

### 3. Definición del entorno de trabajo

#### 3.1. Descripción del proceso de negocio

El proceso productivo para la elaboración de vino ha representado una ciencia en sí misma sujeta a continuas variaciones en métodos y técnicas a lo largo de toda su historia. Mediante la experimentación, el conocimiento intrínseco del producto y de la materia prima, y la evolución tecnológica se han logrado desarrollar procesos altamente eficientes y mejorados. Los métodos actuales de elaboración y producción plasman claramente esta evolución, representando además la unión entre conceptos modernos y tradicionales.

En el transcurso de esta sección se realizará el análisis cualitativo de un proceso vinícola genérico, atendiendo a las distintas etapas que lo componen. Con objeto de mejorar la comprensión del proceso simulado en este proyecto, se realizará además el seguimiento conceptual del producto, partiendo desde su recolección en los viñedos, pasando por los procesos intermedios de fermentado y molienda, hasta su embotellado final y distribución.

#### 3.2. Fases del proceso de elaboración de vino

La primera etapa que inicia el proceso de elaboración de vino es la **vendimia**. Esta etapa, comúnmente realizada entre los meses de julio y octubre, establece la temporada de recolección de las uvas de vino. La elección del momento óptimo de cosecha de la uva vendrá determinada por una relación entre su grado de maduración y el tipo de vino que se desea producir. La vendimia se puede llevar a cabo según dos métodos distintos:

- **Recolección manual:** se dedica principalmente a la producción de vino de alta calidad o ciertas variedades específicas como son los vinos espumosos. Permite la selección del producto así como mejorar sustancialmente su conservación (la uva se conserva entera, no se estruja ni mostea). Por todo ello, resulta el método más habitual y extendido entre los productores de uva.
- **Recolección mecanizada:** esta recolección reduce significativamente los costes limitando, en gran medida, la calidad final del producto. Para utilizar este tipo de recolección será necesario que el viñedo se distribuya en espaldera.



Figura 13: Recogida de la vendimia

Como puede observarse, la elección de la técnica de recolección no debe tomarse a la ligera, ya que repercutirá directamente en las características intrínsecas a la materia prima recogida.

Una vez obtenido el flujo inicial de uva procedente de los viñedos, será necesario trasladar esta materia prima a las plantas de producción ubicadas en la bodega. Para el **transporte de la uva**, será necesario garantizar unas estrictas condiciones de calidad e higiene evitando, de este modo, cualquier alteración de la materia prima durante su traslado. Este transporte, que deberá ser realizado a la mayor brevedad posible, representa otro de los puntos clave para asegurar la calidad final del producto terminado. Por un lado, el traslado debe evitar la fermentación prematura de la uva. Este efecto estará principalmente causado por dos motivos principales: el propio aplastamiento de la materia prima en los contenedores de transporte y las condiciones ambientales existentes durante el trayecto. Con el fin de minimizar este desagradable efecto, se suele recurrir al uso de pequeños contenedores de plástico convenientemente apilados y aireados.

Ya transportada la uva a la bodega se realiza el proceso correspondiente a la **recepción y el pesaje**. Como la recepción de mercancías no es constante, este proceso hay que tomarlo con cuidado. Posibles fallos en la organización durante esta recepción pueden ocasionar serias acumulaciones a la entrada de la bodega y degradarse así la calidad de la materia prima durante la espera. Por otro lado, a fin de asegurar la cantidad de uva aceptada, se pesa el vehículo de carga por medio de básculas automáticas. Después del pesaje y, por supuesto, antes de aceptarlo en los almacenes dedicados a la materia prima, se realiza una estricta **inspección** del producto. Entre las prácticas más comunes incluidas dentro de esta inspección

se encuentran el control visual de la uva para garantizar su color, integridad, etc.; el control higiénico del medio de transporte y el control higiénico de los elementos encargados de la recepción de mercancía. De forma adicional, se pueden realizar algunos análisis específicos del producto entrante como la toma de muestras, los controles de acidez o las mediciones del grado alcohólico potencial, entre otros. Las partidas de uva que no cumplan con los requisitos mínimos establecidos en esta fase de inspección serán, por tanto, desechadas.



