





Turbidez, cómo y por qué medirla en Vinificación

Ponentes:

Miren Larrañaga (Responsable Laboratorio)
José Manuel Solanas (Delegado Norte Enología)
Ainhoa Suinaga (Market Manager sector
Agroalimentario)

HANNA y la Enología



Pre-Fermentación

- ° Brix
- Alcohol Probable
- pH
- Acidez Total
- Ácidos Específicos
- Sulfuroso
- Temperatura



Fermentación

- Azúcares Reductores
- pH
- Acidez Total
- Ácidos Específicos
- Acidez Volátil
- Nitrógeno Fácilmente asimilable
- Temperatura



Post-Fermentación

- pH
- Acidez Total
- Ácidos Específicos
- Sulfuroso
- Acidez Volátil
- Etanol
- Ensayo de Clarificación
- Tests de Estabilidad
- Temperatura
- Oxígeno Disuelto



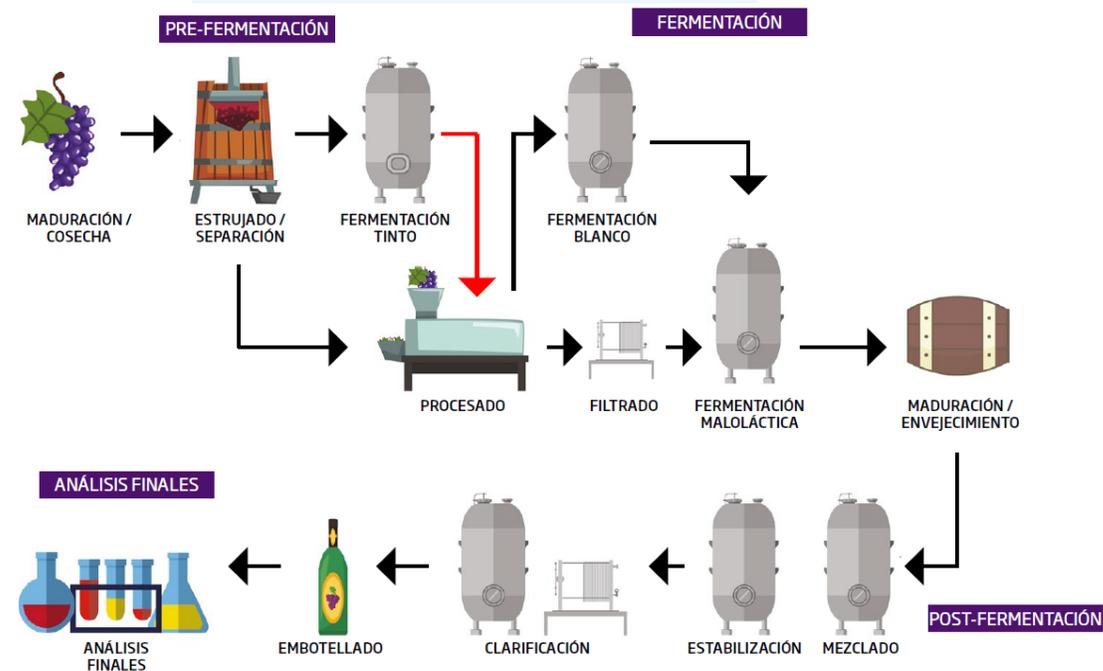
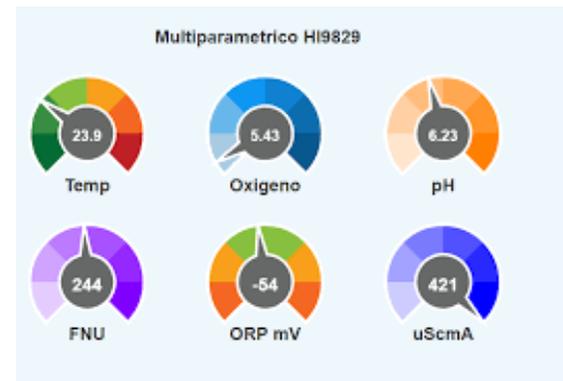
Análisis Final

- pH
- Acidez Total
- Ácidos Específicos
- Sulfuroso
- Azúcares Reductores
- Acidez Volátil
- Oxígeno Disuelto
- CO₂



Agua
potable-residual-reutilización

Automatización y Digitalización de procesos





Contenido

- **BLOQUE 1: La técnica analítica para medida de turbidez**
 - ¿Qué es la turbidez?
 - Técnicas para la medida de turbidez
 - Tipo de luz
 - Modo de medida
 - Patrones para la calibración, tipos y características
- **BLOQUE 2: La turbidez en el proceso de vinificación**
 - Importancia en las fases de la vinificación
 - Factores a tener en cuenta para elegir un turbidímetro
 - Procedimiento de Test de Estabilidad proteica
- **BLOQUE 3: Práctica con equipos y patrones**
 - Como hacer una medida de turbidez de calidad y repetible
 - Mantenimiento y calibración de turbidímetros

La técnica analítica de medida de Turbidez

¿Qué es la Turbidez?

Definición ISO 7027-1:2016 / OIV

Reducción de la transparencia de un líquido causada por la materia no disuelta.

La turbidez es una expresión óptica que origina que la luz se disperse y absorba en vez de transmitirse en línea recta a través de la muestra.

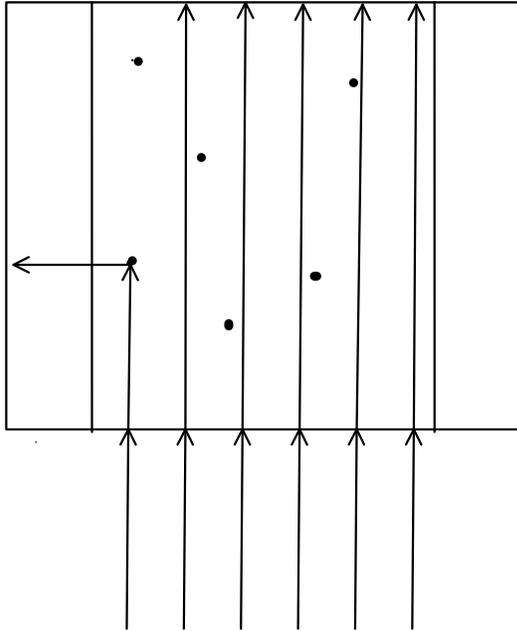
La turbidez puede ser producida por distintas materias en suspensión, como arcillas, materia orgánica e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, microorganismos.....

