del rang i el sector on es treballa.

Taula 12.1. Preus bàsics de la mà d'obra

DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€/hora)
Ajudant col·locador	A0137000	19,96
Ajudant electricista	A013H000	19,96
Ajudant ferrallista	A0134000	19,96
Ajudant lampista	A013J000	19,96
Ajudant muntador	A013M000	19,96
Ajudant pintor	A013D000	17,30
Manobre	A0140000	18,70
Manobre especialista	A0150000	18,90
Manobre guixaire	A0149000	18,70
Oficial 1 ^a	A0121000	22,48
Oficial 1 ^a col·locador	A0127000	22,48
Oficial 1 ^a electricista	A012H000	23,19
Oficial 1 ^a ferrallista	A0124000	22,48
Oficial 1 ^a guixaire	A0129000	22,48
Oficial 1 ^a lampista	A012J000	23,19
Oficial 1 ^a muntador	A012M000	23,19
Oficial 1 ^a paleta	A0122000	22,48
Oficial 1 ^a pintor	A012D000	22,48
Oficial 1 ^a vidrier	A012E000	22,10

12.2.2 Preus bàsics de la maquinària

A la Taula 12.2 es mostra el preu detallat en €/hora de la maquinària utilitzada per a realitzar les tasques de construcció i instal·lació del projecte.

Taula 12.2. Preus bàsics de la maquinària

DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€/hora)
Camió per a transport de 7 t	C150170	32,24
Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	C13350C0	65,40
Corró vibratori autopropulsat de fins a 2,5 t	C1335010	38,96
Equip i elements auxiliars per a soldadura tècnica	C200P000	3,09
Formigonera 165 L	C1705660	1,98
Grua autopropulsada 12 t	C150G80	48,62
Motoanivelladora petita	C133110	57,62
Pala carregadora	C131112	56,80
Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	C1313330	51,80

12.2.3 Preus bàsics del material

A la Taula 12.3 es mostra el preu dels diferents materials utilitzats.

Taula 12.3. Preus bàsics del material

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 110 mm	B0A72N00	1,61
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 160 mm	B0A72R00	2,23
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 180 mm	B0A72S00	2,42
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 200 mm	B0A72T00	2,65
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 250 mm	B0A72U00	3,21
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 75 mm	B0A72L00	1,24
u	Abraçadora acer galv. + isofònica, d/int = 90 mm	B0A72M00	1,25
u	Abraçadora plàstica, d/int= 63 mm	B0A75K02	1,29
u	Accessori genèric p/tub PVC, D= 110 mm	BDW3B700	5,39
u	Accessori genèric p/tub PVC, D= 110 mm	BDW3B800	7,82
u	Accessori genèric p/tub PVC, D= 63 mm	BDW3B500	2,04
u	Accessori genèric p/tub PVC, D= 90 mm	BDW3B600	2,65
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=110 mm, p/encol	BFWA1E40	15,12
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=160 mm, p/encol	BFWA1J40	54,36
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=180 mm, p/encol	BFWA1K40	3,19
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=200 mm, p/encol	BFWA1L40	94,01
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=250 mm, p/encol	BFWA1M4	358,04
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=63 mm, p/encola	BFWA1940	3,19
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=75 mm, p/encola	BFWA1A40	6,48
u	Accessori p/tub PVC-U pres. DN=90 mm, p/encola	BFWA1C40	11,78
kg	Acer b/corrugat B 500 S	B0B2A000	0,54
kg	Adh. apl. 2 cares, cautxú	B0911000	4,18
m ³	Aigua	B0111000	1,03
u	Aigüera gres brill., pica circ., llarg.= 40-50cm, c.bla	BJ18D212	64,27
u	Aixeta mescl. p/aigüera, p/munt. Superf., cromat	BJ28212A	49,32
u	Barra mural recta per a bany adaptat, de 800 mm	BJ46U001	87,01
m	Bastiment base tub acer galv. 40x20 mm	BAN51200	3,66
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
u	Bloc morter ciment foradat llis 400x200x110 mm p	B0E244B1	0,76
u	Bloc morter ciment foradat llis 400x200x150 mm p	B0E244F1	1,01
u	Boca d'incendi enllaç, D=25mm, BIE-25, armari	BM231440	254,03
u	Brida p/tub PVC, D= 75-110 mm	BD1Z2200	1,23
u	Caixa p/quadre distrib., plàst + metal. + porta, 1 fil	BG146102	164,31
kg	Calç aèria CL 90	B0532310	0,07
m	Canal exterior semicirc. PVC rígid, D = 125 mm	B5ZH1D50	1,96
u	Cargol autorosc., voland.	B0A5AA00	0,03
t	Ciment pòrtland + fill. calc. CEM II/B-L 32, 5R, sacs	B0512401	94,46
u	Com. manu. Torn + cable ampl. = 300 -350 cm, pes	BAVZ5P05	79,33
u	Comptador aigua, p/veloç., llautó, 1''	BJM12405	88,98
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x10 mm ²	BG311600	0,47
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm ²	BG311700	0,82
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm ²	BG311300	21,89
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm ²	BG311800	1,31
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x4 mm ²	BG311400	0,31
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm ²	BG311500	0,45
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm ²	BG312200	1,94
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x10 mm ²	BG312600	1,19
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x16 mm ²	BG312700	1,99
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm ²	BG312300	0,43
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x4 mm ²	BG312400	0,61
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 2x6 mm ²	BG312500	0,84
m	Conductor de Cu UNE RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm ²	BG314500	3,04
u	Element munt. p/tub PVC, D=110 mm	BDY3B700	0,05
u	Element munt. p/tub PVC, D=110 mm	BDY3B800	0,09
u	Element munt. p/tub PVC, D=75 mm	BDY3B500	0,02
u	Element munt. p/tub PVC, D=90 mm	BDY3B600	0,03
m ²	Entramat metàl·lic ocult, susp. Platina, p/cel ras la	B84ZL0J0	3,28
u	Extintor automàtic pols seca, ABC, 12 kg, eficàcia 3	BM31U012	79,20
kg	Filferro recuit, D= 1,3 mm	B0A14200	1,02
m ²	Finestra alumini anoditzat, 3 corred. 2 carrils, 4-5,	BAF2987D	177,63
m ³	Formigó HA-25/P/10/IIa >= 275kg/m ³ ciment	B065760C	68,37
m ³	Formigó HA-30/P/10/I+E >= 300kg/m ³ ciment	B065C36C	80,41
m ³	Formigó HM-20/P/20/I >= 200kg/m ³ ciment	B064300C	59,90
m ³	Formigó HM-20/P/40/I >= 200kg/m ³ ciment	B064500C	58,43
u	Ganxo + suport PVC p/can. PVC rígid D = 125 mm	B5ZHBD50	0,35
t	Grava pedra granit. 50-70 mm	B0332300	18,29
m	Guies pers. Alum., p/persi. Enrotll.	BAVZK000	3,50
kg	Guix YF	B0521200	0,15
kg	Guix YG	B0521100	0,12
u	Hidrant colum. Seca, 2x45 mm + 1x70 mm, connex	BM211210	801,63
u	Interruptor auto. Magnet., I=1,5A, ICP-M, bipol. (1	BG411352	2,01
u	Interruptor auto. Magnet., I=10A, ICP-M, bipol. (1	BG411359	18,96
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
u	Interruptor auto. Magnet., I=15A, ICP-M, bipol. (1	BG41135A	19,21
u	Interruptor auto. Magnet., I=25A, ICP-M, bipol. (1	BG41135D	21,01
u	Interruptor auto. Magnet., I=7,5A, ICP-M, bipol. (1	BG411358	35,36
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. Resident., I=25A, bipol.	BG42129D	24,01
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=100A, bipol. (2P	BG424CJM	288,21
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=25A, bipol. (2P)	BG42439D	57,68
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=63A, bipol. (2P)	BG42429K	148,33
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=63A, bipol. (2P)	BG42439K	103,20
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=63A, bipol. (2P)	BG424CJK	179,94
u	Interruptor dif.cl.AC, gam. terc., I=80A, bipol. (2P)	BG42439L	165,02
m	Jàssera acer, T invertida, nervi = 30 cm, taló = 30 c	B4P2133H	2,69
m ²	Lamel.la PVC, horitzó., ample = 9 cm + separ. 2 cm	B84C13L0	3,48
u	Lavabo porcel., senz., ampl. 45-60 cm, c.blanc, pre	BJ13B212	39,21
u	Llum indust. Simèt. Semi-intensiv., halog. Metal.,	BHA2U020	219,29
u	Llum.emerg.circ.,FL4W80lúm.,auton<1h,DAISALUX	BH61A111	45,40
u	Llumenera estanca s/reflex., reix., incandescent 15	BHB21230	72,85
u	Llumenera industrial, s/difus. Ni reflec., 1x58W, re	BHA1E3N0	25,96
m ²	Malla el. b/correg. ME 10x10 cm D: 3 mm, B500T	B0B34121	1,33
u	Maó calat 290x140x100 mm, p/revestir, categoria	B0F1D2A1	0,26
dm	Massilla segell., poliuretà monocomp.	B7J50090	8,76
dm	Massilla segell., silicona neut. monocomp.	B7J50010	13,91
u	P. p. accessoris caixa gral. Protecció	BGW11000	10,34
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
u	P. p. accessoris caixa p/quadre distrib.	BGW14000	1,26
u	P. p. accessoris llum. Emerg./ senyal.	BHW61000	0,51
u	P. p. accessoris llum. Estan. Làmp. Incand/descar.	BHWB2000	3,44
u	P. p. accessoris llum. Indust. Làmp. Inc/desc/mix.	BHWA2000	1,65
u	P. p. accessoris llum. Indust. Tub. Fluor.	BHWA1000	1,26
u	P. p. accessoris p/conduc. Cu UNE 0,6/1 KV	BGW31000	0,32
u	P. p. accessoris p/interr. Difer.	BGW42000	0,32
u	P. p. accessoris p/interr. Magnetot.	BGW41000	0,30
u	P. p. elem. Especials p/plac. Connex. Terr.	BGYD2000	3,79
u	P. p. elements especials p/boq. Incendi	BMY23000	0,57
u	P. p. elements especials p/hidrants	BMY21000	1,71
u	P. p. elements especials p/pols. Alarm.	BMY14000	0,25
m ²	Panot gris 20x20x2,5 cm, cl. 1a preu alt	B9E11200	5,40
m ²	Persi. enr. alum., lamel., g=14 - 14,5 mm, h= 55 - 6	BAV7EK77	225,30
m ²	Persi. enr. PVC., lamel., g= 14 - 14,5 mm, h= 40 - 4	BAVBK45	78,41
u	Pilar acer secció rectangular dim. 40x40, h= 5 m	B4P11651	145,88
kg	Pintura plàstica, p/ext	B89ZPE00	6,22
kg	Pintura plàstica, p/int	B89ZPD00	4,81
u	Placa connex. Terra acer form. Estel (mass.) 0,2 m	BGD22130	48,01
m ²	Placa nervada, g= 50 mm, 2 planxes hacer	B0C5U003	25,18
m ²	Placa Sandwich, planxa ner. acer galv g=0,6 mm	B0C5U010	24,84
u	Plat dutxa quadrat porcel. Vitrif., 700x700 mm, c.	BJ12B71P	61,25
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
t	Pols quars color gris	B9GZ1210	497,11
u	Polsador alarma, instal·lació conv., manual + tren	BM141102	6,65
u	Porta acer, 1bat, 90x215 cm, bastidor tub acer 2 p	BABGU040	148,55
u	Porta acer, 2bat, 160x215 cm, bastidor tub acer 2	BABGU120	227,86
u	Porta corredera automàtica 2 fulles 100x210 + 2 fi	BAM2U020	3.789,87
m ²	Porta pleg. Ràpida teixit + PVC, h= 4,5 – 5,5 m, bas	BARRA711	178,98
m ²	Post/parquet adherit roure americà nature 300x6	B9Q14413	15,93
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=110 mm, encolat	BFYA1J40	1,19
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=160 mm, encolat	BFYA1K40	0,04
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=180 mm, encolat	BFYA1L40	1,87
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=200 mm, encolat	BFYA1M40	2,92
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=63 mm, encolat	BFYA1940	0,21
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=63 mm, encolat	BFYA1A40	0,29
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=75 mm, encolat	BFYA1C40	0,38
u	Pp.p/tub PVC-U pres., D=90 mm, encolat	BFYA1E40	0,56
u	Presa corrent, tipus univ., (2P+T), 16A/250V,a/tap	BG631153	3,22
kg	Segelladora	B8ZA1000	4,92
t	Sorra pedra granit. 0 - 3,5 mm	B0312500	19,24
t	Sorra pedra granit. p/morters	B0312020	19,67
u	Suport + caixetí + passacintes, p/persiana finestra	BANZ1110	5,02
u	Suport extintor p/sostre	BMY3U010	8,36
u	Tapa pref. 90x90x6 cm	BD3Z2996	39,06
<i>Continuació</i>			

UNITATS	DESIGNACIÓ	CODI	PREU (€)
m	Tub PVC, DN=110 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-	BFA1J340	4,87
m	Tub PVC, DN=160 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-	BFA1K340	5,32
m	Tub PVC, DN=180 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-	BFA1L340	7,24
m	Tub PVC, DN=200 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-	BFA1M340	10,96
m	Tub PVC, DN=63 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-E	BFA19340	0,81
m	Tub PVC, DN=63 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-E	BFA1A340	1,04
m	Tub PVC, DN=75 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-E	BFA1C340	2,01
m	Tub PVC, DN=90 mm, PN= 6bar, p/encolar, UNE-E	BFA1E340	2,28
m	Tub PVC-U paret massissa, àrea aplicació B, DN=11	BD13179B	3,49
m	Tub PVC-U paret massissa, àrea aplicació B, DN=11	BD13189B	4,27
m	Tub PVC-U paret massissa, àrea aplicació B, DN=75	BD13159B	2,20
m	Tub PVC-U paret massissa, àrea aplicació B, DN=90	BD13167B	2,82
m	Tub PVC-U paret massissa, àrea aplicació B, DN=90	BD13169B	3,04
m ²	Vidre aïlla. Incolora 5 mm + 1 lam. Segur, incolor,	BC1F1F20	78,21
u	Vis acer galv. 5,4x65mm, junt metall/goma, tac D	B5ZZJLPT	14,66
cu	Visos, galvanitzats	B0A4A400	1,99

ANNEX 13. AVALUACIÓ ECONÒMICA

ANNEX 13. AVALUACIÓ ECONÒMICA

13 AVALUACIÓ ECONÒMICA	277
13.1 INTRODUCCIÓ	277
13.2 ESTUDI ECONÒMIC	278
13.2.1 Costos fixos de capital fix	278
13.2.2 Costos de capital circulant.....	281
13.2.3 Costos de capital circulant totals	284
13.2.4 Costos totals	286
13.2.5 Ingressos.....	287
13.2.6 Beneficis.....	288
13.3 ANÀLISI DE LA RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ.....	290
13.3.1 Cobraments i pagaments	290
13.3.2 Pagaments.....	291
13.4 AVALUACIÓ ECONÒMICA	294
13.4.1 Valor Actual Net	294
13.4.2 VAN/k	297
13.4.3 Taxa Interna de Retorn (TIR)	297
13.4.4 <i>Pay-Back</i>	297
13.5 CONCLUSIÓ	299

13 AVALUACIÓ ECONÒMICA

13.1 INTRODUCCIÓ

En el present annex s'estudia i s'avalua la viabilitat econòmica de la indústria projectada. Tanmateix, s'analitzen els costos fixos, els costos variables i els ingressos i beneficis esperats que en deriven conseqüentment. A partir d'aquests paràmetres i de la inversió inicial realitzada per part del promotor, es calculen diferents indicadors (el VAN, el VAN/k, la TIR i el *Pay-back*) que permetran quantificar la rendibilitat de la inversió.

Es projecta una vida útil de 15 anys per a la maquinària i 20 anys per les instal·lacions, ja que passat aquest temps les canonades que transporten l'aigua poden presentar fissures, la bomba de captació s'haurà de canviar, i s'hauran de modernitzar les línies productives. Pel que fa a les edificacions, en canvi, està previst que el seu període de vida útil rondi els 25 anys. Un cop transcorreguts, caldrà replantejar-ne el seu estat.

Per al finançament del projecte, el promotor sol·licita a l'entitat bancària un préstec del 60% de l'import total del pressupost. El 40% restant, es desemborsa amb el capital propi del promotor.

13.2 ESTUDI ECONÒMIC

A continuació, es procedeix a realitzar el càlcul del benefici obtingut en el present projecte. Per a fer-ho, és precís determinar els costos i els ingressos.

Els costos fixos són aquells que no varien en funció del volum de producció i es divideixen en els costos que deriven del capital fix i els que deriven del capital circulant.

13.2.1 Costos fixos de capital fix

En aquest apartat, es calcula els costos fixos de capital fix que inclouen les amortitzacions de les edificacions, de les instal·lacions i de la maquinària i el cost d'oportunitat de cadascun d'ells.

