

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*

**DISEÑO DEL SISTEMA DE PROCESO DE UNA BODEGA AMPARADA BAJO LA
DENOMINACIÓN DE ORIGEN DE NAVARRA EN LODOSA**

**NAFARROAKO JATORRIZKO IZENDAPENAREN BARNE DAGOEN ARDOA EKOIZTEKO
LODOSAKO UPELTEGI BATEN SISTEMA PROZESUAREN DISEINUA**

.....

presentado por

Edurne Gil Urabain

.....(e)k

aurkeztua

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN**

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

1. Resumen

El Proyecto Fin de Grado titulado “diseño del sistema de proceso de una bodega amparada bajo la denominación de origen de navarra en Lodosa” trata del diseño de una industria de elaboración de vino tinto (joven y crianza) y rosado amparado por la Denominación de Origen de Navarra.

El proceso debe acogerse a las normas del Consejo Regulador de dicha Denominación de Origen, que se delimitan en la Orden Foral 376/2008, de 15 de Julio, de la Consejería de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se aprueba el reglamento de la Denominación de Origen “Navarra” y de su Consejo Regulador.

La bodega tiene una capacidad de producir 2000 hl de los cuales 1600 hl serán tinto y 400 hl rosado. De los 1600 hl de vino tinto 1000 hl serán vino tinto joven y 600 hl vino crianza. Para ello, se diseña una bodega con capacidad de procesar una cantidad aproximada de 230 toneladas (28,57 hectáreas) de uva para vino tinto y 100 toneladas (12,5 hectáreas) de uva para rosado.

La industria tiene los equipos e instalaciones para el funcionamiento de forma eficiente y eficaz: se han diseñado la tecnología e ingeniería de proceso, las instalaciones, la distribución en planta y el espacio en la bodega dedicado a enoturismo.

Para ello, se estudian diferentes alternativas tanto en la ingeniería y tecnología de proceso y según criterios, económicos, técnicos e higiénicos se decide la más adecuada.

Palabras clave: vino tinto, vino rosado, Denominación de Origen Protegida de Navarra, enología, ingeniería enológica.

1. Laburpena

“Nafarroako Jatorrizko Izendapen Babestuaren barne dagoen ardoa ekoizteko Lodosako upeltegi baten sistema prozesuaren diseinua” izenburua duen gradu amaierako proiektuak Nafarroako Jatorri Izendapen Babestuaren barne egoteko baldintzak betezko dituen ardo ekoizpeneko industria baten diseinua du helburu.

Prozesu honek, Kontseilu Erregulatzailleak ezarritako araudia beteko du, hurrengo legean biltzen denez: 376/2008 Foru Agindua, uztailaren 15ekoa, Landa Garapeneko eta Ingurumeneko Kontseilariak emana, "Nafarroa" Jatorrizko Deituraren eta haren Kontseilu Arau-emailearen Erregelamendua onesten duena.

Industriak 2000 hl ardo ekoizteko gaitasuna izango du, hauetatik 1600 hl ardo beltza izango dira eta 400 hl ardo gorria. Ardo beltzeko ekoizpenari dagokionez 600 hl ardo ondua izango dira. Horretarako, upeltegia 330 tona mahats prozesatzeko gai izango da, 230 tona (28,57 hektarea) ardo beltzerako eta 100 tona (12,5 hektarea) ardo gorrirako.

Industriak produktua era eraginkor eta egoki batez ekoizteko beharrezko ekipamendu eta instalazioak izango ditu: teknologia eta prozesuko ingenieritzaren diseinua, instalazioen diseinua, industriaren zonalde ezberdinen distribuzioa (enoturismoarako erabiliko den zonaldea barne) burutu da.

Horretarako aukera ezberdinak aztertu dira, batez ere prozesuaren ingenieritzari dagozkionak eta irizpide ekonomiko, tekniko eta higienikoetan oinarrituta hauturik egokiena egin da.

Gako hitzak: ardo beltza, ardo gorria, Nafarroako Jatorri Izendapen Babestua, enologia, enologi ingeniari-tza.

1. Abstract

The final degree Project whose title is “The design of the process system of a winery certified with the designation of origin of Navarre in Lodosa” has the objective of the design a wine processing industry protected by the Designation of Origin of Navarra.

The process must continue the rules of the Regulatory Council of the Origin Designation. Those defined in the Foral Order 376/2008, of 15 July, by the Ministry of Rural Development and the Environment, for which the regulations are approved the rules of the Navarra Origen Designation and the Regulatory Council.

The winery has a capacity to produce 2000 hl, 1600 hl of those red wine and 400 hl rose wine. Of the 1600 hl red wine 1000 hl will be young red wine and 600 hl wine aging. To do this, the winery will have the capacity to process an amount of 230 tons (28.57 hectares) of grapes for red wine and 100 tons (12.5 hectares) of grapes for rose wine.

The industry has the equipment and facilities needed to operate efficiently and effectively: they have been designed following technology and process engineering, plant layout and space destined to wine tourism.

Different alternatives are studied in engineering process and according to criteria, economic, technical and hygienic decide the most appropriate.

Keywords: *red wine, rose wine, Protected Designation of Origin of Navarra, enology, enology engineering.*

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DISEÑO DEL SISTEMA DE PROCESO DE UNA BODEGA AMPARADA BAJO
LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN DE NAVARRA EN LODOSA

DOCUMENTO Nº0: INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2: ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO Nº3: PLANOS

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº5: ESTADO DE MEDICIONES

DOCUMENTO Nº6: PRESUPUESTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA

DOCUMENTO 0: ÍNDICE GENERAL

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

ÍNDICE DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. Objeto.....	3
2. Alcance.....	3
3. Antecedentes.....	3
4. Situación y emplazamiento	3
5. Estudio de mercado.....	5
5.1. Nivel de España.....	5
5.2. Nivel de Navarra.....	6
5.3. Conclusión.....	7
6. Producto a elaborar	8
7. Subproductos	8
8. Planificación	9
8.1. Necesidades de personal	10
9. Materias primas y aditivos	11
9.1. Uva.....	11
9.2. Levaduras	12
9.3. Bacterias lácticas	12
9.4. Necesidades de materiales auxiliares.....	12
9.4.1. Sulfuroso.....	12
9.4.2. Botellas, tapones, cápsulas, etiquetas y cajas.	12
10. Tecnología del proceso productivo	13
10.1. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	13
10.2. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	14
10.3. Diagrama de flujo rosado	15
10.4. Descripción breve de las etapas del proceso.	16
11. Diagramas de flujo de tecnología de proceso con rendimientos.....	20
11.1. Diagrama de flujo con rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	20
11.2. Diagrama de flujo con rendimientos: vino tinto crianza	21
11.3. Diagrama de flujo con rendimientos rosado	22
12. Ingeniería del proceso productivo.....	23
12.1. Diagrama de flujo: ingeniería de proceso. vino tinto joven.....	23
12.2. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza	24
12.3. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado.....	25

12.4. Resumen maquinaria.....	26
13. Distribución en planta.....	27
14. Descripción de las instalaciones.....	29
14.1. Instalación de fontanería.	29
14.2. Instalación frigorífica.....	30
15. Presupuesto	31
16. Evaluación económico financiera.	32

INDICE DOCUMENTO 2: ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE ANEJO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

1. Situación y emplazamiento	3
------------------------------------	---

ÍNDICE ANEJO 2: ESTUDIO CLIMÁTICO

1. Climatología de Navarra	3
2. Zona sur.....	4
2.1. Primavera (marzo, abril y mayo).....	5
2.2. Verano (junio, julio y agosto).....	5
2.3. Otoño (septiembre, octubre y noviembre)	5
2.4. Invierno (diciembre, enero y febrero).....	5
3. Datos de la estación manual de Lodosa	6
4. Bibliografía.....	8

ÍNDICE ANEJO 3: ESTUDIO DEL PRODUCTO

1. Denominación de origen navarra.....	3
2. Legislación	4
3. Reglamentos	5
4. Subproductos	7
4.1. Raspón o escobajo	7
4.2. Hollejo.....	8
4.3. Pepitas	9
4.4. Orujos y lías.....	10

4.5.	Fangos	11
4.6.	Aguas	11
4.7.	Salida subproductos	11
5.	Bibliografía.....	12

ÍNDICE ANEJO 4: ESTUDIO DE MERCADO

1.	Estudio de mercado.....	3
1.1.	Nivel mundial	3
1.2.	El mercado en España	6
1.3.	El mercado en Navarra.....	14
2.	Conclusión.....	18
3.	Bibliografía.....	19

ÍNDICE ANEJO 5: ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAS AUXILIARES

1.	Materia prima	3
1.1.	Introducción.....	3
1.2.	Morfología de la vid.....	3
1.3.	Ciclo vegetativo.....	4
1.4.	Enfermedades y plagas de decaimiento	5
1.4.1.	Filoxera	5
1.4.2.	Entrenudo corto o infeccioso.....	5
1.4.3.	Enrollado de la vid.....	5
1.4.4.	Enfermedades producidas por hongos	6
1.5.	Enfermedades de los racimos	6
1.5.1.	Excoriosis.....	6
1.5.2.	Brenner.....	6
1.5.3.	Oídio	6
1.5.4.	Black rot (podredumbre negra)	6
1.5.5.	Mildiu.....	7
1.5.6.	Podredumbre gris	7

1.5.7.	Podredumbre ácida	7
1.6.	Producción de uva para vino a Nivel mundial	7
1.7.	Producción vitícola en España.....	9
1.8.	Análisis de la aptitud vitivinícola de las variedades de uva autorizadas por la Denominación de Origen Protegida de Navarra	10
1.8.1.	Cabernet-Sauvignon.....	11
1.8.2.	Garnacha	11
1.8.3.	Graciano	12
1.8.4.	Merlot.....	13
1.8.5.	Mazuelo.....	14
1.8.6.	Pinot Noir	15
1.8.7.	Syrah	16
1.8.8.	Tempranillo	17
1.9.	Variedades para la elaboración de vinos en Navarra.....	18
1.10	Estudio de alternativas	21
2.	Materias auxiliares a emplear en el proceso de elaboración del vino.....	26
2.1.	Levaduras	26
2.1.1.	Saccharomyces cerevisiae.....	27
2.1.2.	Selección de levaduras	28
2.1.3.	No- Saccharomyces	28
2.1.4.	Fermentaciones mixtas.....	29
2.1.5.	Selección y dosis de levaduras a emplear	30
2.2.	Bacterias lácticas	31
2.2.1.	Dosis de bacterias lácticas a emplear.....	33
2.3.	Sulfuroso (SO ₂).....	33
2.3.1.	Dosis prefermentativas.....	37
2.3.2.	Dosis de conservación y transporte	37
2.3.3.	Dosis de crianza en barricas	38
2.3.4.	Dosis de embotellado	38
2.3.5.	Dosis a emplear en proceso de vinificación.....	39
2.4.	Clarificantes.....	40
2.5.	Botellas y tapones	41
2.5.1.	Botellas.....	41
2.5.2.	Tapones	42

2.5.3. Alternativa elegida.....	42
2.6. Cápsulas	42
2.7. Etiquetas	42
2.8. Cajas.....	43
3. Bibliografía.....	44

ÍNDICE ANEJO 6: PLANIFICACIÓN DEL PROCESO

1. Capacidad bodega.....	3
2. Vendimia	3
3. Llenado de depósitos.....	7
4. Calendario anual del proceso	11
5. Necesidades de personal	12
6. Bibliografía.....	13

ÍNDICE ANEJO 7: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

1. Introducción.....	3
2. Cálculo de áreas.....	3
3. Resultados	3
4. Definición de las relaciones entre áreas	6

ÍNDICE ANEJO 8: TECNOLOGÍA DE PROCESO

1. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	3
2. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	4
3. Diagrama de flujo rosado	5
4. Recepción	6
5. Despalillado y estrujado	6
6. Encubado: Maceración y fermentación.....	6
6.1. Tinto.....	6
6.2. Rosado.....	7

7.	Remontado.....	8
8.	Bazuqueo.....	8
9.	Descube.....	8
10.	Prensado.....	9
11.	Fermentacion maloláctica.....	9
12.	Clarificación.....	10
12.1.	Trasiegos.....	10
12.2.	Encolado.....	10
12.3.	Clarificación por centrifugación.....	11
12.4.	Alternativa elegida.....	11
13.	Filtrado.....	11
13.1.	Alternativa elegida.....	12
14.	Crianza en barricas.....	12
15.	Estabilización.....	13
15.1.	Alternativa elegida.....	14
16.	Filtración amicróbica.....	14
17.	Embotellado.....	14
18.	Crianza en botella.....	14
19.	Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven...	15
20.	Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	16
21.	Diagrama de flujo con rendimientos rosado.....	17
22.	Bibliografía.....	18

ÍNDICE ANEJO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE INGENIERÍA DE PROCESO

1.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto joven.....	5
2.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza.....	6
3.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado.....	7
4.	Vendimia.....	8
4.1.	Vendimia manual.....	8
4.2.	Vendimia mecanizada.....	8
4.3.	Alternativa elegida.....	8
5.	Pesado de la vendimia.....	8
5.1.	Alternativa escogida.....	9

6.	Descarga de la uva	10
6.1.	Descarga en tolva.....	10
6.2.	Descarga en cinta transportadora.....	10
6.3.	Descarga mediante ciclones de aspiración.....	10
6.4.	Alternativa elegida.....	10
7.	Transporte de la uva en la bodega	11
7.1.	Manualmente	11
7.2.	Cintas transportadoras.....	11
7.3.	Tornillo sin fin.....	12
7.4.	Transporte neumático.....	12
7.5.	Bombas de transporte.....	13
7.6.	Alternativa elegida.....	14
8.	Transporte de uva al elevador de cangilones para el estrujado y despalillado.....	14
9.	Transporte de uva mediante cintas transportadoras al despalillado y estrujado.....	14
10.	Despalillado y estrujado	15
10.1.	Despalilladora de paletas	15
10.2.	Estrujadora de rodillos.....	15
10.3.	Estrujadora despalilladora horizontal.....	16
10.4.	Estrujadora despalilladora vertical con alimentación superior.....	16
10.5.	Estrujadora despalilladora vertical con alimentación inferior.....	16
10.6.	Despalilladora-estrujadora.....	17
10.7.	Alternativa elegida	17
11.	Transporte de subproductos.....	17
11.1.	Evacuación de raspones.....	17
11.1.1.	Aspiradores de raspón	17
11.1.2.	Transportadores hidráulicos.....	18
11.1.3.	Transportador de cinta de goma.....	18
11.1.4.	Alternativa elegida	18
11.2.	Evacuación de orujos.....	18
11.2.1.	Transportadores de orujos	18
12.	Transporte de la pasta a los depósitos de fermentación.	18
12.1.	Bombas helicoidales, o de pistón.....	18
12.2.	Paletas flexibles con rotor excéntrico.....	18

12.3.	Alternativa elegida	18
13.	Adición de anhídrido sulfuroso.....	19
13.1.	Sulfitómetros.....	19
13.2.	Equipo de sulfitado.....	19
13.3.	Dispositivos de dosificación automática de SO ₂	19
13.4.	Alternativa escogida	19
14.	Materiales depósitos maceración y fermentación	19
14.1.	Barro cocido.....	19
14.2.	Madera	19
14.3.	Cemento.....	20
14.4.	Acero común.....	20
14.5.	Acero inoxidable	20
14.6.	Poliéster reforzado con fibra de vidrio o vitrorresina (PRFV)	21
14.7.	Alternativa elegida	21
15.	Tipos de depósitos cerrados.....	21
15.1.	Depósitos tradicionales.....	21
15.2.	Depósitos autovaciantes	22
15.3.	Depósitos especiales.....	22
15.4.	Depósitos siemprellenos	22
15.5.	Depósitos autovinificadores.....	22
15.6.	Depósitos isoterms	22
15.7.	Alternativa escogida	22
16.	Descube	23
17.	Prensa	23
17.1.	Prensas verticales	23
17.1.1.	Prensas de husillo	23
17.1.2.	Prensas hidráulicas verticales	23
17.2.	Prensas horizontales	24
17.2.1.	Prensa mecánica y prensa hidráulica horizontal	24
17.2.2.	Prensas de membrana	24
17.3.	Prensas continuas	25
17.3.1.	Prensas de tornillo sin fin	25
17.3.2.	Prensas de pistón.....	26

17.3.3.	Prensa sin fin-membrana	26
17.3.4.	Prensas de bandas.....	27
17.4.	Alternativa elegida	27
18.	Trasiego	28
19.	Filtrado.....	28
19.1.	Filtración por tierras	28
19.1.1.	Filtración por bujías	29
19.1.2.	Filtración con filtro de platos verticales	30
19.1.3.	Filtración con filtro de platos horizontales	31
19.2.	Filtración sobre placas	32
19.2.1.	Filtración sobre placas convencionales	33
19.2.2.	Filtración sobre módulos lenticulares	33
19.2.3.	Utilización de filtros prensa.....	33
19.3.	Filtración por membranas	33
19.3.1.	Filtración con flujo perpendicular.....	34
19.3.2.	Filtración tangencial: microfiltración.....	34
19.4.	Alternativa elegida	34
20.	Estabilización.....	35
20.1.	Estabilización física: Tratamientos térmicos de los vinos.....	35
20.1.1.	Tratamientos de los vinos por el frío: estabilización tartárica.....	35
20.1.2.	Estabilización química de los vinos	36
20.2.	Alternativa elegida	37
21.	Equipo de frío	37
22.	Envejecimiento en barricas	38
23.	Lavador de barricas	38
23.1.	Lavabarricas semiautomático.....	38
23.2.	Lavabarricas automático.....	39
23.3.	Líneas robotizadas.....	39
23.4.	Alternativa elegida	39
24.	Embotellado	39
24.1.	Maquinas llenadoras de botellas	40
24.2.	Taponadora	41
24.2.1.	Máquinas taponadoras de corcho.....	41

24.2.2.	Alternativa elegida	41
24.3.	Líneas de embotellado	41
24.3.1.	Despaletizadora	41
24.3.2.	Alternativa elegida	42
25.3.3.	Lavadora-secadora de botellas llenas	42
24.3.4.	Etiquetadora capsuladora automática	42
25.3.5	Jaulones para envejecimiento de botellas	42
24.3.6.	Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino	43
25.	Bibliografía	44

ÍNDICE ANEJO 10: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

1.	Introducción.....	3
2.	Control de la temperatura durante la fermentación	3
3.	Depósitos isotermos	4
4.	Selección de equipos.....	6
5.	Bibliografía.....	7

ÍNDICE ANEJO 11: FONTANERÍA

1.	Introducción.....	3
2.	Cantidad de consumo	3
3.	Accesorios	3
4.	Aislamiento	3
5.	Datos de la instalación	3
6.	Bibliografía.....	14

ÍNDICE ANEJO 12: EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

1.	Introducción.....	3
2.	Horizonte temporal o vida útil del proyecto.....	3
3.	Pagos	3
3.1.	Pago de la inversión	4

3.2.	Pagos ordinarios	4
3.3.	Otros pagos ordinarios	5
3.3.1.	Consumo de agua.....	5
3.3.2.	Consumo de energía eléctrica.....	5
3.3.3.	Mantenimiento maquinaria	5
3.4.	Pagos extraordinarios.....	5
3.5.	Total pagos	5
4.	Cobros	6
4.1.	Cobros ordinarios.....	6
4.1.1.	Cobros por venta del producto	6
4.1.2.	Cobros por venta de los subproductos.	6
4.2.	Cobros extraordinarios.....	7
5.	Flujo de caja	7
6.	Valor actual neto (V.A.N.).....	8
7.	Tasa interna rendimiento (T.I.R.).....	9
8.	Pay back o plazo de recuperación (h)	12
9.	Bibliografía.....	16

ÍNDICE DOCUMENTO 3: PLANOS

1. Plano de situación
2. Plano de emplazamiento
3. Plano de planta general
4. Plano de distribución de planta baja
5. Plano de distribución de sótano
6. Plano de secciones y alzados
7. Plano de planta baja acotada
8. Plano de planta sótano acotada
9. Plano de la red de agua fría de la planta baja
10. Plano de la red de agua fría del sótano

ÍNDICE DOCUMENTO 4: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES: DENOMINACIÓN DE ORIGEN NAVARRA

1. Denominación de origen protegida.....	3
2. Descripción de los vinos.....	3
2.1. Características analíticas.....	3
2.2. Características organolépticas.....	4
3. Prácticas de cultivo y enológicas específicas.....	4
3.1. Prácticas de cultivo.....	4
3.2. Prácticas de elaboración y restricciones.....	4
3.3. Envejecimiento de los vinos.....	5
4. Delimitación de la zona geográfica.....	5
5. Rendimiento máximo.....	6
6. Variedades de vid.....	6
7. Vínculo con la zona geográfica.....	6
7.1. Datos de la zona geográfica.....	6
7.2. Calidad y características del producto debidas fundamental o exclusivamente al medio geográfico.....	11
7.3. Nexo causal entre la zona geográfica y las características del producto.....	11
8 Disposiciones aplicables.....	12
Legislación Nacional.....	12
8.1. Requisitos suplementarios.....	12
8.1.1. Normas de vendimia.....	12
8.1.2. Nuevas plantaciones.....	13
8.1.3. Registros.....	13
8.1.4. Obligaciones de los titulares de viñas y bodegas registradas.....	13
8.1.5. Circulación de vinos amparados.....	13
8.1.6. Calificación de los vinos.....	13
8.1.7. Embotellado y presentación del producto.....	14
8.1.8. Derecho a la denominación.....	15
8.1.9. Coexistencia de vinos amparados y no amparados.....	15
8.1.10. Uso de términos tradicionales.....	16
9. Controles.....	16

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES: ACTIVIDAD Y CONDICIONES PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES

1. Capítulo 1 – Disposiciones generales	3
1.1. Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto.	3
1.2. Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria.	3
1.3. Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta. Normativas.	3
1.4. Artículo 4: Director o directora de la actividad.	3
2. Capítulo 2 – Condiciones de índole técnico-sanitaria.	3
2.1. Artículo 5: Relativas al proyecto.	3
2.2. Artículo 6: Relativas a la ubicación.	4
2.3. Artículo 7: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos.	4
3. Capítulo 3: Registros administrativos.	4
3.1. Artículo 8: Registros y altas administrativas que deberá realizar la presente industria agroalimentaria de elaboración de vino amparada por la Denominación de Origen Navarra.	4
4. Capítulo 4: Control de calidad de las materias primas, productos a obtener y subproductos.	4
4.1. Artículo 9: Control de calidad.	4
5. Capítulo 5: Embotellado, etiquetado y comercialización.	4
5.1. Artículo 10: Comercialización.	4
6. Condiciones particulares de las instalaciones	5
6.1. Instalación de fontanería.	5
6.2. Instalación frigorífica.	5

ÍNDICE DOCUMENTO 5: ESTADO DE MEDICIONES

1. Mediciones de maquinaria	3
2. Mediciones de fontanería	8
3. Mediciones instalación frigorífica	10

ÍNDICE DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios
2. Presupuesto
3. Resumen del presupuesto

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DOCUMENTO 1: MEMORIA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice de la memoria

1. Objeto.....	3
2. Alcance.....	3
3. Antecedentes.....	3
4. Situación y emplazamiento	3
5. Estudio de mercado.....	5
5.1. Nivel de España.....	5
5.2. Nivel de Navarra.....	6
5.3. Conclusión.....	7
6. Producto a elaborar	8
7. Subproductos	8
8. Planificación	9
8.1. Necesidades de personal	10
9. Materias primas y aditivos	11
9.1. Uva.....	11
9.2. Levaduras	12
9.3. Bacterias lácticas	12
9.4. Necesidades de materiales auxiliares.....	12
9.4.1. Sulfuroso.....	12
9.4.2. Botellas, tapones, cápsulas, etiquetas y cajas.	12
10. Tecnología del proceso productivo	13
10.1. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	13
10.2. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	14
10.3. Diagrama de flujo rosado	15
10.4. Descripción breve de las etapas del proceso.	16
11. Diagramas de flujo de tecnología de proceso con rendimientos.....	20
11.1. Diagrama de flujo con rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	20
11.2. Diagrama de flujo con rendimientos: vino tinto crianza	21
11.3. Diagrama de flujo con rendimientos rosado	22
12. Ingeniería del proceso productivo.....	23
12.1. Diagrama de flujo: ingeniería de proceso. vino tinto joven.....	23
12.2. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza	24
12.3. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado.....	25

12.4. Resumen maquinaria.....	26
13. Distribución en planta.....	27
14. Descripción de las instalaciones.....	29
14.1. Instalación de fontanería.	29
14.2. Instalación frigorífica.....	30
15. Presupuesto	31
16. Evaluación económico financiera.	32

1. Objeto

El objeto de este proyecto es el diseño del sistema del proceso de una bodega de vino tinto y rosado en Lodosa bajo la Denominación de Origen de Navarra.

La bodega tendrá una capacidad de producir 2000 hl de los cuales 1600 hl serán tinto y 400 hl rosado. De los 1600 hl de vino tinto 1000 hl serán vino tinto joven y 600 hl vino crianza. Para ello, la bodega tendrá una capacidad de procesar una cantidad aproximada de 230 toneladas (28,57 hectáreas) de uva para vino tinto y 100 toneladas (12,5 hectáreas) de uva para rosado.

2. Alcance

El alcance comprende el diseño de la tecnología e ingeniería de proceso, las instalaciones y la distribución en planta.

Para ello, se estudian diferentes alternativas tanto en la ingeniería y tecnología de proceso y según criterios, económicos, técnicos e higiénicos se decide la más adecuada.

Además, se realizará un estudio de mercado, se realizará un estudio de materia prima y auxiliar y se adecuará al pliego de condiciones de la Denominación de Origen Navarra.

No se calcula la obra civil, ni se hacen estudios sobre seguridad y salud. En cuanto a las instalaciones únicamente se presentan la de fontanería y frío, no se presentan otras instalaciones necesarias en las industrias agroalimentarias como la de saneamiento, la instalación eléctrica... Tampoco se realizan estudios de impacto ambiental, seguridad y salud...

3. Antecedentes

Este Proyecto de Fin de Grado ha sido redactado para la obtención del Título de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, de acuerdo al plan de estudios vigente de la Universidad Pública de Navarra.

4. Situación y emplazamiento

Esta se sitúa en Navarra, concretamente, en el municipio de Lodosa en las parcelas número 359 y 207 del polígono 5. Se trata de dos parcelas contiguas y la suma de la superficie de dichas parcelas es de 7878,34 m². Perteneciendo 5660,94 m² a la parcela número 359 y 2217,4 m² a la parcela número 207.

La industria se encuentra cerca de zonas de viñedos de los que podrá proveerse, de esta manera se facilita el procesamiento de la uva. Además el hecho de estar cerca de una población favorece el enoturismo.

Se encuentra bien situada para la distribución del producto elaborado, a aproximadamente 20 minutos de la carretera A-12 o la autovía del camino que comienza en Pamplona y finaliza en Burgos y a 40 minutos de la AP-15, la autopista de Navarra.



Figura 1 Situación de Lodosa en Navarra.

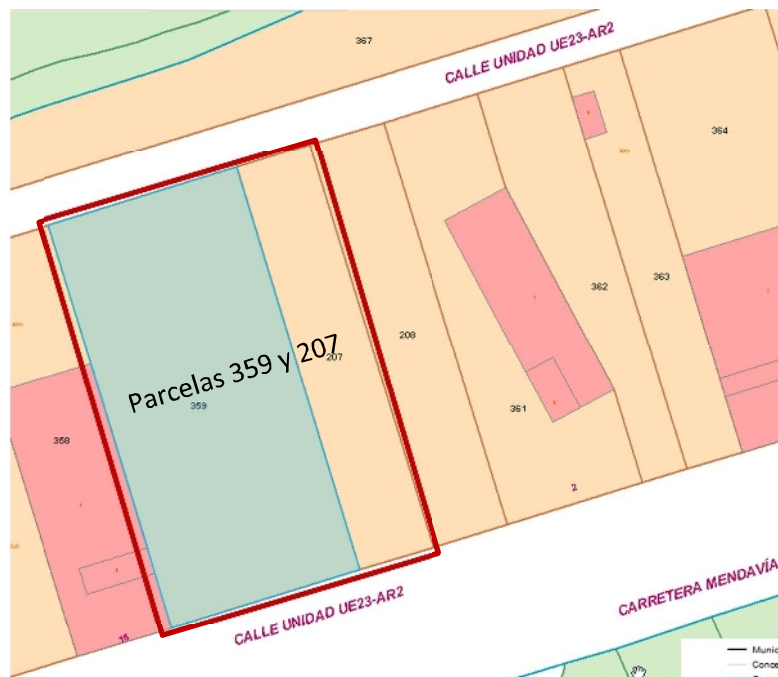


Figura 2 Parcelas 359 y 207 del polígono de Lodosa.

Para información más detallada sobre la situación y el emplazamiento se deberá consultar el anejo 1 de situación y emplazamiento y los planos del documento 3.

5. Estudio de mercado

5.1. Nivel de España

En España se produce y consume vino desde hace más de 6000 años. “España es el país con más superficie cultivable, a pesar de ello, es solo tercer productor, por detrás de Francia e Italia y por delante, a mucha distancia, de Estados Unidos” (Peralba & Del Rey, 2013). Según el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA), se producen de media aproximadamente 40 millones de hectolitros de vino en cada campaña.

Desde hace pocos años España es el segundo mayor exportador mundial en volumen. “Los intercambios mundiales en el sector del vino adquieren cada vez más importancia, en el quinquenio 2001-2005 se exportaron de media 72,2 millones de hectolitros y en 2014 se exportaron 101,5 millones de hectolitros” (Wines from Spain, 2015).

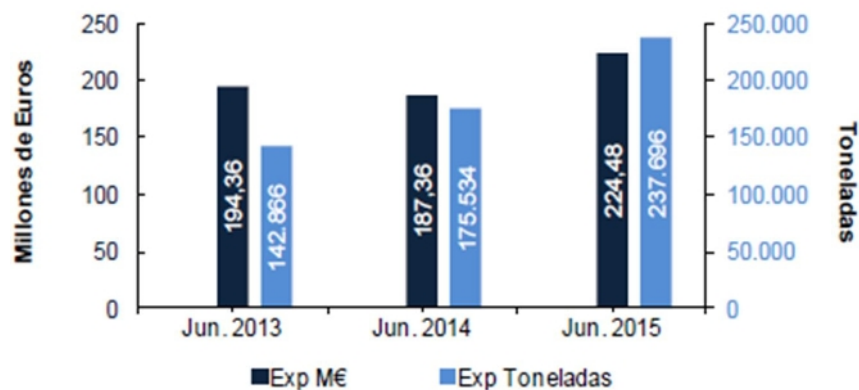


Figura 3 Exportaciones de vinos en España según datos del MAGRAMA.

En cuanto al consumo de vino en España, a pesar de ser un producto tradicional, se consume menos que en otros países europeos (como Francia, Italia, Alemania o Reino Unido) y además en los últimos años ha mostrado una tendencia decreciente de consumo.

En cuanto a las tendencias de consumo, los vinos que más se consumen son nacionales y según la tipología tintos. Siguiéndoles los blancos y rosados, que se consumen en cantidad similar. En cantidades menores se consumen los vinos de aguja, espumosos y cava y vinos licorosos.

Consumo vinos hogares DO año 2013 España

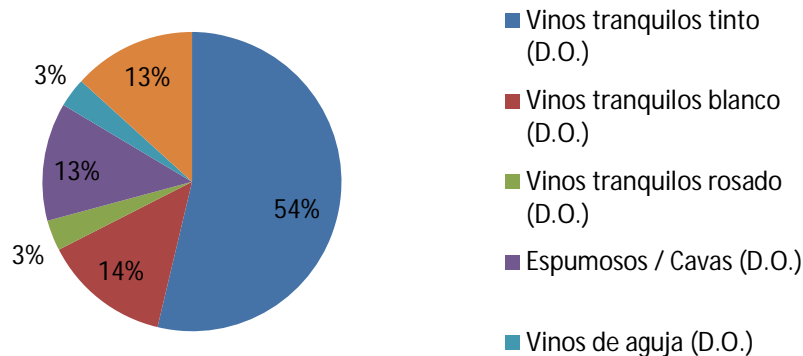


Figura 4 Consumo de vinos en hogares Españoles en el año 2013 (elaboración propia a partir de la base de datos del MAGRAMA) (Ministerio de Agricultura, 2014).

El consumo de vinos con certificación de DOP se incrementó del año 2004 al 2009, al mismo tiempo que disminuyó el consumo del vino que no tiene certificación. A partir de esta fecha se ha visto estabilizado tanto el consumo de vino con denominación de origen como que carece de este certificado de calidad como se puede observar en la siguiente gráfica.

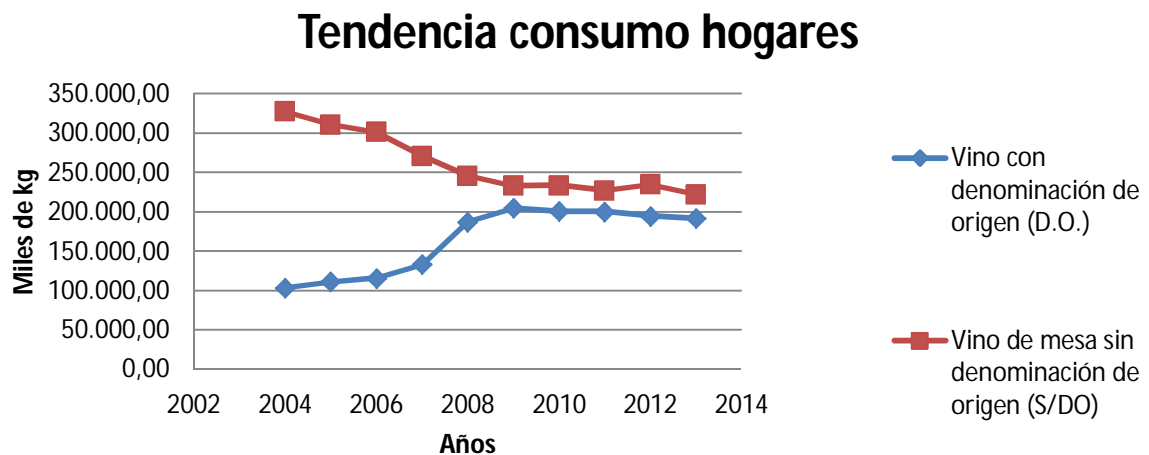


Figura 5 Elaboración propia a partir de la base de datos del MAGRAMA.

5.2. Nivel de Navarra

El vino navarro tiene 20 siglos de evolución, y se trata de un producto con arraigo tanto en la economía como en las costumbres de la zona.

En cuanto a la tipología de los vinos que se elaboran mayormente, debido a las condiciones climatológicas de la zona, que condiciona la producción de la uva de mayor

calidad, son vinos tintos, seguidos de los rosados. Se producen también blancos y dulces pero en una considerable menor cantidad.

Según el consejo regulador de la Denominación de Origen Navarra, en lo que se refiere a su comercialización, se consumen mayormente en España, siendo su comercialización internacional de un 30%.

En cuanto al consumo de vino en Navarra, al igual que en España, según la base de datos de MAGRAMA actualmente se consumen en los hogares más vinos con denominación de origen que sin ella y son nacionales.

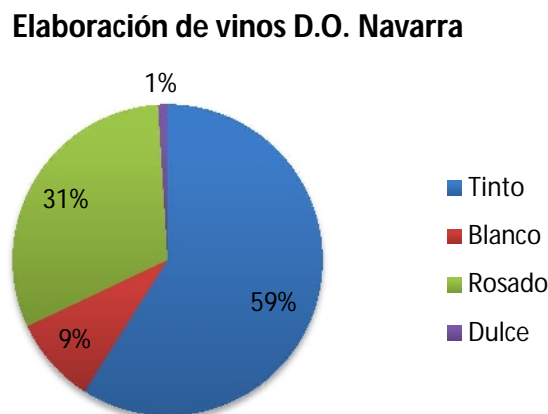


Figura 6 Datos económicos tipología de elaboración de vino en Navarra (Consejo regulador Denominación de Origen Navarra)

5.3. Conclusión

Después de analizar los datos del mercado del vino a nivel mundial, a nivel de España y a nivel autonómico, se observa que España es un país excedentario en cuanto al vino (similar situación se da en Navarra). Es decir, se produce más de lo que se consume.

Además, es uno de los mayores productores del mundo y es el país que mayor superficie de viñedos tiene. El vino español, tiene una marcada tradición en el país, así como el vino navarro en la Comunidad Foral, y está valorado en el mercado tanto nacional como internacional.

Como se puede observar, cada vez más consumidores se decantan por productos de calidad, con algún tipo de certificación.

Por tanto, en el anejo 4, dentro de las alternativas existentes se opta por la solución de elaborar vino bajo el amparo de una calidad diferenciada como la Denominación de Origen Protegida que de forma regulada se garantiza el cumplimiento de requisitos superiores exigidos que para el resto de productos semejantes.

Para tener mayor información del estudio de mercado realizado, consultar el anejo 4.

6. Producto a elaborar

Tal y como se ha definido en el objeto de la memoria y se puede consultar con más detalle en el anejo 6 que se refiere a la planificación, la bodega de éste proyecto tendrá capacidad de producir vino tinto joven (1000 hl), vino tinto crianza (600 hl) y vino rosado (400 hl).

Según la orden foral 376/2008, de 15 de julio, de la consejera de desarrollo rural y medio ambiente por la que se aprueba el reglamento de la Denominación de Origen “Navarra” y de su consejo regulador los vinos tintos jóvenes, tintos crianza y los vinos rosados deberán tener las siguientes características:

- Vinos tintos: Tengan o no crianza en bodega, siempre presentarán un impecable aspecto visual, con buena tonalidad e intensidad de color. En nariz destacará siempre su franqueza y fuerza olfativa, con ausencia total de defectos o desviaciones aromáticas. En boca serán vinos equilibrados, sabrosos y con tanino de buena calidad. El post-gusto será limpio, armonioso y persistente.
- "Crianza": los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 9 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros.
- Vinos rosados: Proviendo preferentemente de la variedad Garnacha, en vista presentarán un color rosa brillante con matices violáceos, sin pardeamientos y de intensidad típica. La nariz será siempre limpia y con un importante componente frutal. La boca presentará un adecuado equilibrio entre la acidez y las notas golosas típicas de los rosados de sangrado. El recuerdo será largo, limpio y fresco.

Además de las condiciones de la Denominación de Origen de Navarra el producto se deberá ajustar a la legislación y reglamentación europea y nacional que se refiere tanto a la elaboración y producción del vino como al cultivo vitícola. Para ampliar la información sobre el producto consultar el anejo número 3.

7. Subproductos

En el proceso de elaboración del vino se obtendrán diferentes subproductos:

- Los orujos de uva son el residuo del prensado de uva fresca, fermentado o sin fermentar. Se podrá continuar trabajando con éstos en la alcoholera.
- Raspones: la estructura leñosa del racimo, cuando estos se encuentran en la planta sirven para su soporte y alimentación por vasos conductores situados en su interior. Se les puede dar uso como abono.

Los demás subproductos generados durante el proceso de elaboración y producción del vino con más detalle se pueden consultar en el anejo número 3.

8. Planificación

El calendario laboral dependerá de la época del año. Así, en vendimia se trabajará todos los días. El resto del año a ser posible, únicamente de lunes a viernes, a no ser que excepcionalmente algún proceso requiera trabajar también algún día del fin de semana. Para ver con detalle la planificación consultar el anejo número 6.

Normalmente el horario laboral será de 8 horas/día aunque en vendimia, al realizarse dos turnos, cada turno trabajara 6 horas/día.

A continuación se presenta la planificación anual del proceso de cada producto:

Tabla 1 Calendario de planificación del proceso de elaboración de vino tinto joven y crianza, la distribución se realiza durante todo el año.

Fase	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Recepción						
Fermentación alcohólica						
Descube y prensado						
Fermentación maloláctica						
Trasiego y coupage						
Clarificación						
Filtrado y <i>coupage</i>						
Llenado barricas crianza						
Estabilización y microfiltración joven						
Microfiltración crianza						
Embotellado						
Envejecimiento en botella						
Distribución						

Tener en cuenta que los vinos tintos crianza tienen un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 9 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros.

Tabla 2 Calendario de planificación del proceso de elaboración de vino rosado, la distribución se realiza durante todo el año.

Fase	Septiembre	Octubre	Noviembre
Recepción			
Maceración			

Fermentación alcohólica										
Trasiegos										
Clarificación										
Filtrado										
Estabilización										
Embotellado										
Distribución										

Como se ha indicado en el objeto de la memoria la bodega tendrá una capacidad de producción anual de vino de 2000 hl. Concretamente, 1600 hl serán tinto y 400 hl rosado. De los 1600 hl de vino tinto 1000 hl serán vino tinto joven y 600 hl vino crianza.

Para ello, la bodega tendrá una capacidad de procesar una cantidad aproximada de 230 toneladas (28,57 hectáreas) de uva para vino tinto y 100 toneladas (12,5 hectáreas) de uva para rosado.

A continuación se muestra en forma de tabla los vinos a elaborar, la cantidad de litros a elaborar y la cantidad mínima necesaria de uva a procesar.

Tabla 3 Vinos a elaborar en la bodega

Vinos elaborados	Porcentaje	Litros	Cantidad de uva (kg)
Tinto Joven	0,50	100000	142857,14
Tinto Crianza	0,30	60000	85714,29
Rosado	0,20	40000	100000,00
Total	1,00	200000	328571,43

8.1. Necesidades de personal

La cantidad de personal contratado en la bodega fluctuara durante el año ya que depende de la operación que se esté llevando a cabo será necesario contratar a más personas, pero contarán con contrato fijo:

- Director técnico y enólogo.
- Administrativo y contable.
- Encargado de almacén de materia auxiliar y embotelladora.
- Tres personas encargadas de la elaboración, embotelladora, barricas y almacén.
- Encargado de limpieza.

Para información más detallada sobre la planificación del proceso productivo consultar el anejo 6.

9. Materias primas y aditivos

9.1. Uva

La materia prima principal para la elaboración del vino es la uva, los vinos de la bodega proyectada se elaboraran a partir de las variedades de Tempranillo, Syrah, Cabernet y Garnacha. En la tabla que se muestra a continuación se especifican su distribución y cantidades dependiendo del vino del que se trate.

Tabla 4 Cantidad y variedades de uva utilizadas para el vino tinto joven.

Variedades uva joven	Cantidad (kg)
Tempranillo	105142,86
Syrah	32857,14
Cabernet	26285,71

Tabla 5 Cantidad y variedades de uva utilizadas para el vino tinto crianza.

Variedades uva crianza	Cantidad (kg)
Cabernet	78857,14
Syrah	19714,29

Tabla 6 Cantidad y variedades de uva utilizadas para el vino rosado.

Variedades de uva rosado	Cantidad (kg)
Garnacha Rosado	92000
Syrah Rosado	23000



Figura 7 Racimo de la variedad Tempranillo.



Figura 8 Racimo de la variedad Cabernet Sauvignon



Figura 9 Racimo de la variedad Syrah.



Figura 10 Racimo de la variedad Garnacha.

9.2. Levaduras

Además, la fermentación alcohólica de los vinos se utilizarán levaduras seleccionadas. Estas dependerán también del tipo de vino:

- Vino tinto joven: levaduras *Saccharomyces cerevisiae* var. *Cerevisiae*.
- carácter “viniferm”.
- Vino crianza: levaduras *Saccharomyces cerevisiae* var. *Cerevisiae*.
- “viniferm 3D”.
- Vino rosado: levaduras *Saccharomyces cerevisiae* var. *Cerevisiae*.
- “viniferm expresión”.

En la tabla que se presenta a continuación se muestra la cantidad total de levaduras a añadir (la dosis recomendada es 25 g/hl):

Tabla 7 Cantidad necesaria de levaduras.

Cantidad levaduras tinto joven (g)	28750
Cantidad levaduras tinto crianza (g)	17250
Cantidad levaduras rosado (g)	11500

9.3. Bacterias lácticas

En cuanto a las bacterias lácticas se han seleccionado las cepas de *Oenococcus Oeni*, tanto para la elaboración de vino tinto joven, como para crianza. La cantidad total a utilizar será de 18400 ml.

9.4. Necesidades de materiales auxiliares

9.4.1. Sulfuroso

En cuanto al sulfuroso a utilizar durante la vinificación se utilizarán unas cantidades totales de 7225,53 g en tinto joven, 4335,32 g en tinto crianza y 5750 g en rosado.

En otras etapas del proceso se utilizarán otras dosis recomendadas como se puede observar en el anejo número 5 de “Estudio de materias primas y materiales auxiliares”.

9.4.2. Botellas, tapones, cápsulas, etiquetas y cajas.

La capacidad de las botellas será de 0,75 litros y los tapones serán de corcho.

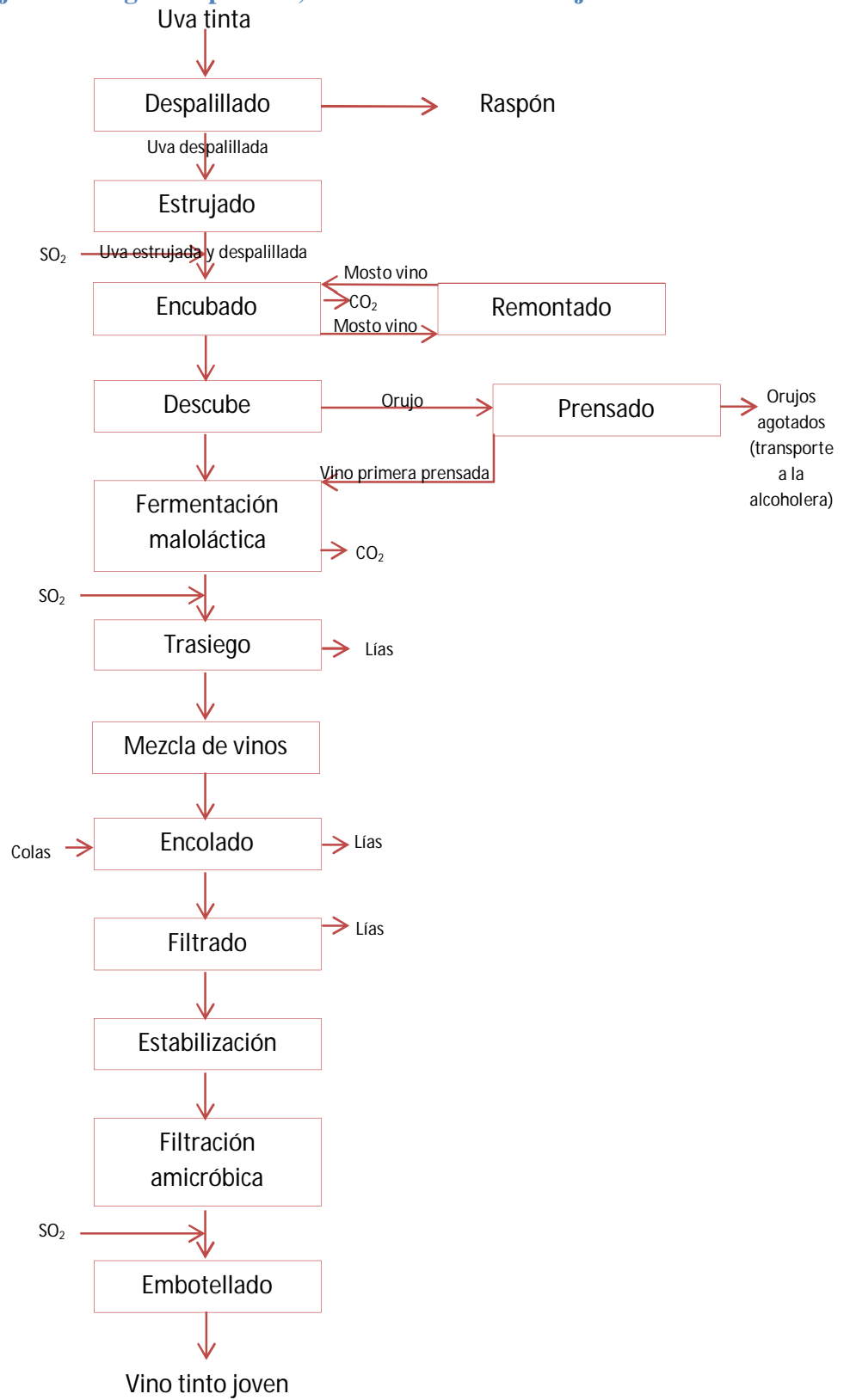
La cantidad de botellas, tapones, capsulas y etiquetas necesaria será la misma, aproximadamente un total de 300.000 anuales.

En cuanto a las cajas, se contará con una cantidad de 200 cajas anuales, que variará la cantidad en función de la demanda.

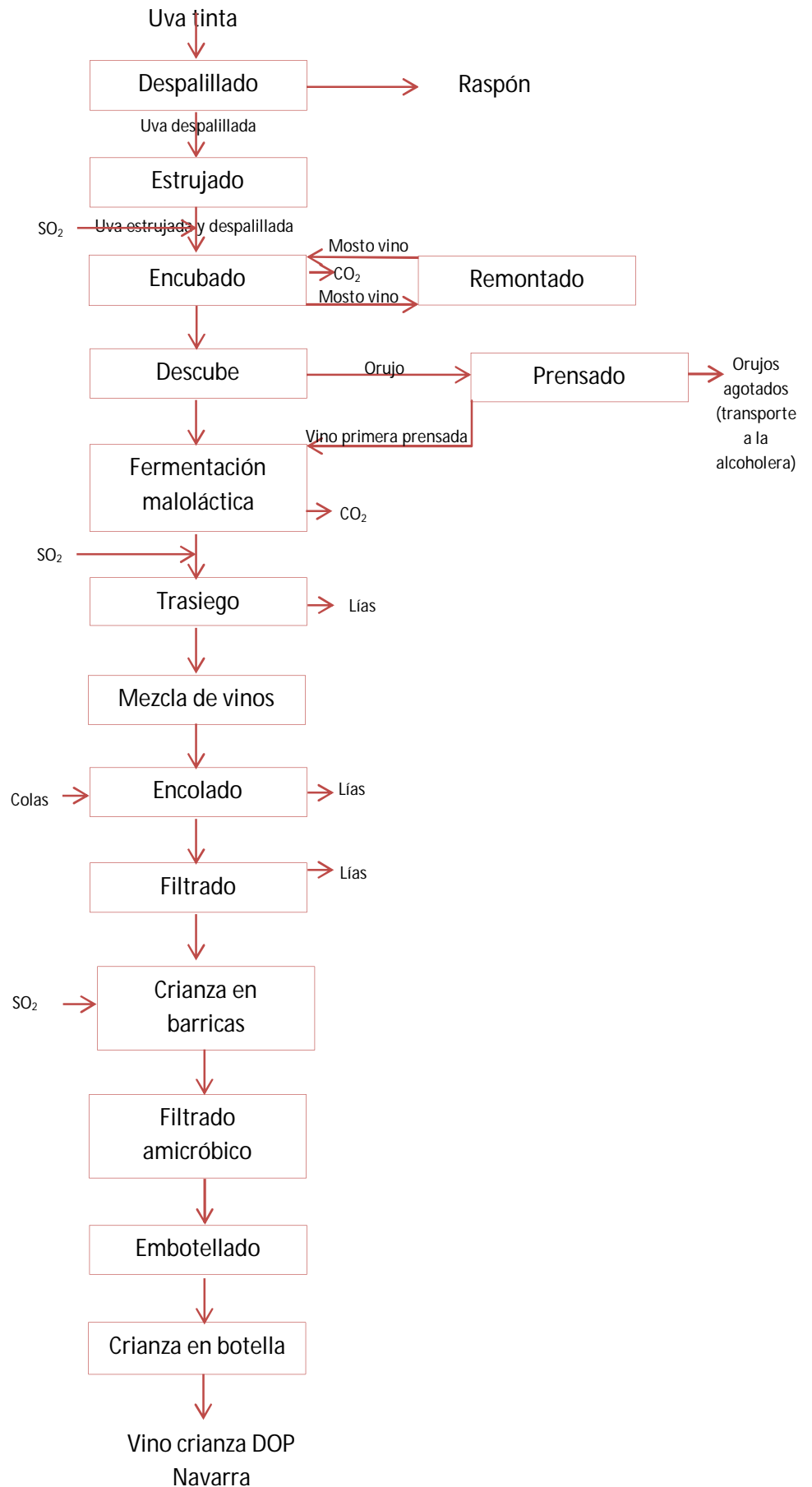
Para mayor detalle de las alternativas estudiadas en el estudio de materias primas consultar el anejo 5.

10. Tecnología del proceso productivo

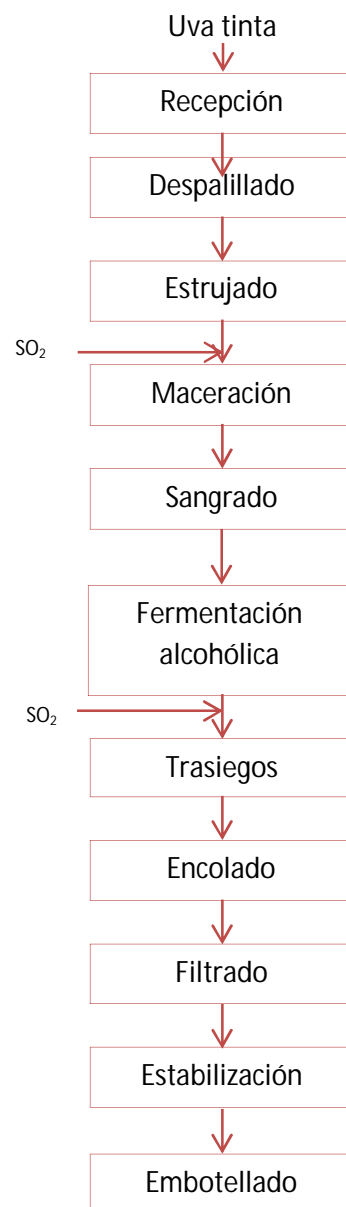
10.1. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.



10.2. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.



10.3. Diagrama de flujo rosado



10.4. Descripción breve de las etapas del proceso.

Recepción:

Las uvas recién vendimiadas se llevan a la bodega, se separan las uvas según su calidad y variedad. Las uvas llegarán a la bodega en remolques que se pesarán en la báscula y, posteriormente, descargarán sobre la tolva.

Despalillado:

Se separa el raspón y restos vegetales de la vendimia. De esta manera se evita que estas partes le cedan sabores astringentes al vino.

Se evacúan los restos a contenedores situados en el exterior de la bodega.

Estrujado:

Consiste en romper la piel de la uva y liberar la pulpa. Así se airea el mosto y aumenta la superficie de contacto entre el mosto y el hollejo. También propicia la siembra de levaduras en masa, como consecuencia de la dispersión del zumo y de la aireación.

Debe permitir la salida del mosto pero no debe dañar las pepitas para evitar que los taninos de cadena corta entren en contacto con el vino.

Encubado:

Consiste en transportar el mosto a un depósito en el que realizara la maceración y fermentación.

Maceración y fermentación en tinto:

Se realizan de manera conjunta. A una temperatura en torno a 25°C-28°C, para el desarrollo de la fermentación se inoculan levaduras. Durante esta etapa se realizarán operaciones de remontado y bazuqueo para favorecer la maceración y mediante la oxigenación el desarrollo de levaduras.

Se llevan controles de temperatura y densidad. La duración de esta etapa varía en función de la calidad, estado sanitario... de la uva pero será de aproximadamente dos semanas.

Maceración rosado:

Se deja en depósito el mosto con los hollejos que macere unas horas (entre 8 y 24 horas habitualmente). Posteriormente, los hollejos se separan por gravedad y van a la parte superior del depósito. El mosto, que es más denso, queda en el fondo.

Sangrado:

Apertura del grifo de la parte inferior del depósito y permitir que fluya el mosto rosado. Las partes solidas quedan retenidas por las rejillas.

Fermentación rosado:

Se realiza a una temperatura de 17 a 20°C.

Descube:

Se extrae la fase líquida por la válvula de escurrido del depósito para transportarlo a otro depósito. Durante aproximadamente 24 horas. Se trata del vino llamado de yema. Después se saca la fase sólida, es decir, las pastas y se trasladan a la prensa.

Prensado:

Se extrae el mosto de los hollejos aplicándoles presión a estos. El mosto obtenido con poca presión es de calidad y puede unirse al de yema. El de mayores presiones es un vino de “prensa” y se destinará a vino de mesa.

Fermentación maloláctica:

Las bacterias lácticas cepas de cepas de *Oenococcus Oeni* transforman el ácido málico en ácido láctico.

Es preferible que se produzca esta fermentación lo más rápido posible para que haya menor probabilidad de que se produzca el picado y otras alteraciones del vino.

Se tratará de un vino menos ácido, cuanto más ácido málico tiene el vino mayor será la desacidificación y más se suavizará.

Clarificación:

- **Trasiegos:** Se trasvasa el vino de un depósito (o bodega) a otro. Se consigue separar las lías y posos que han caído al fondo de los depósitos o bodegas.
- **Encolado:** Se le añade al vino un producto clarificante para que se forme grumos en el vino y se sedimenten en la parte baja del depósito.

Filtrado:

Consiste en hacer pasar el líquido por un elemento poroso o membrana para retener las materias en suspensión. Las partículas sólidas no disueltas en una suspensión sólido-líquido se separan del líquido

Estabilización:

Las uvas son ricas en ácido tartárico y potasio y las sales del ácido tartárico con potasio y con calcio, a partir de cierta concentración son insolubles. Estas precipitaciones con frecuencia ocurren en los vinos embotellados y pueden causar rechazo en el consumidor, por lo tanto mediante la estabilización se pretende evitar estas precipitaciones.

La estabilización se refiere a prácticas enológicas cuyo propósito es mantener en lo posible las cualidades del vino a lo largo del tiempo, se utilizará el frío para la estabilización tartárica.

Crianza en barricas:

Proceso controlado de envejecimiento y maduración de un vino, en barricas de roble, mediante el cual va desarrollando caracteres especiales. Las barricas tendrán una capacidad máxima de 330 litros y pasaran un periodo mínimo de 9 meses en estas, en total envejecerán durante un periodo mínimo de 24 meses.

Filtración amicrobica:

Se realiza antes del embotellado para retener microorganismos, haciendo pasar el vino por una membrana de poros muy pequeños de diámetro de 0,65 micras.

Embotellado:

La bodega dispondrá de una zona de embotellado en la cual se lavarán o enjuagarán las botellas, se realizará el llenado, el taponado, el encapsulado y el etiquetado.

En el embotellado hay que intentar que el vino este lo mínimo posible o que se incorpore la mínima cantidad de oxígeno posible a la botella, además de disponer de un corcho adecuado para evitar que el oxígeno afecte a los procesos de reducción que se dan en la botella.

Crianza en botella:

El vino continuara envejeciendo y madurando en la botella, hasta que llegue el momento óptimo de consumo. Para lo que se dispone también de una zona para ello, en jaulones.

Para una información más detallada sobre la tecnología de proceso consultar el anejo 8.

11. Diagramas de flujo de tecnología de proceso con rendimientos.

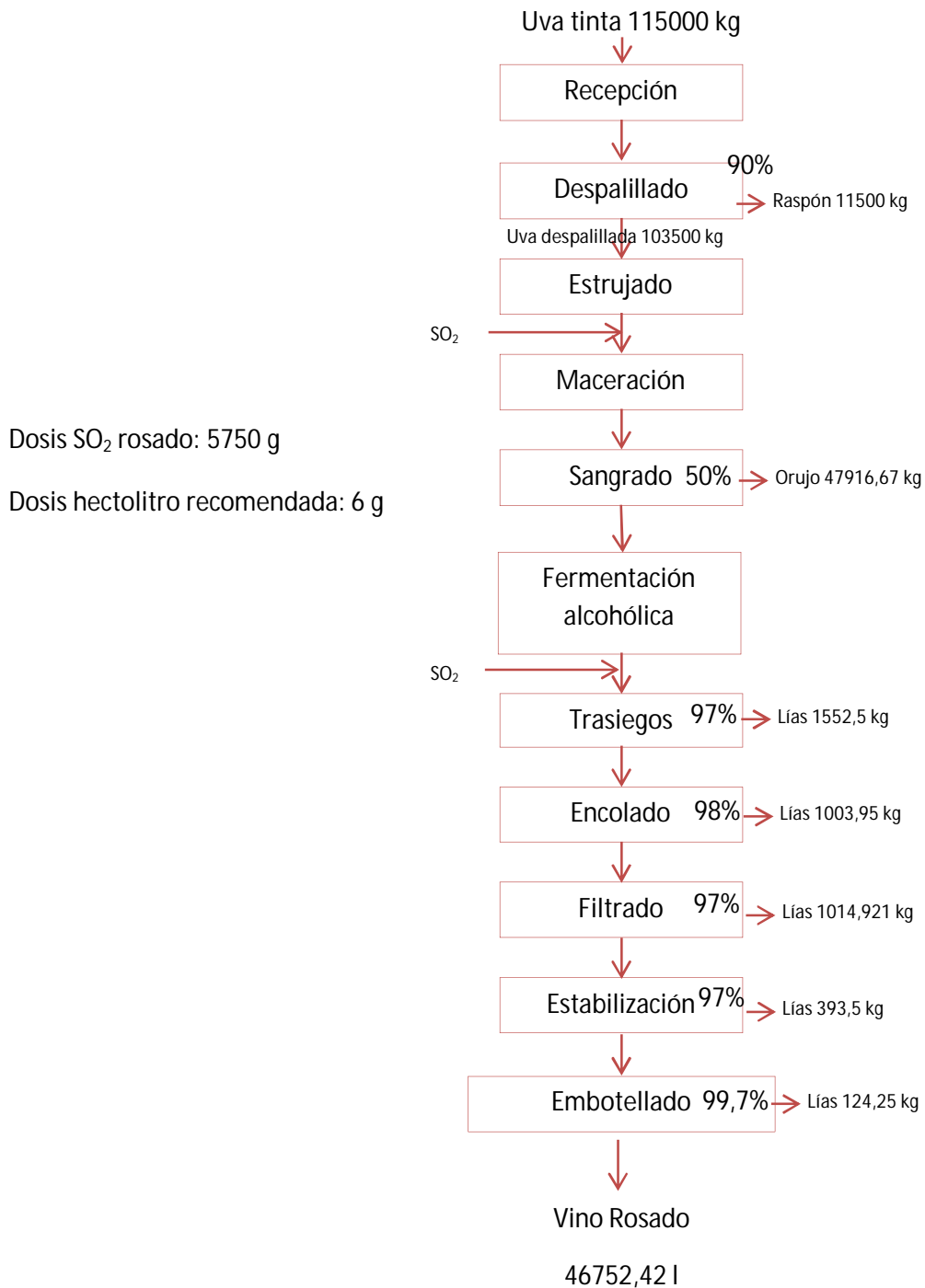
11.1. Diagrama de flujo con rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.



11.2. Diagrama de flujo con rendimientos: vino tinto crianza

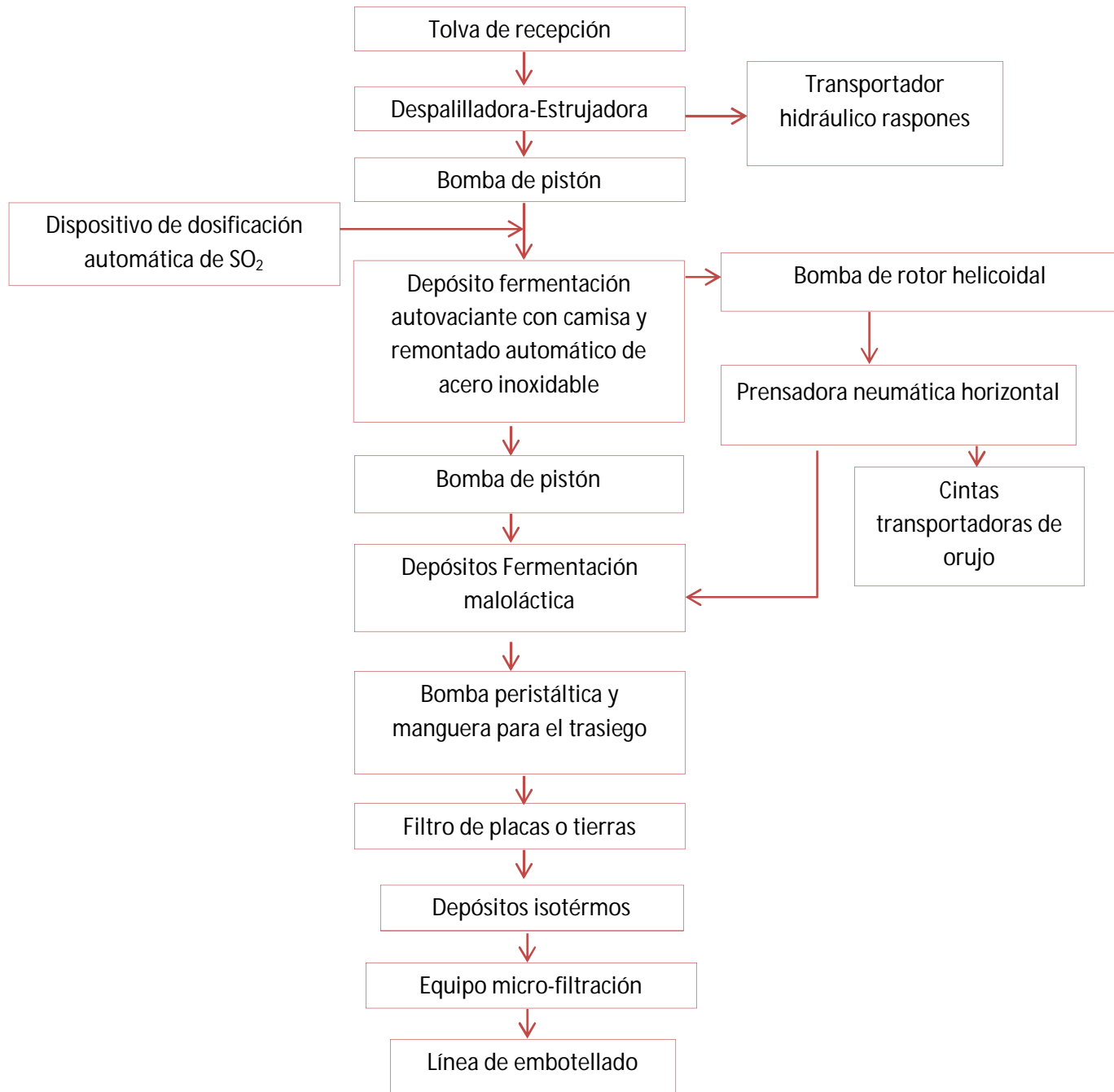


11.3. Diagrama de flujo con rendimientos rosado

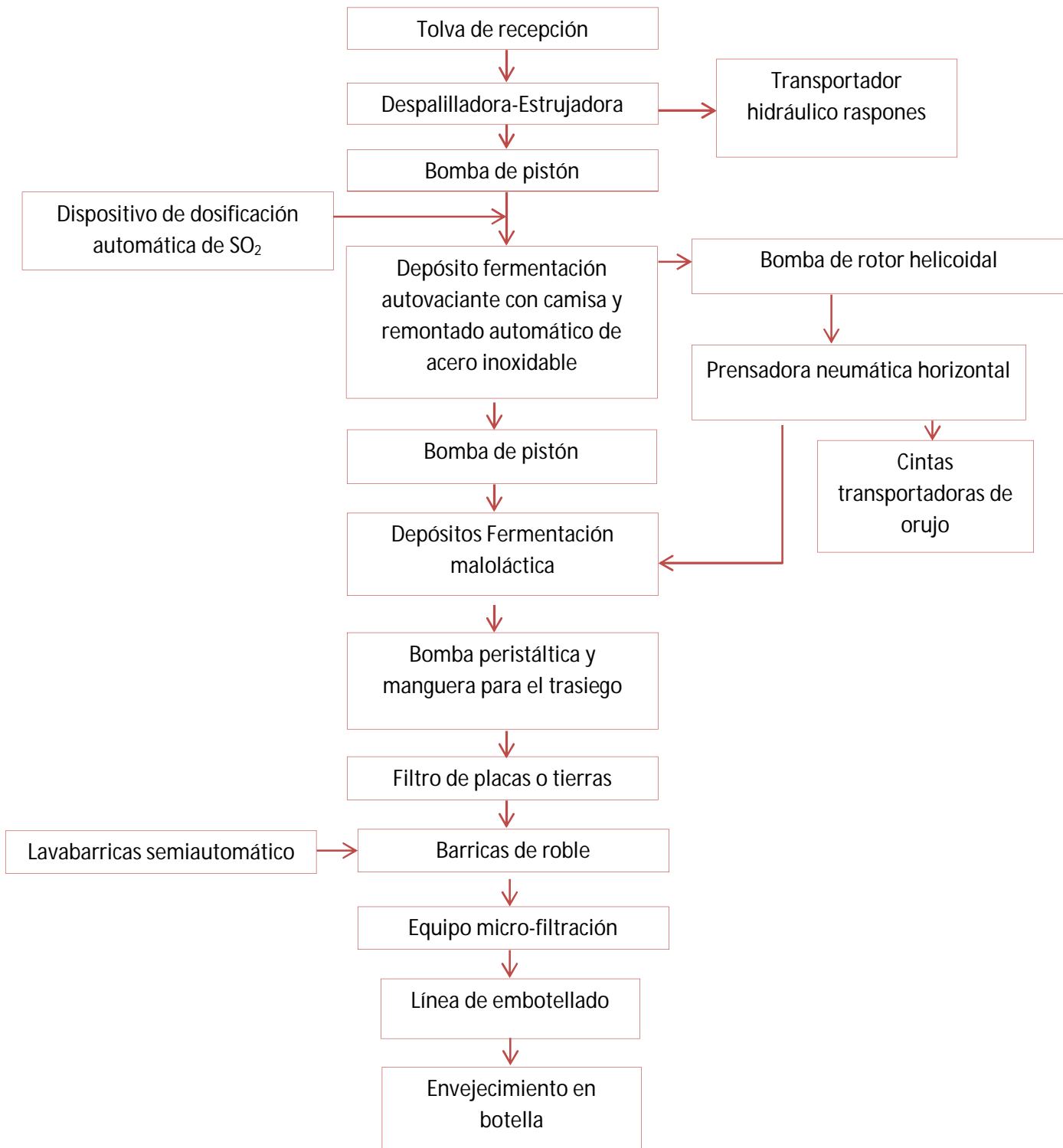


12. Ingeniería del proceso productivo.

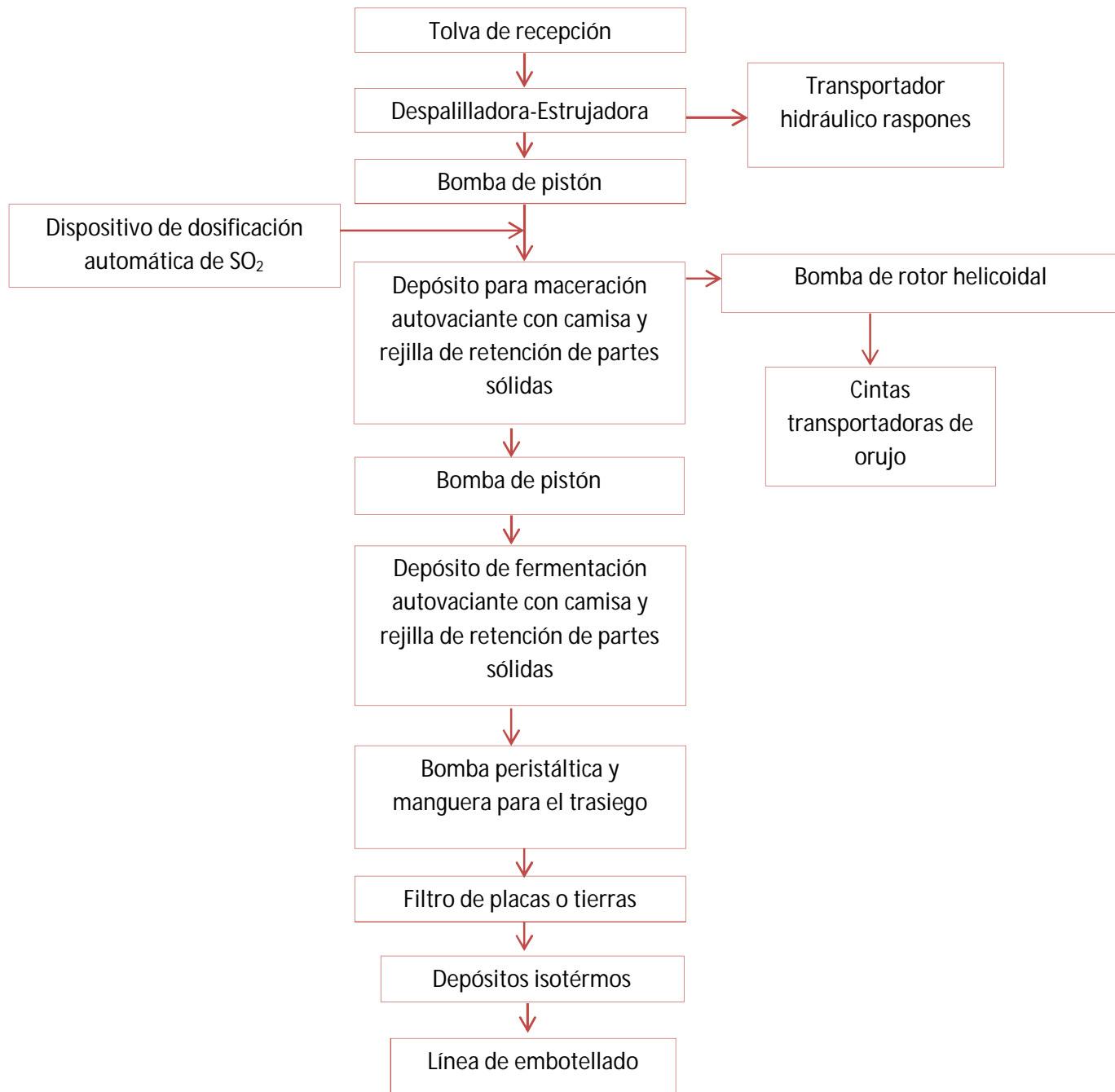
12.1. Diagrama de flujo: ingeniería de proceso. vino tinto joven



12.2. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza



12.3. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado



12.4. Resumen maquinaria

Equipo	Unidades	Capacidad de trabajo	Potencia (kW)	Medidas L x A x H (mm)
Báscula	1	60 T		12.000 x 3.000 x 250
Tolva	3	4 m ³ / 3200 kg	3	2.500 x 1.900 x 1.500
Despalladora-estrujadora	2	7.000 - 8.000 kg/h	3,45	2.000 x 900 x 1.400
Dosificador automático de SO₂	1	Regulable	1	800 x 500 x 1.000
Depósito acero inoxidable autovaciante con remontado	10	25.000 l	4	Altura: 4.400 mm Diámetro: 2.700 mm
Depósito acero inoxidable autovaciante con grifo sangrado	4	15.000 l	4	Altura: 3.700 mm Diámetro: 2.300 mm
Depósitos tradicionales	4	25.000 l	0	Altura: 4.400 mm Diámetro: 2.700 mm
Depósitos tradicionales	2	15.000 l	0	Altura: 3.700 mm Diámetro: 2.300 mm
Siempre llenos	6	25.000 l	1	Altura: 4.400 mm Diámetro: 2.700 mm
Siempre llenos	3	15.000 l	1	Altura: 3.700 mm Diámetro: 2.300 mm
Prensa horizontal neumática de membrana	1	1 - 4,2 T	0,75	3.000 x 1.530 x 2.000
Filtro de placas	1	4.000 litros/h	0,6	1.500 x 660 x 950
Filtro de tierras		4.000 litros/h	1,3	1.000 x 700 x 1.200
Equipo de microfiltración de filtración tangencial	1	3.000 litros/h	4	1.500 x 800 x 1.500
Depósitos isoterms	2	10.000 l	1,1	Altura: 4.100 mm Diámetro: 2.212 mm
Equipo de frio	1	20.000 frigorías/hora	16,94	2.300 x 1.270 x 1.760

Barricas de roble	210	330 litros		
Lavador de barricas semiautomático	1	6 barricas/hora	0,19	1.780 x 820 x 1.210
Tribloc de enjuagado, llenado y taponado	1	1.500 botellas/hora	1,5	3.000 x 1.300 x 2.200
Despaletizadora	1	1.725 botellas/hora	2	
Cargador-descargador de jaulones	1	1600 botellas/hora	1,9	2.710 x 3.770 x 2.000
Etiquetadora capsuladora automática	1	1.000-4.000 botellas/hora	1,5	1.450 x 1.100 X 1.430
Jaulones	162	588 botellas Bordalesa o 507 Borgoña		1.135 x 1.210 x 1.500
Lavadora secadora de botellas llenas		1.500 botellas/hora	1,1	2.960 x 1.310 x 1.500
Formadora y llevadora de cajas	1	1.875 botellas/hora	1,5	2.170 x 2.090 x 1.300

Además de la maquinaria presentada también se dispondrá de diferentes equipos auxiliares con los que será posible la elaboración de vino en la planta como son la manguera y la bomba peristáltica para el trasiego, cintas transportadoras, elevadores de cangilones etc.