En la determinación en vinos, además de la propia turbidez del vino por sus componentes puede utilizarse para determinar la quiebra tartárica o proteica.

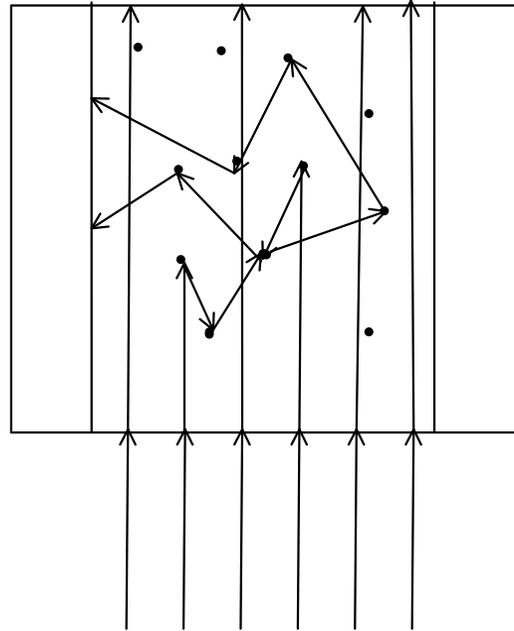


¿Qué es la Turbidez?

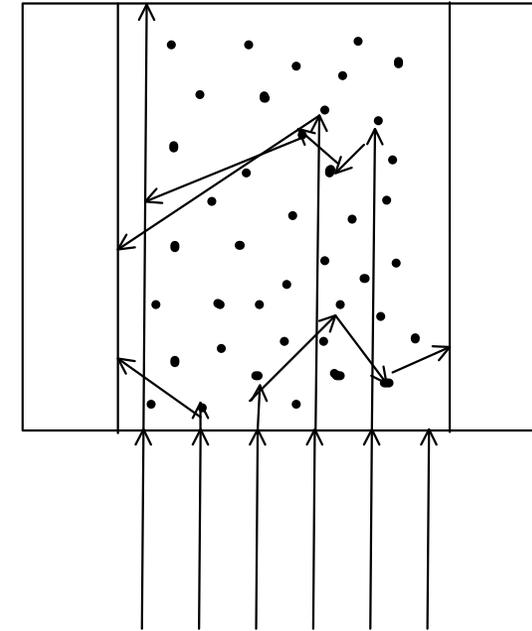
Low turbidity



Medium Turbidity



High Turbidity



Baja turbidez, la mayor parte de la luz pasa a través de la solución.
La cantidad de luz dispersada es pequeña

Turbiedades medias, se dispersará más luz.
La luz dispersada encontrará otras partículas en solución.

La mayor parte de la luz se dispersará. La mayor parte de la luz dispersada se reflejará en otras partículas en solución.

¿Qué es la Turbidez?

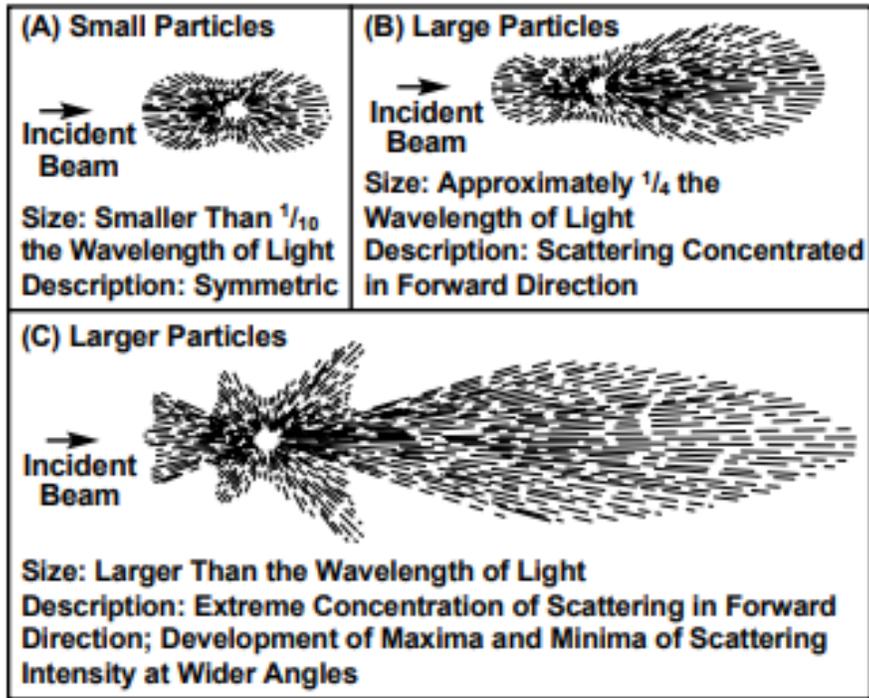


Figure 1. Angular patterns of scattered intensity from particles of three sizes. (A) small particles, (B) large particles, (C) larger particles. From Brumberger, et al, "Light Scattering," *Science and Technology*, November, 1968, page 38.

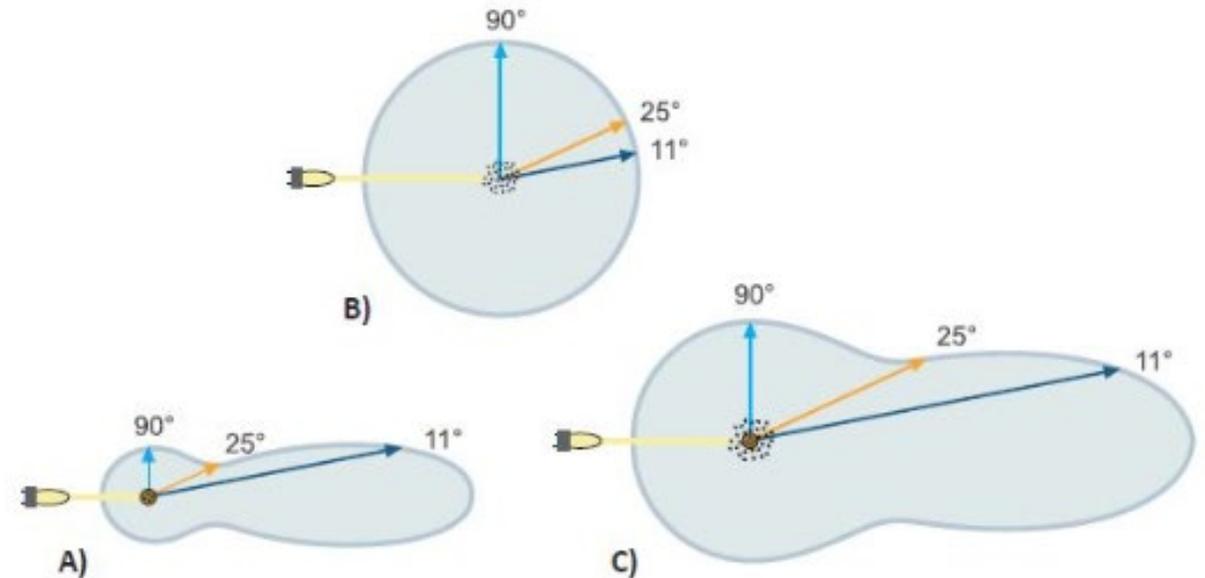


Figure 1: Angular intensity distribution of scattered light caused by

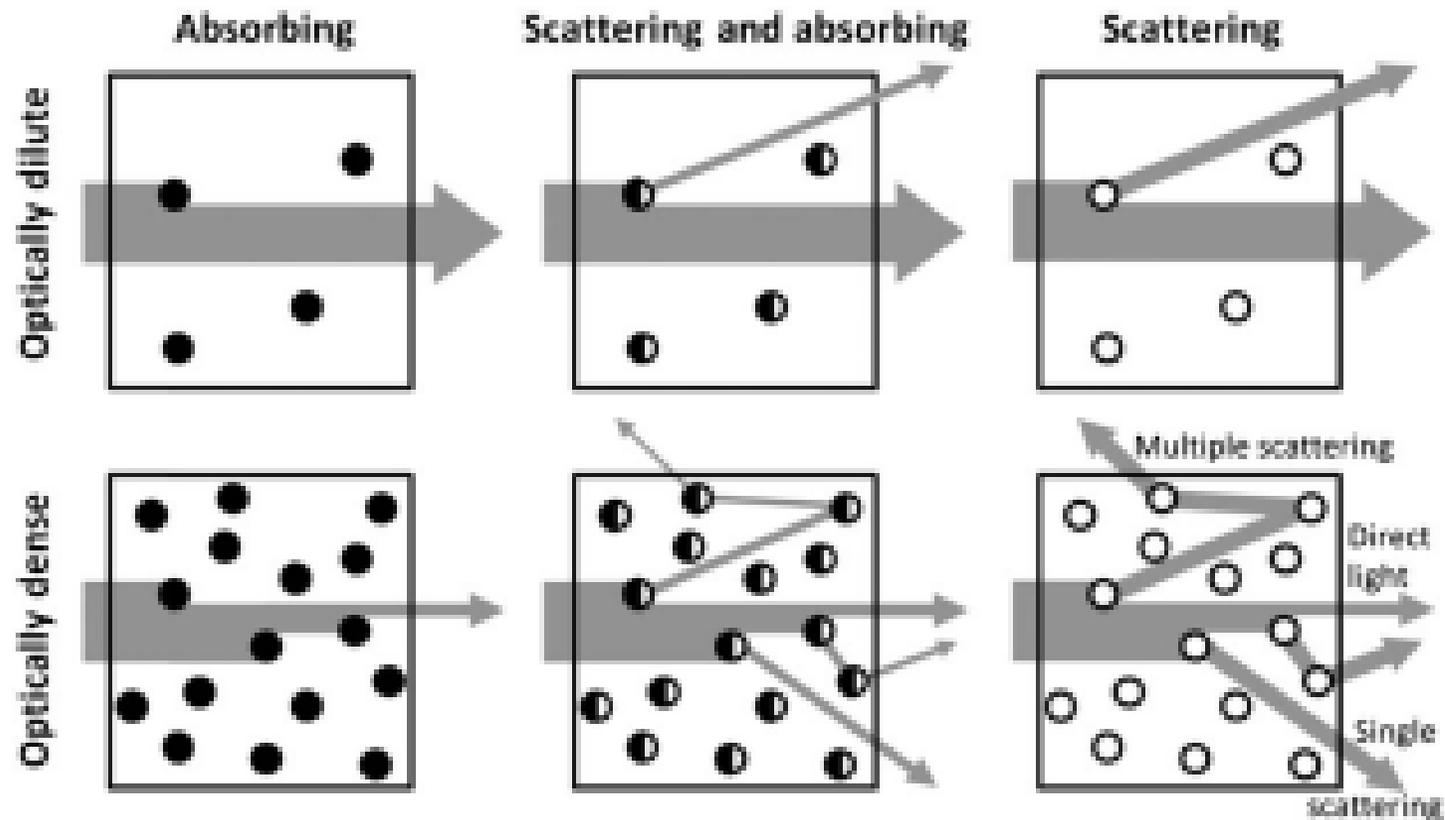
- A) bigger particles
- B) colloids and
- C) a mixture of both

El tamaño de las partículas afecta en la turbidez

La forma de las partículas afecta en la turbidez

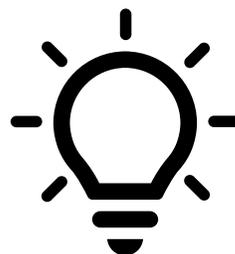
¿Qué es la Turbidez?

Diferencia entre luz absorbida y dispersada



Los medidores de turbidez se componen principalmente de las siguientes 3 partes:

Fuente de luz.



Celda de medida o cubeta



Detector



De las distintas composiciones de estas partes obtenemos las distintas técnicas para la medida de turbidez.





Fuente de luz lámpara de tungsteno: "método EPA"

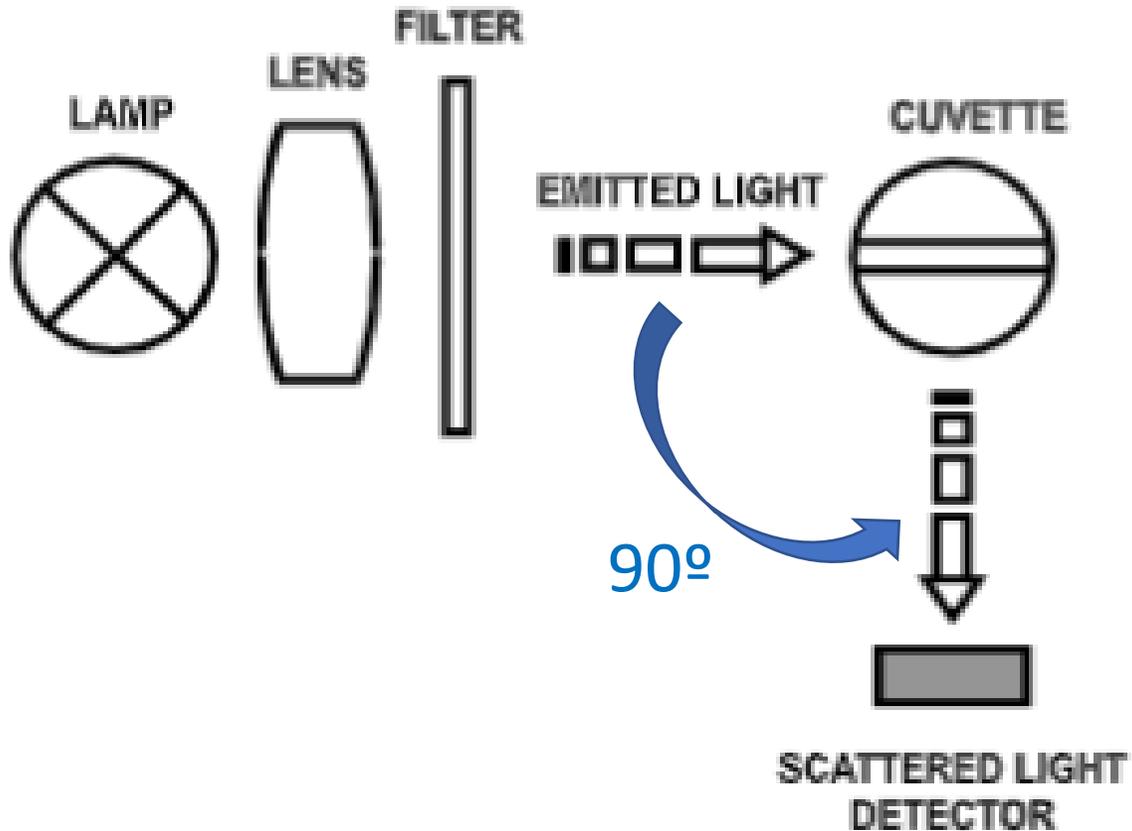
- Luz blanca
- La intensidad de la luz puede variar con el tiempo
- Se requiere calibración
- Posibilidad de interferencia en muestras coloreadas



Fuente de luz LED IR: "método ISO"

- Longitud de onda 830 - 890 nm
- El color no es una interferencia

Modo de medida



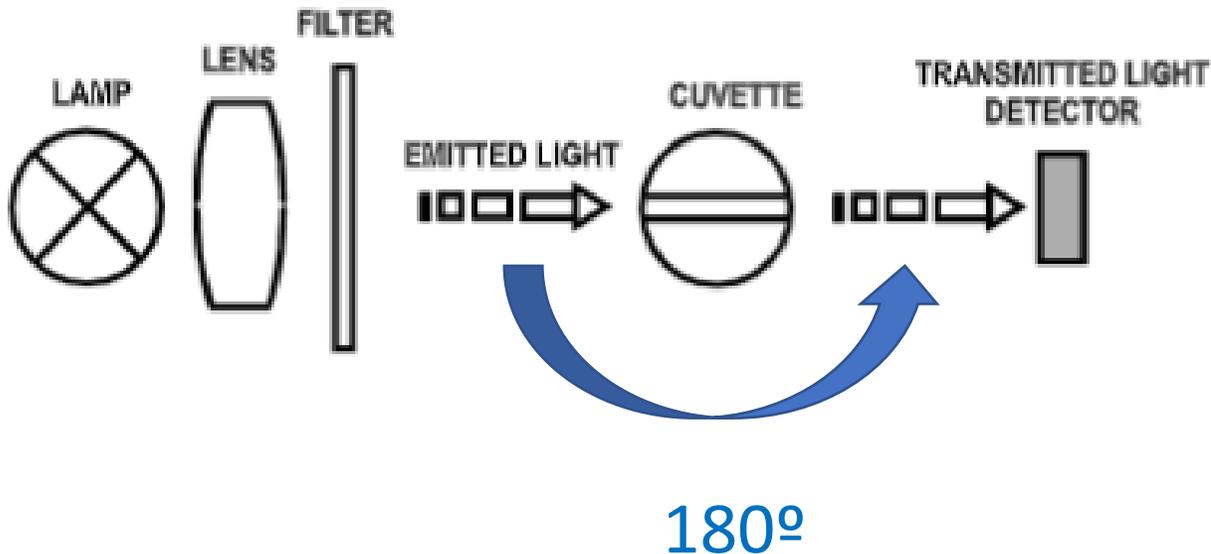
Un único detector a 90° de la dirección de luz incidente

Detectará la luz dispersada (scattered light detector).