**Figura 14: Recepción de materia prima a la entrada de la bodega**

Pasado el proceso de inspección y contabilizada la cantidad de producto entrante en la bodega, se procede a la descarga de la uva. Este proceso, llevado a cabo normalmente mediante el uso de tolvas y cintas transportadoras, traslada la materia prima desde la zona de recepción a su futura ubicación en el interior de la bodega. Como cabe esperar, este proceso se realiza de forma totalmente automática de forma que los operarios de bodega sólo ejercen un papel de asistencia y supervisión.

Aunque esta primera etapa se puede considerar ajena e independiente al proceso interno de producción de vino, su planificación plantea el primer reto a solventar en cuanto a la optimización general del proceso completo. A raíz de ello, fallos durante esta fase inicial podrían repercutir muy negativamente en el desarrollo productivo de la bodega. De este modo se podrían ocasionar imprevistos desde bloqueos en la línea producción por la falta de recursos internos en la bodega hasta periodos de espera por exceso de materia prima en el almacén de entrada.

Dejando a un lado los problemas anteriores y volviendo a las tareas específicas del proceso de producción, la siguiente etapa da comienzo a la fase propia de elaboración del producto. En primer lugar es necesario completar un proceso de preparación antes de comenzar con el fermentado de los lotes entrantes en la bodega. Esta nueva tarea, que gira en

torno a un concepto conocido como el **pie de cuba**, establece la preselección de las primeras partidas de uva de vendimia. A través de esta preselección, que generalmente oscila entre los 3000 y los 5000 kilogramos, se llena un depósito o cuba de acero inoxidable. Una vez depositada la uva se realiza el inicio de la fermentación bajo una atmósfera controlada de presión, temperatura y humedad. El objetivo perseguido por esta fermentación prematura será establecer una población inicial de levaduras que acelere el proceso de fermentación en los siguientes lotes de uva. Como cabe esperar, para realizar todo el proceso de preparación de pie de cuba se utilizará el mismo camino establecido para las posteriores partidas entrantes a la bodega.

Tras esta aclaración y volviendo al almacén de materias primas, la uva es trasladada hacia las cubas donde realizará su primera fermentación. Durante este traslado se añade dióxido de azufre al producto. Por medio de este proceso, denominado **sulfitado**, se busca mejorar las características de la uva frente a ciertos agentes externos. Entre las características principales, los efectos más determinantes son el antioxidante para limitar la oxidación; el antioxidásico para inhibir las polifenoloxidasas y el antiséptico frente a la acción de las bacterias. La correcta dosificación de este producto resulta de vital importancia ya que una dosis inferior dejaría al vino desprotegido, mientras que una superior ocasionaría serios problemas en su fermentación.

Una vez sulfitado el producto se procede al a la fase de **despalillado**. En esta etapa se buscará la separación entre el raspón y el grano de la uva. La maquinaria encargada de esta tarea consta de un cilindro perforado colocado horizontalmente y un eje dotado de paletas. Los correspondientes racimos de uva son transportados hasta una tolva que los deja caer en el interior del cilindro. Mediante el giro continuo de la maquinaria se realizará la esperada separación entre el raspón y el grano expulsándose, este último, gracias a los orificios perforados del cilindro.

Los granos de uva obtenidos en este proceso pasarán directamente a una estrujadora de acero inoxidable que realizará el primer prensado del producto. Este **prensado** estará caracterizado por sólo desprender la pulpa de la uva ya que, en ningún caso, se buscará romper ni dilacerar sus partes sólidas.

Ya despalillada y estrujada la uva procedente de la vendimia se inicia el proceso de **encubado** y maceración. Este proceso, realizado mediante tuberías y bombas automáticas, trasladarán las pastas obtenidas tras el estrujado a las cubas inoxidables dedicadas a su reposo

e inicio de fermentación. Las características del traslado de las pastas deberán ser muy restrictivas puesto que repercutirá de forma significativa en la calidad final del producto. Como se comentó anteriormente, para favorecer el inicio de la fermentación alcohólica se adherirá parte del pie de cuba cosechado en etapas anteriores. Las cubas utilizadas durante esta etapa se corresponderán generalmente con depósitos cilíndricos verticales de acero inoxidable dotado de elementos automáticos para la refrigeración interna de su contenido. Por otro lado, también contarán con mecanismo automáticos para el llenado y vaciado, así como elementos interiores para la agitación de las pastas.