Para información más detallada y consultar las diferentes alternativas existentes consultar el anejo 9 de Alternativas de Ingeniería de Proceso.

13. Distribución en planta.

Para el diseño de la nave se han tenido en cuenta tanto las diferentes superficies mínimas necesarias como la relación entre zonas.

A continuación se presenta la relación entre zonas considerada y posteriormente la superficie finalmente obtenida para cada zona. Para consultar más detalles sobre la metodología y cálculos realizados consultar el anejo 7 de Distribución en Planta.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Indeseable	Absoluta		Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable			Indeseable	Indeseable	Preferente			
2		Indeseable	Esencial	Preferente		Indeseable									
3			Indeseable	Preferente		Indeseable			Preferente	Indeseable	Indeseable				
4				Indeseable	Preferente	Indeseable			Preferente						
5					Indeseable	Indeseable	Importante		Preferente						
6					Indeseable	Importante	Absoluta	Esencial	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable
7						Indeseable			Esencial			Importante			
8							Indeseable								
9								Indeseable							
10									Indeseable	Esencial	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable
11										Indeseable	Indeseable	Preferente	Preferente	Indeseable	Indeseable
12											Indeseable	Indeseable	Absoluta	Preferente	Indeseable
13												Indeseable	Indeseable		
14													Indeseable		
15															Indeseable

- 1: Zona elaboración de vino
- 2: Zona fermentación
- 3: Zona de trasiegos, filtrado, clarificación y estabilización
- 4: Zona envejecimiento en barricas
- 5: Zona crianza en botella
- 6: Zona línea de embotellado
- 7: Almacén producto terminado
- 8: Almacén materia auxiliar
- 9: Laboratorio
- 10: Vestuario
- 11: Aseos
- 12: Tienda
- 13: Área de descanso y reuniones
- 14: Sala de catas
- 15: Oficinas y recepción

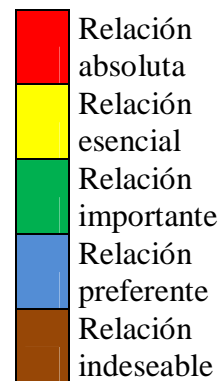


Figura 11 Escala de las relaciones

La nave tendrá las dimensiones adecuadas para poder alojar proceso, para el que se necesita la siguiente superficie mínima:

- Zona elaboración de vino: 676,62 m²
- Zona de fermentación: 419,34
- Zona de trasiegos, filtrado, clarificación y estabilización: 315 m²
- Zona envejecimiento en barricas: 337,25 m²
- Zona depósitos isoterms: 47,51 m²
- Zona de crianza en botella: 397,53 m²
- Zona línea de embotellado: 163,24 m²
- Almacén producto terminado y expedición: 165,92 m²

- Almacén materia auxiliar: 128,57 m²

Además, también tendrá un espacio para el laboratorio, descanso, sala de catas, tienda, zonas de paso y oficina. Esta área se recoge a continuación:

- Laboratorio: 60,3 m²
- Vestuario: 84,8 m²
- Aseos: 26,2 m²
- Tienda: 101,78 m²
- Área de descanso y reuniones: 46,96 m²
- Sala de catas 47,98 m²
- Oficinas y recepción: 121,34 m²

14. Descripción de las instalaciones.

14.1. Instalación de fontanería.

El suministro de agua a la bodega se realiza mediante la acometida situada en el polígono. El agua cumple con los requisitos necesarios para su uso en la bodega, además, es potable.

En la acometida está instalado un contador por el que se conocerán los consumos realizados por la bodega.

Las necesidades de los equipos son las siguientes:

Equipo	Número	Caudal (l/h)
Ducha	2	720
Inodoro	2	540
Lavabo	2	360
Fregadero	4	360
Lavadora de barricas	1	900
Embotellado	1	720
Equipo frío	1	8000

Los accesorios utilizados en la red son los siguientes:

- Válvula normalmente cerrada.
- Llave de corte.
- Válvula antirretorno.
- Regulador de presión.
- Válvula de bola.

Teniendo como velocidad de cálculo 2m/s, una temperatura de agua fría de 12°C y presión en la acometida de 4 bares se obtienen los siguientes diámetros de tubería y longitudes. Las tuberías serán de PVC.

Material	Diámetro nominal (mm)	Longitud (m)
PVC	50	27,2
PVC	40	18,96
PVC	32	61,92
PVC	25	7,77
PVC	20	3,76
PVC	15	7,03
PVC	10	54,22
PVC	5	5,93

Para tener más información sobre los cálculos realizados, la metodología empleada y los resultados obtenidos, consultar el anejo 11 de Fontanería.

14.2. Instalación frigorífica.

En el caso de la elaboración de vino tinto y rosado en la bodega, se utiliza el frío en dos etapas del proceso: en la etapa de la fermentación, para el control de la temperatura y en el caso del uso de depósitos isotermos para la estabilización, ya que como se explica en el anejo 10 la reacción de la fermentación alcohólica es exotérmica y mediante el frío se consigue la estabilización tartárica del vino.

Durante la fermentación el objetivo es mantener la temperatura de fermentación durante su duración. La temperatura recomendada para la fermentación de vinos tintos es de entorno 25°C, en cambio en rosados es de entorno 18-20°C y en los vinos para envejecimiento puede llegarse a 30°C.

$$Q = \frac{20000 \text{ l} \cdot 0,28 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} \cdot 140 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}}{10 \cdot 24 \text{ h}} = 3266,66 \frac{\text{kcal}}{\text{hora}} = 3,8 \text{ kW}$$

Como se puede observar en la anterior ecuación, para mantener esta temperatura se ha calculado que serán necesarias 3266,66 frigorías/hora aproximadamente. Esta necesidad de frío se suplirá con el mismo equipo de generación de frío utilizado para los depósitos isotermos.

$$\begin{aligned} \text{Potencia enfriamiento} &= \frac{(10.000 * 0,99) \cdot (0,91 * 4184) \cdot (18 - (-5))}{24 * 3600} = \\ &= 10034,19 \text{ W} = \mathbf{10,03 \text{ kW}} \end{aligned}$$

Para enfriar el vino a -5°C en 24 horas se ha calculado que es suficiente con un equipo de frío de 20.000 frigorías/hora por cada dos equipos, además de ser suficiente para enfriar el agua helada de las camisas de los depósitos de fermentación. Por lo tanto suple las exigencias de frío en las condiciones más desfavorables (temperatura de proyecto: 33°C) que se podrían dar en la bodega.

En el caso de que se quiera consultar algún dato sobre la climatología de Lodosa tenida en cuenta para el cálculo de la instalación frigorífica de la bodega se pueden consultar tanto el anejo de climatología (anejo 2) como el anejo de instalación frigorífica (anejo 10).

Después de calcular las necesidades de frío necesarias se procede a la selección de equipos. Se seleccionará un único equipo para el enfriamiento del agua y del vino. Para el intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, se utilizará un evaporador de tubos sumergidos y, en cambio, para el enfriamiento del vino se utilizará el evaporador de cuerpo.

15. Presupuesto

A continuación se muestra el resumen del presupuesto que se puede ver con más detalle en el documento del presupuesto. Se han considerado como presupuestos de ejecución por contrata la fontanería y la instalación frigorífica y de ejecución directa (por el promotor) la maquinaria.

El presupuesto descompuesto no se ha realizado ya que ninguna partida admite descomposición.

El precio de todos los equipos y unidades que se especifican en el presupuesto incluye la puesta y colocada en bodega.

Tabla 8 Coste de cada capítulo.

Capítulo	Resumen	Coste (€)	%
1	Maquinaria	586.474,54	96,64
2	Fontanería	3.364,72	0,55
3	Instalación frigorífica	17.000,00	2,80
TOTAL			606.839,26 €

Tabla 9 Presupuesto de ejecución directa.

Presupuesto ejecución directa	
Total	586.474,54 €
Total con I.V.A.	709.634,19 €

Tabla 10 Presupuesto de ejecución por contrata.

Total (sin añadir G.G. y B.I.)	20.364,72	€
13% Gastos generales (G.G.)	2.647,41	€
6 % Beneficio industrial (B.I.)	1.221,88	€
Suma de gastos generales y beneficio industrial	3.869,30	€
Total con I.V.A.	29.323,16	€

Tabla 11 Total presupuesto.

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	29.323,16	€
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN DIRECTA	709.634,19	€
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	753.957,35	€

El presupuesto general asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS.

16. Evaluación económico financiera.

En el anejo 12 se ha estudiado la viabilidad del proyecto mediante un análisis económico financiero. Concretamente se ha estudiado: el pago de la inversión, el horizonte temporal o vida útil del proyecto, el flujo de caja, el valor actual neto, la tasa interna de rendimiento y el plazo de recuperación.

Se ha obtenido que el proyecto es viable ya que el V.A.N. es superior a 0 y el T.I.R. es de 12,9%, el plazo de recuperación se ha dado en 17 años.

Para mayor detalle consultar el anejo 12.

Tabla 12 Tabla con los resultados de la evaluación económico financiera.

Años	Cobro Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Pago inversión (€)	Flujo de caja (€)	Flujo de caja actualizado al 1% (€)	Plazo de recuperación	V.A.N.	T.I.R.
0	0	0	0	0	2.063.239,5	-2.063.239,5	-2.063.239,5	-1,00	6.045.843,04 €	12,9%
1	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961,0	-2.023.674,1	-0,50		
2	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961,0	-1.984.500,5	-0,34		
3	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-1.633.184,7	-0,27		
4	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-1.285.347,3	-0,23		
5	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	-1.053.383,3	-0,21		
6	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-712.399,7	-0,19		
7	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-374.792,1	-0,19		
8	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-40.527,2	-0,18		
9	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	290.428,2	-0,19		
10	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	511.133,9	-0,20		
11	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	835.568,2	-0,22		
12	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1.156.790,2	-0,25		
13	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1.474.831,8	-0,30		
14	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1.789.724,5	-0,40		
15	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	1.999.718,4	-0,66		
16	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2.308.406,4	-2,56		
17	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2.614.038,2	1,14		
18	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2.916.643,9	0,44		
19	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	3.216.253,4	0,26		
20	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	3.416.055,5	0,18		
21	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	3.709.761,5	0,14		

22	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4.000.559,7	0,11
23	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4.288.478,6	0,09
24	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4.573.546,8	0,07
25	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	4.763.651,6	0,06
26	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5.043.102,8	0,05
27	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5.319.787,3	0,05
28	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5.593.732,2	0,04
29	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5.864.964,9	0,04
30	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	6.045.843,0	0,03

Documento 1: Memoria

Pamplona, Junio de 2016

Fdo: Edurne Gil Urabain

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DOCUMENTO 2: ANEJOS A LA MEMORIA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice de los anejos

1. Anejo 1: Situación y emplazamiento.
2. Anejo 2: Estudio climático.
3. Anejo 3: Estudio de producto.
4. Anejo 4: Estudio de mercado.
5. Anejo 5: Estudio de materias primas y auxiliares.
6. Anejo 6: Planificación del proceso.
7. Anejo 7: Distribución en planta.
8. Anejo 8: Tecnología de proceso.
9. Anejo 9: Estudio alternativas ingeniería de proceso.
10. Anejo 10: Instalación frigorífica.
11. Anejo 11: Instalación de fontanería.
12. Anejo 12: Evaluación económico-financiera.

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 1

1. Situación y emplazamiento.....3

1. Situación y emplazamiento

El municipio en el que se situara la bodega es Lodosa, municipio situado en la Ribera Alta de Navarra, junto al río Ebro. Aunque la obra civil no se incluya en el alcance se ha diseñado una posible nave acorde a las necesidades de la bodega.



Figura 1 Localización de Lodosa en Navarra.

Esta se sitúa en el municipio de Lodosa, se trata de las parcelas número 359 y 207 del polígono 5, en la calle UE23-AR2. Se trata de dos parcelas contiguas y la suma de la superficie de dichas parcelas es de 7878,34 m². Perteneciendo 5660,94 m² a la parcela número 359 y 2217,4 m² a la parcela número 207.

El polígono dispone de la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento: red eléctrica, abastecimiento de agua, alcantarillado etc.

La industria se encuentra cerca de zonas de viñedos, por lo que facilita el procesamiento de la uva. Además el hecho de estar cerca de una población favorece el enoturismo.

Se encuentra bien situada para la distribución del producto elaborado, a aproximadamente 20 minutos de la carretera A-12 o la autovía del camino que comienza en Pamplona y finaliza en Burgos y a 40 minutos de la AP-15, la autopista de Navarra.



Figura 2 Parcelas 359 y 207 del polígono 5 de Lodosa.

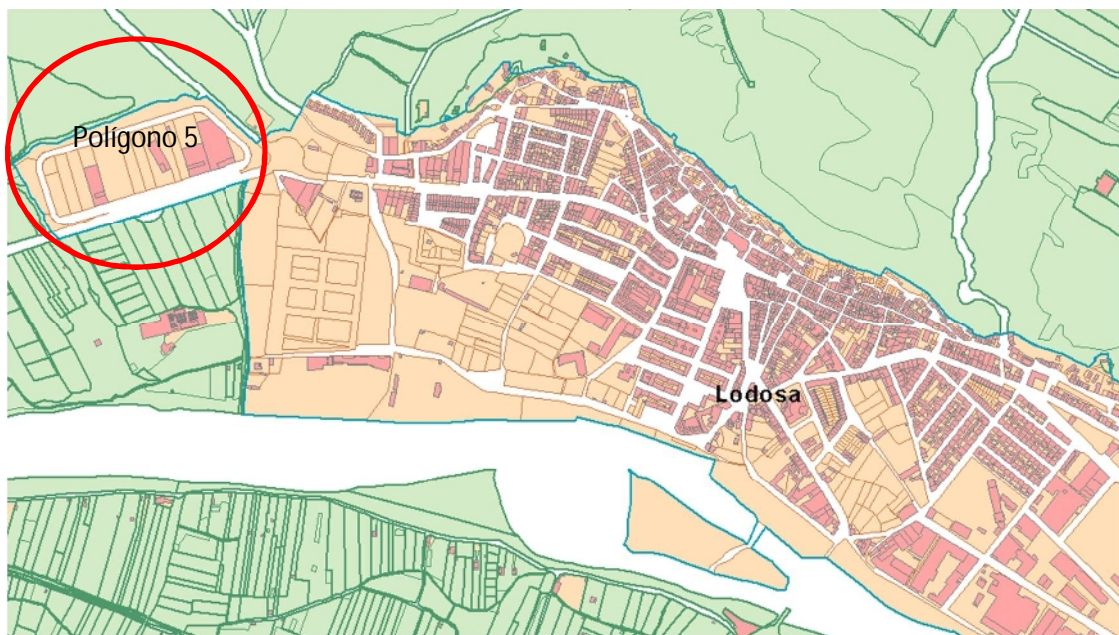


Figura 3 Situación del polígono respecto al pueblo de Lodosa.

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 2: ESTUDIO CLIMÁTICO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 2

1. Climatología de Navarra	3
2. Zona sur.....	4
2.1. Primavera (marzo, abril y mayo).....	5
2.2. Verano (junio, julio y agosto).....	5
2.3. Otoño (septiembre, octubre y noviembre)	5
2.4. Invierno (diciembre, enero y febrero).....	5
3. Datos de la estación manual de Lodosa	6
4. Bibliografía.....	8

1. Climatología de Navarra

La superficie de Navarra es aproximadamente de 10.400 km². Se sitúa entre el extremo occidental de los Pirineos y el río Ebro, a unos 42° de latitud norte.

Tiene un relieve que se diferencia bastante en dos zonas dentro de Navarra. Por un lado en el norte encontramos la zona de montaña con acusado relieve y en el sur o la Ribera existen grandes llanos y suaves relieves en la depresión del valle del Ebro.

Los valles cantábricos de Navarra tienen un clima templado y húmedo, con nubosidad y precipitaciones abundantes. En cambio, el clima mediterráneo continental se presenta en la parte meridional, la zona de la Ribera de Navarra es árida y seca incluyendo a las Bardenas donde el clima tiene rasgos desérticos.

Entre los valles cantábricos y Ribera, aparece una amplia variedad de matices distintos como: rasgos del clima oceánico, climas con rasgos suboceánicos y submediterráneos y climas con caracteres mediterráneos. Para terminar, tiene condiciones térmicas más extremadas y con precipitaciones abundantes en forma de nieve el clima subalpino de los valles pirenaicos (Gobierno de Navarra, 2016).

En resumen, de forma esquemática se puede concluir que en Navarra, se distinguen 4 zonas climáticas diferentes, en el norte y noroeste la zona atlántica, en la zona del pirineo, la pirenaica, la zona media y la zona sur. En esta última zona se encuentra Lodosa. Las zonas climáticas se pueden observar en el siguiente mapa:



Figura 1 Zonas climáticas de Navarra (Gobierno de Navarra, 2016).

El tipo de clima que se presenta en Lodosa es mediterráneo-continental. Es caracterizado por fuertes oscilaciones térmicas, las precipitaciones son escasas e irregulares y además el cierzo sopla con fuerza frecuentemente.

La temperatura media anual es suave y templada, según el ayuntamiento de Lodosa, es de 12-14°C, con extremos climáticos que se manifiestan en temperaturas de hasta 1 o 2°C en invierno y veranos de fuertes calores, con temperaturas que rondan los 25-38°C. El índice de precipitaciones medias anuales es de 400-500 mm caídos en 50-60 días.

2. Zona sur

Como se ha expresado anteriormente, se trata de una zona con un relieve llano y una altitud no superior a 400 metros sobre el nivel del mar, con alguna excepción.

Según el análisis climático Köppen el clima de la parte norte de la zona sur es mediterráneo, de precipitaciones más bien escasas y veranos cálidos y secos. En cuanto a las precipitaciones, pueden alcanzar 600 l/m² al año en el norte de la zona sur y disminuyen cuando más próximos nos encontramos del sur. Así al sur de Villafranca hace su aparición el clima estepario frío propio de la zona central del Valle del Ebro.

Según el Gobierno de Navarra, en esta zona la vegetación natural ha sido sustituida en su mayor parte por cultivos.

Se distinguen también dos zonas dentro de la zona sur según los usos agrícolas:

- Norte (más húmedo): cereales, viñas y olivos en secano.
- La Ribera: importantes áreas de regadío en los aluviales de los principales ríos; los secanos bordean la aridez. Se cultivan cereales (baja producción), viña, olivo y almendro.

Los gráficos climáticos de Olite son representativos de la zona climática mediterránea, a la que se corresponde Lodosa.

La Ribera de Navarra, al sur de Lodosa, tiene el “clima mediterráneo continentalizado del Valle del Ebro. Las montañas periféricas lo aíslan de las influencias oceánicas, aumentando la continentalización (inviernos fríos y veranos calurosos) y disminuyendo las precipitaciones. La aridez es uno de los principales rasgos del clima de esta zona. Las lluvias son escasas y presentan una fuerte irregularidad intermensual e interanual, con largos períodos en los que no se registra precipitación alguna. La precipitación acumulada media anual no supera los 500 l/m², y es inferior a 400 l/m² en el sur, donde aparece el clima estepario. La temperatura media anual varía entre 13,5 y 14,4°C de norte a sur. El viento es otro elemento destacado del Valle del Ebro, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste. Se trata del llamado cierzo, viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero es más frecuente en primavera.

La insolación de la zona sur es la más alta de Navarra, desde 2.250 horas al año en el norte y oeste hasta cerca de 2.800 en el extremo sur” (Gobierno de Navarra, 2016).

A continuación se describe el clima de Lodosa por estaciones, según el Gobierno de Navarra:

2.1. Primavera (marzo, abril y mayo)

Breve y con fuertes cambios de temperatura. Las medias de las temperaturas máximas van ascendiendo en primavera de entre 14,5 o 16°C en marzo según zonas, a 20,3 o 23°C en mayo, y la probabilidad de que se produzcan heladas es muy baja a partir del 1 de mayo. La precipitación acumulada oscila alrededor de 190 a 105 l/m² de norte a sur. La insolación media diaria va aumentando de unas 7 horas en marzo a en torno a 8,5 en mayo, y el cierzo es frecuente.

2.2. Verano (junio, julio y agosto)

Verano seco y caluroso. Las temperaturas máximas medias en julio y agosto varían entre 28,7 y 31°C, y las medias de 22 a 24°C, aumentando de noroeste a sureste, conforme nos alejamos de las influencias marítimas. Es la estación menos lluviosa del año, las precipitaciones son escasas y muy irregulares, y en conjunto se registran entre 65 y 115 l/m² durante estos tres meses.

La insolación media diaria varía entre 9 o 10 horas diarias, la más alta de Navarra.

2.3. Otoño (septiembre, octubre y noviembre)

El otoño es corto. Septiembre tiene máximas medias que rondan los 25,5°C. En octubre las temperaturas son todavía suaves: máximas que superan normalmente los 19,5°C y en general con ausencia de heladas. En noviembre las temperaturas son ya frías, la media de las máximas oscila en torno a 13,5°C y la probabilidad de heladas nocturnas es alta.

En el otoño hay otro máximo de precipitación. La precipitación acumulada media varía de 100 a 180 l/m² según zonas. Con el acortamiento de los días y el aumento de nubosidad, la insolación media diaria que en septiembre es de unas 8 horas se reduce a alrededor de 4,5 horas en noviembre.

2.4. Invierno (diciembre, enero y febrero)

Enero es el mes más frío y su temperatura media es de 5,5°C, las temperaturas máximas medias varían de 9 a 10°C. Aunque las temperaturas sean relativamente altas la sensación térmica puede ser muy fría por el cierzo. Ocasionalmente en la Ribera se producen nieblas que debido a la humedad del Valle del Ebro pueden ser persistentes, cuando esto ocurre las temperaturas son gélidas, con máximas cercanas a los 0°C.

Las precipitaciones acumuladas oscilan entre 70 y 157 l/m², y la insolación media diaria es aproximadamente de 4 a 6 horas según zonas.

3. Datos de la estación manual de Lodosa

A continuación, se adjunta la información de la estación manual del municipio de Lodosa. La estación se encuentra a una latitud de 4697085, una longitud de 575495 y una altitud de 321 metros. Es la más próxima al lugar donde se va a situar la bodega, por lo que se considera representativa.

Según el sistema de clasificación climática de Köppen, se trata de un clima mediterráneo, un clima templado con veranos cálidos y secos. Existe un mínimo marcado de precipitación en verano.

Según Papadakis en cambio se trata de un clima Mediterraneo templado (seco) con un tipo de invierno de avena y un tipo de verano de maíz.

Tabla 1 Datos climáticos anuales normales de Lodosa (Gobierno de Navarra, 2016).

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	30.9	26.3	28.4	47.9	54.1	38.2	21.2	27.0	31.4	35.4	39.1	39.3	418.9
Precipitación máxima 24 horas (mm)	31.5	40.0	25.0	50.5	55.0	52.0	30.0	55.0	38.0	40.0	49.6	55.0	55.0
Días de lluvia	7.7	6.1	6.7	9.4	8.7	5.6	3.4	4.0	5.0	8.0	7.7	7.5	79.7
Días de nieve	0.7	0.9	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7
Días de granizo	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Temperatura máxima absoluta (°C)	19.0	23.5	27.5	30.0	36.0	40.0	45.5	43.0	43.0	32.5	24.5	21.0	45.5
Temperatura media de máximas (°C)	9.9	12.2	16.2	18.3	23.3	27.7	30.9	30.7	26.2	20.7	14.2	10.3	20.0
Temperatura media (°C)	5.9	7.3	10.5	12.5	17.0	20.8	23.5	23.5	19.6	15.1	9.9	6.4	14.3
Temperatura media de mínimas (°C)	1.9	2.4	4.8	6.6	10.6	13.8	16.2	16.4	13.0	9.5	5.7	2.6	8.6
Temperatura media de mínimas absolutas (°C)	-3.2	-2.6	-0.5	1.2	4.8	8.5	11.1	11.4	7.9	3.3	-0.4	-2.9	3.2
Temperatura mínima absoluta (°C)	-8.5	-5.0	-6.0	-2.0	1.0	5.0	8.0	6.5	5.0	-0.5	-6.0	-8.0	-8.5
Días de helada	9.3	7.3	2.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	7.8	28.8
ETP: Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (mm)	10.5	14.7	32.1	45.5	83.7	116.3	143.7	133.7	87.7	53.1	23.4	11.6	756.1

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 49,2 mm.

Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 8 de Noviembre.

Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 16 de Abril.

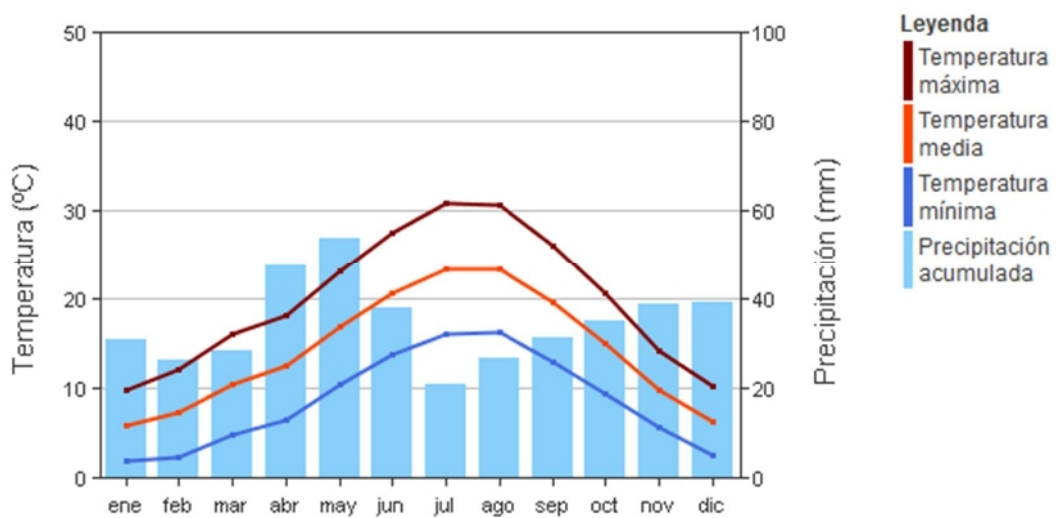


Figura 2 Diagrama ombrotérmico de Lodosa (Gobierno de Navarra, 2016).

4. Bibliografía

Ayuntamiento de Lodosa. (n.d.). Ayuntamiento de lodosa Clima. Retrieved from <http://www.lodosa.es/lugar-y-gentes/geografia/clima/>

Gobierno de Navarra. (2016). Metereología y climatología de Navarra. Retrieved from http://meteo.navarra.es/climatologia/zona_sur.cfm

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 3: ESTUDIO DEL PRODUCTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCION INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN HAUTUA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 3

1. Denominación de origen navarra.....	3
2. Legislación	4
3. Reglamentos	5
4. Subproductos	7
4.1. Raspón o escobajo	7
4.2. Hollejo	8
4.3. Pepitas	9
4.4. Orujos y lías.....	10
4.5. Fangos	11
4.6. Aguas	11
4.7. Salida subproductos	11
5. Bibliografía.....	12

1. Denominación de origen navarra.

El pliego de condiciones de la Denominación de Origen de Navarra define como se muestra a continuación los diferentes tipos de vinos:

a) "Crianza": los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 9 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Los vinos blancos con un periodo mínimo de envejecimiento de 18 meses de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de madera de roble de la misma capacidad máxima.

b) "Reserva": los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 36 meses, de los que al menos 12 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de madera de roble de la misma capacidad máxima.

c) "Gran Reserva": los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 60 meses, de los que al menos 18 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Los vinos blancos con un periodo mínimo de envejecimiento de 48 meses de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de madera de roble de la misma capacidad máxima.

d) "Vinos rosados y blancos fermentados en barrica": los vinos rosados y blancos donde la fermentación se realiza en barricas de roble de capacidad máxima de 500 litros.

e) "Vino Tinto Roble": aquellos vinos que hayan permanecido en barrica de roble de capacidad máxima de 330 litros durante un periodo superior a 90 días.

Además, deberán tener las siguientes características:

a) Vinos tintos: Tengan o no crianza en barrica, siempre presentarán un impecable aspecto visual, con buena tonalidad e intensidad de color. En nariz destacará siempre su franqueza y fuerza olfativa, con ausencia total de defectos o desviaciones aromáticas. En boca serán vinos equilibrados, sabrosos y con tanino de buena calidad. El post-gusto será limpio, armonioso y persistente.

b) Vinos rosados: Proviendo preferentemente de la variedad Garnacha, en vista presentarán un color rosa brillante con matices violáceos, sin pardeamientos y de intensidad típica. La nariz será siempre limpia y con un importante componente frutal. La boca presentará un adecuado equilibrio entre la acidez y las notas golosas típicas de los rosados de sangrado. El recuerdo será largo, limpio y fresco.

c) Vinos Blancos: Deberán ser limpios y brillantes a la vista, con colores que oscilen entre el amarillo-verdoso pálido para los más jóvenes y el amarillo intenso con reflejos de oro para aquellos que, habiendo sido fermentados en barrica, hayan tenido un adecuado proceso de crianza. Presentarán una gran limpieza e intensidad aromática, que evolucionará de los aromas frescos y agradables de los vinos más jóvenes, hasta los terciarios más complejos que presentan los vinos maduros. Sea cual sea la edad del vino, la boca será equilibrada, sávida y de agradable persistencia.

d) Vinos de licor moscatel: Presentarán un atractivo color, que oscilará entre el amarillo dorado de los más jóvenes y los tonos caoba con reflejos iodados de los de mayor crianza. La nariz siempre será franca, con intensas notas de uva muy madura, a veces incluso pasificada. En boca destacará el equilibrio entre alcohol, dulzor y acidez.

Además todos los vinos elaborados, para ser amparados por la Denominación de Origen "Navarra", deberán ser sometidos y superar un proceso de calificación, mediante el control de su calidad por medio de análisis físico-químico y sensorial, con arreglo a las normas que a tal efecto dicte el Consejo Regulador. La calificación que, en su caso, obtengan los vinos tendrá una validez de 18 meses en los tintos y blancos y de 12 meses en los rosados, por lo que los vinos que transcurrido estos plazos no hayan sido embotellados deberán ser sometidos a un nuevo proceso de calificación.

Otras especificaciones del producto se pueden consultar en el siguiente documento: Desarrollo de la Orden Foral 376/2008, de 15 de julio, de la consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se aprueba el reglamento de la Denominación de Origen "Navarra" y de su consejo regulador.

2. Legislación

Otras legislaciones también definen y ponen limitaciones en cuanto a la elaboración y producción de vino, como son:

- Nivel Europeo:

Reglamento (UE) N°1308/2013 Del Parlamento Europeo y del consejo de 17 de diciembre de 2013.

- Nivel Nacional

Ley 24/2003, de 10 de julio, de la viña y el vino.

Ley 6/2015, de 12 de mayo, de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de ámbito territorial supraautonómico.

Ley 6/2015, de 12 de mayo, de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de ámbito territorial supraautonómico.

3. Reglamentos

Además se encuentra a nivel europeo y nacional la siguiente reglamentación:

o Reglamentación europea:

Reglamento (CE) n o 606/2009 de la Comisión, de 10 de julio de 2009 , que fija determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n o 479/2008 del Consejo en lo relativo a las categorías de productos vitícolas, las *prácticas enológicas* y las restricciones aplicables.

Reglamento (UE) n o 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) n o 922/72, (CEE) n o 234/79, (CE) n o 1037/2001 y (CE) n o 1234/2007.

Reglamento (CE) n o 606/2009 de la Comisión, de 10 de julio de 2009 , que fija determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n o 479/2008 del Consejo en lo relativo a las categorías de *productos vitícolas*, las prácticas enológicas y las restricciones aplicables.

Reglamento (UE) n o 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.

Reglamento (CE) n o 607/2009 de la Comisión de 14 de julio de 2009 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n o 479/2008 del Consejo en lo que atañe a las denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas, a los términos tradicionales, al etiquetado y a la presentación de determinados productos vitivinícolas.

Reglamento (CE) n o 555/2008 de la Comisión, de 27 de junio de 2008, por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (CE) n o 479/2008 del Consejo, por el que se establece la organización común del mercado *vitivinícola*, en lo relativo a los programas de apoyo, el comercio con terceros países, el potencial productivo y los *controles* en el *sector vitivinícola*.

Reglamento (UE) n o 772/2010 de la Comisión, de 1 de septiembre de 2010, que modifica el Reglamento (CE) n o 555/2008, por el que se establecen normas de desarrollo del Reglamento (CE) n o 479/2008 del Consejo, por el que se establece la organización común del mercado *vitivinícola*, en lo relativo a los programas de apoyo, el comercio con terceros países, el potencial productivo y los *controles* en el *sector vitivinícola*.

Reglamento (CEE) n o 2238/93 de la Comisión, de 26 de julio de 1993, relativo a los documentos que acompañan el transporte de productos *vitivinícolas* y a los registros que se deben llevar en el *sector vitivinícola*.

Reglamento (UE) n ° 251/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014 , sobre la definición, descripción, presentación, etiquetado y protección de las indicaciones geográficas de los productos vitivinícolas aromatizados, y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n ° 1601/91 del Consejo.

Reglamento (UE) n o 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011 , sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n o 1924/2006 y (CE) n o 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) n o 608/2004 de la Comisión Texto pertinente a efectos del EEE.

Reglamento (UE) n ° 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) n ° 352/78, (CE) n ° 165/94, (CE) n ° 2799/98, (CE) n ° 814/2000, (CE) n ° 1290/2005 y (CE) n ° 485/2008 del Consejo.

Reglamento (UE) n ° 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.

Reglamento de Ejecución (UE) n ° 203/2012 de la Comisión, de 8 de marzo de 2012 , que modifica el Reglamento (CE) n ° 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n ° 834/2007 del Consejo, en lo que respecta a las disposiciones de aplicación referidas al *vino ecológico*.

- o Reglamentación nacional:

Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino.

Ley 6/2015, de 12 de mayo, de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de ámbito territorial supraautonómico.

Real Decreto 562/2010, de 7 de mayo, por el que se establece la regulación complementaria de una ayuda comunitaria a la destilación de uso de boca, destinada a los productores de vino, en aplicación del Reglamento (CE) n° 555/2008 de la Comisión, de 27 de junio de 2008.

Orden de 15 de febrero de 1982 por la que se desarrollan los Reales Decretos 2004/1979, de 13 de julio, y 3182/1980, de 30 de diciembre, en los que se dictan normas para la renovación de los Consejos Reguladores de la Denominación de Origen y el Consejo General del Instituto Nacional de Denominaciones de Origen.

Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.

Real Decreto 1651/2004, de 9 de julio, por el que se establecen normas de desarrollo para la adaptación de los reglamentos y órganos de gestión de los vinos de calidad producidos en regiones determinadas a la Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino.

ORDEN APA/2870/2002, de 11 de noviembre, por la que se crea y regula el Consejo Español de Vitivinicultura.

Real Decreto 157/1988, de 22 de febrero, por el que se establece la normativa a que deben ajustarse las denominaciones de origen y las denominaciones de origen calificadas de vinos y sus respectivos Reglamentos.

Real Decreto 1906/1995, de 24 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 157/1988, de 22 de febrero, por el que se establece la normativa a la que deben ajustarse las denominaciones de origen y las denominaciones de origen calificadas de vinos y sus respectivos Reglamentos.

Real Decreto 1254/1990, de 11 de octubre, por el que se regula la utilización de nombres geográficos protegidos por Denominaciones de Origen, Genéricas y Específicas en productos agroalimentarios.

Orden de 1 de agosto de 1979 por la que se reglamenta el uso de las indicaciones relativas a la calidad, edad y crianza de los vinos.

4. Subproductos

4.1. Raspón o escobajo

Los raspones son la estructura leñosa del racimo, cuando estos se encuentran en la planta sirven para su soporte y alimentación por vasos conductores situados en su interior.

Su porcentaje en peso respecto al racimo es de entre 3% y 7%.

Se inserta en un nudo del sarmiento, por una zona del escobajo sin ramificar llamado pedúnculo, seguido de una zona ramificada denominada raquis, de menor sección a medida que se divide y terminando en los pedicelos que soportan los granos de uva.

Dependiendo de la forma del escobajo, será de una forma u otra el racimo de uvas. Esto suele ser en función de la variedad de la vid y otros factores ambientales o de cultivo.

En cuanto a la composición son (Togores, 2003):

- Pobres en azúcares con menos de 10 gramos por kilogramo.
- Abundantes en materias minerales conteniendo del 50 a 60 por ciento en peso de cenizas y especialmente ricos en potasio

- Tiene un jugo celular de pH superior a 4 cargado de compuestos fenólicos (leucocianidol).

Se aconseja en la mayoría de los casos siempre un despalillado o eliminación de los raspones de la vendimia, ya que le ceden sabores astringentes al vino.

Según Bourzaix, en el raspón se reparten los polifenoles de acuerdo con la siguiente proporción: para un peso que representa aproximadamente el 4,5%, los escobajos contienen el 20% de los compuestos fenólicos totales, un 15% de las catequinas, un 26% de los leucoantocianos, un 16% del ácido gálico y un 9% del ácido cafeico.



Figura 1 Raspónes de uva.

4.2.Hollejo

“El hollejo es la parte exterior del grano de uva. Tiene por misión encerrar los tejidos vegetales que contienen las sustancias de reserva que acumula el fruto, proteger las semillas como elementos perpetuadores de la especie hasta llegar a su maduración y defender estas estructuras de las agresiones externas” (Togores, 2003). Tiene entre 6 y 10 capas de células, no se diferencia un límite claro entre el hollejo y la pulpa. El hollejo suele ser el 8% a 20% del grano.

“Las paredes celulares del hollejo son muy anchas, con más del 3% de su peso fresco; tienen una composición de pectinas más débil que las de la pulpa, con más del 15% de cutina y proantocianidoles insolubles, mientras que los polisacáridos representan más del 50% de su peso en fresco: celulosa, pectinas, hemicelulosas, xiloglucanos, arabionoxilanos y mananos. Entre las paredes celulares de las uvas blancas y tintas no existen diferencias significativas, en cuanto a su estructura y composición, salvo la presencia de antocianos en las variedades tintas” (Togores, 2003).

La cutícula es la zona más externa del hollejo, siendo una capa de espesor variable según variedades. Se compone de células de pequeño tamaño, forma aplastada

y dispuestas en posición tangencial respecto del grano de uva y con paredes celulares muy gruesas.

La pruina (capa cerosa llamada pruina, que le confiere al racimo un aspecto exterior mate o pulverulento) está compuesta mayormente de ácido oleánico. Este compuesto afecta al crecimiento de las levaduras.

Después de la cutícula, en su interior, el hollejo presenta una segunda zona conocida como epidermis. En esta se sitúan la mayor parte de los polifenoles y sustancias aromáticas que contiene la uva.

La riqueza en polifenoles del hollejo es muy variable, dependiendo de la variedad de uva y de su grado de maduración, pudiendo contener valores del 12% al 61% de los polifenoles totales de la uva. Repartiéndose en un 14% a 50% de materias tánicas y en otro 17% a 47% de antocianos y leucoantocianos (Bourzeix).

La distribución de los taninos, es mecanismo de defensa de la vid frente a posibles ataques, son fungicidas. Así como, los taninos en las pepitas, para una mejor defensa del embrión ubicado en su interior.

Los aromas están en la hipodermis del hollejo, en las capas más cercanas a la pulpa.

Según J. Ribéreau-Gayón el hollejo contiene una pequeña cantidad de azúcares, variable, entre los 0,7 a 3 gramos por 1000 granos de uva. También son ricos en celulosa, la cuarta o quinta parte de su peso en pectinas insolubles y también en proteínas (10% a 15%). El ácido málico desaparece con la maduración; contiene también ácido tartárico y cítrico.

Según Tarantola la composición media del hollejo en estado fresco puede ser la siguiente:

- Agua: 70% a 80%.
- Sustancias tánicas: 0,5% a 1,8%
- Sustancias minerales: 1,5% a 2%
- Ácidos orgánicos: 1%

El hollejo se considera la fracción de la uva que contiene los elementos que realmente caracterizan a un vino. Por lo que la superficie de contacto hollejo-mosto es uno de los parámetros más apreciados y buscados en la elaboración de vinos. Para ello, es importante el tamaño de los granos de uva. A medida que son más pequeños, la relación superficie-volumen es más alta lo que supone mayor maceración.

4.3. Pepitas

“Constituyen los elementos de la vid encargados de perpetuar la especie por vía sexual, procediendo de los óvulos fecundados contenidos en el pistilo de la flor y desarrollándose desde la fecundación, hasta la fase del envero, momento en el cual la semilla alcanza su maduración fisiológica” (Togores, 2003).

El número máximo de pepitas que puede contener un grano de uva es de 4. Hay correlación entre el número de pepitas y el tamaño del grano. La baya es mayor cuando contienen mayor número de pepitas; pero, tendrá menor madurez.

Las diferencias de tamaño de las bayas en un mismo viñedo de un año a otro pueden llegar a ser del orden de 25% a 30%, para lo que suele influir la disponibilidad de agua en el suelo.

Las pepitas representan respecto del peso del grano de uva, hasta un máximo del 6%. En cuanto a su composición, las pepitas contienen de media las siguientes sustancias (J. Ribéreau Gayon):

- Agua: 25% a 45%.
- Materias glucídicas: 34% a 36%.
- Aceite: 13% a 20%.
- Taninos: 4% a 6%.
- Materias nitrogenadas: 4% a 6,5%.
- Materias minerales: 2% a 4%.
- Ácidos grasos: 1%.

Uno de los compuestos de interés de las pepitas son los taninos. Durante la maduración de la uva, el contenido en taninos de las pepitas disminuye.

4.4. Orujos y lías

Según el reglamento (CE) N°479/2008 del consejo de 29 de abril de 2008 por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola el orujo de uva es el residuo del prensado de uva fresca, fermentado o sin fermentar.

El mismo reglamento define las lías de vino como el residuo que se deposita en los recipientes que contienen vino después de la fermentación, durante el almacenamiento o después de un tratamiento autorizado como, por ejemplo, mediante la filtración o centrifugación.



Figura 2 Orujos de la bodega.

4.5.Fangos

Se trata de sustancias en suspensión en el mosto. Estas están formadas por partes solidas de los racimos de uva y restos de tierra u otras sustancias derivadas de las prácticas culturales. Su porcentaje en peso se suele corresponder con aproximadamente el 1% de la cantidad vendimiada.

4.6.Aguas

Durante el proceso de vinificación se utilizan equipos que funcionan con agua en recirculación, aunque esta agua tiene que contar con ciertas características higiénicas por lo que habrá que renovarla cada cierto tiempo.

También, se consideran las aguas empleadas para la limpieza de equipos, depósitos o instalaciones.

4.7.Salida subproductos

Como se puede observar en el siguiente esquema, los subproductos que han sido descritos y que se obtienen durante el proceso de vinificación, se transportan a la alcoholera para que sean tratados y se procesados para tener diferentes tipos de alcohol, tartrato de cal, enocianina, aceite de pepita de uva, biomasa y fertilizantes (Agralco, 2016).

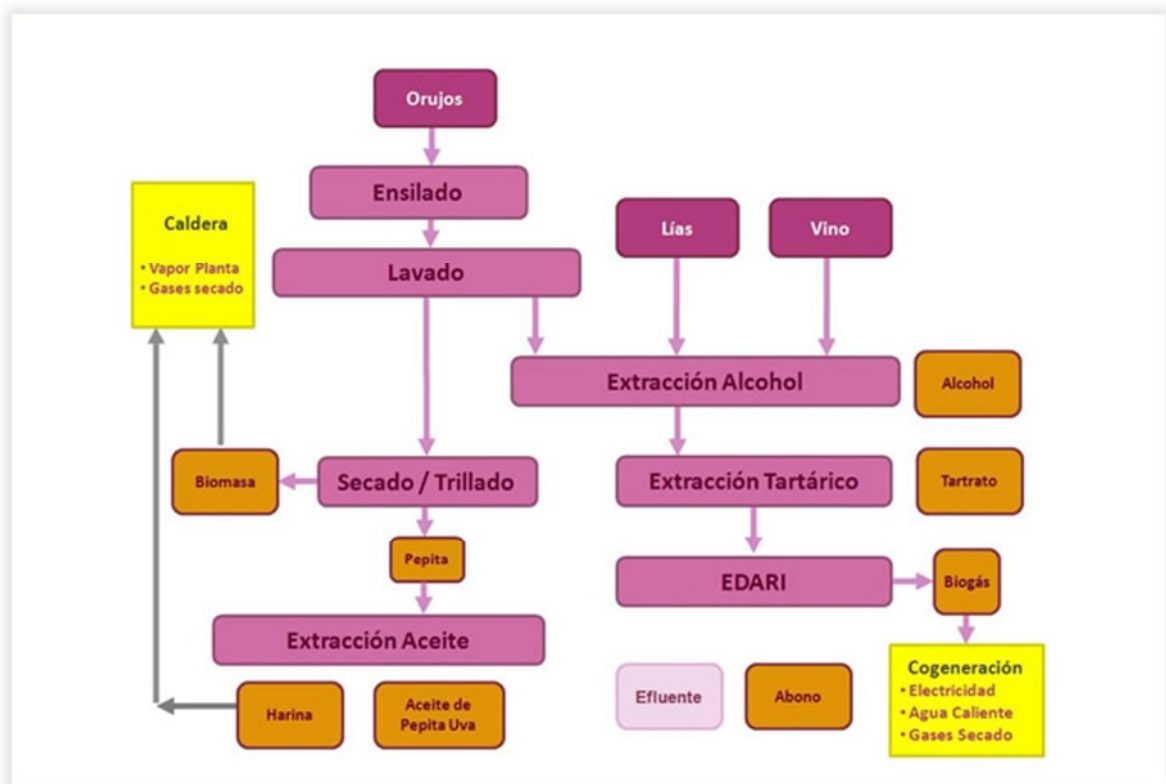


Figura 3 Diagrama de proceso de agralco. Aprovechamiento de subproductos.

5. Bibliografía

Agralco. (2016). Agralco. Gestión y aprovechamiento energético de residuos.

Consejo regulador Denominación de Origen Navarra. (2016). Denominación de Origen Navarra. Retrieved from

http://www.navarrawine.com/conocer_disfrutar_vino/conocer-disfrutar-vino+elaboracion_vinificacion-tinto.aspx

Togores, J. H. (2003). *Tratado de enología* (Mundi-Pren). Madrid.

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 4: ESTUDIO DE MERCADO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 4

1. Estudio de mercado.....	3
1.1. Nivel mundial	3
1.2. El mercado en España.....	6
1.3. El mercado en Navarra.....	14
2. Conclusión.....	18
3. Bibliografía.....	19

1. Estudio de mercado

1.1. Nivel mundial

La cantidad de producción mundial de vinos esta en torno a 270 millones de hectolitros, correspondiendo a Francia e Italia un tercio de la producción mundial. Los países que van creciendo en cuanto a la producción mundial actualmente son Estados Unidos, China, África del Sur, Chile y Nueva Zelanda.

The 2000-2014 period has been characterized by a **shift in the wine consumption patterns**:

➤ today about 40% of the wine is consumed outside European countries, compared to 31% in 2000.

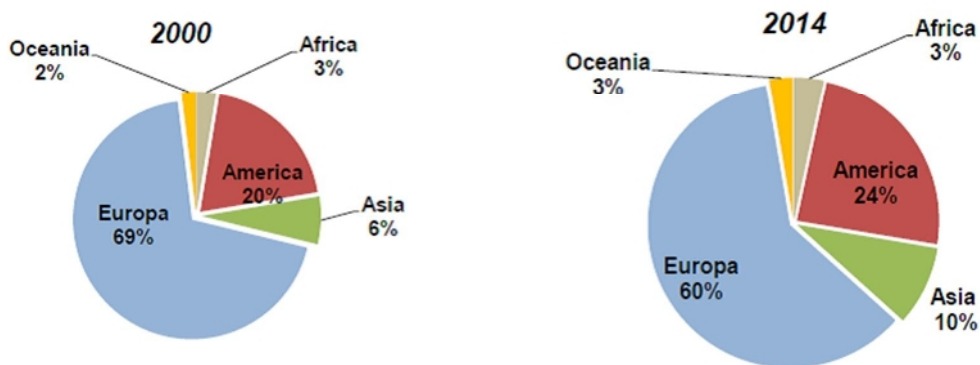


Figura 1 Consumo de vino a nivel mundial en los años 2000 y 2014 (Vinho Sem Segredo, 2016)

En lo que se refiere al consumo mundial de vinos, 240 millones de hectolitros se dividen entre Europa (60%), las Américas (24%) y Asia (10%). El resto corresponde a Oceanía y África. El consumo en China y Rusia ha aumentado, en cambio, en países tradicionales como Francia, Italia y España esta disminuyendo. En términos absolutos, los mayores consumidores de vino a nivel mundial son Estados Unidos, seguido de Francia, Italia y Alemania.

En términos generales, poco más de la mitad de la producción mundial de uvas es destinada a vinificación, en cuanto a la otra mitad, se destina prácticamente, al consumo de uva de mesa. Solamente una pequeña parte de la producción mundial (7%) va destinada a la elaboración de pasas.

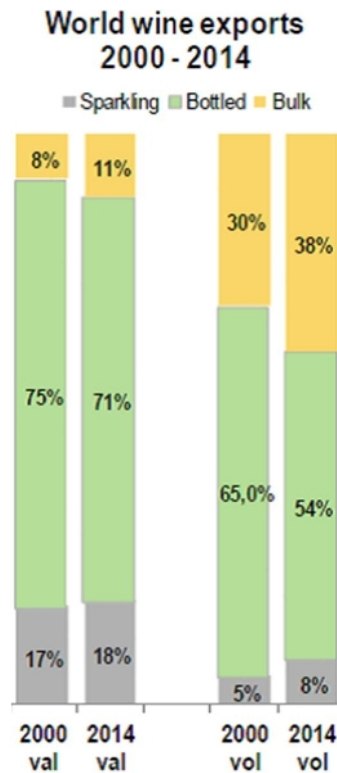


Figura 2 Exportaciones de vino a nivel mundial entre el 2000 y 2014 (Vinho Sem Segredo, 2016)

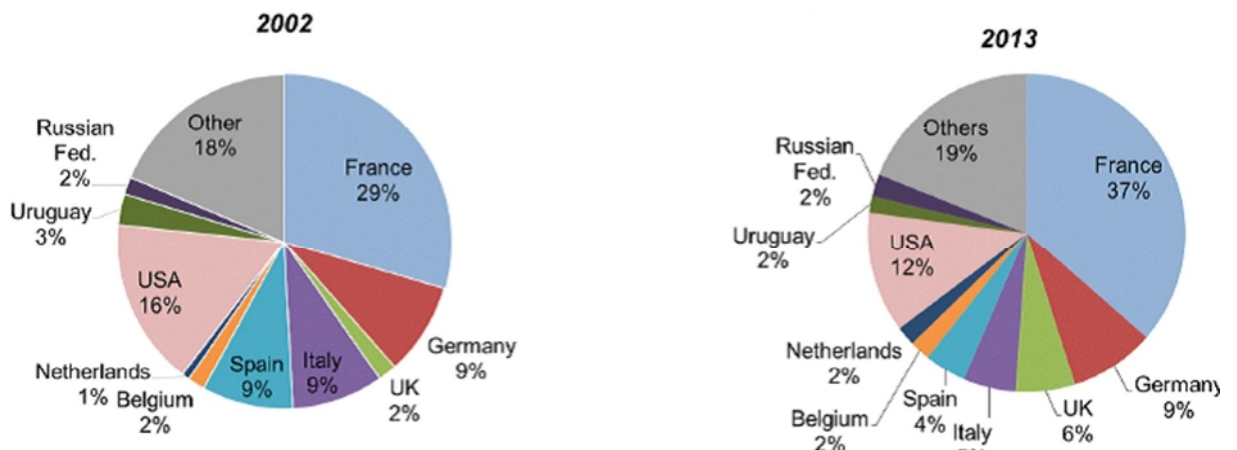
En lo que se refiere a las exportaciones, el 18% de los vinos que se exportan son espumosos, 71% vinos embotellados, y el 11% vinos a granel. Los mayores exportadores de vinos continúan siendo Francia, Italia y España (en valores).

Como se observa en la gráfica anterior, crecieron las exportaciones de espumosos del año 2000 al 2014, los vinos embotellados y vinos a granel en cambio, han descendido en lo que al volumen exportado se refiere.

Por otra parte, Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania son los países que más vino importan (en valores). Si se trata de volúmenes, Alemania es el que más importa.



Figura 3 Evolución del consumo de vino. Fuente: Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV)



Source : OIV, Observatoire du Rosé CIVP / FranceAgrimer - Abso Conseil

Figura 4 Porcentaje del total del vino rosado consumido en el mundo. Fuente: Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV)

Estadísticas recientes apuntan que el consumo mundial de vino rosado ha aumentado. Como se ve en la gráfica 3, representa el 10% del consumo mundial. Actualmente se consumen en torno a 24 millones de hectolitros. Francia lidera este consumo con una porción del 37%, seguida por los Estados Unidos (12%), Alemania (9%) y Reino Unido (6%).



Figura 5 Evolución de las exportaciones mundiales de vino, en volumen. Fuente: Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV)

En el gráfico anterior destaca que los vinos espumosos están cada vez más presentes en la exportación. En el 2003 representaban un 5% de las exportaciones y 10 años después un 9%, casi el doble. Aunque cada vez se exporta mayor cantidad de vinos tranquilos, la proporción de espumantes tiene una tendencia creciente. La producción mundial de espumosos gira en torno a 18 millones de hectolitros por año, que se corresponde con el 7% del total de vinos producidos. En este escenario, Francia, Italia, Alemania, España y Rusia (en este orden), se corresponden con cerca de tres cuartos de la producción mundial. El consumo de espumantes ha crecido un 30% en la última década, siendo Alemania el país líder en proporción, seguida por Francia, Rusia, Estados Unidos e Italia. En la exportación de espumantes, Francia lidera con bastante diferencia. En términos de valores con un 53% del mercado. Le siguen Italia (21%) y España (9%). En volúmenes, Italia se sitúa en primer lugar, seguida de España. Reino Unido, Estados Unidos y Alemania, son los grandes países importadores de espumantes en valores, respectivamente.

Por último, señalar que cada vez más, se busca una producción sostenible de los productos, por lo que están cada vez más valorizados los productos ecológicos. Es así también en el caso del vino. Según Jean-Marie Aurand, "El desarrollo sostenible, el cambio climático, las expectativas del consumidor y del ciudadano se han convertido en algo esencial para un sector vitivinícola cada vez más globalizado", por lo que la Organización Internacional de la Viña y el Vino desarrollará sus trabajos en relación con cuestiones medioambientales en una nueva estructura especialmente dedicada a ello (Organización internacional de la Viña y el Vino, 2016).

1.2. El mercado en España

En España se produce y consume vino desde hace más de 6000 años. España es el país con más superficie cultivable, a pesar de ello, es solo tercer productor, por detrás de Francia e Italia y por delante, a mucha distancia, de Estados Unidos (Peralba & Del Rey, 2013). Según el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA), se producen de media aproximadamente 40 millones de hectolitros de vino en cada campaña.

De los 38,2 millones de hectolitros vino producidos en España en la campaña 2014/2015, la mayoría son vinos con Denominación de Origen Protegida. En segundo lugar, con relativamente poca diferencia, son los vinos sin ningún tipo de indicación y siguiendo a éstos, los vinos con indicación de variedad, vinos con Indicación Geográfica Protegida y otros (Fondo Español de Garantía Agraria, 2015).

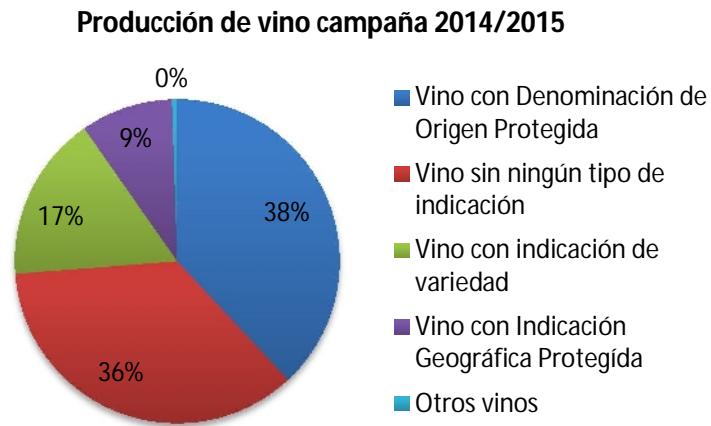


Figura 6 Producción de vino en España campaña 2014/2015 según datos FEGA

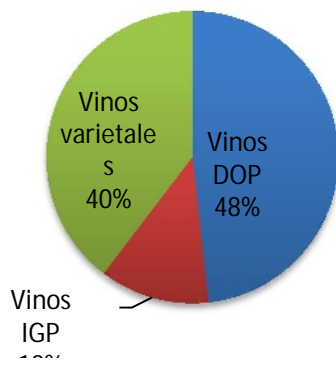


Figura 7 Producción de vino blanco nuevo, campaña 2013-2014, elaborado a partir de datos del “Anuario de estadística de 2014 de MAGRAMA”.

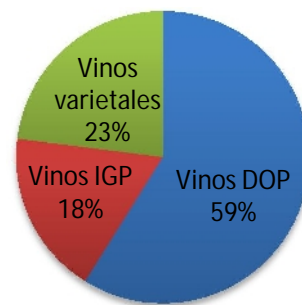


Gráfico 8 Producción de vinos tintos y rosados nuevo, campaña 2013-2014, elaborado a partir de datos del “Anuario de estadística de 2014 de MAGRAMA”.

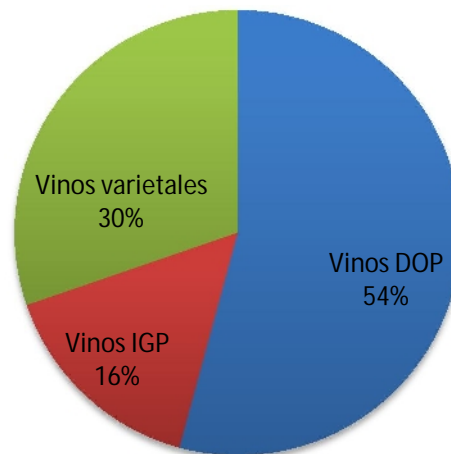


Figura 9 Vinos tintos, rosados y blancos: Producción de vino nuevo, campaña 2013-2014. Elaborado a partir de datos del "Anuario de estadística de 2014 de MAGRAMA".

En lo que se refiere a las 6 últimas campañas, ha mejorado la producción de los vinos varietales (crecen un 51,2% de media anual) y en menor medida destaca el aumento de vinos con Indicación Geográfica Protegida (Fondo Español de Garantía Agraria, 2015).

Tabla 1 Producción por tipo de vino de las 6 últimas campañas según FEGA

Millones de hectolitros	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	Var. 14/15-13/14	Var p.a. 09/10-14/15
Vinos con DOP	13,61	14,04	13,73	12,62	15,34	14,51	-5,4%	1,30%
Vinos con IGP	2,92	3,69	2,95	2,94	4,40	3,54	-19,50%	4%
Vinos varietales	0,79	1,58	3,00	3,27	6,65	6,27	-5,60%	51,20%
Vinos sin indicación	17,26	15,39	12,56	11,37	18,35	13,64	-25,7%	-4,6%
Otros vinos	0,19	0,14	0,22	0,19	0,20	0,24	23,4%	4,6%
Mostos	3,57	5,14	4,74	3,85	7,69	5,22	-32,0%	7,9%
TOTAL	38,34	39,98	37,20	34,24	52,62	43,44	-17,40%	2,5%

En cuanto a la producción de vino en España, según el “Anuario de Estadística de 2014” publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la tendencia es decreciente, exceptuando el año 2013, que fue una campaña excepcionalmente abundante (en las últimas campañas se mantuvo estable en torno a 40 millones de hectolitros).

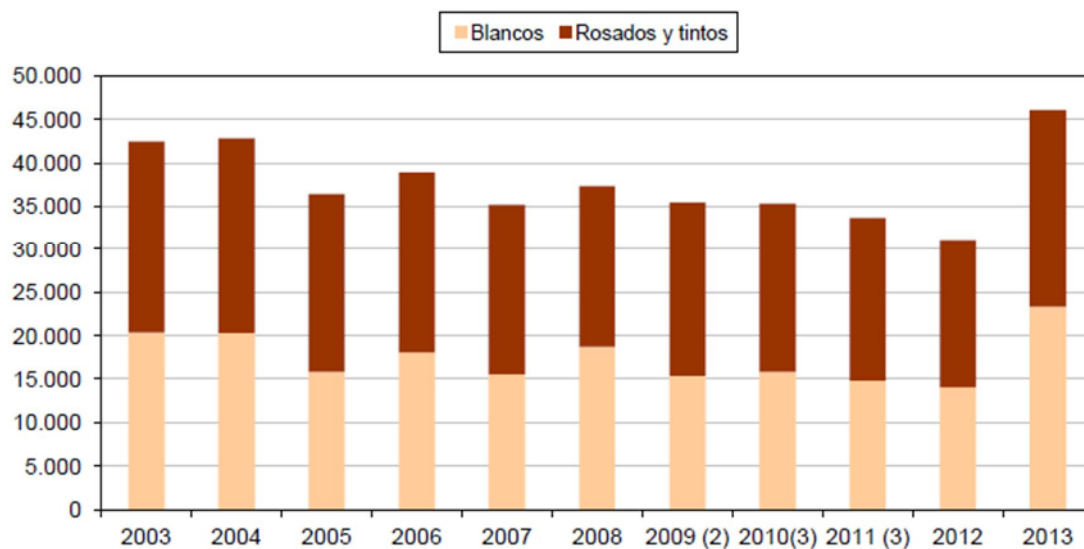
GRÁFICO: Evolución de la producción de vino (miles de hectolitros)

Figura 10 Evolución de la producción de vino en miles de hectolitros. (Ministerio de Agricultura, 2014a)

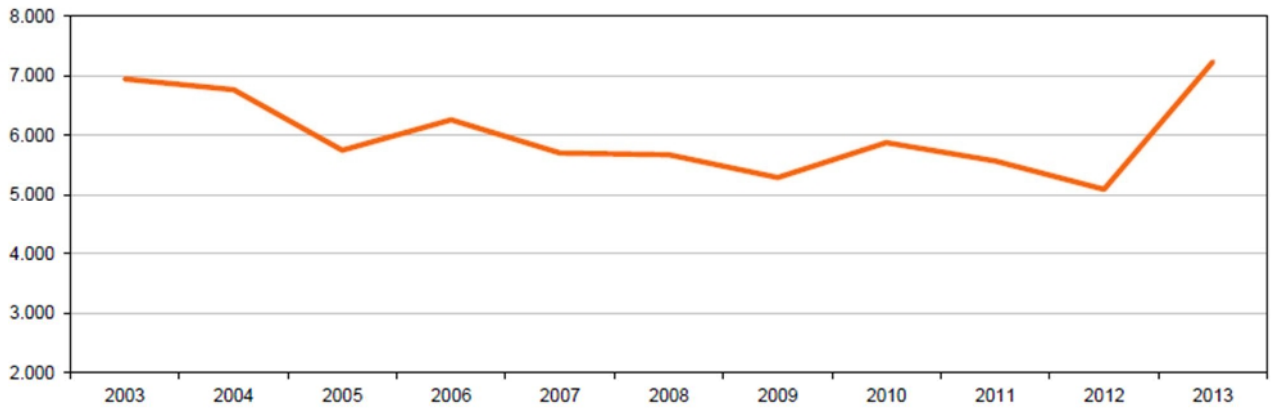


Figura 11 Evolución de la producción de uva para transformación para vino y mosto (miles toneladas). Extraído del "Anuario de estadística de 2014" publicado por MAGRAMA.

A nivel de comunidades autónomas, Castilla la Mancha es la Comunidad que más uvas para transformación de vino y mosto produce con holgura. Siguiéndole con distancia se encuentra Cataluña y posteriormente la Comunidad Valenciana.