Per realitzar el càlcul de l'amortització s'empra la següent fórmula:

$$A = \frac{V_0 - V_n}{n}$$

On:

- **A**: és l'amortització anual (€/any)
- **V₀**: és el valor inicial del capital immobilitzat (€)
- **V_n**: és el valor residual del capital immobilitzat (€)

- n : és la vida útil del capital immobilitzat (anys)

El cost d'oportunitat es calcula com:

$$CO_{immobilitzat} = \frac{V_0 + V_n}{2} \cdot t \cdot i$$

On:

- $CO_{immobilitzat}$: és el cost d'oportunitat de l'element immobilitzat (€/any)
- V_0 : és el valor inicial del capital immobilitzat (€)
- V_n : és el valor residual del capital immobilitzat (€)
- t : és el temps de càlcul del cost d'oportunitat (1 any)
- i : és el tipus d'interès. Es considera un interès del 3,5%

A la Taula 13.1 es determina l'amortització i el cost d'oportunitat per el cas dels tres actius analitzats.

Taula 13.1. Amortitzacions i cost d'oportunitat dels actius

Concepte	n (anys)	V_0 (€)	V_n (€)	i (%)	A (€/any)	$CO_{immobilitzat}$ (€/any)
Maquinària	15	6.562.750,00	984.412,50	3,50	371.889,17	132.075,34
Instal·lacions	20	52.412,86	10.482,57	3,50	2.096,51	1.100,67
Edificació	25	210.269,35	52.567,34	3,50	6.308,08	4.599,64
TOTAL					380.293,76	137.775,65

Els costos fixos de capital fix totals s'obtenen a partir de la suma de les amortitzacions i el cost d'oportunitat anteriorment descrits.

$$CF_T = \sum A + \sum CO_{immobilitzat}$$

On:

- CF_T : és el cost fix de capital fix (€/any)
- A : és l'amortització anual (€/any)
- $CO_{immobilitzat}$: és el cost d'oportunitat de l'element immobilitzat (€/any)

Per tant, a partir dels valors de la Taula 12.1, el cost fix de capital fix total és de:

$$CF_T = 380.293,76 \text{ (€/any)} + 137.775,65 \text{ (€/any)} = 518.069,41 \text{ (€/any)}$$

13.2.2 Costos de capital circulant

Els costos de capital circulant pertanyen als factors de producció que generen els costos fixos en un termini inferior al d'un cicle productiu.

Es calcularà el cost de capital circulant per al cas del préstec bancari, la mà d'obra, les matèries primeres, els envasos, els serveis industrials, el transport i altres costos circulants (com ara els costos de màrqueting). Una vegada calculats, es determinarà el cost d'oportunitat de cada un d'ells i, conseqüentment, el cost de capital circulant total.

13.2.2.1 Cost del préstec bancari

Per al finançament del projecte, el promotor sol·licita a l'entitat bancària un préstec d'un import de 4.487.498,17 € a retornar en un termini de 10 anys, amb un interès TAE del 5,3%. El 40% restant, es desemborsa amb el capital propi del promotor.

L'anualitat a pagar es calcula a partir de la següent expressió:

$$A = P \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

On:

- **A** : és la quota a pagar cada any (€/any)
- **P** : és la quantitat prestada per l'entitat bancària (4.487.498,17 €)
- **i** : és el tipus d'interès bancari. Es considera un interès del 5,3%
- **n** : és el nombre d'anys en retornar el préstec bancari (10 anys)

Per tant, l'anualitat a pagar serà la descrita a continuació:

$$A = 4.487.498,17 \text{ €} \cdot \frac{0,053 \cdot (1 + 0,053)^{10}}{(1 + 0,053)^{10} - 1} = 589.648,40 \text{ €/any}$$

13.2.2.2 Cost provinent de la mà d'obra

Els costos de mà d'obra són el resultat de la suma dels salaris bruts anuals dels treballadors.

A la Taula 13.2 s'enumeren els rols dels treballadors i els seus respectius salaris valorats segons les seves responsabilitats.

Taula 13.2. Cost circulant mà d'obra

Treballador	Nre treballadors	Sou brut (€/any)
Gerent / Director d'operacions	1	63.919,80
Gestor de planta	1	53.268,71
Secretari / Comptable	1	38.961,54
Tècnic de laboratori	1	38.961,54
Mecànic	1	49.218,30
Operaris de producció	2	50.719,50
TOTAL		256.087,85

13.2.2.3 Cost anual de les matèries primeres

Les matèries primeres requerides queden descrites a l'annex 6: Procés productiu. A la Taula 13.3 es recull, per a cada matèria primera utilitzada, el seu preu unitari i el cost anual que suposa la seva adquisició.

Taula 13.3. Cost circulant de les matèries primeres

Necessitats de MP (u/any)	Preu (€/u)	Cost anual (€/any)
AMN (412.711,20 litres)	0,001 (€/l)	412,72
TOTAL		412,72

13.2.2.4 Cost anual del material d'embalatge

Els envasos i embalatges utilitzats i els respectius preus són els descrits a la Taula 13.4.

Taula 13.4. Cost circulant embalatges

Necessitats (u/any)	Preu (€/u)	Cost anual (€/any)
Ampolles de vidre a mida (550.281 u)	0,68	374.191,08
Taps de fusta de disseny (550.281 u)	2,04	1.122.573,24
Etiquetes (1.100.563,2 u)	0,02	22.011,26
Estoig metàl·lic (550.281 u)	0,96	528.269,74
Film estirable PE (69 u)	4,39	302,91
Caixes de cartró (83.376 u)	0,28	23.345,28
Separadors de cartró (6.048 u)	0,08	483,84
Europalet (3.024 u)	3,10	9.374,40
TOTAL		2.080.551,77

13.2.2.5 Cost anual dels serveis industrials

Els serveis industrials contractats o utilitzats a la indústria són els d'aigua i electricitat. S'estima un preu fix de l'electricitat de 30.000,00 €/any.

13.2.2.6 Altres costos

S'inclouen en aquest apartat costos derivats de l'oficina (telefonia, internet, material d'oficina), assegurances, gestors, publicitat, formació de treballadors, despeses de gestió d'aigües residuals i residus, entre d'altres. També inclou els costos de màrqueting i comercialització, així com els costos d'implementar una *e-commerce* (botiga online) a la pàgina web de l'empresa.

S'estima un cost de 180.000,00 €/any.

13.2.3 Costos de capital circulant totals

Per calcular el cost d'oportunitat dels costos variables, s'empra la següent fórmula:

$$CO_{variables} = V_0 \cdot t \cdot i$$

On:

- $CO_{variables}$: és el cost d'oportunitat dels costos variables (€/any)
- V_0 : és el valor inicial del capital immobilitzat (€)

- t : és el temps mitjà del capital immobilitzat (1 any)
- i : és el tipus d'interès. Es considera un interès del 3,5%

Els costos de capital circulant totals s'obtenen a partir de la següent fórmula:

$$CC_T = \sum CC + \sum CO_{variables}$$

On:

- CC_T : és el cost del capital circulant total (€/any)
- CC : és el cost del capital circulant (€/any)
- $CO_{variables}$: és el cost d'oportunitat (€/any)

A la Taula 13.5 es quantifiquen els costos d'oportunitat, per a cada cost circulant, i es determina el cost de capital circulant total. Es considera un interès del 3,5% i un temps mitjà d'immobilització d'1 any.

Taula 13.5. Costos circulants totals

Concepte	Cost circulant (€/any)	Cost oportunitat (€/any)
Préstec bancari	589.648,40	20.637,69
Mà d'obra	256.087,85	8.963,07
Matèries primeres	412,72	14,45
Material d'embalatge	2.080.551,77	72.819,31
Serveis industrials	30.000,00	1.050,00
Altres costos	180.000,00	6.300,00
COST DEL CAPITAL CIRCULANT TOTAL		3.246.485,27

Per tant, el cost del capital circulant total serà la suma del cost circulant i el cost d'oportunitat, que ascendeix a un valor de 3.246.485,27 €/any.

13.2.4 Costos totals

Els costos totals derivats de la indústria seran la suma dels costos fixos de capital fix i els costos de capital circulant totals.

$$C_T = CC_T + CF_T$$

Seguint l'expressió anterior, es substitueixen els valors de CC_T i CF_T :

$$C_T = 518.069,41 (\text{€/any}) + 3.246.485,27 (\text{€/any}) = 3.764.554,68 (\text{€/any})$$

Els costos totals ascendeixen a **3.764.554,68 €/any.**

13.2.5 Ingressos

Els ingressos anuals de la indústria seran els obtinguts de la venda del producte envasat. Cal tenir en compte, però, que no s'obindrà el mateix ingrés si el producte es ven a al sector HORECA i a botigues gourmet del sector o a clients minoristes via internet. De fet, es fixa que les botigues i la restauració tenen un marge de compra del 30% sobre el PVP recomanat.

La planta està dissenyada per què es puguin realitzar visites guiades i fer un tast d'aigua mineral natural. Aquesta activitat queda limitada a 1.500 persones a l'any (12€/persona).

El cost de producció d'una ampolla d'aigua mineral natural és el següent:

$$\text{Cost de producció} = \frac{3.764.554,68 (\text{€/any})}{550.281 (\text{ampolles/any})} = 6,84 \text{ €/ampolla}$$

A la Taula 13.6 es fixen els ingressos totals obtinguts. Es considera que el 55% de les vendes són via online, el 30% a botigues gourmet i el 15% a la restauració.

Tanmateix, el producte es ven en caixes de 6 unitats per a les botigues i el sector restauració, mentre que via online hi ha 4 formats de compra (1, 2, 3 o 6 unitats). Es considera que el 40% dels ingressos via online sigui pel format individual, el 25% pel format doble, el 15% pel format triple i el 20% restant per la caixa de 6 unitats.

Taula 13.6. Ingressos obtinguts

Distribució	Producte	Quantitat (u/any)	Ingressos (€/u)	Ingressos (€/any)
Botigues	MOOGAx6	165.084	10,45	1.725.127,80
Restauració	MOOGAx6	82.548	10,45	862.626,60
Online	MOOGAx1	121.060	27,23	3.296.463,80
	MOOGAx2	75.662	22,68	1.716.014,16
	MOOGAx3	45.397	18,14	823.501,58
	MOOGAx6	60.530	13,59	822.602,70
Planta	Visita + tast	1.500	12,00	18.000,00
INGRESSOS TOTALS OBTINGUTS				9.264.336,64

Els ingressos totals ascendeixen a 9.264.336,64 €/any.

13.2.6 Beneficis

El benefici anual obtingut per aquesta activitat empresarial serà la diferència entre els ingressos obtinguts per la venda de l'aigua mineral natural envasada i els costos totals que genera l'activitat econòmica.

$$B = I_T - C_T$$

On:

- B : és el benefici de l'activitat econòmica (€/any)
- I_T : és l'ingrés total obtingut per la venda del producte (€/any)
- C_T : és el cost total de l'activitat (€/any)

Seguint l'expressió anterior, es substitueixen els valors de I_T i C_T :

$$B - 9.264.336,64 \text{ (€/any)} - 3.447.775,00 \text{ (€/any)} - 5.816.561,64 \text{ (€/any)}$$

Per tant, el benefici total anual obtingut de l'activitat és de **5.816.561,64 €/any**.

13.3 ANÀLISI DE LA RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ

Tal i com es mostra en el resum del pressupost, el cost d'execució del projecte ascendeix a la quantitat de 7.479.163,61 €. El 60% del projecte es finança mitjançant un préstec bancari i el 40% restant es desemborsa amb el capital propi del promotor.

13.3.1 Cobraments i pagaments

A partir dels cobraments i pagaments, ordinaris i extraordinaris en ambdós casos, es calculen els fluxos de caixa obtinguts durant els primers 25 anys del projecte.

13.3.1.1 Cobraments ordinaris

Els cobraments ordinaris corresponen als ingressos obtinguts de la venda del producte envasat. Suposant la venda de la totalitat del producte final produït, els cobraments ordinaris ascendeixen a la quantitat de 9.264.336,64 €/any.

13.3.1.2 Cobraments extraordinaris

Per altra banda, els cobraments extraordinaris són els degut als valor residual de la maquinària, instal·lacions i edificacions.

Es projecta una vida útil de 15 i 20 anys per a la maquinària i per a les instal·lacions, respectivament. Pel que fa a les edificacions, en canvi, és de 25 anys. El valor residual és del 15%, 20% i 25%, respectivament. A la Taula 13.7 queden reflectits els valors residuals per als cobraments extraordinaris.

Taula 13.7. Valors residuals per a cobraments extraordinaris

Concepte	Any	Import (€)	Valor residual (%)	Cobrament extraordinari
Maquinària	15	6.562.750,00	15,00	984.412,50
Instal·lacions	20	52.412,86	20,00	10.482,57
Edificació	25	210.269,35	25,00	52.567,34

13.3.2 Pagaments

13.3.2.1 Pagaments ordinaris

Els pagaments ordinaris són els costos requerits per a l'elaboració i transformació del producte. A la Taula 13.8 es mostren els pagaments ordinaris previstos.

Taula 13.8. Pagaments ordinaris

Concepte	Pagaments ordinaris (€/any)
Mà d'obra	256.087,85
Matèries primeres	412,72
Material d'emalatge	2.080.551,77
Serveis industrials	30.000,00
Altres costos	180.000,00

Per tant, els pagaments ordinaris ascendeixen a un valor de 2.547.052,34 €/any.

13.3.2.2 Pagaments extraordinaris

Per altra banda, els pagaments extraordinaris, fan referència al retorn del préstec que ascendeix a 589.648,40 €/any (pagament que afecta als primers 10 anys), a la reposició del 10% de la maquinària (pagament que afecta a l'any 15) i a la millora del 15% de les instal·lacions (que afecta a l'any 20).

13.3.2.3 Flux de caixa

A la Taula 13.9 es mostra, per als primers 25 anys, els pagaments i cobraments que es realitzen i el flux de caixa total generat.

Taula 13.9. Fluxos de caixa

ANY	INVERSIÓ (€)	COBRAMENTS ORDINARIS (€/any)	COBRAMENTS EXTRAORDINARIS (€/any)	PAGAMENTS ORDINARIS (€/any)	PAGAMENTS EXTRAORDINARIS (€/any)	FLUX DE CAIXA TOTAL (€)
0	7.479.163,61	0	7.479.163,61	0	0	-7.479.163,61
1	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
2	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
3	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
4	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
5	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
6	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
7	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
8	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
9	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
10	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	589.648,40	6.127.635,90
11	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
12	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
13	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
14	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
15	0	9.264.336,64	984.412,50	2.547.052,34	656.275,00	7.045.421,80
16	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
17	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
18	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
19	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
20	0	9.264.336,64	10.482,57	2.547.052,34	7.861,93	6.719.904,94
21	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
22	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
23	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
24	0	9.264.336,64	0	2.547.052,34	0	6.717.284,30
25	0	9.264.336,64	52.567,34	2.547.052,34	0	6.769.851,64

13.4 AVALUACIÓ ECONÒMICA

A continuació es fa una avaluació econòmica del projecte per estudiar la seva rendibilitat a partir del càlcul del VAN, el VAN/k la TIR i el *Pay-Back*.

13.4.1 Valor Actual Net

El VAN és un paràmetre que indica la diferència entre el valor actualitzat dels fluxos de caixa generats anualment i la inversió. Representa els guanys o la rendibilitat neta generada per l'activitat econòmica. Si el resultat del VAN és un número superior a zero, indica que el projecte és rendible. El VAN es calcula a partir de la següent equació:

$$VAN = VA - k$$

On:

- **VAN:** és el valor actual net (€)
- **VA:** és el valor actual (€)
- **k:** és el valor de la inversió (€). En aquest projecte és de 7.479.163,61 €.

El valor actual es calcula com:

$$VA = \frac{F_{C_0}}{(1+i)^0} + \frac{F_{C_1}}{(1+i)^1} + \frac{F_{C_2}}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_{C_n}}{(1+i)^n}$$

On:

- **VA:** és el valor actual (€)
- **F_{C_n} :** és el flux de caixa (€)
- **i:** és la taxa d'actualització. S'adopta una taxa del 3,5%.
- **n:** és la vida útil del projecte (anys)

A la Taula 13.10 es calcula el valor actual a partir de les dades obtingudes de les fórmules anteriors.