**Figura 15: Periodo de fermentación y reposado en cubas**

Durante el periodo de encubado, que suele durar en torno a 10-15 días, no sólo se realiza parte de la fermentación alcohólica del vino, sino que se determinan además gran parte de las características organolépticas finales del producto.

Finalizado el tiempo de encubado se realiza el **descubre** del producto. Esta nueva etapa marcará el fin del periodo de maceración, vaciando las cubas correspondientes y extrayendo así el líquido contenido en su interior. El enólogo de la bodega será el encargado de determinar el momento óptimo del descubre así como establecer la futura calidad del producto. Para ello se deberá realizar un **análisis** en el laboratorio a fin de determinar algunas características como la densidad, el grado de alcohol, etc. Por otro lado y con objeto de establecer algunas de las características organolépticas del producto, también será necesario llevar a cabo una cata. A partir de los todos los resultados obtenidos en esta etapa se establecerá el destino final de la partida de vino correspondiente ya sea para vino joven, vino crianza o vino reserva.

Antes de la extracción del vino de las cubas se realizará la **separación de las pastas sobrantes** suspendidas en el depósito anterior. Estas pastas pasarán a su vez a una **segunda etapa de prensado** donde, en primer lugar, se les aplicará una presión reducida. El resultado de este estrujado producirá vino de gran calidad que podrá ser adherido a la partida principal de vino. Tras este leve estrujado se aplicarán presiones mayores que dará como resultado un vino degradado de peor calidad.

Volviendo a la partida principal y ya incluido el vino procedente de la segunda prensada, se procede a las fases de **clarificación y filtrado**. Este proceso constará de un periodo previo, dedicado a la sedimentación natural del producto, así como de una etapa posterior dedicada a la clarificación por filtrado. Para este proceso, generalmente, se suelen utilizar técnicas basadas en el uso de tierras diatomeas capaces de separar las partículas no deseadas del vino. Una vez superada esta etapa, algunas bodegas optan por un periodo de estabilización por frío. Esta clase de técnicas busca eliminar algunas sustancias sensibles a las bajas temperaturas tales como cristales, tartratos, etc. Con el fin de efectuar esta estabilización se realiza el enfriamiento del producto a temperaturas cercanas a su punto de congelación provocando, de este modo, la precipitación por cristalización del tartrato. Tras este proceso se filtra nuevamente el vino eliminando así las posibles partículas aparecidas durante la fase de estabilización.

Pasado todo el periodo de reposo en cuba y superada además todas las fases de clarificación y filtrado, se procede al **llenado de las barricas** de roble para iniciar así el largo periodo de crianza. Esta etapa, sólo alcanzable para vinos que pretendan la denominación de crianza, reserva o gran reserva, marca el comienzo de la maduración del vino. La duración de este proceso dependerá directamente de la calidad inherente al vino, pudiendo variar entre seis y doce meses para los vinos de crianza; más de un año para los vinos de reserva o más de dos años para los vinos de gran reserva. El enólogo de la bodega, mediante un análisis sensorial del vino, deberá ser el encargado de determinar el momento óptimo de finalización de la crianza. Durante este periodo será de vital importancia controlar algunas características ambientales del entorno de crianza como la temperatura o la humedad, entre otras.



Figura 16: Periodo de crianza en barrica

Tras la **crianza en barrica**, el grupo de enólogos de la bodega deberá realizar un exhaustivo análisis de calidad en busca de enfermedades o alteraciones en sus características. Esta adulteración del producto, que abarca desde defectos en el sabor o el olor hasta fallos en el color, la pureza o la textura, pueden ser ocasionadas por múltiples causas. A su vez, algunas de ellas pueden ser disimuladas e incluso corregidas mediante el uso de técnicas o medidas correctoras. En estas situaciones, la rápida toma de decisiones del enólogo podrá salvar una partida defectuosa, limitando así las posibles pérdidas de la bodega.