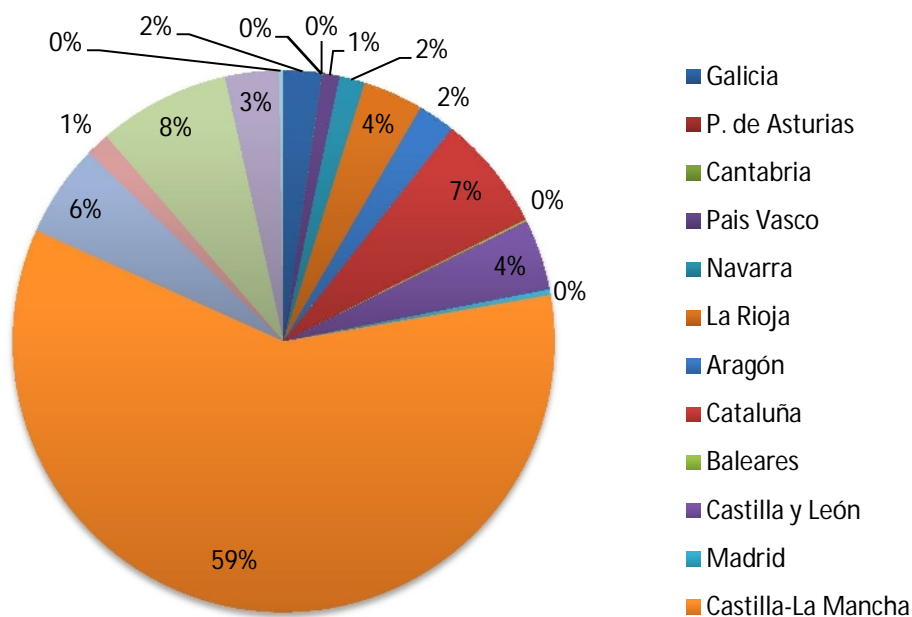


Figura 12 Análisis provincial del destino de la uva para vino y mosto. Elaboración propia a partir de datos del "Anuario de Estadística de 2014" publicado por MAGRAMA.

Desde hace pocos años España es el segundo mayor exportador mundial en volumen. Es exportado el doble en volumen de lo que se consume en el país por un valor de 2700 millones de euros, mientras que es importado 200 millones (Peralba & Del Rey, 2013). “Los intercambios mundiales en el sector del vino adquieren cada vez más importancia, en el quinquenio 2001-2005 se exportaron de media 72,2 millones de

hectolitros y en 2014 se exportaron 101,5 millones de hectolitros” (Wines from Spain, 2015).

Según datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el vino fue el segundo producto con valor económico en España en el mes de junio de 2015, alcanzando la cantidad de 219,7 millones de euros (aumentando un 15,2% respecto al mes de junio de 2014), dentro de las bebidas representa el 65% de las exportaciones (Ministerio de Agricultura, 2015).

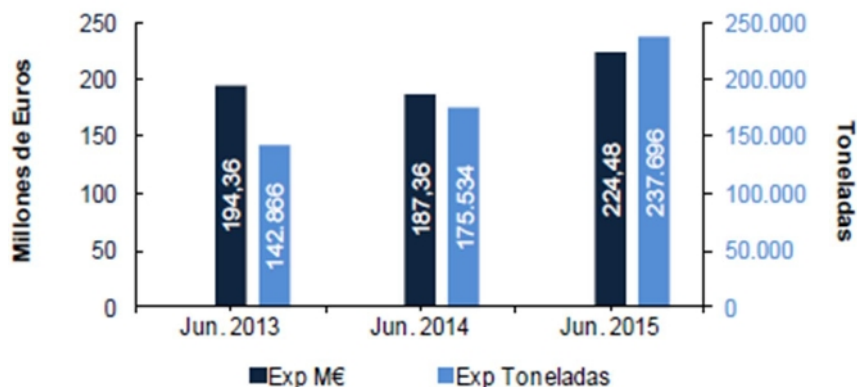


Figura 13 Exportaciones de vinos en España según datos del MAGRAMA.

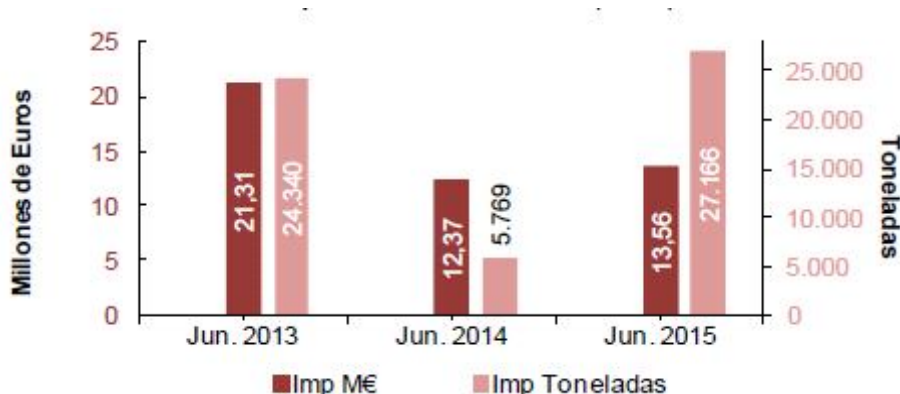


Figura 14 Importaciones de vinos en España según datos del MAGRAMA.

España fue el quinto país en el año 2013 en lo que se refiere al consumo de vino a nivel mundial. Por detrás de Francia, Italia, Alemania y Reino Unido. Por lo tanto, se confirma que el mercado europeo puede ser una buena oportunidad para la exportación, como se puede observar en la siguiente tabla.

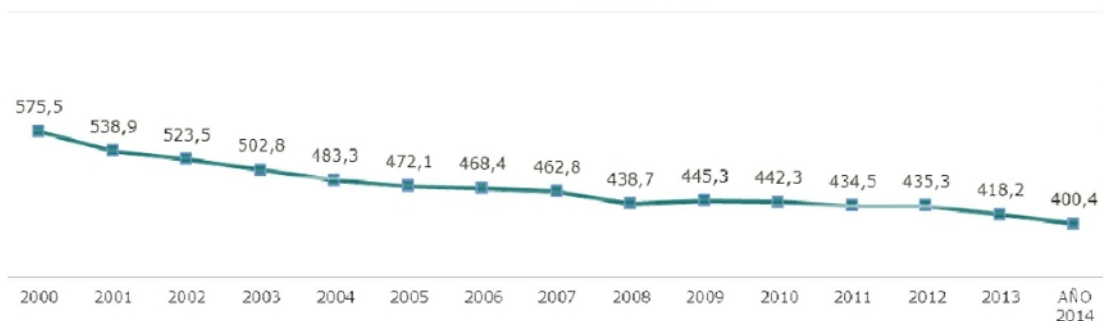
Tabla 2 Consumo mundial del vino por (Spanish Wine Market Observatory, 2014).**Consumo Mundial de Vino (miles de hl)**

Fuente: Datos OIV; elaboración OeMv

País	2012	2013	Var.	%
			2012/13	% s/ total
Francia	30.269	28.181	-6,90%	11,81%
Italia	22.633	21.795	-3,70%	9,13%
Alemania	20.000	20.300	1,50%	8,50%
Reino Unido	12.801	12.738	-0,49%	5,34%
España	9.300	9.100	-2,15%	3,81%
Resto UE-27*	27.130	27.072	-0,21%	11,34%
Total UE-27	122.133	119.186	-2,41%	49,93%
EEUU	29.000	29.145	0,50%	12,21%
China	17.477	16.815	-3,79%	7,04%
Argentina	10.051	10.337	2,85%	4,33%
Australia	5.375	5.289	-1,60%	2,22%
Resto No UE	60.230	57.600	-4,37%	24,13%
Total No UE	122.133	119.186	-2,41%	49,93%
TOTAL MUNDO	243.000	238.700	-1,77%	100,0%

* UE-27: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía y Suecia.

Por otra parte, en cuanto al consumo de vino en España, a pesar de ser un producto tradicional, se consume menos que en otros países europeos y además en los últimos años ha mostrado una tendencia decreciente de consumo. Aunque según algunas fuentes de información esta tendencia, se ha recuperado gracias a los vinos con Denominación de Origen Protegida y espumosos y cavas (TAM, 2015).

TOTAL VINO + ESPUMOSO**Figura 15 Evolución anual del total de compras (doméstico). Años 2008-2014** (Gobierno de España, 2015)

En lo que respecta a la DOP, se observa un fuerte aumento de su consumo del año 2004 al 2009. A partir de esta fecha se ha visto estabilizado tanto el consumo de vino con denominación de origen como que carece de este certificado de calidad (gráfico 16).

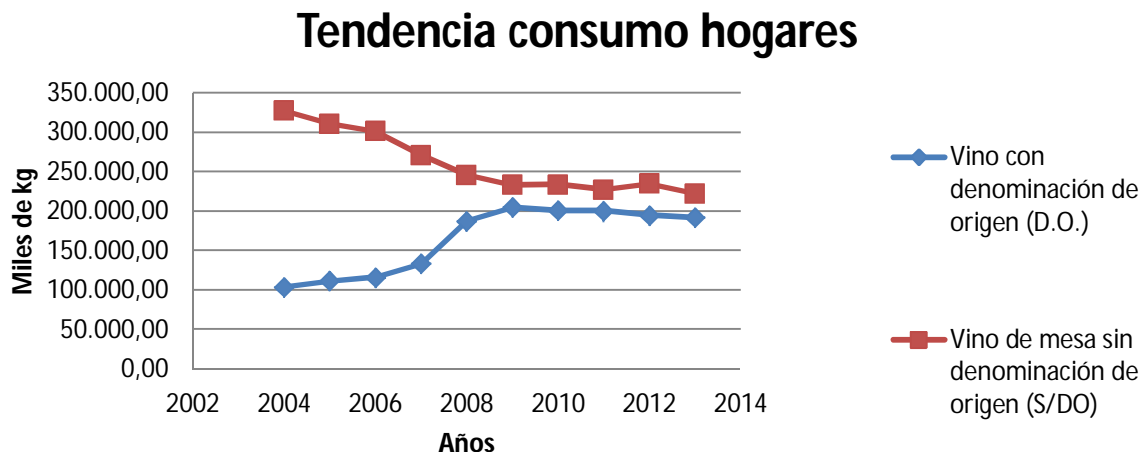


Figura 16 Elaboración propia a partir de la base de datos de MAGRAMA

Según la base de datos de consumo de MAGRAMA, los vinos que más se consumen son nacionales y según la tipología tintos. Siguiéndoles los blancos y rosados, que se consumen en cantidad similar. En cantidades menores se consumen los vinos de aguja, espumosos y cava y vinos licorosos.

Consumo vinos hogares DO año 2013 España

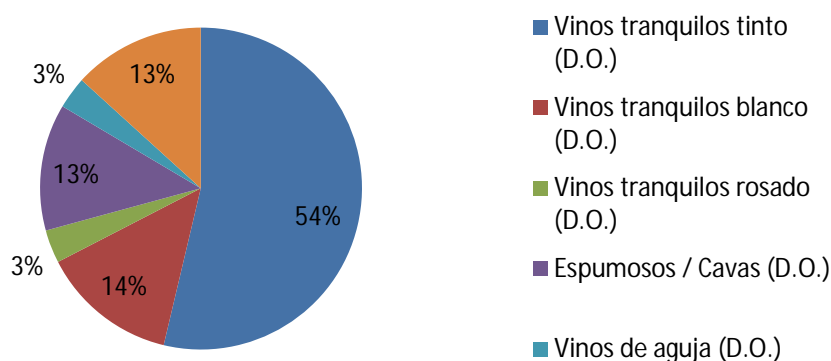


Figura 17 Consumo de vinos en hogares Españoles en el año 2013 (elaboración propia a partir de la base de datos del MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, 2014).

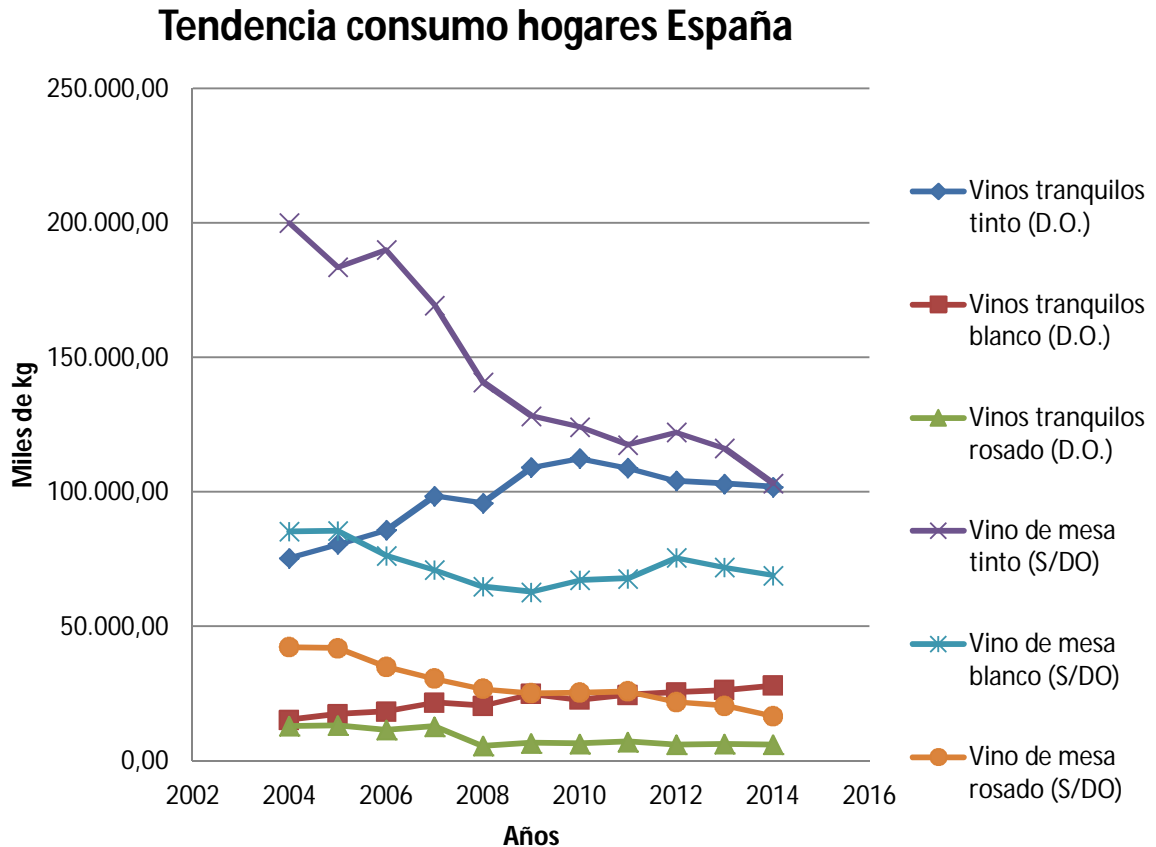


Figura 18 Tendencia consumo en los hogares españoles del año 2004 al 2014
(elaboración propia a partir de la base de datos del MAGRAMA, (Ministerio de Agricultura, 2014))

1.3.El mercado en Navarra

Navarra goza de ser tierra de viñedos, por lo que tradicionalmente se ha elaborado vino en la Comunidad Autónoma. Según el análisis provincial del destino de la producción de la uva (del anuario de estadística de 2014 publicado por MAGRAMA), la totalidad de la uva producida en Navarra se destina para vino y mosto.

El vino navarro tiene 20 siglos de evolución, y se trata de un producto con arraigo tanto en la economía como en las costumbres de la zona. Según el FEGA Navarra en la campaña 2014/2015 produjo 0,7 millones de hectolitros de vino.

Actualmente se producen bajo diferentes sellos de calidad como son: los vinos de pago, Denominaciones de Origen (de Navarra, Rioja o Cava) e Indicaciones geográficas protegidas (“3 Riberas”, “Vino de la Terra de Ribera del Queiles”) (Asociación Bodegas de Navarra, 2014).

En cuanto a la tipología de los vinos que se elaboran mayormente, debido a las condiciones climatológicas de la zona, que condiciona la producción de la uva de mayor calidad, son vinos tintos, seguidos de los rosados. Se producen también blancos y dulces pero en una considerable menor cantidad.

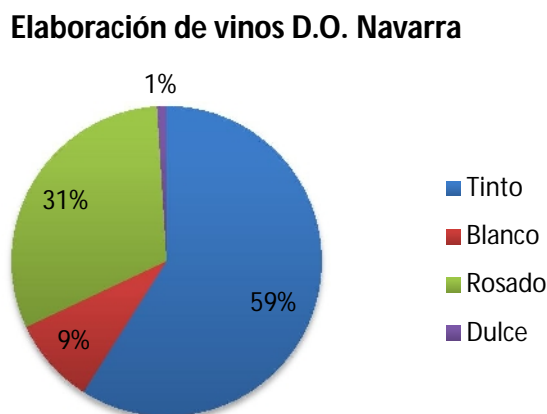


Figura 19 Datos económicos tipología de elaboración de vino en Navarra (Consejo regulador Denominación de Origen Navarra)

Según el consejo regulador de la Denominación de Origen Navarra, en lo que se refiere a su comercialización, se consumen mayormente en España, siendo su comercialización internacional de un 30%. El destino principal de las exportaciones es europeo.

Según la asociación de bodegas de Navarra, en 2014, se exportaron 133.734,85 hectolitros de vino embotellados. Del total de las exportaciones de embotellado, el 72,89% corresponde a tintos, 16,10% a rosados y 11,01% a blancos. Las exportaciones han aumentado de manera ligera respecto al año 2007. Los principales mercados para Navarra son:

- Reino Unido, con 25 919 hl.
- Alemania, con 22 392 hl.
- China, con 19 816 hl.
- Holanda, con 13 991 hl.
- Estados Unidos, con 7 212 hl.

Como se observa en los datos anteriores Europa sería el principal mercado de exportación del vino Navarro, seguido de Asia y América del Norte.

En cuanto al consumo de vino en Navarra, según la base de datos de MAGRAMA actualmente se consumen en los hogares más vinos con denominación de origen que sin ella y son Nacionales. En los siguientes gráficos, elaborados a partir de la

base de datos de MAGRAMA se puede observar la tendencia de consumo en hogares de Navarra.

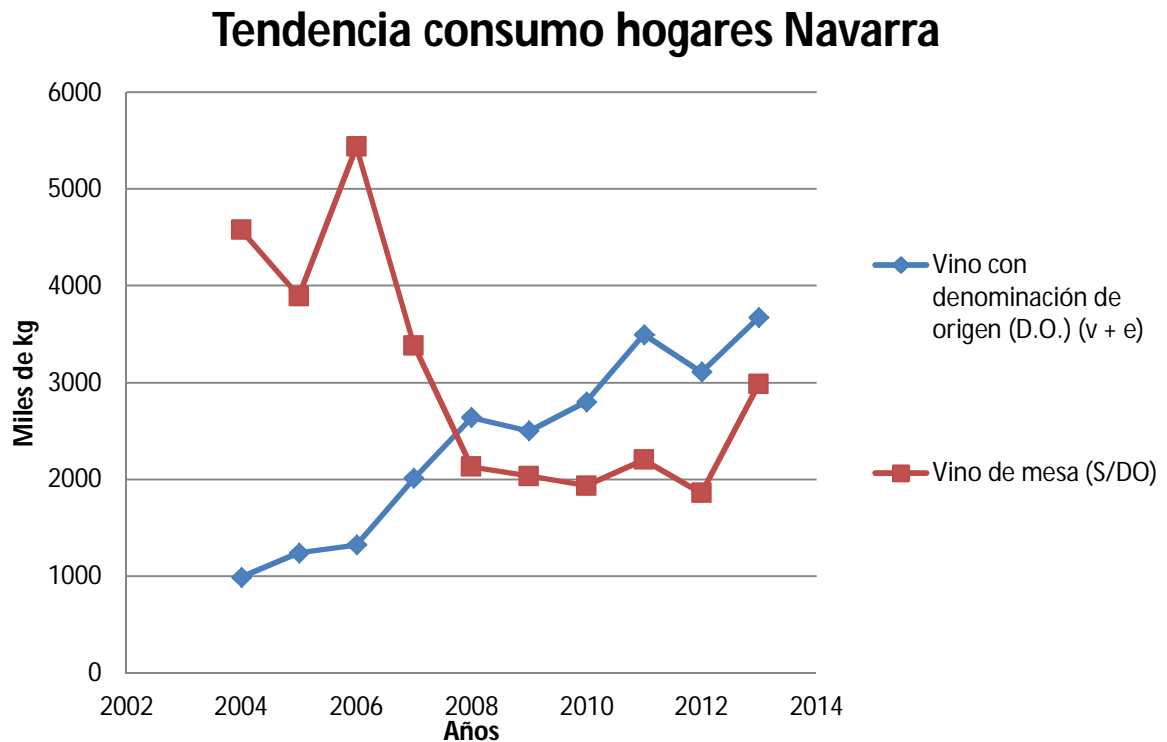


Figura 20 Tendencia consumo en hogares de Navarra, se observa una tendencia creciente en el consumo de vinos de Denominación de Origen y un consumo menor con tendencia decreciente en vinos de mesa. Elaborado a partir de la base de datos de MAGRAMA, (Ministerio de Agricultura, 2014).

En lo que respecta a la tipología del vino consumido, de manera similar a los patrones de consumo observados a nivel de España, el más consumido es el vino tinto, seguido de rosados y blancos.

Consumo vinos DO Navarra año 2013

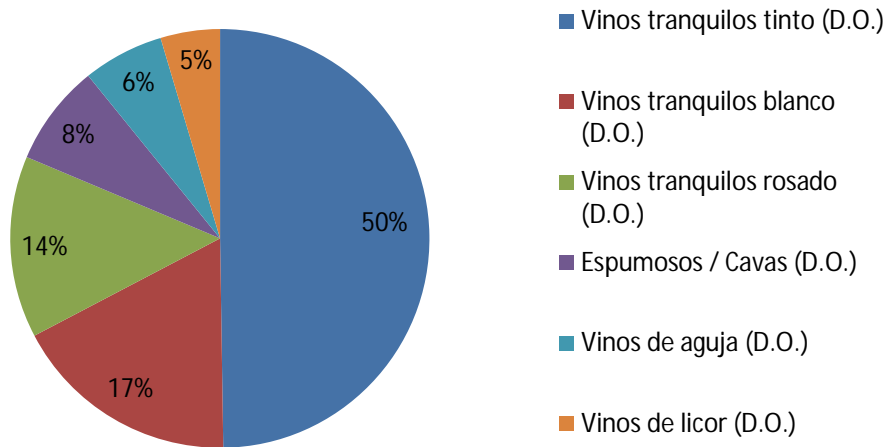


Figura 21 Consumo de vinos DO Navarra, elaborado a partir de la base de datos de MAGRAMA

Tendencia consumo hogares Navarra

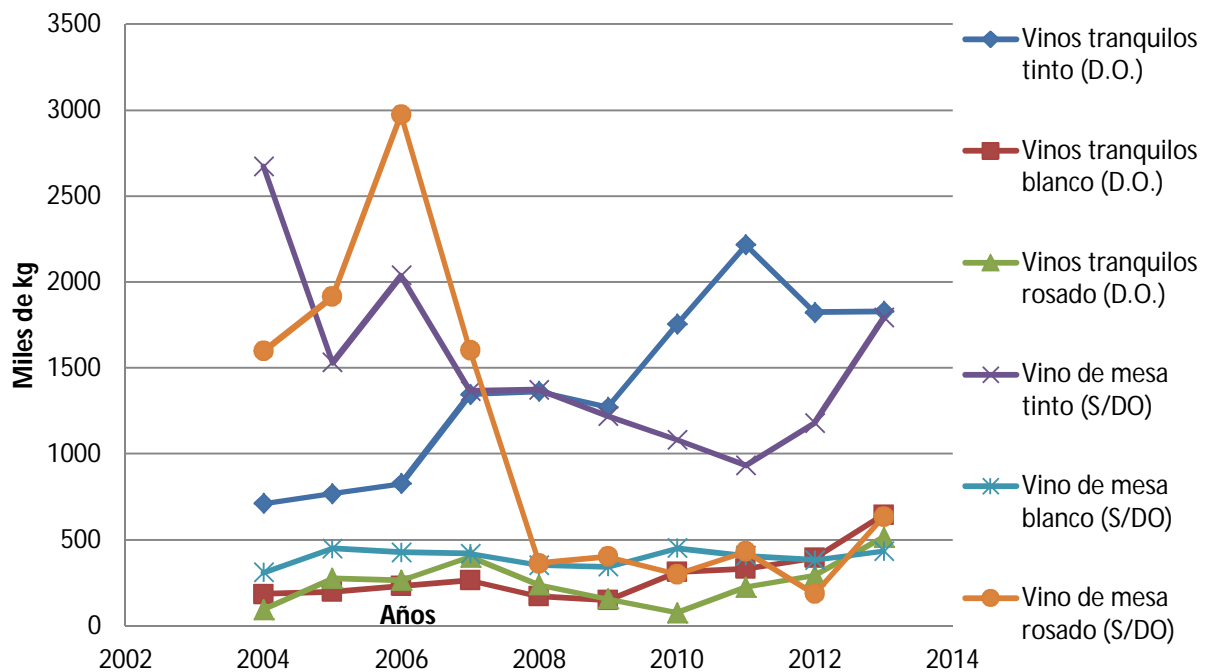


Figura 22 Tendencia consumo hogares Navarra según tipología de vino, elaborado a partir de la base de datos de MAGRAMA

En Navarra se realizan diferentes actividades que fomentan el consumo y conocimiento del vino de la zona, como son:

- Museo del vino: Es un centro de exposiciones dedicado a la viña y procesos de elaboración del vino. También consta de una sala “el vino y los sentidos” para la realización de catas.
- Ruta del Vino de Navarra: Se trata de una de las rutas certificadas como Ruta del Vino de España y desde abril de 2011 es además "Territorio Enoturístico Socialmente Responsable". Ostenta dos denominaciones de origen: Navarra y Rioja (Turismo Navarra, 2016).

2. Conclusión

Después de analizar los datos del mercado del vino a nivel mundial, a nivel de España y a nivel autonómico, se observa que España es un país excedentario en cuanto al vino (similar situación se da en Navarra). Es decir, se produce más de lo que se consume.

Además, es uno de los mayores productores del mundo y es el país que mayor superficie de viñedos tiene. El vino español, tiene una marcada tradición en el país, así como el vino navarro en la Comunidad Foral, y está valorado en el mercado tanto nacional como internacional.

Por otro lado, cada vez más consumidores se decantan por este tipo de productos de calidad, con algún tipo de certificación, por lo que es recomendable diferenciarse mediante diferentes sellos de calidad.

Por tanto, dentro de las alternativas existentes se opta por la solución de elaborar vino bajo el amparo de una calidad diferenciada como la Denominación de Origen Protegida que de forma regulada se garantiza el cumplimiento de requisitos superiores exigidos que para el resto de productos semejantes.

3. Bibliografía

- Asociación Bodegas de Navarra. (2014). Vinos de Navarra. Retrieved from <http://www.vinosnavarra.com/Home/VinosNavarra>
- Consejo regulador Denominación de Origen Navarra. (n.d.). Datos económicos de la elaboración del vino en Navarra. Retrieved from http://www.navarrawine.com/do_navarra/do-navarra+datos-economicos_elaboracion.aspx
- Fondo Español de Garantía Agraria. (2015). Producción declarada de vino Campaña 2014/2015. Retrieved from <http://www.oemv.es/sitefiles/class/download.php?id=1387&documento=1&tipo=productos¶metro=&openfile=no>
- Gobierno de España. (2015). Informe del Consumo de Alimentación en España. Retrieved from http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informeconsumoalimentacion2014_tcm7-382148.pdf
- Ministerio de Agricultura, A. y M. A. (2014a). Anuario de estadística. Retrieved from http://www.magrama.gob.es/estadistica/pags/anuario/2014/AE_2014_Completo.pdf
- Ministerio de Agricultura, A. y M. A. (2014b). Base de datos de consumo en hogares. Retrieved from <http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/panel-de-consumo-alimentario/base-de-datos-de-consumo-en-hogares/consulta10.asp>
- Ministerio de Agricultura, A. y M. A. (2015). El vino, tras el aceite de oliva, el 2º producto más exportado dentro del sector agroalimentario y pesquero. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Retrieved from <http://www.oemv.es/esp/informe-magrama-comercio-exterior-agroalimentario-y-pesquero-junio-2015-1485k.php>
- Organización internacional de la Viña y el Vino. (2016). Organización internacional de la Viña y el Vino. Retrieved from <http://www.oiv.int/es/actualidad-de-la-oiv/la-oiv-en-el-centro-de-los-grandes-retos-del-sector-vitivinicola>
- Peralba, R., & Del Rey, R. (2013). El vino y la marca España. *PhD Proposal*. Retrieved from <http://www.oemv.es/sitefiles/class/download.php?id=840&documento=1&tipo=productos¶metro=&openfile=no>
- Spanish Wine Market Observatory. (2014). El Vino en Cifras. Retrieved from http://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de02_estadistiques_observatoris/27_butlletins/02_butlletins_nd/documents_nd/fitxers_estatics_nd/2015/0152_2015_SProductius_Vi_Espanya-Comerc-exterior.pdf

TAM. (2015). consumo de vino en hogares. Retrieved from <http://www.oemv.es/sitefiles/class/download.php?id=1600&documento=1&tipo=productos¶metro=&openfile=no>

Turismo Navarra. (2016). Ruta del Vino de Navarra. Retrieved from <http://www.turismo.navarra.es/esp/propuestas/reyno-buena-mesa/que-hacer/Ruta+vino.htm>

Vinho Sem Segredo. (2016). O destino das uvas. Retrieved from <https://vinhosemsecredo.wordpress.com/tag/numeros-do-vinho/>

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 5: ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAS AUXILIARES

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCION INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 5

1.	Materia prima	3
1.1.	Introducción.....	3
1.2.	Morfología de la vid.....	3
1.3.	Ciclo vegetativo.....	4
1.4.	Enfermedades y plagas de decaimiento	5
1.4.1.	Filoxera	5
1.4.2.	Entrenudo corto o infeccioso.....	5
1.4.3.	Enrollado de la vid.....	5
1.4.4.	Enfermedades producidas por hongos	6
1.5.	Enfermedades de los racimos	6
1.5.1.	Excoriosis.....	6
1.5.2.	Brenner.....	6
1.5.3.	Oídio	6
1.5.4.	Black rot (podredumbre negra)	6
1.5.5.	Mildiu.....	7
1.5.6.	Podredumbre gris	7
1.5.7.	Podredumbre ácida	7
1.6.	Producción de uva para vino a Nivel mundial	7
1.7.	Producción vitícola en España.....	9
1.8.	Análisis de la aptitud vitivinícola de las variedades de uva autorizadas por la Denominación de Origen Protegida de Navarra	10
1.8.1.	Cabernet-Sauvignon.....	11
1.8.2.	Garnacha	11
1.8.3.	Graciano	12
1.8.4.	Merlot.....	13
1.8.5.	Mazuelo.....	14
1.8.6.	Pinot Noir	15
1.8.7.	Syrah	16
1.8.8.	Tempranillo	17
1.9.	Variedades para la elaboración de vinos en Navarra.....	18
1.10	Estudio de alternativas	21
2.	Materias auxiliares a emplear en el proceso de elaboración del vino.....	26
2.1.	Levaduras	26

2.1.1.	Saccharomyces cerevisiae.....	27
2.1.2.	Selección de levaduras.....	28
2.1.3.	No- Saccharomyces	28
2.1.4.	Fermentaciones mixtas.....	29
2.1.5.	Selección y dosis de levaduras a emplear	30
2.2.	Bacterias lácticas	31
2.2.1.	Dosis de bacterias lácticas a emplear.....	33
2.3.	Sulfuroso (SO ₂).....	33
2.3.1.	Dosis prefermentativas.....	37
2.3.2.	Dosis de conservación y transporte	37
2.3.3.	Dosis de crianza en barricas	38
2.3.4.	Dosis de embotellado.....	38
2.3.5.	Dosis a emplear en proceso de vinificación.....	39
2.4.	Clarificantes.....	40
2.5.	Botellas y tapones	41
2.5.1.	Botellas.....	41
2.5.2.	Tapones	42
2.5.3.	Alternativa elegida.....	42
2.6.	Cápsulas	42
2.7.	Etiquetas	42
2.8.	Cajas.....	43
3.	Bibliografía.....	44

1. Materia prima

1.1.Introducción

Si observamos plantaciones de viñas y parras, la vid puede adoptar formas muy variadas y los tallos de una planta abandonada o silvestre reptan por el suelo hasta que encuentran un soporte sobre el que se engancha, se trata de una liana. Por ello, se debe controlar su alargamiento mediante poda y, muchas veces, empalzar los pámpanos para sostenerlos.

1.2.Morfología de la vid

En cuanto a la morfología de la vid, antes de la poda en otoño o invierno, el pie se compone de:

- Tronco y las ramas o brazos. Tienen una corteza parda negruzca que se desprende fácilmente en correas.
- Maderas de dos años. Aquellas en la que el podador ha decidido dejar maderas cortas o pulgares y/o maderas largas o varas;
- Maderas del año. Las que se han desarrollado durante la primavera y el verano; tienen una corteza marrón o rojiza, estriada y normalmente adherente. Entre estas se distinguen los sarmientos, derivados de las maderas de dos años, los chupones y los anticipados, las maderas más delgadas que brotan sobre los sarmientos.

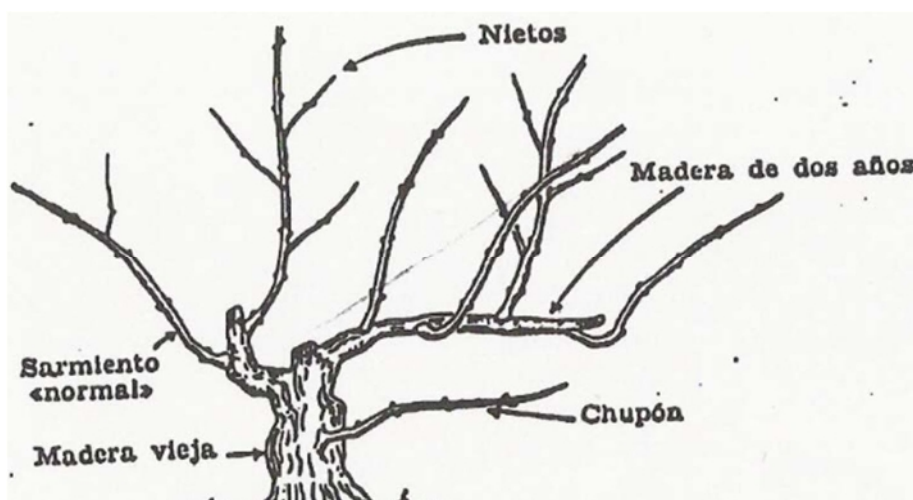


Figura 1 Esquema de la morfología de la vid. En la figura se distinguen y señalan las diferentes partes de la vid. Fuente: Chauvet M. y Reyner A. 1984

Durante la primavera, las maderas respetadas por la poda llevan pámpanos herbáceos que provienen de las yemas latentes. Cada pámpano lleva a nivel de sus nudos, hojas, yemas, racimos y zarcillos. Algunos de ellos presentan ramificaciones, anticipados o nietos, que provienen de yemas prontas, que también se hallan en los nudos, como indica el nombre de estas yemas están listas para entrar fácilmente en fase de crecimiento. Su organización es idéntica a la del pámpano portador pero se distinguen de él por su desarrollo más tardío, por la ausencia de racimos o por el escaso

desarrollo de estos, y por su plano filotáxico dispuesto perpendicularmente al del pámpano portador. Cada pámpano lleva en su extremo una yema terminal que asegura su crecimiento en longitud.

1.3. Ciclo vegetativo

La vid es una planta perenne leñosa y su ciclo vegetativo de la vid se refiere al crecimiento y desarrollo de órganos vegetativos (ramas, hojas, zarcillos, raíces), su perennidad, ya que almacena reservas en las maderas y raíces (agostamiento) y, finalmente, la dormición de yemas que ocurre antes del reposo invernal.

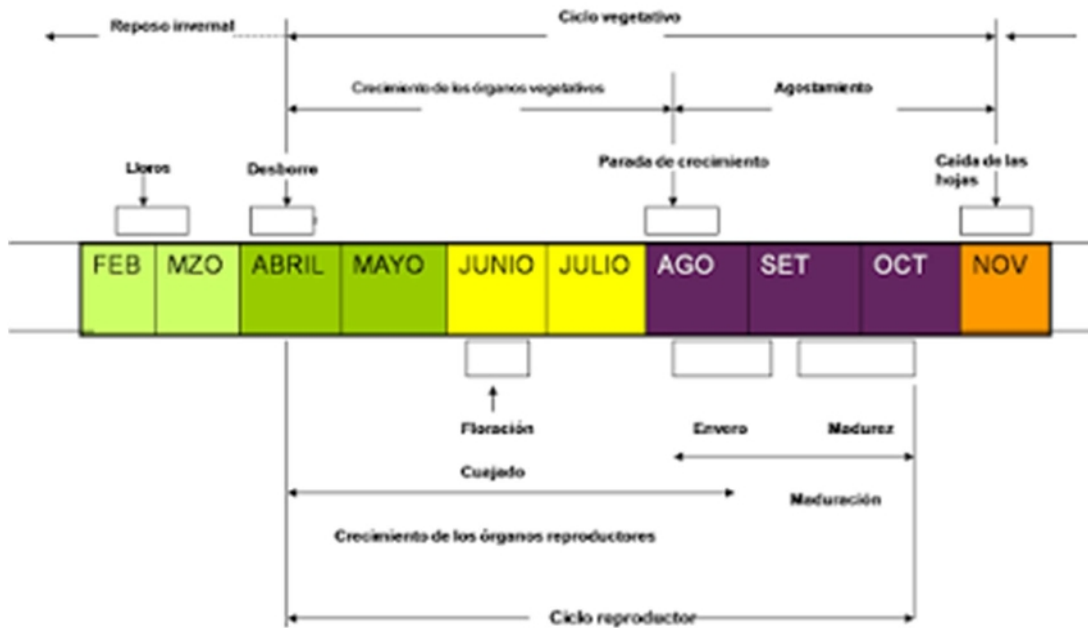


Figura 2 Esquema del ciclo vegetativo y reproductor de la vid. Fuente: Agudo García Lorenzo 2014.

Cuando se encuentra en el reposo invernal, entre febrero y marzo, aparecen los lloros, supuración en las heridas de poda. Este fenómeno se corresponde con la entrada en actividad del sistema radicular. En esta época se reanuda la absorción del agua, de los elementos minerales y la movilización de las reservas. La conducción de la savia va en movimiento ascendente y acaba fluyendo por las heridas de poda.

En la época de desborre las escamas protectoras que recubren los yemarios se abren y aparece la borra. Se trata de la primera señal visible de la reanudación de la actividad fisiológica de la planta y el inicio del ciclo vegetativo.

Después del desborre se da el crecimiento de los órganos vegetales y reproductores. Por lo tanto se da la floración, el cuajado, la parada de crecimiento. Posteriormente inicia el agostamiento y durante el agostamiento se produce el envero, la madurez y la caída de hojas, que indica el final esta fase. Así, la vid entrara de nuevo en el reposo invernal

El mecanismo de floración es la antesis. Cuando los capuchones de las flores no son expulsados y quedan “encapuchadas”, además de ser su polinización más difícil puede haber infección por *Botrytis cinérea* (agente de la podredumbre gris). La floración tiene lugar en mayo o junio, la fecha varía según la variedad, el vigor y la edad de las cepas, la región y el clima (Reynier, 2012).

El cuajado es la transformación de flores en frutos. En ocasiones caen los ovarios fecundados, y cuando esta caída es importante se habla de corrimiento.

En el envero se acumulan azúcares en la baya de manera brusca. Además cambia el color de las uvas. Y posteriormente se da la maduración, fase en la que la acidez disminuye y los azúcares aumentan hasta que la uva está lista para ser vendimiada.



Figura 3 Ciclo biológico anual de la vid. Fuente:

http://proseccoconegliano.altervista.org/category/viticultura/?doing_wp_cron=1456868245.2742500305175781250000

1.4. Enfermedades y plagas de decaimiento

1.4.1. Filoxera

Phylloxera vastatrix, es el enemigo de la vid. Por causa de esta plaga mundial se utilizan injertos de variedades de *V. vinifera* en portainjertos resistentes, procedentes de especies americanas del género *Vitis*.

1.4.2. Entrenudo corto o infeccioso

Las enfermedades causadas por los virus transmitidos por nematodos grapevine fanleaf virus o virus del entrenudo corto infeccioso y arabic mosaic virus o virus del mosaico del arabis provocan el entrenudo corto o infeccioso. Provoca en los racimos corrimiento y millerandage o granillo.

1.4.3. Enrollado de la vid

Provocado por un virus que provoca una modificación del metabolismo de los azúcares, un retraso en la maduración y una reducción de los contenidos en antocianos y en azúcares de las bayas.

1.4.4. Enfermedades producidas por hongos

En cuanto a las enfermedades provocadas por hongos, en se encuentran la enfermedad llamada eutipiosis, que provoca corrimiento y se desecan durante la floración, y la enfermedad yesca, una de las más antiguas de la vid.

1.5. Enfermedades de los racimos

1.5.1. Excoriosis

Enfermedad provocada por el hongo *Phomopsis viticola*. Es una enfermedad que suele aparecer en los principios de primavera lluviosos.

El pedúnculo de los racimos puede estar alterado debido a este hongo, lo que causa la desecación parcial o total del racimo.

1.5.2. Brenner

También llamada enrojecimiento parasitario es una enfermedad causada por el hongo *Pseudopeziza tracheiphila*.

En los racimos, al igual que la enfermedad del entrenudo corto, provoca corrimiento o *millerandge* (granillo), y además, en los casos graves y precoces, los racimos jóvenes se desecan.

1.5.3. Oídio

Fue la primera gran enfermedad de la vid en Europa. Es junto al mildiu, una de las enfermedades principales de los viñedos. Es provocada por el hongo *Erisiphe necator* (ex *Uncinula necator*).

La contaminación puede aparecer antes de la floración y cuando aparece pueden secarse las inflorescencias total o parcialmente.

Después del cuajado, los granos de uva contaminados se recubren de un fino polvo grisáceo y luego de necrosis negras, antes de reventar y dejar que aparezcan las pepitas. Debido a estas se facilita la entrada de podredumbre gris.

1.5.4. Black rot (podredumbre negra)

Enfermedad parasitaria originaria de América del Norte.

Los síntomas que presentan los racimos afectados son la una mancha redondeada y pálida que aumenta de tamaño con el tiempo y en dos o tres días llega a invadir toda la baya. A continuación, la parte afectada se hunde y se vuelve de color marrón. Finalmente, se seca el fruto y se pone de color azulado, mientras su superficie se recubre de pústulas.

En comparación al mildiu las manchas de *blac rot* (podredumbre negra) aparecen en el lado del grano, son redondas y se recubren de picnidios. En cambio las del mildiu suelen comenzar en el punto de unión del pedicelo, van radiando hacia el otro extremo y no llevan nunca picnidios.

1.5.5. Mildiu

La responsable de esta enfermedad es la protista *Plasmopara viticiola*.

Cuando hay un ataque en el pedúnculo, se observa una curvatura en báculo de la inflorescencia, y es de color amarillo, posteriormente se vuelve parda y se seca.

En el momento de la floración, las inflorescencias pueden estar totalmente recubiertas de una pelusilla blanquecina; la infección de los ovarios y de los jóvenes frutos se produce a través de los pedicelos o bien directamente a partir del cuajado o a partir del estado tamaño guisante.

1.5.6. Podredumbre gris

Enfermedad criptogámica causada por *Botrytis cinérea*. Hay varios tipos de podredumbre que pueden presentar los racimos en fase de maduración:

- Peduncular: se puede observar en el pedúnculo y en el raspón de los racimos, provoca su marchitamiento y a muchas veces su caída antes de la recolección.
- Podredumbre gris: la forma que más afecta y daña a los granos de uva. Su momento óptimo de aparición es el tiempo húmedo entre el cuajado y la madurez.
- Podredumbre noble: se manifiesta en el periodo de sobremaduración, con ciertas condiciones climáticas. En Francia es buscada para la elaboración de vinos generosos del tipo coteaux du Layon, Sauternes o Jurançon.

Los síntomas de la podredumbre gris en los granos de uva son las infecciones precoces a partir de trozos de piezas florales, las uvas adquieren una coloración grisácea, se tornan pardas y pudren cubriéndose de eflorescencias grises. A partir del envero, la infección avanza de un grano de uva enfermo hacia los vecinos.

1.5.7. Podredumbre ácida

La podredumbre ácida, provoca también un estado sanitario defectuoso de la uva. Con respecto de los racimos y olor a vinagre poco atractiva. En los vinos, la fermentación se desarrolla con poblaciones de levaduras diferentes a los mostos sanos y después de la fermentación maloláctica, presentan una acidez volátil elevada, no son aptos para el consumo, su destino final es el vinagre.

1.6. Producción de uva para vino a Nivel mundial

Como se ve en la siguiente gráfica, publicada por la Organización Internacional de la Viña y el Vino en julio del 2015 la superficie del viñedo mundial gira en torno a siete millones quinientos mil hectáreas de viñas. A Europa le corresponden poco más de

la mitad de esa área (54%), seguida por Asia (24%) y América del norte y del sur (14%). África y Oceanía tienen porciones muy pequeñas a nivel mundial. Actualmente, China está creciendo de forma rápida, mientras países como Francia, Italia y España están decreciendo. En esos países europeos las regiones y las denominaciones de origen están bien protegidas, caminan hacia una estabilización.

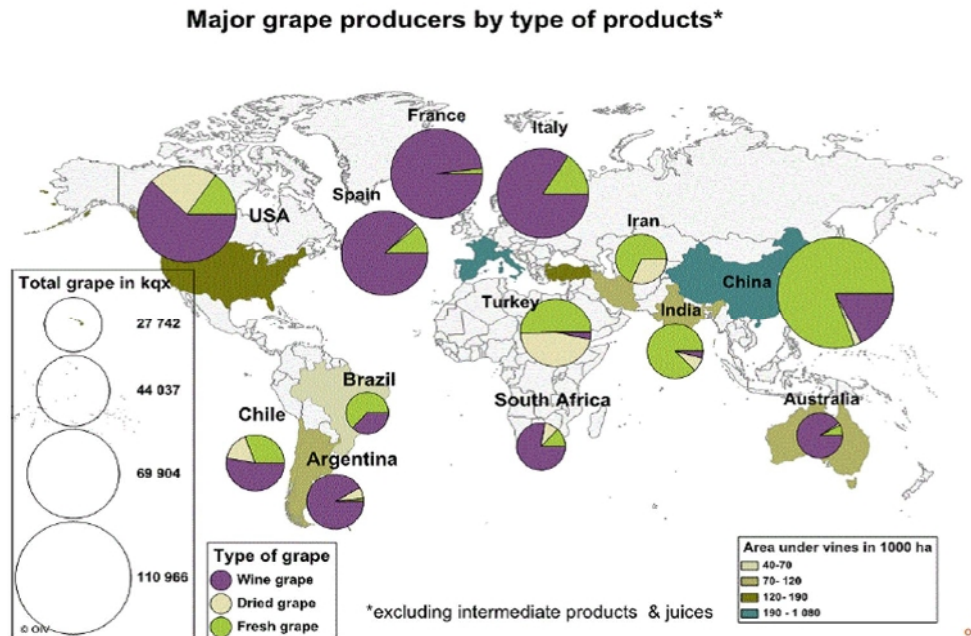


Figura 4 Principales productores de uva para vino, para mesa y para pasa en el mundo (Vinho Sem Segredo, 2016).

Poco más de la mitad de las uvas (55%) del planeta son destinadas para la producción vino, 35% son destinadas para el consumo como uvas de mesa y el resto para zumos y pasas. Si tenemos en cuenta el rendimiento en para hacer pasas, la producción mundial no llega al dos por ciento (2%).

Los mayores productores de uvas, independientemente de cual sea su destino son China, Estados Unidos, Francia, Italia y España. En cuanto al destino de las uvas producidas, en Francia prácticamente se resume en la producción de vinos. En lo que corresponde a Italia y España, una pequeña parte (una sexta parte de la producción de cada país) es destinada a uva de mesa y lo restante para vinos.

Los principales países productores de uva para vino son, como se observa en la figura anterior, Francia, Argentina, Australia, España, Italia, Sudáfrica y Chile. Dedicando la mayor parte de la producción de la uva de cada país a uva para vinificación.

En el caso de China, se invierte la situación. Gran parte de los viñedos son para el consumo de uva de mesa y una sexta parte de la producción para la industria vinícola.

En Estados Unidos un tercio de los viñedos son destinados a la producción de uvas para pasas y para el consumo de uvas de mesa. El resto se destina a producción vinícola.

Finalmente, señalar que aunque ha disminuido del 2000 al 2014 la producción de uvas para vino. Sigue representando una porción considerable de la producción mundial como se observa en los siguientes gráficos.

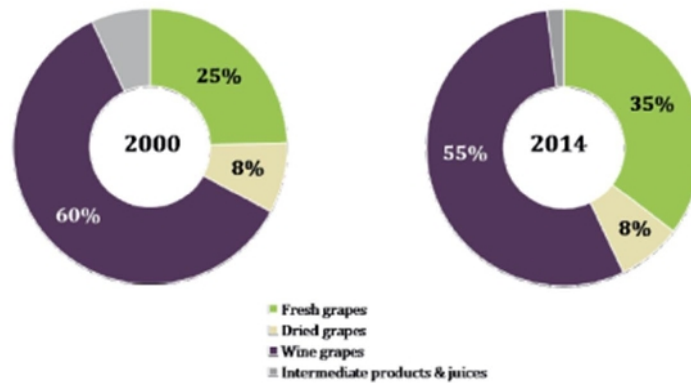


Figura 5 Destino de la producción mundial de uvas (Vinho Sem Segredo, 2016)

1.7. Producción vitícola en España

No hay duda de que la producción de viña ocupa una superficie importante en España y además representa buena parte de la superficie mundial dedicados a los viñedos. Como se observa en el siguiente gráfico, la superficie de viñedos de España se corresponde con el 14% de la superficie de viñedos mundial

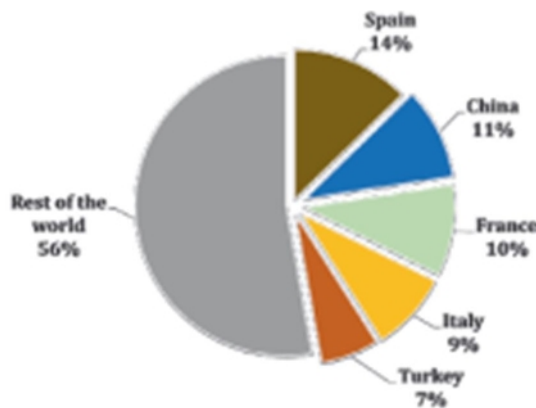


Figura 6 Proporción de superficie mundial de viñedos por países (Vinho Sem Segredo, 2016)

En España la superficie de viñedo aumento un 0,42% en 2015 respecto a 2004, según “Estadísticas Agrarias de España de 2015” de MAGRAMA, aunque no ocurre lo mismo con la superficie de viñedo para producir uva para transformación.

Superficie	ha	% 2004	2015
Cultivos leñosos	4.961.981	0,74	
Frutales citricos	299.518	0,01	
Frutales no citricos	1.044.759	2,08	
Viñedo	967.733	0,42	
Olivar	2.605.252	0,45	
Otros	44.718	-1,96	

Figura 7 La superficie de leñosos y de viñedo se mantiene estable de 2004 a 2015.
Fuente: “Estadísticas Agrarias de España de 2015” de MAGRAMA.

La superficie dedicada al viñedo para producir uva para transformación tiene una tendencia decreciente así como la producción de uva para la transformación de vino y mosto (exceptuando el año 2013 que fue excepcionalmente abundante), como se observa en los siguientes gráficos.

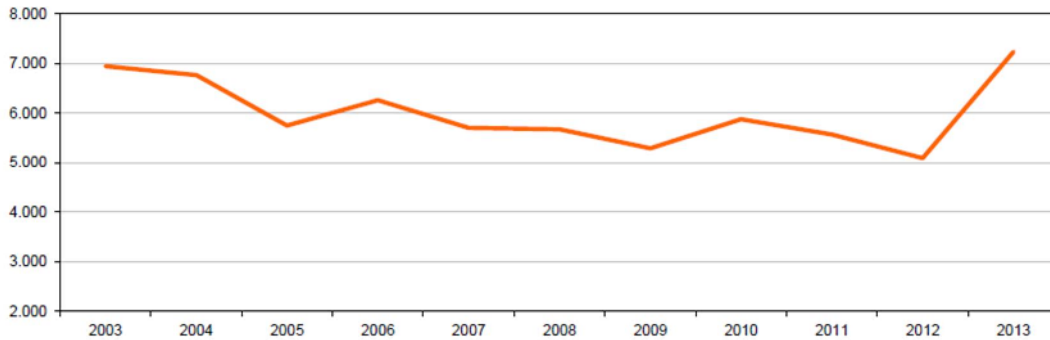


Figura 8 Evolución de la producción de uva para transformación para vino y mosto (miles toneladas). Fuente: Anuario de estadística 2014 de MAGRAMA.

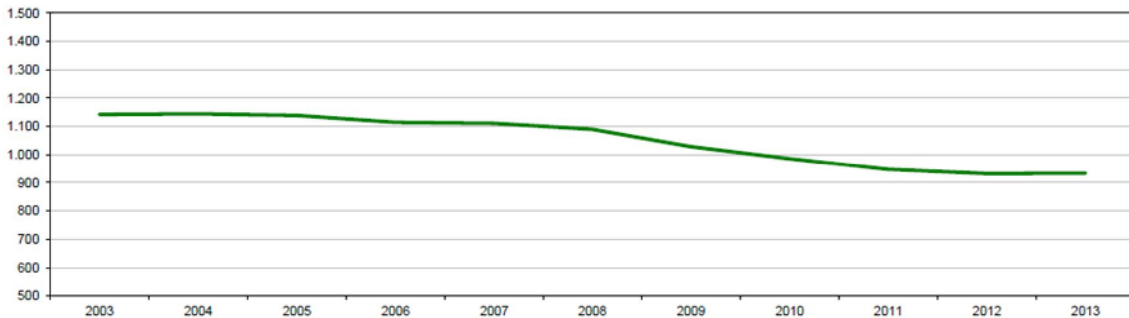


Figura 9 Evolución de la superficie total de viñedo de uva para transformación (miles de hectáreas). Fuente: Anuario de estadística 2014 de MAGRAMA.

1.8. Análisis de la aptitud vitivinícola de las variedades de uva autorizadas por la Denominación de Origen Protegida de Navarra

Las variedades tintas autorizadas por la denominación de origen navarra son Cabernet-Sauvignon, Garnacha, Graciano, Merlot, Mazuelo, Pinot Noir, Syrah y

Tempranillo. Según la Biblioteca Central del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, cada variedad tiene las características que se presentan a continuación, por lo que son más o menos adecuadas para la elaboración de uno u otro tipo de vino.

1.8.1. Cabernet-Sauvignon

Los vinos elaborados con la variedad Cabernet-Sauvignon, suelen tener una estructura tánica interesante y un color estable si se alcanza la madurez. Es una variedad apta para la elaboración de vinos envejecidos, aunque el vino monovarietal podría carecer de suavidad y redondez.

La época de desborre de esta variedad es tardía y la de maduración media tardía. En cuanto a las aptitudes agronómicas, se trata de una variedad vigorosa y sensible al oídio, eutipiosis y yesca, con una sensibilidad media frente a botrytis.



Figura 10 Haz hoja de la variedad Cabernet Sauvignon

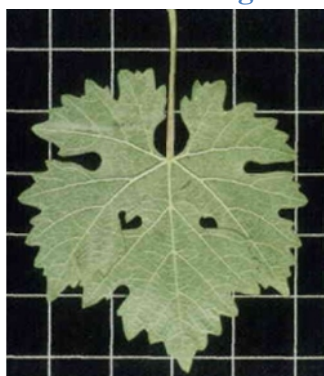


Figura 12 Envés de hoja de la variedad Cabernet Sauvignon



Figura 11 Bayas de la variedad Cabernet Sauvignon

1.8.2. Garnacha

La garnacha tinta suele dar unos vinos alcohólicos, de color granate, con aromas ligeros con tonos de fruta roja madura, acidez entre media y alta, vino poco estructurado. Se puede emplear para envejecimiento, como por ejemplo para crianzas mezclándolo con Tempranillo, Cabernet, Macabeo, Syrah, Graciano. Al oxidarse

rápida, no es interesante como vino joven, su mayor destino suele ser de rosados monovarietales de garnacha.

En cuanto la fenología de la garnacha la época de desborre es media, así como la de maduración. En lo que se refiere a las aptitudes agronómicas, es una planta vigorosa y sensible al mildiu y a botrytis además de al corrimiento de racimo.



Figura 13 Haz de la hoja de la variedad Garnacha



Figura 15 Envés de la hoja de la variedad Garnacha



Figura 14 Bayas de Garnacha

1.8.3. Graciano

Los vinos elaborados con la variedad Graciano, también autorizada por la Denominación, son vinos de sabor a regaliz, de carácter tánico y algo amargo. Además son ricos en sustancias pépticas que dificultan la clarificación. Es apta para el envejecimiento ya que se elaboran vinos de crianza, reserva y gran reserva.

La época de desborre de esta variedad es media-tardía y es de maduración tardía. Como aspecto negativo agronómico, es difícil de cultivar y presenta una baja fertilidad y productividad. En cambio como aspecto positivo es resistente al mildiu y también bastante resistente al oídio.



Figura 16 Haz de la hoja de la variedad Graciano



Figura 18 Envés de la hoja de la variedad Graciano



Figura 17 Bayas de Graciano

1.8.4. Merlot

Los vinos redondos con cuerpo, ricos en alcohol y color, relativamente poco ácidos, suelen elaborarse con la variedad Merlot. Además son vinos con taninos, pero bastante suaves que no necesitan de un alargado envejecimiento en barrica, con aromas complejos y elegantes.

La época de desborre de esta variedad es temprana y de maduración temprana-mediana. Es una variedad sensible a las heladas primaverales y poco adaptada a la sequía, además es sensible al mildiu, cicadélidos. En cambio, es poco sensible a botrytis y no es sensible oídio, flavescencia dorada, ni a las enfermedades de la madera.



Figura 19 Haz de la hoja de la variedad Merlot



Figura 21 Envés de la hoja de la variedad Merlot



Figura 20 Racimo de Merlot

1.8.5. Mazuelo

Con la variedad Mazuelo se obtienen vinos alcohólicos con bastante color, carentes de fruta y suavidad. Presentan taninos astringentes, herbáceos y amargos se suelen utilizar en mezclas para aportar acidez. La maceración carbónica, da mejores resultados, gracias a su alta acidez y al desarrollo de aromas jóvenes típicos. En zonas poco fértiles, con buenos suelos, viñas adultas y producción limitada, se obtienen vinos de calidad.

La época de desborre de la variedad Mazuelo es tardía y la de maduración media tardía. Hay que tener en cuenta también, que es muy sensible al oídio y poco sensible a botrytis y excoriosis.



Figura 22 Haz de la hoja de la variedad Mazuelo



Figura 24 Envés de la hoja de la variedad Mazuelo



Figura 23 Racimo de Mazuelo

1.8.6. Pinot Noir

En cuanto a la variedad Pinot Noir, da vinos tintos para crianza con buen cuerpo, finura, intensidad y complejidad aromática. Es de color rojo rubí, a veces con reflejos marrones, a menudo poco intenso aunque estable. Tiene un elevado potencial de acumulación de azúcar y una acidez media, en ocasiones insuficiente.

Tanto la época de desborre como la de maduración es temprana en esta variedad. A tener en cuenta su sensibilidad a las quemaduras de las bayas y la rotura en sobre maduración. Es sensible al mildiu, cicadela y botrytis.



Figura 25 Haz de la hoja de la variedad **Pinot Noir**



Figura 27 Envés de la hoja de la variedad **Pinot Noir**



Figura 26 Racimo de la variedad **Pinot Noir**

1.8.7. Syrah

Los vinos elaborados con la variedad Syrah, suelen ser vinos tintos de buen grado alcohólico, aptos para un envejecimiento de gran calidad, de color intenso (azulado), muy aromáticos, finos y complejos con aromas que recuerdan la violeta, el cuero, el tabaco y el regaliz. Además suelen ser tánicos, con estructura y relativamente poco ácidos. También es posible elaborar con esta variedad vinos rosados muy afrutados e interesantes.

En cuanto a la fenología de la variedad, la época de desborre suele ser media y la de maduración temprana. En cuanto a las aptitudes agronómicas, tiene un periodo de recolección corto, se debe evitar un exceso de rendimiento y sobre maduración. Es sensible a ácaros y a botrytis, sobre todo al final de la maduración. En cambio, es resistente al mildiu, al oídio y a la excoriosis.



Figura 28 Haz de la hoja de la variedad Syrah



Figura 30 Envés de la hoja de la variedad Syrah



Figura 29 Racimo de la variedad Syrah

1.8.8. Tempranillo

Finalmente con la variedad Tempranillo se obtienen vinos diferentes en función de los rendimientos, con producciones limitadas de óptimos productos, poca acidez. Es una variedad indicada para la elaboración de vinos jóvenes con maceración carbónica. Además, admite crianza en bodega de roble con buenos resultados y vendimiada adecuadamente permite la elaboración de vinos de excelente calidad.

Tanto la época de desborre como la de maduración de la variedad Tempranillo es temprana, como su nombre indica. Además, en cuanto a las aptitudes agronómicas es sensible al oídio y medianamente sensible a excoriosis.



Figura 31 Haz de la hoja de la variedad Tempranillo



Figura 33 Envés de la hoja de la variedad Tempranillo

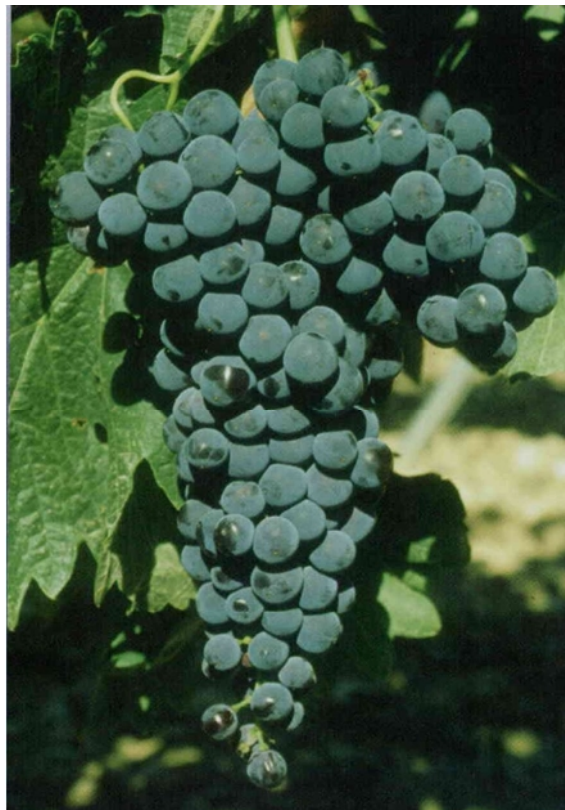


Figura 32 Racimo de la variedad Tempranillo

1.9. Variedades para la elaboración de vinos en Navarra

Se ha comprobado que la materia prima utilizada para elaborar vino en Navarra varía dependiendo del tipo de este. Para comenzar señalar que en el ámbito de los tintos se elaboran más vinos con diferentes variedades de uva que monovarietales. En lo que se refiere a los rosados en cambio, se elaboran más vinos monovarietales.

Elaboración de vinos tintos Navarra

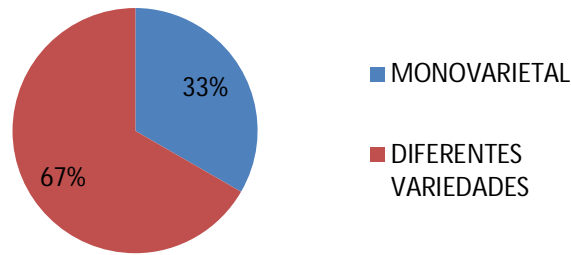


Gráfico 1 Proporción de elaboración de vinos tintos Navarra aproximadamente un tercio monovarietales y dos tercios de “coupage” (elaboración propia a partir de datos de www.winesfromspain.com).

Elaboración de vinos rosados Navarra

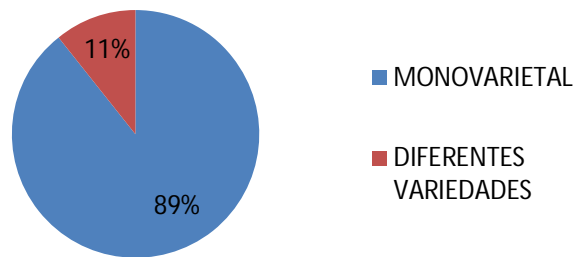


Gráfico 2 Elaboración de vinos rosados Navarra (elaboración propia a partir de datos de www.winesfromspain.com).

En las siguientes gráficas se aprecia que en los vinos tintos monovarietales las uvas más utilizadas son Merlot, Tempranillo y Cabernet Sauvignon. A estas, les siguen Graciano y Garnacha y un pequeño porcentaje de vinos se elabora con otras variedades de uva.

Vinos tintos monovarietales de Navarra

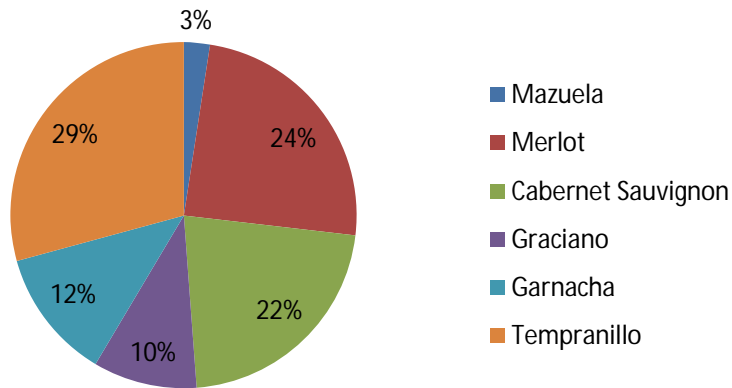


Gráfico 3 Elaboración vinos tintos monovarietales Navarra (elaboración propia a partir de datos de www.winesfromspain.com).

En lo que a los rosados monovarietales respecta, hay gran predominancia por la uva Garnacha para su elaboración, y una menor cantidad de vinos se elaboran con Cabernet Sauvignon y Chardonnay.

Vinos rosados monovarietales de Navarra

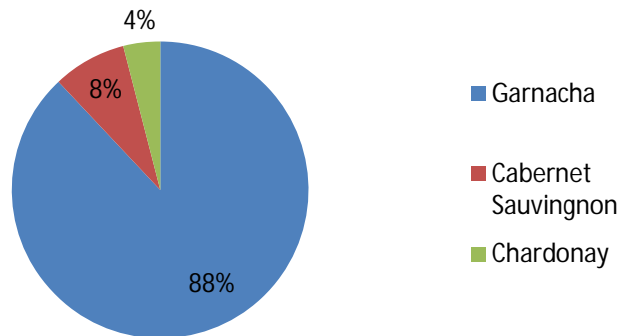


Gráfico 4 Elaboración vinos rosados monovarietales Navarra (elaboración propia a partir de datos de "www.winesfromspain.com").

En lo que se refiere a vinos varietales, en tintos, predomina el uso de la variedad Tempranillo, seguida de Cabernet Sauvignon y Merlot. Con menor uso, pero también un uso considerable, en esta clase de vinos encontramos la variedad de Garnacha, y el resto lo completan variedades con menor importancia cuantitativa.

Vinos tintos de diferentes variedades Navarra

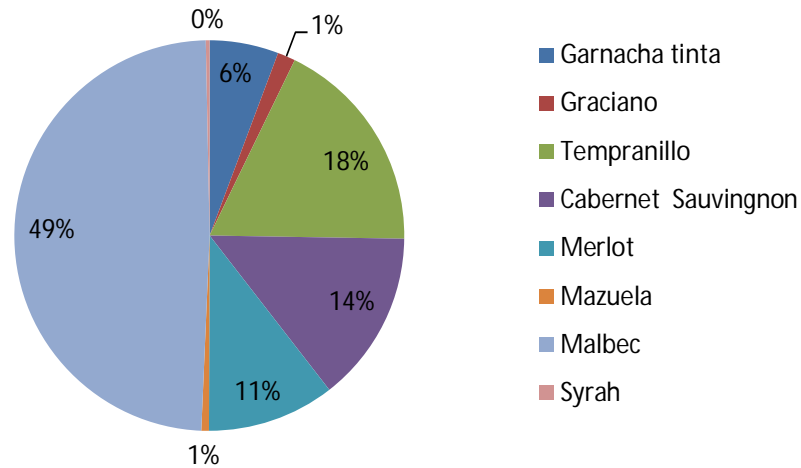


Gráfico 5 Elaboración vinos tintos “*coupage*” Navarra (elaboración propia a partir de datos de www.winesfromspain.com).

En cuanto a los vinos rosados se refiere, la garnacha predomina también en este tipo de vinos, seguida por tempranillo y cabernet sauvignon.

Vinos Rosados diferentes variedades Navarra

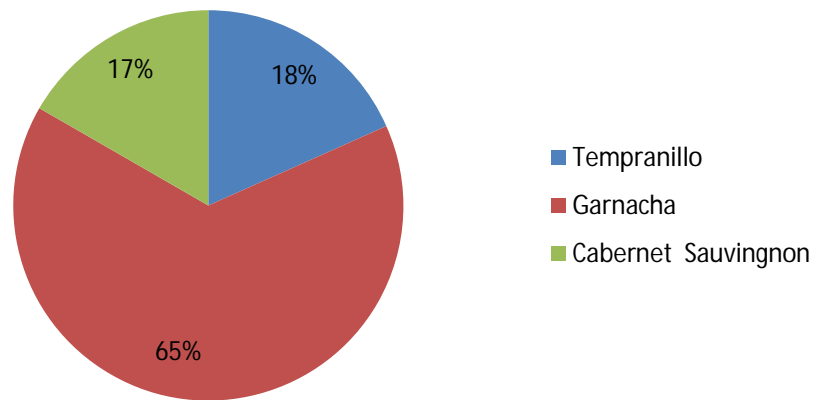


Gráfico 6 Elaboración vinos rosados “*coupage*” Navarra (elaboración propia a partir de datos de www.winesfromspain.com).