Estos equipos se conocen como **NEFELÓMETROS**.

Idóneos para concentraciones bajas de turbidez.

Modo de medida



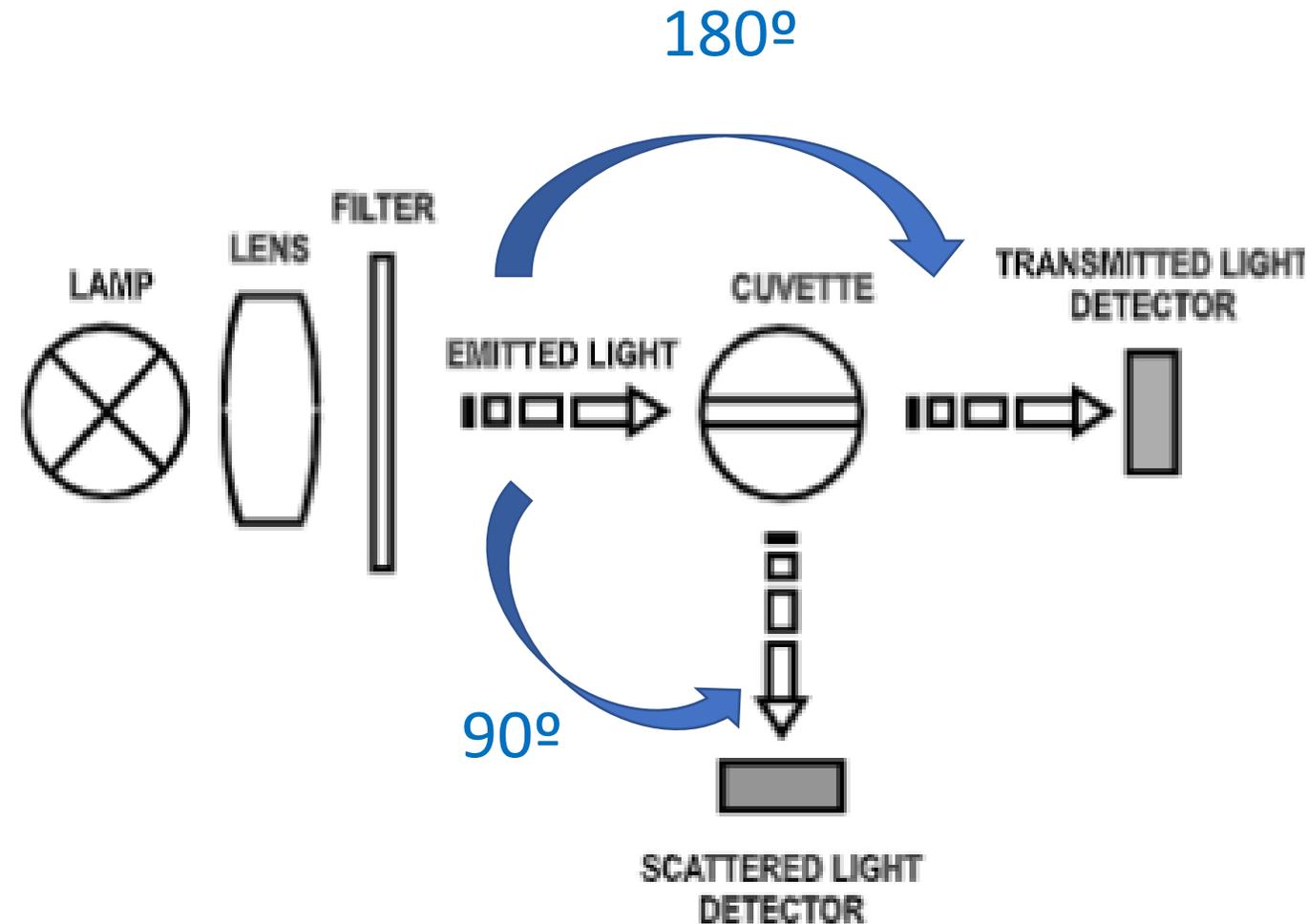
Un único detector a 180° de la dirección de luz incidente

Detectará la luz transmitida, es decir la cantidad de luz que ha recorrido todo el camino óptico sin modificar su dirección inicial (luz atenuada).

Estos equipos se conocen como **TURBIDÍMETROS**.

A utilizar en concentraciones altas de turbidez.

Modo de medida



Dos detectores distintos, uno a 90° para detectar la luz dispersada y otro a 180° para detectar la luz transmitida.

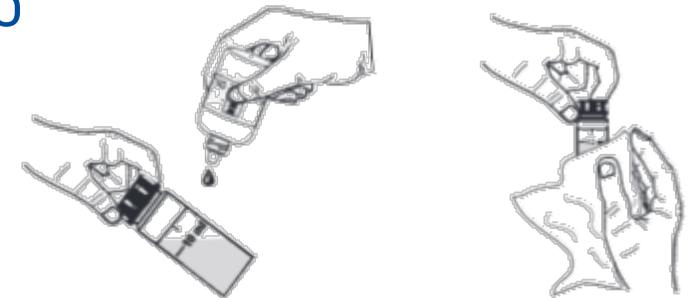
Estos equipos se conocen como **TURBIDÍMETROS RATIO.**

Gracias a estos dos detectores se compensan la posibilidad de interferencia por color.

Celda de medida / cubeta

El haz de luz incidente tiene que atravesar el vidrio de la cubeta y la limpieza y mantenimiento es vital en la medida.

- Limpieza interior de las cubetas con agua libre de turbidez o alcohol.
- Limpieza exterior con aceite de silicona
- Indexar las cubetas para evitar cambios en el propio vidrio



Equipos disponibles

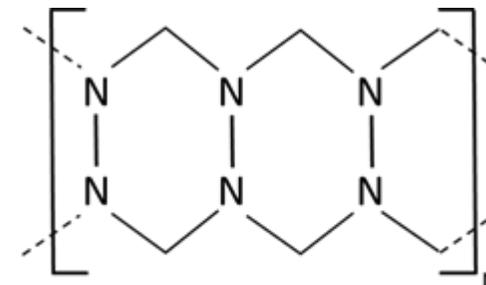


Fuente de luz	Modo de medida	Unidades	Aplicación
Visible	Nefelómetro (non ratio)	NTU (unidades nefelométricas de turbidez)	Baja concentración Muestra "incolora"
	Turbidímetro (atenuación)	AU (unidades de atenuación)	Alta concentración Muestra "incolora"
	Turbidímetro Ratio	NTRU = NTU	Bajas y altas concentraciones Muestra tanto incolora como coloreada
IR	Nefelómetro (non ratio)	FNU (unidades nefelométricas de formacina)	Baja concentración Muestra tanto incolora como coloreada
	Turbidímetro (atenuación)	FAU (unidades de atenuación de formacina)	Alta concentración Muestra tanto incolora como coloreada
	Turbidímetro Ratio	FNRU = FNU	Bajas y altas concentraciones Muestra tanto incolora como coloreada

Patrones para la calibración

El patrón primario para la turbidez es la FORMACINA.

- ✓ Características físicas deseables como patrones de dispersión.
- ✓ Posibilidad de dilución para distintas proporciones.
- ✓ Todos los patrones secundarios son referenciados a la formacina
- ✗ Materias primas tóxicas y cancerígenas.
- ✗ Valores dependientes de la síntesis.



Distintas soluciones patrón de base polimérica son utilizadas como patrones secundarios:

- ✓ Son suspensiones de gránulos poliméricos (AMCO AEPA por ejemplo)
- ✓ Son estables en el tiempo siempre que se almacenen según recomendaciones del fabricante.
- ✓ Sustancias no tóxicas.
- ✗ No son utilizables para todos los tipos de equipos (fuente de luz o método de medida)
- ✗ Las diluciones no tienen por que guardar la proporcionalidad de la concentración



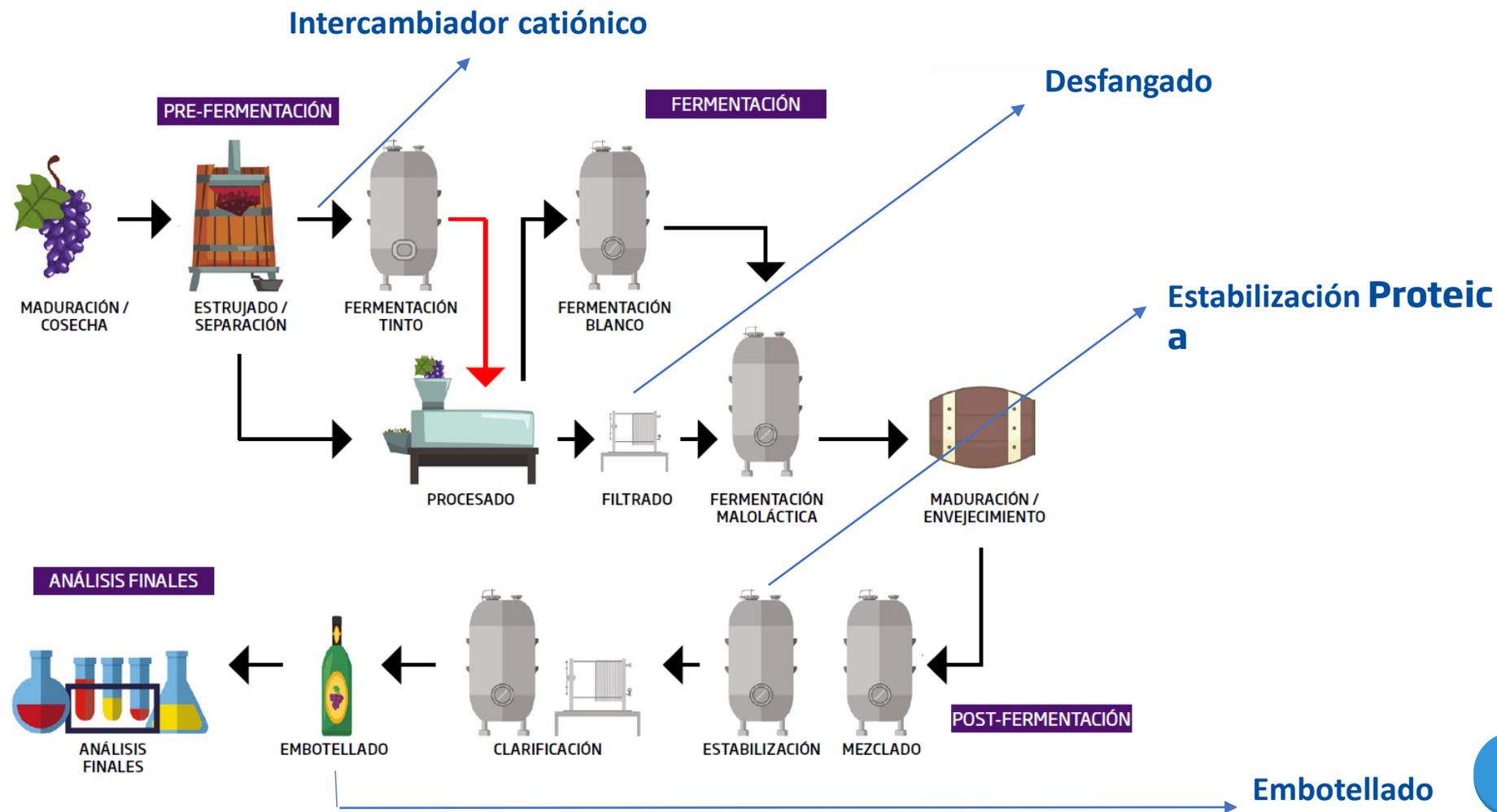
Consideraciones en la determinación



- Absorbancia de las partículas o color de la matriz
- Burbujas en la muestra
- Variaciones en la celda de medida / cubeta
- Técnica a la hora de realizar las determinaciones
- Luz parásita (stray light)