Taula 13.10. Càlcul del valor actual

ANY	FLUX DE CAIXA TOTAL (€/any)	VALOR ACTUAL (€/any)
0	-7.479.163,61	-7.479.163,61
1	6.127.635,90	6.007.486,17
2	6.127.635,90	5.889.692,33
3	6.127.635,90	5.774.208,16
4	6.127.635,90	5.660.988,40
5	6.127.635,90	5.549.988,62
6	6.127.635,90	5.441.165,32
7	6.127.635,90	5.334.475,80
8	6.127.635,90	5.229.878,24
9	6.127.635,90	5.127.331,60
10	6.127.635,90	5.026.795,69
11	6.717.284,30	5.402.463,49
12	6.717.284,30	5.296.532,83
13	6.717.284,30	5.192.679,24
14	6.717.284,30	5.090.862,00
15	7.045.421,80	5.234.852,18
16	6.717.284,30	4.893.177,63
17	6.717.284,30	4.797.232,97
18	6.717.284,30	4.703.169,58
19	6.717.284,30	4.610.950,57
20	6.719.904,94	4.522.303,39
21	6.717.284,30	4.431.901,74
22	6.717.284,30	4.345.001,70
23	6.717.284,30	4.259.805,59
24	6.717.284,30	4.176.279,99
25	6.769.851,64	4.126.433,56

Per tant, per una taxa d'actualització del 3,5%, el VAN de la indústria projectada és de 111.167.329,55 € i, consegüentment, com que el VAN és superior a 0, es demostra la viabilitat econòmica del projecte.

13.4.2 VAN/k

El càlcul del VAN/k permet conèixer el benefici obtingut per a cada unitat monetària invertida en el projecte i es calcula mitjançant el quocient entre el VAN i la inversió.

$$\frac{VAN}{k} = \frac{111.167.329,55}{7.479.163,61} = 13,93 \text{ €}$$

Per a cada euro invertit s'obtidran 13,93 €.

13.4.3 Taxa Interna de Retorn (TIR)

La TIR és paràmetre que mesura la rendibilitat de la inversió (a major rendibilitat, més gran és la TIR) i es calcula com el tipus d'interès pel qual el VAN seria igual a zero.

En la indústria projectada, la TIR pren un valor del 78 % i, per tant, la inversió és rendible ja que és superior a l'interès del préstec fixat.

13.4.4 Pay-Back

El *Pay-Back* és el paràmetre que mesura el temps necessari que ha de transcórrer per a recuperar la totalitat de la inversió des de l'any zero. A la Taula 13.11 es veu el flux de caixa actualitzat i acumulat per a cada any i es determina el temps necessari per recuperar la inversió del projecte amb una taxa d'actualització del 3,5%.

Taula 13.11. Càlcul del Pay-back

ANY	FLUX DE CAIXA ACTUALITZAT (€/any)	FLUX DE CAIXA ACTUALITZAT I ACUMULAT (€/any)
0	-7.479.163,61	-7.479.163,61
1	6.127.635,90	-1.351.527,71
2	6.127.635,90	4.776.108,18
3	6.127.635,90	10.903.744,08
4	6.127.635,90	17.031.379,98
5	6.127.635,90	23.159.015,87
6	6.127.635,90	29.286.651,77
7	6.127.635,90	35.414.287,67
8	6.127.635,90	41.541.923,56
9	6.127.635,90	47.669.559,46
10	6.127.635,90	53.797.195,36
11	6.717.284,30	60.514.479,66
12	6.717.284,30	67.231.763,96
13	6.717.284,30	73.949.048,26
14	6.717.284,30	80.666.332,56
15	7.045.421,80	87.711.754,36
16	6.717.284,30	94.429.038,66
17	6.717.284,30	101.146.322,96
18	6.717.284,30	107.863.607,26
19	6.717.284,30	114.580.891,56
20	6.719.904,94	121.300.796,50
21	6.717.284,30	128.018.080,80
22	6.717.284,30	134.735.365,10
23	6.717.284,30	141.452.649,40
24	6.717.284,30	148.169.933,70
25	6.769.851,64	154.939.785,34

En el supòsit que les vendes siguin del 100%, el temps que ha de transcórrer per recuperar la inversió és de 2 anys. Aquest termini es considera acceptable.

13.5 CONCLUSIÓ

Es considera que el projecte compta amb una viabilitat econòmica positiva ja que tots els paràmetres calculats han donat resultats satisfactoris.

S'ha obtingut un valor del VAN superior a zero i, per altra banda, es considera que l'obtenció de 13,93 € per € invertit és un valor molt favorable.

Quant a la TIR, aquesta ha donat un valor molt superior a l'interès bancari fixat i, per últim, el *Pay-Back* indica que al cap de dos anys es recupera la inversió, període de temps molt acceptable.

Per tant, a partir de l'anàlisi realitzada en el present annex, es considera que el projecte té una viabilitat econòmica satisfactòria en tots els aspectes.

ANNEX 14. BIBLIOGRAFIA

ANNEX 14. BIBLIOGRAFIA

13 BIBLIOGRAFIA..... 30301

14 BIBLIOGRAFIA

- ACA. (2008). Agència Catalana de l'Aigua. Recuperat el 18 d'abril de 2021: www.aca.gencat.cat
- ACEA. (2013). Associació Catalana d'Envasadors d'Aigua. Recuperat el 01 de maig de 2021: www.aiguesmineralsdecatalunya.org
- ACEA. (2018). Associació Catalana d'Envasadors d'Aigua. Recuperat el 18 de maig de 2021: www.aiguesmineralsdecatalunya.org/aiguesmineralsnaturals
- ACEA. (2020). Associació Catalana d'Envasadors d'Aigua. Recuperat el 23 de juny de 2021: www.aiguesmineralsdecatalunya.org/estadistica/2020/cataluna
- AEP. (2003). *Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría*. Consum de sucres de fruites i de begudes refrescants per nens i adolescents a Espanya. Recuperat el 19 de maig de 2021: www.aeped.es/comite-nutricion-y-lactancia-materna/nutricion-infantil/documentos/recomendaciones-aep-sobre-alimentacion
- AMBIENTUM. (2020a). *¿Qué agua utilizamos para beber y cocinar?* Recuperat el 24 de maig de 2021: www.ambientum.com/ambientum/agua/que-agua-utilizamos-para-beber-y-cocinar.asp
- AMBIENTUM. (2020b). *Los beneficios de los recursos minerales*. Recuperat el 17 de maig de 2021: www.ambientum.com/ambientum/medio-natural/los-beneficios-de-los-recursos-minerales/es
- ANEABE. (2018). *Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas. El libro blanco*. Recuperat el 15 de juny de 2021: www.aneabe.com
- ANEABE. (2020). *Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas*. Recuperat el 25 de juny de 2021: www.aneabe.com

- ANEABE. (2021). *Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas. II Memoria de sostenibilidad del sector de aguas minerales*. Recuperat el 25 de juny de 2021: www.aneabe.com/uploads/2021/03/Memoria-de-sostenibilidad.pdf
- AQUAE FOUNDATION. (2019). *¿Cuál es la calidad perfecta del agua?* Recuperat el 02 d'agost de 2021: www.fundacionaquae.org/calidad-agua/amp
- BARBANY, J. R. (2002). *Alimentación para el deporte y la salud*. Barcelona. Editorial Paidotribu
- CANDELA, L., CUSTODIO, E. i NAVARRO, A. (1998). El sòl i les aigües subterrànies. Medi ambient i tecnologia: Guia Ambiental de la UPC. Politext 1-3. Edicions UPC, Barcelona, pàg. 69-85.
- CASP. (2003). *Cooperativa de Aguas y Servicios Potables. El circuito del agua*. Recuperat el 27 de juny de 2021: www.casp.com.ar/circuito-de-agua
- DE LA ROSA, M. C. (2004). *Historia de las aguas mineromedicinales en España*. Badajoz. Editorial Larousse
- DIAZ, A. i SALGOT, M. (2016). *El mercado de aguas envasadas: situación actual y perspectivas de futuro*. Recuperat el 27 de juny de 2021: <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Santiago2016/htdocs/pdf/p1950.pdf>
- EDBERG, S.C. i ROBERTSON, J. B. (1997). *Natural protection of spring and well drinking water against surface microbial contamination. I. Hydrogeological parameters. Critical reviews in microbiology*, 23(2), 143–178. Recuperat el 27 de juny de 2021: <https://doi.org/10.3109/10408419709115134>
- EFBW. (2021). *European Federation of Bottled Water. Statistics*. Recuperat el 11 de juliol de 2021: www.naturalmineralwaterseurope.org/statistics
- EFSA. (2021). Autoritat Europea de Seguretat Alimentària. Recuperat el 12 de

juliol de 2021: www.efsa.europa.eu

- EUROPEAN COMMISSION. (2019). Comissió Europea. *Water and environment*. Recuperat el 22 de juliol de 2021: www.ec.europa.eu/environment/water/
- GARCÍA-MARÍN, R., LOZANO-PARRA, J., ESPEJO-MARÍN C. i APARICIO-GUERRERO, E. (2020). *The production and marketing of mineral water in 21st century Spain*. Recuperat el 17 de juliol de 2021: www.cutt.ly/XWhSahc
- GENERALITAT DE CATALUNYA. (2021). Aigua de consum humà. Normativa aplicable. Recuperat el 16 de juliol de 2021: www.salutpublica.gencat.cat/ambits/proteccio_salut/aigua_consum_huma
- GLOBALDATA. (2019). Recuperat el 14 de maig de 2021: www.naturalmineralwaterseurope.org/statistics/globaldata/2019/europe
- HERAS, H. (2021). *Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*. Recuperat el 12 de juny de 2021: www.miteco.gob.es/agua/publicaciones/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterraneas_tcm30-514230.pdf
- HURLY, A. (2016). *A brief history of bottle water*. Recuperat el 03 de juliol de 2021: <https://www.thekitchn.com/a-brief-history-of-bottled-water-228642>
- IAGUA. (2020). *¿Cómo ha logrado Dinamarca un consumo de agua responsable?* Recuperat el 19 de juny de 2021: <https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/como-ha-logrado-dinamarca-consumo-agua-responsable>
- ICEX. (2021). *Instituto de Comercio Exterior. Consumo de agua envasada en España*. Recuperat el 08 d'agost de 2021: www.cutt.ly/zWhDg4h
- IGLESIAS, C. i MARTÍNEZ, J. (2006). *El libro blanco de la hidratación, por la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación*. Madrid. Ediciones Cinca.

- IGME. (2019). *Instituto Geológico y Minero de España. y Calidad ambiental. Estadística de las aguas minerales en España*. Recuperat el 04 de juliol de 2021: www.aguasmineralesytermales.igme.es/ext/estadistica_COM_AME.aspx
- IGME. (2020). *Instituto Geológico y Minero de España. Hidrogeología y Calidad ambiental*. Recuperat el 10 de juliol de 2021: www.igme.es/actividades/hidroyCA
- IGME. (2021). *Instituto Geológico y Minero de España*. Recuperat el 10 de juliol de 2021: www.aguasmineralesytermales.igme.es
- INE. (2021). *Instituto Nacional de Estadística. Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua*. Recuperat el 20 de juny de 2021: <https://cutt.ly/YWhGAS1>
- IRI. (2021). *El balance de 2020 de aguas minerales*. Recuperat el 14 d'abril de 2021: www.iriworldwide.com/es-es/insights/publications/el-balance-de-2020-de-aguas-minerales
- LINDOSO-TATO, E. I VILAR-RODRÍGUEZ, M. (2014). *The bottled water industry in Europe, XIX-XXth centuries. Water and Landscape*. Recuperat el 05 de maig de 2021: <https://doi.org/10.17561/at.v1i4.2168>
- Llei 22/1973, de 21 de juliol, de Mines. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 21 de juliol de 1973.
- LÓPEZ-GETA, J. A., FORNÉS, J. M., RAMOS, G. i VILLARROYA, F. (2001). *Las aguas subterráneas, Instituto Geológico y Minero de España*. Recuperat el 15 de maig de 2021: http://observatoriaigua.uib.es/repositori/asoc_aguas_botin.pdf
- LUXURY SPAIN. (2021). *Asociación Española del Lujo*. Recuperat el 10 de juliol de 2021: www.luxuryspain.es
- MAPA. (2021). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Calidad del agua de consumo humano en España*. Recuperat el 14 de juliol de 2021: www.msbs.gob.es/profesionales/saludpublica/docs/informe_agua_consumo_2016

def. revisado.pdf

- MARAVER, F. (2019). *Nuevo presidente de la Sociedad Española de la Hidrología Médica*. RTVE. *Agua y Dr. Maraver*. Recuperat el 15 de juny de 2021: www.rtve.es/play/audios/alimento-y-salud/agua-dr-maraver
- MARINI, I. (2021). RTVE. *El márketing del agua*. Recuperat el 17 de juliol de 2021: www.rtve.es/play/audios/alimento-y-salud/marqueting-agua-con-marini
- MILLER, M. (2006). Recuperat el 17 de juliol de 2021: <https://digital.library.txstate.edu/bitstream/handle/10877/3296/fulltext.pdf>
- NIELSEN. (2019). *Radiografía del gran consumo en España*. Recuperat el 17 de juliol de 2021: www.ioncomunicacion.es/wp-content/uploads/Nielsen-informe-gran-consumo-2019.pdf
- NISSENSOHN, M. (2016). *The ANIBES study. Beverage consumption habits and association with total water and energy intakes in the Spanish population*. Recuperat el 17 d'agost de 2021: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27104564/
- OCU. (2018). *Organización de Consumidores y Usuarios. Aguas minerales: la alternativa al agua de grifo*. Recuperat el 15 de juliol de 2021: www.ocu.org/alimentacion/agua/informe/aguas-minerales
- PREVENCICAT. (2021). *Manual de riesgos laborales*. Recuperat el 18 de juliol de 2021: www.pvcat.com/riesgos_laborals
- Reial Decret 1798/2010, de 30 de desembre, pel que es regula l'explotació i comercialització d'aigües minerals naturals i aigües de manantial per a consum humà. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 30 de desembre de 2010.
- Reial Decret 1799/2010, de 30 de desembre, pel que es regula el procés d'elaboració i comercialització d'aigües preparades envasades per a consum humà. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 30 de desembre de 2010.

- Reial Decret 2857/1978, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament General pel Règim de la Mineria. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 25 d'agost de 1978.
- RTVE. (2010). *Radio Televisión Española. La historia del agua embotellada*. Recuperat el 17 d'abril de 2021: <https://blog.rtve.es/vueltayvuelta/2010/03/historia-del-agua-embotellada.html>
- SERRA, L., i ARANCETA, J. i MATAIX, J. (1995). *Guías alimentarias para la población española*. València. SG Editores
- STATISTA. (2021). *Consumo de agua embotellada en España*. Recuperat el 16 de maig de 2021: es.statista.com
- THE WORLD WATER. (2021). *Bottled water Market size*. Recuperat el 25 de juliol de 2021: www.worldwater.org
- UNESCO. (2019). *La gestión del agua, elemento clave para afrontar el cambio climático*. Recuperat el 12 de maig de 2021: es.unesco.org/news/gestion-del-agua-elemento-clave-afrontar-cambio-climatico
- VITORIA, I. (2010). *El flúor y la prevención de la caries en la infancia, en Acta Pediátrica Española*. Madrid. Ediciones Beta.

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Document: PLÀNOLS

Alumne: Mireia Corona Martínez

Tutor: Miquel Duran Ros

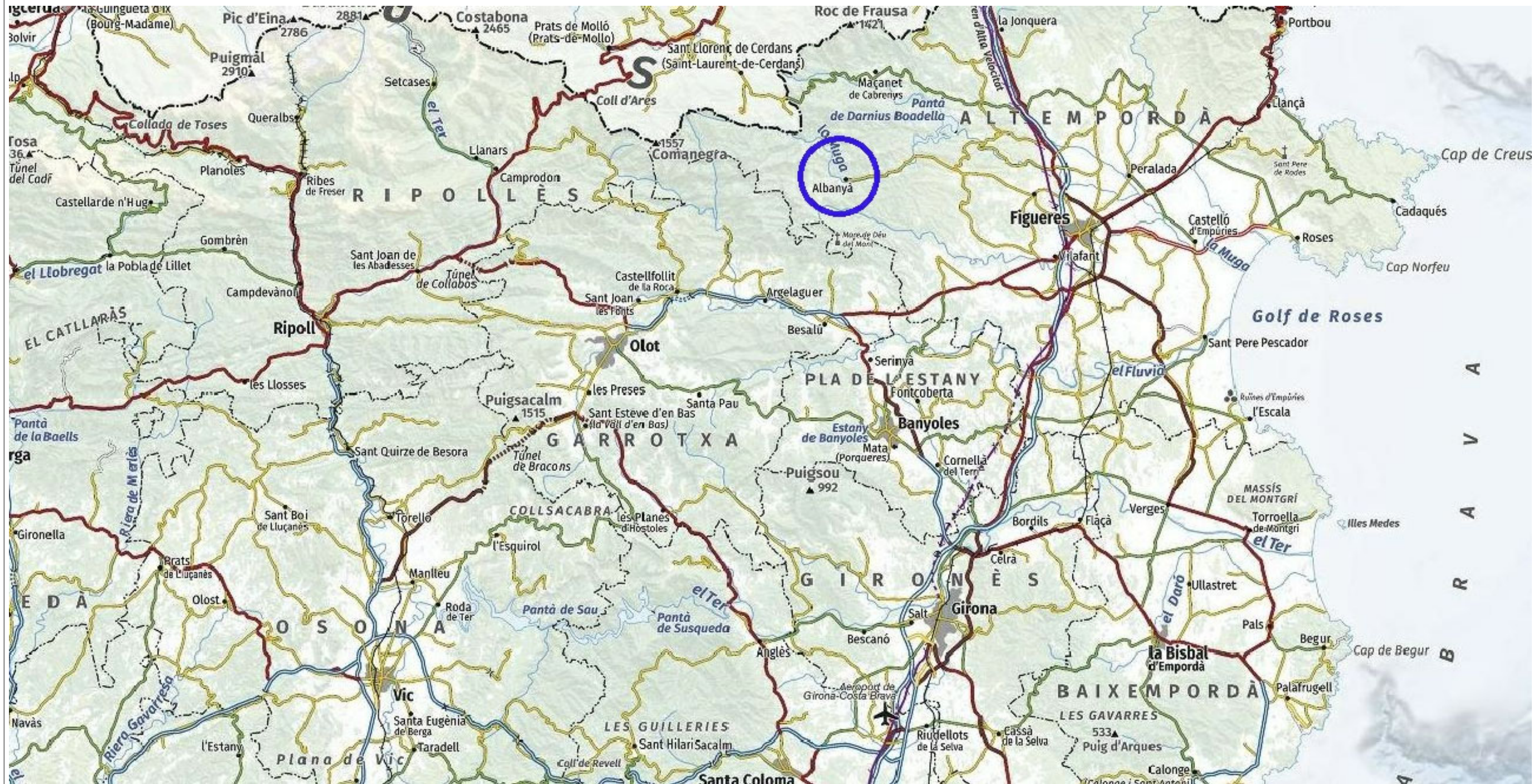
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

ÍNDEX

1. PLÀNOL DE SITUACIÓ.....	03
2. 1. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT A.....	04
2. 2. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT B.....	05
3. PLÀNOL DE DISTRIBUCIÓ DE LA PARCEL·LA.....	06
4. PLÀNOL DE LA COBERTA.....	07
5. PLÀNOL DE LES FAÇANES.....	08
6. PLÀNOL SECCIÓ.....	09
7. PLÀNOL DE DISTRIBUCIÓ EN PLANTA.....	10
8. PLÀNOL DE MAQUINÀRIA.....	11

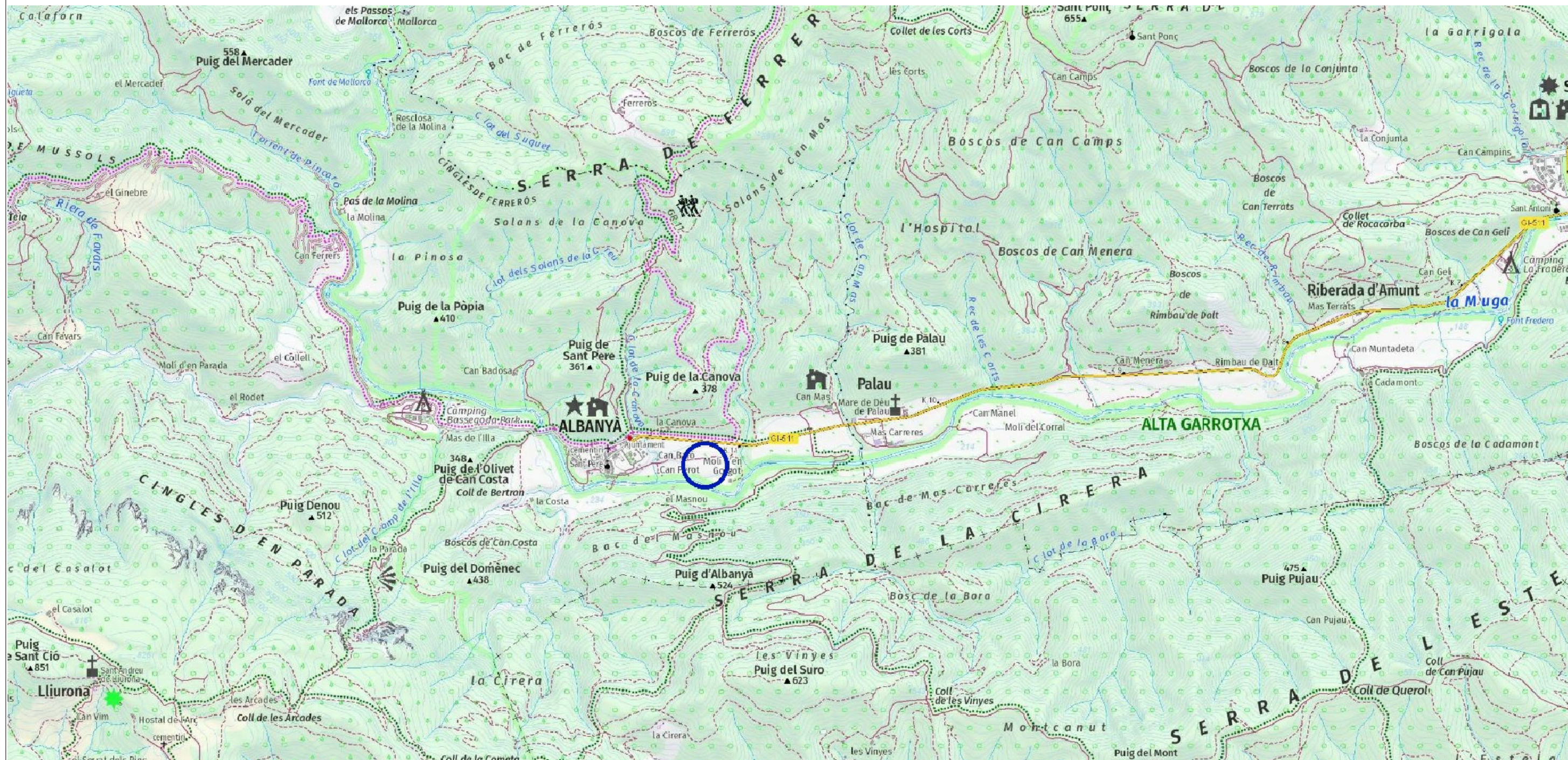


		Signat
Enginyera	Corona Martínez, Mireia	
Data	Juny 2021	
Escala:	1. Plànol de situació	
1:400000		

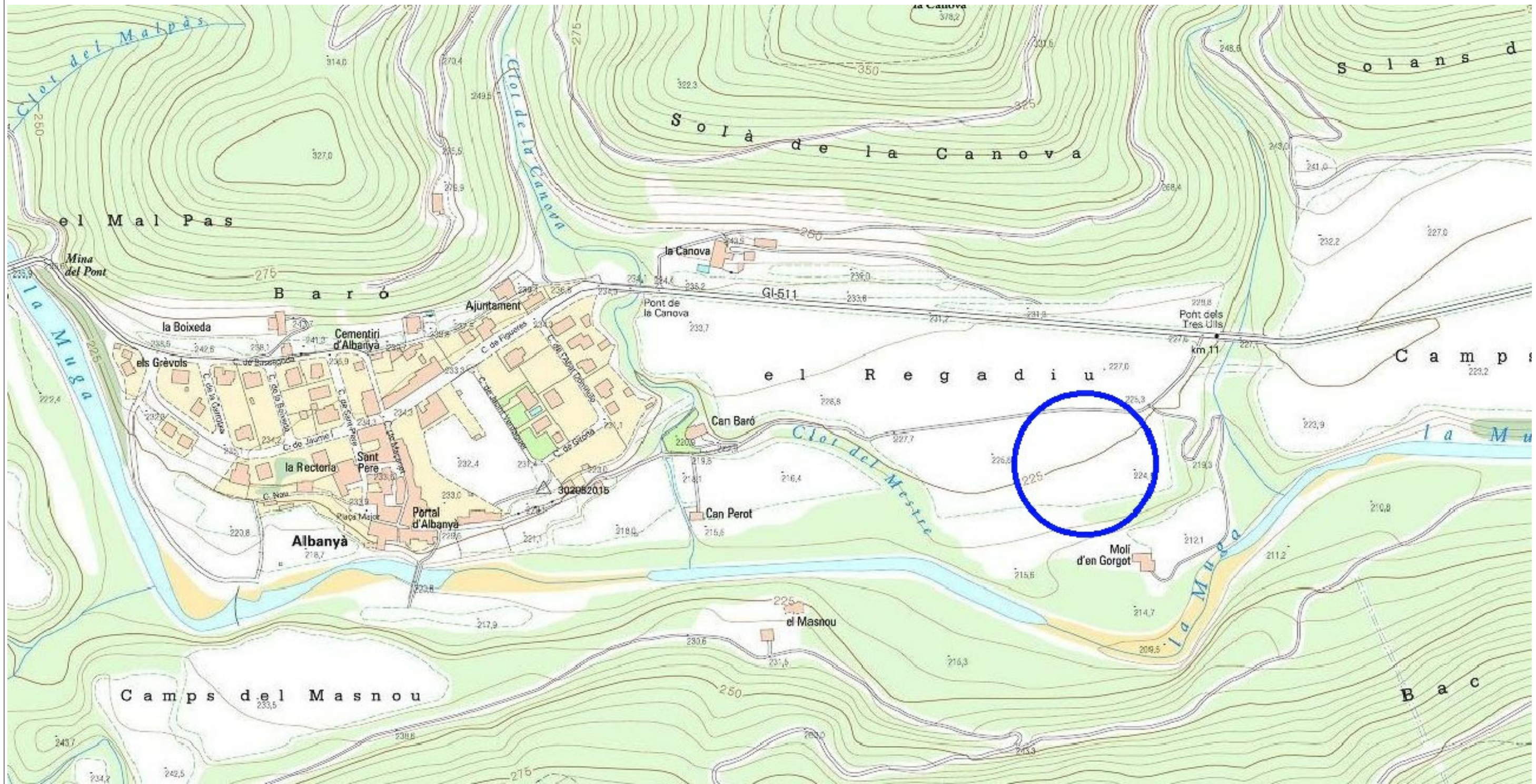
Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Grau en Enginyeria Agroalimentària



		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	1:25000	2.1. Plànol d'emplaçament A	
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària



Enginyera	Corona Martínez, Mireia	Signat 
Data	Juny 2021	

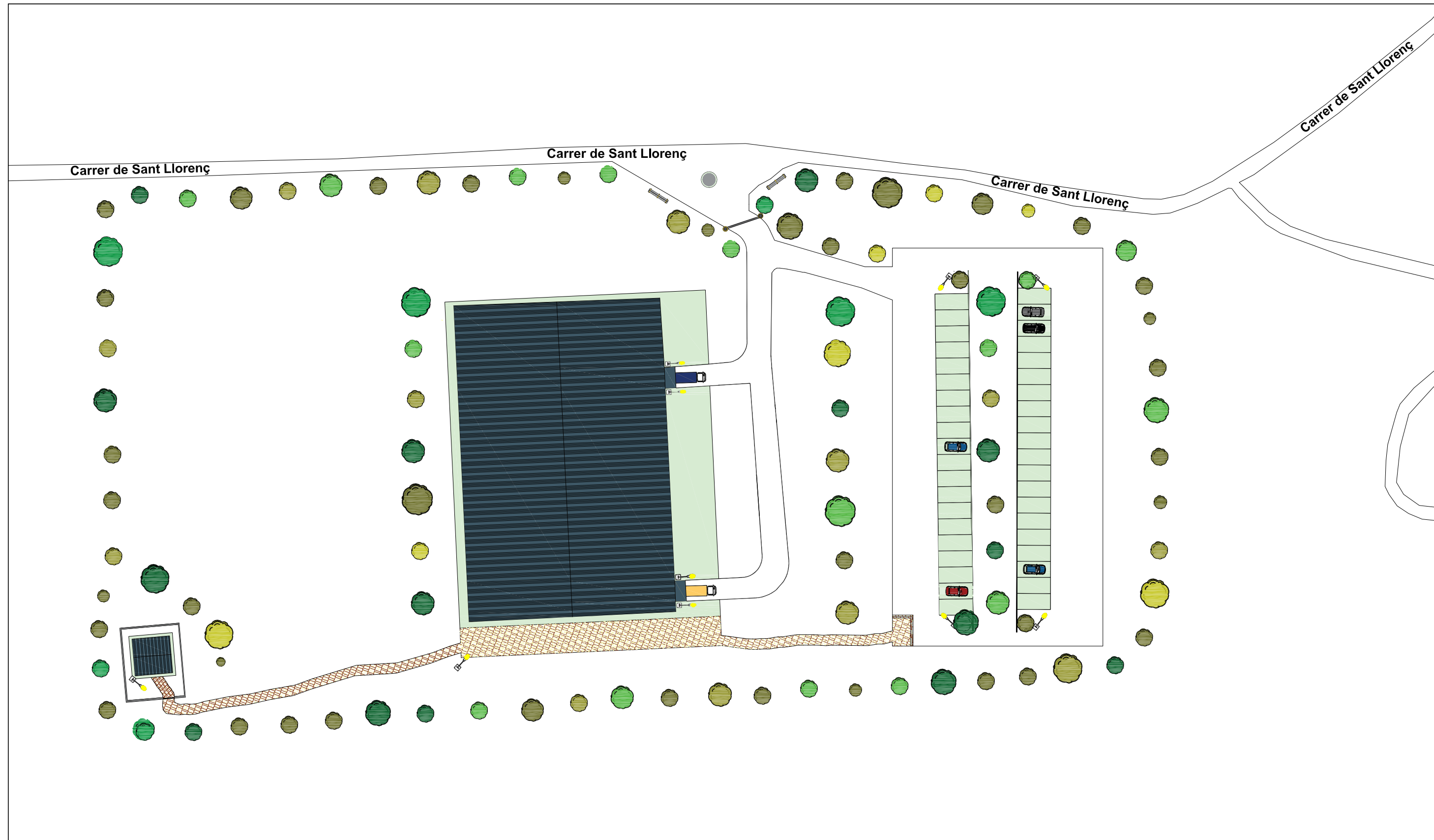

Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Escala:
 1:5000

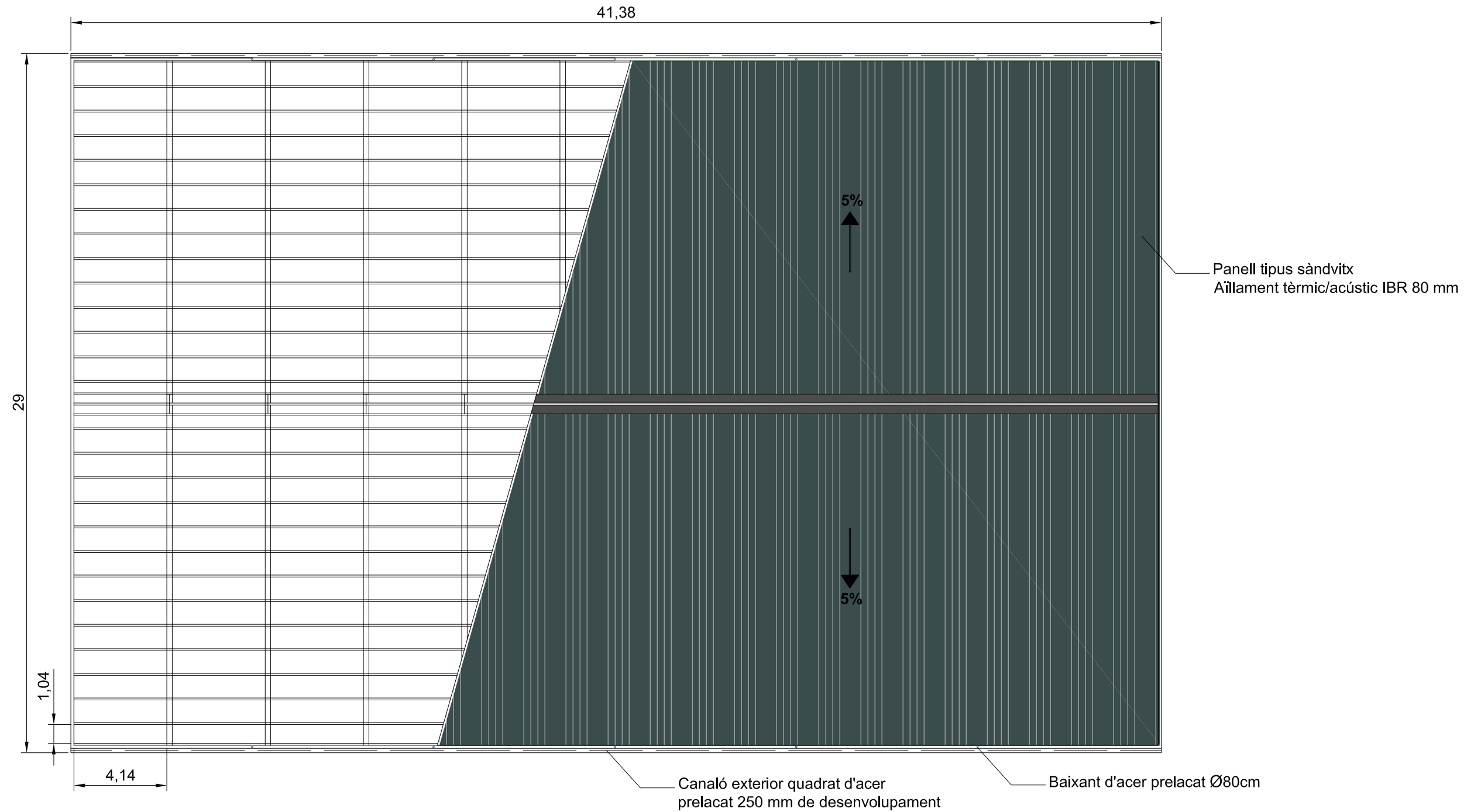
2.2. Plànol d'emplaçament B

ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

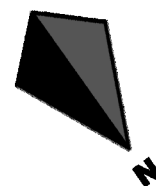
Grau en Enginyeria Agroalimentària



		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	1:500	3. Plànol de distribució de la parcel·la	
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària

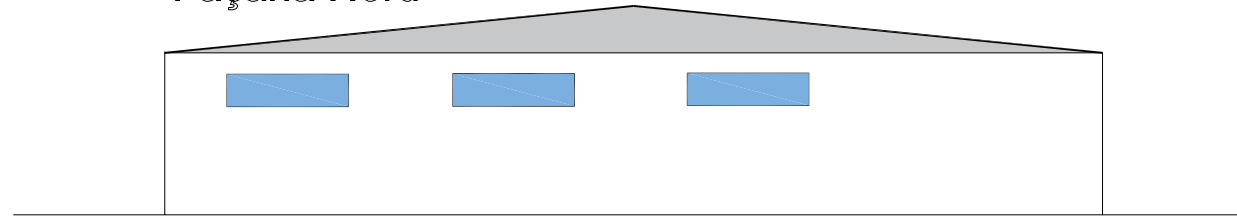


Coberta a dues aigües amb pendent del 5%
 Jàsseres: **20 u** (10 + 10)
 Biguetes: **280 u** (28 u / jássera)

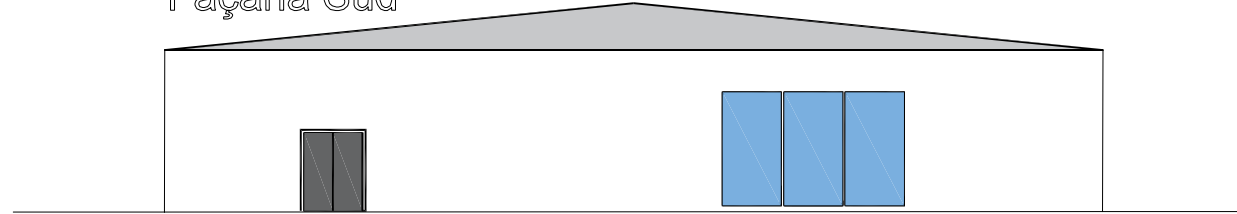


		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	1:200	4. Plànol de la coberta	
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària

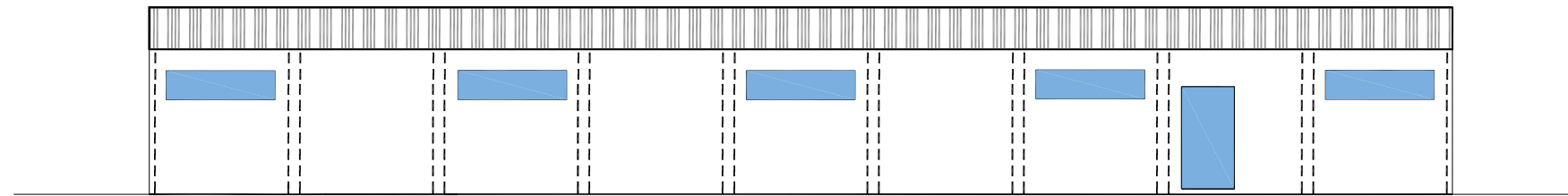
Façana Nord



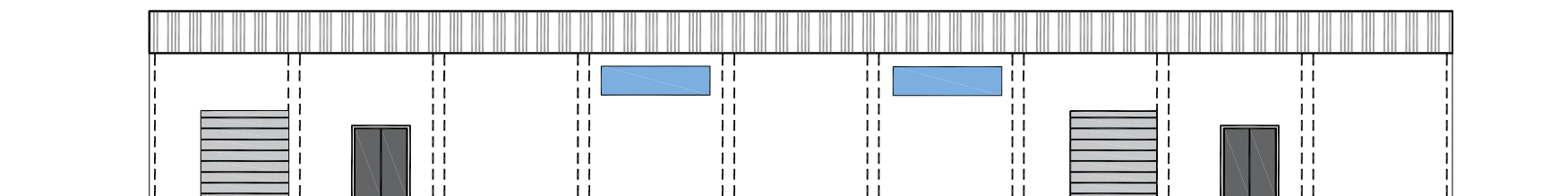
Façana Sud



Façana Est

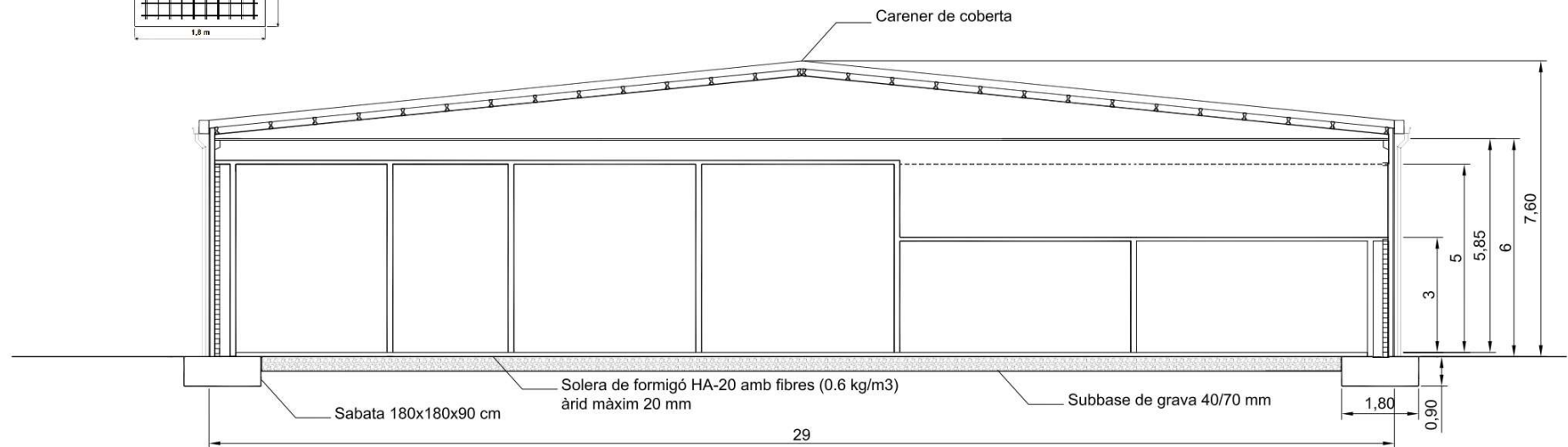
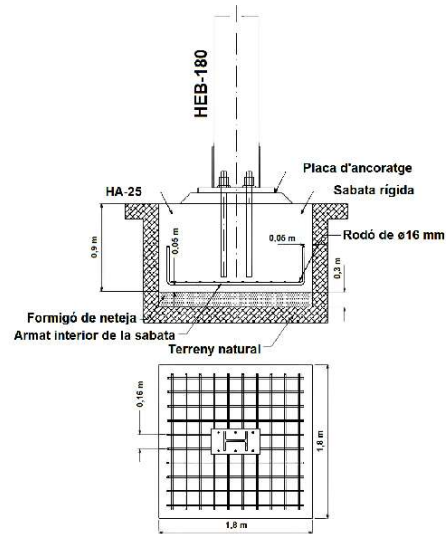


Façana Oest

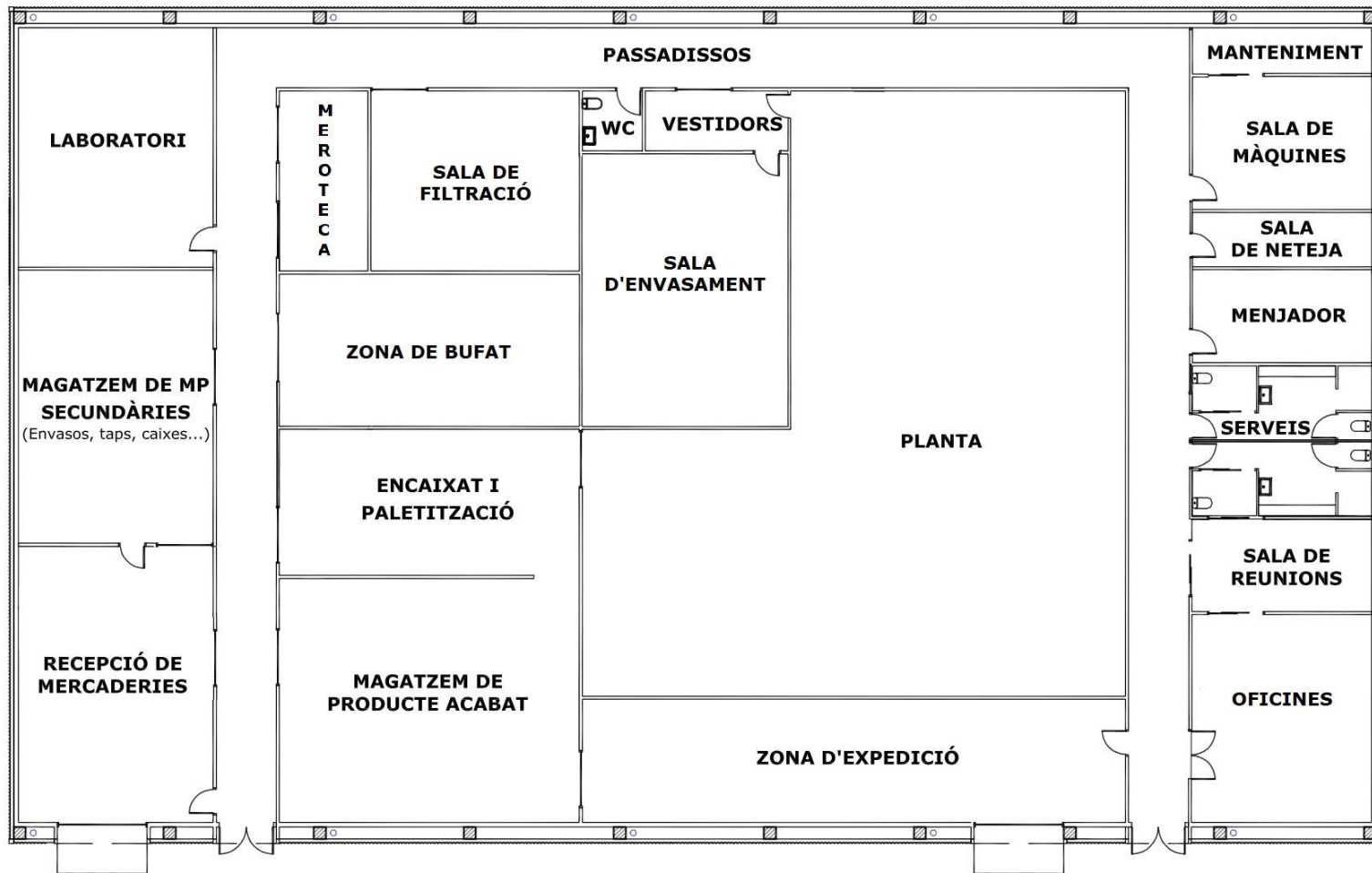


		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	1:200	5. Plànol de les façanes	
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària

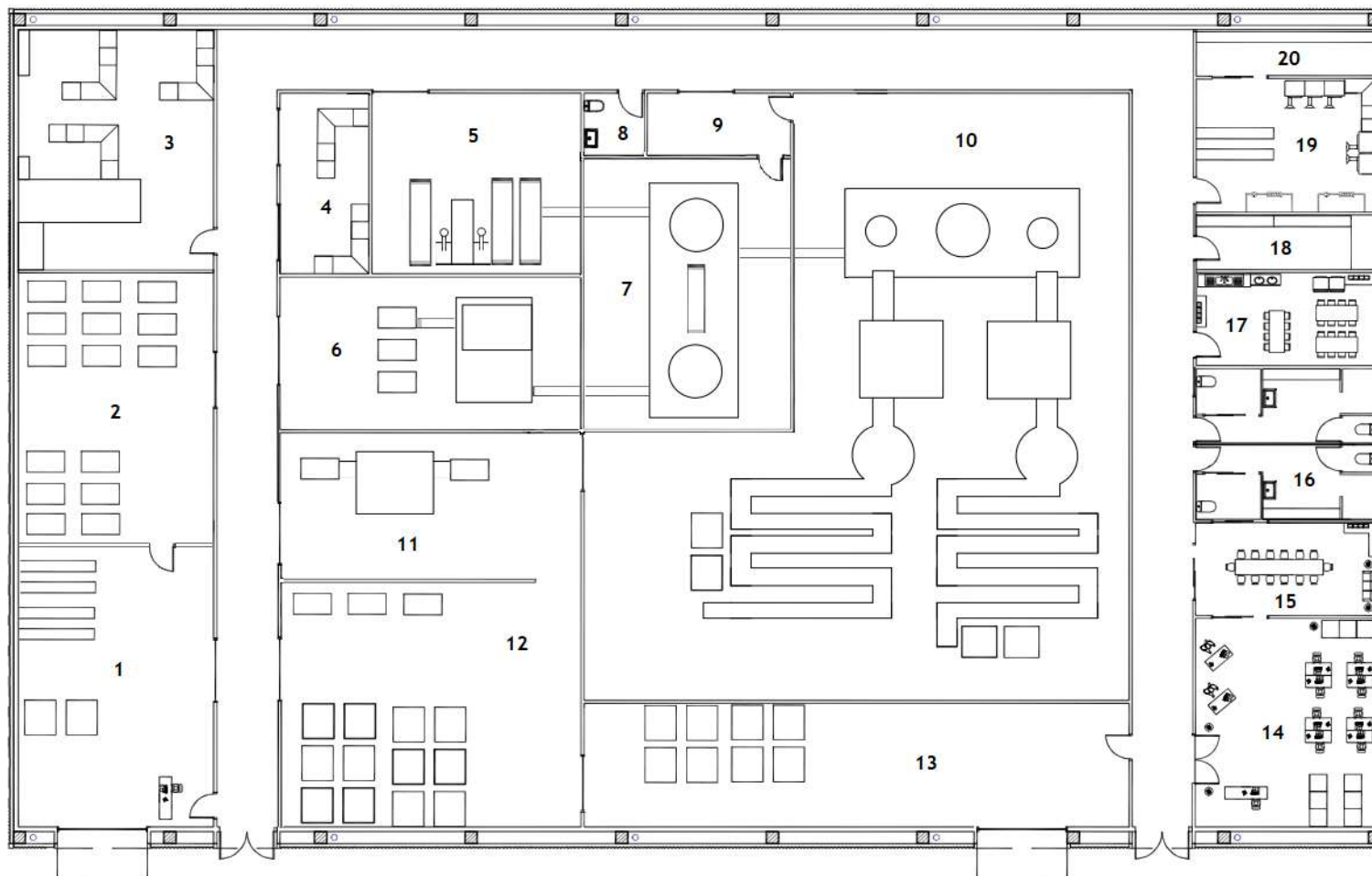
DETALL SABATA SOTA PILAR



		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	6. Plànol secció		
1:100			
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària



		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escala:	7. Plànol de distribució en planta		
1:200			
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària



- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1- RECEPCIÓ DE MATÈRIES PRIMERES | 11- SALA D'ENCAIXAT |
| 2- MAGATZEM DE MATÈRIES PRIMERES | 12- MAGATZEM DE PRODUCTE ACABAT |
| 3- LABORATORI | 13- ZONA D'EXPEDICIÓ |
| 4- MEROTECA | 14- OFICINES |
| 5- SALA DE FILTRACIÓ | 15- SALA DE REUNIONS |
| 6- ZONA DE BUFAT | 16- SERVEIS / VESTIDORS |
| 7- SALA D'ENVASAMENT | 17- MENJADOR |
| 8- SERVEIS | 18- SALA DE NETEJA |
| 9- VESTIDOR | 19- SALA DE MÀQUINES |
| 10- PLANTA | 20- TALLER MANTENIMENT |