1.10 Estudio de alternativas

A continuación, se realizara una evaluación ponderada de las diferentes alternativas para la selección de variedades de uva para la producción de vino en la bodega, siempre entre las uvas autorizadas por la Denominación de Origen Navarra.

Se ponderará según criterios económicos, técnicos y de diferenciación en el mercado. De esta manera, se intentará establecer criterios para analizar las posibles alternativas y justificar la solución adoptada.

Se puede observar en las siguientes tablas la puntuación, el valor de ponderación con el que se ha evaluado cada alternativa (dando así diferente peso a cada criterio) y el resultado de la evaluación ponderada. La que mayor puntuación obtenga según los criterios con los que son valoradas las alternativas es la que se llevará a cabo.

Tabla 1 Valoración del uso de variedades habituales o diferentes al uso actual de la Denominación de Origen de Navarra

Alternativas producción	Variedades habituales en Navarra	Innovación en variedades
Económico	4	3
Técnico	5	5
Diferenciación	2	5

Tabla 2 Criterios y valor de ponderación

Criterios	Valor ponderación
Económico	0,6
Técnico	0,1
Diferenciación	0,3

Tabla 3 Selección de alternativa

Evaluación ponderada alternativas	Variedades habituales en Navarra	Innovación en variedades
Económico	2,4	1,8
Técnico	0,5	0,5
Diferenciación	0,6	1,5
Puntuación	3,5	3,8

Finalmente, se decide innovar en las variedades que compondrán el vino, aunque no se descarta el uso combinado de variedades habituales e innovadoras.

A continuación se presenta el proceso de selección del tipo de vino a producir en la bodega. Como se puede observar en las siguientes tablas las alternativas que han obtenido una puntuación mayor son la elaboración de vino rosado mediante varias variedades y vino tinto monovarietal (tabla 5).

Tabla 4 Evaluación de tipo de vino a producir en la bodega

Alternativas producción	Rosado monovarietal	Rosado “coupage”	Tinto monovarietal	Tinto “coupage”
Económico	4	5	5	4
Técnico	5	5	5	5
Diferenciación	3	5	5	3

Tabla 5 Resultados valoración de tipo de vino a producir en la bodega

Evaluación ponderada alternativas	Rosado monovarietal	Rosado “coupage”	Tinto monovarietal	Tinto “coupage”
Económico	2,4	3	3	2,4
Técnico	0,5	0,5	0,5	0,5
Diferenciación	0,9	1,5	1,5	0,9
	3,8	5	5	3,8

Para decidir con que variedades de uva se va a elaborar el vino tinto y rosado se ha seguido la misma metodología y se ha obtenido como resultado utilizar uva Syrah, Carbernet y Tempranillo para el vino tinto (tabla 7) y la combinación de uva Syrah y de Garnacha (tabla 9) para la elaboración de rosado.

Finalmente se describirán las variedades finalmente seleccionadas, con las que se elaborara el vino de la bodega.

Tabla 6 Evaluación variedades de uva a utilizar en la bodega para la elaboración de vino tinto

Alternativas variedades tinto	Cabernet Sauvignon	Garnacha Tinta	Graciano	Merlot	Mazuelo	Pinot Noir	Syrah	Tempranillo	Valor ponderación
Diferenciación	2	3	4	3	4	5	5	1	0,5
Funcionalidad	5	3	3	2	4	1	4	5	0,5

Tabla 7 Resultados valoración variedades de uva a utilizar en la bodega para la producción de vino tinto

Evaluación ponderada alternativas	Cabernet Sauvignon	Garnacha Tinta	Graciano	Merlot	Mazuelo	Pinot Noir	Syrah	Tempranillo
Diferenciación	1	1,5	2	2	2	3	3	1
Funcionalidad	2,5	1,5	1,5	1	2	1	2	3
	3,5	3	3,5	3	4	3	5	3

Tabla 8 Evaluación variedades de uva a utilizar en la bodega para la elaboración de vino rosado

Alternativas variedades rosado	Cabernet Sauvignon	Garnacha Tinta	Graciano	Merlot	Mazuelo	Pinot Noir	Syrah	Tempranillo	Valor ponderación
Diferenciación	2	1	4	3	4	4	5	2	0,5
Funcionalidad	4	5	4	2	4	4	4	4	0,5

Tabla 9 Resultado de la valoración de variedades de uva a utilizar en la bodega para la elaboración de vino rosado

Evaluación ponderada alternativas	Cabernet Sauvignon	Garnacha Tinta	Graciano	Merlot	Mazuelo	Pinot Noir	Syrah	Tempranillo
Diferenciación	1	0,5	2	2	2	2	3	1
Funcionalidad	2	2,5	2	1	2	2	2	2
	3	3	4	3	4	4	5	3

2. Materias auxiliares a emplear en el proceso de elaboración del vino

2.1. Levaduras

En la historia, aunque no siempre de manera consciente, se han usado levaduras para obtener bebidas alcohólicas.

Louis Pasteur, en el siglo XIX probó que la fermentación alcohólica era hecha por levaduras. Estas consumen los azúcares para producir, entre otras sustancias, CO₂ y etanol. Según la levadura que se utilice, también se producen otros productos químicos en pequeñas cantidades, que le darán diferente sabor y aromas a la bebida.

En la piel de las uvas se encuentran ciertas levaduras que de forma tradicional han sido empleadas para obtener vino. Es decir, el vino se ha obtenido “a partir de fermentaciones de los mostos por cepas de levaduras endémicas” (Acetonología). “Este tipo de fermentación se llama espontánea con ella se consiguen características organolépticas típicas de cada zona, que no estarían presentes si se utilizara un inóculo de cepas foráneas. Sin embargo la calidad del producto puede ser muy variable” (Escalante-Minakata, 2007).

Tabla 10 Levaduras relacionadas a la uva y el vino (Carrau F. M., 2005).

Género	Especies y/o Denominaciones antiguas	Denominación actual según: Kreger van Rij, 1984; Barnett, 1992; Martini, 1993 & Fell, 1998	Hábitat o adaptaciones
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	<i>cerevisiae</i>	Mayor resistencia a anaerobiosis y alcohol
	<i>beticus</i>	<i>cerevisiae</i>	
	<i>capensis</i>	<i>cerevisiae</i>	
	<i>chevaleri</i>	<i>cerevisiae</i>	Capacidad para terminar la vinificación
	<i>ellipsoides</i>	<i>cerevisiae</i>	
	<i>oviformis</i>	<i>cerevisiae</i>	
	<i>bayanus</i>	<i>bayanus</i>	
	<i>uvarum</i>	<i>bayanus</i>	
	<i>fermentati</i>	<i>torulaspora delbrueckii</i>	
<i>rosei</i>	<i>torulaspora delbrueckii</i>		
<i>Hanseniaspora</i>	<i>uvarum</i>		Apiculada típica de las cáscaras de uva en la viña
<i>Kloeckera</i>	<i>apiculata</i>		Apiculada, forma anamorfa de <i>Hanseniaspora</i>
<i>Hansenula</i>	<i>anomala khuyveri</i>	<i>pichia anomala</i>	En cáscaras de uvas y con aireación. Aumenta población en mostos aireados
		<i>pichia khuyveri</i>	
<i>Pichia</i>	<i>khuyveri</i>		En cáscaras de uvas. Pueden formar flor en vino
	<i>membranofaciens</i>		
<i>Candida guilliermondii</i>	<i>guilliermondii</i>		En mostos aireados, inicio de fermentación
	<i>krusei</i>		
	<i>stellata</i>		
<i>Cryptococcus</i>	<i>albidus</i>		En uvas
<i>Debaromyces</i>	<i>hansenii</i>		En uvas
<i>Brettanomyces</i>	<i>anomala</i>		Típicos contaminantes de vinos en barricas y en bodega
	<i>bruxellensis</i>		
	<i>intermedius</i>	<i>brettanomyces bruxellensis</i>	
<i>Dekkera</i>	<i>anomala</i>		Anamorfa de <i>Brettanomyces</i> . También contaminante
	<i>bruxellensis</i>		
<i>Khuyveromyces</i>	<i>marxianus</i>		Buena fermentadora
	<i>thermotolerans</i>		
<i>Metschnikowia</i>	<i>pulcherrima</i>		En uvas
<i>Rhodotorula</i>	<i>glutinis</i>		En uvas
<i>Saccharomycodes</i>	<i>ludwigii</i>		En uvas
<i>Schizosaccharomyces</i>	<i>pombe</i>		Fermentan el ácido málico a alcohol. Desacidificación
	<i>japonicus</i>		
<i>Torulaspora</i>	<i>delbrueckii</i>		Osmotolerantes. Ideales para vinos muy dulces
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>bailii</i>		Contaminantes de jugos y vinos. Resisten a varios conservantes
	<i>florentinus</i>		
	<i>bisporus</i>		
	<i>rouxii</i>		

Según Vilanova y Masneuf se han visto diferencias en la composición química de los vinos según los cultivos iniciadores y las levaduras nativas. Las levaduras del inicio de la fermentación en el mosto de uva se pueden dividir en dos grupos: los que pertenecen al grupo *Saccharomyces* y las que no.

Las levaduras *Saccharomyces* se derivan principalmente de los equipos de bodega y en menor cantidad de la uva. En cambio las que no pertenecen a este grupo se encuentran mayormente en las uvas.

2.1.1. *Saccharomyces cerevisiae*

Se trata de una levadura, un hongo ascomiceto que tiene gran importancia en la industria vinícola, entre otras cuestiones por la producción de etanol. Puede metabolizar glucosa y fructosa por las vías respiratoria y fermentativa y puede crecer en condiciones aerobias o anaerobias (Gonzalez R, Barcenilla JM, 2007). Por lo tanto la fórmula simplificada de la fermentación alcohólica se puede describir de la siguiente manera:



2.1.2. Selección de levaduras

Además de las levaduras que naturalmente se encuentran en la materia prima, se le pueden añadir al mosto cepas seleccionadas de *S. cerevisiae*.

Como ventajas se encuentran (Mas A, Torija MJ, Beltrán G, Novo M, Hierro N, Oblet M, Rozés N, 2006):

- Mayor control de la vinificación
- Obtención de resultados predecibles
- Disminución del deterioro del vino por otros microorganismos.

Para seleccionar las levaduras se tiene en cuenta las propiedades de dichas cepas y las características del vino que se pretende obtener, como por ejemplo: La concentración de metabolitos para iniciar con éxito la fermentación o la temperatura óptima de desarrollo (pueden ser: criófilas, mesófilas, termófilas).

Tabla 11 Características deseables y no deseables en la selección de levaduras para la producción de vinos de calidad (Mas A, Torija MJ, Beltrán G, Novo M, Hierro N, Oblet M, Rozés N, 2006).

Características deseables	Características no deseables
Alta tolerancia al etanol	Producción de SO ₂
Total degradación de los azúcares fermentables	Producción de H ₂ S
Resistencia al SO ₂	Producción de acidez volátil
Capacidad fermentativa a bajas temperaturas y piruvato	Producción de acetaldehído
Máxima reducción de la fase de latencia	Producción de espuma
Degradación del ácido málico	Formación de precursores del carbamato de etilo
Capacidad fermentativa a altas presiones	Producción de polifenol oxidasas
Producción de glicerol	
Producción de β-glucosidasa	
Fenotipo <i>killer</i>	

2.1.3. No- Saccharomyces

En cuanto al grupo de las levaduras no- Saccharomyces en la elaboración de vino se ha tenido en cuenta como organismos de descomposición. Los metabolitos de descomposición más importantes son: el ácido acético, acetaldehído, acetoína y acetato de etilo (Ciani M, Comitini F, Mannazzu I, 2009).

La minoría de estas levaduras sobrevive a la fermentación y sus metabolitos pueden contribuir a la calidad del vino.

2.1.4. Fermentaciones mixtas

Se pueden utilizar cultivos de ambos grupos, *Saccharomyces cerevisiae* y levaduras no- *Saccharomyces*. Así, mejora de la complejidad y las características de los vinos.

“Entre diferentes levaduras se pueden dar interacciones de tipo sinérgico. Puede ser algo que favorezca la fermentación. Se ha demostrado que cuando algunas levaduras se desarrollan juntas en condiciones de fermentación, no lo hacen pasivamente, sino más bien interactúan” (Ciani M, Comitini F, Mannazzu I, 2009). A continuación se muestra una tabla con estas interacciones.

Tabla 12 Procesos de fermentación mixtos que se han propuesto en la vinificación utilizando levaduras *Saccharomyces cerevisiae* y no-*Saccharomyces* (Asociación catalana de enólogos, 2014).

Especies utilizadas	Objetivo	Proceso	Referencias
<i>S. cerevisiae</i>	Reducción de la producción de ácido acético	Cultivos secuenciales	Castelli (1969); Herraiz <i>et al.</i> (1990); Ciani <i>et al.</i> (2006); Salmon <i>et al.</i> (2007); Bely <i>et al.</i> (2008)
<i>T. delbrueckii</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Degradación de ácido málico	Cultivos secuenciales	Snow & Gallender (1979); Magyar & Panyik (1989); Yokotsuka <i>et al.</i> (1993); Ciani (1995)
<i>S. pombe</i>		Células inmovilizadas (proceso por lotes)	
		Células inmovilizadas (proceso continuo)	
<i>S. cerevisiae</i>	Mejora de los contenidos de glicerol	Inmovilizadas de células (pretratamiento o cultivos secuenciales)	Ciani & Ferraro (1996); Ciani & Ferraro (1998); Ferraro <i>et al.</i> (2000)
<i>C. stellata</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Aumento del contenido de glicerol	Mezcla o cultivo secuencial	Toro & Vázquez (2002)
<i>C. cantarellii</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Mejora el perfil del aroma en los vinos	Mezcla o cultivo secuencial	Soden <i>et al.</i> (2000)
<i>C. stellata</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	La simulación de la fermentación natural (mejora de la complejidad del aroma)	Mezcla o cultivo secuencial	Herraiz <i>et al.</i> (1990); Zironi <i>et al.</i> (1993); Moreira (2005); Ciani <i>et al.</i> (2006); Moreira <i>et al.</i> (2008); Mendoza <i>et al.</i> (2007)
<i>H. uvarum</i> (<i>K. apiculata</i>)			
<i>S. cerevisiae</i>	Reduce la producción de ácido acético	Cultivos secuenciales	Mora <i>et al.</i> (1990); Ciani <i>et al.</i> (2006); Kapsopoulou <i>et al.</i> (2007)
<i>K. thermotolerans</i>	Aumento de la acidez titulable		
<i>S. cerevisiae</i>	Reducción del contenido de ácido málico	Fermentación mixta	Kim <i>et al.</i> (2008)
<i>Issatchenkia orientalis</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Incremento del volumen y complejidad aromática	Cultivos secuenciales	Clemente-Jiménez <i>et al.</i> (2005)
<i>Pichia fermentans</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Aumento tiol varietal	Fermentación mixta	Anfang <i>et al.</i> (2009)
<i>Pichia kluyveri</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Mejorar el perfil aromático del vino	Fermentación mixta	Zohre & Erten (2002); Jolly <i>et al.</i> (2003)
<i>Candida pulcherrima</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Aumento de la concentración de geraniol	Fermentación mixta	García <i>et al.</i> (2002)
<i>Debaryomyces vanriji</i>			
<i>S. cerevisiae</i>	Influencia sobre las propiedades sensoriales y fisico-químicas de los vinos	Crianza sobre las lías durante la crianza de los vinos	Palomero <i>et al.</i> (2009)
<i>Schizosaccharomyces spp.</i>			
<i>Saccharomycodes spp.</i>			
<i>Pichia spp.</i>			

2.1.5. Selección y dosis de levaduras a emplear

Las levaduras variaran dependiendo del tipo de vino a elaborar, de esta manera y teniendo en cuenta la información anteriormente presentada, se decide para vino tinto joven utilizar una dosis de 25 g/hl de las levaduras carácter “viniferm”, adecuadas por

ser para la elaboración de vino tinto procedente de Tempranillo, Syrah, Cabernet Sauvignon y Merlot (Agrovin, 2016b).

Para el vino crianza en cambio se utilizaran las levaduras “viniferm 3D”, adecuadas para este tipo de vino y con un rendimiento alcohólico medio. Para ello se empleara una dosis de 25 g/hl tal y como se indica en el catálogo (Agrovin, 2016b).

Finalmente para el vino rosado se utilizaran las levaduras “viniferm expresión” ya que son empleadas para este tipo de vino y tienen un rendimiento alcohólico medio. Para ello se empleara una dosis de 25 g/hl (Agrovin, 2016b).

Tabla 13 Cantidad total de levaduras a añadir dependiendo del tipo de vino a elaborar.

Cantidad vino tinto joven (l)	115000
Cantidad vino tinto crianza (l)	69000
Cantidad vino rosado (l)	46000
Dosis recomendada (g/hl)	25
Cantidad levaduras tinto joven (g)	28750
Cantidad levaduras tinto crianza (g)	17250
Cantidad levaduras rosado (g)	11500

2.2. Bacterias lácticas

Las bacterias lácticas están presentes en las vendimias y en los vinos, pudiendo generar alteraciones de éste último mediante la fermentación maloláctica, que puede ser interesante en la elaboración de algunos vinos.

Se trata de células procariotas o protistas inferiores Gram positivas. Las que se utilizan en enología son de 4 géneros: *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus* y *Pediococcus*. Pudiendo clasificarse según si son homofermentativas o heterofermentativas. Las homofermentativas producen más del 85% de ácido láctico a partir de glucosa y por la vía de la glicólisis. De las heterofermentativas, en cambio, además de ácido láctico resultan otros compuestos como el ácido acético y el etanol, a partir de la glucosa y por la ruta metabólica de pentosas.

Tabla 14 Características de diferentes especies de bacterias lácticas (Togores, 2003).

Morfología celular	Naturaleza	Especies	Ácido láctico fermentativo
Bacilos	Heterofermentativo facultativo	<i>Lactobacillus casei</i>	L (+)
		<i>Lactobacillus plantarum</i>	L (+) D (-)
	Heterofermentativo obligatorio	<i>Lactobacillus brevis</i>	L (+) D (-)
		<i>Lactobacillus hilgardii</i>	L (+) D (-)

		Lactobacillus fructivorans	L (+) D (-)
		Lactobacillus buchneri	L (+) D (-)
Cocos	Homofermentativo	Pediococcus damnosus	L (+) D (-)
		Pediococcus pentosaceus	L (+) D (-)
		Pediococcus parvulus	L (+) D (-)
	Heterofermentativo	Oenococcus oeni	D (-)
		Leuconostoc mesenteroides	D (-)

Además, las bacterias lácticas se pueden clasificar también dependiendo de la suma de las bases de guanina y citosina en el ADN, siendo en este caso de interés enológico las bacterias pertenecientes a la familia de <<clostridium>> (Togores, 2003). Esta familia tiene un porcentaje menor del 50% de la composición del ADN en cuanto a la suma de guanina y citosina y pertenecen a esta familia los géneros: *Enterococcus*, *Carnobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* y *Vagococcus*.

Dependiendo del tipo de vino a elaborar, se recomiendan unas bacterias lácticas u otras, según diferentes casas comerciales las bacterias lácticas adecuadas para vinos tintos jóvenes y envejecidos en barrica son las cepas de *Oenococcus Oeni* que proceden de la selección de regiones vitivinícolas de la Península Ibérica. Respetan el carácter varietal del vino tanto analíticamente como sensorialmente. Según dicho catálogo (Viniferm OE 104, Agrovin 2016) los vinos para los que son adecuadas estas cepas son de siguientes características:

- Cultivo de *Oenococcus Oeni* adaptado a vinos de alta expresión polifenólica.
- Especialmente indicado para la elaboración de vinos tintos de maceraciones largas y/o elevado contenido en polifenoles totales.
- Indicado para todo tipo de variedades tintas: Tempranillo, Garnacha, Monastrell, Merlot, Cabernet-Sauvignon, Syrah.
- Excelentes resultados en fermentación maloláctica en barrica.
- Limita la presencia de aminas biógenas en vinos.

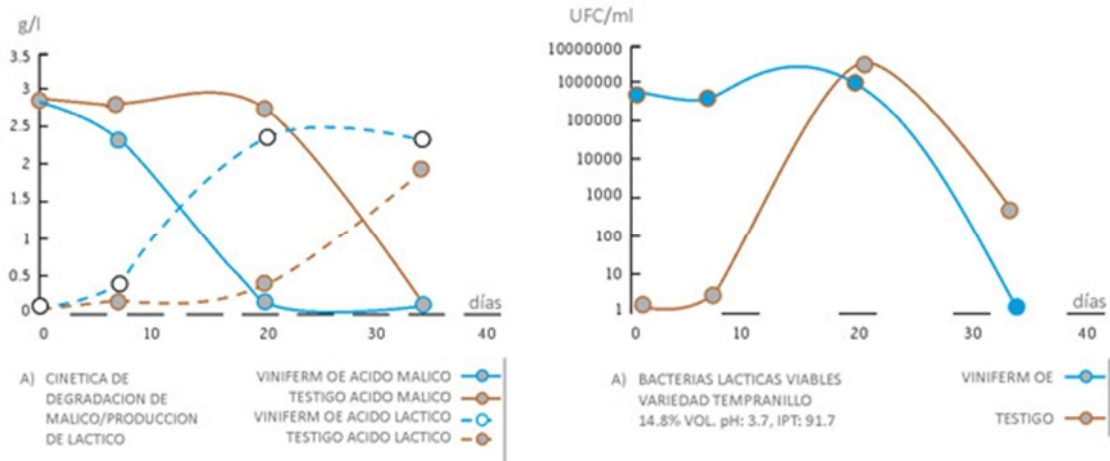


Figura 34 Estudio comparativo de siembra de bacterias lácticas (Agrovin, 2016).

2.2.1. Dosis de bacterias lácticas a emplear

En cuanto a la dosis recomendada de bacterias lácticas a emplear es de 10 ml/hl de vino. Y para su desarrollo y realización de fermentación maloláctica deben mantenerse el vino a una temperatura de 20-25°C y una cantidad menor de sulfuroso total de 50 mg/l y libre de 10 mg/l. En cuanto a la cantidad de alcohol que deberá tener el vino será menor al 16% en volumen y finalmente en cuanto al pH, deberá ser mayor de 3,4.

Tabla 15 Cantidad total de bacterias lácticas a emplear en el proceso de elaboración de vino tinto.

Cantidad tinto (l)	184000
Dosis recomendada (ml/hl)	10
Cantidad de bacterias lácticas (ml)	18400

2.3.Sulfuroso (SO₂)

El sulfuroso, es una sustancia química, que tiene diferentes propiedades enológicas. Debido a estas propiedades que se explicaran a continuación el sulfuroso es añadido al vino aunque también hay una proporción endógena en el vino debido al metabolismo a partir de los sulfatos del mosto.

Se trata de un producto toxico para las personas por lo que se intenta reducir su uso. Aun así se continúa usando debido a sus propiedades enológicas y se considera muy difícil eliminar totalmente su uso en este campo.

El sulfuroso con el que realmente se obtienen los resultados deseados en el vino es el sulfuroso libre. El ion bisulfito se puede combinar tanto con cetonas como con acetaldehídos y cuando se combina no es efectivo. En el vino siempre se encuentra una parte libre y otra combinada, pero hay que tener en cuenta que el libre es el efectivo.

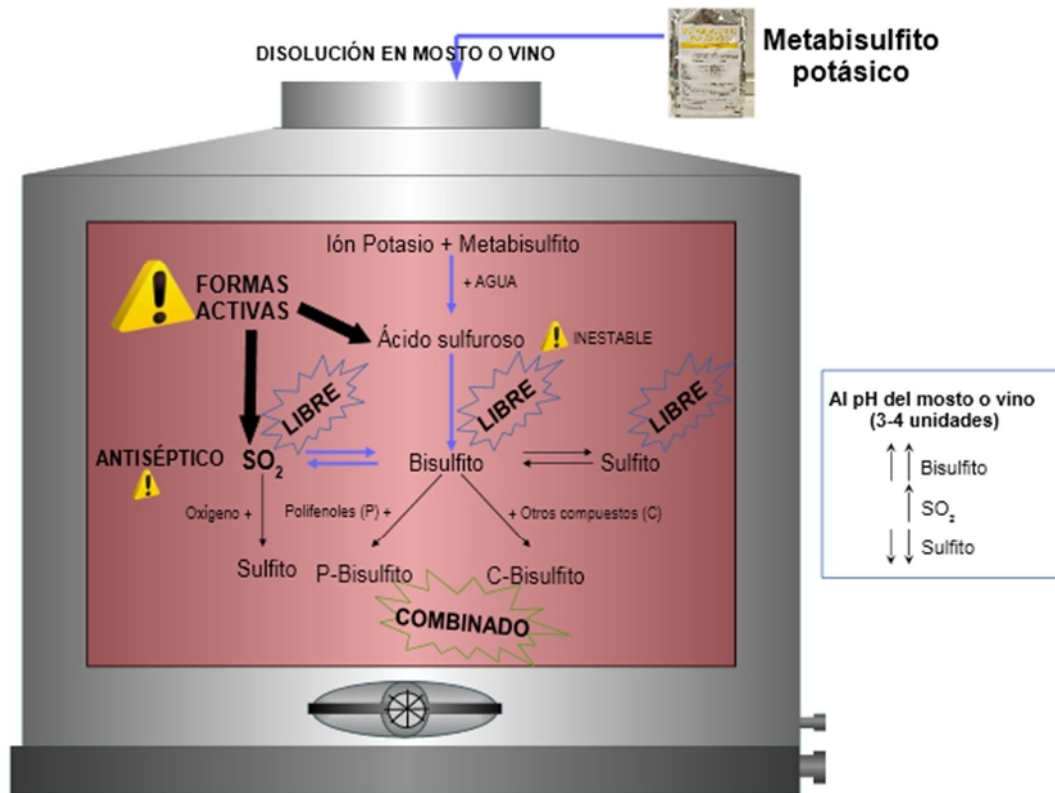


Figura 35 Equilibrio químico de sulfuroso en los vinos (Guerrero Hidalgo, Cantos Villar, Puertas García, & Ortiz Somovilla, 2015).

El sulfuroso se suele añadir en la uva estrujada, después de la fermentación alcohólica (cuando se quiere impedir la maloláctica), después de la fermentación maloláctica, como control a lo largo de la conservación y crianza del vino, antes de la expedición y transporte del vino a granel y antes del embotellado.

Entre otras destacan:

- La prevención de la oxidación:
 - Acción antioxidásica: inactivando las enzimas lacasa y tirosinasa (más o menos presentes dependiendo de la variedad de uva) y reduciendo el pardeamiento enzimático.

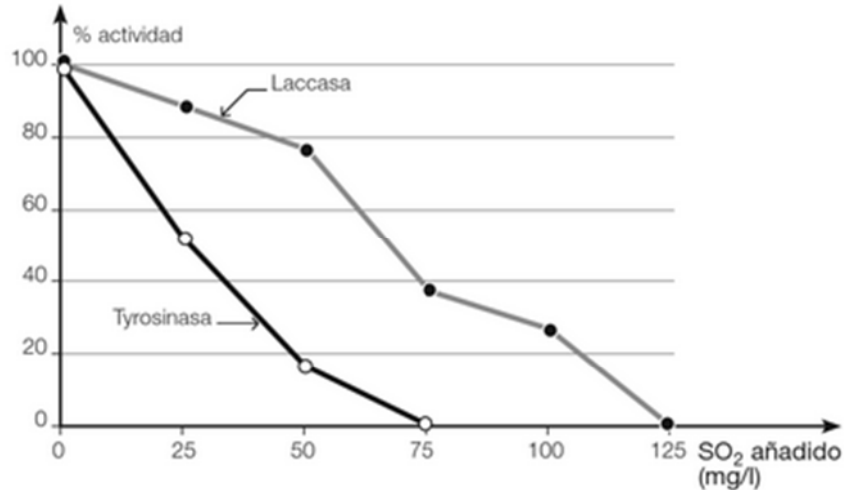


Figura 36 Acción antioxidásica del SO₂ (Blouin & Peynaud, 2006).

- Acción antioxidante: como se puede ver en la fórmula que se muestra a continuación se da una reducción de la oxidación química de mosto y vinos por el oxígeno.

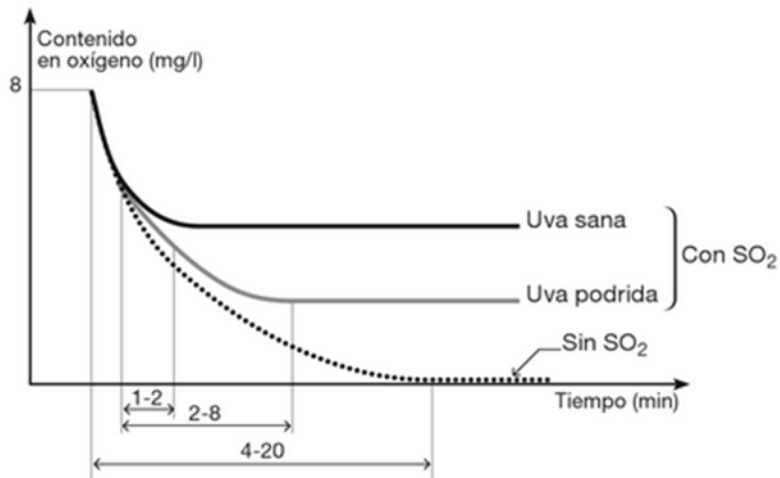
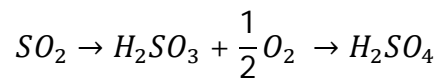


Figura 37 Cinética de la evolución del contenido en oxígeno de los mostos, con y sin SO₂ (Blouin & Peynaud, 2006).

- Actividad antimicrobiana (antiséptica): el sulfuroso inhibe o destruye microorganismos, en función de la dosis empleada y el tipo de microorganismo. Los microorganismos presentes en el mosto tienen diferente sensibilidad al SO₂, por lo que se utiliza para seleccionar o favorecer a los microorganismos que llevarán a cabo la fermentación alcohólica. Así, de menor a mayor sensibilidad se encuentran: levaduras fermentativas, bacterias lácticas, levaduras “salvajes”, bacterias acéticas. De esta forma, al emplear sulfuroso antes de la fermentación alcohólica se favorece el crecimiento de levaduras fermentativas y en cambio se impide el de los demás microorganismos.

Además, de esta manera, se impide el picado acético producido por bacterias acéticas y el picado láctico en mostos o la desacidificación maloláctica en vinos, que puede ser producido por las bacterias lácticas.

- Protección del aroma: el sulfuroso se combina con aldehídos, reduce las oxidaciones y por lo tanto la pérdida de aromas sensibles a la oxidación y reduce los aromas desagradables de podredumbre de la uva. Por lo tanto se mantiene la frescura de esta.
- Efecto disolvente: el sulfuroso produce una mayor permeabilidad celular, y por lo tanto una mayor liberación de antocianos, taninos y aromas.

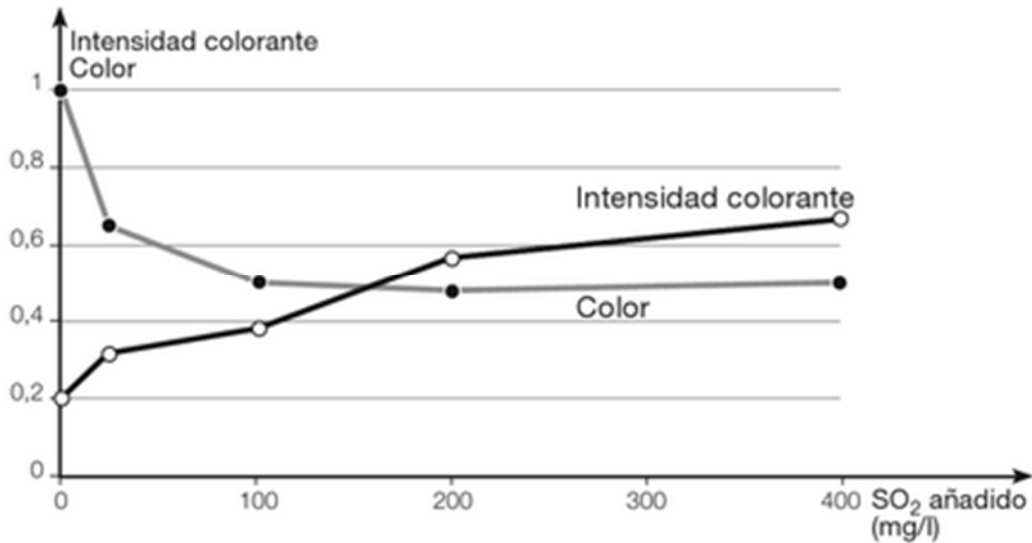


Figura 38 Propiedades disolventes del SO₂ (Blouin & Peynaud, 2006).

Como se ha indicado anteriormente, el sulfuroso, a pesar de sus características que lo hacen necesario en la elaboración del vino, es dañino para la salud, por lo que conviene reducir la dosis de sulfuroso necesaria en la elaboración. Para ello, se emplean sustancias que sustituyan los efectos producidos por el sulfuroso como ácido ascórbico o conservación bajo gas inerte para lograr el efecto antioxidante, sulfuroso de hidrogeno como antioxidasico o diferentes antimicrobianos como son el ácido sórbico y sorbatos (fiungicida) o lisozimas (bactericidas).

Además de sustituirlo por diferentes sustancias también se pueden realizar diferentes prácticas enológicas para evitar aumentar la dosis de sulfuroso como mantener un alto nivel de higiene en la bodega, la selección y separación de uva sana en vendimia, el transporte de racimos sin aplastamiento y elaboración rápida, que las levaduras seleccionadas no sean productoras de SO₂ ni H₂S, que las levaduras seleccionadas sean poco productoras de acetaldehído, la eliminación de microorganismos por filtración esterilizante o la reducción al máximo del aire en el espacio de cabeza de la botella.

En cuanto a la dosis de anhídrido sulfuroso a añadir, dependerá del momento de su adicción. Como se observa en los siguientes párrafos, las dosis se expresan en gramos por hectolitro.

2.3.1. Dosis prefermentativas

A la hora de añadir el sulfuroso es importante que se haga de forma homogénea, ya que se estima que una dosis de anhídrido sulfuroso de 5 gramos por hectolitro adecuadamente mezclada es más efectiva que una dosis de 10 gramos por hectolitro sin homogenizar.

Según J. Ribéreau Gayon, las dosis de dióxido de azufre son las siguientes, aunque depende siempre del tipo de uva, del grado de maduración de esta, del estado sanitario, el nivel de acidez o pH, la temperatura, posibles riesgos microbianos y de la eventualidad de una posterior fermentación maloláctica:

Tabla 16 Dosis prefermentativas de SO₂ recomendadas (Togores, 2003).

	SO ₂ (gramos/hectolitro)
Vinificación en tinto	
Vendimias sanas, madurez media, acidez alta	<5
Vendimias sanas, madurez alta, acidez débil	5 a 8
Vendimias alteradas	8 a 10
Vinificación en blanco	
Vendimias sanas, madurez media, acidez alta	<5
Vendimias sanas, madurez alta, acidez débil	6 a 8
Vendimias alteradas	8 a 12

Se puede reducir la dosis de vendimia, si se utiliza frío para evitar los fenómenos prefermentativos indeseables. Por otra parte, la densidad de una posterior fermentación maloláctica, obliga a la reducción de dosis de SO₂, que pueden comprometer el desarrollo de la misma y no debería sobrepasar los 6 a 8 gramos/hectolitro.

Recientemente se ha observado que es preferible fraccionar la dosis en 3 o 4 aplicaciones de SO₂ que realizar un único sulfitado, por ejemplo de 2 gramos/hectolitro cada una, añadiéndolas a lo largo del proceso de manipulación de la vendimia y antes de la fermentación alcohólica.

Cuando se realiza la vinificación en tinto se recomienda añadir el SO₂ recién estrujada la vendimia.

2.3.2. Dosis de conservación y transporte

En las fases de almacenamiento y transporte conviene que se mantenga sulfuroso libre, con el objetivo de evitar oxidaciones o crecimiento microbiano. Hay que mantenerlo por encima de los 10 mg/litro en los vinos tintos de 20 mg/litro en los blancos sanos y de 30 mg/litro en los blancos de vendimias alteradas, ya que de lo contrario podrá producirse la oxidación.

A continuación, se muestran las cantidades de anhídrido sulfuroso que se recomienda mantener ya que por la oxidación no enzimática catalizada por los metales hacia sulfatos, con el tiempo el nivel de anhídrido sulfuroso libre desciende:

Tabla 17 SO₂ libre a mantener en fases de conservación y transporte (Togores, 2003).

SO₂ libre a mantener (mg/litro)	
Niveles de conservación	
Vinos tintos	20 a 30
Vinos blancos secos	30 a 40
Vinos blancos dulces	40 a 80
Niveles de transporte	
Vinos tintos	25 a 35
Vinos blancos secos	35 a 45
Vinos blancos dulces	80 a 100

Si se mantiene el vino a baja temperatura, se emplean atmosferas inertes, se rellenan depósitos... se podría reducir la cantidad de SO₂.

2.3.3. Dosis de crianza en barricas

Según diferentes fuentes de información, estima un descenso de 5 a 10 mg/litro de SO₂ libre al mes, esta reducción de sulfuroso libre se debe a la oxidación por el aire que penetra a través de la madera. De todas formas, no es recomendada una dosis excesivas de SO₂ para la crianza, al combinarse con antocianos e impedir su evolución o polimerización con los taninos del vino.

La corrección puede hacerse, en el vino una vez trasegado y antes de volver a las barricas o quemando una cierta cantidad de azufre dentro de las barricas vacías, consiguiéndose mezclar al introducir el vino a niveles razonables.

La cantidad máxima de azufre que puede arder dentro de una barrica bordelesa de 225 litros, según José Hidalgo Togores (Togores, 2003) es de 20 gramos con una producción máxima de anhídrido sulfuroso de 30 gramos.

2.3.4. Dosis de embotellado

Como se puede observar en el anejo de tecnología de proceso antes del embotellado, el vino se estabiliza con el objetivo de impedir alteraciones dentro de las botellas. Para ello, conviene mantener un cierto nivel de anhídrido sulfuroso, que permita la conservación del vino hasta que se vaya a consumir.

Del mismo modo que se ha comentado antes para otras fases del proceso, el uso de determinadas técnicas o la aplicación de aditivos, hacen que pueda ser menor las dosis de este compuesto en el embotellado. En la tabla que se muestra a continuación se muestran las concentraciones de sulfuroso recomendadas en el embotellado:

Tabla 18 SO₂ libre a mantener en fase de embotellado (Togores, 2003).

	SO₂ libre a mantener (mg/litro)
Vinos tintos	20 a 30
Vinos blancos secos	30 a 40
Vinos blancos dulces	30 a 60

2.3.5. Dosis a emplear en proceso de vinificación.

En el caso de la elaboración de vino tinto joven y crianza, se añadirán como dosis prefermentativas 5 gramos por hectolitro, a no ser que se traten de vendimias alteradas y que, por lo tanto se añadiría una cantidad mayor.

$$\text{Dosis SO}_2 \text{ vino tinto joven} = 156071,43 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1,08 \text{ kg}} \cdot \frac{5 \text{ g}}{100 \text{ l}} = 7225,53 \text{ g}$$

$$\text{Dosis SO}_2 \text{ vino tinto crianza} = 156071,43 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1,08 \text{ kg}} \cdot \frac{5 \text{ g}}{100 \text{ l}} = 4335,32 \text{ g}$$

La vinificación en rosado se considera como una vinificación en blanco, por lo tanto se tendrá en cuenta la referencia de cantidad de sulfuroso a utilizar en blanco, una cantidad de 6 gramos por hectolitro.

$$\text{Dosis SO}_2 \text{ vino rosado} = 115000 \text{ kg} \cdot \frac{1 \text{ l}}{1,08 \text{ kg}} \cdot \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ l}} = 5750 \text{ g}$$

En cuanto a la dosis de SO₂ libre a mantener, teniendo en cuenta que en vinos tintos se recomienda mantener entre 20 mg/litro a 30 mg/litro y que en vinos blancos entre 30 mg/litro y 40 mg/ litro. Para ello se empleara una cantidad de SO₂ molecular de 1,22 mg/litro para el tinto, y en caso del blanco 2 mg/litro.

En la crianza en barricas se hará arder azufre dentro de estas y como el pliego de condiciones indica que son de 330 litros de capacidad máxima se utilizaran aproximadamente 30 gramos de azufre, teniendo en cuenta la recomendación de José Hidalgo Togores.

En la siguiente tabla se pueden observar las cantidades posibles a utilizar del producto Sulphur 18, según el SO₂ total y el libre teórico, a tener en cuenta a la hora de seleccionar la cantidad del producto.

Tabla 19 Cantidad de Sulphur 18 según SO₂ total y libre teórico. Fuente: catálogo sulphur 18.

Cantidad de Sulphur 18 [ml/Hl]	SO ₂ Total [mg/l]	SO ₂ Libre teórico [mg/l]
2,8	5	3,33
5,6	10	6,67
8,3	15	10,00
11,1	20	13,33
13,9	25	16,67
16,7	30	20,00
19,4	35	23,33
22,2	40	26,67
25,0	45	30,00
27,8	50	33,33
33,3	60	40,00
38,9	70	46,67
44,4	80	53,33
50,0	90	60,00
55,6	100	66,67

Los cálculos de la cantidad de sulfuroso a emplear son orientativos ya que varía dependiendo de las condiciones de la vendimia y otros factores, por lo tanto se realizaran a juicio de la profesional de enología, analizando los factores anteriormente mencionados in situ y considerando la dosis adecuada.

2.4. Clarificantes

Se utilizan para la clarificación del vino “sustancias capaces de flocular y de sedimentar arrastrando las partículas en suspensión” (Caillet, 1994). En esta etapa de clarificación se consigue estabilizar el vino, de esta manera se evitan futuras precipitaciones. Además, en ocasiones se mejoran las características organolépticas y refuerza la eficacia de las posteriores filtraciones.

Se distinguen dos grandes grupos de colas. Dependiendo de la substancia que se quiera eliminar del vino se emplean unos u otros clarificantes. Cuando presenta muchos compuestos polifenólicos astringentes se recomienda, en diferentes fuentes de información, agregar proteínas de alto peso molecular. Estas eliminaran los compuestos no deseados suavizando el vino final.

En cambio, si el vino tiene inestabilidad proteica se recomienda añadir compuestos inorgánicos para que durante el proceso eliminen las proteínas y se consiga la estabilidad buscada.

Los clarificantes permitidos utilizar según el Reglamento (CE) N° 606/2009 hasta el momento son los siguientes:

- Gelatina alimentaria.
- Materias proteicas de origen vegetal procedentes del trigo o del guisante.

- Cola de pescado.
- Caseína y caseinatos de potasio.
- Albúmina de huevo.
- Bentonita.
- Dióxido de silicio en forma de gel o de solución coloidal.
- Caolín.
- Tanino.
- Enzimas pectolíticas.
- Preparados enzimáticos de betaglucanasa.

A la hora de elegir la cola, según Claude Flanzy (Fanzzy, 2003) son:

- La diversidad de composición y de propiedades fisicoquímicas en un mismo tipo de cola.
- La insuficiencia de conocimientos sobre los mecanismos del encolado.
- La diversidad de moléculas del vino afectadas por el encolado. Esta diversidad se acompaña de un conocimiento reducido de sus propiedades funcionales (ligadas a una acción sensorial como, por ejemplo, la astringencia o el amargor).

2.5. Botellas y tapones

2.5.1. Botellas

La botella es el recipiente de cristal, vidrio, plástico u otro material, con el cuello estrecho, que sirve para contener líquidos (Real Academia Española, 2016). Es donde se envasara el vino para luego poder ser distribuido.

Existen diferentes colores y formatos de botellas. Para envasar los vinos se suele utilizar vidrio ya que es el medio en el que mejor se desarrolla y conserva sus propiedades gustativas durante más tiempo.

El color del vidrio tiene importancia en la conservación del vino, ya que en una botella en la que pasa mayor radiación antes envejece el vino. Aunque sea contrario a su conservación se utiliza mucho para vinos rosados y blancos, por ser el color un factor de calidad del vino.

Seguidos al transparente, los colores que ofrecen de menor a mayor protección son la botella de color ámbar, la verde, la marrón y la negra.

Las formas de las botellas están normalizadas debido a la automatización del proceso y dependiendo del tapón a utilizar la embocadura de las botellas varia: tapón corcho, de rosca, tapón corona, tapón “seta”...

En cuanto al tamaño de las botellas varía desde 0,5 a 1,5 litros, suelen ser de 0,7 litros o 0,75 litros. Aunque también hay vino en formato de 0,5 litros, 1,5 litros y hasta 5 litros.

2.5.2. Tapones

La mayoría de las botellas de vino del mercado se taponan con corcho. El corcho es un tejido vegetal producido por la base subfelodermica o corteza del alcornoque, cuyo nombre botánico es *Quercus Suber*, que se cultiva principalmente en las zonas costeras de la cuenca oese mediterranea y límites de la atlántica, donde las condiciones climáticas de elevada humedad y de temperaturas también altas lo permiten. Además de estos, existen otras variantes:

- Tapones de plástico
- Tapones metálicos de corona
- Tapones metálicos de rosca

2.5.3. Alternativa elegida

Se eligen tradicionales tapones de corcho procedentes de *Quercus Suber*. Estos se le encargaran a una empresa que los produzca.

En cuanto a las botellas, serán de 0,75 litros y de color negro, para garantizar la protección del vino.

2.6. Cápsulas

Se tratan de las “envolturas maleables que protegen el tapón de una botella o de otro envase semejante” (Real Academia Española, 2016). Son importantes a la hora de la presencia del vino, se trata de parte del marketing y salta a la vista del consumidor.

Se utilizan diferentes materiales en el encapsulado que pueden ser:

- PVC termo retractable: su característica positiva es la adaptación a la boca de la botella sobre la que no es fácil el engaste, en cambio, el adorno no suele ser preciso por la deformación.
- PVC rígido: se usa en vinos de consumo habituales.
- Aluminio: material con el que se diseñan capsulas vistosas. Para colocarlas, primero se pliegan, antes del engaste, para evitar la acumulación de pliegues.
- Aluminio-polietileno-aluminio: suele utilizarse en vinos que inspiran calidad. Se trata de un material agradable al tacto.
- Plomo estaño: material noble. No-está permitido utilizar plomo.

2.7. Etiquetas

Las etiquetas son “piezas de papel, cartón u otro material semejante, generalmente rectangular, que se coloca en un objeto o en una mercancía para identificación, valoración, clasificación” (Real Academia Española, 2016).

Forman una parte importante del marketing de la botella y se pueden elegir desde más clásicas a más modernas. A continuación se presentan unos ejemplos de etiquetas que se encuentran actualmente en el mercado.

La información mínima a incluir en la etiqueta se muestra a continuación:

- Categoría de producto (vino, IGP, DOP),
- Indicación geográfica (DO, VDT,...)
- Año de la cosecha
- Razón social del embotellador
- Marca comercial
- Nación de procedencia (Producto de España)
- Grado alcohólico, expresado en % sobre el volumen (13% vol. p.ej)
- Contenido de la botella (en cl., ml. o litros)
- Indicación de contenido en sulfitos
- Sistema de reciclado de envases (punto verde...)
- En vinos espumosos, categoría en función del contenido en azúcar (extra brut, brut, brut nature, extra seco, seco , semiseco, dulce)
- Número de lote.

2.8.Cajas

Se tratan de embalajes para el vino. Pueden tener asas, solapas y pestañas para una buena presentación. Existen de diferentes tipos en el mercado, suelen ser de cartón aunque también pueden ser de madera. En el mercado se encuentran diferentes tamaños de cajas, tanto para una sola botella como para varias.

En la tienda de la bodega habrá cajas de 6 botellas para la compra de vino en bodega.

3. Bibliografía

- Acetonología. (n.d.). Acetonología. Revista de enología científica y profesional. Retrieved from http://www.acenologia.com/aeb/recursos_enologicos.asp
- Agrovin. (2016a). Catálogo bacterias lácticas. Retrieved from http://www.agrovin.com/agrv/index.php/web/enologia/bacterias_lacticas/es
- Agrovin. (2016b). Catálogo levaduras. Retrieved from http://www.agrovin.com/agrv//index.php/web/enologia/levaduras_tintos
- Asociación catalana de enólogos. (2014). Revista de enología científica y profesional. Levaduras vínicas. Retrieved from http://www.acenologia.com/correspondencia/levaduras_vinicas_cor0214.htm
- Blouin, J., & Peynaud, É. (2006). *Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino*.
- Carrau F. M. (2005). Levaduras nativas parra enología de mínima intervención. Biodiversidad, selección y caracterización.
- Ciani M, Comitini F, Mannazzu I, D. P. (2009). Controlled mixed culture fermentation: a new perspective on the use of non- *Saccharomyces* yeasts in winemaking.
- Escalante-Minakata, I.-J. (2007). Los cultivos mixtos y las fermentaciones alcohólicas.
- Fanzy, C. (2003). *Enología: fundamentos científicos y tecnológicos*.
- Gonzalez R, Barcenilla JM, T. L. (2007). Cepas vínicas de *Saccharomyces cerevisiae* con bajo rendimiento en etanol. Instituto de Fermentaciones Industriales.
- Guerrero Hidalgo, R. F., Cantos Villar, E., Puertas García, B., & Ortiz Somovilla, V. (2015). Sulfuroso en la Elaboracion de Vinos. Alternativas. Retrieved from https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/sulfuroso_elaboracion_vinos.pdf
- Mas A, Torija MJ, Beltrán G, Novo M, Hierro N, Oblat M, Rozés N, G. J. (2006). Selección de Levaduras.
- Ministerio de Agricultura, A. y M. A. (n.d.). Biblioteca Central del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Retrieved from http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/exposiciones/vid/www/imagenes/variedades_uva_01.html
- Real Academia Española. (2016). Diccionario Real Academia Española. Retrieved from <http://www.rae.es/>
- Reynier, A. (2012). *Manual de viticultura* (11th ed.).
- Togores, J. H. (2003). *Tratado de enología* (Mundi-Pren). Madrid.
- Vinho Sem Segredo. (2016). O destino das uvas. Retrieved from <https://vinhosemsegredo.wordpress.com/tag/numeros-do-vinho/>

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 6: PLANIFICACIÓN DEL PROCESO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCION INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 6

1. Capacidad bodega	3
2. Vendimia	3
3. Llenado de depósitos	7
4. Calendario anual del proceso	11
5. Necesidades de personal	12
6. Bibliografía	13

1. Capacidad bodega

La bodega tiene una capacidad de producir 2000 hl. De los cuales 1600 hl serán vino tinto y 400 hl vino rosado. De los 1600 hl de vino tinto 1000 hl serán vino tinto joven y 600 hl vino crianza. Aunque este último aspecto dependerá de la calidad de la uva de la cosecha del respectivo año.

Teniendo en cuenta el pliego de condiciones de la Denominación de Origen Navarra, en lo que se refiere al rendimiento máximo, la masa mínima necesaria de vendimia para hacer vino tinto será de 228,572 toneladas que se corresponde con la producción de 29 hectáreas aproximadamente.

Para vino rosado la masa de la vendimia será de 100 toneladas, lo que se corresponde con 12,5 hectáreas.

Por lo tanto la bodega tendrá una capacidad de recepción de uvas de 350 toneladas. Aproximadamente un 80% para tinto y un 20% para rosado.

En lo que se refiere a la producción máxima de uva admitida para los viñedos inscritos será de 8 toneladas por hectárea, que equivale a 56 hectolitros por hectárea. No obstante, el rendimiento máximo de vino rosado admitido será de 32 hectolitros por hectárea.

Estos límites podrán ser modificados por el Consejo Regulador, a iniciativa propia, en aquellas campañas y variedades en las que concurren circunstancias excepcionales de carácter general que así lo aconsejen. La modificación en ningún caso podrá sobrepasar el 10% en las variedades tintas y el 25% en las variedades blancas (Consejo regulador Denominación de Origen Navarra).

Tabla 1 Rendimiento máximo del pliego de condiciones de Navarra

Rendimiento máximo pliego de condiciones Navarra			
Cantidad tinto	70 litros	Cantidad rosado	40 litros
Masa vendimia	100 kg	Masa vendimia	100 kg
Masa mínima vendimia tinto	228571,43 kg	Masa mínima vendimia Rosado	100000 kg
Cantidad mínima hectáreas	28,57 ha	Cantidad mínima hectáreas	12,5 ha

2. Vendimia

La fecha óptima de vendimia no es precisa, se vendimia antes el rosado que el tinto pero las diferencias locales, en la misma finca con la misma variedad, pueden alcanzar de 8 a 10 días (Blouin & Guimberteau, 2004).

De todas normas, las fechas de vendimias anteriores y por lo tanto la fecha y cantidad de recepción de la uva en años anteriores, servirán de guía de cuando las uvas están listas para vendimiarlas. Se puede predecir teniendo datos de cada variedad y cada viñedo y si el tiempo de la zona es relativamente uniforme año tras año. Las muestras en campo comenzaran cuatro semanas antes de la fecha probable para vendimiar y tener de esta manera datos de la composición, de forma que los cambios finales se controlen y las fechas de vendimia se ajusten a cada año (Boulton, Singleton, Bisson, & Kunkee, 1995).

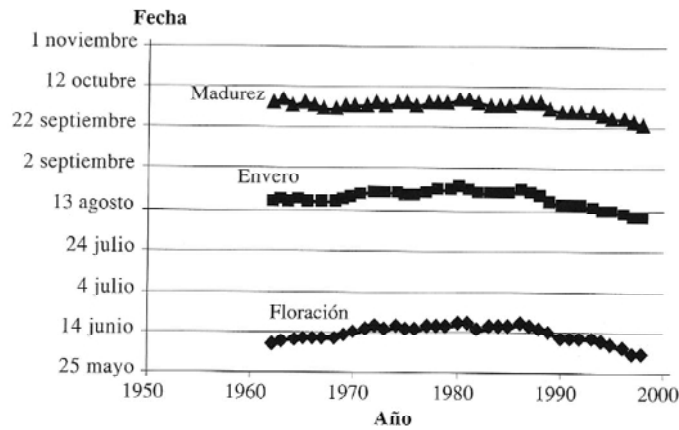


Figura 1 Ejemplo evolución media de los estados fenológicos (medias por décadas de variedades tintas en Burdeos). (Blouin & Guimberteau, 2004)

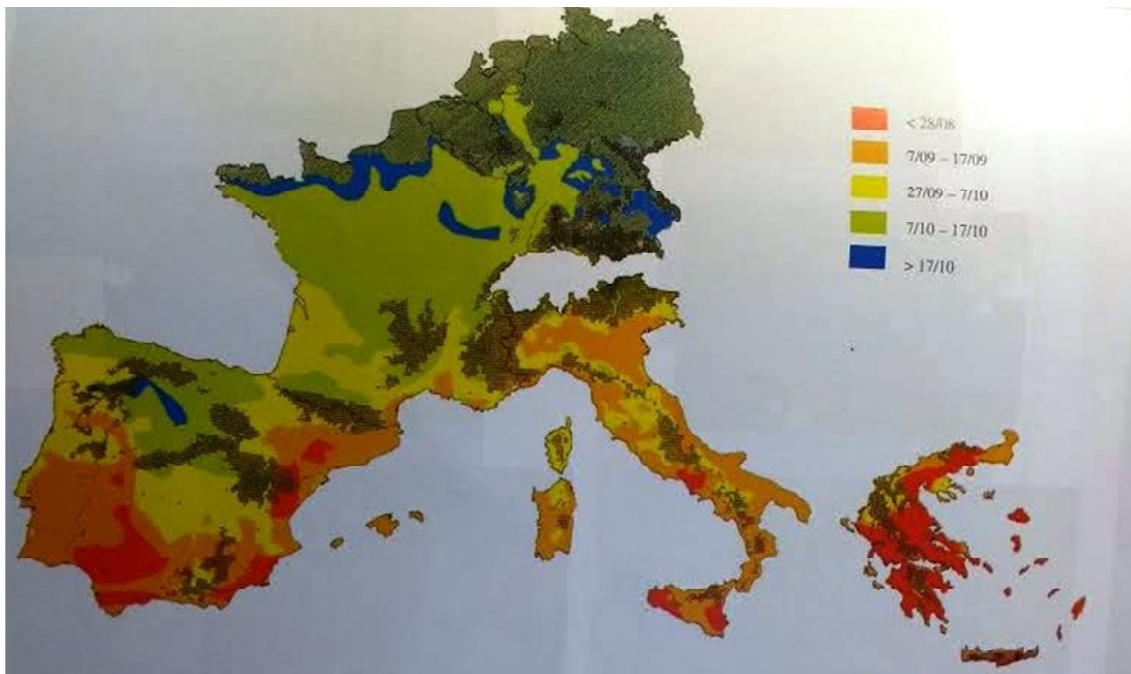


Figura 2 Fechas de vendimia aproximadas en Europa (Blouin & Guimberteau, 2004)

Teniendo en cuenta los datos de fecha de vendimia de años anteriores en Navarra. En la zona que se sitúa la bodega la vendimia se realizaría por lo tanto de finales de septiembre a principios de octubre.

A continuación se muestra la cantidad de uva que llegará a la bodega según la clase de vino. Se trata de un supuesto ya que, como se ha explicado, la madurez de la uva cada año variará y por lo tanto también la cantidad que llegará a la bodega en esas fechas.

Tabla 2 Entrada de uva a la bodega en época de vendimia

Tipos	Porcentaje	Litros	Cantidad de uva (kg)	Mayoración (kg)	Cantidad por día de vendimia (kg/día)	Cantidad por hora (kg/h)
Tinto Joven	0,50	100000	142857,14	164285,71	262857,14	
Tinto Crianza	0,30	60000	85714,29	98571,43		
Rosado	0,20	40000	100000,00	115000,00		
Total	1,00	200000	328571,43	377857,14	37785,71	6297,62

Como se refleja en la tabla anterior la duración de la vendimia será de 10 días y la cantidad a procesar por hora de casi 6300 kg.

El calendario de recepción de la uva, orientativo ya que se trata de un supuesto, se muestra a continuación en el que se tiene en cuenta la fecha de madurez de recepción de cada variedad.

Tabla 1 Calendario orientativo recepción de vendimia por variedades.

Día	Hora	Garnacha Rosado (kg)	Syrah Rosado (kg)	Tempranillo tinto (kg)	Syrah tinto (kg)	Cabernet Sauvignon tinto (kg)
1	1	6298				
	2	12595				
	3	18893				
	4	25190				
	5	31488				
	6	37786				
2	7	44083				
	8	50381				
	9	56679				
	10	62976				
	11	69274				
	12	75571				
3	13	81869				
	14	88167				

	15	94464	2464		
	16		8762		
	17		15060		
	18		21357		
4	19		27655	4655	
	20			10952	
	21			17250	
	22			23548	
	23			29845	
	24			36143	
5	25			42440	
	26			48738	
	27			55036	
	28			61333	
	29			67631	
	30			73929	
6	31			80226	
	32			86524	
	33			92821	
	34			99119	
	35		105417	274	
	36			6571	
7	37			12869	
	38			19167	
	39			25464	
	40			31762	
	41			38060	
	42			44357	
8	43			50655	
	44			56952	3381
	45				10679
	46				16976
	47				23274
	48				29571
9	49				35869
	50				42167
	51				48464
	52				54762
	53				61060
	54				67357
10	55				73655
	56				79952
	57				86250
	58				92548
	59				98845
	60				105143

3. Llenado de depósitos

La uva que llega a la bodega se despallará y estrujara y se introducirá en diferentes depósitos. La capacidad de los depósitos que se encuentran en la bodega es de 25000 litros para el tinto y 15000 litros para el rosado. Para elaborar vino tinto estos depósitos se llenaran un 80%.

Teniendo en cuenta los rendimientos de cantidad de vino rosado y tinto dependiendo de la masa de vendimia y teniendo en cuenta que se llenará el 80% del depósito de tinto, se calculan los siguientes depósitos de fermentación:

Tabla 3 Depósitos de fermentación necesarios.

Variedades de vino	Depósitos	
Tinto Joven	Tempranillo	3,68
	Syrah	1,15
	Cabernet	0,92
Tinto Crianza	Cabernet	2,76
	Syrah	0,69
Rosado	Garnacha	2,45
	Rosado	
	Syrah Rosado	0,61

Por lo tanto, los depósitos de vino se irán completando como se observa en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 2

Día	Hora	Garnacha rosado (l)	Llenado depósitos garnacha	Syrah rosado (l)	Llenado depósitos Syrah Rosado	Tempranillo tinto (l)	llenado depósitos tempranillo tinto	Syrah tinto (l)	Llenado depósitos Syrah tinto	Cabernet tinto (l)	Llenado depósitos Cabernet tinto
1	1	2519	0								
	2	5038	0								
	3	7557	1								
	4	10076	1								
	5	12595	1								
	6	15114	1								
2	7	17633	1								
	8	20152	1								
	9	22671	2								
	10	25190	2								
	11	27710	2								
	12	30229	2								
3	13	32748	2								
	14	35267	2								
	15	37786	3	985,714	0						
	16			3504,76	0						
	17			6023,81	0						
	18			8542,86	1						
4	19			11061,9	1	3258,333	0				
	20					7666,667	0				
	21					12075	1				
	22					16483,33	1				



23		20891,67	1		
24		25300	1		
5		29708,33	1		
26		34116,67	2		
27		38525	2		
28		42933,33	2		
29		47341,67	2		
30		51750	3		
6		56158,33	3		
32		60566,67	3		
33		64975	3		
34		69383,33	3		
35		73791,67	4	191,6667	0
36				4600	0
7				9008,333	0
38				13416,67	1
39				17825	1
40				22233,33	1
41				26641,67	1
42				31050	2
8				35458,33	2
44				39866,67	2
45					3066,667
					0
				7475	0
46				11883,33	1
47				16291,67	1
48				20700	1
9				25108,33	1
50				29516,67	1



51	33925	2
52	38333,33	2
53	42741,67	2
54	47150	2
55	51558,33	3
56	55966,67	3
57	60375	3
58	64783,33	3
59	69191,67	3
60	73600	4

10

Como resultado, se obtienen 3 depósitos de la variedad Garnacha para rosado, 1 de la variedad Syrah para rosado de una capacidad de 15.000 litros y en cambio 10 depósitos de 25.000 litros llenados al 20% de su capacidad para tinto de los cuales, 4 serán para Cabernet Sauvignon, otros 4 para la variedad Tempranillo y 2 para Syrah.

Del vino tinto, el 30% irá destinado a crianza, por lo que serán necesarios cada año aproximadamente 210 barricas de roble de 330 litros para esta labor.

4. Calendario anual del proceso

Por último se muestra un calendario genérico de las diferentes actividades que se llevaran a cabo en la bodega. Como se ha explicado anteriormente, la recepción de la uva se realizara entre finales de septiembre y mediados de octubre (dependerá de la fecha en la que se realice la vendimia).

La elaboración del vino, que comprende todas las fases del proceso hasta obtener el vino deseado, se realizara entre finales de septiembre y mediados de octubre, comenzando con el llenado de depósitos nada más recibir la uva hasta finales de enero. Aunque hay que tener en cuenta que el vino con envejecimiento estará durante 2 años en barrica.

El embotellado se llevará a cabo entre principios de diciembre hasta finales de marzo. Y finalmente, la expedición se realizara durante todo el año exceptuando los meses de julio y agosto.

Tabla 3 Calendario planificación del proceso de elaboración de vino tinto joven y crianza, la distribución se realiza durante todo el año.

Fase	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Recepción						
Fermentación alcohólica						
Descube y prensado						
Fermentación maloláctica						
Trasiego y coupage						
Clarificación						
Filtrado y coupage						
Llenado barricas crianza						
Estabilización y microfiltración joven						
Microfiltración crianza						
Embotellado						
Envejecimiento en botella						
Distribución						

Tabla 4 Calendario de planificación del proceso de elaboración de vino rosado, la distribución se realiza durante todo el año.

Fase	Septiembre				Octubre				Noviembre	
Recepción										
Maceración										
Fermentación alcohólica										
Trasiegos										
Clarificación										
Filtrado										
Estabilización										
Embotellado										
Distribución										

5. Necesidades de personal

Como se puede observar en el calendario de planificación del proceso, durante el año se realizan diferentes operaciones del proceso de elaboración del vino, por ello, la cantidad de personal contratado en la bodega fluctuara durante el año. Dependiendo de la operación que se esté llevando a cabo, habrá diferentes necesidades de personal y será necesario contratar a más personas que las fijas, pero contarán con contrato fijo:

- Director técnico y enólogo.
- Administrativo y contable.
- Encargado de almacén de materia auxiliar y embotelladora.
- Tres personas encargadas de la elaboración, embotelladora, barricas y almacén.
- Encargado de limpieza.

6. Bibliografía

Blouin, J., & Guimberteau, G. (2004). *Maduración y madurez de la uva*.

Boulton, R. B., Singleton, V. L., Bisson, L. F., & Kunkee, R. E. (1995). *Principles and Practices of Winemaking*.

Consejo regulador Denominación de Origen Navarra. (n.d.). Pliego de condiciones. Denominación de Origen Protegida Navarra.

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 7: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 7

1. Introducción.....	3
2. Cálculo de áreas	3
3. Resultados.....	3
4. Definición de las relaciones entre áreas	6

1. Introducción

Para calcular las áreas necesarias para las zonas de producción de la bodega, se ha seguido la metodología de la sistemática de distribución en planta (systematic layout planing) de Richard Muther (1973), teniendo en cuenta las dimensiones de los equipos y las personas que trabajaran en la zona.

2. Cálculo de áreas

Una vez analizado el recorrido del producto y conocidas las dimensiones y las zonas en las que se situara cada equipo, se le ha añadido a las dimensiones de largo y ancho de cada equipo 0,9 m y 1,05 m para la accesibilidad de los operarios y la necesidad de los operarios de trabajar junto al equipo respectivamente.

Además, se ha considerado una superficie por trabajador de 4m² y una mayoración por el grado de movilidad de personas en las zonas de 1,3.

3. Resultados

Los resultados obtenidos para cada zona, pueden verse reflejados en las siguientes tablas:

Tabla 1 Cálculo de área de la zona de elaboración de vino.

Zona elaboración vino (obtención mosto)						
Equipo	Dimensiones (m)				Área (m ²)	Área mayorada (m ²)
	Largo	Ancho	Inspección y limpieza			
Despalilladora-estrujadora	2,20	1,00	3,10	2,05	6,36	8,26
Bomba de vendimia	1,80	0,65	2,70	1,70	4,59	5,97
Dosificador de sulfuroso	0,80	0,50	1,70	1,55	2,64	3,43
Operarios					12,00	12,00
						29,65

Tabla 2 Cálculo área zona de fermentación.

Zona de fermentación					
Capacidad depósitos	Diámetro (m)	Número	Inspección y limpieza	Área (m ²)	Distancia entre depósitos misma fila (m)

25000 l	2,70	20,00	3,30	171,06	0,50	
15000 l	2,30	10,00	2,90	66,05		
Prensa neumática	3,00	1,53	3,90	2,58	10,06	13,08
						250,19

Tabla 3 Cálculo área mínima zona envejecimiento en barricas.

Zona de envejecimiento en barrica							
	Número	Espacio 8 barricas (m2) (2 barricas a 4 alturas)	Separación fila (m)	Pasillo entre filas (m)	Superficie barricas (m2)	Espacio pasillo y separación fila (m2)	Superficie total (m2)
Barricas	210,00	1,28	0,75	2,00	33,50	23,25	56,75
Zona lavado barricas							
	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área mayorada (m2)	
Lavabarricas	6,80	1,64	7,70	2,69	20,71	26,93	

Tabla 4 Cálculo área mínima zona crianza en botella.

Zona de crianza en botella					
	Número máximo	Capacidad jaulones	Dimensión jaulones (m2)	Nº alturas jaulones	Número jaulones
Botellas	93000	588	1,37	3	158,16
					52,72

Tabla 5 Cálculo área mínima zona de estabilización filtrado.

Zona de estabilización, filtrado						
	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área mayorada (m2)
Depósitos isotermos	2,20	4,00			15,21	19,77
Filtro placas	1,50	0,66	2,40	1,71	4,10	5,34
Filtro microfiltración	1,50	0,80	2,40	1,85	4,44	5,77
Operarios					12,00	12,00
						42,87

Tabla 6 Cálculo área mínima línea embotellado.

Línea de embotellado						
Equipo	Dimensiones (m)		Dimensiones inspección y limpieza (m)		Área (m ²)	Área mayorada (m ²)
	Largo	Ancho	Largo	Ancho		
Enjuagadora de botellas	1,75	1,40	2,65	2,45	6,49	8,44
Tribloc llenado-taponado	3,00	1,30	3,90	2,35	9,17	11,91
Monobloc etiquetado-encapsulado	1,45	1,10	2,35	2,15	5,05	6,57
Monobloc lavadora-secadora	2,90	1,50	3,80	2,55	9,69	12,60
Formadora de cajas	5,00	3,00	5,90	4,05	23,90	31,06
Operarios					12,00	12,00
						82,58

A la hora de realizar el dimensionado final. Hay que tener en cuenta que en algunas de las zonas no se ha calculado el espacio de pasillos y distancia a paredes, por lo que aun será mayor la superficie. Además, se tendrán en cuenta las dimensiones de la parcela y como anteriormente se ha indicado el desarrollo del proceso productivo, cuestiones higiénicas y funcionales.

Concretamente, en la zona de fermentación, se ha estimado una distancia entre depósitos de 0,5 metros, entre filas de 3,5 metros y a las paredes una distancia mínima de 1,5 metros.

En la zona de envejecimiento en barrica se ha establecido una distancia entre soportes de la misma fila de 0,75 metros, y un pasillo entre filas de 2 metros.

En la zona de crianza en botella, se dispone de jaulones de 1,21 metros de ancho y 1,135 metros de largo. La separación entre jaulones es de 0,1 metros y la distancia entre filas de 2 metros.

Finalmente cada zona tendrá las siguientes superficies:

- Zona elaboración de vino: 676,62 m²
- Zona de fermentación: 419,34
- Zona de trasiegos, filtrado, clarificación y estabilización: 315 m²
- Zona envejecimiento en barricas: 337,25 m²

- Zona depósitos isoterms: 47,51 m²
- Zona de crianza en botella: 397,53 m²
- Zona línea de embotellado: 163,24 m²
- Almacén producto terminado y expedición: 165,92 m²
- Almacén materia auxiliar: 128,57 m²

Además, también tendrá un espacio para el laboratorio, descanso, sala de catas, tienda, zonas de paso y oficina. Esta área se recoge a continuación:

- Laboratorio: 60,3 m²
- Vestuario: 84,8 m²
- Aseos: 26,2 m²
- Tienda: 101,78 m²
- Área de descanso y reuniones: 46,96 m²
- Sala de catas 47,98 m²
- Oficinas y recepción: 121,34 m²

4. Definición de las relaciones entre áreas

En el siguiente cuadro, se definen las relaciones entre las diferentes áreas que se compondrá la bodega. Para definir las se sigue criterios higiénicos como la separación entre áreas sucias y limpias y funcionales, respetando el flujo del proceso productivo. Estas relaciones serán tenidas en cuenta para la distribución en planta.