La turbidez en el proceso de vinificación

La turbidez en la vinificación



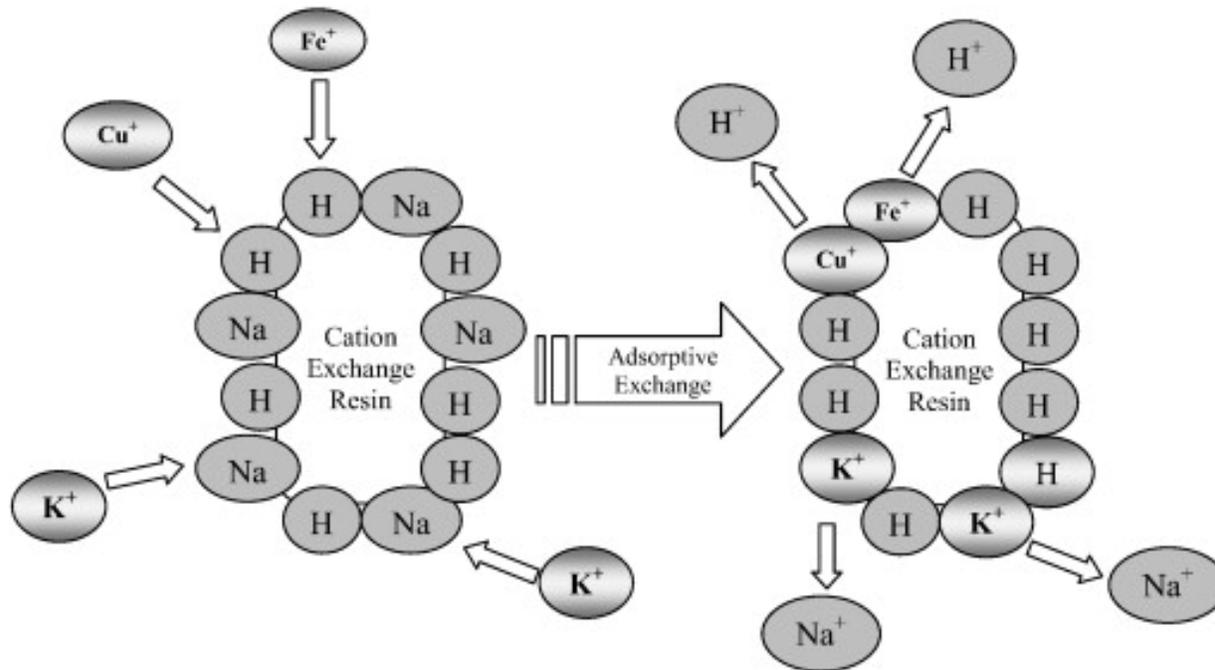
Desfangado

Objetivo: Enfriar el mosto para que no arranque la fermentación



Reducción potasio Intercambiador catiónico

Sustitución de iones del mismo signo entre una fase móvil (vino) y una estacionaria (resina)

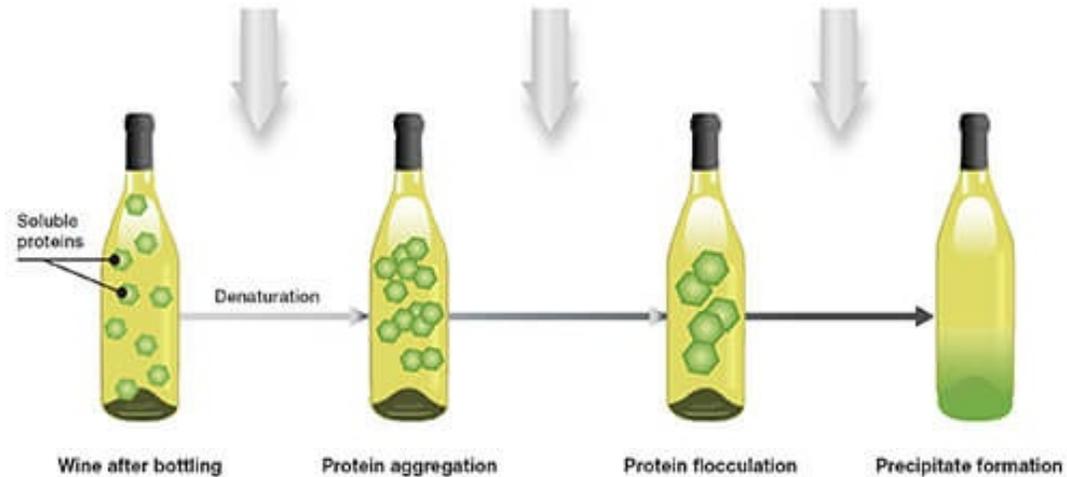


ESTABILIDAD TARTÁRICA

- Disminuye la cantidad de potasio
- Sube la acidez
- Baja el pH
- Mejora la coloración del vino

Control de la turbidez para evitar saturación de las resinas

Temperature | Cork Tannins | Light | Phenolic Compounds | Sulphate



Precipitación de las proteínas tras el embotellado causada por:

- Temperatura
- Compuestos insolubles de proteínas y taninos
- Menor contenido fenólico (blanco)
- Exposición a la luz
- Compuestos fenólicos
- Sulfatos

¿Cómo predecir?

Test de estabilidad proteica

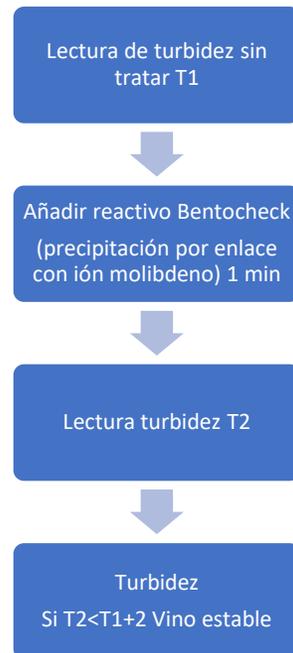
Métodos para predecir la estabilidad proteica

Exposición al calor/frío

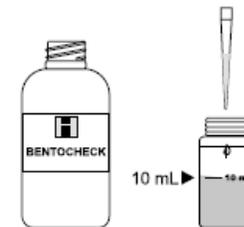
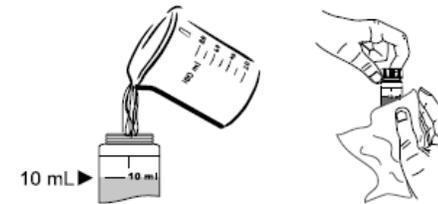


- Más lento
- Más ajustado

Bentotest



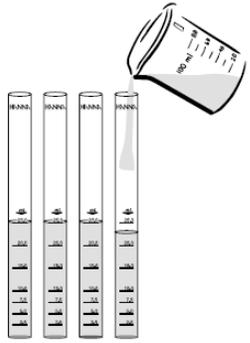
- Más rápido
- Sobreestimación



Otros

- Precipitación con etanol
- Prueba del sulfato amónico
- Prueba del TCA ácido tricloroacético
- Precipitación con ácido tánico

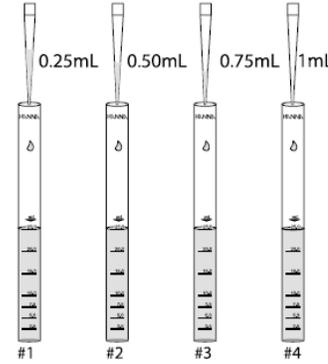
Cálculo de dosis de clarificante



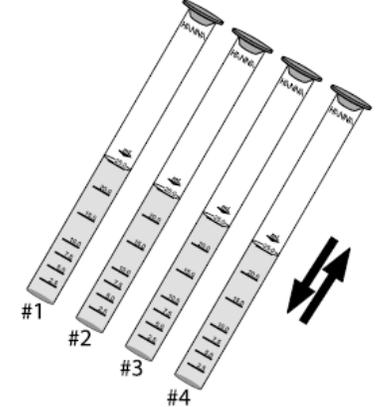
Llenar 4 viales con 25mL de vino sin filtrar



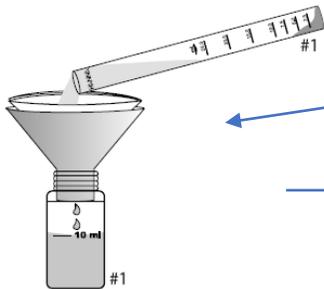
Preparar la suspensión de bentonita o clarificante empleado en producción



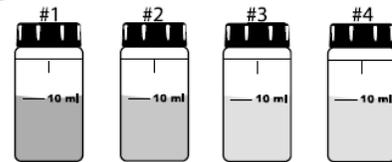
Añadir diferentes dosis de bentonita en cada vial



Agitar vigorosamente y esperar 15 minutos



Recolectar 10mL de muestra filtrada en vial del turbidímetro



Lectura de los viales corresponde a T1 para cada dosificación

Seguir procedimiento Bentotest para T2

	#1 (0.25 mL)	#2 (0.50 mL)	#3 (0.75 mL)	#4 (1.00 mL)
T1	6.95	6.05	5.62	5.10
T2	10.4	8.60	7.50	6.40
T2 < T1 + 2	no	no	yes	yes

Calcular dosis mínima para obtener vino estable

Evaluar la **LIMPIDEZ del vino** el contenido de partículas en suspensión

- Vino, solución coloidal siempre tiene partículas
- Partículas: taninos, materias colorantes de las levaduras, bacterias, bentonita, limos
- Cargadas de forma negativa, se asegura la repulsión entre ellas

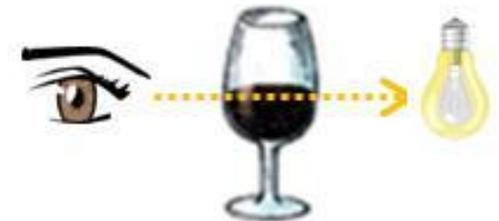
Turbidez antes del embotellado

Óptimo: ≤ 1 NTU

Requiere filtración adicional: >1 NTU

OBSERVACIÓN DE LA LIMPIDEZ

Se observa la presencia de partículas en suspensión, la transparencia.



Cómo elegir un turbidímetro para vino

Fuente de luz	Modo de medida	Equipo Hanna
Visible	Nefelómetro (non ratio)	HI88703
	Turbidímetro (atenuación)	-
	Turbidímetro Ratio	HI88703/HI98703/HI83749
IR	Nefelómetro (non ratio)	HI88713/HI93703
	Turbidímetro (atenuación)	-
	Turbidímetro Ratio	HI88713/HI98713



Vinos blancos en rango bajo



Vinos blancos y tintos



Otras características de interés:

- Función AVG "Average": Calcula la media de varias lecturas
- Patrones para la calibración propios, función Cal Check

Práctica con equipos y patrones



Cerca de ti,

Miren Larrañaga
larranaga@hanna.es

José Manuel Solanas
josemanuel@hanna.es

Ainhoa Suinaga
ainhoa@hanna.es

Más info: www.hanna.es
943 820 100