Una vez conseguida la acreditación de calidad del producto tras su periodo de crianza, el siguiente paso será proceder a su **embotellado**. En el caso concreto de los vinos jóvenes que carecen de este tiempo de crianza, este proceso se realizará justo después de su correspondiente estabilización en frío. Para realizar correctamente el embotellado del producto se deberán controlar especialmente las condiciones higiénicas de las instalaciones, ya que éstas podrían alterar las características finales del vino elaborado. Para realizar esta tarea generalmente se hace uso de embotelladoras automáticas que permanecen asistidas por los propios operarios de la bodega. De este modo, al automatizar este proceso se asegura no sólo unas condiciones estables del producto sino también la estricta repetitividad de la operación. El embotellado del vino engloba dos tareas principales, el llenado y el taponado. Éste último se corresponde con un proceso delicado donde un tapón de corcho es introducido de forma hermética en el gollete de la botella, dejando una cámara de aire ente la superficie del líquido y el tapón.



Figura 17: Proceso de embotellado del vino y envejecimiento en bodega

La siguiente operación en el proceso de elaboración de vino se corresponde con el **envejecimiento en botella**. Este proceso generalmente se practica a vinos de reserva y gran reserva, aunque existen partidas de vino de crianza que la también admiten. A lo largo de este proceso de envejecimiento, el vino sufre diversas modificaciones que permiten completar así su afinamiento. Durante este periodo, las botellas son almacenadas en unas naves dedicadas exclusivamente al envejecimiento. Estas naves son diseñadas de forma que se aporten unas condiciones óptimas de humedad, luminosidad y temperatura. Normalmente, esta operación se realiza disponiendo las botellas en jaulones horizontales de acero inoxidable. La duración de este periodo varía enormemente dependiendo tanto de la calidad del vino que se está produciendo, como de los requisitos específicos establecidos por la bodega.

Tras el correspondiente periodo de maduración por el envejecimiento y un nuevo análisis de calidad del producto, las botellas de vino quedarán listas para su distribución. Sin embargo, éstas deben realizar antes el **encapsulado** de la botella. En el caso particular de los vinos jóvenes esta fase a los vinos jóvenes les llega inmediatamente después del embotellado. Para cumplimentar este proceso resulta imprescindible asegurar una serie de necesidades que se presentan a continuación. Entre las más representativas se encuentran:

- Aplicar el sello fiscal a la botella.
- Garantizar el correcto taponado del producto. En este apartado se permite cierta personalización del producto.
- Se debe asegurar la fácil apertura de la botella, así como la limpieza del tapón y del gollete.

Finalizada la etapa anterior, ya sólo queda el **etiquetado** y **empaquetado** final del producto. Esta fase del proceso marca el final del flujo de elaboración y se realiza justo antes

de la salida del producto al mercado. La fase de etiquetado suele desarrollarse de forma automática utilizando, para ello, cintas de transporte, carruseles giratorios, paletas, etc. Tras acabar el etiquetado se inicia la operación de empaquetado donde se agrupan las distintas botellas en cajas donde quedarán precintadas y preparadas para su venta. Generalmente, esta tarea será realizada de forma manual por los operarios de la bodega.

Una vez concluido todo el proceso de elaboración de vino se procede a la etapa de **almacenamiento y distribución**. Las distintas cajas precintadas en el proceso anterior deberán pasar al pertinente almacén dedicado al producto elaborado. Este lugar, convenientemente diseñado para este fin específico, deberá a su vez establecer unas condiciones adecuadas a las necesidades de almacenamiento del producto, garantizando así su conservación hasta el momento de su venta. Para la distribución y venta será necesaria la intervención de departamentos ajenos al proceso de elaboración como puede ser el departamento de marketing; así como una adecuada red de transporte y distribución que pueda hacer llegar el producto final a los clientes.