Cada número de la matriz se corresponde con las siguientes zonas:

- 1: Zona elaboración de vino
- 2: Zona fermentación
- 3: Zona de trasiegos, filtrado, clarificación y estabilización
- 4: Zona envejecimiento en barricas
- 5: Zona crianza en botella
- 6: Zona línea de embotellado
- 7: Almacén producto terminado
- 8: Almacén materia auxiliar
- 9: Laboratorio
- 10: Vestuario
- 11: Aseos
- 12: Tienda
- 13: Área de descanso y reuniones
- 14: Sala de catas
- 15: Oficinas y recepción

Tabla 7 Matriz de definición de la relación entre las zonas de la bodega.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Indeseable	Absoluta		Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable			Indeseable	Indeseable	Preferente			
2		Indeseable	Esencial	Preferente		Indeseable									
3			Indeseable	Preferente		Indeseable			Preferente	Indeseable	Indeseable				
4				Indeseable	Preferente	Indeseable			Preferente						
5					Indeseable	Indeseable	Importante		Preferente						
6					Indeseable	Importante	Absoluta	Esencial		Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable
7						Indeseable		Esencial				Importante			
8							Indeseable								
9								Indeseable							
10									Indeseable	Esencial	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable	Indeseable
11										Indeseable	Indeseable	Preferente	Preferente	Indeseable	Indeseable
12											Indeseable		Absoluta	Preferente	Indeseable
13												Indeseable			
14													Indeseable		
15															Indeseable



Figura 1 Escala de las relaciones

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 8: TECNOLOGÍA DEL PROCESO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

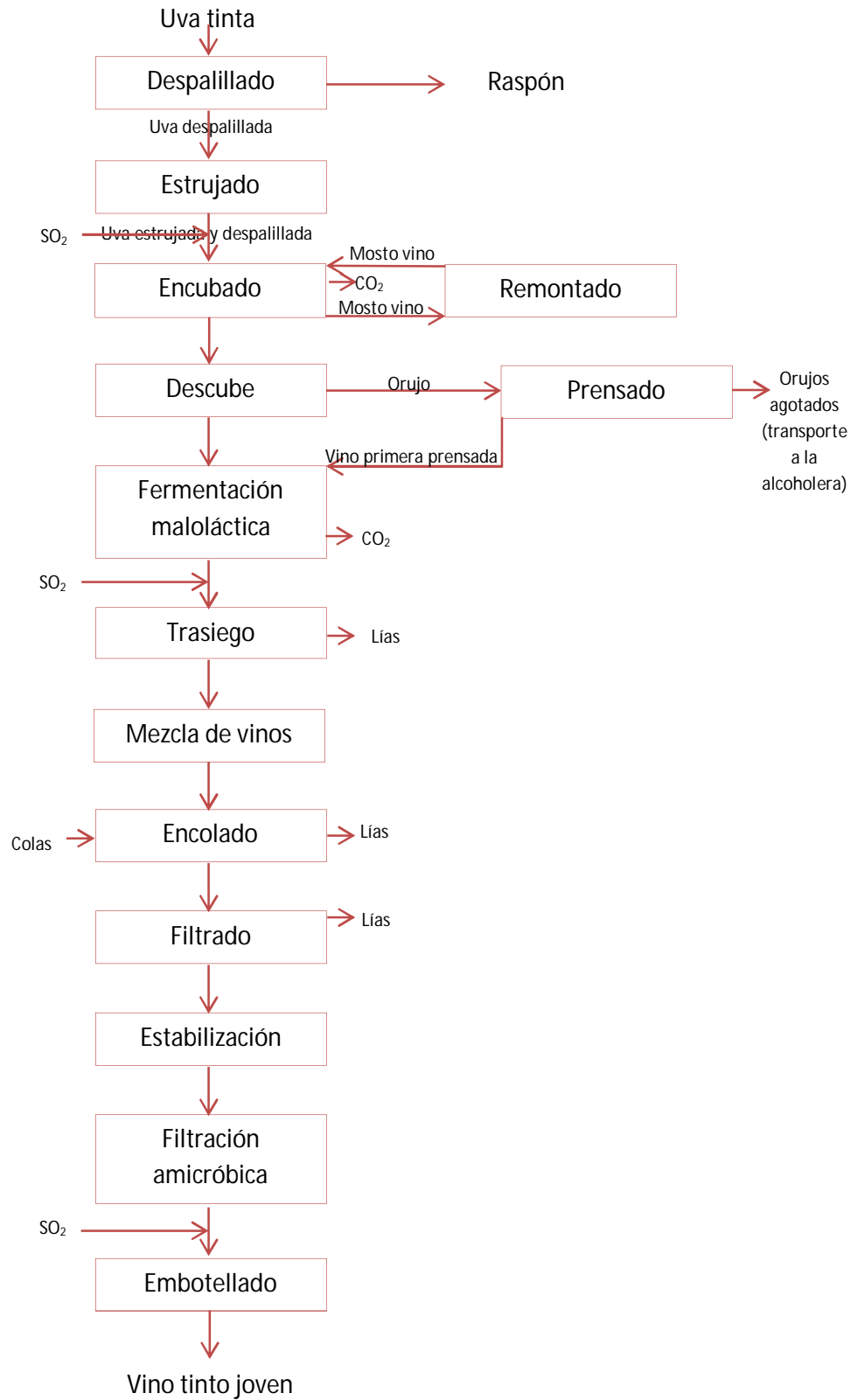
NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

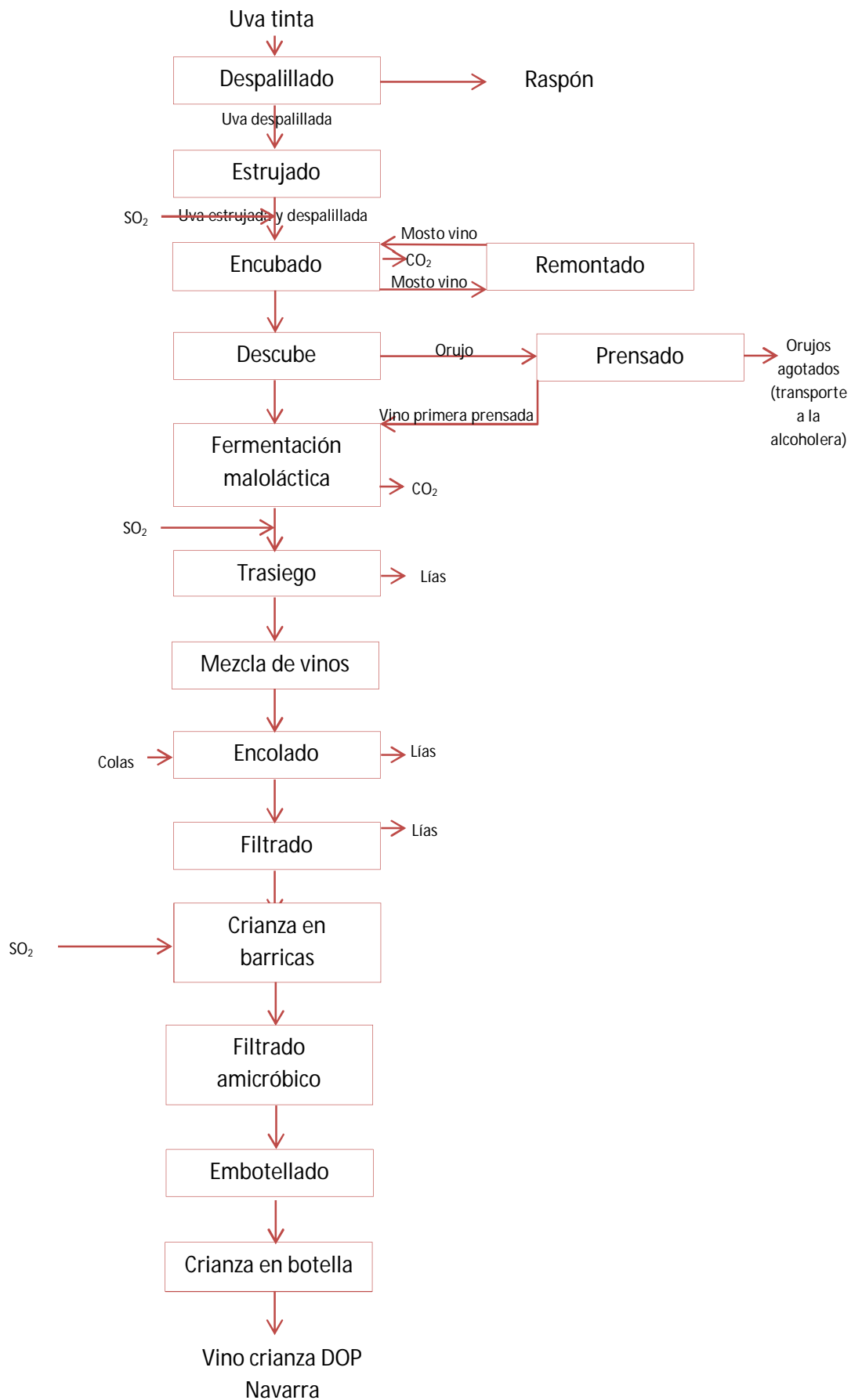
Índice del anejo 8

1.	Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.	3
2.	Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	4
3.	Diagrama de flujo rosado	5
4.	Recepción	6
5.	Despalillado y estrujado	6
6.	Encubado: Maceración y fermentación.....	6
6.1.	Tinto	6
6.2.	Rosado.....	7
7.	Remontado.....	8
8.	Bazuqueo	8
9.	Descube	8
10.	Prensado.....	9
11.	Fermentación maloláctica.....	9
12.	Clarificación.....	10
12.1.	Trasiegos.....	10
12.2.	Encolado	10
12.3.	Clarificación por centrifugación	11
12.4.	Alternativa elegida	11
13.	Filtrado.....	11
13.1.	Alternativa elegida	12
14.	Crianza en barricas	12
15.	Estabilización.....	13
15.1.	Alternativa elegida	14
16.	Filtración amicróbica.....	14
17.	Embotellado	14
18.	Crianza en botella.....	14
19.	Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven...	15
20.	Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.	16
21.	Diagrama de flujo con rendimientos rosado.....	17
22.	Bibliografía	18

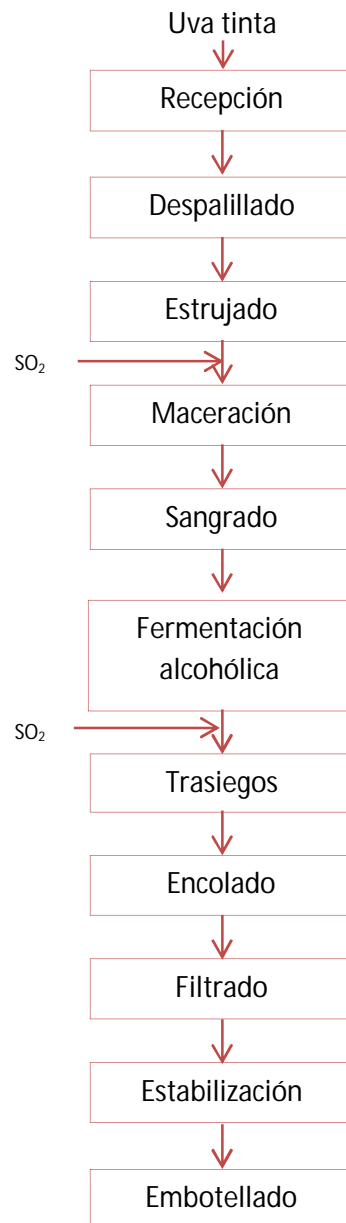
1. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.



2. Diagrama de flujo: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.



3. Diagrama de flujo rosado



4. Recepción

Las uvas recién vendimiadas se llevan a la bodega, se separan las uvas por variedades y los depósitos se separan en función de la parcela, edad de la viña... para lograr diferentes calidades de vino.

Las variedades de vid que se recibirán habrán sido cultivadas de acuerdo a las diferentes condiciones que se establecen por la denominación de origen.

Las uvas llegarán a la bodega en cajas o remolques de masa conocida. Pudiendo ser remolques de aproximadamente 2000 kg o cajas de 25 kg, evitando que la uva se rompa.

Estos se descargan sobre la tolva de recepción.

5. Despalillado y estrujado

Se realiza para separar el raspón para que este no le ceda sabores astringentes al vino. Además se separan restos vegetales de la vendimia.

La uva mediante una cinta transportadora llega a la estrujadora-despalilladora que separará el raspón de la uva.

El estrujado consiste en romper la piel y liberar la pulpa. Así se airea el mosto y aumenta la superficie de contacto entre el mosto y el hollejo. También propicia la siembra de levaduras en masa, como consecuencia de la dispersión del zumo y de la aireación.

Debe permitir la salida del mosto pero no debe dañar las pepitas para evitar que los taninos de cadena corta entren en contacto con el vino.

6. Encubado: Maceración y fermentación.

6.1. Tinto

En la vinificación en tinto se realiza de manera conjunta la maceración y la fermentación a una temperatura de 25-28°C. Durante esta fase deberemos controlar la temperatura y la densidad. El control de la temperatura se realiza para que no sobrepase la temperatura indicada para no perjudicar a las levaduras encargadas de la fermentación ya que durante esta se libera calor, evitando así posibles paradas de fermentación. Por otro lado, la densidad va disminuyendo conforme avanza el proceso ya que los azúcares se transforman en alcohol.

La maceración prefermentativa se produce durante las primeras horas que pasa la uva en el depósito. Se deja que la uva este en contacto con el hollejo para que la uva coja el color, el aroma... y pocos días después comenzaría de forma espontánea la fermentación alcohólica. En el caso de la bodega proyectada se inoculan levaduras en el proceso.

La fermentación alcohólica consiste en la transformación por acción de varias especies de levaduras de los azúcares contenidos en la uva (glucosa y fructosa) en alcohol etílico y anhídrido carbónico, debido a las levaduras que se encuentran en el hollejo de la uva.

Como se indica en el apartado “selección y dosis de levaduras a emplear” del anejo del estudio de la materia prima (anejo 5), para la fermentación alcohólica se añadirán las siguientes levaduras: para el vino tinto joven las levaduras carácter “viniferm”, para crianza las levaduras “viniferm 3D” y para rosado las “viniferm expresión”.

Siguiendo a lo que dice el pliego de condiciones de la denominación de origen de Navarra, la fermentación se realizara en presencia de hollejos de uvas exclusivamente tintas.

Cuando comienza la fermentación el sombrero irá ascendiendo debido a la temperatura y producción de CO₂ en la fermentación, por lo que el llenado de depósitos se realiza en un 80-85%.

La duración de la maceración dependerá del tipo de vino a elaborar (mayor duración en crianza que en joven), el estado sanitario de la uva (si está podrida y tiene enzima lacasa o poblaciones de microorganismos habrá peligro de oxidación del color, desviaciones organolépticas, olores fenólicos o de moho) y su madurez fenólica (la uva verde le aporta menor color y astringencia).

Para favorecer la extracción de polifenoles de los hollejos se pueden realizarán diferentes intervenciones como el remontado o bazuqueo.

6.2. Rosado

El rosado de sangrado el sistema con el que se obtiene una mayor calidad. Todos los rosados navarros se elaboran por este método. La variedad tradicional de uva empleada es la *Garnacha*, aunque también se elaboran pequeñas cantidades a partir de las variedades *Merlot*, *Cabernet Sauvignon* y *Tempranillo*.

Para la elaboración del rosado primero se despalilla y estruja la uva. Posteriormente el mosto y los hollejos pasan a un depósito, para que macere unas horas (entre 8 y 24 horas habitualmente).

Durante ese tiempo, los hollejos irán a la parte superior del depósito quedando al fondo el mosto, ya que es más denso (tiene azúcar). Durante el tiempo de contacto, el mosto se enriquece:

- En pigmentos de los hollejos.
- En precursores de aromas.

Después, el depósito se “sangra”, es decir, se abre el grifo de la parte inferior del depósito y se permite que fluya por gravedad el mosto rosado. El depósito tiene una rejilla que retiene las partes sólidas.

Una vez que el mosto se desfanga, realiza la fermentación a 17°C-20°C. “La fermentación maloláctica no es deseada. Por lo tanto, al acabar la fermentación alcohólica, el vino se sulfata, clarifica y estabiliza. Debe embotellarse lo antes posible, para que llegue al mercado con toda su frescura y afrutado” (Consejo regulador Denominación de Origen Navarra, 2016).

7. Remontado

Consiste en tomar vino del depósito y volverlo a introducir en este por encima del sombrero. Se utiliza para evitar que el sombrero se seque y sea atacado por bacterias acéticas, además así se extraen del sombrero polifenoles interesantes para el vino como son los antocianos y aromas que se encuentran en el hollejo.

8. Bazuqueo

De manera mecánica se rompe el sombrero desde encima del depósito, también para extraer de la uva sus compuestos fenólicos.

9. Descube

Una vez terminada la fermentación y maceración se separa la parte líquida de la parte sólida. Se extrae la fase líquida por la válvula de escurrido del depósito (que se sitúa a 10-20 cm del fondo para evitar los posos) por la parte de abajo para transportarlo a otro depósito. Se trata del vino llamado de yema. Después se saca la fase sólida, es decir, las pastas y se trasladan a la prensa.

Parámetros fermentativos a tener en cuenta en el descube según Alexandre y Álvarez (2003):

- Densidad del mosto-vino.
- Color, intensidad de colorante según A_{420} y A_{520} .
- Índice de polifenoles: si durante dos días no cambia su valor no se extraerá más cantidad de polifenoles.
- Relación entre la concentración de taninos y antocianos.
- Características organolépticas.
- Número de días que lleva en maceración.

Concretamente para el vino joven de calidad y vino crianza:

Tabla 1 Características de distintos tipos de vino tinto en el momento del descube.

Fuente: Aleixandre & Álvarez, 2003

Tipo	Características	Descube
Vino joven calidad	Afrutados Ligera estructura Color intenso	Densidad=1000 ÍPT>45 IC: 9-10 7-8 días Relación T/A: 2-3
Vino para crianza	Aroma a frutas maduras Elevado contenido tánico Color estable	Densidad= 993-995 ÍPT>50 IC>10 > 3 semanas Relación T/A: >4

Por lo tanto, se sangra (sacar el líquido por la parte inferior por gravedad) el depósito o se escurre por gravedad durante aproximadamente 24h, obteniendo el vino de yema el de máxima calidad, que lo separaremos del vino de prensa.

El vino que se obtiene del descube, es trasegado a otro depósito. Normalmente se airea y no se sulfata.

El vino de máxima calidad se almacena en barricas donde llevara a cabo la fermentación maloláctica.

El vino de las primeras prensadas es de gran calidad, el vino de las siguientes prensadas es de menor calidad, será vino de mesa.

Los orujos mediante un tornillo sin fin se transportan.

10. Prensado

Consiste en la extracción el mosto de los hollejos aplicándoles presión a estos. El mosto obtenido con poca presión es de calidad y puede unirse al de yema. El de mayores presiones es un vino de “prensa” y se destinará a vino de mesa.

11. Fermentación maloláctica

El vino queda en los depósitos para realizar la fermentación maloláctica que debido a las bacterias lácticas se transforma el ácido málico en ácido láctico.

Es preferible que se produzca esta fermentación lo más rápido posible para que haya menor probabilidad de que se produzca el picado y otras alteraciones del vino.

Se tratará de un vino menos ácido, cuanto más ácido málico tiene el vino mayor será la desacidificación y más se suavizará.

Esta fase es importante para evitar que cuando el vino es embotellado no se produzcan fermentaciones. Por lo tanto tiene la función de estabilizar microbiológicamente el vino, el ácido málico es atacado fácilmente por los microorganismos.

Las desventajas encontradas en esta fermentación según Aleixandre y Álvarez (2003) son las siguientes:

- Menos coloreados y más frágiles al desarrollarse mejor las enfermedades microbianas cuando el pH es elevado. Están más expuestos a alteraciones.
- Transformaciones de los aromas.
- Degradación del ácido cítrico con formación de acetato de etilo, diacetilo...

Las bacterias lácticas seleccionadas han sido las cepas de *Oenococcus Oeni*, que son adecuadas para vinos tanto jóvenes como envejecidos.

12. Clarificación

12.1. Trasiegos

Se realizan para sacar del depósito el vino limpio separándolo de las lías, las partículas más gruesas y pesadas que habrán decantado, como por ejemplo las levaduras o bacterias.

Se trasvasa el vino de un depósito (o bodega) a otro. Se consigue separar las lías y posos que han caído al fondo de los depósitos o bodegas. De lo contrario, estos componentes orgánicos le podrían transmitir al vino olores y sabores desagradables.

12.2. Encolado

Se trata de un tipo de clarificación. Se le añade al vino un producto clarificante para que se forme grumos en el vino y se sedimenten en la parte baja del depósito, arrastrando las partículas que causarían enturbiamiento.

Los productos que se utilizan para el encolado o las colas orgánicas, reaccionan con los coloides que tienen carga negativa y los minerales con las proteínas y compuestos de carga positiva del vino.

Cada clarificante actúa de diferente manera y tiene propiedades difíciles de determinar. Conviene realizar ensayos antes del encolado para ver que clarificante es el más adecuado.

Las diversas sustancias permitidas por el reglamento (CE) N° 606/2009 de la comisión 10 de julio de 2009 (Comunidad Europea, 2009) son la gelatina alimentaria, las materias proteicas de origen vegetal procedentes del trigo o del guisante, la cola de pescado, la caseína y los caseinatos de potasio, la albumina de huevo, la bentonita, el

dióxido de silicio en forma de gel o de solución coloidal, el caolín, los taninos, las enzimas peptolíticas, los preparados enzimáticos betaglucanasa.

Para decidir cuál es el clarificante más adecuado hay que observar según Aleixandre y Álvarez (2003):

- La tardanza en la formación o aparición de grumos, es decir el tiempo que tarda en coagularse el clarificante.
- La velocidad en la que se precipita. Aunque se formen grumos bien coagulados pueden no precipitar de manera adecuada.
- Grado de limpieza después del reposo. Se recomienda determinarla mediante un nefelómetro.
- Altura de lías la tendencia de estas al apelmazamiento.
- La filtrabilidad del vino. El clarificante que mayor valor obtenga del cociente T_1/T_2 será más adecuado donde T_1 es el tiempo que tardan en filtrar los primeros 100 ml de vino y T_2 el tiempo que tardan en filtrar los segundos 100 ml.
- Valoración del brillo y valoración organoléptica, con el menor volumen de lías.
- Finalmente hay que asegurarse de que el clarificante elegido a la dosis más efectiva no de sobreencolado.

12.3. Clarificación por centrifugación

Mediante la centrifugación los sedimentos caen más rápidamente y se provoca su decantación. Este proceso no debe airear el vino, o hacerlo lo mínimo posible.

12.4. Alternativa elegida

Se decide realizar trasiegos y posteriormente encolado ya que el proceso de centrifugación tiene un coste económico más elevado.

13. Filtrado

La filtración como la clarificación tiene como objeto clarificar los vinos y eliminar las materias en suspensión.

Consiste en hacer pasar el líquido por un elemento poroso o membrana para retener las materias en suspensión. De esta manera, las partículas sólidas no disueltas en una suspensión sólido-líquido se separan del líquido al hacerlas pasar por un elemento poroso. Este elemento puede retenerlas tanto en su superficie como en el interior o en ambos lugares. Con la aplicación de presión se consigue hacer pasar el líquido por esta.

Existen varios tipos de filtraciones, según el tamaño de las partículas retenidas:

- Devastadora: eliminación de sólidos gruesos en suspensión, de tamaño superior a 10 μm . Se trata de una primera filtración.
- Clarificante: se eliminan partículas de un tamaño que está entre 1 μm y 10 μm .

- Esterilizante: se eliminan levaduras, bacterias y esporas para estabilizar biológicamente el vino.

Según el método de filtrado utilizado:

- Filtración por "tierras", por diatomeas, por Kiesselgur de aluvionad y de harina fósil.
- Filtración por placas, filtro prensa., por profundidad y por celulosa.
- Filtración por membrana, absoluta, sistema "millipore" y sistema de cartucho esterilizante.

Puede realizarse de diferentes maneras, si se realiza mediante tierras, se usan estas como material filtrante. Con una malla o un soporte de filtración se crea la capa de filtración. El vino al pasar por esta capa se va filtrando.

13.1. Alternativa elegida

Se utilizará tanto la filtración por tierras como la filtración por placas. Además, como se indicará más adelante, antes de embotellar se realizará la microfiltración para eliminar las partículas más pequeñas del vino.

14. Crianza en barricas

La crianza es el proceso controlado de envejecimiento y maduración de un vino mediante el cual va desarrollando caracteres especiales.

Los vinos envejecerán durante un periodo mínimo de 24 meses y al menos 9 meses habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros, tal y como indica la denominación de origen.

En el proceso de envejecimiento los taninos de cadena larga se unen a los taninos de la madera de la barrica y la madera le transfiere aromas característicos al vino. Además, los poros mediante los poros de la madera se le aporta oxígeno al vino.

El comienzo de los procesos de envejecimiento se contabilizara a partir del día 1 del mes de octubre del mismo año de la cosecha tal y como indica el pliego de condiciones de la denominación de origen de navarra.

Según el consejo regulador de la denominación de origen navarra los grandes tintos del mundo, y una parte de los blancos más notables, son criados en barricas de roble antes de ser embotellados. Tras su estancia en ellas, los vinos salen engrandecidos, mucho más complejos y ricos en matices.

La crianza puede tener dos fases: una en barrica y otra en botella; en esta última el vino alcanza su máximo potencial:

- Barrica: fase oxidativa.
- Botella: fase reductora.

“La madera desempeña un papel decisivo en la evolución de los vinos. Una barrica de roble, de madera nueva y aromática, influye de forma determinante en la crianza del vino (sobre todo si éste tiene una estructura prometedora y una saludable riqueza tánica). Los principales beneficios son los siguientes:

- Cesión de elementos aromáticos y gustativos (taninos) de la madera.
- Precipitación de sustancias inestables, aumentando la limpidez.
- Micro-oxidación progresiva y permanente (evolución).

Estos aspectos están condicionados a su vez por el origen del roble, el secado, por la técnica empleada en la fabricación de la barrica y por la edad y uso de la misma” (Consejo regulador Denominación de Origen Navarra, 2016).

15. Estabilización

En los vinos se pueden encontrar compuestos orgánicos e inorgánicos que podrían insolubilizarse al producirse cambios en el medio, por lo tanto, en la estabilización, lo que se provoca es ese cambio en el medio o un procedimiento químico para estabilizarlo. Así como la estabilización microbiológica. Por lo tanto, la definición del proceso de estabilización sería el conjunto de prácticas enológicas cuyo propósito es mantener en lo posible las cualidades del vino a lo largo del tiempo.

Las uvas son ricas en ácido tartárico y potasio y las sales del ácido tartárico con potasio y con calcio, a partir de cierta concentración son insolubles. Estas precipitaciones con frecuencia ocurren en los vinos embotellados y pueden causar rechazo en el consumidor.

Para evitarlo, se utilizan diferentes técnicas de estabilización:

- Técnicas que inducen la cristalización:
 - Por frío.
 - Osmosis inversa.
- Adición de inhibidores de cristalización:
 - Ácido metatartárico
 - Manoproteínas
 - Carboximetilcelulosa
- Eliminación de iones en exceso:
 - Resinas catiónicas
 - Electrodialisis

15.1. Alternativa elegida

En el caso de la bodega proyectada se realizara la estabilización tartárica mediante frío, ya que aunque supone bastante costo energético, es un proceso en el que no se le añaden sustancias adicionales, y es práctico y efectivo.

16. Filtración amicróbica

Se realiza antes del embotellado para retener microorganismos, haciendo pasar el vino por una membrana de poros muy pequeños de diámetro de 0,65 micras.

17. Embotellado

La bodega dispondrá de una zona de embotellado en la cual se lavaran o enjuagaran las botellas, se realizara el llenado, el taponado, el encapsulado y el etiquetado.

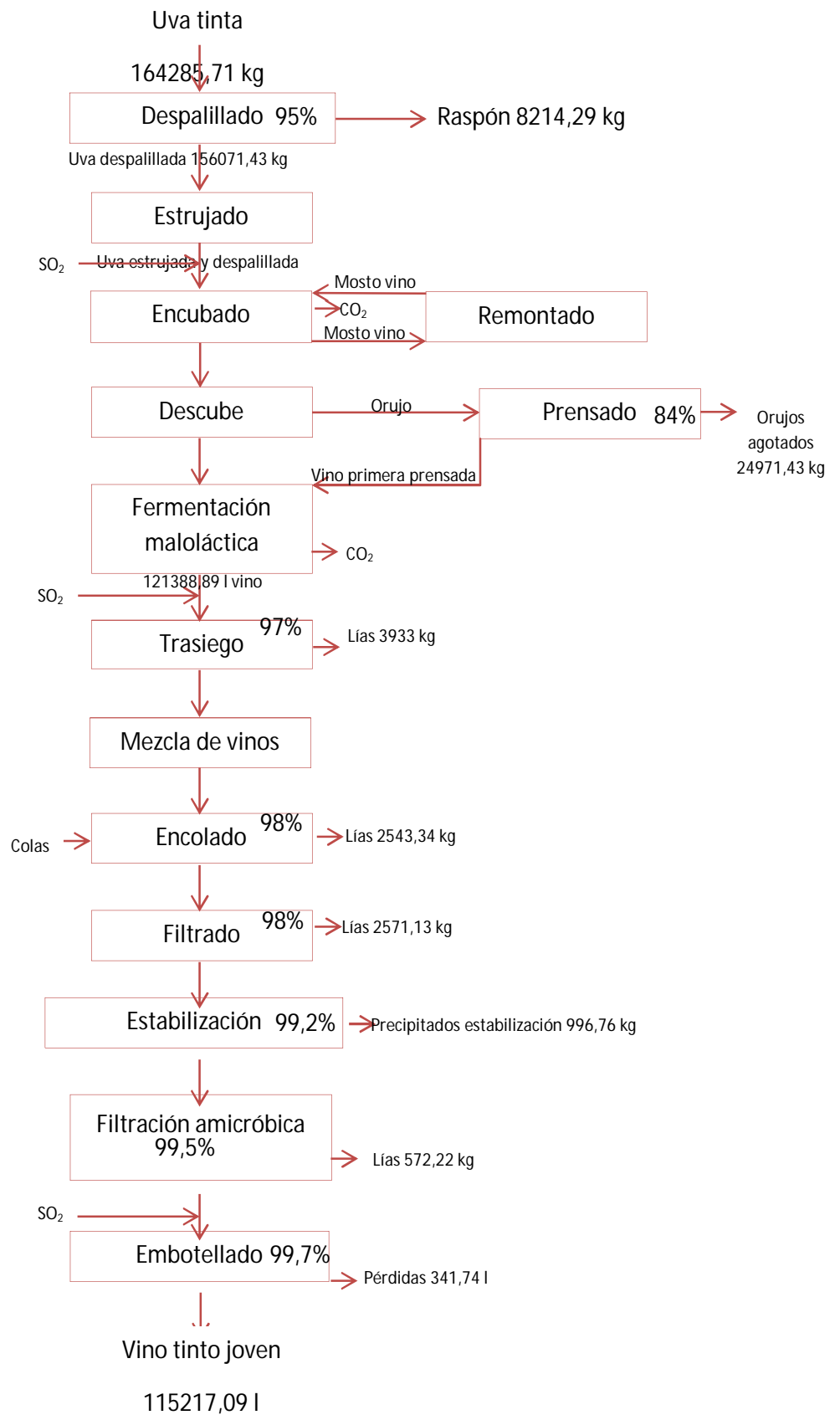
En el embotellado hay que intentar que el vino este lo mínimo posible o que se incorpore la mínima cantidad de oxígeno posible a la botella, además de disponer de un corcho adecuado para evitar que el oxígeno afecte a los procesos de reducción que se dan en la botella.

18. Crianza en botella

El vino continuara envejeciendo y madurando en la botella, hasta que llegue el momento óptimo de consumo.

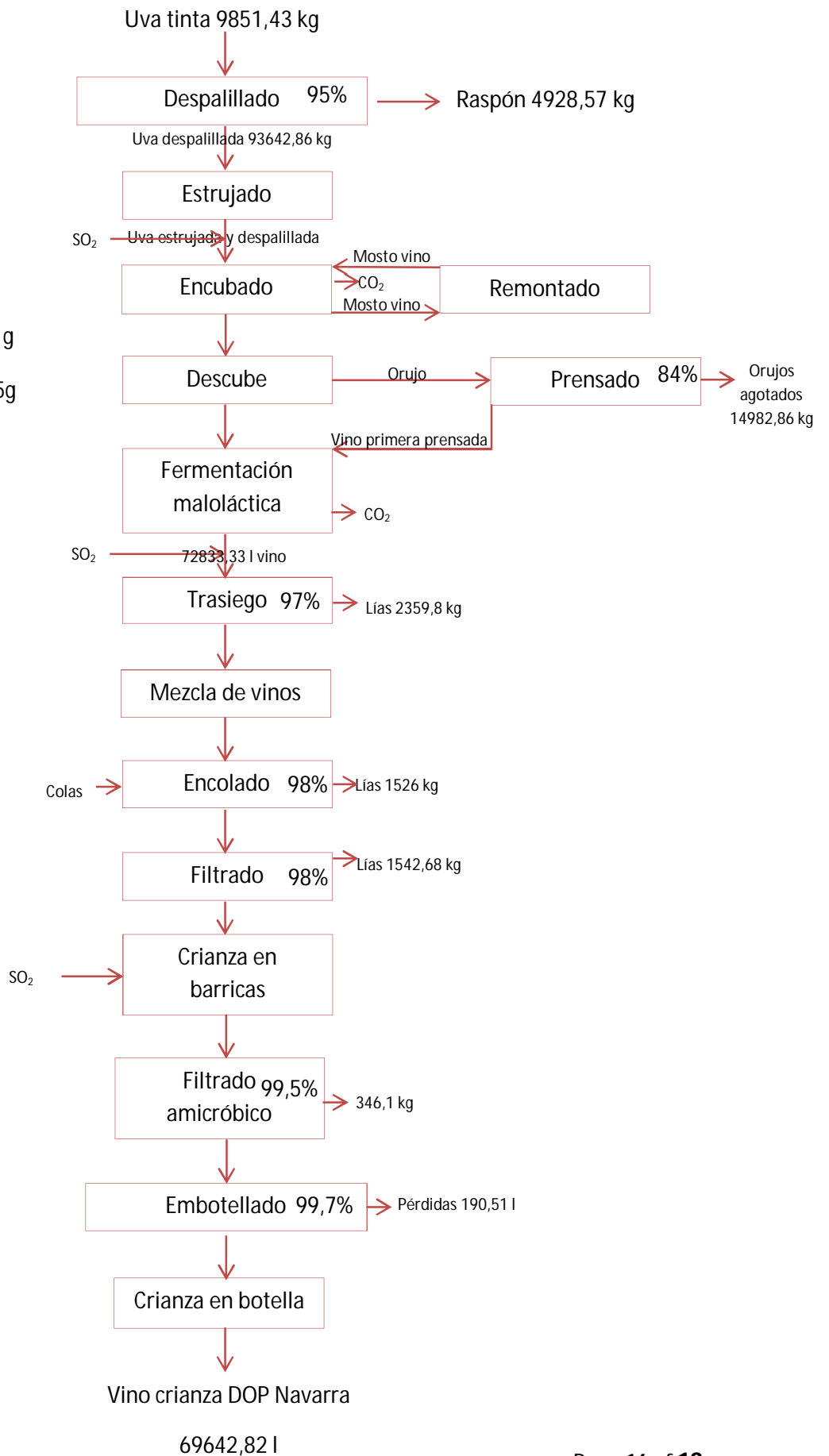
19. Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto joven.

Dosis SO₂ tinto joven: 70225,529 g
 Dosis hectolitro recomendada: 5g

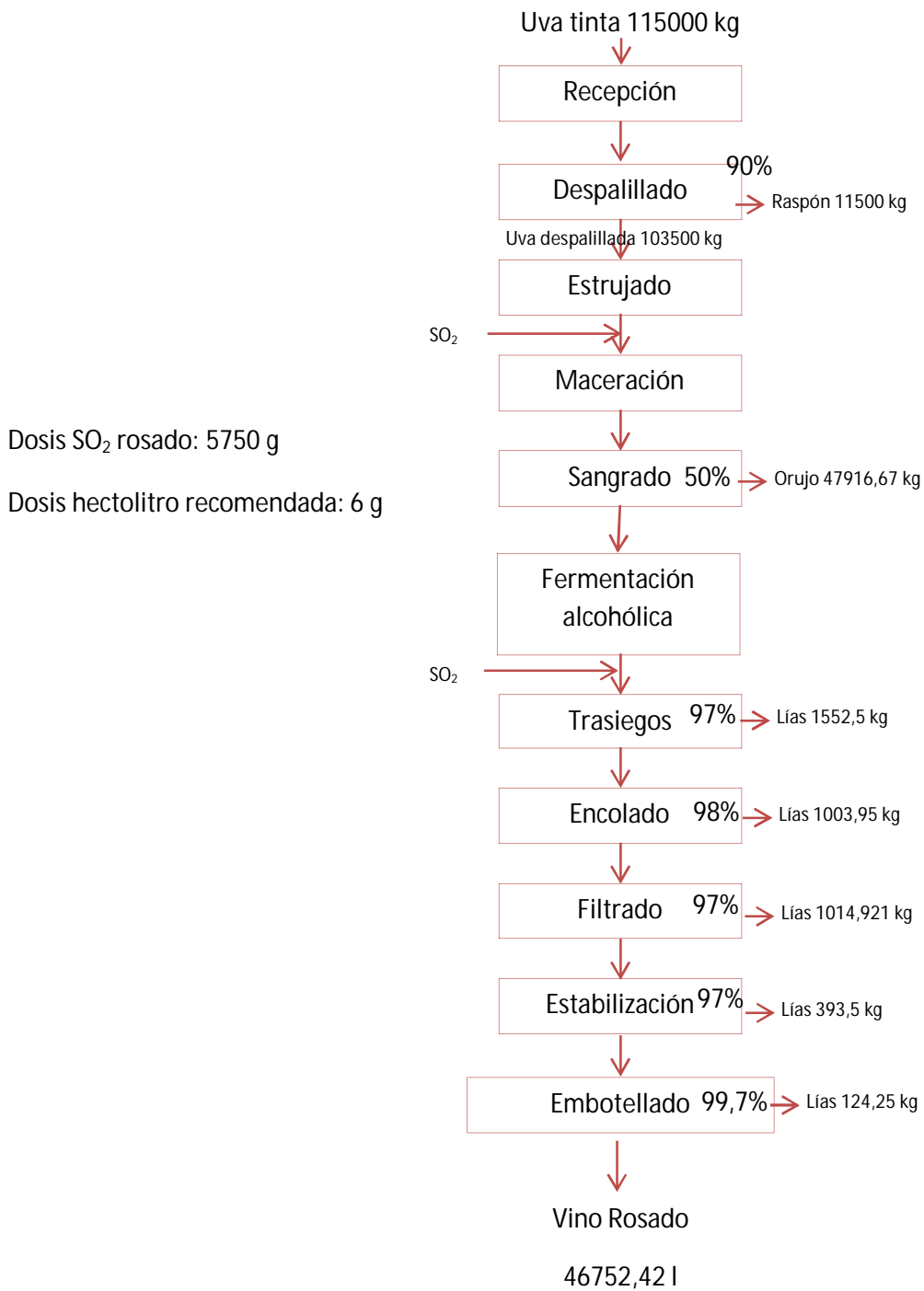


20. Diagrama rendimientos: tecnología del proceso, elaboración vino tinto crianza.

Dosis SO₂ tinto crianza: 4335,32 g
 Dosis hectolitro recomendada: 5g



21. Diagrama de flujo con rendimientos rosado



22. Bibliografía

Aleixandre, J. L., & Álvarez, I. (2003). *Tecnología enológica*.

Comunidad Europea. (2009). Reglamento (CE) N° 606/2009 de la comisión 10 de julio de 2009. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:193:0001:0059:ES:PDF>

Consejo regulador Denominación de Origen Navarra. (2016). Denominación de Origen Navarra. Retrieved from http://www.navarrawine.com/conocer_disfrutar_vino/conocer-disfrutar-vino+elaboracion_vinificacion-tinto.aspx

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE INGENIERIA DE PROCESO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 9

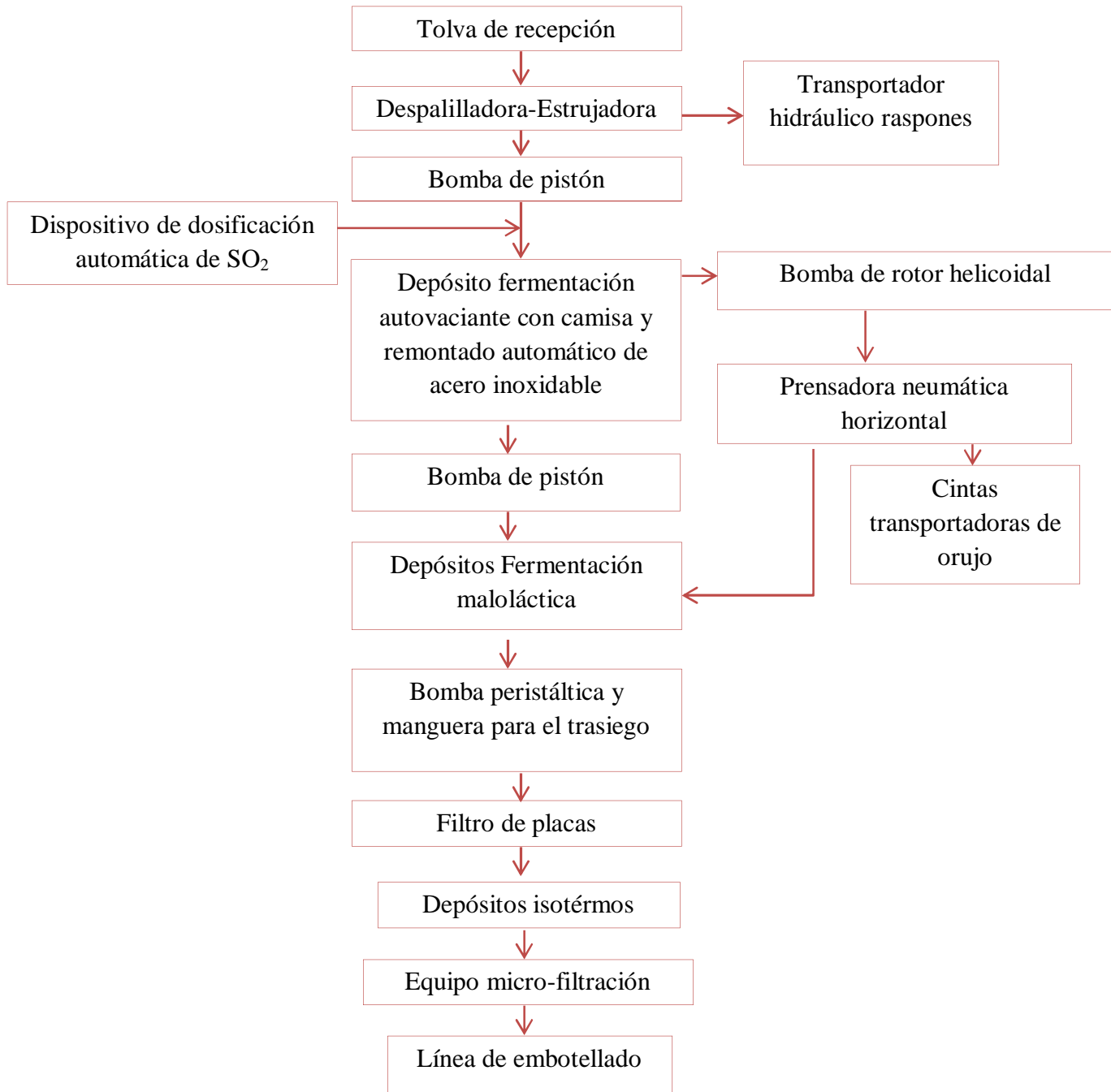
1.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto joven	5
2.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza.....	6
3.	Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado	7
4.	Vendimia	8
4.1.	Vendimia manual.....	8
4.2.	Vendimia mecanizada	8
4.3.	Alternativa elegida.....	8
5.	Pesado de la vendimia.....	8
5.1.	Alternativa escogida.....	9
6.	Descarga de la uva	10
6.1.	Descarga en tolva.....	10
6.2.	Descarga en cinta transportadora.....	10
6.3.	Descarga mediante ciclones de aspiración.	10
6.4.	Alternativa elegida.....	10
7.	Transporte de la uva en la bodega	11
7.1.	Manualmente	11
7.2.	Cintas transportadoras.....	11
7.3.	Tornillo sin fin.....	12
7.4.	Transporte neumático.....	12
7.5.	Bombas de transporte.....	13
7.6.	Alternativa elegida.....	14
8.	Transporte de uva al elevador de cangilones para el estrujado y despalillado.....	14
9.	Transporte de uva mediante cintas transportadoras al despalillado y estrujado.....	14
10.	Despalillado y estrujado	15
10.1.	Despalilladora de paletas	15
10.2.	Estrujadora de rodillos.....	15
10.3.	Estrujadora despalilladora horizontal.....	16
10.4.	Estrujadora despalilladora vertical con alimentación superior.	16
10.5.	Estrujadora despalilladora vertical con alimentación inferior.	16
10.6.	Despalilladora-estrujadora.	17
10.7.	Alternativa elegida	17
11.	Transporte de subproductos.....	17
11.1.	Evacuación de raspones.....	17

11.1.1.	Aspiradores de raspón	17
11.1.2.	Transportadores hidráulicos.....	18
11.1.3.	Transportador de cinta de goma.....	18
12.1.4.	Alternativa elegida	18
11.2.	Evacuación de orujos.....	18
11.2.1.	Transportadores de orujos	18
12.	Transporte de la pasta a los depósitos de fermentación.	18
12.1.	Bombas helicoidales, o de pistón.....	18
12.2.	Paletas flexibles con rotor excéntrico.....	18
12.3.	Alternativa elegida	18
13.	Adición de anhídrido sulfuroso.....	19
13.1.	Sulfitómetros.....	19
13.2.	Equipo de sulfitado.....	19
13.3.	Dispositivos de dosificación automática de SO ₂	19
13.4.	Alternativa escogida	19
14.	Materiales depósitos maceración y fermentación	19
14.1.	Barro cocido.....	19
14.2.	Madera	19
14.3.	Cemento.....	20
14.4.	Acero común.....	20
14.5.	Acero inoxidable	20
14.6.	Poliéster reforzado con fibra de vidrio o vitrorresina (PRFV)	21
14.7.	Alternativa elegida	21
15.	Tipos de depósitos cerrados.....	21
15.1.	Depósitos tradicionales.....	21
15.2.	Depósitos autovaciantes	22
15.3.	Depósitos especiales.....	22
15.4.	Depósitos siemprellenos	22
15.5.	Depósitos autovinificadores.....	22
15.6.	Depósitos isoterms	22
15.7.	Alternativa escogida.....	22
16.	Descube	23
17.	Prensa	23

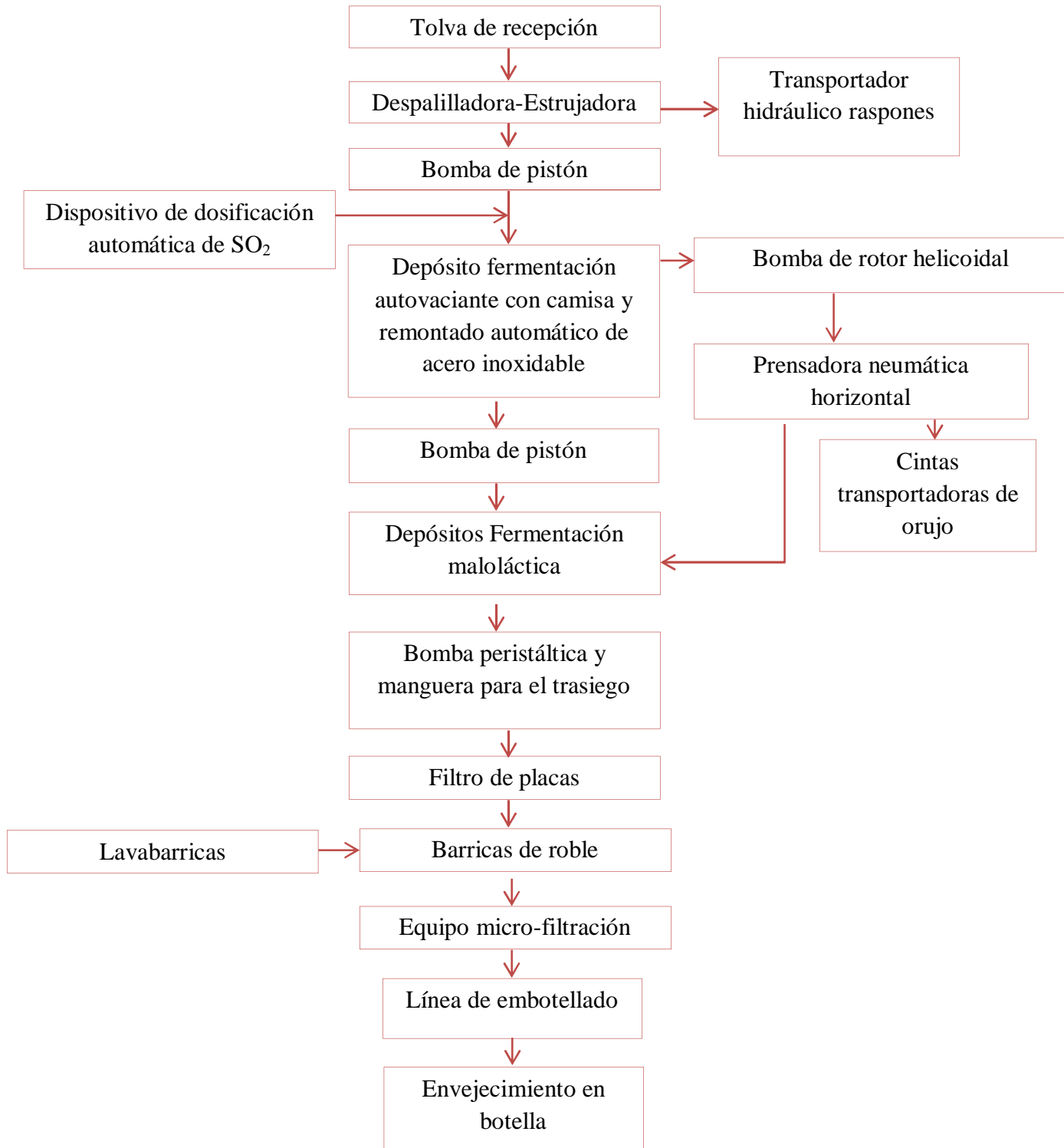
17.1.	Prensas verticales	23
17.1.1.	Prensas de husillo	23
17.1.2.	Prensas hidráulicas verticales	23
17.2.	Prensas horizontales	24
17.2.1.	Prensa mecánica y prensa hidráulica horizontal	24
17.2.2.	Prensas de membrana	24
17.3.	Prensas continuas	25
17.3.1.	Prensas de tornillo sin fin	25
17.3.2.	Prensas de pistón	26
17.3.3.	Prensa sin fin-membrana	26
17.3.4.	Prensas de bandas	27
17.4.	Alternativa elegida	27
18.	Trasiego	28
19.	Filtrado	28
19.1.	Filtración por tierras	28
19.1.1.	Filtración por bujías	29
19.1.2.	Filtración con filtro de platos verticales	30
19.1.3.	Filtración con filtro de platos horizontales	31
19.2.	Filtración sobre placas	32
19.2.1.	Filtración sobre placas convencionales	33
19.2.2.	Filtración sobre módulos lenticulares	33
19.2.3.	Utilización de filtros prensa	33
19.3.	Filtración por membranas	34
19.3.1.	Filtración con flujo perpendicular	34
19.3.2.	Filtración tangencial: microfiltración	34
19.4.	Alternativa elegida	34
20.	Estabilización	35
20.1.	Estabilización física: Tratamientos térmicos de los vinos	35
20.1.1.	Tratamientos de los vinos por el frío: estabilización tartárica	35
20.1.2.	Estabilización química de los vinos	36
20.2.	Alternativa elegida	37
21.	Equipo de frío	37
22.	Envejecimiento en barricas	38

23.	Lavador de barricas	38
23.1.	Lavabarricas semiautomático.....	38
23.2.	Lavabarricas automático.....	39
23.3.	Líneas robotizadas.....	39
23.4.	Alternativa elegida	39
24.	Embotellado	39
24.1.	Maquinas llenadoras de botellas	40
24.2.	Taponadora	41
24.2.1.	Máquinas taponadoras de corcho.....	41
24.2.2.	Alternativa elegida	41
24.3.	Líneas de embotellado.....	41
24.3.1.	Despaletizadora.....	41
24.3.2.	Alternativa elegida	42
25.3.3.	Lavadora-secadora de botellas llenas.....	42
24.3.4.	Etiquetadora capsuladora automática.....	42
25.3.5.	Jaulones para envejecimiento de botellas.....	42
24.3.6.	Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino	43
25.	Bibliografía	44

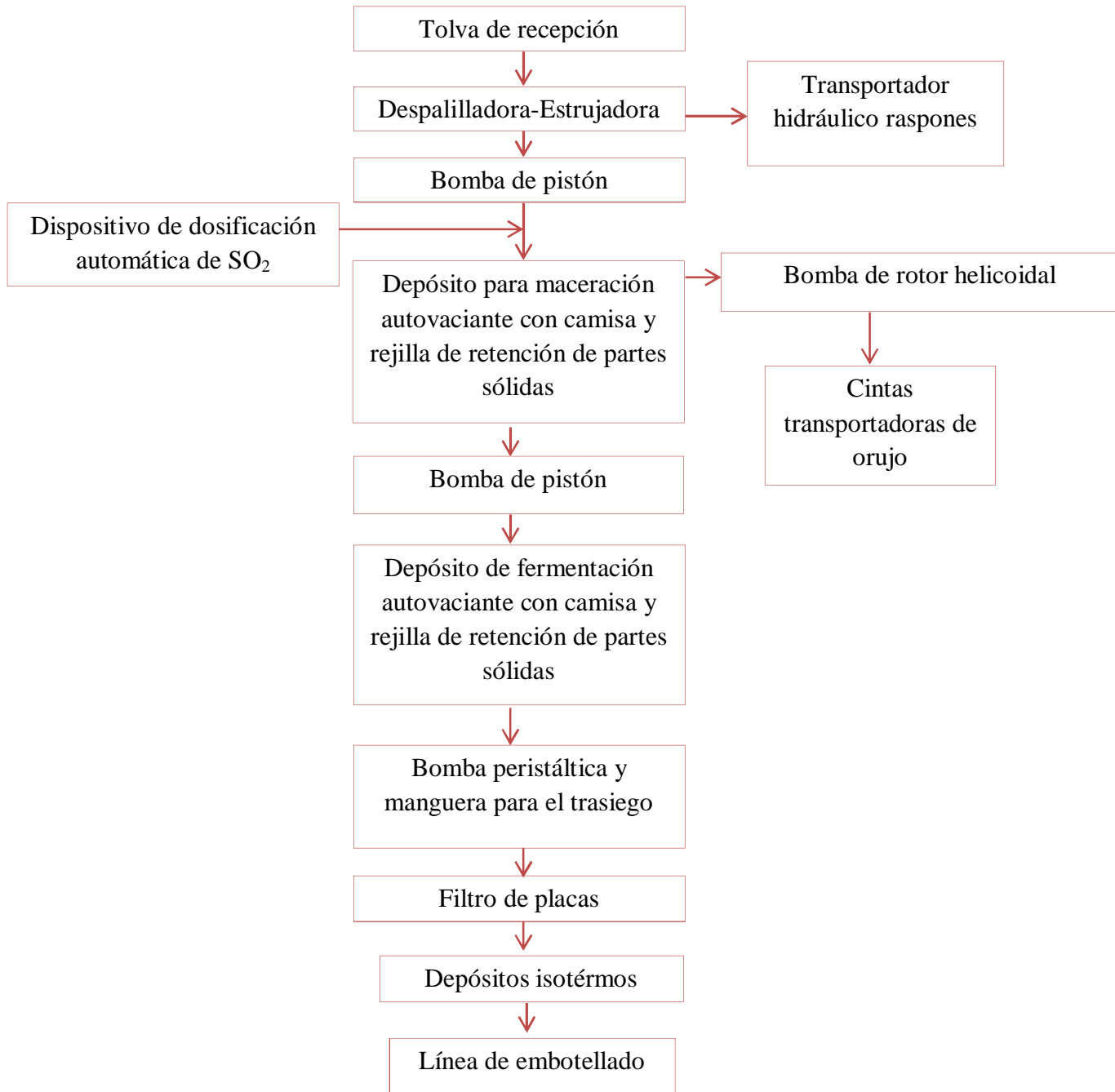
1. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto joven



2. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino tinto crianza



3. Diagrama de flujo ingeniería de proceso vino rosado



4. Vendimia

4.1. Vendimia manual

En la vendimia manual el personal contratado corta los racimos de uva con una herramienta que es una especie de tijeras o “corquettes” y posteriormente colocan estos racimos en cajas o cestas, que se situaran en remolques para el traslado de estas a la bodega.

La capacidad de las cajas suele ser de aproximadamente 25 kg.

Como ventajas de este tipo de vendimia se sitúa la calidad de la cosecha. El vendimiador realiza un trabajo de selección en el propio viñedo, in situ. Además se trata mejor la uva.

Por otro lado, los inconvenientes de este tipo de vendimia son el coste y la disponibilidad de personal para realizarla. El rendimiento de cada trabajador es de entre aproximadamente 1000 kg/jornada y 2000 kg/jornada según diversas fuentes, menor al de la vendimia mecanizada.

4.2. Vendimia mecanizada

Surgió en Francia a comienzos de los años 70 y ha ido aumentando su uso, aunque cuando se buscan vinos con una calidad mayor se sigue utilizando la manual. Se suele utilizar el método de la sacudida lateral, los tractores recorren líneas del viñedo sacudiendo los pies de la cepa y se caen los granos de uva a unos contenedores para su traslado a la bodega.

Como ventajas de este método de vendimia, es más rápida y más económica que la manual. Puede llegar a vendimiar una hectárea por hora. Además en zonas cálidas, se puede realizar la vendimia de noche para que las uvas entren frías a la bodega.

El mayor inconveniente es la rotura de granos, por lo que es importante que su traslado a la bodega sea rápido para evitar oxidaciones en el mosto.

4.3. Alternativa elegida

Se decide realizar vendimia mecanizada para la recolección de uva tinta. La justificación de esta elección se debe al mayor rendimiento y menor coste de la vendimia. Además, las variedades de uva seleccionadas para la elaboración de vino tinto no son especialmente vulnerables a las oxidaciones, aunque de todas formas se intentara que los granos de uva lleguen completos a la bodega.

El rendimiento máximo en cada hectárea será de 8000 kg/ha, por lo tanto llegarán en remolques con capacidad 2500 kg unos 8000 kg/h de uva. Cada casi 23 minutos un remolque.

5. Pesado de la vendimia

Hay dos formas de realizar el pesado de la vendimia. Por un lado, se encuentra la opción de realizarla por doble pesada. Esta consiste en pesar el recipiente y la vendimia,

y posteriormente el recipiente vacío. Así al restar el peso del recipiente vacío al primero se obtiene el peso de la vendimia.

Por otro lado, se puede realizar por simple pesada. Esto consiste en descargar la uva y pesarla directamente. Sin tener que hacer ninguna operación adicional.

Para la doble pesada se emplean básculas de plataforma o puente, su tamaño varía en función del tipo de transporte de la vendimia, grandes dimensiones cuando llega en remolques o menores dimensiones cuando llega en cajas.

Las grandes se suelen instalar separadas al edificio de la bodega, para facilitar la circulación de remolques.

Tabla 1 Características de básculas según su capacidad, dimensiones y puntos de apoyo (Togores, 2003).

Longitud x anchura (m)	Capacidad (Tm)	Puntos de apoyo o células
4 x 3	30 a 40	4
6 x 3	30 a 40	4
8 x 3	60	6
10 x 3	60	6
12 x 3	60	6
14 x 3	60 a 80	8
16 x 3	60 a 80	8
18 x 3	60 a 80	8
20 x 3	60 a 80	10

5.1. Alternativa escogida

Se decide pesar la vendimia en una báscula de plataforma o puente en la que se realizara el pesado mediante la metodología de doble pesada anteriormente explicada.

Para ello se empleara una báscula con capacidad hasta 60 Tm.

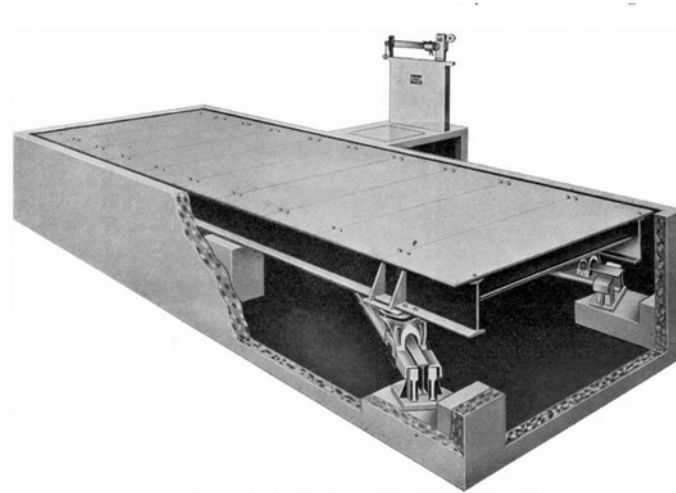


Figura 1 Plataforma mecánica con foso (Togores, 2003).

6. Descarga de la uva

La descarga de la uva depende del sistema de transporte y recepción de la uva.

6.1. Descarga en tolva

- Adecuado cuando llega la uva en remolques o bañeras.
- Es necesario que el vehículo que transporta la uva tenga una plataforma basculante, sino la bodega deberá tener una instalación basculante. Mediante uno de los dos sistemas se le da cierta inclinación al remolque y se hace descargar la uva por la pared lateral hacia la tolva.
- La tolva puede ser de los siguientes materiales:
 - Hormigón: suelen tener cerámica recubriéndolas.
 - Acero Inoxidable: se cubren a base de resinas epoxídicas.
 - Madera.
- Cuando la tolva está situada a ras del suelo: conviene que tengan tapa, por cuestiones de higiene.
- El vaciado, dirigiendo la vendimia hacia el procesado, puede ser:
 - Mediante tornillo sin fin.
 - Mediante fondo basculante.

6.2. Descarga en cinta transportadora

- Es recomendado si la uva llega en cajas, y se quieren conservar las ventajas del transporte en pequeños volúmenes.
- La manera de transportar la uva en las cintas puede ser:
 - Transporte de cajas en las cintas (colocadas a mano).
 - La uva a granel en las cintas.
- Desventaja: descarga más lenta y necesita mayor mano de obra.
- Ventaja: uva intacta al lugar de procesado y selección manual.
 - Es el sistema ideal para pequeñas producciones de vinos de calidad.

6.3. Descarga mediante ciclones de aspiración.

- Adecuado cuando se recibe la uva en remolques, aunque en las bodegas Españolas se suele utilizar la tolva, también se puede descargar mediante ciclones de aspiración.
- Este sistema utiliza la fuerza centrífuga de una corriente de aire giratoria, creando un ciclón que succiona las uvas, elevándolas entre 4 y 8 metros y dirigiéndolas por unas canalizaciones hacia el lugar de procesado.
- Desventaja: gran consumo energético (7-20 Tm/h). Además influye en su funcionamiento el estado de las uvas, ya que si están trituradas, pueden obturar los conductos.

6.4. Alternativa elegida

Se decide realizar la descarga en tolva para el vino tinto, concretamente serán tolvas de descarga vibrante ya que tratan mejor la uva suministrando racimos enteros debido a la bandeja vibrante.

Según varias fuentes, puede procesar caudales desde 1000 kg/h hasta 60000 kg/h un mismo modelo.

Concretamente se instalaran 3 tolvas de capacidad de 4 m³. Ya que teniendo en cuenta una densidad de vendimia aproximada de 800 kg/m³, cada una de estas tendrá capacidad para 3200 kg.

Por otro lado, la época de vendimia es una época en la que no se puede permitir que un equipo deje de funcionar y no poder procesar la uva. Por lo tanto, para no depender únicamente de dos equipos, se dispondrán 3 equipos por si una tolva se estropea y de esta manera poder procesar toda la cantidad de uva. Además, se posibilita aumentar en un futuro el rendimiento de la bodega.

Tabla 2 Características de la tolva de recepción.

Potencia (kW)	Capacidad (m ³)
2X1,5	4

7. Transporte de la uva en la bodega

7.1. Manualmente

Si la uva llega en cajas y en pequeñas cantidades. No precisa de instalaciones pero requiere bastante mano de obra.

7.2. Cintas transportadoras

Cuando el volumen de cajas es más elevado aunque no es excesivo, existen cintas con dispositivos de sujeción instalados para poder transportar las cajas. Al llegar al punto de descarga, la cinta provoca el vuelco de la caja, que evacua la uva, continuando la caja en posición invertida; La caja será transportada por otra cinta perpendicular que las conduce a un túnel con chorros de agua orientados hacia el fondo de la caja.

Ventajas:

- Mínimo daño del producto.
- Gran capacidad de transporte, aumentando la anchura de las cintas (0,3-1,4m) o variando la velocidad de transporte (0,5-4 m/s).
- Bajo consumo energía
- Posibilidad de acoplar al sistema una mesa de selección de uva.

Inconvenientes:

- Dificultad o lentitud para descargar el producto
- Elevación limitada a 30°. En elevaciones superiores debe ir provista de bandas de sujeción cruzada.
- Elevado costo de las instalaciones

- Siempre van abiertas, no pueden utilizarse en ambiente cerrado. La uva puede ir tapada por otra cinta para evitar exposiciones al sol.

7.3. Tornillo sin fin

Cuando la vendimia es recibida en tolva, esta suele tener instalado un tornillo sin fin que será de acero inoxidable o revestido de pintura alimentaria. De esta manera se facilita la circulación de la materia prima.

Ventajas:

- Sencillez de construcción.
- Bajo costo
- Facilidad de transporte en ambiente cerrado, evitando polvo y contaminación.
- Posibilidad de colocar bocas de descarga en diferentes puntos.

Inconvenientes:

- Necesidad de potentes motores.
- Dificultad de sobrepasar ciertas pendientes de elevación, disminuyendo la capacidad de elevación con la pendiente.
- Peligro de deterioro para la uva por la acción mecánica que ejerce sobre ella.
- Aporta turbidez al mosto por maceración de la uva y desprendimiento de partes sólidas.

7.4. Transporte neumático

Esta forma de transportar la materia prima se usa al descargarla con ciclones de aspiración. Se transporta el producto mediante de una corriente de aire creada en un ciclón.

Es adecuado cuando:

- El recorrido presenta obstáculos como pendientes o desniveles elevados.
- Transporte muy limpio.
- Materiales ligeros.
- Selección entre materiales de diferente densidad, forma y tamaño. Se utiliza para la separación y limpieza.

Se utiliza para transportar la materia prima desde el remolque y los orujos, pero se suele usar para el transporte de raspones.

Ventajas:

- Posibilidad de transporte en todas direcciones, incluso con desniveles.
- Simplicidad de construcción.
- Gran capacidad de transporte.
- Fácil limpieza haciendo pasar aire después de terminar el transporte.

Inconvenientes:

- Elevada potencia, el doble que el transporte mecánico.
- Limitaciones en el transporte debido a la granulometría del material a transportar.
- Dificultad de transportar productos húmedos, estimándose como límite máximo un contenido de humedad del 20%.
- Limitaciones en la distancia de transporte.
- Desgaste de tuberías y posible daño al producto por abrasión.
- Necesidad de instalar equipos especiales para recuperación de polvos.

7.5. Bombas de transporte

Para superar desniveles. Transforman la potencia (mecánica) de entrada en una potencia (hidráulica) de salida, así impulsa el movimiento del producto a través de sistemas de tuberías. Hay varios tipos de bombas más o menos adecuadas para cada función:

- Bombas volumétricas.
 - Bombas alternativas: trabajan lentamente provocan poco enturbiamiento y transportan cuidadosamente la uva.
 - Bombas alternativas de pistón.
 - Bomba de vendimia, realiza buen trabajo si recibe la uva estrujada y despalillada.
 - Sirven para transportar subproductos (heces, orujos, raspones).
 - Bombas alternativas de membrana.
 - Bombas dosificadoras.
 - Bombas rotativas: trabajan a mayor velocidad, enturbian los mostos.
 - Bombas de tornillo sin fin (mono).
 - Bomba de vendimia, realiza buen trabajo si recibe la uva estrujada y despalillada.
 - Sirven para transportar subproductos (heces, orujos, raspones).
 - Adecuada para trabajar con sustancias sólidas.
 - Adecuada para transporte de vino.
 - Bombas dosificadoras.
 - Bombas de ruedas dentadas o de engranajes externos.
 - Para suministrar líquidos a presión a los distintos equipos enológicos: filtros, calderas, frío... las que van acopladas a filtros deben trabajar de forma continua y sin golpes.
 - Bombas de rotor lobular o de lóbulos
 - Adecuada para trabajar con sustancias sólidas.
 - Adecuada para transporte de vino.
 - Bombas de impeller o de aletas

- Adecuada para trabajar con sustancias sólidas.
- Bombas peristálticas (rotho)
 - Bomba de vendimia, realiza buen trabajo si recibe la uva estrujada y despalillada.
 - Sirven para transportar subproductos (heces, orujos, raspones).
 - Adecuada para trabajar con sustancias sólidas.
 - Adecuada para transporte de vino.
- Bombas de energía cinética o centrifugas.
 - Nunca se utilizan como bombas de vendimia.
 - Las sustancias solidas de los mostos las estropean
 - Adecuada para transporte de vino, evitando la aireación.
 - Para suministrar líquidos a presión a los distintos equipos enológicos: filtros, calderas, frio... las que van acopladas a filtros deben trabajar de forma continua y sin golpes.