		Signat	
Enginyera	Corona Martínez, Mireia		
Data	Juny 2021		
Escales:	8. Plànol de maquinària		
1:200			
ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL			Grau en Enginyeria Agroalimentària

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: ANÀLISI DE VIABILITAT TÈCNICA I ECONÒMICA D'UNA PLANTA EMBOTELLADORA D'AIGUA MINERAL NATURAL

Document: AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Alumne: Mireia Corona Martínez

Tutor: Miquel Duran Ros

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

ÍNDEX

1. AMIDAMENTS	03
2. QUADRE DE PREUS NÚM. 1	32
3. QUADRE DE PREUS NÚM. 2	49
4. PRESSUPOST	53

1 AMIDAMENTS

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTOL 1. MOVIMENT DE TERRES							
1.1	m ² : Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió						
E2211022		1,00	50,00	30,00			
							1.500,00
1.2	U: Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 30 a 60 cm de diàmetre de tronc i copa frondosa, amb motoserra i camió amb cistella, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.						
E221F422		22,00				22,00	
							22,00
1.3	m ³ : Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25cm, amb una compactació del 94% del PM						
E225177F		1,00	50,00	28,09	0,25	351,31	
							351,31
1.4	m ³ : Excavació de rases i pous de fins a 2,5m de fondària, en terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió						

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
E2222222	Sabata	12,00	1,80	1,80	1,00	38,88	
	Riostra	12,00	1,00	0,20	0,20	0,41	
							39,29
1.5	m³: Transport de terres, carregat amb mitjans mecànics i temps d'espera per a la càrrega, amb camió de 7t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10km						
	Caixa	1,00				705,54	
	Terraplenat	1,00				344,89	
	Rases i pous	1,00				37,21	
							1.087,64
CAPÍTOL 2. FONAMENTACIÓ							
2.1	m³: Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/i, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40mm, abocat amb cubilot						
E33152M3	Riostra 27	2,00	27,00	0,25	0,20	5,40	
	Riostra 3	18,00	3,00	0,25	0,20	5,40	
	Sabata	20,00	2,00	2,00	0,20	32,00	
							42,80
2.2	m³: Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/IIa, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10mm, abocat des de camió						

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
E31522B1	Riostra 27	2,00	27,00	0,25	0,25	3,38	
	Riostra 3	18,00	3,00	0,25	0,25	3,38	
	Sabata	20,00	2,00	2,00	0,65	52,00	
	Encast. pilar	-20,00	0,40	0,40	0,40	-1,28	
							57,47
2.3	Kg: Acer en barres corrugades 8 500 S de límit elàstic $\geq 500\text{N/mm}^2$, per a l'armadura de rases i pous						
E31B3000	Sabata	20,00	24,00	2,00	1,58	1.516,80	
	Riostra 3	18,00	4,00	3,00	0,89	192,24	
		18,00	20,00	0,80	0,22	63,36	
	Riostra 27	2,00	4,00	27,00	0,89	192,24	
		2,00	180,00	0,80	0,22	63,36	
							2.028,00
CAPÍTOL 3. XARXA DE SANEJAMENT							
3.1	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 63mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B51.1	Tub PVC	1,00	38,00			38,00	
							38,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
3.2	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B51	Tub PVC	1,00	65,00			65,00	
							65,00
3.3	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B61	Tub PVC	1,00	3,00			3,00	
							3,00
3.4	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B71	Tub PVC	1,00	12,00			12,00	
							12,00
3.5	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B81	Tub PVC	1,00	70,00			70,00	
							70,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
3.6	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de 160mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B81.3	Tub PVC	1,00	14,00			14,00	
							14,00
3.7	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 250mm, fins a baixant, caixa o clavegueró						
ED111B81.2	Tub PVC	1,00	22,00			22,00	
							22,00
3.8	m: Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides						
ED158671	Tub PVC	1,00	45,00			45,00	
							45,00
3.9	m: Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de diàmetre 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant						
ED352355	Tub PVC	18,00	4,00			72,00	
							72,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
3.10	m: Tub de PVC-U de paret massissa per a sanejament sense pressió, de DN 200mm i de SN 4 (4kN/m ²) de rigidesa anular, segons norma UNE-EN 140-1, per a unió elàstica amb anella elasticomèrica						
BD7FR410	Tub PVC	1,00	102,00			102,00	
							102,00
CAPÍTOL 4. ESTRUCTURA DE LA NAU							
4.1	u: Pilar d'acer de secció rectangular massissa de 40x40cm, de 5m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsoles, col·locat amb grua						
E4P11651	Pilar	20,00				20,00	
							20,00
4.2	m: Jàssera d'acer del tipus T invertida, de 30cm d'amplària del nervi, 30cm d'alçària de talí i 110cm d'alçària total, amb un moment flector màxim entre 1300 i 1680 kNm, col·locada						
E4P2133H	Jàssera	40,00				40,00	
							40,00
4.3	Bigueta d'acer de 17 a 18 cm d'alçària i tensió compresa entre 7 i 8 kN						
B4LF0401	Bigueta	280,00				280,00	
							280,00
CAPÍTOL 5. COBERTA							

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
5.1	m ² : Coberta Sandwich amb una planxa nervada superior d'acer galvanitzat de pendent inferior al 30% de 0,60mm de gruix i una inèrcia entre 6 i 10 cm ⁴ , amb aïllament interior de 4cm de poliuretà de densitat 40kg/m ³ i un pes entre 10 i 12kg/m ² , i una protecció bituminosa inferior, col·locada amb fixacions mecàniques						
E535U010	P. sandwich	2,00	41,38	14,50		1.200,02	
							1.200,02
CAPÍTOL 6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS							
6.1	m ² : Paret de tancament de gruix 7cm, de bloc foradat llis de 400x200x70mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica						
E618231K.1	P. divisòria	1,00	36,00	5,00		180,00	
							180,00
6.2	m ² : Paret de tancament de gruix 10cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica						
E618231K	Interior	1,00	268,00	5,00		1.340,00	
							1.340,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
6.3	m ² : Paret de tancament de gruix 15cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica						
E6184L1K	Façana	2,00	41,38	5,00		333,50	
	Façana	2,00	29,00	5,00		290,00	
							623,50
6.4	m ² : Tancament d'alçària inferior a 12m, amb placa nervada de 50mm de gruix de dues planxes d'acer, prelacades de 0,50mm de gruix, amb aïllament de poliuretà injectat i un pes entre 12 i 14 kg/m ² , col·locat amb fixacions mecàniques						
E635U001	Xapa metal.	2,00	41,38	5,00		333,50	
	Xapa metal.	2,00	29,00	5,00		290,00	
							623,50
6.5	m ² : Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00m d'alçària com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF, inclosa la part proporcional d'arestes, racons i reglada de sòcol						
E9GZU010	Varis	1,00	210,00			210,00	
							210,00
6.6	m ² : Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat						

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
E9G11CN0	Varis	1,00	210,00			210,00	
							210,00
CAPÍTOL 7. PAVIMENTACIÓ							
7.1	m³: Subbase de granulat de grandària màxima de 50 a 70mm, amb estesa i piconatge del material						
F9231510		1,00	41,38	29,00		1.200,02	
							1.200,02
7.2	m²: Solera de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20mm, de gruix 10cm						
E9361560		1,00	41,38	29,00		1.200,02	
							1.200,02
7.3	m²: Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x2,5cm, classe 1a, preu alt, sobre suport de 3cm de sorra, col·locat a l'estesa amb sorra-ciment de 200kg/m³ de ciment pòrtland i beurada de ciment pòrtland						
E9E11214		1,00	7,00	5,00		35,00	
							35,00
7.4	m²: Parquet adherit de posts de fusta de roure americà nature de 300x60x10mm, col·locat a trencajunts, adherit amb cautxú sintètic						
E635U001		1,00	10,00	16,00		160,00	
							160,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTOL 8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA							
8.1	U: Caixa Per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a una filera de nou mòduls i muntada superficialment						
EG146102	Caixa distrib.	5,00				5,00	
							5,00
8.2	U: Caixa general de protecció de polièster reforçat amb borns bimetàl·lics, de 250A, segons esquema UNESA número 9, de 600x300x160mm, apte per a conductors de fins a 150mm ² de secció, inclosa base portafusibles NH T-1 i els fusibles, muntada superficialment						
EG11U925	Caixa	1,00				1,00	
							1,00
8.3	U: Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4W de potència, flux aproximat de 80 lúmens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15m ² , amb un grau de protecció IP 425, col·locat superficialment, tipus Sol N2 de DAISALUX o equivalent						
EH61A111	Llum emerg.	55,00				55,00	
							55,00
8.4	U: Llumenera industrial sense difusor ni reflector i 1 tub fluorescent de 58W, de forma rectangular amb xassís de planxa d'acer perfilat, muntada suspena						
EHA1E3N9	Fluoresc.	45,00				45,00	

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
							45,00
8.5	u: Llumenera metàl·lica amb distribució simètrica semi-intensiva, amb làmpada d'halogenurs metàl·lics de 150W, de xapa d'alumini anoditzat, amb equip elèctric incorporat, tancat i suspès						
EHA2U020	Halogen.	40,00				40,00	
							40,00
8.6	u: Llumenera estanca sense reflector amb reixeta i làmpada d'incandescència de 150 a 200W, cos de fosa d'alumini, IP-55 i muntada superficialment al sostre						
EHB21234	Bàcul	10,00				10,00	
							10,00
8.7	u: Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250V, amb tapa, preu alt, encastada						
EG631153	Presa corr.	156,00				156,00	
							156,00
8.8	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x1,5mm ² , muntat superficialment						
EG312202	Tub PVC	1,00	230,00			230,00	
							230,00
8.9	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x2,5mm ² , muntat superficialment						

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
EG312302	Tub PVC	1,00	54,00			54,00	
							54,00
8.10	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x4mm ² , muntat superficialment						
EG312402	Tub PVC	1,00	130,00			130,00	
							130,00
8.11	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x6mm ² , muntat superficialment						
EG312502	Tub PVC	1,00	120,00			120,00	
							120,00
8.12	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x10mm ² , muntat superficialment						
EG312602	Tub PVC	1,00	75,00			75,00	
							75,00
8.13	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x16mm ² , muntat superficialment						
EG312702	Tub PVC	1,00	120,00			120,00	
							120,00
8.14	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x25mm ² , muntat superficialment						

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
EG212702.2	Tub PVC	1,00	110,00			110,00	
							110,00
8.15	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x35mm ² , muntat superficialment						
EG312702.3	Tub PVC	30,00				30,00	
							30,00
CAPÍTOL 9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA							
9.1	U: Lavabo de porcellana vitrificada, senzill, d'amplària de 45 a 60cm, de color blanc, preu alt, col·locat amb suports murals						
EJ13B212		5,00				5,00	
							5,00
9.2	U: Barra mural recta per a bany adaptat, de 800mm de llargària i 35mm de D, de tub d'alumini recobert de niló, col·locat amb fixacions mecàniques						
EJ46U001		1,00				1,00	
							1,00
9.3	U: Aixeta Mescladora per a aigüera, muntada superficialment, mural, de llautó cromat preu alt, amb broc giratori de tub, amb dues entrades de 1/2"						
EJ28D21M		6,00				6,00	
							6,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
9.4	U: Aigüera de gres esmaltat brillant amb una pica circular, de 40 a 50cm de llargària, de color blanc i <=50cm d'amplària, preu alt, col·locada sobre moble						
EJ18D21M		6,00				6,00	
							6,00
9.5	U: Plat de dutxa quadrat de porcellana vitrificada, de 700x700mm, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment						
EJ12B71P		2,00				2,00	
							2,00
9.6	U: Comptador d'aigua, per velocitat, de llautó amb unions roscades de diàmetre nominal 1º, connectat a una bateria o a un ramal						
		1,00				1,00	
							1,00
9.7	U: Hidrant de columna seca, amb dues sortides de 45mm de diàmetre i una sortida de 70mm de diàmetre i de 3a de diàmetre de connexió a la canonada, muntat a l'exterior						
		1,00				1,00	
							1,00
9.8	U: Boca d'incendi amb enllaç de 25mm de diàmetre, BIE-25, amb mànega de 25m, amb armari i muntada superficialment a la paret						
		1,00				1,00	

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
							1,00
9.9	M: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
	Tub PVC	1,00	84,00			84,00	
							84,00
9.10	M: Tub de PVC de 75mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
	Tub PVC	1,00	145,00			145,00	
							145,00
9.11	M: Tub de PVC de 90mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
	Tub PVC	1,00	145,00			145,00	
							145,00
9.12	M: Tub de PVC de 180mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
	Tub PVC	1,00	27,00			27,00	
							27,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
9.13	M:Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
	Tub PVC	1,00	4,00			4,00	
							4,00
9.14	U: Rentamans de porcellana vitrificada blanca, mural de 44x31cm. Col·locat mitjançant ancoratges de fixació de la paret, amb aixeta de lleixa cromada, fins i tot vàlvula de desguàs de 32mm. Claus d'esquadra de 1/2 cromades, i tirants flexibles de 20cm i de 1/2 totalment instal·lat i funcionant						
	Tub PVC	5,00				5,00	
							5,00
9.15	U: Aparell sanitari d'accés a sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic						
	Tub PVC	1,00				1,00	
							1,00
9.16	U: Mànegua per a la neteja de les sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic						
	Tub PVC	1,00				1,00	
							1,00
CAPÍTOL 10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA							

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
10.1	Compressor semi-hermètic de 3800W de potència frigorífica, Evaporador tipus plafó de 26780W i un condensador de 5440W de capacitat. Totalment instal·lat						
C1		1,00				1,00	
							1,00
CAPÍTOL 11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA							
11.1	m: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
EFA19342	Tub PVC	10,00				10,00	
							10,00
11.2	m: Tub de PVC de 110mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
EFA1E342	Tub PVC	15,00				15,00	
							15,00
11.3	m: Tub de PVC de 150mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
EFA1J342	Tub PVC	38,00				38,00	
							38,00

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	UNITATS	LLARG	AMPLE	ALT	PARCIAL	TOTAL
11.4	m: Tub de PVC de 200mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
EFA1L342	Tub PVC	1,00				1,00	
							1,00
11.5	m: Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment						
EFA1M342	Tub PVC	45,00				45,00	
							45,00
CAPÍTOL 12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS							
12.1	U: Extintor automàtic de pols seca polivalent ABC de 12 kg de capacitat i una eficàcia de 34A-144B, amb manòmetre, percussor tèrmic i possibilitat de dispar manual, inclosos els suports per a penjar del sostre, instal·lat						
EM31U0012	Extintors	10,00				10,00	
							10,00
12.2	U: Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per trencament d'element fràgil, segons norma UNE-EN 54-11, muntat superficialment						
EM141102	Pols. alarma	2,00				2,00	
							2,00

2 QUADRE DE PREUS NÚM. 1

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
CAPÍTOL 1. MOVIMENT DE TERRES			
1.1	m ² : Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió		
		Dos euros amb dinou cèntims d'euro	2,19 €
1.2	U: Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 30 a 60 cm de diàmetre de tronc i copa frondosa, amb motoserra i camió amb cistella, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.		
		Setanta-un euros amb vuitanta-un cèntim d'euro	71,81 €
1.3	m ³ : Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25cm, amb una compactació del 94% del PM		
		Cinc euros amb seixanta-quatre cèntims d'euro	5,64 €
1.4	m ³ : Excavació de rases i pous de fins a 2,5m de fondària, en terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió		
		Cinc euros amb quaranta-vuit cèntims d'euro	5,48 €
1.5	m ³ : Transport de terres, carregat amb mitjans mecànics i temps d'espera per a la càrrega, amb camió de 7t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10km		
		Cinc euros amb catorze cèntims d'euro	5,14 €
CAPÍTOL 2. FONAMENTACIÓ			
2.1	m ³ : Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/i, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40mm, abocat amb cubilot		
		Setanta-un euros amb dotze cèntims d'euro	71,12 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
2.2	m³: Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/IIa, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10mm, abocat des de camió		
	Setanta-quatre euros amb noranta-sis cèntims d'euro		74,96 €
2.3	Kg: Acer en barres corrugades 8 500 S de límit elàstic $\geq 500\text{N/mm}^2$, per a l'armadura de rases i pous		
	Un euro amb vint-i-un cèntims d'euro		1,21 €
CAPÍTOL 3. XARXA DE SANEJAMENT			
3.1	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 63mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Setze euros amb vint-i-un cèntims d'euro		16,21 €
3.2	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Setze euros amb vint-i-un cèntims d'euro		16,21 €
3.3	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Disset euros amb dos cèntims d'euro		17,02 €
3.4	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Vint-i-un euros amb noranta-cinc cèntims d'euro		21,95 €
3.5	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
	Vint-i-quatre euros amb setanta-cinc cèntims d'euro		24,75 €
3.6	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de 160mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Vint-i-quatre euros amb setanta-cinc cèntims d'euro		24,75 €
3.7	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 250mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
	Vint-i-quatre euros amb setanta-cinc cèntims d'euro		24,75 €
3.8	m: Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides		
	Setze euros amb noranta-nou cèntims d'euro		16,99 €
3.9	m: Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de diàmetre 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant		
	Disset euros amb vint cèntims d'euro		17,20 €
3.10	m: Tub de PVC-U de paret massissa per a sanejament sense pressió, de DN 200mm i de SN 4 (4kN/m ²) de rigidesa anular, segons norma UNE-EN 140-1, per a unió elàstica amb anella elasticomèrica		
	Deu euros amb vint-i-vuit cèntims d'euro		10,28 €
CAPÍTOL 4. ESTRUCTURA DE LA NAU			
4.1	u: Pilar d'acer de secció rectangular massissa de 40x40cm, de 5m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsules, col·locat amb grua		
	Dos cents setanta-nou euros amb seixanta-tres cèntims d'euro		279,63 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
4.2	m: Jàssera d'acer del tipus T invertida, de 30cm d'amplària del nervi, 30cm d'alçària de talí i 110cm d'alçària total, amb un moment flector màxim entre 1300 i 1680 kNm, col·locada		
	Cent cinquanta-dos euros amb dotze cèntims d'euro		152,12 €
4.3	Bigueta d'acer de 17 a 18 cm d'alçària i tensió compresa entre 7 i 8 kN		
	Set euros amb quaranta-vuit cèntims d'euro		7,48 €
CAPÍTOL 5. COBERTA			
5.1	m ² : Coberta Sandwich amb una planxa nervada superior d'acer galvanitzat de pendent inferior al 30% de 0,60mm de gruix i una inèrcia entre 6 i 10 cm ⁴ , amb aïllament interior de 4cm de poliuretà de densitat 40kg/m ³ i un pes entre 10 i 12kg/m ² , i una protecció bituminosa inferior, col·locada amb fixacions mecàniques		
	Un euro amb noranta-un cèntims		1,91 €
CAPÍTOL 6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS			
6.1	m ² : Paret de tancament de gruix 7cm, de bloc foradat llis de 400x200x70mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica		
	Vint-i-un euros amb dos cèntims d'euro		21,02 €
6.2	m ² : Paret de tancament de gruix 10cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica		
	Vint-i-un euros amb dos cèntims d'euro		21,02 €
6.3	m ² : Paret de tancament de gruix 15cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
	Vint-i-cinc euros amb vuitanta-set cèntims d'euro		25,87 €
6.4	m ² : Tancament d'alçària inferior a 12m, amb placa nervada de 50mm de gruix de dues planxes d'acer, prelacades de 0,50mm de gruix, amb aïllament de poliuretà injectat i un pes entre 12 i 14 kg/m ² , col·locat amb fixacions mecàniques		
	Trenta-set euros amb deu cèntims d'euro		37,10 €
6.5	m ² : Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00m d'alçària com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF, inclosa la part proporcional d'arestes, racons i reglada de sòcol		
	Deu euros amb tres cèntims d'euro		10,03 €
6.6	m ² : Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat		
	Quatre euros amb onze cèntims d'euro		4,11 €
CAPÍTOL 7. PAVIMENTS			
7.1	m ³ : Subbase de granulat de grandària màxima de 50 a 70mm, amb estesa i piconatge del material		
	Trenta-cinc euros amb onze cèntims d'euro		35,11 €
7.2	m ² : Solera de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20mm, de gruix 10cm		
	Onze euros amb vinc cèntims d'euro		11,20 €
7.3	m ² : Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x2,5cm, classe 1a, preu alt, sobre suport de 3cm de sorra, col·locat a l'estesa amb sorra-ciment de 200kg/m ³ de ciment pòrtland i beurada de ciment pòrtland		
	Vint-i-dos euros amb noranta-set cèntims d'euro		22,97 €
7.4	m ² : Parquet adherit de posts de fusta de roure americà nature de 300x60x10mm, col·locat a trencajunts, adherit amb cautxú sintètic		
	Deu euros amb trenta-sis cèntims d'euro		10,36 €
CAPÍTOL 8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA			

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
8.1	U: Caixa Per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a una filera de nou mòduls i muntada superficialment		
		Vint-i-cinc euros amb tres cèntims d'euro	25,03 €
8.2	U: Caixa general de protecció de polièster reforçat amb borns bimetàl·lics, de 250A, segons esquema UNESA número 9, de 600x300x160mm, apte per a conductors de fins a 150mm ² de secció, inclosa base portafusibles NH T-1 i els fusibles, muntada superficialment		
		Dos cents vuitanta-quatre euros amb cinquanta-un cèntims d'euro	284,51 €
8.3	U: Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4W de potència, flux aproximat de 80 lúmens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15m ² , amb un grau de protecció IP 425, col·locat superficialment, tipus Sol N2 de DAISALUX o equivalent		
		Cinquanta euros amb vuitanta-set cèntims d'euro	50,87 €
8.4	U: Llumenera industrial sense difusor ni reflector i 1 tub fluorescent de 58W, de forma rectangular amb xassís de planxa d'acer perfilat, muntada suspesa		
		Quaranta euros amb setanta-quatre cèntims d'euro	40,74 €
8.5	u: Llumenera metàl·lica amb distribució simètrica semi-intensiva, amb làmpada d'halogenurs metàl·lics de 150W, de xapa d'alumini anoditzat, amb equip elèctric incorporat, tancat i suspès		
		Dos-cents quaranta-un euros amb vuitanta-vuit cèntims d'euro	241,88 €
8.6	u: Llumenera estanca sense reflector amb reixeta i làmpada d'incandescència de 150 a 200W, cos de fosa d'alumini, IP-55 i muntada superficialment al sostre		
		Setanta-quatre euros amb seixanta-cinc cèntims d'euro	74,65 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
8.7	u: Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250V, amb tapa, preu alt, encastada		
		Vuit euros amb quaranta-un cèntims d'euro	8,41 €
8.8	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x1,5mm ² , muntat superficialment		
		Un euro amb vint-i-tres cèntims d'euro	1,23 €
8.9	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x2,5mm ² , muntat superficialment		
		Un euro amb vuit cèntims d'euro	1,08 €
8.10	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x4mm ² , muntat superficialment		
		Un euro amb seixanta-cinc cèntims d'euro	1,65 €
8.11	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x6mm ² , muntat superficialment		
		Un euro amb dotze cèntims d'euro	1,12 €
8.12	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x10mm ² , muntat superficialment		
		Tres euros amb quaranta-cinc cèntims d'euro	3,45 €
8.13	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x16mm ² , muntat superficialment		
		Cinc euros amb vint cèntims d'euro	5,20 €
8.14	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x25mm ² , muntat superficialment		
		Cinc euros amb vint cèntims d'euro	5,20 €
8.15	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x35mm ² , muntat superficialment		
		Cinc euros amb vint cèntims d'euro	5,20 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
CAPÍTOL 9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA			
9.1	U: Lavabo de porcellana vitrificada, senzill, d'amplària de 45 a 60cm, de color blanc, preu alt, col·locat amb suports murals		
	Quaranta-set euros amb catorze cèntims d'euro		47,14 €
9.2	U: Barra mural recta per a bany adaptat, de 800mm de llargària i 35mm de D, de tub d'alumini recobert de niló, col·locat amb fixacions mecàniques		
	Vuitanta-vuit euros amb noranta-sis cèntims d'euro		88,96 €
9.3	U: Aixeta Mescladora per a aigüera, muntada superficialment, mural, de llautó cromat preu alt, amb broc giratori de tub, amb dues entrades de 1/2"		
	Cinquanta-set euros amb quaranta-cinc cèntims d'euro		57,45 €
9.4	U: Aigüera de gres esmaltat brillant amb una pica circular, de 40 a 50cm de llargària, de color blanc i <=50cm d'amplària, preu alt, col·locada sobre moble		
	Seixanta-quatre euros amb noranta cèntims d'euro		64,90 €
9.5	U: Plat de dutxa quadrat de porcellana vitrificada, de 700x700mm, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment		
	Setanta-quatre euros amb dotze cèntims d'euro		74,12 €
9.6	U: Comptador d'aigua, per velocitat, de llautó amb unions roscades de diàmetre nominal 1º, connectat a una bateria o a un ramal		
	Noranta-dos euros amb setze cèntims d'euro		92,16 €
9.7	U: Hidrant de columna seca, amb dues sortides de 45mm de diàmetre i una sortida de 70mm de diàmetre i de 3a de diàmetre de connexió a la canonada, muntat a l'exterior		
	Nou-cents vint-i-tres euros amb set cèntims d'euro		923,07 €
9.8	U: Boca d'incendi amb enllaç de 25mm de diàmetre, BIE-25, amb mànega de 25m, amb armari i muntada superficialment a la paret		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
	Tres-cents quaranta-un euros amb trenta-nou cèntims d'euro		341,39 €
9.9	M: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
	Nou euros amb set cèntims d'euro		9,07 €
9.10	M: Tub de PVC de 75mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
	Deu euros amb seixanta-tres cèntims d'euro		10,63 €
9.11	M: Tub de PVC de 90mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
	Quinze euros amb un cèntim d'euro		15,01 €
9.12	M: Tub de PVC de 180mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
	Dinou euros amb quaranta-vuit cèntims d'euro		19,48 €
9.13	M:Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
	Noranta-nou euros amb seixanta-quatre cèntims d'euro		99,64 €
9.14	U: Rentamans de porcellana vitrificada blanca, mural de 44x31cm. Col·locat mitjançant ancoratges de fixació de la paret, amb aixeta de lleixa cromada, fins i tot vàlvula de desguàs de 32mm. Claus d'esquadra de 1/2 cromades, i tirants flexibles de 20cm i de 1/2 totalment instal·lat i funcionant		
	Cinc-cents vint-i-un euros		521,00 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
9.15	U: Aparell sanitari d'accés a sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic		
		Vuit mil tres-cents quaranta euros	8.340,00 €
9.16	U: Mànega per a la neteja de les sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic		
		Sis-cents quinze euros	615,00 €
CAPÍTOL 10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA			
10.1	Compressor semi-hermètic de 3800W de potència frigorífica, Evaporador tipus plafó de 26780W i un condensador de 5440W de capacitat. Totalment instal·lat		
		Sis mil nou cents vuitanta-set euros amb seixanta-set cèntims d'euro	6.987,67 €
CAPÍTOL 11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA			
11.1	m: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
		Vuit euros amb setanta cèntims d'euro	8,70 €
11.2	m: Tub de PVC de 110mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
		Quinze euros amb seixanta cèntims d'euro	15,60 €
11.3	m: Tub de PVC de 150mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
		Vint-i-set euros amb vuitanta-un cèntims d'euro	27,81 €
11.4	m: Tub de PVC de 200mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	PREUS EN LLETRA	EUROS
		Quaranta euros amb noranta-tres cèntims d'euro	40,93 €
11.5	m: Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment		
		Cent-un euros amb quaranta cèntims d'euro	101,40 €
CAPÍTOL 12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS			
12.1	U: Extintor automàtic de pols seca polivalent ABC de 12 kg de capacitat i una eficàcia de 34A-144B, amb manòmetre, percussor tèrmic i possibilitat de dispar manual, inclosos els suports per a penjar del sostre, instal·lat		
		Cent-un euros amb vuitanta-cinc cèntims d'euro	101,85 €
12.2	U: Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per trencament d'element fràgil, segons norma UNE-EN 54-11, muntat superficialment		
		Setze euros amb quaranta cèntims d'euro	16,40 €

3 QUADRE DE PREUS NÚM. 2

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
CAPÍTOL 1. MOVIMENT DE TERRES		
1.1	m ² : Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	
	Maquinària	2,19 €
	Total m²	2,19 €
1.2	U: Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 30 a 60 cm de diàmetre de tronc i copa frondosa, amb motoserra i camió amb cistella, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.	
	Mà d'obra	5,60 €
	Maquinària	66,21 €
	Total m²	71,81 €
1.3	m ³ : Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25cm, amb una compactació del 94% del PM	
	Mà d'obra	0,18 €
	Maquinària	5,46 €
	Total m²	5,64 €
1.4	m ³ : Excavació de rases i pous de fins a 2,5m de fondària, en terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	
	Mà d'obra	0,76 €
	Maquinària	4,72 €
	Total m²	5,48 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
1.5	m ³ : Transport de terres, carregat amb mitjans mecànics i temps d'espera per a la càrrega, amb camió de 7t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10km	
	Maquinària	5,14 €
	Total m²	5,14 €
CAPÍTOL 2. FONAMENTACIÓ		
2.1	m ³ : Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/i, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40mm, abocat amb cubilot	
	Maquinària	7,94 €
	Resta d'obra i materials	63,18 €
	Total m²	71,12 €
2.2	m ³ : Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/10/IIa, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10mm, abocat des de camió	
	Mà d'obra	3,60 €
	Maquinària	5,14 €
	Resta d'obra i materials	66,22 €
	Total m²	74,96 €
2.3	Kg: Acer en barres corrugades 8 500 S de límit elàstic $\geq 500\text{N/mm}^2$, per a l'armadura de rases i pous	
	Mà d'obra	0,44 €
	Maquinària	0,29 €
	Resta d'obra i materials	0,48 €
	Total m²	1,21 €
CAPÍTOL 3. XARXA DE SANEJAMENT		
3.1	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 63mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	11,32 €
	Resta d'obra i materials	4,89 €
	Total m²	16,21 €
3.2	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
	Mà d'obra	11,32€
	Resta d'obra i materials	4,89 €
	Total m²	16,21 €
3.3	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
	Mà d'obra	11,32 €
	Resta d'obra i materials	5,70 €
	Total m²	17,02 €
3.4	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
	Mà d'obra	11,32 €
	Maquinària	3,49 €
	Resta d'obra i materials	7,14 €
	Total m²	21,95 €
3.5	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	11,32 €
	Resta d'obra i materials	13,43 €
	Total m²	24,75 €
3.6	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de 160mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
	Mà d'obra	11,32 €
	Resta d'obra i materials	13,43 €
	Total m²	24,75 €
3.7	m: Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 250mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
	Mà d'obra	11,32 €
	Resta d'obra i materials	13,43 €
	Total m²	24,75 €
3.8	m: Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 90mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	
	Mà d'obra	11,82 €
	Resta d'obra i materials	5,17 €
	Total m²	16,99 €
3.9	m: Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de diàmetre 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant	
	Mà d'obra	11,54 €
	Resta d'obra i materials	5,66 €
	Total m²	17,20 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
3.10	m: Tub de PVC-U de paret massissa per a sanejament sense pressió, de DN 200mm i de SN 4 (4kN/m ²) de rigidesa anular, segons norma UNE-EN 140-1, per a unió elàstica amb anella elasticomèrica	
	Mà d'obra	6,36 €
	Resta d'obra i materials	3,92 €
	Total m²	10,28 €
CAPÍTOL 4. ESTRUCTURA DE LA NAU		
4.1	u: Pilar d'acer de secció rectangular massissa de 40x40cm, de 5m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsules, col·locat amb grua	
	Mà d'obra	12,90 €
	Maquinària	4,49 €
	Resta d'obra i materials	262,24 €
Total m²	279,63 €	
4.2	m: Jàssera d'acer del tipus T invertida, de 30cm d'amplària del nervi, 30cm d'alçària de talí i 110cm d'alçària total, amb un moment flector màxim entre 1300 i 1680 kNm, col·locada	
	Mà d'obra	12,90 €
	Maquinària	2,10 €
	Resta d'obra i materials	137,12 €
Total m²	152,12 €	
4.3	Bigueta d'acer de 17 a 18 cm d'alçària, amb armadura activa de tensió compresa entre 7 i 8 kN	
	Element	7,48 €
	Total m²	7,48 €
CAPÍTOL 5. COBERTA		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
5.1	m ² : Coberta Sandwich amb una planxa nervada superior d'acer galvanitzat de pendent inferior al 30% de 0,60mm de gruix i una inèrcia entre 6 i 10 cm ⁴ , amb aïllament interior de 4cm de poliuretà de densitat 40kg/m ³ i un pes entre 10 i 12kg/m ² , i una protecció bituminosa inferior, col·locada amb fixacions mecàniques	
	Mà d'obra	3,24 €
	Resta d'obra i materials	25,23 €
	Total m²	28,47 €
CAPÍTOL 6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS		
6.1	m ² : Paret de tancament de gruix 7cm, de bloc foradat llis de 400x200x70mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica	
	Mà d'obra	0,98 €
	Maquinària	3,18 €
	Resta d'obra i materials	16,86 €
	Total m²	21,02 €
6.2	m ² : Paret de tancament de gruix 10cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica	
	Mà d'obra	0,98 €
	Maquinària	3,18 €
	Resta d'obra i materials	16,86 €
	Total m²	21,02 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
6.3	m ² : Paret de tancament de gruix 15cm, de bloc foradat llis de 400x200x100mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica	
	Mà d'obra	15,66 €
	Maquinària	0,26 €
	Resta d'obra i materials	9,95 €
	Total m²	25,87 €
6.4	m ² : Tancament d'alçària inferior a 12m, amb placa nervada de 50mm de gruix de dues planxes d'acer, prelacades de 0,50mm de gruix, amb aïllament de poliuretà injectat i un pes entre 12 i 14 kg/m ² , col·locat amb fixacions mecàniques	
	Mà d'obra	9,41 €
	Resta d'obra i materials	27,69 €
	Total m²	37,10 €
6.5	m ² : Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00m d'alçària com a màxim, amb guix YG, acabat lliscat amb guix YF, inclosa la part proporcional d'arestes, racons i reglada de sòcol	
	Maquinària	2,20 €
	Resta d'obra i materials	7,83€
	Total m²	10,03 €
6.6	m ² : Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat	
	Mà d'obra	0,32 €
	Maquinària	0,06 €
	Resta d'obra i materials	3,73 €
	Total m²	4,11 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
CAPÍTOL 7. PAVIMENTS		
7.1	m ³ : Subbase de granulat de grandària màxima de 50 a 70mm, amb estesa i piconatge del material	
	Mà d'obra	10,10 €
	Maquinària	0,03 €
	Resta d'obra i materials	24,98€
	Total m²	35,11 €
7.2	m ² : Solera de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20mm, de gruix 10cm	
	Mà d'obra	2,98 €
	Maquinària	0,03 €
	Resta d'obra i materials	8,19 €
	Total m²	11,20 €
7.3	m ² : Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x2,5cm, classe 1a, preu alt, sobre suport de 3cm de sorra, col·locat a l'estesa amb sorra-ciment de 200kg/m ³ de ciment pòrtland i beurada de ciment pòrtland	
	Mà d'obra	2,98 €
	Maquinària	0,03 €
	Resta d'obra i materials	19,96 €
	Total m²	22,97 €
7.4	m ² : Parquet adherit de posts de fusta de roure americà nature de 300x60x10mm, col·locat a trencajunts, adherit amb cautxú sintètic	
	Mà d'obra	2,98 €
	Resta d'obra i materials	7,38 €
	Total m²	10,36 €
CAPÍTOL 8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA		

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
8.1	U: Caixa Per a quadre de distribució, de plàstic i metàl·lica amb porta, per a una filera de nou mòduls i muntada superficialment	
	Mà d'obra	1,04 €
	Resta de materials i obra	23,99 €
	Total m²	25,03 €
8.2	U: Caixa general de protecció de polièster reforçat amb borns bimetàl·lics, de 250A, segons esquema UNESA número 9, de 600x300x160mm, apte per a conductors de fins a 150mm² de secció, inclosa base portafusibles NH T-1 i els fusibles, muntada superficialment	
	Mà d'obra	50,45 €
	Resta de materials i obra	234,06 €
	Total m²	284,51 €
8.3	U: Llumenera d'emergència circular amb difusor de policarbonat i cos d'ABS, amb 1 làmpada fluorescent de 4W de potència, flux aproximat de 80 lúmens i 1 hora d'autonomia, per a cobrir una superfície aproximada de 15m², amb un grau de protecció IP 425, col·locat superficialment, tipus Sol N2 de DAISALUX o equivalent	
	Mà d'obra	5,35 €
	Resta de materials i obra	45,52 €
	Total m²	50,87 €
8.4	U: Llumenera industrial sense difusor ni reflector i 1 tub fluorescent de 58W, de forma rectangular amb xassís de planxa d'acer perfilat, muntada suspesa	
	Mà d'obra	14,02 €
	Resta de materials i obra	26,72 €
	Total m²	40,74 €
8.5	u: Llumenera metàl·lica amb distribució simètrica semi-intensiva, amb làmpada d'halogenurs metàl·lics de 150W, de xapa d'alumini anoditzat, amb equip elèctric incorporat, tancat i suspès	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	26,33 €
	Resta de materials i obra	215,55 €
	Total m²	241,88 €
8.6	u: Llumenera estanca sense reflector amb reixeta i làmpada d'incandescència de 150 a 200W, cos de fosa d'alumini, IP-55 i muntada superficialment al sostre	
	Mà d'obra	5,23 €
	Resta de materials i obra	69,42 €
	Total m²	74,65 €
8.7	u: Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250V, amb tapa, preu alt, encastada	
	Mà d'obra	5,81 €
	Resta de materials i obra	2,60 €
	Total m²	8,41 €
8.8	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x1,5mm², muntat superficialment	
	Mà d'obra	0,57 €
	Resta de materials i obra	0,66 €
	Total m²	1,23 €
8.9	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x2,5mm², muntat superficialment	
	Mà d'obra	0,56 €
	Resta de materials i obra	0,52 €
	Total m²	1,08 €
8.10	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x4mm², muntat superficialment	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	0,91€
	Resta de materials i obra	0,74 €
	Total m²	1,65 €
8.11	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x6mm ² , muntat superficialment	
	Mà d'obra	0,32€
	Resta de materials i obra	0,80 €
	Total m²	1,12 €
8.12	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x10mm ² , muntat superficialment	
	Mà d'obra	1,72 €
	Resta de materials i obra	1,73 €
	Total m²	3,45 €
8.13	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x16mm ² , muntat superficialment	
	Mà d'obra	2,08 €
	Resta de materials i obra	3,12 €
	Total m²	5,20 €
8.14	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x25mm ² , muntat superficialment	
	Mà d'obra	2,08 €
	Resta de materials i obra	3,12 €
	Total m²	5,20 €
8.15	m: Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x35mm ² , muntat superficialment	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	2,08 €
	Resta de materials i obra	3,12 €
	Total m²	5,20 €
CAPÍTOL 9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA		
9.1	U: Lavabo de porcellana vitrificada, senzill, d'amplària de 45 a 60cm, de color blanc, preu alt, col·locat amb suports murals	
	Mà d'obra	9,19 €
	Resta de materials i obra	37,95 €
	Total m²	47,14 €
9.2	U: Barra mural recta per a bany adaptat, de 800mm de llargària i 35mm de D, de tub d'alumini recobert de niló, col·locat amb fixacions mecàniques	
	Mà d'obra	6,11 €
	Resta de materials i obra	82,85 €
	Total m²	88,96 €
9.3	U: Aixeta Mescladora per a aigüera, muntada superficialment, mural, de llautó cromat preu alt, amb broc giratori de tub, amb dues entrades de 1/2"	
	Mà d'obra	16,33 €
	Resta de materials i obra	41,12 €
	Total m²	57,45 €
9.4	U: Aigüera de gres esmaltat brillant amb una pica circular, de 40 a 50cm de llargària, de color blanc i <=50cm d'amplària, preu alt, col·locada sobre moble	
	Mà d'obra	8,03 €
	Resta de materials i obra	56,87 €
	Total m²	64,90 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
9.5	U: Plat de dutxa quadrat de porcellana vitrificada, de 700x700mm, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment	
	Mà d'obra	14,21 €
	Resta de materials i obra	59,91 €
	Total m²	74,12 €
9.6	U: Comptador d'aigua, per velocitat, de llautó amb unions roscades de diàmetre nominal 1º, connectat a una bateria o a un ramal	
	Mà d'obra	4,36 €
	Resta de materials i obra	87,80 €
	Total m²	92,16 €
9.7	U: Hidrant de columna seca, amb dues sortides de 45mm de diàmetre i una sortida de 70mm de diàmetre i de 3a de diàmetre de connexió a la canonada, muntat a l'exterior	
	Mà d'obra	124,88€
	Resta de materials i obra	789,19€
	Total m²	923,07 €
9.8	U: Boca d'incendi amb enllaç de 25mm de diàmetre, BIE-25, amb mànega de 25m, amb armari i muntada superficialment a la paret	
	Mà d'obra	105,21 €
	Resta de materials i obra	236,18 €
	Total m²	341,39 €
9.9	M: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	6,32 €
	Resta de materials i obra	2,75 €
	Total m²	9,07 €

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
9.10	M: Tub de PVC de 75mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	7,14 €
	Resta de materials i obra	3,49€
	Total m²	10,63 €
9.11	M: Tub de PVC de 90mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	7,69 €
	Resta de materials i obra	7,32 €
	Total m²	15,01 €
9.12	M: Tub de PVC de 180mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	12,05 €
	Resta de materials i obra	7,43 €
	Total m²	19,48 €
9.13	M:Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	14,51 €
	Resta de materials i obra	85,13 €
	Total m²	99,64 €
9.14	U: Rentamans de porcellana vitrificada blanca, mural de 44x31cm. Col·locat mitjançant ancoratges de fixació de la paret, amb aixeta de lleixa cromada, fins i tot vàlvula de desguàs de 32mm. Claus d'esquadra de 1/2 cromades, i tirants flexibles de 20cm i de 1/2 totalment instal·lat i funcionant	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Material	521,00 €
	Total m²	521,00 €
9.15	U: Aparell sanitari d'accés a sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic	
	Material	8.340,00 €
	Total m²	8.340,00 €
9.16	U: Mànega per a la neteja de les sales de producció, marca ROSER, d'accionament hidràulic	
	Material	615,00 €
	Total m²	615,00 €
CAPÍTOL 10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA		
10.1	Compressor semi-hermètic de 3800W de potència frigorífica, Evaporador tipus plafó de 26780W i un condensador de 5440W de capacitat. Totalment instal·lat	
	Maquinària	6.987,67 €
	Total m²	6.987,67 €
CAPÍTOL 11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA		
11.1	m: Tub de PVC de 60mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	6,15 €
	Resta de materials i obra	2,55 €
	Total m²	8,70 €
11.2	m: Tub de PVC de 110mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	8,09 €
	Resta de materials i obra	7,51 €
	Total m²	15,60 €
11.3	m: Tub de PVC de 150mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	11,31 €
	Resta de materials i obra	16,50 €
	Total m²	27,81 €
11.4	m: Tub de PVC de 200mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	11,77 €
	Resta de materials i obra	29,16 €
	Total m²	40,93 €
11.5	m: Tub de PVC de 220mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
	Mà d'obra	13,86 €
	Resta de materials i obra	87,54 €
	Total m²	101,40 €
CAPÍTOL 12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS		
12.1	U: Extintor automàtic de pols seca polivalent ABC de 12 kg de capacitat i una eficàcia de 34A-144B, amb manòmetre, percussor tèrmic i possibilitat de dispar manual, inclosos els suports per a penjar del sostre, instal·lat	

NÚMERO D'ORDRE	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT EN EUROS
	Mà d'obra	17,09 €
	Resta de materials i obra	84,31 €
	Total m²	101,85 €
12.2	U: Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per trencament d'element fràgil, segons norma UNE-EN 54-11, muntat superficialment	
	Mà d'obra	9,51 €
	Resta de materials i obra	6,89 €
	Total m²	16,40 €

4 PRESSUPOST

DESIGNACIÓ DE L'OBRA	QUANTITAT	PREUS DE LES UNITATS	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL
CAPÍTOL 1. MOVIMENT DE TERRES				
1.1	1.500,00	2,19	3.285,00	
1.2	22,00	71,81	1579,82	
1.3	351,32	5,64	1.981,44	
1.4	39,29	5,48	215,31	
1.5	1.087,64	5,14	5.5590,46	
TOTAL CAPÍTOL 1:			12.652,04 €	
CAPÍTOL 2. FONAMENTACIÓ				
2.1	42,80	71,12	3.043,94	
2.2	57,47	74,96	4.307,95	
2.3	2.028	1,21	2.453,88	
TOTAL CAPÍTOL 2:			9.805,77 €	
CAPÍTOL 3. XARXA DE SANEJAMENT				
3.1	38,00	16,21	615,98	
3.2	65,00	16,21	1.053,65	
3.3	3,00	17,02	51,06	
3.4	12,00	21,95	263,40	
3.5	70,00	24,75	1.732,50	
3.6	14,00	24,75	346,50	
3.7	22,00	24,75	544,50	
3.8	45,00	16,99	764,55	

DESIGNACIÓ DE L'OBRA	QUANTITAT	PREUS DE LES UNITATS	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL
3.9	72,00	17,20	1.238,40	
3.10	102,00	10,28	1.048,56	
TOTAL CAPÍTOL 3:			7.659,10 €	
CAPÍTOL 4. ESTRUCTURA DE LA NAU				
4.1	20,00	279,63	5.592,60	
4.2	40,00	152,12	6.084,80	
4.3	280,00	7,48	2.094,40	
TOTAL CAPÍTOL 4:			13.771,80 €	
CAPÍTOL 5. COBERTA				
5.1	1.200,02	28,47	34.164,57	
TOTAL CAPÍTOL 5:			34.164,57 €	
CAPÍTOL 6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS				
6.1	180,00	21,02	3.783,60	
6.2	1.340,00	21,02	28.166,80	
6.3	623,50	25,87	16.129,95	
6.4	623,50	37,10	23.131,85	
6.5	210,00	10,03	2.106,30	
6.6	210,00	4,11	863,10	
TOTAL CAPÍTOL 6:			74.181,60 €	
CAPÍTOL 7. PAVIMENTS				
7.1	1.200,02	35,11	42.132,70	
7.2	1.200,02	11,20	13.440,22	
7.3	35,00	22,97	803,95	
7.4	160,00	10,36	1.657,60	
TOTAL CAPÍTOL 7:			58.034,47 €	

DESIGNACIÓ DE L'OBRA	QUANTITAT	PREUS DE LES UNITATS	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL
CAPÍTOL 8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA				
8.1	5,00	25,03	125,15	
8.2	1,00	284,51	284,51	
8.3	55,00	50,87	2.797,85	
8.4	45,00	40,74	1.833,30	
8.5	40,00	241,88	9.675,20	
8.6	10,00	74,65	746,50	
8.7	156,00	8,41	1.311,96	
8.8	230,00	1,23	282,90	
8.9	54,00	1,08	58,32	
8.10	130,00	1,65	214,50	
8.11	120,00	1,12	134,40	
8.12	75,00	3,45	258,75	
8.13	120,00	5,20	624,00	
8.14	110,00	5,20	572,00	
8.15	30,00	5,20	156,00	
TOTAL CAPÍTOL 8:				19.075,34 €
CAPÍTOL 9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA				
9.1	5,00	47,14	235,70	
9.2	1,00	88,96	88,96	
9.3	6,00	57,45	344,70	
9.4	6,00	64,90	389,40	
9.5	2,00	74,12	148,24	
9.6	1,00	92,16	92,16	
9.7	1,00	923,07	923,07	

DESIGNACIÓ DE L'OBRA	QUANTITAT	PREUS DE LES UNITATS	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL
9.8	1,00	341,39	341,39	
9.9	84,00	9,07	761,88	
9.10	145,00	10,63	1.541,35	
9.11	145,00	15,01	2.176,45	
9.12	27,00	19,48	525,96	
9.13	4,00	99,64	398,56	
9.14	5,00	521,00	2.605,00	
9.15	1,00	8.340,00	8.340,00	
9.16	1,00	615,00	615,00	
TOTAL CAPÍTOL 9:				19.527,82 €
CAPÍTOL 10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA				
10.1	1,00	6.987,67	6.987,67	
TOTAL CAPÍTOL 10:				6.987,67 €
CAPÍTOL 11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA				
11.1	10,00	8,70	87,00	
11.2	15,00	15,60	23,40	
11.3	38,00	27,81	1.056,40	
11.4	1,00	40,93	40,93	
11.5	45,00	101,40	4.563,00	
TOTAL CAPÍTOL 11:				5.770,73 €
CAPÍTOL 12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS				
12.1	10,00	101,85	1.018,50	
12.2	2,00	16,40	32,80	
TOTAL CAPÍTOL 12:				1.051,30 €

5 RESUM DEL PRESSUPOST

1. MOVIMENT DE TERRES	12.652,04 €
2. FONAMENTACIÓ	9.805,77 €
3. XARXA DE SANEJAMENT	7.659,10 €
4. ESTRUCTURA DE LA NAU	13.771,80 €
5. COBERTA	34.164,57 €
6. TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS	74.181,60 €
7. PAVIMENTS	58.034,47 €
8. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	19.075,34 €
9. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA	19.527,82 €
10. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA	6.987,67 €
11. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA	5.770,73 €
12. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	1.051,30 €
<hr/>	
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	262.682,21 €
Despeses generals 13%	34.148,69 €
Benefici industrial 6%	15.760,93 €
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA	312.591,83 €
<hr/>	
Maquinària i mobiliari	6.562.750,00 €
<hr/>	
IVA (21%)	603.821,78 €
PRESSUPOST GENERAL TOTAL	7.479.163,61 €
<hr/>	

Ascendeix el present pressupost general total a la quantitat de set milions quatre-cents setanta-nou mil cent seixanta-tres euros amb seixanta-un cèntims d'euro (7.479.163,61 €)

Girona, a 21 de maig de 2021

L'estudiant del Grau en Enginyeria Agroalimentària

Mireia Corona Martínez