7.6. Alternativa elegida

Dependiendo del transporte del que se trate se elegirá uno u otro método, ya que cada uno es más adecuado para diferentes fases del procesado. Se especificará el tipo de bomba elegido en cada fase correspondiente.

8. Transporte de uva al elevador de cangilones para el estrujado y despalillado.

El transporte de la uva a la mesa de selección se realizara mediante 3 cintas transportadoras. Estas cintas procedentes de las diferentes tolvas, se unirán en la mesa de selección. Para así continuar procesando la vendimia.

Se han seleccionado las cintas transportadoras como sistema de transporte para este momento por el hecho de producir menor daño a la vendimia y que lleguen integras a la mesa de selección.

En principio, aunque la vendimia se reciba en dos tolvas de descarga vibrante, la vendimia se unificara a una sola cinta transportadora de manera que los equipos deberán tener una capacidad mínima de procesamiento de uva de 6300 kg/h. En el caso de que se quiera elaborar algún vino especial como monovarietales... en un futuro en la bodega, bastará con redirigir mediante cintas transportadoras el producto y aumentar la cantidad de equipos de recepción de la vendimia hasta los depósitos.

9. Transporte de uva mediante cintas transportadoras al despalillado y estrujado

Para hasta el despalillado y estrujado se utilizara una cinta elevadora de uva con banda de PVC con canjilones. De esta manera se elevara para su introducción en la despalilladora estrujadora.

Se elige una cinta elevadora que puede transportar hasta entre 5.000 y 15.000 kg/h.

A continuación se presenta una tabla con las características técnicas del equipo elegido:

Tabla 3 Características técnicas cinta elevadora.

H. descarga (mm)	Potencia (kW)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Peso (kg)
2.300/3.550	0,75	4.500	1.200	3.600	275

10. Despalillado y estrujado

10.1. Despalilladora de paletas

Se dispone un equipo para el despalillado. Su funcionamiento consiste en un tambor horizontal perforado y un árbol con paletas dispuestas helicoidalmente, que giran a baja velocidad evitando dañar la uva. Los racimos caen de la tolva superior al cilindro perforado y por el giro de las paletas, se desgranar y algunos se rompen. El zumo, la pulpa y los hollejos pasan a través de los agujeros y son arrastrados hacia el exterior cayendo por la parte de abajo. Los raspones despojados y escurridos son expulsados por el otro extremo del tambor, opuesto al de entrada.

10.2. Estrujadora de rodillos

Un equipo para el estrujado. Está constituida por dos rodillos que giran en sentido contrario, de esta manera se comprime y aplasta la vendimia entre ellos. La intensidad del estrujado es regulada mediante la separación de los rodillos.

La uva es introducida a través de una tolva superior que la conduce al interior de la estrujadora, donde están los rodillos. Los rodillos se colocan en paralelo alojados en cajas excéntricas para poder regular su separación en función del tamaño del grano, del estado sanitario de la vendimia y grado de estrujado. Éstos disponen de un embrague para separar los rodillos si se da la situación de que se introduzcan cuerpos extraños que pudiesen dañar su superficie. Los rodillos giran lentos evitando tratar mal la uva.

Los rodillos pueden ser:

- Cilíndricos: la fricción se reparte uniformemente por toda la superficie. Además, se aumenta el rendimiento de la estrujadora.
- Cónicos: la fricción no es uniforme y hacen más destrozos.

Ventajas:

- Tratamiento muy suave de la vendimia.
- Separación regulable, grado de estrujado opcional.

- Altos rendimientos (100000 kg/h)
- Aireaciones mínimas.
- Su uso adecuado no produce roturas de partes solidas ni desgarramientos.

Inconvenientes:

- Derivados de mala utilización, juntando mucho los rodillos.

10.3. Estrujadora despalladora horizontal.

La tolva se encuentra encima de la estrujadora, de ésta se desprenden los racimos y son recogidos por las paletas del eje rotatorio a un número elevado de revoluciones y se golpean centrífugamente contra el cilindro agujereado en el que los granos se sueltan, rompiéndose también bastante intensamente, tanto por el golpe recibido de las paletas, como por el choque contra el cilindro.

A continuación, los raspones son centrifugados y se evacuan por la extremidad de un segundo cilindro por medio de cuchillas rotatorias oportunamente perfiladas. Al fondo del equipo, un tornillo sinfín empujará la masa estrujada y sin raspón hacia una bomba de descarga.

10.4. Estrujadora despalladora vertical con alimentación superior.

Los racimos se desprenden desde la tolva al centro donde las paletas del árbol los golpean contra el cilindro perforado circundante. Los raspones, cayendo hacia el fondo, serán elevados a la salida por centrifugación mediante unas cuchillas giratorias, con inclinación. Se necesitan un notable número de revoluciones (o de un notable diámetro interior para tener una elevada velocidad periférica) para asegurar el funcionamiento.

En este equipo no existen sinfines ya que la masa estrujada y despallada cae por gravedad en el depósito de recogida inferior del equipo, al cual está unida la bomba de descarga. Son equipos que se adoptan especialmente cuando se requieren elevados rendimientos horarios.

10.5. Estrujadora despalladora vertical con alimentación inferior.

Mediante un breve sinfín que se encuentra en la tolva de carga se conducen los racimos hacia el interior. Aquí se encuentra un grueso tambor no perforado, giratorio y que lleva en su exterior una hélice. Este tambor proyecta los racimos contra el cilindro perforado al circundante y la espiral toma los raspones y los empuja, centrifugándolos hacia el exterior. No tiene sinfín al fondo para el transporte de la masa estrujada y despallado.

Como criterio de selección fundamental entre estos dos últimos tipos descritos (verticales), es evidente que el equipo de alimentación inferior puede ser colocado en el plano normal de trabajo, en la cota de entrada de la uva, mientras el equipo de alimentación superior muy frecuentemente está alojado en fosa inferior al plano de trabajo.

10.6. Despalilladora-estrujadora.

Se compone por un eje horizontal de paletas que gira de forma más lenta que a la que normalmente giran equipos similares. Los racimos son empujados por un tornillo sinfín, para separar los granos mediante las paletas, al inicio del tambor que es de menor diámetro. Las bayas se desprenderán y descenderán, cuando los rodillos que se encuentran en el fondo se encargan de aplastarlos. Posteriormente, un sinfín interior da salida a la masa estrujada y despalillada. En lo que se refiere a la parte de los raspones, se empuja a la salida mediante paletas y centrifugación.

10.7. Alternativa elegida

Se opta por la despalilladora-estrujadora ya que, se van a necesitar los dos equipos. Además, dependiendo del régimen de revoluciones, no se rompen los raspones y salen enteros. Además, la piel de las bayas suelen salir casi completas en bajo régimen de revoluciones. Por lo tanto, se obtienen menores desperdicios.

En cambio en las estrujadoras despalilladoras, no se obtienen los raspones enteros sino a trozos y con fisuras. Esto conlleva que se absorbe una cantidad de mosto más grande y la posibilidad de que haya más trozos de raspón en la masa.

Se opta por la despalilladora-estrujadora TOP/8, capaz de producir entre 7.000 y 8.000 kg/h. A continuación se presentan las características técnicas de este equipo.

Tabla 4 Características técnicas despalilladora estrujadora.

Producción (kg/h)	Potencia (kW)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Peso (kg)
7.000-8.000	1,8+0,55+1,1	2.000	900	1.400	310

11. Transporte de subproductos.

Los orujos se almacenan fuera de la bodega, introducidos en contenedores y se enviarán a la alcoholera.

11.1. Evacuación de raspones

11.1.1. Aspiradores de raspón

Se trata de un aspirador neumático que funciona con un motor eléctrico y por una tubería salen los raspones al exterior de la bodega.

Esta bastante extendido. Un soplete gira rápidamente, y aspira los raspones por una conducción neumática que se crea en el fondo de una tolva inferior a la salida de la estrujadora, esta, a su vez, los proyecta lejos, por el flujo de aire los raspones que llegan a dicha soplante.

Como aspecto negativo produce ruido, consume bastante energía y se dan frecuentes obstrucciones de las tuberías.

11.1.2. Transportadores hidráulicos.

Se trata de un canal por el que circula agua gracias a la pendiente de este. El canal se sitúa debajo de la salida de la estrujadora y al final de este se encuentran unas rejillas y de ahí un tornillo sin fin recoge los raspones y se los lleva. Con el fin de consumir menos agua, esta se recircula para que de nuevo cumpla su función.

Ventajas: silencioso, bajo consumo energía, fácilmente desatascable.

11.1.3. Transportador de cinta de goma.

Para su instalación es importante el recorrido (sin curvas) y la distancia que las cintas deben hacer hasta la acumulación externa de raspones. Es adecuado cuando es poca distancia.

12.1.4. Alternativa elegida

Se utilizaran transportadores hidráulicos con recirculación de agua ya que es silencioso, tiene bajo consumo energía y, en el caso de obstrucción, se desatasca fácilmente.

11.2. Evacuación de orujos

11.2.1. Transportadores de orujos

Debajo de las prensas se situaran unas cintas para transportar los orujos, elevadores de cangilones. Como ventajas se encuentra su bajo consumo energético, la fácil construcción y se encuentran baratos en el mercado. Por otro lado, como desventaja, no muy versátiles.

12. Transporte de la pasta a los depósitos de fermentación.

12.1. Bombas helicoidales, o de pistón

Como ventajas del pistón se encuentra que produce menor cantidad de heces, ya que se reducen al mínimo las ocasiones de rozamiento de la fracción solida de la pasta.

12.2. Paletas flexibles con rotor excéntrico.

Las paletas recogen la pasta y esta es empujada mediante el movimiento giratorio de las paletas hacia su salida. Dispone de un sistema para impedir que la pasta vuelva a la admisión.

12.3. Alternativa elegida

Se realizara la introducción de la pasta en los depósitos por gravedad, ya que los depósitos están situados un piso más abajo que la despalilladora estrujadora.

Si hiciera falta realizar algún tipo de transporte en algún momento, se utilizaría la bomba de pistón para transportar la pasta a los depósitos de fermentación debido a su capacidad y consumo.

13. Adición de anhídrido sulfuroso

13.1. Sulfitómetros

Se trata de dos cilindros para dosificar el anhídrido sulfuroso líquido e introducirlo, mediante un homogeneizador de turbina a la masa en sulfatación, en la canalización de paso de la pasta.

13.2. Equipo de sulfitado

El anhídrido sulfuroso se encuentra en una botella en forma de gas en estado líquido. Este se saca de la botella y se introduce en un cilindro dosificador, mientras otro cilindro está distribuyendo el sulfuroso. Se introduce el SO₂ por un tubo homogeneizador, en el interior del cual la masa que pasa es sometida a un torbellino.

Como característica negativa de este equipo se encuentra que es discontinuo en cuanto a la alimentación del homogeneizador por parte de la bomba de masa estrujada, por lo tanto se da una discontinuidad en la concentración en la masa del SO₂.

13.3. Dispositivos de dosificación automática de SO₂

Utilizando sondas de nivel, se hace que la bomba de la masa estrujada funcione o no, de esta manera no se absorbe aire y no varía el caudal. En el momento que la bomba funciona el inyector de SO₂ introduce la dosis fijada en el dispositivo de suministro.

Conviene tener en cuenta que no es fácil dosificar de forma precisa pequeñas cantidades de SO₂ en forma líquida. Será más preciso utilizar una solución acuosa de SO₂ que supone una masa mayor (más de 10 veces) y por tanto más manejable. También se obtienen buenos resultados al escurrir SO₂ en forma gaseosa.

13.4. Alternativa escogida

Se decide instalar un dispositivo de dosificación automática de SO₂, ya que además de necesitar menor cantidad de personal para trabajar la entrada de SO₂ será más precisa.

Se escoge el dosificador automático de SO₂ de carburos, ya que puede trabajar tanto de forma continua como discontinua y además se puede ajustar la cantidad a dosificar y el caudal.

14. Materiales depósitos maceración y fermentación

14.1. Barro cocido

Fueron los primeros en utilizarse. Ceden al vino compuestos desfavorables, por lo que hay que recubrirlos. La evacuación de calor es difícil, el trabajo en ellos es complicado y siempre hay riesgo de roturas.

14.2. Madera

Según Alexandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este material son las siguientes:

Ventajas:

- Cede al vino compuestos de la madera.
- Estabilización fenólica durante el proceso de fermentación.

Inconvenientes:

- Fácil contaminación microbiana, difícil desinfección y limpieza.
- Mala conducción del calor, difícil control de la temperatura, poco intercambio con el exterior.
- Escasa hermeticidad. Aunque se llenan de agua para que se hinchen antes de introducir el mosto, siempre queda algún poro; además, dicha humedad continuada puede favorecer desarrollos microbianos.
- Perdidas de vino que impregna madera.

14.3. Cemento

Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este material son las siguientes:

Ventajas:

- Diferentes usos: fermentación, tratamientos, almacenamiento.
- Limpieza más sencilla comparados con la madera
- Fácil construcción, posibilidad de adquirir diversas formas.
- Larga duración.
- Buen hermetismo.
- Con un buen revestimiento, resultan estancos.

Inconvenientes:

- Mantenimiento costoso (eliminación de tartratos y nuevos revestimientos).
- Conducen el calor mejor que la madera, pero aun así, resulta difícil el control de la temperatura.
- Problemas de grietas, contaminaciones y proliferación de hongos, por lo que hay que desinfectarlos y airearlos periódicamente.

14.4. Acero común

Con el fin que no se cedan metales al vino tendrá que estar vitrificado o plastificado. Como característica positiva, presenta gran conductividad y como negativa, tiene escasa resistencia mecánica debido a los recubrimientos.

14.5. Acero inoxidable

Es un material que se utiliza con frecuencia en industrias agroalimentarias. Esto se debe a que forma una capa fina, que le otorga resistencia a corrosiones.

14.6. Poliéster reforzado con fibra de vidrio o vitrorresina (PRFV)

La resistencia al acero del poliéster reforzado con fibra de vidrio o vitrorresina es parecida a la del acero. En cambio, son menos duraderos e higiénicos. Además no se puede llevar un control de la temperatura tan preciso como en el caso del acero inoxidable. El precio de estos depósitos es menor que el del acero inoxidable y comparte con este material varias ventajas (Aleixandre & Álvarez, 2003):

- Inocuos e inertes: ni sabor ni olor.
- Resistentes a la corrosión y a los agentes atmosféricos.
- Superficie interna lisa: fácil limpieza.
- Son muy ligeros, pueden moverse fácilmente.
- Pueden protegerse con distintos recubrimientos.
- Son translucidos, puede verse el contenido.
- Pueden alcanzar grandes volúmenes.

14.7. Alternativa elegida

Se eligen los depósitos de acero inoxidable por las ventajas que presenta:

- Inalterables, inatacables e inocuos.
- Herméticos, pueden soportar una ligera presión interior.
- Fácil limpieza y desinfección.
- Gran capacidad de intercambio térmico.
- No precisa de mantenimiento y suele tener una duración casi ilimitada.
- Aguantan rango amplio de presiones.
- Pueden construirse de diferentes volúmenes y modelos, amplia versatilidad.
- Pueden ser móviles, pudiendo cambiarse de lugar si interesa.

Cuanto mayor número de depósitos, mayor coste conlleva. Por lo tanto mejor pequeños (mayor calidad) pero más caros.

Se decide instalar unos depósitos de 25.000 litros para la elaboración de vino tinto que se llenaran a una capacidad del 80% debido a la elevación del sombrero durante la fermentación. Por lo tanto tendrán una capacidad útil de 20.000 litros.

Se utilizarán tanto para la fermentación alcohólica como para la maloláctica.

Los depósitos destinados a la elaboración de vino rosado serán también de acero inoxidable, aunque en este caso tendrán una capacidad menor, de 10.000 litros.

15. Tipos de depósitos cerrados

15.1. Depósitos tradicionales.

Estos depósitos suelen tener el fondo plano y en ocasiones disponen de camisas de refrigeración. Son utilizados para la fermentación en blancos y rosados así como,

para conservación y almacenamiento. En el caso de que se utilicen para tintos, deberán llevar una boga de hombre de gran tamaño en la parte inferior.

15.2. Depósitos autovaciantes

Tienen camisa de refrigeración a la altura del sombrero y mecanismos para llevar a cabo remontados automáticamente. Pueden ser de fondo cónico, desviado hacia la parte frontal, y llevar un sistema de extracción de orujo tipo tornillo sin fin o una hélice. Pueden llevar un conjunto de rejillas en la parte inferior para facilitar el sangrado.

15.3. Depósitos especiales

Los llamados especiales tienen en su interior un dispositivo para agitar de forma automática y así homogeneizar la pasta en la elaboración de vino tinto.

15.4. Depósitos siempre llenos

Dispuestos de una tapa que baja hasta el nivel de llenado, en función de la cantidad que contenga. El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.

15.5. Depósitos autovinificadores

Son depósitos horizontales rotativos. Con este movimiento de rotación se pretende incrementar la maceración. Por lo tanto no suele ser necesario el remontado. Son utilizados para maceraciones prefermentativas de blancos y rosados y fermentación de tintos.

15.6. Depósitos isoterms

Estos depósitos están aislados para la estabilizar químicamente el producto. Podemos incluir aquí los de pulmón. Algunos van divididos en dos compartimentos: a uno llega el agua más caliente de las camisas antes de pasar por el compresor de frío, y al otro compartimento llega el agua fría procedente del compresor. De plástico con aislante o de acero inoxidable.

15.7. Alternativa escogida

Para vino tinto se escoge un depósito autovaciante con camisa con dispositivo para remontado para favorecer de esta manera la maceración y por lo tanto la adquisición por parte del mosto de sustancias fenólicas. Tendrán una capacidad de 25.000 litros aunque se llenarán al 80% aprovechando 20.000 litros de capacidad.

Además, la camisa permite un control de la temperatura, ya que en la fermentación se podría elevar hasta el punto de causar una parada en esta.

Para el vino rosado se emplearán los mismos depósitos aunque sin dispositivo para el remontado y preparados para el sangrado de capacidad para 15.000 litros.

16. Descube

De las bombas descritas anteriormente se decide instalar una bomba de pistón en la fase del descube para la parte líquida debido a la comodidad que aporta a la hora de aspirar la fase líquida del depósito. Además se instalara un presostato para que la parte del final de la tubería pueda ser cerrada sin que la bomba sufra ningún daño.

En lo que se refiere a la parte sólida de los orujos que se transportaran a la prensa se decide instalar una bomba de rotor helicoidal con estator flexible. Estas aspiran los orujos y tienen gran capacidad para el transporte de estos. Estas bombas son autocebantes y pueden manejar un alto contenido de sólidos con desplazamiento positivo, son se utilizan para bombear vino, lías y pastas despalladas. Pueden ir provistas de un cuello abierto o cerrado (el primero para permitir la entrada de pastas, uva estrujada), de un by pass y son reversibles. No se paran inmediatamente después de desconectar la corriente y no deben trabajar en seco porque se daña el estator de caucho.

Para ello se dispondrá también de depósitos tradicionales para el vino tinto de 25.000 litros de capacidad y para el vino rosado de 20.000 litros de capacidad.

Además se dispondrá de depósitos siempre-llenos para el almacenamiento del vino o para utilizarlos en caso de que no haya cantidad suficiente para llenarlos completamente. Estos tendrán la misma capacidad que los anteriores.

17. Prensa

17.1. Prensas verticales

17.1.1. Prensas de husillo

Este tipo de prensas tienen un plato circular dentro de una jaula de madera. Este plato presiona la vendimia de arriba abajo. De esta manera se consigue que el mosto pase por el espacio de las rendijas de la jaula y se recoge en la base de la prensa.

Su uso más habitual es para vinificaciones artesanales.

17.1.2. Prensas hidráulicas verticales

Son parecidas a las prensas anteriormente descritas, la única diferencia es que tienen un dispositivo hidráulico que baja o sube la plataforma de prensado. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este equipo son las siguientes:

Ventajas:

- La presión que ejercen es muy suave, por lo que dan lugar a mostos o vinos de calidad, que se mezclan con el mosto o vino yema.
- El mosto o el vino obtenido presenta pocos fangos.
- El flujo del líquido por las ranuras de la jaula es muy rápido, por lo que el contacto con las partes sólidas es mínimo.

- Prensado eficaz para las vendimias con podredumbre.

Inconvenientes:

- Al ser abiertas, producen aireaciones.
- Para extraer todo el jugo hay que realizar varios prensados sucesivos, lo que alarga la duración de la operación. La carga y descarga es incómoda y ralentiza aún más el proceso
- El desmenuzamiento de la torta de orujos suele ser manual.
- Su rendimiento es bajo y sólo se utiliza para elaboraciones artesanales que procesen poca cantidad de vendimia o para prensado de pastas tintas.

17.2. Prensas horizontales

17.2.1. Prensa mecánica y prensa hidráulica horizontal

Se trata de una jaula de eje horizontal y perforada que normalmente es de madera. Dentro de esta jaula se encuentran dos platos entre los que se reduce la distancia o se aumenta en función del sentido de giro de la jaula. Se dispone la vendimia se sitúa entre los platos y cuando se reduce la distancia entre estos, se ejerce una presión y sale el mosto hacia una bandeja de recogida que se encuentra en la zona inferior. También tiene instaladas unas cadenas en el eje, estas son encargadas de que desmenuzar la torta y con el movimiento giratorio se facilita su descarga.

El material que se emplea para su construcción es acero inoxidable y llevan una carcasa con la función de evitar oxidaciones. La velocidad del prensado puede programarse y se puede modificar. Al alcanzar una determinada presión, se detiene el prensado según lo programado. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este equipo son las siguientes:

Ventajas:

- Presión de prensado relativamente débil.
- Manejo más cómodo. El giro y las cadenas facilitan el desmenuzamiento automático de los orujos y la descarga de éstos.

Inconvenientes:

- Dan lugar a aireación del mosto escurrido, aunque la carcasa lo evita en parte.
- Proporcionan más fangos que la prensa vertical debido a las magulladuras que provocan las cadenas.
- Rendimiento no muy elevado.
- Al igual que las anteriores, es lenta por tener funcionamiento discontinuo.

17.2.2. Prensas de membrana

Tienen en común con las anteriores que se trata de una prensa horizontal. En cambio, para su funcionamiento se hincha una bolsa axial que se encuentra dentro del

cilindro de acero inoxidable y esta es la que presiona la vendimia. De esta manera el mosto sale por las rendijas de la jaula cilíndrica.

El aumento de volumen de la bolsa es debido a su llenado mediante agua a presión o compresor de aire. Se puede realizar el prensado en diferentes fases, al principio con menor presión que en las siguientes y entre las fases se deshincha para que la pasta se pueda esponjar. Finalmente el orujo en forma de torta, debido a la rotación de la jaula es liberado. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este equipo son las siguientes:

Ventajas:

- Presión débil bien repartida en toda la masa, por lo que da mostos de gran calidad.
- El rendimiento es aceptable, ya que aunque la presión es pequeña se ejerce sobre toda la masa, con mayor efectividad en las de pulmón central.
- La prensada se produce sin contacto con el aire, ya que la membrana se adapta a la masa y los riesgos de oxidación son mínimos.
- No producen fangos por ausencia de partes mecánicas que ejerzan acciones de frotamiento.
- La capacidad es media, similar a las otras prensas horizontales.
- Mayor cantidad de fangos que se forman.
- Mayor extracción de componentes de las partes sólidas.
- Son totalmente automatizables y su manejo es muy cómodo.

Inconvenientes:

- El precio es muy elevado.
- Funcionamiento discontinuo: el proceso de llenado, prensado y descarga es lento (2-3 horas).

17.3. Prensas continuas

17.3.1. Prensas de tornillo sin fin

La vendimia es empujada por un tornillo sin fin contra un obturador móvil que se dispone en el lado contrario de donde se introduce la vendimia. El obturador esta cerrado mientras se ejerce la presión, pero cuando llega al nivel deseado se abre. Así, los orujos en forma de torta compactada salen.

Se utilizan en las grandes bodegas para grandes vinificaciones. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este equipo son las siguientes:

Ventajas:

- Extracción muy rápida del mosto, de hasta 50 000 kg/h.

- Tienen un gran rendimiento en mosto. Consiguen el agotamiento de los orujos, por lo que se pueden utilizar después de alguna de las prensas anteriores para lograr rendimientos máximos.
- Funcionan prácticamente en continuo.

Inconvenientes:

- Prensado fuerte con trituración de la vendimia.
- Se producen roturas de partes sólidas por fricciones mecánicas con el tornillo, aumentando los fangos y la extracción de compuestos perjudiciales para la calidad del vino.
- Calidad de mosto inferior, por trato de la vendimia enérgico.

17.3.2. Prensas de pistón

Funciona como las prensas de tornillo sin fin, lo único que no solo gira, también avanza en sentido recto por el cilindro al mismo tiempo que rota, como un pistón. La masa que ha sido estrujada se decanta en la zona del tornillo sin fin y cuando gira se forma un tapón compacto. Cuando el tapón tiene cierto volumen el pistón lo empuja a la compuerta que se abre para eliminar los orujos. Posteriormente vuelve a cerrarse para volver a empezar el proceso. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las características de este equipo son las siguientes:

Características:

- Tiene un rendimiento menor que el tornillo sin fin.
- Al flotar menos pieles que en el caso de la prensa de tornillo sin fin se obtienen mostos con menos fangos.

17.3.3. Prensa sin fin-membrana

Estas prensas se parecen a las prensas continuas de tornillo, pero en estas se encuentra el cambio de que se acopla tanto en el espiral del sin fin como en el eje central una membrana que realiza el prensado. La membrana cuanto más se hincha presiona con mayor intensidad la vendimia hasta que los orujos se agotan, y entonces se expulsan. La vendimia es empujada por el tornillo sin fin cuando la membrana se descomprime.

Mediante esta prensa (que utiliza la presión neumática a la vez que la continuidad mecánica) se consiguen mejores mostos en cuanto a la calidad que en la prensa de tornillo sin fin. Hay que tener en cuenta también que la prensa sin-fin membrana no rinde tanto como la prensa clásica.

17.3.4. Prensas de bandas

Funciona haciendo pasar la vendimia por dos cintas (que se pueden comprimir con rodillos) de tela que se encuentran en posición horizontal. Al ser de tela el mosto puede atravesarlas.

La fase solida de la vendimia se La vendimia pasa por un escurridor y la masa sólida se asienta sobre la banda de abajo y se formara un manto fino que se comprimirá por otra banda que gira en sentido contrario y a diferente velocidad. Normalmente, el inicio de la prensa de cintas se encarga de escurrir. El mosto que se filtra es recogido en bandejas. Los rodillos que se encuentran al final comprimen los orujos hasta agotarlos. Según Aleixandre y Álvarez (2003) las ventajas e inconvenientes de este equipo son las siguientes:

Ventajas:

- Gran calidad del mosto, ya que, al realizar un prensado suave, no se produce dilaceración de los raspones ni rotura de semillas.
- Gran rendimiento, ya que trabaja en continuo.

Inconvenientes:

- Elevado precio, que hace que sólo sea rentable para procesar grandes cantidades de uva.
- Producción de mayor cantidad de fangos debido a la supresión de la autofiltración del mosto en la propia masa de la vendimia.
- Provocan oxidación del mosto, ya que van abiertas.
- Son delicadas, requieren que la vendimia esté bien despalillada para que no se rompan las bandas.

17.4. Alternativa elegida

Prensa horizontal neumática de membrana y de jaula perforada que funcionara con aire a presión. Esta prensa no daña la uva, o en el caso de dañarla lo hace menos que otras alternativas de prensa presentadas. Como se puede observar en las ventajas de estas prensas anteriormente descritas tiene un rendimiento aceptable y no producen fangos y la prensada se produce sin contacto con el aire para evitar la oxidación.

Teniendo en cuenta la densidad del orujo fresco que es de $0,8 \text{ kg/dm}^3$ según Aleixandre y el orujo agotado de $0,6 \text{ kg/dm}^3$ y la cantidad de orujos en cada depósito, se realiza la selección de la prensa.

Tabla 5 Datos empleados para los cálculos y la selección de la prensa

Orujos por depósito (kg):	2592,14
Porcentaje aproximado peso orujos según flanzzy (%):	9,5
Porcentaje aproximado peso raspon según flanzzy (%):	4,5
Cantidad vendimia en cada deposito (kg):	28571,43
Densidad orujos según fresco según Aleixandre (kg/dm^3):	0,8

Densidad orujo agotado según Aleixandre (kg/dm³):	0,6
Volumen orujo fresco (m³):	3,24

Tabla 6 Características técnicas de la prensa.

Capacidad de carga del tambor (t)	Uva entera: 1/1,3 Uva estrujada: 2,3/3,2 Uva fermentada: 3/4,2
Potencia motorreductor (kW)	0,75
Central aire comprimido	1,85
Dimensiones LxAxH (cm)	300x153x200

18. Trasiego

Se realiza el trasiego para limpiar el vino. Esta etapa consiste en trasladar el vino de un depósito a otro, eliminando una parte sólida.

De las bombas anteriormente descritas la bomba más adecuada para esta etapa es una bomba peristáltica, para impulsar el vino.

También será necesaria una manguera para trasegar el vino, por lo que se opta por una manguera flexible para trasiego de P.V.C. y reforzada interiormente con una espiral rígida.

19. Filtrado

Dependiendo de la modalidad de filtrado unos equipos u otros son más adecuados.

19.1. Filtración por tierras

Como introducción mencionar que las tierras pueden ser:

- Diatomeas, Kieselgur o tierra de infusorios: se trata de finas partículas de entre aproximadamente 2 μm y 10 μm , se trata de tierras con poca permeabilidad y por lo tanto, presentan gran retención. Se suelen utilizar para la filtración abrillantadora.
- Perlitas: de densidad menor que las anteriores y con capacidad de filtración aproximadamente en un 20% superior. Es utilizado únicamente para productos cargados de sólidos en suspensión o en el desfangado de mostos.

Además de los anteriores también se utilizan: celulosa, bolitas de polietileno de alta densidad o productos derivados de varios adyuvantes como celulosa, algodón, diatomeas y perlitas mezcladas en diferentes proporciones.

A continuación se procede a describir los diferentes equipos existentes para la filtración por tierras.

19.1.1. Filtración por bujías

Se trata de un filtro en el que se hace pasar el líquido por la presión de una bomba de alimentación del filtro. El filtro consiste en un depósito dispuesto en forma vertical en cuyo interior se encuentra la capa filtrante que atravesará el líquido.

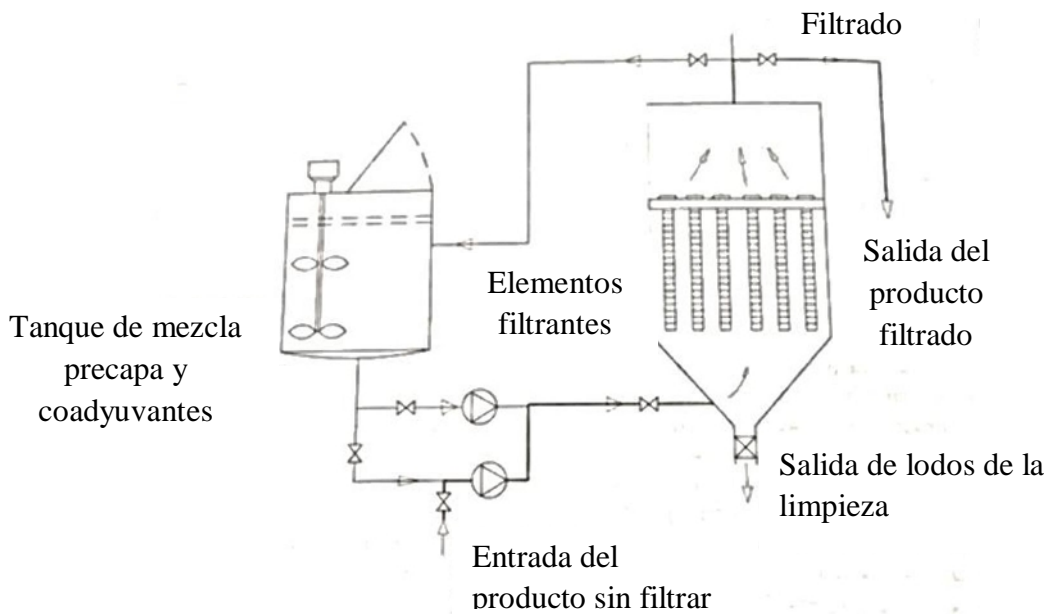


Figura 2 Esquema de funcionamiento de un filtro de bujías. Fuente: Aleixandre y Álvarez, 2003.

Tabla 7 Características de área, volumen de torta, número de elementos y volumen de tanque de los filtros de bujía.

	BF275/BF510	BF610/BF1010	BF1210/BF2000
Área (m ²)	0,5-5,1	3-24	25-188
Volumen de torta (dm ³)	14-41	81-190	675-2820
Nº de elementos	2-22	13-100	72-215
Volumen de tanque (dm ³)	0,075-0,285	0,415-1,275	2,49-11,315

Principales características de este tipo de filtros:

- Ideal para pulir corrientes con un bajo contenido en sólidos.
- La filtración siempre tiene lugar sobre tela.
- Posibilidad de realizar descargas secas de los sólidos filtrados así como descargas húmedas.
- Posibilidad de trabajar a contracorriente con la inyección de aire o líquido, favoreciendo así la descarga de los sólidos filtrados.
- Posibilidad de aumentar la capacidad mediante la instalación de más bujías.
- Facilidad de automatización.
- Posibilidad de funcionamiento continuo.

Además en cuanto a aspectos higiénicos, para lavarlo con agua o gas a presión, es desmontable para la limpieza y revisión, aunque es necesario ajustarlo bien en el montaje.

Lleva un soporte que debido a su rigidez no se puede deformar y permite aumentos de la superficie de filtro.

Como aspecto negativo de este equipo se encuentra que la capa se cae por pequeños cambios de presión y que no filtra el vino residual.

19.1.2. Filtración con filtro de platos verticales

Se trata de un filtro que consta de un depósito en forma horizontal y en su interior se encuentran platos filtrantes situados de manera vertical. Tiene también, un instrumento para añadir dosis de tierras junto a un agitador. Desde la bomba dosificadora se puede regular el caudal y se acciona por un motor. El mismo motor que hace girar el soporte de los platos. A su vez, se puede purgar el aire, tienen instalado un dispositivo para la distribución homogénea de las tierras sobre los platos verticales, un colector con pulverizadores para lavados y un desagüe para descargar residuos al final de cada filtración.

El ciclo en estos filtros se desarrolla en 3 fases: la formación de la precapa, la filtración del vino y finalmente, después de cada ciclo de trabajo, el lavado del filtro y la eliminación de la capa formada.

Como ventajas en este tipo de filtros se encuentran la elevada superficie filtrante y, como los anteriores filtros descritos, un fácil desmontaje y limpieza de los platos; en cambio, como aspectos negativos de los filtros indicar que es delicado el mantenimiento de la torta sobre los platos y que al final del ciclo no se filtra el vino residual, que conlleva pérdidas de vino.

Principales características de este equipo son:

- Posibilidad de realizar descargas secas de los sólidos filtrados así como descargas húmedas.
- Fácil acceso al interior del filtro.
- Posibilidad de descarga de tortas manual y automática.
- Posibilidad de filtrar sobre tela y sobre malla metálica.
- Gran capacidad de filtración.
- Posibilidad de ampliar fácilmente su capacidad mediante la instalación de más placas.
- Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante la inyección de vapor.
- Fácil automatización.

Tabla 8 Características del área, volumen de torta, número de elementos, volumen de tanque y superficie ocupada de filtros de platos verticales.

	FH 900	FH 1220	FV1370/FH1500
Área (m ²)	10,2-25,3	27,4-65,6	50,6-151,1
Volumen de torta (dm ³)	230-580	630-1510	1160-3490
Número de elementos	15-37	20-48	23-69
Volumen de tanque (dm ³)	1070-2130	2430-4840	4380-10840
Superficie ocupada (mm)	1650 x 3730 – 7030	2200 x 5290 – 9490	2500 x 6260 – 13860

Las ventajas de este equipo son:

- Filtros de gran capacidad adecuados para el tratamiento continuo de grandes caudales.
- Construcción simple y robusta con la ausencia de partes móviles y descargas mecánicas. Reducción notable del coste de mantenimiento.
- Filtro cerrado, estanco y seguro. Ideal para productos peligrosos o de alto valor.
- Posibilidad de total automatización. Se evita la necesidad de personal para su funcionamiento.
- Posibilidad de formación de una primera capa.
- Posibilidad de obtener corrientes filtradas con un nulo contenido en sólidos. Posibilidad de encamisar.
- Apto para procesos con la temperatura como factor crítico.
- Realización íntegra del filtro en acero inoxidable AISI 304, AISI 316 y otros metales. Ideal para tratar productos alimentarios y farmacéuticos.

19.1.3. Filtración con filtro de platos horizontales

Es un filtro parecido al filtro de platos verticales, la diferencia principal se encuentra en que los platos se disponen de forma horizontal. Estos platos filtrantes están montados sobre un eje vertical. Y cada plato va acompañado de una malla metálica en la parte de arriba y una placa metálica continua en la de abajo. Las capas filtrantes reposan sobre la parte superior y no se rompen aunque no haya presión.

Además de las fases presentadas en el ciclo de trabajo de los anteriores filtros en este se incorpora un sistema de filtración residual, en el que un gas inerte es introducido para impulsar el vino residual, siendo filtrado en los últimos platos.

Ventajas e inconvenientes según Alexandre y Álvarez (2003):

- Si se interrumpe la filtración puede reiniciarse sin problemas.
- Se pueden filtrar sucesivamente varios líquidos distintos sin cambiar las capas. Solo sería necesario vaciar la cámara de filtración.
- Permite gran estabilidad de la torta, filtración del líquido residual y extracción de la torta seca.
- Como inconveniente tiene menor superficie filtrante en relación con el sistema de platos verticales.

Las principales características del filtro de platos horizontales

- Optimización del tamaño de depósito en relación con la superficie filtrante.
- Posibilidad de filtrar sobre tela y sobre malla metálica.
- Posibilidad de ampliar fácilmente su capacidad mediante la instalación de más placas.
- Posibilidad de secar el sólido filtrado mediante la inyección de aire y de vapor.
- Fácil automatización del equipo.

Tabla 9 Características del área, volumen de torta, número de elementos, volumen de tanque y superficie ocupada de filtros de platos horizontales.

	FV450/FV900	FV1070/FV1220	FV1360/FV1500
Área (m ²)	2-12,5	15-30	30,5-50,3
Volumen torta (dm ³)	40-260	310-600	700-1160
Número de elementos	5-11	9-15	11-17
Volumen de tanque (dm ³)	200-1040	1620-2370	3660-4310
Altura (mm)	2270-2810	3040-3270	3850
Superficie ocupada (mm)	1100 x 1350 a 1700 x 2400	1900 x 2700 a 2150 x 3000	2350 x 3300 a 2600 x 3500

En estos filtros, la descarga de los sólidos filtrados puede realizarse por vía húmeda o por vía seca.

En lo que se refiere al primer método, es decir a la vía húmeda, son evacuados y purgados los sólidos que han sido filtrados en el fondo del tanque junto con el volumen muerto del depósito. Se realiza con la inyección de líquido a contracorriente o aire a presión.

En cambio si se realiza la descarga por vía seca se descarga la parte sólida posteriormente a realizar el vaciado del depósito del filtro y a que se haya producido el secado de la torta.

19.2. Filtración sobre placas

Las placas filtrantes están formadas por fibras de celulosa, cuanto más finas sean menores serán los poros.

El mecanismo de retención al inicio de proceso es debido al fenómeno de la adsorción. Esto se debe a que las placas de celulosa tienen carga positiva, así retienen partículas de carga negativa, como por ejemplo fenoles y coloides glucídicos y partículas de carga positiva como proteínas atraídas por estas últimas.

Ventajas e inconvenientes según Alexandre y Álvarez (2003):

Inconvenientes:

- Empiezan a trabajar por adsorción y posteriormente se tamiza, en el tamizado disminuye la capacidad y se bloquean o colmatan.

Hay 3 tipos de placas filtrantes prefabricadas:

- Placas de gran rendimiento o devastadoras
 - Pueden llevar tierras diatomeas.
 - Capacidad filtración=1000 l/h/m²
 - Débil tendencia al colmatado.
 - Retención de partículas adecuada.
 - De poro abierto que disminuye conforme las placas se van aproximando a las brillantadoras.
 - Primera filtración de vinos cargados de coloides, preparan el paso a placas clarificantes.
- Placas clarificantes o brillantadoras
 - Retienen partículas de 10 µm a 1 µm.
 - Acción clarificante en función del grosor de los canales, la naturaleza de las fibras y de la superficie.
 - Rendimiento medio=500l/hm²
 - Se recomienda instalar un caudalímetro.
- Placas esterilizantes
 - Tamaño de poro inferior a 1 µm.
 - Los módulos lenticulares tienen capacidad de retener partículas de tamaño hasta 0,1 µm, aunque no se puede asegurar.
 - Se utilizan cuando los vinos ya están muy limpios.
 - El rendimiento no debe pasar 350-400 l/hm².
 - La diferencia máxima de presión es de 0,5 atmósferas.

19.2.1. Filtración sobre placas convencionales

Estos filtros realizan un filtrado en profundidad. Dependiendo de las características de las placas filtrantes se podrán realizar desde filtraciones de desbaste hasta casi alcanzar la filtración esterilizante o reducir significativamente el número de microorganismos.

19.2.2. Filtración sobre módulos lenticulares

Los módulos son elementos de filtración que pueden presentar diferentes geometrías y pueden estar compuestos de diferentes materiales que se colocan en el eje central de campanas o carcasas de acero inoxidable. El vino pasa por el material filtrante desde la carcasa del equipo hasta el tubo central del caucho.

Tienen las mismas aplicaciones que los anteriores, los filtros de placas.

19.2.3. Utilización de filtros prensa

Son utilizados para la filtración grosera o clarificante de medios muy cargados de sólidos, se suele utilizar más para vinos blancos o para filtrado de lías de fermentación alcohólica.

Utilizan las tierras de filtración como elemento constituyente secundario. El soporte suele ser una tela plástica de un tamaño de poro pequeño y la filtración es realizada por las tierras que se depositan en su superficie.

19.3. Filtración por membranas

Suelen contar con varios módulos, a través de los cuales el fluido los atraviesa en forma de secuencia. Una primera etapa de prefiltración, con cartuchos prefiltro y a continuación una o más etapas de filtración amicróbica.

Como su nombre indica el fluido se hace pasar por una membrana porosa, el diámetro de los poros de esta membrana es conocido y las partículas o microorganismos que tengan un diámetro mayor al de los poros quedan retenidos en estos. La membrana tiene una función de selección ya que deja pasar a algunos compuestos y a otros no.

En el mercado se encuentran materiales diferentes, tales como, acetato de celulosa, nylon, difluoruro de poliviniliden... que constituyen las membranas.

Tabla 10 Tipos de filtración por membranas en función de su capacidad de retención (Aleixandre & Álvarez, 2003).

Tipos de membranas	Tamaño del poro (μm)	Masa molecular (Dalton)	Presión (atmósferas)	Compuestos retenidos
Prefiltración	15-2	>1000000	1-5	Materias en suspensión
Microfiltración	10-0,1	>200000	3,5-5	Microorganismos
Ultrafiltración	0,1-0,001	200000-500	1-10	Macromoléculas
Osmosis inversa	0,001-0,0001	500-100	10-60	Azúcares, ácidos
Electrodialisis	<0,001	<100	>50	Iones

19.3.1. Filtración con flujo perpendicular

El fluido que va a ser filtrado es dirigido de forma perpendicular a la membrana. De esta manera, se acumulan las partículas en la superficie de la membrana y se colmata.

19.3.2. Filtración tangencial: microfiltración

En microfiltración se hace circular rápidamente el líquido de forma paralela a la membrana. De esta manera, se permite ralentizar la formación de depósito en la superficie de ésta. Debido a la presión a la que se somete el líquido, las partículas de menor tamaño que el poro de la membrana atraviesan esta y salen al exterior y las de mayor tamaño siguen circulando sin colmatar el filtro. Se retienen las partículas por tamizado.

19.4. Alternativa elegida

En el proceso de la elaboración de vino tinto joven se dan dos etapas de filtrado, en un principio para eliminar partículas de mayor grosor, se utilizara un filtro de placas y un filtro de tierras, además para el vino crianza se utilizara la albumina de huevo como clarificante.

El filtro de placas se selecciona debido a su funcionalidad, opción de cambiar las placas y su porosidad para obtener diferentes grados de filtración y su disponibilidad en el mercado.

Se escogen 1 filtro de producción de 4.000 litros/hora.

Después de la estabilización, que se presentan las diferentes alternativas a continuación, se realizará una filtración amicróbica para lo que se utilizara un equipo de microfiltración de filtración tangencial reteniéndose los microorganismos y partículas menores y mayores al tamaño de 10 micras por tamizado.

20. Estabilización

20.1. Estabilización física: Tratamientos térmicos de los vinos.

20.1.1. Tratamientos de los vinos por el frío: estabilización tartárica

Estabilización tartárica por estabulación en frío

El vino es enfriado hasta la temperatura adecuada y es mantenido a esta temperatura introduciéndolo en depósitos isotermos aislados o situados en una habitación térmicamente aislada con climatizadores.

Suele durar entre 3-4 días hasta 3-4 semanas. La duración dependerá del contenido de coloides que presentan los vinos. Cuanto más cargados estén los vinos, más larga será su estabilización.

Cuando se siembran cristales de bitartrato potásico en una cantidad aproximada de 40g/hl, se inducen núcleos de cristalización, se puede agitar lenta y continuamente o rápida y discontinuamente para que no se sobresature. Posteriormente se separarían los cristales por filtración.

Estabilización tartárica por contacto

El vino se enfría a 0°C y se siembran cristales de bitartrato potásico. Posteriormente a estar varias horas en agitación se eliminan por filtración o centrifugación el bitartrato potásico añadido y el excedentario.

La cantidad recomendada de bitartrato potásico es de 4g/l y se puede reutilizar aunque el número de veces se determina midiendo los resultados obtenidos.

Estabilización tartárica en continuo

Se necesita un refrigerador, un depósito de cristalización en continuo y un sistema de agitación de cristales. El proceso se compone de 3 etapas que son el enfriamiento del vino por debajo del punto de congelación mientras se agita, engrosamiento de los cristales de tartárico y el fundido de cristales para separar los tartratos.

Este sistema, además de ser un sistema continuo (se realiza la estabilización en dos horas en vez de 10 días), y tener menos coste energético, aunque sea más caro presenta varias ventajas según Aleixandre y Álvarez (2003):

- No es necesaria la adición de cristales.
- El grado de estabilización se puede ajustar a base de variar el porcentaje de hielo formado.
- Bajo consumo energético a pesar de bajar la temperatura por debajo del punto de congelación.
- El tiempo de cristalización puede variar en función de la composición de los vinos a tratar.
- Los depósitos de cristalización están aislados, poseen agitadores, reciclaje y evacuación de cristales formados.

20.1.2. Estabilización química de los vinos

Se trata de ciertos tratamientos que emplean los fenómenos de adsorción, de protección o inhibición para la estabilización de los vinos.

Encolado: efecto estabilizante de las proteínas.

La clarificación además de ser un tratamiento clarificante también es estabilizador.

Efecto estabilizante sobre coloides protectores

La goma arábica es un coloide estable que se opone a la floculación de coloides inestables. Así, se estabiliza la turbidez de los vinos. Se incorpora antes del filtrado final.

Efecto estabilizante de los tartratos

El ácido metatátrico, el ácido racémico, el carboximetilcelulosa de sodio, las manoproteínas, la electrodiálisis y las resinas de intercambio iónico se consideran parte de procedimientos químicos para estabilizar los tartratos.

Tratamientos desmetalizantes

Se trata de poner el vino en contacto con el aire, variar su pH (mediante aplicación de frío), eliminar coloides protectores, someter el vino a cambios de temperatura... para que se produzcan cambios en el estado de oxidación-reducción de un vino y producir la insolubilización de compuestos, en principio, disueltos. Los metales que producen alteraciones son el hierro y cobre.

Se puede realizar con ferrocianuro potásico, fitatos (sales), ácido ascórbico o la gasificación con anhídrido carbónico.

20.2. Alternativa elegida

Se realizara la estabilización en depósitos isoterms, aunque sea un proceso económicamente costoso, el vino mantiene su calidad organoléptica y otras cualidades que se perderían mediante calor, además se evita el uso de sustancias añadidas. Estos depósitos tienen un aislamiento térmico gracias a su aislamiento térmico con lana de roca de 30 mm de espesor.

Previamente se enfriará el vino hasta casi su punto de congelación mediante un equipo de frío que se especifica a continuación este dispondrá de un sistema de evaporador rascado que lleve el vino a la temperatura de -6°C . Luego se dejará reposar en un deposito isotermo para que precipiten las sales tartáricas y se separarán de esta forma del vino antes de la filtración amicróbica.

Posteriormente a esta estabilización, se realizara el filtrado amicróbico como ya se ha indicado.

Se decide instalar 4 depósitos de 10.000 litros.

Dimensiones:

Tabla 11 Dimensiones depósitos isoterms.

Capacidad (l)	Altura total (mm)	Diámetro (mm)
10.000	4040	2212

21. Equipo de frío

Necesario para la generación de frío de depósitos isoterms y para la el enfriamiento de agua de los depósitos de fermentación.

Se selecciona un único equipo para el enfriamiento del agua y del vino. El equipo de frío que mediante un intercambiador de superficie rascada permite que el vino alcance -6°C y mediante un evaporador de tubos sumergidos enfría el agua que irá a las camisas.

Será suficiente con la producción de 20.000 frigorías/hora, como se puede observar en los cálculos realizados en el anejo de la instalación frigorífica, que se corresponde con el anejo número 10.

A continuación se observa la ficha de características técnicas del equipo:

Potencia nominal (Frigorías/hora)	20.000
Potencia compresores (kW)	14
Potencia ventiladores (kW)	2 x 0,72
Potencia condensador (kW)	63
Gas	R404A
Número de cuerpos rascados	1

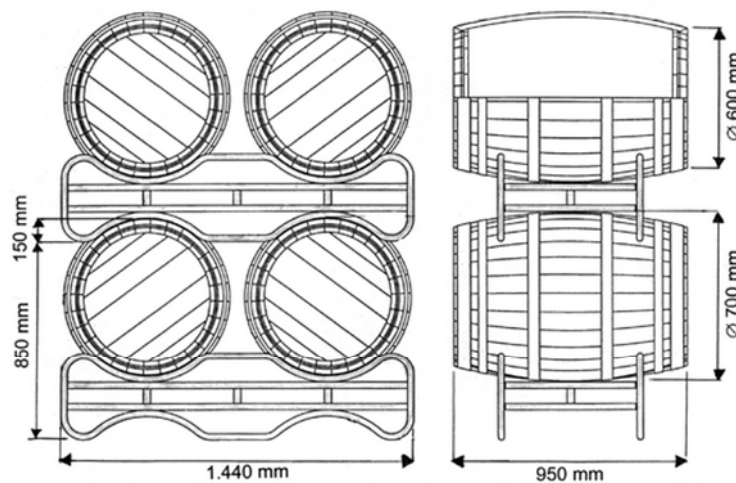
Dimensiones (mm)	2.300 x 1.270 x 1.760
Peso (kg)	800
Tipo montaje	Chasis sc
Evaporador cuerpo rascado (l/h)	1.000
Evaporador tubos sumergidos	8.000

22. Envejecimiento en barricas

Tal y como indica la denominación de origen para el vino crianza se utilizarán barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros, en las que permanecerán como mínimo 9 meses.

Será necesario disponer de 210 barricas, para el vino crianza.

Las barricas se almacenarán apiladas en diferentes alturas. Se tendrá en cuenta a la hora de dimensionar el espacio necesario para éstas.



Apilado de barricas con durmientes

	Altura total de barricas
1 altura:	$1 \times 0,85 + 0,15 = 1,00 \text{ m}$
2 alturas:	$2 \times 0,85 + 0,15 = 1,85 \text{ m}$
3 alturas:	$3 \times 0,85 + 0,15 = 2,70 \text{ m}$
4 alturas:	$4 \times 0,85 + 0,15 = 3,55 \text{ m}$
5 alturas:	$5 \times 0,85 + 0,15 = 4,40 \text{ m}$

Figura 3 Dimensiones para el apilado de barricas con durmientes (Togores, 2003).

23. Lavador de barricas

23.1. Lavabarricas semiautomático

Equipo que con un chorro de agua a alta presión fría recorre todos los puntos interiores de una barrica.

Este modelo dispone de un motor eléctrico que eleva la barrica para colocarla en la posición de lavado y, una vez lavada, la devuelve a su posición de carga y descarga.

Suele tener una larga vida útil y está totalmente construido en acero inoxidable, además todas las piezas que son sensibles al agua están protegidas de ésta para que no les afecte.

23.2. Lavabarricas automático

Se compone de diferentes estaciones, la primera con una bandeja de turbios y centrado del agujero de la barrica, la segunda de lavado con agua a alta presión, y la tercera el módulo de escurrido con bandeja para canalización de agua residual de lavado.

23.3. Líneas robotizadas

El equipo realiza múltiples funciones de manera robotizada hasta el punto de realizar todo el proceso del lavado de barricas de forma automática.

23.4. Alternativa elegida

Se elige el lavabarricas semiautomático debido a que resulta más eficiente en el proceso del lavado de las barricas.

Tabla 12 Ejemplo características lavabarricas semiautomático.

Potencia (C.V)	0,25
Dimensiones (LxAxAN)	1780x1210x820
Peso en vacío (kgs)	172
Tensión Trifásica (v)	240/400V 50Hz
Material	Acero Inox Aisi 304
Tiempo Mínimo Lavado	90"
Presión de Impacto (bar)	80-150
Caudal Necesario (l/m)	15

24. Embotellado

“El embotellado se refiere al acondicionamiento comercial del vino. Esta fase comprende una sucesión de máquinas llamada línea de embotellado. Los equipos dentro de esta línea se suelen ordenar de la siguiente manera: despaletizador de botellas, lavadora o enjuagadora de botellas, llenadora de vino en las botellas, taponadora de botellas, distribuidora y alisadora de capsulas de botellas, etiquetadora de botellas, formadora de cajas, llenadora de botellas en cajas o encajadora, cerradora de cajas y paletizadora de cajas.

A la hora de seleccionar los equipos hay que tener en cuenta que el equipo que condiciona el rendimiento de la instalación es la llenadora de vino, debiendo incrementarse sucesivamente y paulatinamente el rendimiento de las otras máquinas de la línea, tanto hacia delante como hacia atrás. De forma en que se evita la falta de

suministro de botellas vacías a la llenadora y los posibles atascos o retenciones debidos a una menor capacidad de trabajo” (Togores, 2003).

Tabla 13 Rendimiento diferentes equipos de la línea de embotellado respecto a la máquina llenadora de vino (Togores, 2003).

	Rendimiento respecto a la máquina llenadora de vino (%)
Despaletizador de botellas vacías	115 a 130
Lavadora o enjuagadora de botellas vacías	110 a 115
Llenadora de vino en las botellas	100
Taponadora de botellas	100 a 105
Distribuidora y plisadora de cápsulas	105 a 110
Etiquetadora de botellas	110 a 120
Llenadora de botellas en cajas	115 a 125
Formadora de cajas	125 a 130
Cerradora de cajas	115 a 120
Paletizadora de cajas	115 a 130

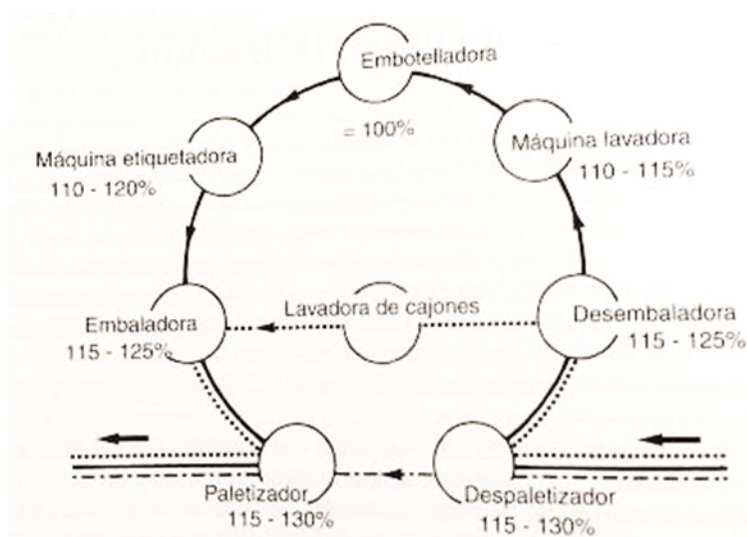


Figura 4 Diagrama de rendimientos de una línea de embotellado (Togores, 2003).

24.1. Maquinas llenadoras de botellas

El objetivo del uso de estos equipos es introducir el producto, vino, en el interior de las botellas, alcanzando un nivel adecuado en función de la capacidad nominal de las mismas y de su temperatura, así como garantizar las condiciones de estabilización de los vinos embotellados.

Estas máquinas pueden ser de accionamiento manual con un rendimiento de hasta 600 botellas/hora o semiautomáticas con rendimientos entre 800 y 1.400

botellas/hora o automáticas con rendimientos desde 1800 botellas/hora hasta algunas decenas de miles de botellas por hora.

24.2. Taponadora

24.2.1. Máquinas taponadoras de corcho

Se trata de máquinas que se colocan inmediatamente detrás de las llenadoras de botellas, estando formadas por las siguientes partes:

- Tolva y dispositivo de distribución de tapones: La tolva es el equipo encargado de acumular una cantidad importante de tapones para que estén disponibles.
- Mecanismo de posicionamiento de las botellas: Dispone de un soporte o banquillo donde se sitúa la botella, el cual se eleva hacia la mordaza, donde en su parte inferior se encuentra un cono de centrado de material blando, que tiene por misión alinear la botella con el eje de taponado, y también amortiguar el posible golpe de acoplamiento entre la botella y la mordaza.

24.2.2. Alternativa elegida

Se opta por un equipo tribloc que se encarga del enjuagado, llenado y taponado. El tapón de las botellas será de corcho y desinfectado de fábrica.

Como se van a utilizar botellas de un solo uso, se empleará una máquina enjuagadora de botellas. Que permite esterilizarlas debido a posibles contaminaciones producidas desde su fabricación.

El llenado y taponado se realizará en atmósfera modificada para evitar el contacto con el oxígeno. Para ello se utilizará nitrógeno.

Con una producción de 1.500 botellas/hora será suficiente para la bodega.

24.3. Líneas de embotellado

24.3.1. Despaletizadora

Se encarga de incorporar la botella a la línea de proceso con suavidad evitando golpes o abolladuras.

Semiautomático

Según catálogos consultados está compuesta de una mesa de acumulación, pinza de colchones y columnas de desplazamiento automático con carril.

A continuación se presentan características del despaletizador semiautomático:

- Mesa acumulación longitud 2.500/3.000 mm: 14 cadenas (82,5 mm) o 6 cadenas (150 mm) para 2 capas (botella bordelesa 0,75 l). Ancho de cadena de 150 mm o 82,5 mm.
- Producción de 2.000 a 6.000 botellas/h.
- Consumo eléctrico de 2 Kw.
- Consumo neumático de 6 Nm³/h.

Automático

Ofrece altos niveles de estabilidad, fiabilidad, rapidez y economía en los procesos de despaletizado de producto al principio de la línea. Sus características son las que se especifican a continuación:

- Tensiones admitidas: 220V / 380V · 50Hz/60Hz. Trifásica.
- Presión: 6Bars.
- Consumo Eléctrico: 9Kw.
- Consumo Aire: 16000L/h.

24.3.2. Alternativa elegida

Se elige una despaletizadora semiautomática ya que debido a las dimensiones de la bodega y a que el embotellado se realiza todo el año es suficiente. Además de ello tiene unos consumos inferiores a la automática.

25.3.3. Lavadora-secadora de botellas llenas

Se trata de una maquina monobloc automática para el lavado, enjuagado y secado de botellas de crianza, fabricada en acero inoxidable y con una construcción compacta.

La botella con la que trabaja puede ser de varios formatos lavando exteriormente la botella llena y tapada para posterior etiquetado y capsulado de la misma.

El equipo viene completo de transportador de botella y motorreductor de tracción con cadena especial de acetal para el escurrido de agua.

A continuación se presenta un cuadro con las características del equipo:

24.3.4. Etiquetadora capsuladora automática

Se trata de un equipo que de forma automática coloca la etiqueta y la capsula a las botellas. A continuación se presentan sus características y un cuadro con las características técnicas del equipo:

- Distribuidor de cápsulas con una capacidad de 80 cápsulas para colocar la cápsula automáticamente en la botella.
- Producción aproximada de 1.000 botellas/hora.

25.3.5 Jaulones para envejecimiento de botellas

Se utilizan para realizar la segunda fase del envejecimiento, en botella. Se trata de un envejecimiento que se realiza sin oxígeno por lo que se dice que es la fase reductora.

“Cuando se decide que ha terminado la etapa de botellero, se considera al vino terminado. Entonces se saca de los calados, se limpia de la botella el polvo acumulado, se le coloca las correspondientes etiquetas y la cápsula y ya se encuentra lista para salir al mercado” (Wines from Spain).

Los jaulones pueden tener las siguientes características:

- Capacidad del contenedor estándar: 588 botellas Bordalesa ó 507 Borgoña.
- Construcción metálica robusta y totalmente desmontable.
- Unido mediante tornillos, con cartola lateral para facilitar el acceso al interior.
- Facilita la limpieza de las botellas

24.3.6. Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino

Se trata de un equipo que forma las cajas de cartón en las que se va a transportar el vino y las encaja en estas.

El equipo se encarga del formado de cajas, el encajado de las botellas y el cerrado de las cajas.

Según diferentes catálogos consultados se suele componer de los siguientes elementos: formadora de cajas de cartón, precintadoras de cajas de cartón con cinta autoadhesiva o hot melt, enfardadoras de cargas paletizadas con film extensible o malla, manipuladores para el paletizado automático, dispensador de palets, caminos de rodillos, transportadores... encajadoras y compactadores de residuos.

25. Bibliografía

- Agrovin. Agrovin. Retrieved from <http://www.agrovin.com/>
- Aleixandre, J. L., & Álvarez, I. (2003). *Tecnología enológica*.
- Balanzas galicia. Balanzas galicia. Retrieved from <http://www.balanzasgalicia.com/spa/pesaje-de-vehiculos/basculas-pesa-camiones/bascula-pesa-camiones-serie-bg-roda-hasta-60-tn.html>
- Belinox. Catálogo Belinox. Retrieved from www.belinox.es
- Carburos. Catálogo de enología de carburos. Retrieved from http://www.carburos.com/microsite/es/enologia/pdf/catalogo_enologia.pdf
- Catálogo JKF Kübler. Catálogo JKF Kübler. Retrieved from <http://pdf.directindustry.es/pdf/jfk-kubler/flyer-variofilterpress/82069-424989.html#open>
- Cespedes. Catálogo cespedes. Retrieved from <http://www.icespedes.com/catalog/en/estabilizationisothermals/49-isothermal-deposit-for-stabilization-in-st-st-316-inner-jacket.html>
- Decabi. Decabi. Retrieved from <http://www.decavi.com/?products=jaulones>
- Deloule. Deloule. Retrieved from <http://www.deloule.com/en/main.html>
- DIDEM. Catálogo digital DIDEM. Retrieved from <http://didem.es/productos/index.php?codiprod=4&codisubprod=7&idioma=0>
- Dysac. Catálogo Dysac. Retrieved from <http://www.dysac.com/disc-pack.htm>
- Edelflex. (2016). Catálogo edelflex. Retrieved from <http://www.edelflex.com/producto/equipos-cip-moviles-edelcip>
- Ekinsa. Ekinsa. Retrieved from <http://www.ekin-sa.com/index.php/en/>
- Envolviz Montajes. (2016). Envolviz montajes. Retrieved from http://www.enolviz.com/?mod=maquinaria&id_maqui_familia=1&id_maquinaria=11
- Interempresas. Maquinaria para el procesado de uvas y mostos. Retrieved from <http://www.interempresas.net/Vitivinicola/#Ap1000211>
- Magusa. (2016). Catálogo magusa. Retrieved from http://www.magusa.es/pdfs/magusa_vinicola_web.pdf
- Soltec. Hotfrog. Retrieved from <http://www.hotfrog.es/empresa/larioja/fuenmayor/soltec-2000/jaulones-contenedores-botelleros-10138>
- TEFSA. Técnicas filtración S.A. TEFSA. Técnicas filtración. Retrieved from <http://www.gruptefsa.com/index.htm>
- Tienda Invia. (2016). Tienda Invia. Retrieved from http://www.tiendainvia.com/index.php?id_product=1677&controller=product&id_lang=4

Togores, J. H. (2003). *Tratado de enología*.

Verema. (2015). Origen e historia de las barricas de roble. Retrieved from <http://www.verema.com/blog/verema/1306293-origen-historia-barricas-roble>

Wines from Spain. Crianza de los vinos. Retrieved from http://www.winesfromspain.com/icex/cda/controller/pageGen/0,3346,1559872_6779320_6779013_0,00.html

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 10: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCION INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 10

1. Introducción	3
2. Control de la temperatura durante la fermentación	3
3. Depósitos isotermos	4
4. Selección de equipos	6
5. Bibliografía	7

1. Introducción

Es común encontrar sistemas de refrigeración en las industrias agroalimentarias, ya sea para la conservación de alimentos o el uso de frío durante el proceso de elaboración del producto.

En el caso de la elaboración de vino tinto y rosado en la bodega, se utiliza el frío en dos etapas del proceso: en la etapa de la fermentación, para el control de la temperatura y en el caso del uso de depósitos isotermos para la estabilización.

Como se ha indicado anteriormente, la reacción de la fermentación alcohólica es una reacción exotérmica, por lo tanto la temperatura de esta se eleva. En el caso de que no se aplicara frío, podría ascender hasta el punto de perjudicar a la calidad del vino (especialmente su aroma) o a las levaduras y provocar una parada de fermentación. A fin de evitar esto los depósitos disponen de una camisa para la extracción del calor generado durante la fermentación.

Por otro lado, se utiliza también el frío en depósitos isotermos. Con el objetivo de conseguir la estabilización tartárica del vino, se enfría este hasta temperaturas cercanas a su punto de congelación, sin que esta se llegue a producir, se mantiene un tiempo a esa temperatura para que se sedimenten las sustancias insolubilizadas y se concluye el tratamiento con una filtración (Aleixandre & Álvarez, 2003). La temperatura de congelación del vino dependerá del grado alcohólico y el contenido de sustancias extractivas.

La legislación que se aplica para la instalación frigorífica es la establecida por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las condiciones de proyecto que se consideran son las de Lodosa:

- Temperatura de proyecto: 33°C

2. Control de la temperatura durante la fermentación

Como se ha indicado en el anejo de tecnología de proceso la fermentación en tinto se realiza a una temperatura de 25° y su duración es de 15 días.

Los depósitos seleccionados, como ya se ha explicado en el anejo de ingeniería de proceso, cuentan con una camisa de refrigeración en el que se insertara agua para extraer el calor y mantener la temperatura de los depósitos a 25°C.

La temperatura recomendada para la fermentación de vinos tintos es de entorno 25°C, en cambio en rosados es de entorno 18-20°C y en los vinos para envejecimiento puede llegarse a 30°C. Las temperaturas superiores a 30°C perjudican a las levaduras responsables de la fermentación alcohólica además de que el vino adquiere propiedades no deseadas así como debidas a la proliferación de bacterias acéticas.

Las levaduras producen un desprendimiento aproximado de 40kcal/mol, de las cuales 25,4 kcal/mol se desprenden al medio.

Por ello, por cada mol de glucosa (180 gramos) se desprenden al medio 140 kcal/kg.

Para calcular las necesidades de refrigeración, durante los días de fermentación, se realiza mediante la siguiente formula:

$$Q \left(\frac{kcal}{hora} \right) = \frac{Vm(l) \cdot A \left(\frac{kg}{litro} \right) \cdot Qm \left(\frac{kcal}{kg} \right)}{t (h)}$$

Dónde:

Q: calor desprendido (kcal/h).

Vm: Volumen de mosto (l).

A: concentración de azúcares en mosto (kg/l).

T: duración de la fermentación (h).

Teniendo como referencia una duración de la fermentación de 10 días, para tinto joven, se calcula que se desprende un calor de en cada depósito:

$$Q \left(\frac{kcal}{hora} \right) = \frac{Vm(l) \cdot A \left(\frac{kg}{litro} \right) \cdot Qm \left(\frac{kcal}{kg} \right)}{t (h)}$$

$$Q = \frac{20000 l \cdot 0,28 \frac{kg}{litro} \cdot 140 \frac{kcal}{kg}}{10 \cdot 24 h} = 3266,66 \frac{kcal}{hora} = 3,8 kW$$

Por lo tanto serán necesarias 3266,66 frigorías/hora por depósito aproximadamente.

3. Depósitos isoterms

Para evitar la formación de cristales el vino es introducido en un depósito isotermo en el que es mantenido a una temperatura de -5°C durante 7 días aproximadamente.

Como se ha indicado en el anejo de ingeniería de proceso, éstos depósitos están aislados para la estabilizar químicamente el producto y tienen una capacidad de 10.000 litros cada uno.

Según diferentes fuentes bibliográficas el calor específico del vino puede variar entre 0,88-0,91 kcal/kg°C (Palau, 1992) y 0,955 kcal/ kg°C (López, 1992).

Se considera una temperatura de entrada del vino de aproximadamente 18°C y, como anteriormente se ha indicado, se quiere descender a -5°C. El tiempo de enfriamiento se considerará de 24 horas y se realizará en un intercambiador de calor de superficie rascada. Una vez alcanzada se mantendrá durante 6 días en el depósito isoterma.

La densidad del vino que se tendrá en cuenta será de entre 0,99 y 0,995 kg/litro.

$$\begin{aligned} \text{Potencia enfriamiento} &= \frac{(10.000 * 0,99) \cdot (0,91 * 4184) \cdot (18 - (-5))}{24 * 3600} = \\ &= 10034,19 \text{ W} = \mathbf{10,03 \text{ kW}} \end{aligned}$$

La potencia necesaria para mantener el producto a la temperatura deseada durante su almacenamiento en el depósito será reducida.

Tiene un aislamiento térmico con lana de roca de 40 mm de espesor y una dimensión de altura de 4,04 m y diámetro de 2,21 m. Este aislamiento tiene un coeficiente global de transferencia de calor de 1 W/m²K o 0,85 kcal/m²h°C para 40 mm (Cerramientos metalicos, 2016).

Tabla 1 Datos dimensiones depósito isoterma.

Altura (m)	4,04
Diámetro (m)	2,21
Tapas (m ²)	7,67
Perímetro (m)	6,94
Superficie pared (m ²)	28
Espesor lana de roca (m)	0,03
Coefficiente global transmisión de calor lana de roca (W/m ² K)	1
Coefficiente global transmisión de calor lana de roca (kcal/m ² h°C)	0,85

La cantidad de calor transmitido (Q) por unidad de tiempo a través de las paredes de un recinto frigorífico es en función de tres factores (López Gómez, 1994): el área de la superficie de la pared en m² (A), el coeficiente global de transmisión de calor, en kcal/hm²°C y la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior de la cámara. Por lo tanto despejando la siguiente ecuación se obtiene el valor de la cantidad de calor transmitido en función del tiempo, para comprobar que es suficiente con el aislante de éstos depósitos.

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta t$$

$$Q = 35,7 \cdot 0,85 \cdot (33 - (-5)) = 1153,11 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 1,34 \text{ kW}$$

Teniendo en cuenta que 1 kW se corresponde con 860 frigorías/hora. Es suficiente con un equipo de frío de 20.000 frigorías/hora por cada dos equipos, además de ser suficiente para enfriar el agua helada de las camisas de los depósitos de fermentación. Por lo tanto suple las exigencias de frío en las condiciones más desfavorables que se podrían dar en la bodega.

4. Selección de equipos

La refrigeración del vino mediante un evaporador de cuerpo rascado, que permite de manera instantánea bajar la temperatura del vino hasta un punto muy próximo a la congelación. Es un sistema efectivo para la estabilización tartárica del vino.

Además en el mismo equipo se dispone de enfriadora de agua tradicional para el control de la temperatura de fermentación.

Según la descripción técnica del producto, para el intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, se utiliza un evaporador de tubos sumergidos. En cambio el evaporador de cuerpo rascado es utilizado para la estabilización del vino, mediante expansión directa de refrigerante y vino.

5. Bibliografía

Agrovin. Agrovin. Retrieved from <http://www.agrovin.com/>

Aleixandre, J. L., & Álvarez, I. (2003). *Tecnología enológica*.

Cerramientos metalicos. (2016). Lana de roca. Retrieved from http://www.lanaderoca.net/fac_tornillovisto.php

López Gómez, A. (1994). *Las instalaciones frigoríficas en las industrias agroalimentarias*.

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 11: FONTANERÍA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del anejo 11

1. Introducción.....	3
2. Cantidad de consumo	3
3. Accesorios	3
4. Aislamiento	3
5. Datos de la instalación	3
6. Bibliografía.....	14

1. Introducción

En el anejo de instalación de fontanería se describen las características y dimensiones la red de agua y los cálculos realizados.

Como se podrá ver a continuación la red ha sido diseñada según la demanda de los equipos y su situación en la planta. Se ha tenido en cuenta tanto la demanda de presión como de caudal.

El suministro de agua a la bodega se realiza mediante la acometida situada en el polígono, que pertenece al municipio de Iodosa. Esta agua cumple con los requisitos necesarios para su uso en la bodega, además, es potable.

2. Cantidad de consumo

En la acometida está instalado un contador por el que se conocerán los consumos realizados por la bodega.

3. Accesorios

- Válvula normalmente cerrada: se trata de un dispositivo que puede permitir o no el paso del agua por la tubería. En el caso de este tipo de válvula, se encuentra normalmente cerrada, sin permitir el paso al fluido.
- Llave de corte: se trata de un dispositivo utilizado para permitir o impedir el paso del fluido por la conducción.
- Válvula antirretorno: dispositivos utilizados para impedir el paso del agua en circulación en un sentido.
- Regulador de presión: se trata de un dispositivo para controlar la presión de conducción del fluido por la tubería.
- Válvula de bola: se trata de un tipo de válvula utilizado para regular el caudal del fluido. Tiene una esfera perforada en el interior. Pudiéndose girar hasta impedir el paso del fluido.

4. Aislamiento

Se aislarán tanto las para evitar posibles condensaciones.

5. Datos de la instalación

Según el código técnico de la edificación en su apartado de suministro de agua, concretamente en el que se refiere al dimensionado de los tramos. Cuando las tuberías son metálicas como es el caso de nuestra industria, la velocidad de cálculo tomara un valor entre 0,5 y 2 m/s (Gobierno de España). Por lo tanto se realizaran teniendo en cuenta una velocidad de 2 m/s. Por otro lado, el coeficiente de simultaneidad para la zona de servicio se tomará de 0,3.

Además se ha tenido en cuenta para los cálculos una temperatura de agua fría de 12°C y una presión en la acometida de 4 bares.

Las tuberías instaladas serán de PVC.

A continuación se detallan el consumo de agua de los diferentes equipos y servicios de las instalaciones.

Tabla 1 Demanda caudal equipos

Equipo	Número	Caudal		
		l/h	(l/s)	(m3/s)
Ducha	2	720	0,20	0,0002
Inodoro	2	540	0,15	0,00015
Lavabo	2	360	0,10	0,0001
Fregadero	4	360	0,10	0,0001
Lavadora de barricas	1	900	0,25	0,00025
Embotellado	1	720	0,20	0,0002
Equipo frío	1	8000	2,2	0,0022

En la tabla que se presenta a continuación (tabla 2) se pueden observar las demandas de cada tramo de la red, además de otros datos como la velocidad en cada tramo, el diámetro de la tubería en cada tramo... y en la siguiente tabla (tabla 3) se presentan los datos del número de Reynolds, el factor de fricción y la pérdida de carga en cada tramo. Esta última ha sido calculada mediante la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

h_f : Pérdida de carga (m).

f : Factor de fricción de Darcy (adimensional).

L: longitud de la tubería (m).

D: diámetro de la tubería (m).

V: velocidad media del fluido (m/s).

g : aceleración de la gravedad (m/s²).

Tabla 2 Datos de la instalación de fontanería.

Tramo	Caudal máximo teórico (l/s)	Caudal con coeficiente de simultaneidad (l/s)	Diámetro mínimo interior (cm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Desnivel (m)	Accesorios	Longitud equivalente (m)	Longitud equivalente total (m)	Longitud total (m)
0 1	5,37	3,02	4,98	50	1,54	17,20	3	T en sentido libre de paso Válvula bola	1 0,9	1,9	19,10
1 1.1.	4,12	4,12	4,58	50	2,10	10,00	3	T en sentido libre de paso Válvula bola	1 0,9	1,9	11,90
1.1. 2	1,90	1,9	3,11	40	1,51	2,60	3	T en sentido libre de paso Válvula bola	0,8 0,7	1,5	4,10
1 2	1,90	1,9	3,11	40	1,51	4,50	3	T en sentido libre de paso Válvula bola	0,8 0,7	1,5	6,00
2 3	0,10	0,1	0,71	10	1,27	11,70	3	T en sentido desviación Válvula bola	0,6 0,2	0,8	12,50
2 4	1,80	1,8	3,03	40	1,43	10,96	3	T en sentido libre de paso Válvula bola	0,8 0,7	1,5	12,46
4 5	0,10	0,03	0,39	5	1,53	0,09	3	T en sentido desviación	0,3	0,4	0,49

										Válvula bola	0,1		
4	6	1,70	1,7	2,94	40	1,35	0,89	3		T en sentido libre de paso	0,8	1,5	2,39
										Válvula bola	0,7		
6	7	0,15	0,05	0,48	10	0,57	0,09	3		T en sentido desviación	0,6	0,8	0,89
										Válvula bola	0,2		
6	8	1,55	1,55	2,81	32	1,93	0,85	3		T en sentido libre de paso	0,6	1,2	2,05
										Válvula bola	0,6		
8	9	0,15	0,05	0,48	10	0,57	0,09	3		T en sentido desviación	0,6	0,8	0,89
										Válvula bola	0,2		
8	10	1,40	1,4	2,67	32	1,74	0,89	3		T en sentido libre de paso	0,6	1,2	2,09
										Válvula bola	0,6		
10	11	0,10	0,03	0,39	5	1,53	0,09	3		T en sentido desviación	0,3	0,4	0,49
										Válvula bola	0,1		
10	12	1,30	1,3	2,57	32	1,62	1,22	3		T en sentido libre de paso	0,6	1,2	2,42
										Válvula bola	0,6		
12	13	0,10	0,1	0,71	10	1,27	0,60	3		T en sentido desviación	0,6	0,8	1,40
										Válvula bola	0,2		
12	14	1,20	1,2	2,47	32	1,49	10,58	3		T en sentido	0,6	1,2	11,78

										libre de paso			
										Válvula bola	0,6		
14	15	0,10	0,1	0,71	10	1,27	15,00	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	15,80	
									Válvula bola	0,2			
14	16	1,10	1,1	2,37	32	1,37	4,38	3	T en sentido libre de paso	0,6	1,2	5,58	
									Válvula bola	0,6			
16	17	0,20	0,2	1,01	15	1,13	0,77	3	T en sentido desviación	0,9	1,2	1,97	
									Válvula bola	0,3			
16	18	0,90	0,9	2,14	25	1,83	2,95	3	T en sentido libre de paso	0,5	1	3,95	
									Válvula bola	0,5			
18	19	0,15	0,05	0,48	10	0,57	0,70	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	1,50	
									Válvula bola	0,2			
18	20	0,75	0,9	2,14	25	1,83	0,20	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	0,60	
									Válvula bola	0,2			
20	21	0,10	0,05	0,48	10	0,57	1,87	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	2,67	
									Válvula bola	0,2			
20	22	0,65	0,75	1,95	25	1,53	0,72	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	1,12	
									Válvula bola	0,2			

22	23	0,10	0,03	0,39	5	1,53	1,86	3	T en sentido desviación	0,3	0,4	2,26
									Válvula bola	0,1		
22	24	0,55	0,65	1,82	25	1,32	0,20	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	0,60
									Válvula bola	0,2		
24	25	0,15	0,03	0,39	5	1,53	0,70	3	T en sentido desviación	0,3	0,4	1,10
									Válvula bola	0,1		
24	26	0,40	0,55	1,67	20	1,75	2,84	3	T en sentido libre de paso	0,4	0,8	3,64
									Válvula bola	0,4		
26	27	0,20	0,05	0,48	10	0,57	0,77	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	1,57
									Válvula bola	0,2		
26	28	0,20	0,12	0,78	10	1,53	18,00	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	18,40
									Válvula bola	0,2		
1	29	1,25	1,25	2,52	32	1,56	17,27	3	T en sentido libre de paso	0,6	1,2	18,47
									Válvula bola	0,6		
29	30	0,10	0,1	0,71	10	1,27	0,50	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	1,30
									Válvula bola	0,2		
29	31	1,15	1,15	2,42	32	1,43	26,73	3	T en sentido libre de paso	0,6	1,2	27,93

									Válvula bola	0,6		
31	32	0,25	0,25	1,13	15	1,42	6,06	3	T en sentido desviación	0,9	1,2	7,26
									Válvula bola	0,3		
31	33	0,90	0,9	2,14	25	1,83	0,98	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	1,38
									Válvula bola	0,2		
33	34	0,20	0,06	0,55	10	0,76	0,81	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	1,61
									Válvula bola	0,2		
33	35	0,70	0,7	1,89	25	1,43	2,72	3	T en sentido libre de paso	0,2	0,4	3,12
									Válvula bola	0,2		
35	36	0,15	0,05	0,48	10	0,57	0,65	3	T en sentido desviación	0,6	0,8	1,45
									Válvula bola	0,2		
35	37	0,55	0,55	1,67	20	1,75	0,20	3	T en sentido libre de paso	0,4	0,8	1,00
									Válvula bola	0,4		
37	38	0,10	0,03	0,39	5	1,53	1,60	3	T en sentido desviación	0,3	0,4	2,00
									Válvula bola	0,1		
37	39	0,45	0,45	1,51	20	1,43	0,72	3	T en sentido libre de paso	0,4	0,8	1,52
									Válvula bola	0,4		
39	40	0,10	0,03	0,39	5	1,53	1,60	3	T en sentido	0,3	0,4	2,00

										desviación			
										Válvula bola	0,1		
39	41	0,35	0,35	1,34	15	1,98	0,20	3		T en sentido libre de paso	0,3	0,6	0,80
										Válvula bola	0,3		
41	42	0,15	0,05	0,48	10	0,57	0,65	3		T en sentido desviación	0,6	0,8	1,45
										Válvula bola	0,2		
41	43	0,20	0,06	0,55	10	0,76	2,80	3		T en sentido libre de paso	0,2	0,4	3,20
										Válvula bola	0,2		

Tabla 3 Longitud equivalente, velocidad, caudal y diámetro de tuberías por tramo.

*1: Diámetro nominal obtenido del catálogo de Coplastic, 2016.

Tabla 4 Número de Reynolds, factor de fricción y pérdida de carga por tramo.

Tramo		Número de Reynolds (Re)	Factor de fricción (f)	Pérdida de carga (m.c.a.) (kg/cm ²)	
0	1	68898,73	0,019751	0,91066	0,091066
1	1.1.	94044,99	0,018273	0,977997	0,0978
1.1.	2	54183,6	0,020974	0,250747	0,025075
1	2	54183,6	0,020974	0,366947	0,036695
2	3	11407,07	0,030964	3,201313	0,320131
2	4	51331,84	0,02126	0,693398	0,06934
4	5	6844,245	0,035182	0,407714	0,040771
4	6	48480,07	0,021565	0,120465	0,012047
6	7	5133,184	0,037805	0,056133	0,005613
6	8	55253,02	0,020872	0,253638	0,025364
8	9	5133,184	0,037805	0,056133	0,005613
8	10	49905,95	0,02141	0,216496	0,02165
10	11	6844,245	0,035182	0,407714	0,040771
10	12	46341,24	0,02181	0,219782	0,021978
12	13	11407,07	0,030964	0,358547	0,035855
12	14	42776,53	0,022251	0,930397	0,09304
14	15	11407,07	0,030964	4,046459	0,404646
14	16	39211,82	0,02274	0,378466	0,037847
16	17	15209,43	0,028815	0,247317	0,024732

16	18	41065,47	0,022479	0,60915	0,060915
					5
18	19	5133,184	0,037805	0,09498	0,009498
					8
18	20	41065,47	0,022479	0,09252	0,009253
				9	3
20	21	5133,184	0,037805	0,16906	0,016906
				4	6
20	22	34221,22	0,023528	0,12553	0,012554
				9	4
22	23	6844,245	0,035182	1,89400	0,189401
				5	1
22	24	29658,39	0,024384	0,05235	0,005235
				4	5
24	25	6844,245	0,035182	0,92186	0,092186
				1	6
24	26	31369,46	0,024045	0,68432	0,068432
				4	2
26	27	5133,184	0,037805	0,09941	0,009941
				2	1
26	28	13688,49	0,029584	6,48340	0,648344
				4	
1	29	44558,89	0,022025	1,56680	0,156681
				6	1
29	30	11407,07	0,030964	0,33293	0,033294
				7	4
29	31	40994,17	0,022489	2,04724	0,204725
				6	5
31	32	19011,79	0,027252	1,34684	0,134684
				1	4
31	33	41065,47	0,022479	0,21235	0,021235
				4	5
33	34	6844,245	0,035182	0,16865	0,016866
				9	6
33	35	31939,81	0,023937	0,30994	0,030994
				1	4
35	36	5133,184	0,037805	0,09181	0,009181
				4	1
35	37	31369,46	0,024045	0,18800	0,018801
				1	
37	38	6844,245	0,035182	1,67611	0,167611
				1	1
37	39	25665,92	0,025282	0,20113	0,020113

				7	4
39	40	6844,245	0,035182	1,67611 1	0,16761 1
39	41	26616,51	0,025053	0,26742	0,02674 2
41	42	5133,184	0,037805	0,09181 4	0,00918 1
41	43	6844,245	0,035182	0,33522 2	0,03352 2

De esta forma se ha comprobado que el caudal y la presión en la llegada a los equipos es adecuado, teniendo en cuenta, como anteriormente se ha expresado que en la acometida se parte de una presión de 3 bares y que la velocidad del fluido debe circular entre 0,5 y 2 m/s.

6. Bibliografía

Coplastic. (2016). Catálogo coplastic. Retrieved from
<http://www.coplastic.es/categorias/caracteristicas-y-medidas/3>

Gobierno de España. Documento básico HS Salubridad. Retrieved from
<http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/salubridad/DBHS.pdf>

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

ANEJO 12: EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice anejo 12

1.	Introducción	3
2.	Horizonte temporal o vida útil del proyecto	3
3.	Pagos	3
3.1.	Pago de la inversión.....	4
3.2.	Pagos ordinarios	4
3.3.	Otros pagos ordinarios	5
3.3.1.	Consumo de agua.....	5
3.3.2.	Consumo de energía eléctrica.....	5
3.3.3.	Mantenimiento maquinaria.....	5
3.4.	Pagos extraordinarios.....	5
3.5.	Total pagos	5
4.	Cobros	6
4.1.	Cobros ordinarios	6
4.1.1.	Cobros por venta del producto.....	6
4.1.2.	Cobros por venta de los subproductos.....	6
4.2.	Cobros extraordinarios.....	7
5.	Flujo de caja.....	7
6.	Valor actual neto (V.A.N.)	8
7.	Tasa interna rendimiento (T.I.R.).....	9
8.	Pay back o plazo de recuperación (h).....	12
9.	Bibliografía	16

1. Introducción

La evaluación económico-financiera que se lleva a cabo en el presente anejo tiene como objetivo cuantificar monetariamente el coste del proyecto y analizar la viabilidad económica de la inversión del proyecto.

Para ello, se estudiará:

- El pago de la inversión (K): la cantidad que el inversor debe desembolsar para poner en marcha la inversión.
- El horizonte temporal o vida útil del proyecto (n): el periodo de tiempo que transcurre desde que se inicia una inversión hasta que deja de producir los rendimientos previstos.
- Flujo de caja (R_i): la diferencia entre el cobro, C_i , y el pago P_i generado por la inversión en un año determinado (i).
- Cobros (C_i): entradas de fondos en la empresa.
- Pagos (P_i): desembolsos anuales debidos a la actividad de la empresa.
- Valor actual neto (V.A.N.): ganancia total o rentabilidad absoluta del proyecto, se utiliza para evaluar la rentabilidad de la inversión, consiste en restar a la suma convenientemente actualizada de flujos de caja, el pago de la inversión del mismo modo actualizado.
- Tasa interna de rendimiento (T.I.R.): proporciona la rentabilidad relativa de la inversión y permite, por tanto, comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como aquella tasa de actualización para la que el V.A.N. toma el valor cero.
- Pay-back o plazo de recuperación (h): periodo de tiempo necesario para igualar o superar el pago de la inversión.

2. Horizonte temporal o vida útil del proyecto

El proyecto se plantea como una inversión a medio plazo con el objetivo de recuperar la inversión mediante la actividad de la bodega lo antes posible. Por lo tanto, se establece una vida útil de 30 años.

3. Pagos

Dentro de los desembolsos a realizar durante la actividad de la empresa se diferencian:

- Pagos ordinarios (P_{oi}): Se trata de desembolsos periódicos debidos a la actividad típica de la empresa.
- Pagos extraordinarios (P_{ei}): son de carácter atípico derivados de la amortización financiera del préstamo, de los pagos por renovación de equipos que tienen lugar dentro del periodo de vida de la inversión...

3.1. Pago de la inversión

Para el pago de la inversión se tendrá en cuenta el pago completo de la maquinaria e instalaciones que se precisa en el documento presupuesto (753.957,35 €) y un valor añadido de lo que se pagaría por la construcción de la nave, la compra de la parcela y tasas derivadas de ello, este valor ascenderá a 1.309.282,2 €

3.2. Pagos ordinarios

A continuación se presentan a modo de tabla los pagos ordinarios de la bodega derivados de su actividad.

Tabla 1 Cuadro de pagos ordinarios

Concepto	€Ud	Ud	Total (€)
Uvas	0,32 €kg	330.000 kg	105.600
Sulfuroso	3,93 €l	200 l	785
Levaduras	0,06 €g	57.500 g	3.335
Bacterias	2,95 €l	18,40 l	54,23
Botellas 0,75 l	0,19 €Ud	306.667 Ud	57.653,40
Tapón corcho	0,11 €Ud	306.667 Ud	34.420,30
Cápsulas	0,23 €Ud	320.000 Ud	73.600
Etiqueta frontal	0,10 €Ud	320.000 Ud	30.400
Contra-etiqueta	0,07 €Ud	320.000 Ud	23.680
Mano de obra fija			117.300
Mano de obra eventual			30.000
TOTAL			476.827,93

A continuación se especifica el cuadro de pagos a la mano de obra. Como se puede observar en la tabla se ha considerado la contratación de 4 personas eventuales.

Tabla 2 Pagos por mano de obra

	Número	Sueldo bruto anual (€)	Total (€)
Director técnico enólogo	1	24000	24000
administrativo y contable	1	14300	14300
encargado de almacén de materia auxiliar y embotelladora	1	16000	16000
encargados elaboración, embotelladora, barricas y almacén	3	16000	48000
encargado de limpieza	1	15000	15000
Eventuales	4	7500	30000

3.3. Otros pagos ordinarios

3.3.1. Consumo de agua.

Como se puede observar en el anejo número 11 de fontanería La instalación de abastecimiento de agua esta dimensionada para un consumo máximo de 5,37 l/s. Para el cálculo del consumo de agua, se supondrá una jornada de 8 horas en el que se aprovechara el 15% del consumo máximo del agua.

$$\text{Consumo de agua} = 5,37 \cdot 0,15 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 225 = 5.219.640 \frac{l}{\text{año}} = 5.219,64 \frac{m^3}{\text{año}}$$

Suponiendo un coste del agua de 0,2€/m³ se obtiene un gasto anual total de 1.043,93 €

3.3.2. Consumo de energía eléctrica.

La potencia eléctrica anual es de aproximadamente 15.000 kWh y la potencia máxima es de 51,83 kW, como no van a estar todos los equipos funcionando simultáneamente se contratara una potencia de 35 kW.

Si tenemos en cuenta que el precio de cada kWh es de 0,16 €y el precio de cada KW contratado es de 2 €/mes y fijando

$$\text{Consumo eléctrico} = 15.000 \cdot 0,16 + 35 \cdot 2 \cdot 12 = 3.240 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.3.3. Mantenimiento maquinaria

Para tener en cuenta los costes de mantenimiento de la maquinaria se estimará un coste anual del 5% del valor obtenido del coste de la maquinaria en el presupuesto, incluyendo el valor del equipamiento necesario para la instalación frigorífica:

$$\text{Pago mantenimiento} = (584.889,54 + 17.000) \cdot 0,05 = 29.329,47 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.4. Pagos extraordinarios

Se renovaran todas las barricas cada 5 años. Por lo que cada 5 años habrá que volver a pagar 126.000€

3.5. Total pagos

Tabla 3 Cuadro resumen del total de pagos ordinarios

Concepto	Pago (€)
Pagos por actividad	476.827,93
Pagos por consumo de agua	1.043,93
Pagos por consumo eléctrico	3.240
Pagos mantenimiento	15.670,8

Como se observa para calcular el flujo de caja cada 5 años se ha tenido en cuenta un gasto añadido de 126.000 € para la renovación de las barricas.

4. Cobros

Los cobros, al igual que los pagos, podrán ser tanto ordinarios como extraordinarios.

- Cobros ordinarios (Co_i): obtenidos por la venta de los productos (bienes y servicios) y subproductos de la empresa. Son periódicos y responden a su actividad normal.
- Cobros extraordinarios (Cei): son debidos a actividades atípicas, tales como la concesión de un préstamo, los cobros por el valor residual de equipos que se sustituyen a lo largo de la vida útil de la inversión y el valor residual de los elementos al final del periodo de vida útil.

4.1. Cobros ordinarios

4.1.1. Cobros por venta del producto

Para calcular los cobros deberá tenerse en cuenta la actividad de la bodega. Los cobros no serán homogéneos todos los años, ya que durante el primer año no sale al mercado el vino crianza, debido a su costosa elaboración en tiempo.

Tabla 4 Cobros ordinarios por venta del producto en el primer y segundo año

	Botellas	Precio percibido por botella	Total (€año)
Tinto Joven	153333	2,5	383.332,5
Rosado	61333	2,5	153.332,5
Total			536.665

Tabla 5 Cobros ordinarios por venta del producto a partir del tercer año

	Botellas	Precio percibido por botella	Total (€año)
Tinto Joven	153333	2,5	383.332,5
Tinto Crianza	92000	3,5	322.000
Rosado	61333	2,5	153.332,5
Total			858.665

4.1.2. Cobros por venta de los subproductos.

Tabla 6 Cobros anuales por venta de subproductos.

	Tinto	Crianza	Rosado	Precio de venta (€/kg)	Cobros (€/año)
Raspones	8214,29	4928,57	11500	0,03	739,2858
Orujos	24971,43	14982,86	47916,67	0,05	4393,548
Lías	6683,45	5774,58	4089,121	0,52	8604,519
Total					13737,35

4.2. Cobros extraordinarios

Como cobro extraordinario se tiene en cuenta el valor residual de la maquinaria después de su vida útil, a los 20 años de su funcionamiento y supone un 10% de su valor original.

$$\text{Cobro renovación cada 5 años} = 313.415,8 \cdot \frac{0,1}{4} = 7835,4\text{€}$$

5. Flujo de caja

El flujo de caja para cada año se corresponde con la diferencia entre el cobro, C_i , y el pago P_i generado por la inversión cada año.

Por lo tanto para un año determinado (i) se calcula con la fórmula:

$$R_i = C_{o_i} + C_{e_i} - P_{o_i} - P_{e_i}$$

A continuación se presenta una tabla con el flujo de caja de la bodega:

Tabla 7 Flujo de caja de los primeros 30 años.

Años	Cobro Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Pago inversión (€)	Flujo de caja (€)
0	0,0	0	0,0	0	2.063.239,5	- 2.063.239,5
1	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961
2	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961
3	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
4	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
5	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4
6	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
7	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
8	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
9	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
10	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4
11	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
12	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
13	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961

14	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
15	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4
16	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
17	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
18	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
19	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
20	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4
21	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
22	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
23	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
24	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
25	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4
26	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
27	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
28	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
29	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961
30	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000	0	243.796,4

6. Valor actual neto (V.A.N.)

Como se ha expresado antes el valor actual neto se refiere a la ganancia total o rentabilidad absoluta del proyecto, se utiliza para evaluar la rentabilidad de la inversión, consiste en restar a la suma convenientemente actualizada de flujos de caja, el pago de la inversión del mismo modo actualizado. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V.A.N. = \sum_{i=0}^n \frac{Ri}{(1+r)^i} + \sum_{j=0}^m \frac{Kj}{(1+r)^j}$$

Dónde:

Ri: flujo de caja del año i.

n: vida útil del proyecto de inversión.

r: tasa de actualización.

Kj: pago de la inversión.

m: años en los que tienen lugar los pagos de la inversión.

Teniendo que el Euribor 12 meses publicado en BOE para el mes de junio 2016 es de -0,013% se tendrá en cuenta una tasa de actualización de 1%.

El proyecto será viable si el valor actual neto es mayor de 0, en caso contrario, generaría pérdidas.

En la tabla 8 se puede observar que con la tasa de actualización tomada, el V.A.N. es superior al valor 0, por lo que se considera un proyecto viable. Para mayor seguridad se comprobó si supera dicho valor con diferentes tasas de actualización que se podrían dar:

$$\text{V.A.N. (r=0,5\%)} = 6.707.303,76 \text{ €}$$

$$\text{V.A.N. (r=2\%)} = 4.909.680,69 \text{ €}$$

$$\text{V.A.N. (r=4\%)} = 3.211.230,30 \text{ €}$$

$$\text{V.A.N. (r=6\%)} = 2.040.202,34 \text{ €}$$

7. Tasa interna rendimiento (T.I.R.)

Como ya se ha explicado la T.I.R. proporciona la rentabilidad relativa de la inversión y permite, por tanto, comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como aquella tasa de actualización para la que el V.A.N. toma el valor cero.

$$\sum_{i=0}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} + \sum_{j=0}^m \frac{K_j}{(1+r)^j} = 0$$

Solo interesara ejecutar las inversiones que tienen una T.I.R. superior al coste del capital.

Tabla 8 Resultados obtenidos de V.A.N. y T.I.R.

Años	Cobro Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Pago inversión (€)	Flujo de caja (€)	V.A.N.	T.I.R.
0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.063.239,5	-2.063.239,5	6.045.843	12,9%
1	550.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	39.961,0		
2	550.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	39.961,0		
3	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
4	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
5	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4		
6	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
7	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
8	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
9	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
10	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4		
11	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
12	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
13	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
14	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
15	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4		
16	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
17	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
18	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
19	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
20	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4		
21	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		
22	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0		

23	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
24	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
25	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4
26	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
27	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
28	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
29	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0
30	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4

8. Pay back o plazo de recuperación (h)

Se refiere al tiempo que tarde en recuperarse el pago de la inversión. Se ha calculado de manera estática y se ha obtenido que en el año 14 se dé la recuperación como se puede observar en la siguiente tabla.

$$\text{Plazo recuperación} = \frac{K}{\sum_{i=1}^P R_i}$$

Tabla 9 Resultados plazo de la recuperación hasta el año de recuperación

Años	Cobro Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Pago inversión (€)	Flujo de caja (€)	Flujo de caja actualizado al 1% (€)	Plazo de recuperación
0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.063.239,5	-2.063.239,5	-2063239,5	-1,00
1	550.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	39.961,0	-2023674,1	-0,50
2	550.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	39.961,0	-1984500,5	-0,34
3	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	-1633184,7	-0,27
4	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	-1285347,3	-0,23
5	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4	-1053383,3	-0,21
6	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	-712399,7	-0,19
7	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	-374792,1	-0,19
8	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	-40527,2	-0,18
9	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	290428,2	-0,19
10	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4	511133,9	-0,20
11	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	835568,2	-0,22
12	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	1156790,2	-0,25
13	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	1474831,8	-0,30
14	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	1789724,5	-0,40
15	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0,0	243.796,4	1999718,4	-0,66
16	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	2308406,4	-2,56
17	872.402,4	0,0	510.441,3	0,0	0,0	361.961,0	2614038,2	1,14

Tabla 10 Tabla con todos los resultados obtenidos

Años	Cobro Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Pago inversión (€)	Flujo de caja (€)	Flujo de caja actualizado al 1% (€)	Plazo de recuperación	V.A.N.	T.I.R.
0	0	0	0	0	2.063.239,5	-2.063.239,5	-2063239,5	-1,00	6.045.843,04 €	12,9%
1	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961,0	-2023674,1	-0,50		
2	550.402,4	0	510.441,3	0	0	39.961,0	-1984500,5	-0,34		
3	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-1633184,7	-0,27		
4	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-1285347,3	-0,23		
5	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	-1053383,3	-0,21		
6	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-712399,7	-0,19		
7	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-374792,1	-0,19		
8	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	-40527,2	-0,18		
9	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	290428,2	-0,19		
10	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	511133,9	-0,20		
11	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	835568,2	-0,22		
12	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1156790,2	-0,25		
13	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1474831,8	-0,30		
14	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	1789724,5	-0,40		
15	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	1999718,4	-0,66		
16	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2308406,4	-2,56		
17	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2614038,2	1,14		
18	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	2916643,9	0,44		
19	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	3216253,4	0,26		
20	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	3416055,5	0,18		
21	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	3709761,5	0,14		
22	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4000559,7	0,11		
23	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4288478,6	0,09		

24	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	4573546,8	0,07
25	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	4763651,6	0,06
26	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5043102,8	0,05
27	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5319787,3	0,05
28	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5593732,2	0,04
29	872.402,4	0	510.441,3	0	0	361.961,0	5864964,9	0,04
30	872.402,4	7.835,4	510.441,3	126.000,0	0	243.796,4	6045843,0	0,03

9. Bibliografía

Gobierno de Navarra. (2016). Observatorio agrario. Temas económicos. Precios y mercados. Retrieved from http://www.navarra.es/home_es/Temas/Ambito+rural/Vida+rural/Observatorio+agrario/Agricola/Informacion+estadistica/Temas+economicos.htm

Documento 2: Anejos a la memoria

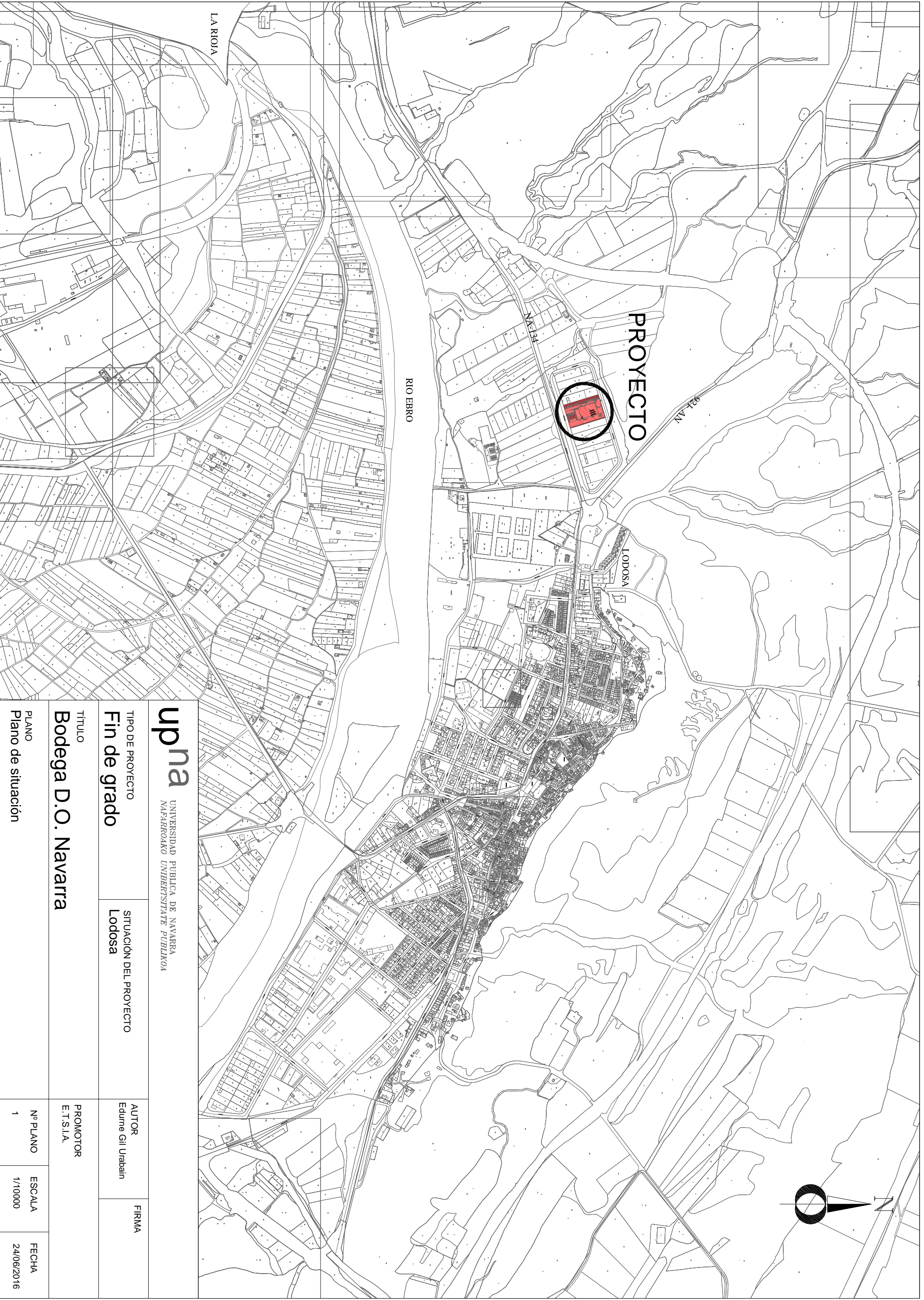
Pamplona, Junio de 2016

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Fdo: Edurne Gil Urabain

Índice de los planos

1. Plano de situación
2. Plano de emplazamiento
3. Plano de planta general
4. Plano de distribución de planta baja
5. Plano de distribución del sótano
6. Plano de sección y alzados
7. Plano de la planta baja acotada
8. Plano del sótano acotado
9. Plano de la red de agua fría de la planta baja
10. Plano de la red de agua fría del sótano



upna
 UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA
 NAHARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
 Lodosa

AUTOR
 Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

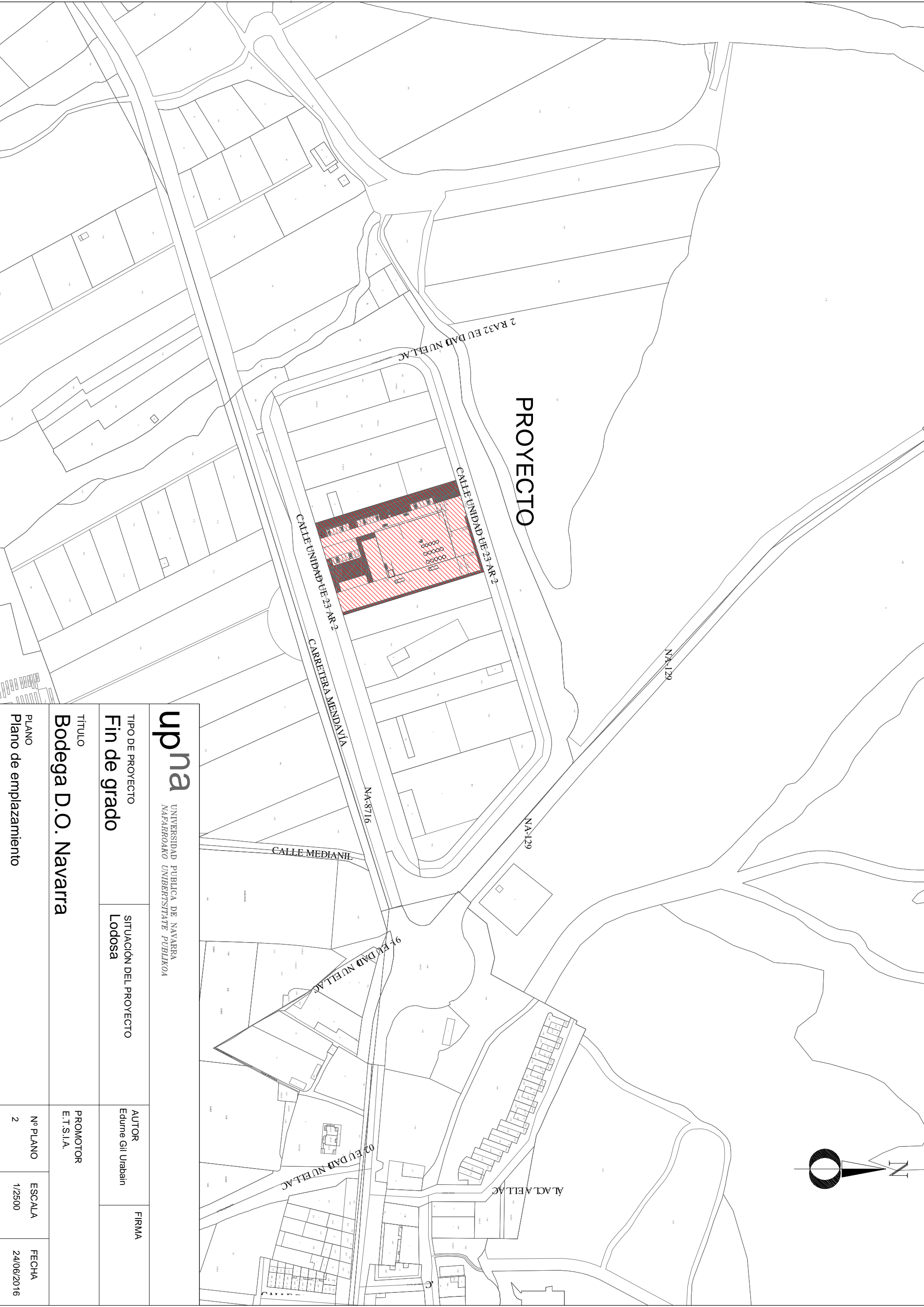
PROMOTOR
 E.T.S.I.A.

PLANO
 Plano de situación

Nº PLANO
 1

ESCALA
 1/10000

FECHA
 24/06/2016



PROYECTO

upna
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
 NAHARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO	SITUACIÓN DEL PROYECTO	AUTOR	FIRMA
Fin de grado	Lodosa	Edurne Gil Urabain	
TÍTULO	PROMOTOR	Nº PLANO	ESCALA
Bodega D.O. Navarra	E.T.S.I.A.	2	1/2500
PLANO	FECHA		
Plano de emplazamiento	24/06/2016		



upna
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
 NAHARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Lodosa

AUTOR
 Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

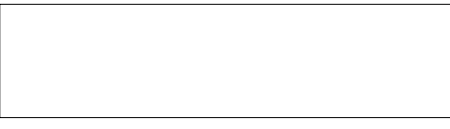
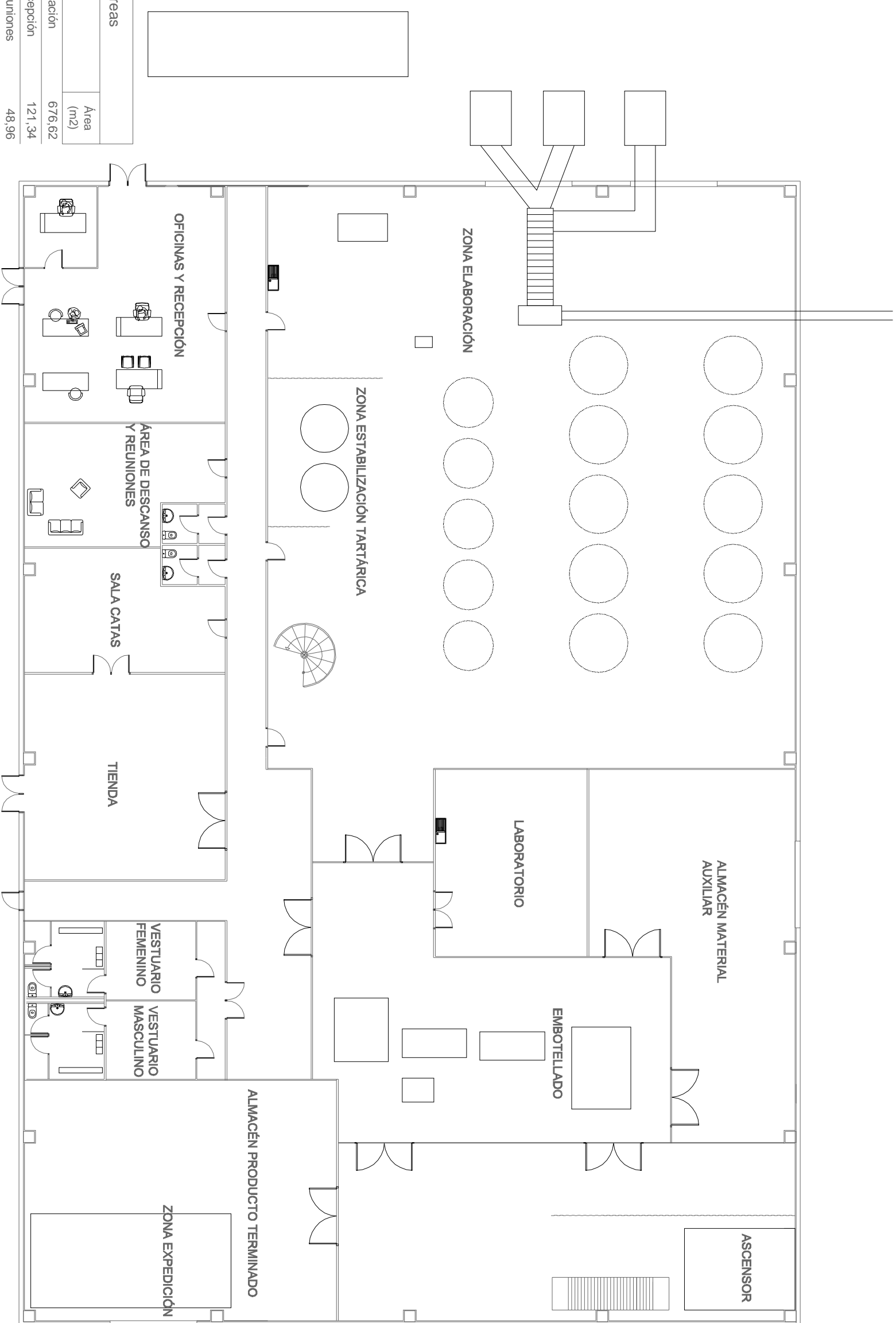
PROMOTOR
 E.T.S.I.A.

PLANO
Planta general

Nº PLANO
 3

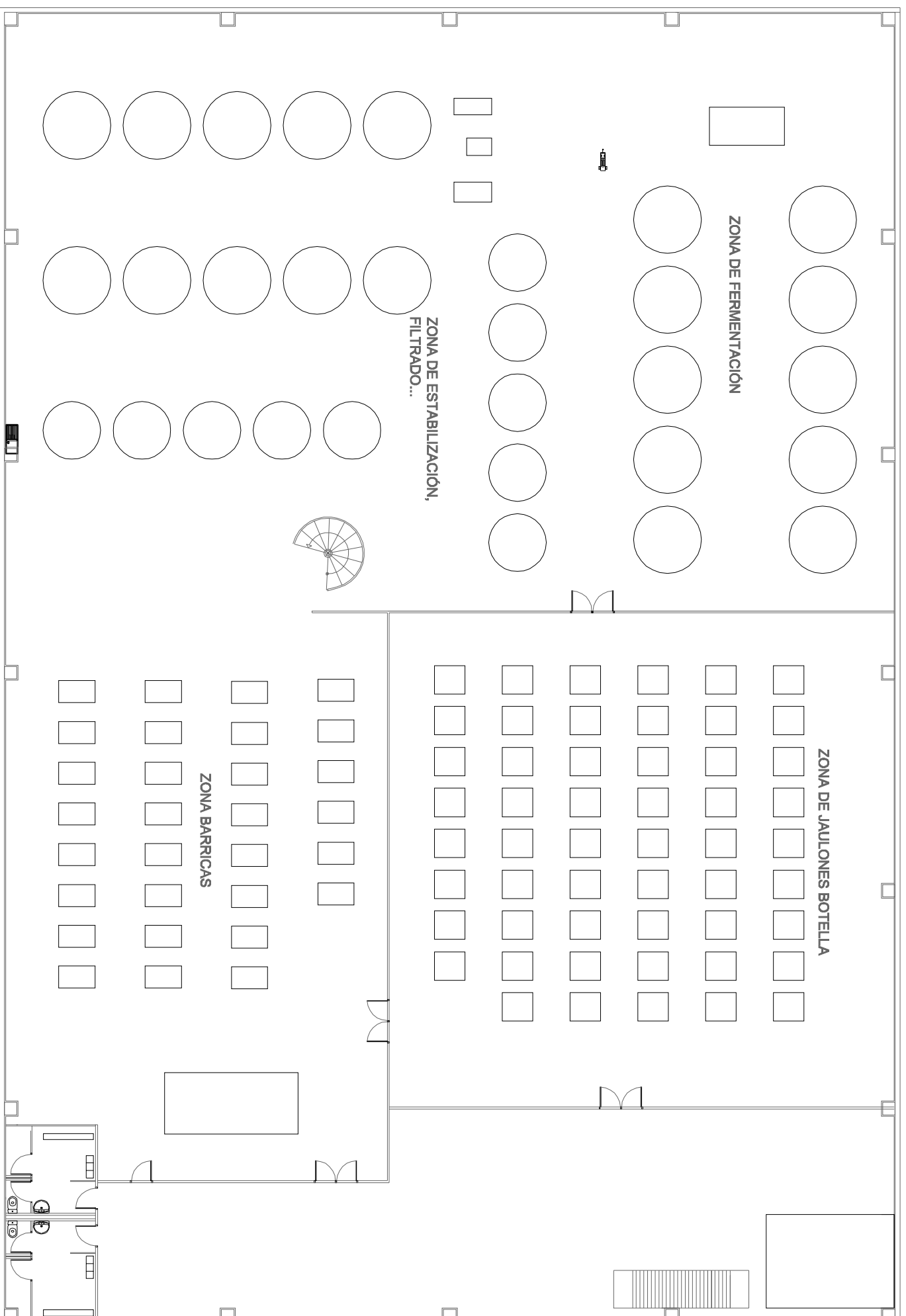
ESCALA
 1/750

FECHA
 24/06/2016



Áreas	
Zona	Área (m ²)
Zona elaboración	676,62
Oficinas y recepción	121,34
Descanso y reuniones	48,96
Sala de catas	49,98
Tienda	101,78
Laboratorio	603,07
Almacén material auxiliar	128,57
Embotellado	163,24
Almacén producto terminado y muelle de expedición	165,92
Zona de fermentación	419,34
Zona de trasiegos, estabilización, filtrado...	315
Zona depósitos isotermos	47,51
Zona barricas	337,25
Zona jaulones	397,53

TIPO DE PROYECTO	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
Fin de grado	Lodosa	
TÍTULO	AUTOR	
Bodega D.O. Navarra	Edurne Gil Urabain	
PLANO	Nº PLANO	ESCALA
Planta de distribución, planta baja	4	1/200
		FECHA
		30/06/2016
		FIRMA
		PROMOTOR
		E.T.S.I.A.



Áreas	
Zona	Área (m ²)
Zona elaboración	676,62
Oficinas y recepción	121,34
Descanso y reuniones	48,96
Sala de catas	49,98
Tienda	101,78
Laboratorio	603,07
Almacén material auxiliar	128,57
Embotellado	163,24
Almacén producto terminado y muelle de expedición	165,92
Zona de fermentación	419,34
Zona de trasiegos, estabilización, filtrado...	315
Zona depósitos isotermos	47,51
Zona barricas	337,25
Zona jaulones	397,53

upna
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Lodosa

AUTOR
Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

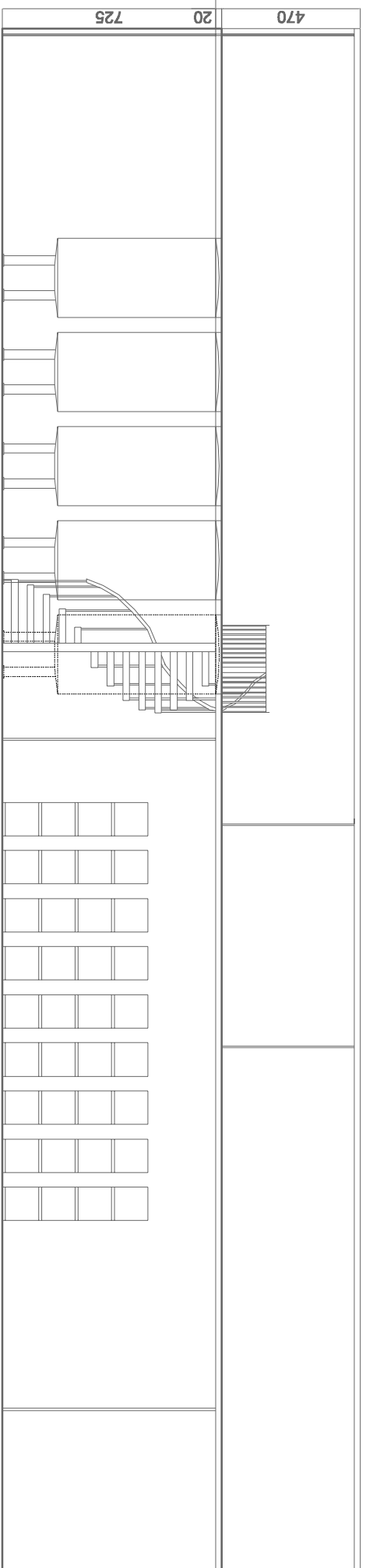
PROMOTOR
E.T.S.I.A.

PLANO
Planta de distribución, planta sótano

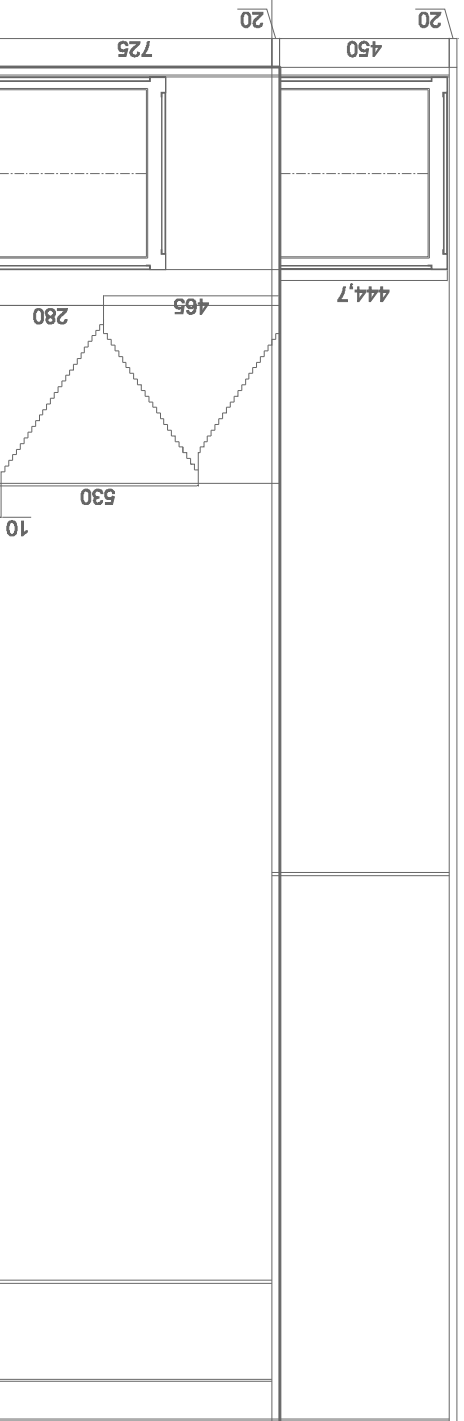
Nº PLANO
5

ESCALA
1/200

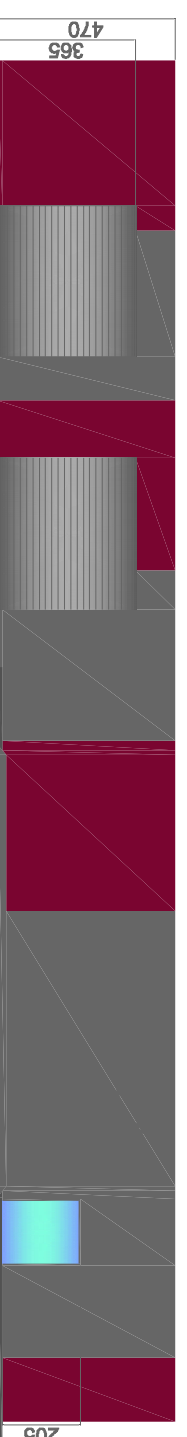
FECHA
30/06/2016



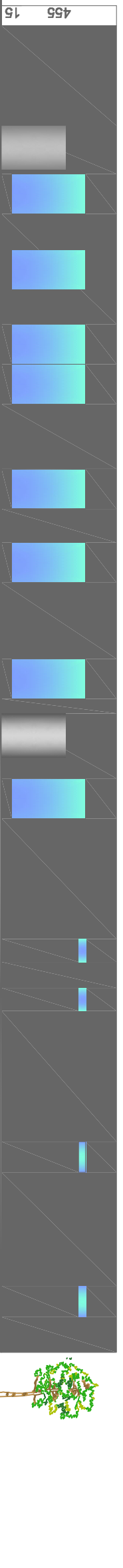
Sección longitudinal



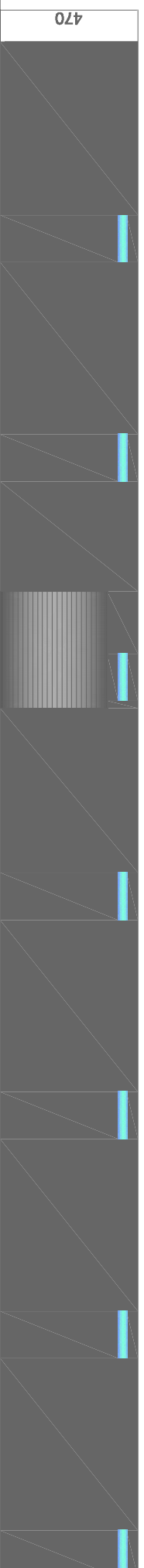
Sección transversal



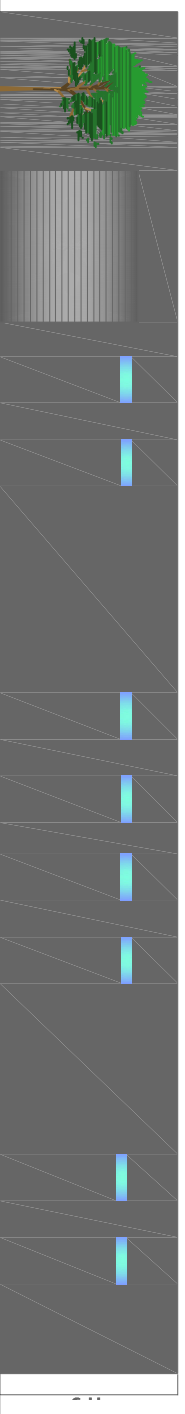
Alzado noroeste



Alzado sureste



Alzado noroeste



Alzado sureste

upna UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Situación

AUTOR
Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

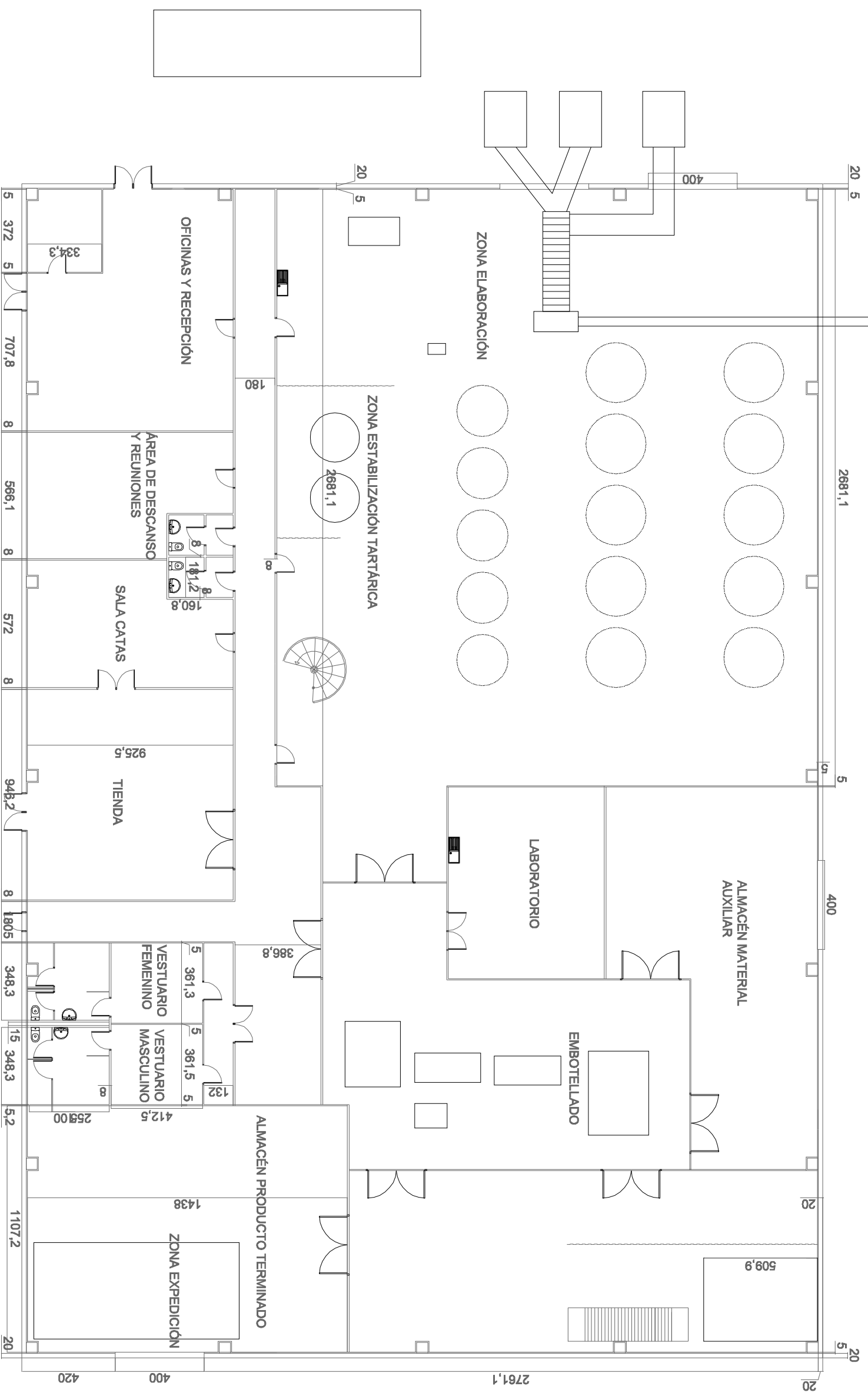
PROMOTOR
E.T.S.I.A.

PLANO
Secciones y alzados

Nº PLANO
6

ESCALA
1/200

FECHA
30/06/2016



Las cotas están en centímetros

upna
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
 NAHARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Lodosa

AUTOR
 Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

PROMOTOR
 E.T.S.I.A.

PLANO
 Planta baja acotada

Nº PLANO
 7

ESCALA
 1/200

FECHA
 30/06/2016

20 5

2348,4

8

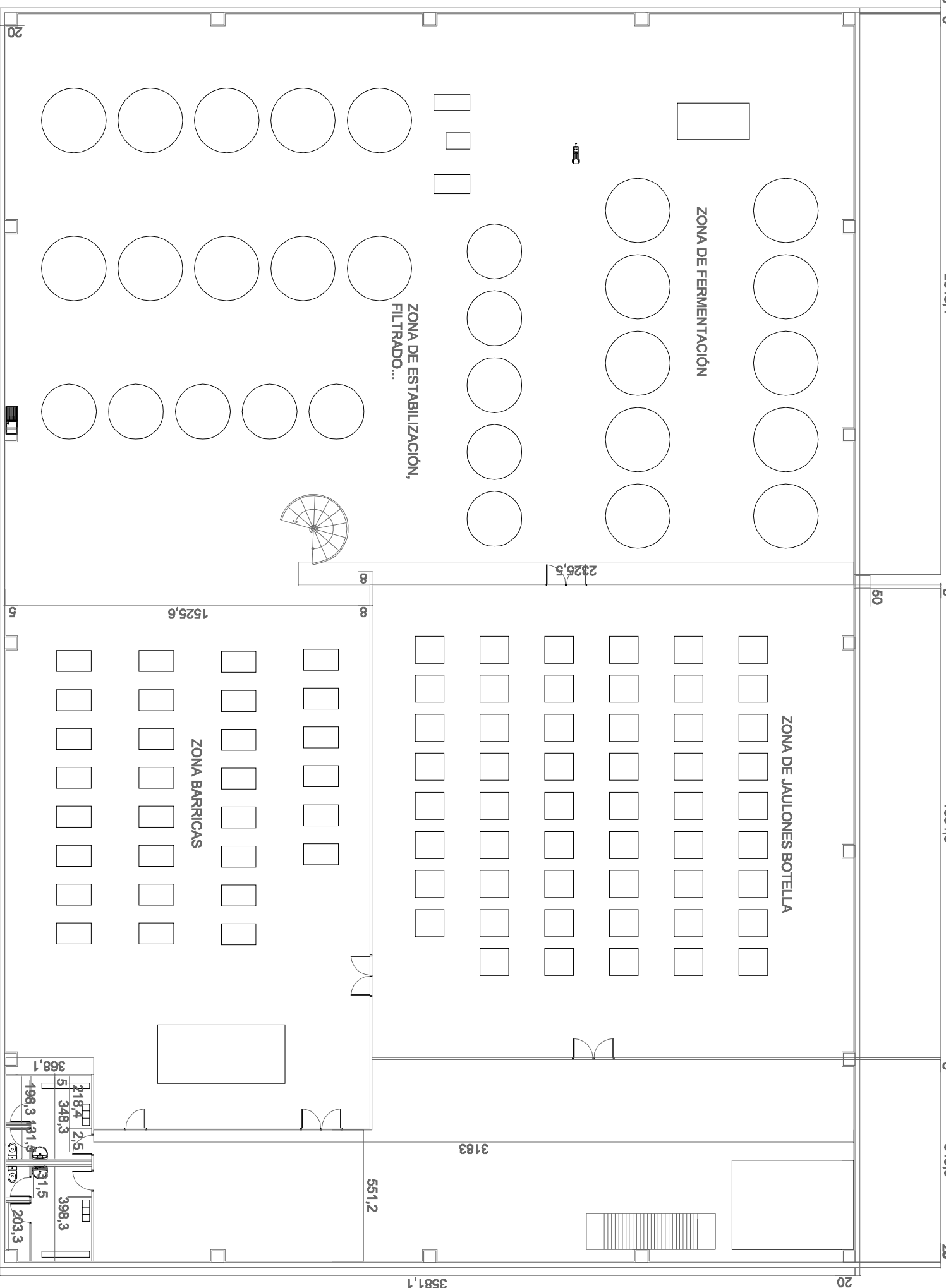
1984,5

8

845,3

28

Las cotas están en centímetros



upna
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
 NAHARRORAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Lodosa

AUTOR
 Edurne Gil Urabain

FIRMA

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

PROMOTOR
 E.T.S.I.A.

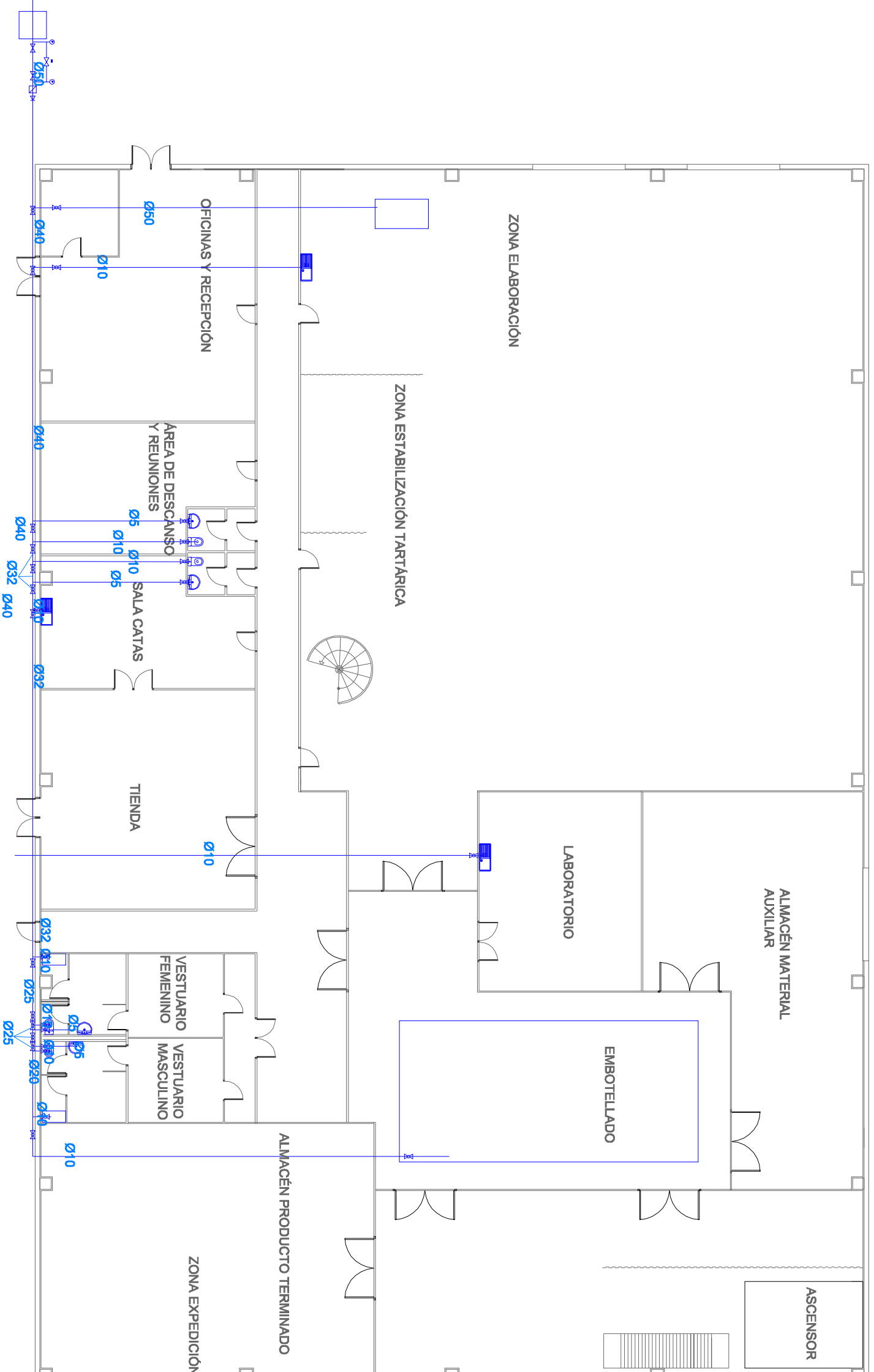
PLANO
 Planta sótano acotada

Nº PLANO
 8

ESCALA
 1/200

FECHA
 30/06/2016

Los diámetros están en milímetro



- Acomeida
- Válvula normalmente cerrada
- Regulador de presión
- Llave de corte
- Contador
- Válvula antirretorno
- Válvula de bola

upna
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
 NAHARRAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO
Fin de grado

SITUACIÓN DEL PROYECTO
Lodosa

TÍTULO
Bodega D.O. Navarra

AUTOR
 Edurne Gil Urabain

FIRMA

PROMOTOR
 E.T.S.I.A.

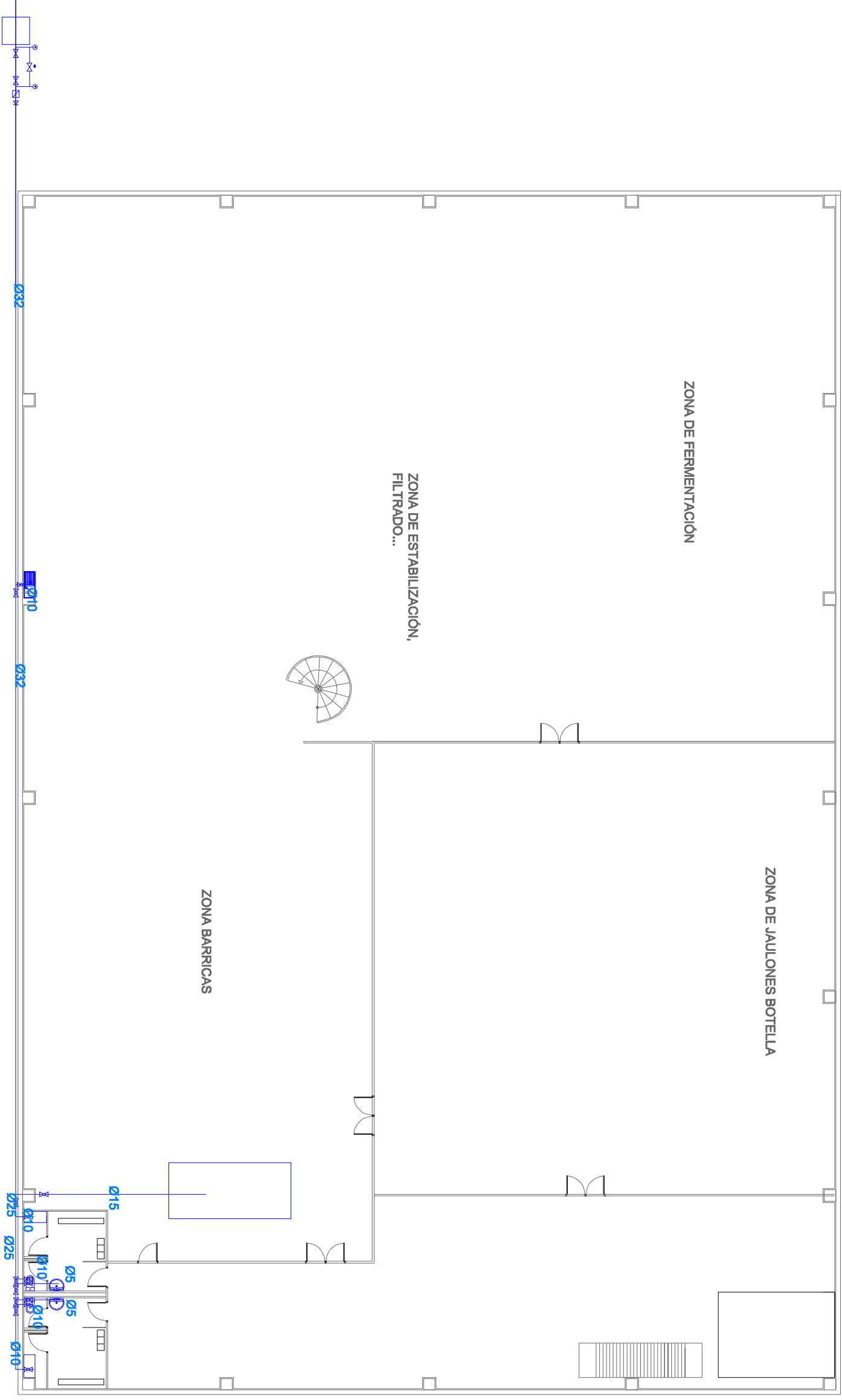
PLANO
 Red agua fría, planta baja

Nº PLANO
 9

ESCALA
 1/200

FECHA
 30/06/2016

Los diámetros están en milímetros



- Acometida
- Válvula normalmente cerrada
- Regulador de presión
- Llave de corte
- Contador
- Válvula antirretorno
- Válvula de bola

upna
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

TIPO DE PROYECTO	SITUACIÓN DEL PROYECTO	AUTOR	FIRMA
Fin de grado	Lodosa	Eduñe Gil Urabain	

TÍTULO	PROMOTOR
Bodega D.O. Navarra	E.T.S.I.A.

PLANO	Nº PLANO	ESCALA	FECHA
Red agua fría, planta sótano	10	1/200	30/06/2016

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DOCUMENTO 4: PLIEGO DE CONDICIONES

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

PLIEGO DE CONDICIONES: DENOMINACIÓN DE ORIGEN NAVARRA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del pliego de condiciones de la Denominación de Origen de Navarra

1. Denominación de origen protegida.	3
2. Descripción de los vinos.	3
2.1. Características analíticas.	3
2.2. Características organolépticas.	4
3. Prácticas de cultivo y enológicas específicas.	4
3.1. Prácticas de cultivo.	4
3.2. Prácticas de elaboración y restricciones.	4
3.3. Envejecimiento de los vinos.	5
4. Delimitación de la zona geográfica.	5
5. Rendimiento máximo.	6
6. Variedades de vid.	6
7. Vínculo con la zona geográfica.	6
7.1. Datos de la zona geográfica.	6
7.2. Calidad y características del producto debidas fundamental o exclusivamente al medio geográfico.	11
7.3. Nexo causal entre la zona geográfica y las características del producto.	11
8 Disposiciones aplicables.	12
Legislación Nacional.	12
8.1. Requisitos suplementarios.	12
8.1.1. Normas de vendimia.	12
8.1.2. Nuevas plantaciones.	13
8.1.3. Registros.	13
8.1.4. Obligaciones de los titulares de viñas y bodegas registradas.	13
8.1.5. Circulación de vinos amparados.	13
8.1.6. Calificación de los vinos.	13
8.1.7. Embotellado y presentación del producto.	14
8.1.8. Derecho a la denominación.	15
8.1.9. Coexistencia de vinos amparados y no amparados.	15
8.1.10. Uso de términos tradicionales.	16
9. Controles.	16

Documento 4: Pliego de condiciones. Denominación de Origen Navarra.

1. Denominación de origen protegida.

Navarra.

2. Descripción de los vinos.

2.1. Características analíticas.

Vinos rosados

Serán vinos secos que cumplirán los siguientes requisitos analíticos:

- Grado alcohólico volumétrico adquirido mínimo: 11% vol.
- Grado alcohólico volumétrico total mínimo: 11,10% vol.
- Azúcares totales: los requisitos analíticos se ajustan a lo indicado en la OCM vitivinícola.
- Acidez total: los requisitos analíticos se ajustan a lo indicado en la OCM vitivinícola.
- Acidez volátil: inferior o igual a 12,50 meq/l (0,75 g/l, expresada en ácido acético), o inferior o igual a 15 meq/l (0,9 g/l, expresada en ácido acético) en vinos que hayan sido sometidos a algún proceso de envejecimiento.
- Dióxido de azufre total: inferior o igual a 190 mg/l.

Vinos tintos

Serán vinos secos que cumplirán los siguientes requisitos analíticos:

- Grado alcohólico volumétrico adquirido mínimo: 11,50% vol.
- Grado alcohólico volumétrico total mínimo: 11,55% vol.
- Azúcares totales: los requisitos analíticos se ajustan a lo indicado en la OCM vitivinícola.
- Acidez total: los requisitos analíticos se ajustan a lo indicado en la OCM vitivinícola.
- Acidez volátil: inferior o igual a 12,50 meq/l (0,75 g/l, expresada en ácido acético), o inferior o igual a 16,67 meq/l (1 g/l, expresada en ácido acético) en vinos que hayan sido sometidos a algún proceso de envejecimiento.
- Dióxido de azufre total: inferior o igual a 140 mg/l.
- Intensidad colorante: suma de DO420 + DO520 + DO620 superior o igual a 5 un.Abs/cm, cuando no esté realizada la fermentación maloláctica, o superior o igual a 4,5 un.Abs/cm cuando esté realizada la fermentación maloláctica (si contenido de ácido málico inferior o igual a 0,5 g/l).

2.2. Características organolépticas.

Los vinos acogidos a la Denominación de Origen Protegida (en adelante DOP) habrán de reunir las siguientes características organolépticas:

Vino rosado

- Fase visual: Color rosa pálido a rosa frambuesa, con reflejos violáceos, límpido y brillante
- Fase olfativa: Aroma intenso y franco, donde destaca su componente frutal.
- Fase en boca: Sabor de adecuado equilibrio entre la acidez y las notas golosas típicas de los rosados de sangrado. Fresco y persistente.

Vino tinto.

- Fase visual: Color rojo púrpura con tonos violáceos o cereza, límpido y brillante.
- Fase olfativa: Aroma intenso, franco y con matices afrutados característicos de las variedades de las que procede.
- Fase en boca: Sabor de intensidad y cuerpo medios, con tanino maduro y sensación de equilibrio.

3. Prácticas de cultivo y enológicas específicas.

3.1. Prácticas de cultivo

La densidad de plantación no será inferior a 2.400 cepas por hectárea.

Queda autorizado el riego en el viñedo, con sistemas localizados, en cantidad y momento necesario para el correcto equilibrio de la planta, a lo largo de su ciclo vegetativo y la adecuada maduración de la uva.

Los riegos no localizados (riego a manta, riego por aspersión) quedan autorizados hasta el día 8 de agosto de cada año.

3.2. Prácticas de elaboración y restricciones

La elaboración de los diferentes vinos amparados se efectuará siguiendo la siguiente metodología:

Rosados.

Fermentación, en ausencia de hollejos, de mostos de uvas exclusivamente tintas, obtenidos por sangrado, es decir, por separación de los sólidos por gravedad, sin intervención de ningún medio mecánico que favorezca su extracción, y previa maceración con sus hollejos hasta la consecución del perfil organoléptico característico (intensidad colorante y aromática). El volumen máximo admitido de mosto de sangrado será de 40 litros por cada 100 kilogramos de uva.

Tintos.

Fermentación total o parcial, en presencia de hollejos, de uvas exclusivamente tintas, previamente despalilladas o no.

3.3. Envejecimiento de los vinos.

El comienzo de los procesos de envejecimiento no podrá contabilizarse, en ningún caso, antes del día 1 del mes de octubre del mismo año de la cosecha.

4. Delimitación de la zona geográfica.

La zona de producción de vinos amparados por la DOP está constituida por los terrenos ubicados en los municipios que se mencionan seguidamente y se consideran aptos para la producción de uva, de las variedades que se indican en el apartado 6.

Los términos municipales se presentan agrupados en cinco unidades geográficas menores que la región delimitada de la DOP, a saber: “Ribera Baja”, “Ribera Alta”, “Tierra Estella”, “Valdizarbe” y “Baja Montaña”.

- Ribera Baja: Ablitas, Arguedas, Barillas, Cascante, Castejón, Cintruénigo, Corella, Fitero, Monteagudo, Murchante, Tudela, Tulebras y Valtierra.
- Ribera Alta: Artajona, Beire, Berbinzana, Cadreita, Caparroso, Cárcar, Carcastillo, Falces, Funes, Larraga, Lerín, Lodosa, Marcilla, Mélida, Milagro, Miranda de Arga, Murillo el Cuende, Murillo el Fruto, Olite, Peralta, Pitillas, Sansoain, Santacara, Sesma, Tafalla y Villafranca.
- Tierra Estella: Aberin, Allo, Arellano, Armañanzas, Arróniz, Ayegui, Barbarin, Dicastillo, Desojo, El Busto, Espronceda, Estella, Igúzquiza, Lazagurría, Los Arcos, Luquin, Mendaza, Morentin, Murieta, Oteiza de la Solana, Sansol, Torralba del Río, Torres del Río, Valle de Yerri, Villamayor de Monjardín y Villatuerta, así como el polígono catastral número 3 de Piedramillera y las facerías números 30, 31 y 32.
- Valdizarbe: Adiós, Añorbe, Artazu, Barásoain, Biurrun, Cirauqui, Enériz, Garínoain, Guirguillano, Legarda, Leoz, Mañeru, Mendigorriá, Muruzábal, Obanos, Olóriz, Orisoain, Pueyo, Puente la Reina, Tiebas-Muruarte de Reta, Tirapu, Úcar, Unzué, Uterga.
- Baja Montaña: Aibar, Cáseda, Eslava, Ezprogui, Gallipienzo, Javier, Leache, Lerga, Liédena, Lumbier, Sada, Sangüesa, San Martín de Unx, Ujué y los Concejos de Arboniés y Domeño del valle de Romanzado y los de Rípodas, San Vicente y Tabar del Valle de Urraúl Bajo.

Así como el término municipal de Etxauri y el polígono catastral número 13 del término municipal de Cizur.

Igualmente integran la zona de producción, en tanto subsistan, los viñedos de los términos municipales de Allín, Azuelo, Guesálaz, Lapoblación, Metauten, Mirafuentes, Mues, Nazar, Oco y Sorlada de la subzona Tierra Estella, de Lónguida y

Yesa de la subzona Baja Montaña y de Vidaurreta y Zabalza, que a la entrada en vigor del presente Pliego se hallen inscritos en el Registro de Viñas del Consejo Regulador.

5. Rendimiento máximo.

Con carácter general, el rendimiento no será superior a 70 litros de mosto o vino por cada 100 kilogramos de vendimia.

La producción máxima de uva admitida para los viñedos inscritos será de 8.000 kilogramos por hectárea, que equivale a 56 hectolitros por hectárea. No obstante, el rendimiento máximo de vino rosado admitido será de 32 hectolitros por hectárea.

Estos límites podrán ser modificados por el Consejo Regulador, a iniciativa propia, en aquellas campañas y variedades en las que concurran circunstancias excepcionales de carácter general que así lo aconsejen. La modificación en ningún caso podrá sobrepasar el 10% en las variedades tintas y el 25% en las variedades blancas.

6. Variedades de vid.

La elaboración de los vinos amparados por la DOP se realizará exclusivamente con uvas de la especie *Vitis vinífera* de las siguientes variedades:

- Tintas: Garnacha tinta, Tempranillo, Graciano, Mazuelo, Merlot, Cabernet Sauvignon, Syrah y Pinot Noir.

7. Vínculo con la zona geográfica.

La DOP está situada en un área geográfica al norte de la Península Ibérica, en la que el clima y el suelo resultan idóneos para el cultivo de la vid.

Destacan dos factores como elementos determinantes de la identidad de los vinos de esta Denominación:

- Las condiciones edáficas y climáticas de la zona caracterizadas por la presencia de los suelos típicos de la vertiente mediterránea en torno al río Ebro y sus afluentes (suelos básicos, calcáreos, permeables, bajo contenido en nutrientes, de texturas francas, con un relieve ondulado, orientación al sol de la inclinación de sus laderas) y la condición de clima mediterráneo (horas de insolación altas, pluviometría media a escasa, temperaturas en verano y otoño altas), matizado por una ubicación septentrional y cierta influencia atlántica del norte, la persistencia de viento seco y fresco del noroeste (cierzo). Todas estas circunstancias hacen posible la madurez perfecta de las uvas y la producción de mostos de gran calidad.
- La tradición milenaria del cultivo de la vid y su vinificación, donde las prácticas de cultivo y los procesos de elaboración de los vinos, genuinos y artesanales, han sido transmitidos de generación en generación.

7.1. Datos de la zona geográfica

Factores naturales

Edafología.

Los materiales originarios, factores orogénicos, climáticos y erosivos han dado lugar a suelos que en toda la zona geográfica de la denominación se caracterizan por los valores medios de los parámetros que se exponen en la siguiente tabla, elegidos por ser los que manifiestan mayor influencia en el comportamiento de las vides y en las características de los vinos elaborados a partir de ellas:

Parámetro	Valor
Clasificación de los suelos según Soil Taxonomy definido por el USDA	Tipos de suelo mayoritarios: <i>Typic Calcixerept, Typic Xerorthent, Typic Haploxerepts, Fluventic Haploxerepts, Typic Torriorthents,</i>
Pendiente	Del 0 al 8%. Circunstancialmente hasta el 15% en parte de laderas de erosión.
Permeabilidad	Alta a muy alta
Capa freática	Baja a muy baja (inexistente). Sin problemas de encharcamiento o asfixia radical.
Profundidad	Media a alta, excepto en petrocálcico
Pedregosidad	Media a alta
Textura (Arcilla-limo-arena)	Franca a franco-arcillosa
Color	Mayoritariamente oscuro, frecuente rojo, localmente, claro.
pH	7,5 a 8,5
Carbonatos	Siempre superior al 35% y gran porcentaje de superficie superior al 40%.
Materia orgánica	1%-1,5%
Salinidad	Sin problemas de salinidad
Disponibilidad natural de nutrientes	Baja

Todos estos parámetros representan los ideotipos de suelos para el cultivo de las vides orientados a los tipos de vinos que esta DOP en sí misma produce. Son de aplicación para toda superficie vitícola de la Denominación, presentando no obstante variaciones respecto a la media, que cuando se conjugan varios de los parámetros, aparece una amplia gama de matices que dan personalidad y cierto grado de especificidad al entorno, dentro de los caracteres generales.

Climatología.

El clima del territorio ocupado por la DOP es de tipo mediterráneo, con cierta influencia atlántica en la zona nor-noroeste y dada su latitud, con temperaturas medias más suaves en verano, más frías en invierno, mayor precipitación media y mayor contraste térmico día/noche que en áreas típicamente mediterráneas.

El rango de valores que adoptan los parámetros climáticos seleccionados por su mayor influencia en las características de la producción vinícola de la DOP se establecen, como media, entre los siguientes valores:

Parámetro	Valor
Altitud sobre nivel del mar	300-550m
Precipitación media anual	350-800 mm
Temperatura media anual	12- 14° C
Tª media del mes más cálido	21-25 °C
Contraste temperaturas diurnas-nocturnas	Alto a muy alto. (se superan los 20° C)
Fecha primera helada otoño (50% prob)	10 noviembre a 1 diciembre
Viento dominante	3 +2 -- 6 +-3 m/s Noroeste(Cierzo)
Insolación	2.100 a 2.700 horas/año
Clasificación de Köppen	Cf2b-Cfa-Csa-Csb-Bsk

Determinados parámetros climáticos de esta tabla varían de forma mucho más evidente que los suelos y ello justifica en mayor medida el establecimiento de unidades geográficas menores dentro de la propia DOP.

Por otra parte, uno de los factores climáticos más importantes y que resulta común para todas las zonas es el viento dominante, siendo a estos efectos el máximo representante el viento del noroeste denominado “cierzo”. Es un viento persistente, a veces violento, que afecta a las plantas, sin embargo, es también un viento frío y desecante que dificulta el desarrollo de plagas y enfermedades.

A continuación y de forma esquemática, se especifica para cada unidad geográfica menor los parámetros diferenciales del entorno natural que afectan a las características del producto. Dicha especificación se efectúa atendiendo a la ubicación mayoritaria de la superficie de cultivo de vid sin perjuicio de la existencia de parcelas en la unidad geográfica, inscritas en la DOP, que no respondan exactamente a las tipologías definidas.

La precipitación media anual varía entre los 454 y los 700 mm. Las sierras de Urbasa y Andía por el norte filtran la influencia atlántica, situándose los viñedos de preferencia en las solanas.

Ribera Alta

Esta unidad se sitúa al sur de las tres anteriores y en el centro de la zona geográfica de la DOP mostrando un relieve mucho más suave, dominado por restos de terrazas altas y algunos suaves relieves estructurales coronados por estratos de calizas o areniscas. El clima es más seco.

Alejada de las influencias oceánicas y pirenaicas, se trata de una zona más cálida que las del norte. Su precipitación media anual oscila entre los 349 y los 507 mm y el déficit hídrico anual para la viña se sitúa en torno a 200-300 mm.

Tabla 1 Caracterización climática de las unidades geográficas menores de la Denominación de Origen Protegida Navarra.

Parámetro	Baja Montaña	Valdizarbe	Tierra Estella	Ribera Alta	Ribera Baja
H sobre nivel del mar	400-550 m	400-500 m.	400-500 m.	300-400 m.	300-400 m.
Precipitación media anual	470-760 mm	540-800 mm	450 -700 mm	350-500 mm. Déficit hídrico	360 y los 385 mm. Déficit hídrico
Temperatura media anual	13°C	13°C	12-13°C	13-14°C	14°C
Tª media del mes más cálido	22°C	21-22°C	21-22°C	22-23°C	23-25°C
Tª media del mes más frío	5°C	5°C	5°C	5-6°C	6°C
Número medio días de helada/año	40-50	50	30-40	30-40	40-50
Fecha primera helada otoño (50% prob)	10-20 de noviembre	20 de noviembre – 1 de diciembre	10-20 de noviembre	10 de noviembre – 1 de diciembre	20 de noviembre
Viento dominante	6+-3 m/s. Noroeste (Cierzo)	4 +- 2 m/s. Noroeste (Cierzo)	3 +- 2 m/s – 4 +- 2 m/s. Noroeste (cierzo)	3 +- 2 m/s – 5 +- 2 m/s. Noroeste (Cierzo)	3 +- 2 m/s – 5 +- 2 m/s Noroeste (Cierzo)
Insolación (h/año)	2300-2500	2250-2300	2200-2300	2400-2700	2700
Clasificación de Köppen	Cf2b-Cfa-Csa-Csb	Cf2b-Csb	Csb-Csa	Csa-Bsk	Bsk

Factores humanos

El punto de partida del vino de Navarra hay que situarlo en la Antigüedad clásica. Hay constancia de que Navarra fue un importante centro elaborador de vino a través de los hallazgos encontrados en Funes, Arellano, Liédena, Falces, Cascante y

Cintruénigo que nos hablan de que los romanos ya elaboraban allí vino con criterios industriales (siglos I al V d. de C.).

En la Edad Media será el cristianismo desde la Corte, los monasterios y los hitos de acogida del Camino de Santiago los principales impulsores del vino navarro. Especial relevancia toman las dinastías francesas (Foix, Evreux, Albret), que reinan en Navarra durante más de tres siglos, extendiendo su territorio más allá de los Pirineos.

Entre los siglos XII al XV, el cultivo de la vid abarca de los valles pirenaicos a la ribera del Ebro. Los monasterios, sobre todo Irache, fueron centros viticultores y auténticas escuelas de agricultura.

La Ruta Jacobea, que atraviesa diagonalmente Navarra, estaba flanqueada de viñas por ambos lados desde antes de Pamplona, hasta Viana, y nunca faltaba el vino en los albergues. En la Corte se bebió buen vino e incluso los monarcas fueron propietarios de viñas. El reinado de Teobaldo I (1234-53), Rey de Navarra y Conde de la Champaña, marca un antes y un después en la región, no sólo por la introducción de variedades de uva borgoñonas, como la Chardonnay o Pinot Noir, sino por la mejora de las técnicas vitícolas y vinícolas. El vino era tinto y vermeyllo o clarete, un antecedente de los típicos vinos rosados que se han mantenido a lo largo de los siglos.

Tras el Renacimiento y hasta el siglo XVIII, Navarra vive una etapa de extensión de la vid e incremento de la producción, iniciándose el comercio hacia Castilla y a países europeos desde el puerto de San Sebastián. Pamplona es un centro vitícola de gran actividad.

El XIX es el siglo del crecimiento en cantidad y del nacimiento de una preocupación comercializadora desde los mismos productores. A mediados de siglo, los azotes del oidium y de la filoxera en Francia, crean una gran demanda de vino, propiciando un enorme desarrollo del sector en Navarra. Empieza la crisis en 1885 con una plaga de mildiu y el desastre total en 1892 con el reconocimiento oficial de la llegada de la filoxera.

Los primeros 20 años del siglo XX se dedican a la reconstrucción del viñedo en Navarra. El Congreso Internacional de Viticultura, celebrado en Pamplona en 1912, tiene una gran resonancia, y evidencia la gran diversidad varietal que se había perdido en Navarra, con la desaparición de más de 80 variedades de uva. Es entonces que el viñedo navarro se replanta fundamentalmente con la resistente Garnacha, cepa que se adapta a los distintos ecosistemas de la región y con la que se producen los tradicionales vinos rosados por el autóctono sistema del sangrado.

A partir de 1980, se produce la evolución más significativa del sector con la renovación del viñedo, el nacimiento de muchas bodegas particulares, el incremento de los vinos de calidad y del embotellado, la modernización de las instalaciones y la profesionalización de los técnicos.

El vino de Navarra existe pues como producto ligado a una calidad y a un origen desde hace cerca de dos milenios. Su certificación arranca con el movimiento de creación de las Denominaciones de Origen en Europa en las primeras décadas del siglo XX.

En 1933 la Denominación de Origen “Navarra” se reconoce con ocasión de la publicación de la ley del vino del 26 de mayo de 1933, incluyéndola entre las denominaciones ya reconocidas.

En 1958, el Consejo Regulador de la Denominación de Origen “Navarra” queda definitivamente constituido.

Actualmente, se rige por el Reglamento aprobado por la Orden Foral 376/2008, de 15 de julio de 2008 publicado en el Boletín Oficial del Estado de 31 de julio de 2010, mediante Resolución de 9 de julio de 2010.

7.2. Calidad y características del producto debidas fundamental o exclusivamente al medio geográfico.

Categoría 1: Vinos.

Todos los vinos de la DOP, sea cual sea su color y origen, tienen como características comunes, que los distinguen de los elaborados en otras zonas vitivinícolas tradicionales, incluso con las mismas variedades, achacables, fundamentalmente, al medio geográfico:

- Una acidez más elevada, inducida por unas condiciones climáticas que derivan de su ubicación septentrional dentro de la península Ibérica, que les procura unas marcadas sensaciones organolépticas de frescura y un gran equilibrio gustativo.
- Cierta carácter mineral, procedente de una tipología de suelos definida por altos niveles de caliza, pedregosidad media y textura franco-arcillosa, que confiere unas sensaciones gustativas originales.

7.3. Nexo causal entre la zona geográfica y las características del producto.

Categoría 1: Vinos.

La diversidad geoclimática de la DOP unida a su pasado histórico han permitido la coexistencia de diferentes variedades de uva, tanto peninsulares (Garnacha, Tempranillo, Moscatel) como continentales (Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Merlot), perfectamente aclimatadas a las unidades geográficas, que unidas al saber hacer de viticultores y bodegueros han dado lugar a un amplio abanico de vinos con personalidades definidas.

En la Baja Montaña se producen mayoritariamente vinos rosados y tintos de graduación alcohólica media y acidez media-alta, fundamentados en las condiciones climáticas de la zona y la disponibilidad hídrica. Los rosados son intensos de color, muy afrutados y de sensaciones gustativas golosas. Los tintos se muestran afrutados y

de cuerpo medio, siendo aptos para consumirse tanto jóvenes como con cierto envejecimiento.

Valdizarbe da lugar a vinos blancos, rosados y tintos de grado medio, cuerpo medio-alto y acidez media-alta, gracias a cierta influencia atlántica y un régimen de lluvias superior al del resto de zonas. Los blancos y rosados son aromáticos y frescos. Los tintos son intensos y equilibrados, aptos para el envejecimiento en bodega y para un consumo a medio plazo.

En Tierra Estella se elaboran vinos blancos, rosados y tintos de grado medio, cuerpo medio-alto y acidez alta, especialmente ligada a la influencia climática atlántica, y con aptitud al envejecimiento. Los vinos son muy aromáticos, de marcado carácter mineral, y se presentan frescos y equilibrados, siendo adecuados para un consumo a medio y largo plazo.

La Ribera Alta, con temperaturas medias más altas que en las zonas anteriores, menor precipitación e inicio de vendimia más temprana, destaca por la producción de vinos de graduación media-alta y acidez total media. Los rosados son intensos de color y afrutados. Los tintos son aptos tanto para el consumo rápido como para su conservación. En general, se adaptan muy bien a la crianza en bodega mostrando siempre buena intensidad gustativa y una armonía general que prolonga su gran persistencia.

En la Ribera Baja, con mayor integral térmica, menores precipitaciones y mayor adelanto en la vendimia, los vinos presentan mayor graduación y cuerpo y una acidez algo más baja que en el resto. Los vinos blancos son aptos para consumo rápido y los tintos dotados de volumen e intensidad, disponen de buena aptitud para el envejecimiento. Es en esta zona donde se originan los tradicionales vinos de licor, tan característicos por sus aromas a uva pasa y su ajustado equilibrio entre dulzor y acidez.

8 Disposiciones aplicables.

Legislación Nacional

- Orden Foral 376/2008, de 15 de julio de 2008, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen “Navarra” y de su Consejo Regulador publicada en el BOE nº185 de sábado 31 de julio de 2010, mediante la Resolución de 9 de julio de 2010 de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios.

8.1. Requisitos suplementarios

8.1.1. Normas de vendimia.

El Consejo Regulador dicta unas Normas de vendimia que prorrogarán su vigencia a sucesivas campañas en tanto no sean modificadas por dicho organismo. Dichas Normas podrán incluir, entre otros, los siguientes aspectos: la comunicación del inicio y fin de la vendimia, el procedimiento de entrega de uvas vendimiadas, el

régimen de expedición de la cartilla o tarjeta de viticultor y cuantos aspectos se consideren necesarios para organizar la campaña.

8.1.2. Nuevas plantaciones.

La autorización de nuevas plantaciones cuya finalidad sea la producción de uvas destinadas a la elaboración de vinos amparados por la DOP requerirá informe preceptivo del Organismo de Control que determinará la posibilidad o no de su inscripción en el

Registro correspondiente.

8.1.3. Registros.

Todos los operadores de la DOP, productores o comercializadores, deberán estar inscritos en alguno de los Registros, dependientes del Consejo Regulador, que se detallan a continuación:

- Registro de Viñas.
- Registros de Bodegas (Elaboración, Almacenamiento, Crianza y Envejecimiento, Embotelladoras).

8.1.4. Obligaciones de los titulares de viñas y bodegas registradas.

Todos los operadores estarán obligados a presentar al Consejo Regulador, en función del Registro en el que estén inscritos, las siguientes declaraciones, que serán comunicadas al Organismo de Control:

- Los inscritos en el Registro de Viñas presentarán declaración de la cosecha obtenida en cada uno de los viñedos registrados indicando el destino de la uva.
- Los inscritos en el Registro de Bodegas de Elaboración, deberán declarar la cantidad de mosto y vino obtenido diferenciado en los diversos tipos que elabore.
- Los inscritos en los Registros de Bodegas de Almacenamiento, Crianza y Envejecimiento y Embotellado presentarán declaración de entradas y salidas de productos habidos con carácter mensual.

8.1.5. Circulación de vinos amparados

Toda expedición de mosto, vino o cualquier otro producto de la uva o subproducto de la vinificación, que circule dentro de la zona de producción, deberá ir acompañada del correspondiente sistema documental vigente en cada momento, con arreglo a la normativa general y a la específica del Consejo Regulador.

La expedición de los productos referidos en el apartado anterior deberá ser autorizada por el Organismo de control de la DOP en la forma que por el Consejo Regulador se determine.

8.1.6. Calificación de los vinos.

Todos los vinos elaborados por los operadores inscritos, para ser amparados por la DOP, deberán ser sometidos y superar un proceso de calificación, mediante el control

de su calidad físico-química y sensorial, con arreglo a las Normas de Control de calidad que a tal efecto dicta el Consejo Regulador.

8.1.7. Embotellado y presentación del producto.

Los vinos amparados por la DOP sólo podrán presentarse al consumidor final en los tipos de envases y capacidades que autorice el Consejo Regulador.

En los envases destinados a la comercialización de los vinos amparados por la

Denominación de Origen figurará de forma visible el nombre de la DOP y el logotipo del Consejo Regulador, además de las indicaciones obligatorias y facultativas recogidas en la legislación comunitaria y estatal en materia de etiquetado.

Los caracteres tipográficos empleados para la indicación del nombre de la DOP no podrán ser, en ningún caso, de altura inferior a 3 mm o superior a 9 mm, y deberán ser claros, legibles, indelebles y de trazos no excesivamente gruesos, no admitiéndose que dicha indicación supere la mitad de la anchura total de la etiqueta.

El logotipo de la DOP no podrá tener un diámetro inferior a 8 mm, ni superior a 11 mm. Cualquiera que sea el tipo de envase en que se expidan los vinos para el consumo, irá provisto de precintos de garantía, etiquetas o contraetiquetas numeradas expedidas por el Consejo Regulador, que deberán ser colocadas en la propia bodega y de acuerdo con la normas que determine el Consejo Regulador y siempre de forma que no permita una segunda utilización.

Los vinos amparados por la DOP podrán utilizar las siguientes indicaciones relativas al envejecimiento que se prevén en la normativa vigente, a condición de que cumplan los requisitos enunciados a continuación:

a) Mención “fermentados en bodega”:

La podrán usar los vinos rosados y blancos para los que la fermentación se realiza en barricas de roble de capacidad máxima de 500 litros.

b) Mención “Tinto roble”:

La podrán usar los vinos tintos que hayan permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros durante un periodo superior a 90 días.

c) Término tradicional “Crianza”:

Lo podrán usar los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 9 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Y los vinos blancos con un periodo mínimo de envejecimiento de 18 meses de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de roble de la misma capacidad máxima.

d) Término tradicional “Reserva”:

Lo podrán usar los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 36 meses, entre barrica y botella, de los que al menos 12 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Y los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de roble de la misma capacidad máxima y en botella el resto de dicho periodo.

e) Término tradicional “Gran reserva”:

Lo podrán usar los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 60 meses, entre barrica y botella, de los que al menos 18 habrán permanecido en barricas de roble de capacidad máxima de 330 litros. Y los vinos blancos con un periodo mínimo de envejecimiento de 48 meses de los que al menos 6 habrán permanecido en barricas de roble de la misma capacidad máxima y en botella el resto de dicho periodo.

f) Mención «envejecido en roble»:

La podrán usar los vinos de licor Moscatel sometidos a un período de envejecimiento, que tendrá una duración mínima de veinticuatro meses, de los que dieciocho, como mínimo, serán en envase de roble.

8.1.8. Derecho a la denominación.

Solo las personas físicas o jurídicas que tengan inscritos en los Registros de la DOP sus viñedos o instalaciones podrán producir uva con destino a la elaboración de vinos amparados o elaborar o criar vinos que hayan de ser amparados por la DOP.

La DOP sólo amparará vinos procedentes de bodegas inscritas en los Registros correspondientes que hayan sido producidos y elaborados conforme a las exigencias establecidas en el presente Pliego.

El derecho al uso de la DOP en propaganda, publicidad, documentación o etiquetas, es exclusivo de las personas físicas o jurídicas que tengan sus viñedos o instalaciones inscritas en el Registro correspondiente.

8.1.9. Coexistencia de vinos amparados y no amparados.

En las bodegas inscritas en los registros de bodegas de elaboración, almacenamiento, crianza, envejecimiento y embotellado de la DOP podrán coexistir con los vinos amparados o susceptibles de ser amparados, aquellos acogidos a otras DOP o IGP y sin DOP o IGP que hayan sido producidos con uvas procedentes de viñedos inscritos en el Registro de Viñas de la DOP Navarra.

También podrán coexistir con otros vinos procedentes de viñedos enclavados en el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, que estén constituidos con variedades autorizadas por el Gobierno de la Comunidad de Navarra y no incluidas entre las autorizadas por la DOP Navarra, y siempre que se encuentren en depósitos, barricas y botelleros separados y debidamente identificados.

8.1.10. Uso de términos tradicionales

Los términos tradicionales que pueden utilizarse en los vinos amparados por la DOP son:

- Término tradicional al que se refiere el artículo 118 duovicies.1a) del Reglamento (CE) N° 1234/2007 del Consejo, de 22 de octubre de 2007, Reglamento único para las OCM: “Denominación de Origen” o “DO”, para la categoría 1 del Anexo XI ter de dicho Reglamento.
- Término tradicional al que se refiere el artículo 118 duovicies.1a) del Reglamento (CE) N° 1234/2007 del Consejo, de 22 de octubre de 2007, Reglamento único para las OCM, para el vino de licor: “Vino dulce natural”;
- Los términos tradicionales, a los que se refiere el artículo 118 duovicies.1b) del Reglamento (CE) N° 1234/2007 del Consejo, de 22 de octubre de 2007, que pueden utilizarse en los vinos amparados por esta denominación de origen protegida son: “Añejo”, “Noble”, “Rancio”, “Superior”, “Crianza”, “Reserva”, “Gran Reserva”, para la categoría 1 del Anexo XI ter de dicho Reglamento.
- Los términos tradicionales, a los que se refiere el artículo 118 duovicies.1b) del

Reglamento (CE) N° 1234/2007 del Consejo, de 22 de octubre de 2007, que pueden utilizarse en los vinos de licor amparados por esta denominación de origen protegida son: “Clásico”, “Rancio”.

9. Controles.

Los controles se aplican sobre los titulares inscritos en los Registros de la DOP Navarra indicados en el apartado 8.2.c, y de cuyo plan de inspección se habrá informado previamente:

- Registro de Bodegas (Elaboración, Almacenamiento, Crianza y Envejecimiento, Embotelladoras),
- Registro de Viñas, Los controles se basan en:
- Examen analítico:

Se realizarán análisis físico-químicos y organolépticos de muestras de vinos identificados como DOP Navarra, y que ya hayan sido considerados “aptos” por la bodega y dispuestos para el consumo.

En los análisis se medirá y evaluará el cumplimiento de las características definidas en el apartado 2.

- Examen de otros requisitos:

El plan de control se basará en la inspección de:

- las instalaciones de las bodegas inscritas para verificar que son suficientes y adecuadas para realizar las actividades necesarias para la producción de los vinos amparados,

- el sistema de trazabilidad y autocontrol implantado, que evidencie que el producto ha sido elaborado conforme a los requisitos establecidos en este Pliego, incluyendo los ensayos del vino que demuestren su condición de aptos.
- los registros que sustentan los sistemas anteriores, así como la evaluación de las declaraciones obligatorias,
- la realización de un aforo de los vinos existentes,
- el movimiento de los vinos,
- el uso del nombre protegido, así como las menciones o indicaciones en la comercialización.

Metodología de los controles.

El organismo de control realiza la evaluación de la conformidad basado en inspecciones iniciales y, como mínimo, anuales de seguimiento en las instalaciones de las bodegas para la verificación del cumplimiento de este Pliego de Condiciones, conforme a la lista de tareas descrita.

Las comprobaciones de las condiciones de cultivo de los viñedos son una combinación de controles aleatorios basados en un análisis de riesgos y por muestreo.

La toma de muestras para el control se realiza sistemáticamente en cada bodega y por muestreo aleatorio sobre las existencias de producto dispuesto para el consumo.

Pamplona, Junio de 2016

Fdo: Edurne Gil Urabain

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

PLIEGO DE CONDICIONES: ACTIVIDAD Y CONDICIONES PARTICULARES
DE LAS INSTALACIONES

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del pliego de condiciones de actividad y condiciones particulares de las instalaciones

1.	Capítulo 1 – Disposiciones generales	3
1.1.	Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto.	3
1.2.	Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria.	3
1.3.	Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta. Normativas.	3
1.4.	Artículo 4: Director o directora de la actividad.	3
2.	Capítulo 2 – Condiciones de índole técnico-sanitaria.....	3
2.1.	Artículo 5: Relativas al proyecto.	3
2.2.	Artículo 6: Relativas a la ubicación.	4
2.3.	Artículo 7: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos.....	4
3.	Capítulo 3: Registros administrativos.	4
3.1.	Artículo 8: Registros y altas administrativas que deberá realizar la presente industria agroalimentaria de elaboración de vino amparada por la Denominación de Origen Navarra.	4
4.	Capítulo 4: Control de calidad de las materias primas, productos a obtener y subproductos.	4
4.1.	Artículo 9: Control de calidad.	4
5.	Capítulo 5: Embotellado, etiquetado y comercialización.	4
5.1.	Artículo 10: Comercialización.	4
6.	Condiciones particulares de las instalaciones	5
6.1.	Instalación de fontanería.	5
6.2.	Instalación frigorífica.....	5

1. Capítulo 1 – Disposiciones generales

1.1. Artículo 1: Maquinaria objeto del presente proyecto.

Se ajustan a este Pliego de Condiciones de Actividad, todas las instalaciones de maquinaria, útiles y utensilios, cuyas características, planos y presupuesto, se describen y adjuntan en los documentos del proyecto.

1.2. Artículo 2: Documentos que definen la maquinaria.

Los documentos que definen la maquinaria y que el contratista entregue a la propiedad pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Serán documentos contractuales, los planos, pliego de condiciones, cuadros de precios y presupuesto parcial o total que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen un carácter informativo, siendo la propiedad la responsable de elegir aquellas instalaciones que sean propuestas en el momento de la adjudicación, tanto por la autora del proyecto como por iniciativa del promotor.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra, deberá ponerse en conocimiento del director de obra.

1.3. Artículo 3: Disposiciones a tener en cuenta. Normativas.

1.4. Artículo 4: Director o directora de la actividad.

La propiedad nombrará en su representación a un Graduado o Graduada en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural o a un Ingeniero o Ingeniera Técnico Agrícola que se responsabilizará de la dirección, control y vigilancia en la instalación de la maquinaria, útiles y mecanismos del presente proyecto. Los contratistas o suministradores de maquinaria proporcionarán toda clase de facilidades para que el Director de la instalación o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos Oficiales competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

2. Capítulo 2 – Condiciones de índole técnico-sanitaria.

2.1. Artículo 5: Relativas al proyecto.

Toda la maquinaria, útiles y resto de aparataje deberán ajustarse a lo descrito a los locales incluidos en el presente proyecto. Se ajustarán al diseño, que garantiza el tratamiento técnico e higiénico – sanitario de las materias primas, productos y subproductos y que facilite las correctas prácticas de fabricación.

2.2. Artículo 6: Relativas a la ubicación.

Se cumplirá la normativa urbanística de Navarra y concretamente la de Lodosa así como la normativa de cumplimiento relativo al Medio Ambiente, inscripción en los Registros de las Consejerías de Agricultura y de Sanidad y Consumo.

2.3. Artículo 7: Relativas a las dependencias técnicas y sus anejos.

Las instalaciones técnicas del proceso productivo y resto de locales cumplirán las indicaciones reflejadas en las Reglamentaciones Técnico Sanitarias de aplicación en el proceso de elaboración de vino en una bodega.

3. Capítulo 3: Registros administrativos.

3.1. Artículo 8: Registros y altas administrativas que deberá realizar la presente industria agroalimentaria de elaboración de vino amparada por la Denominación de Origen Navarra.

- Registro de actividad en el respectivo Municipio.
- Registro de la consejería de Agricultura: Registro de Industrias Agroalimentarias.
- Registro de envasadores y embotelladores.
- Registro en la Consejería de Salud y Consumo: Registro Sanitario.
- Registro en la Delegación de Hacienda.
- Registro en la propiedad.
- Inscripción en la Denominación de Origen Protegida de Navarra.

4. Capítulo 4: Control de calidad de las materias primas, productos a obtener y subproductos.

4.1. Artículo 9: Control de calidad.

Las materias primas, productos intermedios, productos finales y subproductos estarán sujetos a los parámetros de inspección que indica la Denominación de Origen de Navarra por el personal de laboratorio de la bodega.

5. Capítulo 5: Embotellado, etiquetado y comercialización.

5.1. Artículo 10: Comercialización.

Los productos se comercializarán en el mercado interior y de exportación. Los subproductos en el interior.

La presentación y embotellado estarán sujetos a la reglamentación específica de la actividad contemplada en el proyecto.

6. Condiciones particulares de las instalaciones

6.1. Instalación de fontanería.

Se aplicará la legislación Europea, Nacional y Autonómica que afecte a la instalación de fontanería en la especificada actividad. Como son:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de febrero de 2003
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HR. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007. Corrección de errores: B.O.E.: 20 de diciembre de 2007
- DB HS Salubridad. Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006. Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007. Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008

6.2. Instalación frigorífica.

Se aplicará la legislación Europea, Nacional y Autonómica que afecte a la instalación frigorífica en la especificada actividad, como son:

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Corrección de errores del Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Pamplona, Junio de 2016

Fdo: Edurne Gil Urabain

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DOCUMENTO 5: ESTADO DE MEDICIONES

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCION INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del estado de mediciones

1. Mediciones de maquinaria.....	3
2. Mediciones de fontanería.....	8
3. Mediciones instalación frigorífica.....	10

1. Mediciones de maquinaria

CAPÍTULO 1 MAQUINARIA					
Código	Unidad	Cantidad	Resumen	Parcial	Total
1.1	Ud	3	Tolva de recepción Para la recepción de la vendimia. Recepción vendimia, acero inoxidable. Puede procesar caudales desde 1.000 kg/h hasta 60.000 kg/h. Cada tolva tendrá capacidad para 3200 kg.		
				3,00	3,00
1.2	Ud	2	Despalilladora estrujadora Para el despalillado y estrujado de la uva o vendimia. Rendimiento entre 7.000 y 8.000 kg/h.		
				2,00	2,00
1.3	Ud	1	Dosificador automático SO2 Adición de sulfuroso a la uva estrujada y despalillada. Se trata de un equipo automático con una capacidad regulable dependiendo de la necesidad de sulfuroso.		
				1,00	1,00
1.4	Ud	1	Prensa horizontal neumática de membrana y de jaula perforada Prensado Se realiza tras la fermentación alcohólica para extraer el vino de los orujos. Posibilidad de instalar un sistema de limpieza automático.		
				1,00	1,00
1.5	Ud	10	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado. Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico, tiene una capacidad de 25.000 litros aunque se llenarán al 80% de su capacidad.		
				10,00	10,00
1.6	Ud	4	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además		

Documento 5: Estado de mediciones

también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico. Tiene una capacidad de 15.000 litros

			4,00	4,00
1.7	Ud	3 Depósito siemprelleno 15000 L Fermentación alcohólica y maloláctica. El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.	3,00	3,00
1.8	Ud	6 Depósito siemprelleno 25000 L Fermentación alcohólica y maloláctica. El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.	6,00	6,00
1.9	Ud	2 Depósito tradicional 15.000 l Fermentación alcohólica y maloláctica. Fermentación de rosados, conservación y almacenamiento	2,00	2,00
1.10	Ud	4 Depósito tradicional 25.000 l Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico.	4,00	4,00
1.11	Ud	210 Barrica de roble Empleadas para el envejecimiento del vino en barrica. Serán barricas de roble conforme a la Denominación de Origen.	210,00	210,00
1.12	Ud	1 Filtro de placas Filtrado Se realiza para el filtrado.	1,00	1,00
1.13	Ud	1 Filtro de tierras		

		Filtrado Se realiza para el filtrado.		
			1,00	1,00
1.14	Ud	1 Filtro amicróbico Microfiltración Se realiza para el filtrado amicróbico, Necesidad de membranas con poros para filtrado amicróbicos.		
			1,00	1,00
1.15	Ud	2 Depósito isoterma Se utiliza para la estabilización tartárica del vino. Capacidad de 10.000 litros		
			2,00	2,00
1.16	Ud	1 Lavabarricas Lavado de barricas Se trata de un equipo semiautomático.		
			1,00	1,00
1.17	Ud	1 Bomba peristáltica trasiego Trasiego Bombas de trasiego en acero inoxidable con rodete flexible		
			1,00	1,00
1.18	Ud	1 Bomba peristáltica trasiego Trasiego		
			1,00	1,00
1.19	Ud	1 Tribloc de enjuagado, llenado y taponado Se encarga del enjuagado, llenado y taponado de las botellas Tiene un rendimiento de 1.500 botellas/h		
			1,00	1,00
1.20	Ud	1 Despaletizadora Despaletizadora semiautomática		
			0	

Documento 5: Estado de mediciones

			1,00	1,00
1.21	Ud	1 Cargador-descargador de jaulones		
			1,00	1,00
1.22	Ud	1 Báscula de plataforma Pesado vendimia Instalación sobresuelo y empotrada, el vehículo se sitúa encima de ésta y mediante un sistema eléctrico se detalla el peso en el indicador		
			1,00	1,00
1.23	Ud	3 Cintas transportadoras		
			3,00	3,00
1.24	Ud	1 Etiquetadora capsuladora automática Etiquetar botellas Tiene un rendimiento mínimo de 1.000 botellas hora.		
			1,00	1,00
1.25	Ud	162 Jaulones Contener botellas durante su envejecimiento. Puede llegar a contener hasta 588 botellas Bordalesa o 507 Borgoña. Construcción metálica robusta y totalmente desmontable, unido mediante tornillos, con cartola lateral para facilitar el acceso al interior, facilita la limpieza de las botellas		
			162,00	162,00
1.26	Ud	1 Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino Formar cajas y encajar botellas de vino, preparación para su expedición. Formadora de cajas de cartón, precintadoras de cajas de cartón con cinta autoadhesiva o hot melt, enfardadoras de cargas paletizadas con film extensible o malla, manipuladores para el paletizado automático, dispensador de palets, caminos de rodillos, transportadores... encajadoras y compactadores de residuos.		
			1,00	1,00

Documento 5: Estado de mediciones

1.27	Ud	1 Lavadora secadora de botellas llenas Una vez llenadas las botellas, se encarga de lavarlas y secarlas. Tiene un rendimiento de 1.500 botellas hora	1,00	1,00
1.28	Ud	1 Cinta elevadora Transporte de uva al despallado y estrujado Puede transportar hasta entre 5.000 y 15.000 kg/h.	1,00	1,00
1.29	Ud	1 Canal de transporte hidráulico	1,00	1,00
1.30	Ud	3 Bomba de ruedas dentadas o engranajes externos Para suministrar líquidos a presión a los distintos equipos enológicos: filtros, calderas, frío...	3,00	3,00
1.31	Ud	5 Manguera Para el trasiego y el transporte de fluidos en la bodega Flexible, de PVC sanitario.	5,00	5,00

2. Mediciones de fontanería

CAPÍTULO 2 FONTANERÍA					
Código	Unidad	Cantidad	Resumen	Parcial	Total
2.1.	m	5,93	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 5 mm		
				5,93	5,93
2.2.	m	54,22	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 10 mm		
				54,22	54,22
2.3.	m	7,03	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 15 mm		
				7,03	7,03
2.4.	m	3,76	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 20 mm		
				3,76	3,76
2.5.	m	7,77	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 25 mm		
				7,77	7,77
2.6.	m	61,92	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 32 mm		

61,92 61,92

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.7.	m	18,96	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 40 mm

18,96 18,96

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.8.	m	27,20	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 50 mm

27,20 27,20

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.9.	Ud	19,00	"Te" de PVC sanitario

19,00 19,00

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.10.	Ud	2,00	Codo de PVC sanitario

2,00 2,00

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.11.	Ud	42,00	Válvula de bola

42,00 42,00

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.12.	Ud	6,00	Lavabo

6,00 6,00

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.13.	Ud	6,00	Inodoro

6,00	6,00
------	------

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.14.	Ud	4,00	Fregadero

4,00	4,00
------	------

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.15.	Ud	4,00	Ducha

4,00	4,00
------	------

3. Mediciones instalación frigorífica

CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Cantidad	Resumen	Parcial	Total
	Equipo de 1 frío Equipo para el enfriamiento del agua y del vino Producción de 20.000 frigorías/hora		
		1,00	1,00

Pamplona, Junio de 2016

Fdo: Edurne Gil Urabain

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

Índice del presupuesto

1. Cuadro de precios
2. Presupuesto
3. Resumen del presupuesto

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

1. Cuadro de precios

CAPÍTULO 1 MAQUINARIA

Código	Unidad	Resumen	Precio unitario (€)	Precio con letra
1.1	Ud	Tolva de recepción Para la recepción de la vendimia. Recepción vendimia, acero inoxidable. Puede procesar caudales desde 1.000 kg/h hasta 60.000 kg/h. Cada tolva tendrá capacidad para 3200 kg.	1.913,30	Mil novecientos trece euros con treinta céntimos
1.2	Ud	Despalilladora estrujadora Para el despalillado y estrujado de la uva o vendimia. Rendimiento entre 7.000 y 8.000 kg/h.	7.304,82	Siete mil trescientos cuatro euros con ochenta y dos céntimos
1.3	Ud	Dosificador automático SO2 Adición de sulfuroso a la uva estrujada y despalillada. Se trata de un equipo automático con una capacidad regulable dependiendo de la necesidad de sulfuroso.	1.215,00	Mil doscientos quince euros
1.4	Ud	Prensa horizontal neumática de membrana y de jaula perforada Prensado Se realiza tras la fermentación alcohólica para extraer el vino de los orujos. Posibilidad de instalar un sistema de limpieza automático.	16.595,21	Dieciséis mil quinientos noventa y cinco euros con veintiún céntimos
1.5	Ud	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado. Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico, tiene una capacidad de 25.000 litros aunque se llenarán al 80% de su capacidad.	7.351,12	Siete mil trescientos cincuenta y un euros con doce céntimos
1.6	Ud	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado		

Fermentación alcohólica y maloláctica.

Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico. Tiene una capacidad de 15.000 litros

Precio unitario (€)	Precio con letra
6.962,74	Seis mil novecientos sesenta y dos euros con setenta y cuatro céntimos

- 1.7 Ud Depósito siemprelleno 15000 L
 Fermentación alcohólica y maloláctica.
 El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.

Precio unitario (€)	Precio con letra
8.250,00	Ocho mil doscientos cincuenta euros

- 1.8 Ud Depósito siemprelleno 25000 L
 Fermentación alcohólica y maloláctica.
 El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.

Precio unitario (€)	Precio con letra
9.550,00	Nueve mil quinientos cincuenta euros

- 1.9 Ud Depósito tradicional 15.000 l
 Fermentación alcohólica y maloláctica.
 Fermentación de rosados, conservación y almacenamiento

Precio unitario (€)	Precio con letra
4.630,00	Cuatro mil seiscientos treinta euros

- 1.10 Ud Depósito tradicional 25.000 l
 Fermentación alcohólica y maloláctica.
 Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico.

Precio unitario (€)	Precio con letra
5.950,00	Cinco mil novecientos cincuenta euros

- 1.11 Ud Barrica de roble
 Empleadas para el envejecimiento del vino en barrica.
 Serán barricas de roble conforme a la Denominación de Origen.

Precio unitario (€)	Precio con letra
600,00	Seiscientos euros

- 1.12 Ud Filtro de placas
 Filtrado
 Se realiza para el filtrado.

Documento 6: Presupuesto. Cuadro de precios

			Precio unitario (€)	Precio con letra
			7.256,13	Sietemil doscientos cincuenta y seis euros con trece céntimos
1.13	Ud	Filtro de tierras Filtrado Se realiza para el filtrado.	Precio unitario (€) 3.000,00	Precio con letra Tres mil euros
1.14	Ud	Filtro amicróbico Microfiltración Se realiza para el filtrado amicrobico, Necesidad de membranas con poros para filtrado amicrobicos.	Precio unitario (€) 12.744,50	Precio con letra Doce mil setecientos cuarenta y cuatro euros con cincuenta céntimos
1.15	Ud	Depósito isotermo Se utiliza para la estabilización tartárica del vino. Capacidad de 10.000 litros	Precio unitario (€) 17.924,00	Precio con letra Diez y siete mil novecientos veinticuatro euros
1.16	Ud	Lavabarricas Lavado de barricas Se trata de un equipo semiautomático.	Precio unitario (€) 15.000,00	Precio con letra Quince mil euros
1.17	Ud	Bomba peristáltica trasiego Trasiego Bombas de trasiego en acero inoxidable con rodete flexible	Precio unitario (€) 514,00	Precio con letra Quinientos catorce euros
1.18	Ud	Bomba peristáltica trasiego Trasiego	Precio unitario (€) 17.000,00	Precio con letra Mil euros
1.19	Ud	Tribloc de enjuagado, llenado y taponado Se encarga del enjuagado, llenado y taponado de las botellas		

		Tiene un rendimiento de 1.500 botellas/h		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			25.000,00	Veinticinco mil euros
1.20	Ud	Despaletizadora		
		Despaletizadora semiautomática		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			39.500,00	Treinta y nueve mil quinientos euros
1.21	Ud	Cargador-descargador de jaulones		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			8.000,00	Ocho mil euros
1.22	Ud	Báscula de plataforma		
		Pesado vendimia		
		Instalación sobresuelo y empotrada, el vehículo se sitúa encima de ésta y mediante un sistema eléctrico se detalla el peso en el indicador		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			6.400,00	Seis mil cuatrocientos euros
1.23	Ud	Cintas transportadoras		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			1.000,00	Mil euros
1.24	Ud	Etiquetadora capsuladora automática		
		Etiquetar botellas		
		Tiene un rendimiento mínimo de 1.000 botellas hora.		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			3.000,00	Tres mil euros
1.25	Ud	Jaulones		
		Contener botellas durante su envejecimiento.		
		Puede llegar a contener hasta 588 botellas Bordalesa o 507 Borgoña. Construcción metálica robusta y totalmente desmontable, unido mediante tornillos, con cartola lateral para facilitar el acceso al interior, facilita la limpieza de las botellas		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			90,00	Noventa euros
1.26	Ud	Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino		
		Formar cajas y encajar botellas de vino, preparación para su expedición.		
		Formadora de cajas de cartón, precintadoras de cajas de cartón con cinta		

autoadhesiva o hot melt, enfardadoras de cargas paletizadas con film extensible o malla, manipuladores para el paletizado automático, dispensador de palets, caminos de rodillos, transportadores... encajadoras y compactadores de residuos.

Precio unitario (€) Precio con letra
19.000,00 Diecinueve mil euros

1.27 Ud Lavadora secadora de botellas llenas
Una vez llenadas las botellas, se encarga de lavarlas y secarlas.
Tiene un rendimiento de 1.500 botellas hora
Precio unitario (€) Precio con letra
5.900,00 Cinco mil novecientos euros

1.28 Ud Cinta elevadora
Transporte de uva al despalillado y estrujado
Puede transportar hasta entre 5.000 y 15.000 kg/h.
Precio unitario (€) Precio con letra
1.500,00 Mil quinientos euros

1.29 Ud Canal de transporte hidráulico

Precio unitario (€) Precio con letra
1.000,00 Mil euros

1.30 Ud Bomba de ruedas dentadas o engranajes externos
Para suministrar líquidos a presión a los distintos equipos enológicos: filtros, calderas, frío...

Precio unitario (€) Precio con letra
1.150,00 Mil ciento cincuenta euros

1.31 Ud Manguera
Para el trasiego y el transporte de fluidos en la bodega
Flexible, de PVC sanitario.
Precio unitario (€) Precio con letra
30,00 Treinta euros

CAPÍTULO 2 FONTANERÍA

Código Unidad Resumen
2.1. m Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 5 mm

Precio unitario Precio con letra
(€)
1,00 Un euro

2.2.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 10 mm	Precio unitario (€) 1,99	Precio con letra Un euro con noventa y nueve céntimos
2.3.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 15 mm	Precio unitario (€) 2,80	Precio con letra Dos euros con ochenta céntimos
2.4.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 20 mm	Precio unitario (€) 3,99	Precio con letra Tres euros con noventa y nueve céntimos
2.5.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 25 mm	Precio unitario (€) 4,98	Precio con letra Cuatro euros con noventa y ocho céntimos
2.6.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 32 mm	Precio unitario (€)	Precio con letra

Documento 6: Presupuesto. Cuadro de precios

			6,38	Seis euros con treinta y ocho céntimos
2.7.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 40 mm		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			8,50	Ocho euros con cincuenta céntimos
2.8.	m	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 50 mm		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			10,25	Diez euros con veinticinco céntimos
2.9.	Ud	"Te" de PVC sanitario		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			1,22	Un euro con veintidós céntimos
2.10.	Ud	Codo de PVC sanitario		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			0,88	Ochenta y ocho céntimos
2.11.	Ud	Válvula de bola		
			Precio unitario (€)	Precio con letra
			4,95	Cuatro euros con noventa y cinco céntimos

2.12.	m	Lavabo	Precio unitario (€) 26,95	Precio con letra Veintiséis euros con noventa y cinco céntimos
2.13.	m	Inodoro	Precio unitario (€) 126,00	Precio con letra Ciento veintiséis euros
2.14.	m	Fregadero	Precio unitario (€) 63,95	Precio con letra Sesenta y tres euros con noventa y cinco céntimos
2.15.	m	Ducha	Precio unitario (€) 234,00	Precio con letra Doscientos treinta y cuatro euros

CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Código	Unidad	Resumen		
3.1	Ud	Equipo de frío Equipo para el enfriamiento del agua y del vino Producción de 20.000 frigorías/hora	Precio unitario (€) 17.000,00	Precio con letra Diez y siete mil euros

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

PRESUPUESTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

1. Presupuesto**CAPÍTULO 1 MAQUINARIA**

Código	Unidad	Cantidad	Resumen	
1.1	Ud	3	Tolva de recepción Para la recepción de la vendimia. Recepción vendimia, acero inoxidable. Puede procesar caudales desde 1.000 kg/h hasta 60.000 kg/h. Cada tolva tendrá capacidad para 3200 kg.	
			Precio unitario	1.913,30 €
			Precio total	5.739,90 €
1.2	Ud	2	Despalilladora estrujadora Para el despalillado y estrujado de la uva o vendimia. Rendimiento entre 7.000 y 8.000 kg/h.	
			Precio unitario	7.304,82 €
			Precio total	14.609,64 €
1.3	Ud	1	Dosificador automático SO2 Adición de sulfuroso a la uva estrujada y despalillada. Se trata de un equipo automático con una capacidad regulable dependiendo de la necesidad de sulfuroso.	
			Precio unitario	1.215,00 €
			Precio total	1.215,00 €
1.4	Ud	1	Prensa horizontal neumática de membrana y de jaula perforada Prensado Se realiza tras la fermentación alcohólica para extraer el vino de los orujos. Posibilidad de instalar un sistema de limpieza automático.	
			Precio unitario	16.595,21 €
			Precio total	16.595,21 €
1.5	Ud	10	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado. Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico, tiene una capacidad de 25.000 litros aunque se llenarán al 80% de su capacidad.	
			Precio unitario	7.351,12 €
			Precio total	73.511,20 €
1.6	Ud	4	Depósito de acero inoxidable autovaciante con camisa y dispositivo para remontado Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico. Tiene una capacidad de 15.000 litros	
			Precio unitario	6.962,74 €
			Precio total	27.850,96 €

1.7	Ud	3 Depósito siemprelleno 15000 L Fermentación alcohólica y maloláctica. El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.	
		Precio unitario	8.250,00 €
		Precio total	24.750,00 €
1.8	Ud	6 Depósito siemprelleno 25000 L Fermentación alcohólica y maloláctica. El uso más extendido es como contenedor de vino para relleno pero también se pueden utilizar para la vinificación y el almacenamiento.	
		Precio unitario	9.550,00 €
		Precio total	57.300,00 €
1.9	Ud	2 Depósito tradicional 15.000 l Fermentación alcohólica y maloláctica. Fermentación de rosados, conservación y almacenamiento	
		Precio unitario	4.630,00 €
		Precio total	9.260,00 €
1.10	Ud	4 Depósito tradicional 25.000 l Fermentación alcohólica y maloláctica. Se lleva a cabo la maceración y la fermentación alcohólica transformándose el azúcar en alcohol por las levaduras. Además también se realizará la fermentación maloláctica, transformando el ácido málico en ácido láctico.	
		Precio unitario	5.950,00 €
		Precio total	23.800,00 €
1.11	Ud	210 Barrica de roble Empleadas para el envejecimiento del vino en barrica. Serán barricas de roble conforme a la Denominación de Origen.	
		Precio unitario	600,00 €
		Precio total	126.000,00 €
1.12	Ud	1 Filtro de placas Filtrado Se realiza para el filtrado.	
		Precio unitario	7.256,13 €
		Precio total	7.256,13 €
1.13	Ud	1 Filtro de tierras Filtrado Se realiza para el filtrado.	
		Precio unitario	3.000,00 €
		Precio total	3.000,00 €
1.14	Ud	1 Filtro amicróbico Microfiltración Se realiza para el filtrado amicróbico, Necesidad de membranas con poros para filtrado amicróbicos.	
		Precio unitario	12.744,50 €
		Precio total	12.744,50 €
1.15	Ud	2 Depósito isoterma Se utiliza para la estabilización tartárica del vino.	

		Capacidad de 10.000 litros	
		Precio unitario	17.924,00 €
		Precio total	35.848,00 €
1.16	Ud	1 Lavabarricas	
		Lavado de barricas	
		Se trata de un equipo semiautomático.	
		Precio unitario	15.000,00 €
		Precio total	15.000,00 €
1.17	Ud	1 Bomba peristáltica trasiego	
		Trasiego	
		Bombas de trasiego en acero inoxidable con rodete flexible	
		Precio unitario	514,00 €
		Precio total	514,00 €
1.18	Ud	1 Bomba peristáltica trasiego	
		Trasiego	
		Precio unitario	1.000,00 €
		Precio total	1.000,00 €
1.19	Ud	1 Tribloc de enjuagado, llenado y taponado	
		Se encarga del enjuagado, llenado y taponado de las botellas	
		Tiene un rendimiento de 1.500 botellas/h	
		Precio unitario	25.000,00 €
		Precio total	25.000,00 €
1.20	Ud	1 Despaletizadora	
		Despaletizadora semiautomática	
		Precio unitario	39.500,00 €
		Precio total	39.500,00 €
1.21	Ud	1 Cargador-descargador de jaulones	
		Precio unitario	8.000,00 €
		Precio total	8.000,00 €
1.22	Ud	1 Báscula de plataforma	
		Pesado vendimia	
		Instalación sobresuelo y empotrada, el vehículo se sitúa encima de ésta y mediante un sistema eléctrico se detalla el peso en el indicador	
		Precio unitario	6.400,00 €
		Precio total	6.400,00 €
1.23	Ud	3 Cintas transportadoras	
		Precio unitario	1.000,00 €
		Precio total	3.000,00 €
1.24	Ud	1 Etiquetadora capsuladora automática	
		Etiquetar botellas	
		Tiene un rendimiento mínimo de 1.000 botellas hora.	
		Precio unitario	3.000,00 €
		Precio total	3.000,00 €
1.25	Ud	162 Jaulones	
		Contener botellas durante su envejecimiento.	

		Puede llegar a contener hasta 588 botellas Bordalesa o 507 Borgoña. Construcción metálica robusta y totalmente desmontable, unido mediante tornillos, con cartola lateral para facilitar el acceso al interior, facilita la limpieza de las botellas	
		Precio unitario	90,00 €
		Precio total	14.580,00 €
1.26	Ud	1 Formadora de cajas y encajadora de botellas de vino Formar cajas y encajar botellas de vino, preparación para su expedición. Formadora de cajas de cartón, precintadoras de cajas de cartón con cinta autoadhesiva o hot melt, enfardadoras de cargas paletizadas con film extensible o malla, manipuladores para el paletizado automático, dispensador de palets, caminos de rodillos, transportadores... encajadoras y compactadores de residuos.	
		Precio unitario	19.000,00 €
		Precio total	19.000,00 €
1.27	Ud	1 Lavadora secadora de botellas llenas Una vez llenadas las botellas, se encarga de lavarlas y secarlas. Tiene un rendimiento de 1.500 botellas hora	
		Precio unitario	5.900,00 €
		Precio total	5.900,00 €
1.28	Ud	1 Cinta elevadora Transporte de uva al despalillado y estrujado Puede transportar hasta entre 5.000 y 15.000 kg/h.	
		Precio unitario	1.500,00 €
		Precio total	1.500,00 €
1.29	Ud	1 Canal de transporte hidráulico	
		Precio unitario	1.000,00 €
		Precio total	1.000,00 €
1.30	Ud	3 Bomba de ruedas dentadas o engranajes externos Para suministrar líquidos a presión a los distintos equipos enológicos: filtros, calderas, frío...	
		Precio unitario	1.150,00 €
		Precio total	3.450,00 €
1.31	Ud	5 Manguera Para el trasiego y el transporte de fluidos en la bodega Flexible, de PVC sanitario.	
		Precio unitario	30,00 €
		Precio total	150,00 €
TOTAL			586.474,54 €

Total: capítulo 1 maquinaria 586.474,54€

Quinientos ochenta y seis mil cuatrocientos setenta y cuatro con cincuenta y cuatro céntimos.

CAPÍTULO 2 FONTANERÍA

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.1.	m	5,933	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 5 mm		
				Precio unitario	1,00 €
				Precio	5,91 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.2.	m	54,22	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 10 mm		
				Precio unitario	1,99 €
				Precio total	108,11 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.3.	m	7,03	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 15 mm		
				Precio unitario	2,80 €
				Precio total	19,68 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.4.	m	3,76	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 20 mm		
				Precio unitario	3,99 €
				Precio total	14,99 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.5.	m	7,767	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 25 mm		
				Precio unitario	4,98 €
				Precio total	38,71 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.6.	m	62	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 32 mm		
				Precio unitario	6,38 €
				Precio total	395,04 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.7.	m	19	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 40 mm		
				Precio unitario	8,50 €
				Precio total	161,13 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.8.	m	27,2	Tubería de PVC sanitario de diámetro interior de 50 mm		
				Precio unitario	10,25 €
				Precio total	278,80 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.9.	Ud	19	"Te" de PVC sanitario		
				Precio unitario	1,22 €
				Precio total	23,18 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
2.10.	Ud	2	Codo de PVC sanitario		
				Precio unitario	0,88 €
				Precio total	1,76 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.11.	Ud	42	Válvula de bola

Precio unitario	4,95 €
Precio total	207,90 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.12.	m	6	Lavabo

Precio unitario	26,95 €
Precio total	161,70 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.13.	m	6	Inodoro

Precio unitario	126,00 €
Precio total	756,00 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.14.	m	4	Fregadero

Precio unitario	63,95 €
Precio total	255,80 €

Código	Unidad	Cantidad	Resumen
2.15.	m	4	Ducha

Precio unitario	234,00 €
Precio total	936,00 €

TOTAL				3.364,72 €
--------------	--	--	--	-------------------

Total capítulo 2 fontanería: 3364,72 €

Tres mil trescientos sesenta y cuatro euros con setenta y dos céntimos.

CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Código	Unidad	Cantidad	Resumen		
3.1.	Ud	1	Equipo de frío Equipo para el enfriamiento del agua y del vino Producción de 20.000 frigorías/hora	Precio unitario	17.000,00 €
				Precio total	17.000,00 €
TOTAL					17.000,00 €

Total capítulo 3 Instalación frigorífica: Diez y siete mil euros €

TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA: 20.364,72 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DIRECTA: 586.474,54 €

Universidad Pública de Navarra
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa
NEKAZARITZA INGENIARIEN GOI
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL,
MENCIÓN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN GRADUATUA, ELIKADURA INDUSTRIEN IBILBIDEA.

JULIO 2016 / 2016ko EKAINA

1. Resumen del presupuesto

A continuación se muestra el resumen del presupuesto que se puede ver con más detalle en el documento del presupuesto.

Capítulo	Resumen	Coste (€)	%
1	Maquinaria	586.474,54	96,64
2	Fontanería	3.364,72	0,55
3	Instalación frigorífica	17.000,00	2,80
TOTAL			606.839,26 €

Presupuesto ejecución directa

Total	586.474,54 €
Total con I.V.A.	709.634,19 €

Presupuesto ejecución por contrata

Total (sin añadir G.G. y B.I.)	20.364,72 €
13% Gastos generales (G.G.)	2.647,41 €
6 % Beneficio industrial (B.I.)	1.221,88 €
Suma de gastos generales y beneficio industrial	3.869,30 €
Total con I.V.A.	29.323,16 €

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	29.323,16 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN DIRECTA	709.634,19 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	753.957,35 €

El presupuesto general asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS.

Pamplona, Junio de 2016

Fdo: Edurne Gil Urabain

Estudiante de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural