



Universidad Católica de Cuyo

Facultad Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación

Licenciatura en enología

**Evaluación del proceso de lavado y desinfección de
una vasija de acero inoxidable *en un solo paso* con
limpiador alcalino desinfectante**

Gestión de calidad en la industria vitivinícola

Alumno: Natalia Edith Villegas

Docente Tutor: Lic. Mauricio Valenti

Docente de Revisión Formal: Mgter Elena Caliguli

Sede Rodeo del Medio, 2024

Defensa Oral

Libro: _____ Folio N° _____: Acta N° _____

Fecha: _____

Calificación: _____

Firmas y Aclaración del Tribunal Examinador

Índice General

Dedicatoria	7
Agradecimiento	8
Resumen	9
Abstract	11
Introducción.....	13
Marco Teórico	16
Industria del Vino en Argentina.....	16
Principales regiones productoras de vino en Argentina	17
Proceso de elaboración del vino y su importancia en la obtención de vinos de calidad	17
Proceso de Elaboración de Vino.....	17
Peligros y riesgos potenciales durante el proceso de elaboración de Vino.....	19
Agentes contaminantes en el vino	21
Calidad e inocuidad en la industria vitivinícola	22
Gestión de Calidad en la Industria Vitivinícola.....	24
Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).....	27
Análisis de riesgos y costos en la implementación de los POES	31
Protocolo de limpieza y desinfección de vasijas vinarias.....	32
Seguridad laboral en la Industria vitivinícola.....	33
Seguridad laboral en condiciones de trabajo confinado	35

Principales productos empleados en protocolos de limpieza y desinfección	36
Caracterización microbiológica de los insumos empleados en la elaboración de vinos	39
Evaluación microbiológica a partir del uso de bioluminiscencia	39
Importancia del uso del ATP como indicador de limpieza en superficies y agua de enjuague	40
Principios de funcionamiento de los luminómetros e hisopos en la detección de ATP	40
Desventajas del uso de luminometría en la detección de ATP	41
Procedimiento de hisopado para la detección de ATP.....	42
Diseño de la Investigación	44
Metodología	44
Ubicación del ensayo	44
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
Materiales y métodos.....	46
Personal necesario para el desarrollo del ensayo.....	46
Materiales necesarios para el desarrollo del ensayo	47
Metodología empleada.....	47
Características del limpiador alcalino desinfectante empleado	50
Resultados y Discusión	52
Cambios microbiológicos registrados tras el uso del limpiador alcalino en <i>un solo paso</i>	52

Requerimiento de personal para el desarrollo del proceso.....	55
Demanda de energía eléctrica con el POES modificado	55
Volumen de agua necesario para el desarrollo del proceso	56
Tiempo Requerido para el desarrollo del proceso	56
Valoración del desgaste de la maquinaria utilizada	57
Riesgo laboral asociado al uso del limpiador desinfectante alcalino en un solo paso	58
Conclusiones.....	59
Índice de Tablas.....	63
Índice de Figuras.....	64
Apéndices	65
Apéndice 1. Protocolo POES empleado	65
Apéndice 2. Muestra de hisopo para evaluación microbiológica.....	67
Apéndice 3. Ficha técnica del limpiador desinfectante empleado	68
Apéndice 4. Pruebas preliminares asociadas con el producto empleado	69
Apéndice 5. Certificado de análisis del producto limpiador desinfectante empleado	70
Apéndice 6. Esquema de desarrollo del POES para el uso del limpiador desinfectante en un solo paso.....	71
Apéndice 7. Resultados del análisis microbiológico.....	73
Apéndice 8. Glosario de términos empleados durante el desarrollo de la investigación	74

Referencias Bibliográficas..... 81

Dedicatoria

A mi hija Paz,

A mi Familia,

A Patricia Baiardi

Desde la inmensidad de mi alegría, amor y respeto, dedico este título a mi hija Paz que es mi gran compañera de vida, fuente de amor infinito, inspiración y resiliencia. A mi familia que es mi mayor orgullo y mejor equipo, soy muy afortunada de tenerlos. A mi querida Patri, que me acompañó en este hermoso despertar de la consciencia.

Agradecimiento

En honor a todas las personas que fueron parte de este recorrido, con todo su aporte expansivo en mi formación educativa, profesional, humana y espiritual. Agradezco a Dios, a mis maestros, guías, madre María Auxiliadora, Institución Don Bosco, directivos, profesores, colegas, clientes, proveedores, amigos y a todos los que formaron parte de este proceso como un micelio humano excepcional de personas maravillosas que estuvieron aquí para nutrirme y fortalecerme. En honor a todos los que forman parte de mi acuerdo sagrado, gracias.

Resumen

El desarrollo e implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), permite garantizar el aseguramiento de características de calidad e inocuidad de los alimentos y bebidas altamente valoradas por los consumidores a nivel nacional e internacional, sobre todo en productos como el vino. El principal reto para las empresas durante la implementación de un POES a través de su gestión de calidad, es optimizar la eficiencia en el uso de los recursos (tiempo, personal, energía eléctrica, agua, generación de efluentes) mantenimiento de las maquinarias, seguridad laboral. Especialmente cuando se desarrollan operaciones de trabajo en espacios confinados con una alta emisión de vapores tóxicos en la atmósfera de trabajo, los cuales son generados por el uso de insumos de limpieza en el proceso de sanitización de una vasija vinaria. La metodología y desarrollo del ensayo se llevó a cabo con un protocolo de limpieza y desinfección en vasija de acero inoxidable en iguales condiciones operativas a las empleadas usualmente en una bodega, adaptando, en este caso el POES para el uso de un limpiador alcalino desinfectante que brinda lavado y desinfección en *un solo paso*. Se muestran en el resultado de este ensayo indicadores favorables en cuanto a la eficiencia de los recursos como tiempo, acompañado de un ahorro representativo del consumo de agua, con su consecuente reducción del consumo de energía eléctrica y disminución de los efluentes generados con el uso de este tipo de limpiadores alcalinos desinfectantes en un solo paso. Estos resultados aportan un impacto positivo en la cadena de procesos operativos, lo cual permite una gestión operativa más dinámica para el personal de bodega en la planificación diaria. En cuanto al propósito del presente ensayo, además de los indicadores favorables anteriormente descritos se

realizaron las verificaciones oportunas desde gestión de calidad para demostrar una correcta desinfección de la vasija, puntualmente una inspección visual integral de la vasija luego de la sanitización, hisopado de superficie con resultados óptimos de URL y el informe del control microbiológico del agua del enjuague final del proceso de sanitización, garantizando no sólo la aptitud de la vasija para su correcto uso, sino también las condiciones de seguridad laboral durante el proceso de limpieza llevado a cabo con un limpiador alcalino desinfectante en un solo paso.

Palabras clave: POES; vasija vinaria.

Abstract

The development and implementation of Standardized Sanitation Operational Plans (SSOP), assures and guarantees the expression of food and beverages' quality and safety characteristics, which national and international consumers highly value, especially in products such as wine. The main challenge for companies during the implementation of SSOP in their quality management, is to assure efficiency in the use of resources (time, workforce, energy, water, effluents), machinery maintenance and safety of personnel. Specially when operations are conducted in confined spaces with a high emission of toxic vapors in the work atmosphere, produced by the use of cleaning products in the process of wine vessel sanitation. The methodology and development of the test were carried out under equal operating conditions with a cleaning and disinfection protocol for steel wine vessels identical as those typically used in a winery, adapting in this case the SSOP to the use of an alkaline cleaner that provides cleaning and disinfection in just one step. The trial shows favorable indicators regarding efficiency of resources like time and electrical power, together with a significant reduction of water consumption and the consequent reduction of effluents generated with the use of this type of one-step alkaline disinfectants. These results have a positive impact on the operational process chain, which allows the winery personnel a more dynamic operational management in their daily planning. As far as the purpose of this trial, in addition to the favorable indicators previously described, several necessary verifications were carried out to demonstrate the correct disinfection of the vessel. A complete visual inspection of the vessel after sanitization, swabbing of the surface with optimal URL results and microbiological

analysis of the process' final rinse water, guaranteeing not only the aptitude of the vessel for use, but also the safety of the process of sanitation with a one-step alkaline disinfectant.

Keywords: SSOP; Wine vessels.

Introducción

La actividad vitivinícola dentro de la República Argentina representa una de las actividades productivas con mayor expansión en los últimos años, sobre todo en regiones como Mendoza, San Juan y La Rioja, cuyos vinos han sido reconocidos por sus características de calidad (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), 2019; Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) 2021; Organización Internacional del Vino (OIV) ,2022).

En este sentido, los productores vitivinícolas necesitan garantizar las características de calidad e inocuidad de sus productos, en base a la legislación vigente, dentro de la cual destacan, el Código Alimentario Argentino (CAA), la Ley General de Vinos N° 14.878 de 1959, actualizada en el año 1989 y las resoluciones emitidas por el (INV), estableciendo un plan de manejo del producto desde el cultivo de la Vid hasta la obtención del vino, pasando por todas las etapas de transformación, en donde la identificación de puntos críticos de control, permite manejar de forma eficiente las posibles fuentes de contaminación responsables de defectos en el producto final (Rojas y Reyes, 2005; Gardner, 2018; MAGyP, 2019; INV, 2021).

Dentro de este contexto, el diseño de un Procedimiento Operativo Estandarizado de Saneamiento (POES), requiere de la definición de procesos de limpieza y desinfección de las superficies empleadas para la transformación del mosto en vino, así como del establecimiento y de los períodos de tiempo para el desarrollo de las labores de limpieza y saneamiento, la elección correcta de los productos y el registro de los procesos (Gardner, 2018; OIV, 2020; MAGyP, 2021).

Los protocolos de limpieza y saneamiento, los productos de limpieza y los procesos desarrollados deben considerarse teniendo en cuenta aspectos operativos, económicos y de seguridad laboral, que permitan garantizar la rentabilidad de los productos ofertados sin que esto represente fallos en su calidad e inocuidad (Barceló, 2020; Mendoza, 2021).

La necesidad de optimizar el procedimiento tradicionalmente aplicado por las empresas para limpieza y desinfección, presenta desafíos actuales de mejora continua, con altas exigencias comerciales de los mercados en cuanto a las normativas y aseguramiento de la calidad e inocuidad que se requieren en toda la cadena del proceso del vino.

El desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo en una bodega de Mendoza, con un enfoque experimental para medir la eficiencia de un plan de mejora propuesto por Interquímica Argentina. La propuesta contiene un POES modificado, como alternativa para una práctica indispensable de bodega como es la limpieza y desinfección de las vasijas vinarias de acero inoxidable, donde se requiere una alta rotación de producto, demanda de tiempo, personal, insumos, energía eléctrica, agua, con un impacto económico exigente, cuya práctica, muchas veces está expuesta a condiciones de trabajo en espacios confinados a los fines de cepillar superficies internas con productos abrasivos para el hombre y una atmósfera de trabajo con vapores tóxicos. Además, se busca validar a través de este método si permite la correcta remoción de sales de bitartrato de potasio, con la consecuente reducción de carga microbiológica, sin afectar los costos operativos inherentes al protocolo de limpieza y saneamiento, ni poner en riesgo la seguridad laboral de los trabajadores, como alternativa para sustituir al método tradicional.

Teniendo en cuenta lo antes descrito, la presente investigación tiene como objetivo general evaluar el proceso de lavado y desinfección de una vasija de acero inoxidable en *un solo paso*, con limpiador un alcalino desinfectante Biodet Na 75 plus¹. Se pretende validar la optimización en el uso de tiempo y del recurso humano, como así también indicadores de ahorro en energía eléctrica y consumo de agua, lo cual tendría un impacto altamente positivo en la reducción de generación de efluentes. Así mismo, se busca establecer y relevar las mejoras en cuanto a la seguridad laboral operativa y el efecto que representa con el uso continuo de este producto en el desgaste de las maquinarias utilizadas durante el proceso de lavado y desinfección de una vasija de acero inoxidable con un limpiador alcalino *en un solo paso*.

La metodología y planificación para este ensayo, comprende la práctica *in situ* del POES modificado a ejecutar una limpieza y desinfección con Bio Det Na 75 Plus, sobre vasija de acero inoxidable. La bodega, en este caso designa la vasija disponible, aporta maquinaria, equipos de medición, recursos necesarios para ejecución del ensayo, incluidos 2 operarios de bodega y un analista de calidad, que verificará el ensayo en todo su proceso para relevar y registrar indicadores, tomar muestra para realizar microbiología e hisopado de superficie en la etapa final. El proveedor del insumo, en este caso IA, aporta un técnico para auditar el proceso y dar soporte a las consultas y observaciones respecto a las mejoras entre la propuesta de ensayo y la práctica tradicional. En este caso la bodega elige un laboratorio externo para realizar el análisis microbiológico de la muestra de agua de enjuague final, trasladando costas al proveedor IA.

¹ Biodet Na 75 plus Limpiador alcalino desinfectante de Interquímica Argentina (IA).

Marco Teórico

Industria del Vino en Argentina

La industria del vino es una de las más importantes económicamente hablando a nivel mundial, siendo Argentina y Chile los principales productores y exportadores de América del Sur, (Organización Internacional del Vino, 2022).

La siguiente figura, publicada por la OIV durante el año 2023, describe el comportamiento de las importaciones de vino en el continente americano durante los años 2021, 2022 y 2023, apreciándose la participación de Chile y Argentina en comparación con otros países productores

Figura 1

Producción y exportación de vino en el Continente Americano



Fuente: OIV, (2023).

Tal es la importancia de la industria vitivinícola en Argentina, que un comunicado emitido por la agenda de gobierno en fechas recientes, considera la sostenibilidad de este sector como una prioridad, teniendo en cuenta su distinción internacional como

productor de vinos de calidad diferenciada, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP, 2019).

Principales regiones productoras de vino en Argentina

Debido a la alta demanda de los vinos argentinos a nivel nacional e internacional, la superficie sembrada registró valores superiores a las 215.000 hectáreas durante el año 2020, ocupando más de la mitad de esta superficie a la producción de vino (INV, 2021).

Es importante destacar que, aunque las regiones productoras de vino en la Argentina se extienden por gran parte de su territorio, las provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja concentran más del 80% de la producción de Vid (147.379 hectáreas), cuyo destino principal es el mercado de exportación (INV, 2021), razón por la cual los productores deben garantizar la calidad e inocuidad de sus productos.

Los principales compradores de productos vitivinícolas argentinos son Estados Unidos, Reino Unido, Brasil, Canadá y Países Bajos, registrándose un incremento durante el año 2021 en la comercialización hacia países como México, China, Francia, Suiza y Paraguay (INV, 2021).

Proceso de elaboración del vino y su importancia en la obtención de vinos de calidad

Proceso de Elaboración de Vino

El proceso de elaboración del vino inicia desde el cultivo de la Vid, sin embargo, los procesos críticos para garantizar la calidad se sitúan en la determinación del momento oportuno para su procesamiento, a partir de los valores adecuados de grados brix, pH y acidez total, que permitan su recepción, macerado y fermentación, procesando de forma diferente, dependiendo de la variedad y el tipo de vino que se espera obtener (Bucolo, 2020).

Los factores clave para determinar la calidad del vino son, en este punto, el color, el contenido total de azúcar y el aroma característicos del vino, teniendo en cuenta su origen y cepa (Capaldi, 2019; Bucolo, 2020; Cepa Bosquet, 2024).

Al finalizar el proceso de fermentación, el vino debe ser almacenado en vasijas o contenedores de acero u otro material, para que se desarrolle un proceso denominado fermentación maloláctica.

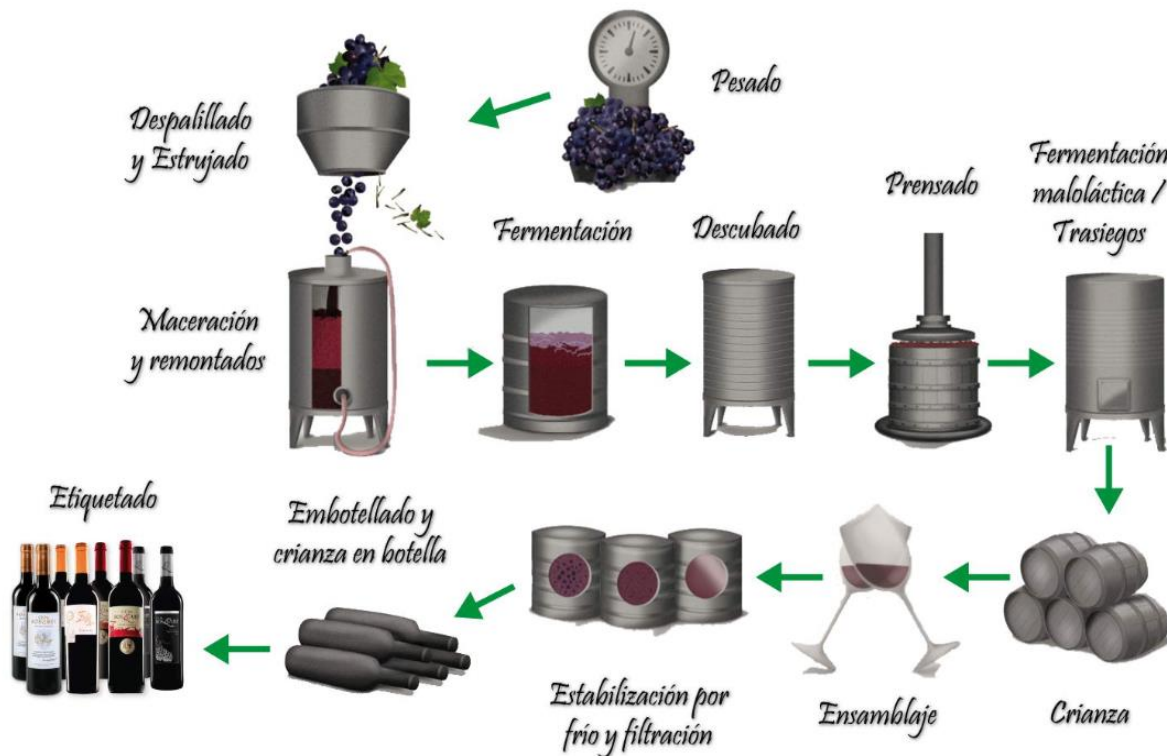
Este proceso fermentativo permite garantizar el grado óptimo en la acidez total del vino, siendo el siguiente proceso dentro de la cadena, la crianza, un proceso de alta importancia en la evolución de las características organolépticas del vino, que puede desarrollarse en vasijas y/o en botellas, dependiendo del tipo de vino que se pretende comercializar (Cepa Bosquet, 2024).

En este punto debe tenerse especial cuidado para evitar que el vino entre en contacto con cualquier tipo de elemento contaminante que pueda afectar sus características organolépticas (Bucolo, 2020).

La siguiente figura muestra las etapas del proceso de elaboración de vino

Figura 2

Esquema de procesos en la elaboración de vino



Fuente: Cepa Bosquet, (2024).

Peligros y riesgos potenciales durante el proceso de elaboración de Vino

Para la Organización internacional del Vino (OIV, 2020), la presencia de sustancias contaminantes, residuos en exceso, así como de derivados indeseables de sustancias presentes de forma natural, materiales y compuestos químicos, puede afectar de forma negativa la inocuidad de los productos vitivinícolas, provocando efectos adversos, cuyo nivel de gravedad y probabilidad de aparición, dependen de los protocolos establecidos por las empresas productoras.

Los elementos contaminantes presentes en el vino, pueden ser detectados por los organismos locales con inherencia en la supervisión de los protocolos de elaboración, mediante el uso de puntos críticos de control de calidad e inocuidad.

Si bien es cierto que, al no estar en contacto directo con los alimentos, el nivel de exigencia en materia de limpieza y desinfección de las superficies del suelo, paredes y techos es menor del exigido en cintas transportadoras, vasijas, contenedores y botellas, es importante destacar que, el riesgo de contaminación en los alimentos y especialmente en los vinos, debe analizarse desde tres puntos de vista, siendo estos.

- 🍇 A nivel físico, considerando la presencia de suciedad visible sobre estas superficies
- 🍇 A nivel químico, entendida como la presencia de residuos como productos desinfectantes que puedan modificar el aroma y sabor del producto.
- 🍇 Desde el punto de vista microbiológico, definida como el volumen de microorganismos residuales cuyas poblaciones pueden afectar la expresión de la calidad en el vino (Castro, 2021, pág. 24).

Teniendo en cuenta esto, el manejo de los riesgos y peligros potenciales durante el proceso de elaboración del vino debe considerar en el diseño de Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), para las superficies que entren en contacto directo con los alimentos y otros procedimientos de operación sanitaria, aplicables al resto de las superficies de la planta procesadora (Castro, 2021).

Un elemento clave para controlar los riesgos de contaminación en el vino es el manejo y la calidad del agua empleada, la cual debe ser potable, insípida, inodora e incolora y de calidad microbiológica aceptable, según lo establecido en el Código Alimentario Argentino (Ley 18.284) y su reglamento (Decreto 2126/1971) (MAGyP, 2019).

Agentes contaminantes en el vino

El Código Internacional de Prácticas Enológicas (OIV, 2016), los define como toda aquella sustancia presente en el vino por efecto de una contaminación ambiental durante los procesos inherentes a su elaboración, cuya presencia tiene un impacto negativo en la seguridad o en la calidad del producto final.

Dentro del mismo texto, se comenta que es necesario dar prioridad a las prácticas de prevención descritas en la guía de nuevas prácticas de la OIV, así como en las especificaciones correspondientes a los productos enológicos del código enológico internacional, siendo necesaria la realización de pruebas preliminares que permitan una implementación segura de las diferentes prácticas enológicas.

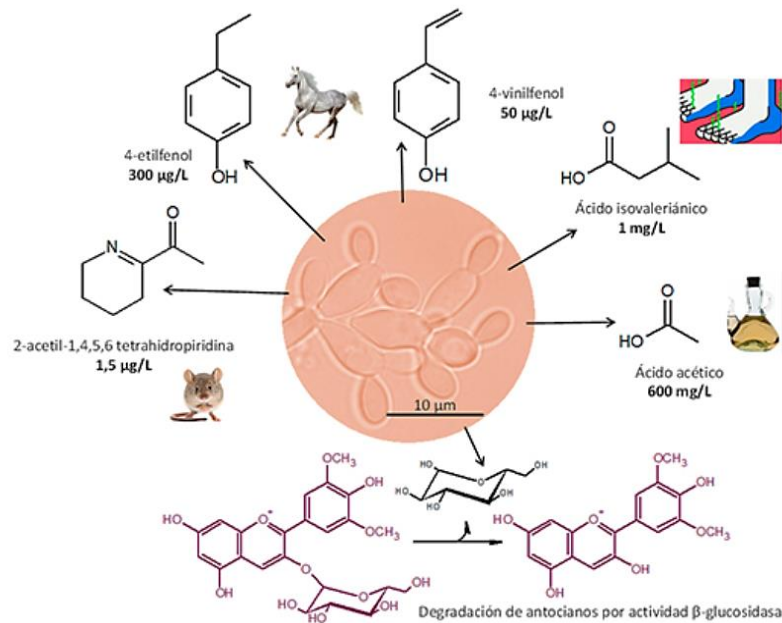
Uno de los principales agentes contaminantes del vino, según (Martínez, 2008), son las levaduras que modifican las características organolépticas del producto, entre las que se encuentra *Brettanomyces bruxellensis*, una levadura de importancia mundial en la industria vitivinícola, debido a los millones de dólares anuales, en pérdidas que representa su presencia en el vino.

Las levaduras del género *Brettanomyces*, son difíciles de detectar y alteran las características del vino durante el proceso de fermentación, al producir etil y vinil fenoles, ácidos orgánicos y acetil tetra hidropiridinas, cuya presencia degrada su calidad sensorial y estabilidad colorimétrica, lo que se traduce en olores desagradables como el de orina de ratón, establo mojado o plástico quemado (Martínez, 2008; Morata y Suárez, 2020).

En la siguiente figura se aprecian los distintos defectos sensoriales asociados con la presencia de levaduras del género *Brettanomyces*.

Figura 3

Defectos en el vino causados por levaduras del género *Brettanomyces*



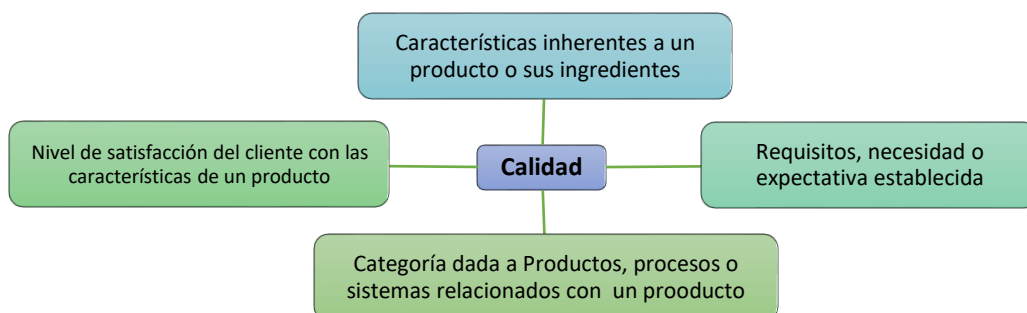
Fuente: Morata y Suárez, 2020, pág.5

Calidad e inocuidad en la industria vitivinícola

El concepto de calidad dentro de la industria alimentaria es definido por la normativa ISO 9000 desde diferentes puntos de vista, cuya descripción se puede apreciar en el siguiente esquema:

Figura 4

Elementos asociados con el término calidad según la normativa ISO 9000



Fuente: Texto modificado, Galarza y otros, (2017).

La calidad de los alimentos es un tema de preocupación de los consumidores y los gobiernos a nivel internacional desde comienzos de los años 90 y está definida por el Ministerio de Agricultura y Pesca del gobierno español, como todas las características y propiedades de un alimento, asociadas a los ingredientes empleados en su elaboración, de acuerdo a su naturaleza, composición, pureza, lugar de origen y datos de trazabilidad (Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA) 2018; Ministerio de Agricultura , Pesca y Alimentación (MAPA), 2024).

En este sentido, la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad a Alimentaria (ACHIPIA) refiere que, para establecer parámetros de calidad en un producto, es necesario realizar una toma de muestras aleatorizada, que permita analizar y descartar, en caso de que se requiera, aquellos lotes de producto que no cumplan los estándares de calidad.

La inocuidad alimentaria está definida por el Codex Alimentarius, como la garantía que presenta un alimento de ser seguro para su consumo por el ser humano y por lo tanto, la importancia de aplicarla en la práctica se traduce en la prevención de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's) (Codex Alimetarius, 2006).

Se trata de un concepto esencial para quienes producen, manipulan, procesan o transforman, almacenan y transportan los alimentos, debido a que las decisiones tendientes a garantizar la inocuidad alimentaria, permitiendo minimizar el nivel de riesgo relacionado con la presencia de microorganismos patógenos, sustancias químicas no deseadas o fuentes de contaminación física en los alimentos (Fernández, y otros, 2021).

Para autores como Galarza y otros, (2017), el conjunto de organismos con capacidad para causas daños a la salud humana que puede estar presentes en los



alimentos se clasifican en dos grupos, los microorganismos patógenos, con capacidad para enfermar a las personas tras el consumo y aquellos que están asociados con la descomposición del alimento, provocando la inutilidad del producto e impidiendo su consumo.

En el caso específico de las labores vitivinícolas, la Organización internacional de Vino realizó una publicación dentro de la que se describen las situaciones que afectan los parámetros de calidad e inocuidad de los vinos, así como las medidas preventivas y correctivas aplicadas en cada caso, haciendo énfasis en la aplicación de los procesos operativos estandarizados de saneamiento, también conocidos por sus siglas como POES (OIV, 2020).

Gestión de Calidad en la Industria Vitivinícola

En palabras de Rojas y Reyes, (2005), el proceso de monitoreo y gestión de la calidad e inocuidad en vitivinicultura se ha visto beneficiado por normativas y certificaciones internacionales que permiten analizar los puntos críticos de control y los peligros que pueden presentarse dentro del entorno de las operaciones de procesamiento (Gardner, 2018).

Las principales reglamentaciones internacionales asociadas a la gestión de la calidad e inocuidad del vino son:

-  El Código Internacional de Prácticas Enológicas, en donde se describen los procedimientos para la obtención de los diferentes tipos de vino y las prácticas necesarias para la prevención y minimización de la presencia de agentes contaminantes.
-  El Compendio de los Análisis Internacionales de Vinos y Mostos, dentro del cual se describen las metodologías de análisis, los reactivos y soluciones de

valoración, aprobados internacionalmente para determinar las características de los vinos y mostos.

En el texto se emplea un código que permite describir los métodos analíticos, en base a cuatro categorías, además de los análisis relacionados con la determinación del contenido de metales pesados y las disposiciones sobre el uso de metodologías patentadas de obligatorio cumplimiento por esta organización (la OIV).

Específicamente en la sección 4 de este documento se describen los análisis microbiológicos estandarizados que deben practicarse sobre los mostos y vinos, describiendo, así mismo, la población mínima en unidades formadoras de colonia (ufc) correspondientes a levaduras, mohos y bacterias lácticas o acéticas viables que pudieran encontrarse durante la fabricación y después del proceso de embotellado. Todo esto, con el objetivo de controlar el proceso de vinificación y evitar el deterioro microbiano del mosto o vino (Santos, 2021).

Dentro de la República Argentina, las normativas que aplican en esta materia son:

- 🍷 La Resolución Mercosur GMC 80/96 para alimentos elaborados/industrializados para el consumo humano, un documento que describe la normativa tecnológica y los criterios internacionales en materia de transformación de alimentos, estableciendo los requisitos generales de higiene y buenas prácticas de elaboración y destacando, en el caso de Argentina, a las autoridades competentes encargadas de garantizar el cumplimiento de esa resolución.

Un aspecto destacable dentro de este documento se refiere a los requisitos generales que deben cumplir las instalaciones para la elaboración de alimentos, describiendo de manera detallada las características y materiales de elaboración de los espacios destinados a la manipulación de los alimentos, el origen y uso del

agua, la evacuación de efluentes, desechos y aguas residuales, así como las características del vestuario e instrumentarias de protección, entre otros temas.

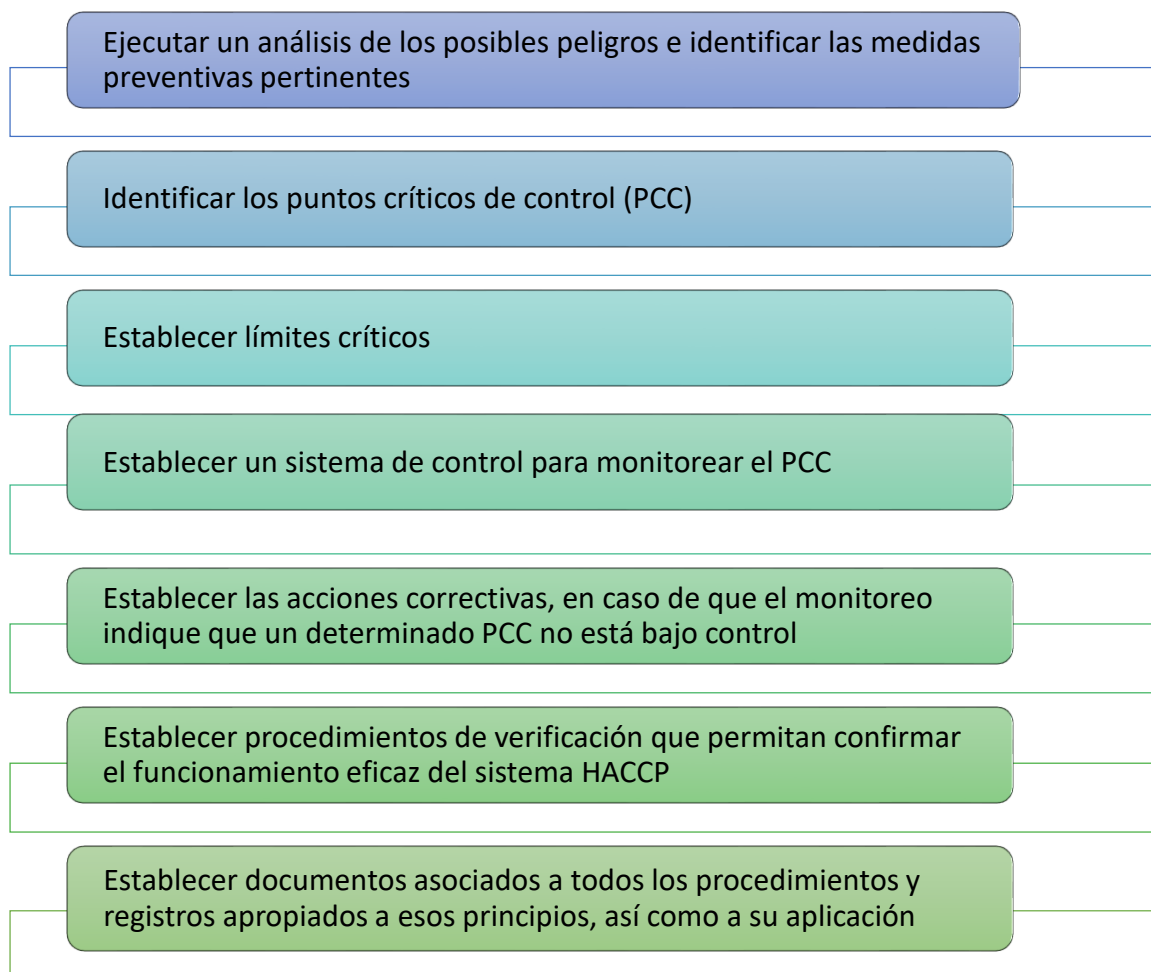
🍇 La Resolución INV N° 31/2016 emitida por el Instituto Nacional de Vitivinicultura y referente a los protocolos de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento y buenas practicas manufactura, cuyo objetivo es el de actualizar, adaptar y estimular a las empresas del rubro vitivinícola, para que operen en base a metodologías que resulten más seguras, confiables y tratables en el tiempo, para la obtención de productos inocuos y saludables.

Con respecto a esta resolución es importante destacar que posee un formulario anexo que permite determinar el nivel de eficiencia de los procesos operativos estandarizados de saneamiento (POES).

Así mismo, el conocimiento en materia de normativas y procesos de elaboración de vinos, permite desarrollar los siete principios que contempla el sistema Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), para la estandarización de los productos, a los fines de cumplir con las exigencias técnicas asociadas a la calidad e inocuidad de los productos generados y obtener las certificaciones correspondientes que le permitan a las empresas distribuir sus productos a nivel nacional e internacional. (Rojas y Reyes, 2005).

Estos siete principios son destacados por publicaciones varias, entre las que destaca el Instituto Nacional de Vitivinicultura, resaltando la importancia de su implementación en la gestión de la calidad e inocuidad del vino (MAGyP, 2019).

La siguiente figura muestra una publicación realizada por el Instituto Nacional de Vitivinicultura, en donde menciona los siete principios de (HACCP) aquí mencionados:

Figura 5*Siete principios HACCP*

Fuente: (MAGyP, 2019).

Dentro de este contexto, es importante señalar la importancia de aplicación de los Procedimientos Estandarizados de Saneamiento (POES), para garantizar la adecuada limpieza y desinfección de las diferentes superficies de trabajo relacionadas con el proceso de obtención del vino, en especial, aquellas que tengan contacto directo con el mosto y el vino (MAGyP, 2019).

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Como toda actividad dentro de la industria de los alimentos, el proceso de elaboración de vinos requiere de una serie de procedimientos operativos

estandarizados, que describa en detalle, los métodos de saneamiento que deben aplicarse antes, durante y después de las operaciones de elaboración del producto (MAGyP, 2021).

Los POES permiten describir las tareas de saneamiento que se aplican durante todas las operaciones de elaboración, cuyo desarrollo debe plantearse desde el uso eficiente del tiempo y los recursos, asegurando la calidad sanitaria de los alimentos (Benitez, 2022).

Para la implementación efectiva del POES, al igual que en los sistemas de calidad, la selección y capacitación del personal responsable de desarrollar los procesos, es de vital importancia (MAGyP, 2021).

Teniendo en cuenta que el objetivo de un POES es el establecimiento de un sistema efectivo de estrategias de saneamiento que aseguren la condición higiénica y calidad del producto final, definida como la ausencia o puesta a niveles aceptables de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, se hace necesario el reconocimiento de esos posibles contaminantes, cuya naturaleza puede ser:

- 🍷 Biológica: entre los que se encuentran los microorganismos patógenos, parásitos, y virus. El mejor ejemplo en vinos es la micotoxina denominada ocratoxina A, producida por hongos como *Aspergillus carbonarius* (Sacristan, 2014).
- 🍷 Química: asociada a la presencia de pesticidas, histamina, metales pesados, lubricantes y detergentes.
- 🍷 Física: restos vegetales, insectos, polvo, entre otros objetos extraños (Sacristan, 2014).

A este conjunto de agentes de naturaleza biológica, física o química, se le denomina "peligros", por su impacto sobre la salud de los consumidores,

entendiéndose en este caso el concepto de "riesgo", como la posibilidad de que un cierto peligro se encuentre presente en los alimentos (MAGyP, 2021; Benitez, 2022).

En este sentido, la implementación de los POES, permite evitar la contaminación directa o indirecta de los alimentos durante su producción, procesamiento, fraccionamiento y/o comercialización, mediante medidas preventivas y correctivas, en caso de ser necesario, cuyo registro debe estar a disposición de las autoridades sanitarias, cuando sea pertinente (MAGyP, 2002).

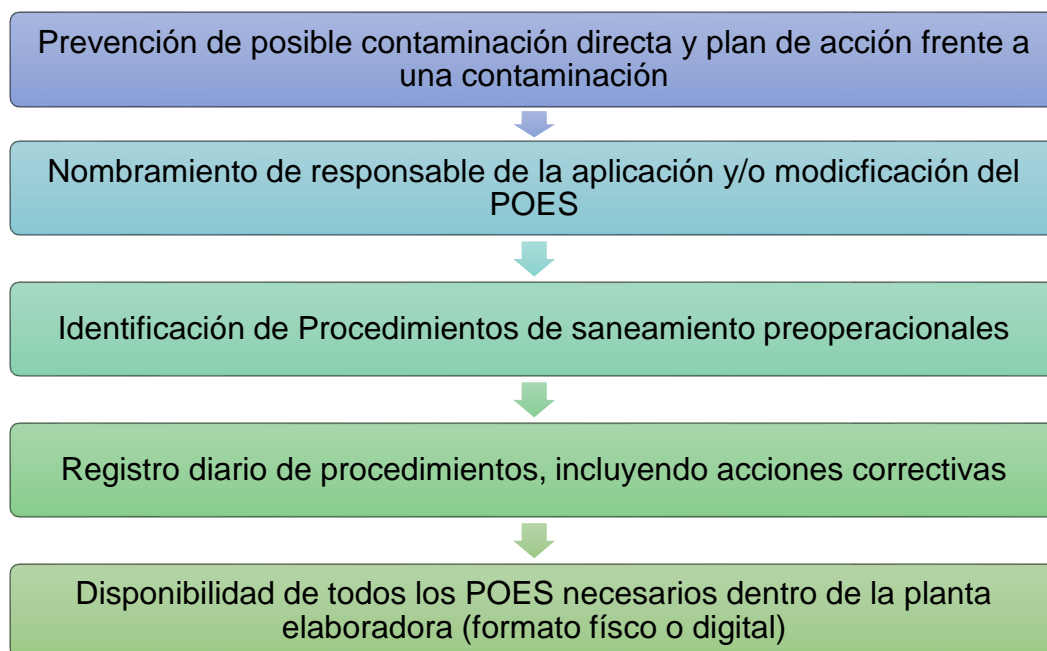
Este tipo de procedimientos están regulados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) dentro de la República Argentina, a través de la Resolución N° 233/98, en donde se destaca la obligatoriedad de su cumplimiento para garantizar la calidad de los alimentos (SENASA, 1998).

El desarrollo de los planes de manejo eficiente de las operaciones productivas para la transformación de materia prima en un producto, como el vino, deben estar alineados con las políticas de la empresa, el tamaño que esta tenga y la naturaleza de las actividades, permitiendo su desarrollo eficiente, a partir de cinco aspectos que consideran los POES.

El siguiente esquema muestra estos cinco aspectos:

Figura 6

Aspectos que debe considerar un POES



Fuente: (MAGyP, 2002).

Teniendo en cuenta estos aspectos, el contenido de un POES debe responder a una serie de interrogantes (ACHIPIA, 2018), siendo estas:

- 🍇 ¿Qué se debe hacer?
- 🍇 ¿Cómo debe llevarse a cabo?
- 🍇 ¿Quién debe realizar la tarea?
- 🍇 ¿Cuándo debe llevarse a cabo?
- 🍇 ¿Dónde realizarla? Y ¿Dónde debe ser registrada?
- 🍇 ¿Dónde? y ¿Cómo puede evidenciarse?
- 🍇 Acciones correctivas, en el caso de ser necesario aplicarlas.

Análisis de riesgos y costos en la implementación de los POES

Como ya se ha comentado, la implementación de los POES permite limitar la aparición de fuentes de contaminación microbiológica durante el proceso de

obtención de vinos, garantizando con ello sus características de calidad e inocuidad (Barceló, 2020).

Sin embargo, su implementación supone una serie de riesgos asociados a la contaminación del vino con los productos de limpieza y un conjunto de costos dentro de los que se incluye el consumo de los productos de limpieza y los servicios de agua y energía eléctrica (Barceló, 2020).

Dentro de este contexto, es necesario mencionar que, aunque el vino y el mosto presentan una alta sensibilidad a la contaminación organoléptica y microbiológica, en comparación con otro tipo de alimentos, la probabilidad de contaminación biológica en el vino es muy baja, reportándose pocos casos de contaminación por el consumo de esta bebida (Barceló, 2020; Mendoza, 2021).

Estos pocos casos de contaminación se califican como defectos en el vino y son provocados por un conjunto de organismos patógenos, entre los que destacan las bacterias acéticas y lácticas (Barceló, 2020; Santos, 2021), las cuales son capaces de formar una especie de película denominada biofilm, con características de resistencia a la desinfección (Mendoza, 2021).

Así mismo, el uso de productos químicos de limpieza eliminados deficientemente de las superficies empleadas en la producción de vinos, puede disolverse en la solución mezcla que dará origen al vino, siendo necesaria la optimización de los protocolos de limpieza para evitar este tipo de defectos (Barceló, 2020).

En este contexto, la valoración del volumen mínimo de agua necesario para la eliminación total de los restos de producto, permite controlar los costos inherentes al lavado y desinfección de equipos, para evitar que ese costo afecte la rentabilidad del

producto, empleando para ello diferentes análisis del agua descartada haciendo referencia al agua de enjuague (Barceló, 2020).

Protocolo de limpieza y desinfección de vasijas vinarias

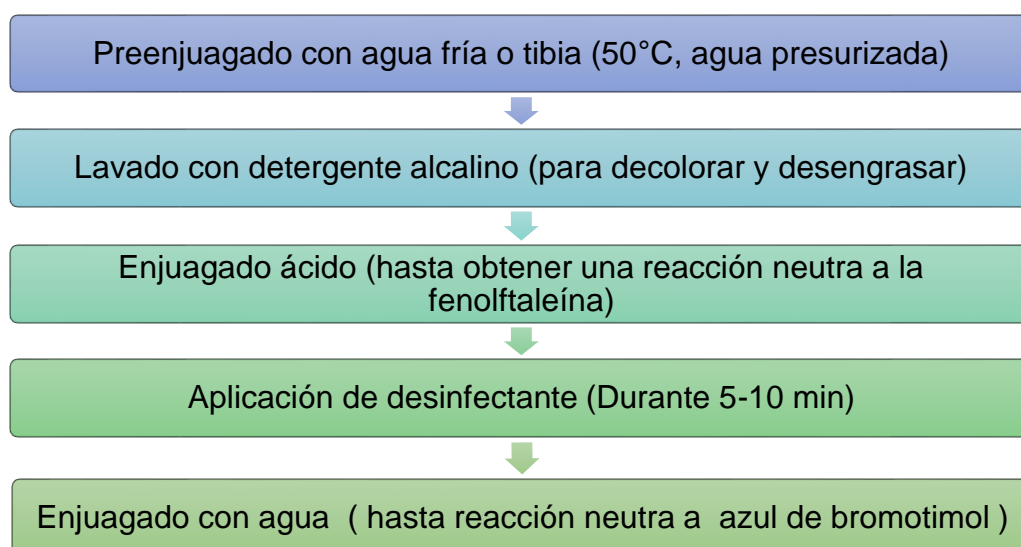
Según Ángel Mendoza, (2021), los protocolos de limpieza y desinfección presentan habitualmente algunos errores en su implementación, siendo algunos de los más destacables:

- 🍷 La mala elección de los productos.
- 🍷 La preparación inadecuada de las soluciones (teniendo en cuenta la calidad del agua y la proporción adecuada de la solución).
- 🍷 El desarrollo de las labores a temperaturas inadecuadas o con prisa.
- 🍷 Deficiencias en el entrenamiento del personal.

Teniendo en cuenta esto, el autor sugiere en su publicación como uno de los procesos más efectivos de limpieza y desinfección de las superficies la siguiente secuencia de pasos:

Figura 7

Protocolo propuesto para la limpieza y desinfección de las vasijas vinarias



Fuente: Mendoza, A. 2021.

Aunque el protocolo antes descrito está dentro de las metodologías con mayor aceptación, algunos estudios llevados a cabo por autores como Roa, (2001), reportan que la principal desventaja de este tipo de metodologías, es el alto consumo de personal, insumos, agua y energía, por lo que proponen otras alternativas en las que un solo producto puede cumplir diferentes funciones, optimizando el uso de recursos.

Otro factor de importancia al analizar el protocolo planteado por Mendoza, (2021), es la necesidad de realizar tareas para remover restos de semillas, pulpas, hollejos y partículas en suspensión dentro de las vasijas vinarias, cuyo desarrollo implica condiciones de trabajo confinado para algunos trabajadores, expuestos a situaciones de acumulación de gases tóxicos y poca concentración de oxígeno (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2021).

Seguridad laboral en la Industria vitivinícola

Los accidentes laborales son definidos como aquellos que ocasionan un daño físico, psicológico y social a los trabajadores, ocasionando, en consecuencia, situaciones de ausencia o imposibilidad de ejercer la actividad productiva (Del Moral, 2006).

La identificación y el análisis de riesgos en base a su peligrosidad y probabilidad de ocurrencia, permite el establecimiento de medidas preventivas para minimizar las amenazas inherentes al desarrollo de las actividades de elaboración de los alimentos, limpieza y desinfección de los espacios (Muñoz y otros, 2014).

Los riesgos laborales asociados al sector vinícola pueden variar en función del punto del proceso elaborador, siendo los más habituales, las caídas en altura a distinto nivel y la exposición a productos químicos contaminantes durante las labores de limpieza de los depósitos elaboradores (Nuñez, 2014).

Los riesgos asociados al procesamiento del vino se describen a continuación:

- 🍇 Riesgos asociados a la descarga de la vendimia, relacionados con la caída, el aplastamiento y cortes en los operarios y la inhalación de anhídrido sulfuroso (SO₂).
- 🍇 Riesgos asociados a la obtención del mosto, registrando en esta etapa los riesgos de caída, golpes, atrapamientos y contacto eléctrico con las bombas y tuberías de vendimia.
- 🍇 Riesgos asociados a la fermentación del mosto, entre los que se puede mencionar los golpes o atrapamientos con elementos de descube, caídas y exposición a la inhalación de CO₂, vapores generados por los productos de limpieza o bien quemaduras por contacto directo como soda cáustica.
- 🍇 Riesgos asociados al prensado, trasiegos-crianza, clarificación y filtración del vino, asociados a caídas por derrame de líquidos, atropellamiento por manipulación de contenedores, caída de objetos, cortes, contacto eléctrico y quemaduras por efecto del uso de pastillas de azufre, además de la inhalación de CO₂, productos de limpieza y metabisulfito de potasio.
- 🍇 Riesgos durante el proceso embotellado, caídas, golpes, cortes, exposición a contaminación sónica e inhalación de sustancias químicas, provenientes de insumos de limpieza o pegamentos.
- 🍇 Riesgos asociados al embalaje, paletizado, añejamiento, almacenamiento y expedición, dentro de los que destacan las caídas, sobre esfuerzo físico y contacto eléctrico.

Es importante destacar que, las labores de limpieza y desinfección de las superficies empleadas para cada uno de los procesos aquí descritos, constituyen actividades auxiliares necesarias para garantizar la calidad del vino y como tales,

comparten muchos de los riesgos antes mencionados, siendo los de mayor frecuencia, el riesgo de caídas y la exposición a gases tóxicos empleados durante la limpieza y desinfección de los espacios, principalmente cuando el personal se expone a condiciones de trabajo confinado.

Seguridad laboral en condiciones de trabajo confinado

Aunque ya se ha comentado en el desarrollo del presente documento, un espacio o recinto confinado presenta espacios limitados de entrada y salida y condiciones de ventilación deficiente (ver Apéndice 8), por lo que no se recomienda que las actividades laborales desarrolladas en estos espacios, duren mucho tiempo (Comunidad de Madrid, 2012).

Las actividades vitivinícolas que se llevan a cabo en espacios confinados, como las vasijas vinarias, son la extracción de los hollejos (orujos) fermentados, la toma de muestras durante el desarrollo del proceso fermentativo y la limpieza en el interior de las vasijas y depósitos (Comunidad de Madrid, 2012).

La limpieza del interior de las vasijas vinarias es un trabajo confinado de alto riesgo, porque además de no tener condiciones óptimas de ventilación, el trabajador se encuentra expuesto a los gases emanados por los productos de limpieza y sin niveles adecuados de oxígeno. La siguiente tabla resume las posibles consecuencias de trabajar en espacios confinados, teniendo en cuenta el nivel de oxígeno.

Tabla 1

Consecuencias derivadas de trabajar bajo condiciones de oxígeno deficiente

O₂	Consecuencias
21	Concentración normal de oxígeno en el aire
20,5	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire.
19,5	Por debajo de esta concentración se considera "atmósfera peligrosa", es decir, una atmósfera que puede exponer a los empleados a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de auto-rescate (es decir, escapar sin ayuda) y daño o enfermedad grave (OSHA 1910.146)

Fuente: Comunidad de Madrid, (2012).

Considerando los posibles efectos de trabajar en espacios confinados, es necesario ventilar previamente el área de trabajo, que el personal a cargo de esas actividades esté adecuadamente capacitado, conozca en detalle el procedimiento planteado en el POES y cuente con personal de apoyo, en caso de necesitarlo (Comunidad de Madrid, 2012).

Principales productos empleados en protocolos de limpieza y desinfección

La elección del producto adecuado para ser incorporado en el POES depende de la etapa de desarrollo del protocolo de limpieza, el tipo de alimento procesado y la naturaleza de las superficies.

Para facilitar la toma de decisiones con respecto al tipo de producto que deben seleccionar las empresas, la Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAL, 2010), menciona que los procesos de elaboración de alimentos dentro de las empresas se desarrollan en tres etapas: Pre-operacional, Operacional y Post-operacional. La publicación emitida por esta agencia también establece la

clasificación de los productos empleados dentro de los protocolos de limpieza y desinfección, considerando como factor determinante para su elección, el origen de la suciedad. La Tabla 2 resume la clasificación mencionada por esta publicación:

Tabla 2

Clasificación de los productos de limpieza y desinfección en base al tipo de suciedad

Características de la suciedad			Agente de limpieza
Naturaleza	Tipo	Ejemplo	
Orgánica	Azúcares simples y complejos	Azúcares, almidón, glucosa, lactosa	Alcalino
	Grasas	Crema, manteca, aceites vegetales o animales	Alcalino y alta temperatura
	Proteínas	Albúmina, caseína, gelatina	Alcalino clorado o alcalino fuerte
Inorgánica	Minerales	Óxidos, sales del agua, sales de calcio	Ácido o alcalino con secuestrantes

Fuente: Modificado (ASSAL, 2010).

Conociendo las características de los residuos que pueden depositarse en las superficies de procesamiento de los alimentos, otra decisión clave es decidir entre la variedad de opciones disponibles, tomando en cuenta las características de la superficie sobre la que será aplicado el producto.

Otra clasificación define los productos de limpieza según su composición química, siendo estos: los halógenos (Ej. Hipoclorito), los oxidantes (Ej. Peróxidos), los aldehídos (Ej. Formaldehído), los gaseosos (Ej. SO₂) y los alcalinos oxidantes, uno de los cuales es el objeto de la presente investigación (Interquímica Argentina, 2021).

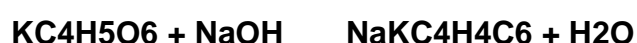
Limpieza alcalina aplicada en vitivinicultura

Publicaciones asociadas a la comercialización de productos alcalinos de limpieza para su implementación de POES en la vitivinicultura refieren las dificultades que implica la remoción del bitartrato de potasio de las superficies empleadas en la elaboración de vinos, indicando además que el origen de esta sal está asociado a la fermentación de los mostos de uva, siendo un subproducto de este proceso (Interquímica Argentina, 2024).

La remoción del bitartrato a través del empleo de tratamientos alcalinos, permite la solubilización de las sales orgánicas, materia colorante y los compuestos orgánicos que se encuentran adheridos a las superficies de los contenedores, permitiendo que se generen sales neutras hidrosolubles que puedan ser arrastradas por el agua de enjuague (Interquímica Argentina, 2021).

Considerando que los productos alcalinos para la limpieza de las superficies contienen sodio o potasio, derivando las siguientes ecuaciones químicas

Para el caso de tratamiento alcalino en base sódica



Para el caso de tratamiento alcalino en base potásica



Es importante destacar que los limpiadores alcalinos desinfectantes son estables en estado sólido, sin embargo, al realizar una disolución del producto en agua, se genera oxígeno de forma espontánea, que es capaz de decolorar y destruir la presencia de microorganismos, mientras se realiza el proceso de lavado.

Un estudio llevado a cabo por una empresa privada y publicado por la empresa Interquímica Argentina, indica que los desinfectantes alcalinos tienen la capacidad de remover de forma eficaz cepas de microorganismos presentes sobre superficies propias de la industria alimenticia y vitivinícola.

Caracterización microbiológica de insumos empleados en la elaboración de vinos

La presencia de ATP (Trifosfato Adenosina) en las superficies de contacto empleadas durante la transformación de alimentos tiene su origen en la permanencia no deseada de restos de esos alimentos luego de su limpieza y desinfección, pudiendo ocasionar, en caso de no ser removidos adecuadamente, la contaminación de los alimentos procesados en esas superficies (Burin, 2024).

Para autores como Burin (2024), dentro de los procesos de producción y transformación de alimentos no basta con una apreciación visual que demuestre la eficiencia en los procesos de lavado y desinfección dentro de la industria agroalimentaria.

En este contexto, se hace necesaria la validación de dichas observaciones con pruebas cuantitativas simples, rápidas y robustas que demuestren la eficiencia de las medidas de control contra peligros de inocuidad alimentaria que aseguren niveles aceptables de carga microbiológica en los alimentos.

Evaluación microbiológica a partir del uso de bioluminiscencia

Esta prueba permite medir la luciferasa que desprende cuando el ATP se rompe (a 508 nm aproximadamente), proporcionándole una ventaja sobre otros métodos que no permiten detectarla y pueden medir de forma incorrecta, pasando por alto situaciones de limpieza insuficiente (Burin, 2024).

La ventaja que proporciona el uso de esta prueba es la rapidez en la obtención de resultados, lo que permite el procesamiento de los resultados *in situ* de forma inmediata, a través de la pantalla del luminómetro empleado en Unidades Relativas de Luz (URL) (Higienda, 2023).

Es importante destacar que, mientras mayor sea el valor registrado, mayor será el nivel de contaminación detectado por el luminómetro.

Importancia del uso del ATP como indicador de limpieza en superficies y agua de enjuague

Teniendo en cuenta que el origen del ATP puede estar relacionado con la existencia de residuos de alimentos o suciedad y de la propia presencia de microorganismos, es lógico suponer que al eliminar el ATP, también desaparecerán las fuentes de alimento para las bacterias u otros microorganismos, evitando así su crecimiento y reproducción como menciona el proveedor ADOX SA. (2018).

Principios de funcionamiento de los luminómetros e hisopos en la detección de ATP

La clave detrás del uso de los hisopos se relaciona con sus puntas, cuya superficie de muestreo se encuentra humedecida con una solución que permite extraer el ATP de las células.

Las partículas de ATP presentes en las células microbianas y el ATP libre presente en los residuos de los alimentos, se pueden medir a través del uso de un hisopo de superficie comercial, específico, para garantizar la precisión del proceso, ADOX SA (2018).

El reactivo que se encuentra dentro del bulbo del dispositivo, está formado por una enzima llamada luciferasa, que se encuentra en las luciérnagas. En el momento

en que esta enzima entra en contacto con el ATP reacciona y emite luz, siendo esta emisión de luz, cuantificada por el luminómetro. (Higiene, 2023).

La cantidad de luz emitida por el equipo está relacionada de manera directa con la cantidad de ATP presente en la superficie muestreada, dando así una medida cuantitativa de la limpieza de la superficie.

En este sentido, los fotones detectados por el luminómetro se muestran mediante valores de unidades relativas de luz (URL). Sabiendo que la relación entre el ATP y los RLU es de 1 a 1, el resultado en unidades de RLU que arroje el luminómetro nos indicará la proporción de ATP en las superficies muestreadas (ADOX SA).

Desventajas del uso de luminometría en la detección de ATP

Para Burin (2024), la principal desventaja de este método deriva en que los valores de URL no siempre se asocian a la presencia de microorganismos, debido a que la prueba detecta residuos de alimentos y microorganismos, pero no es capaz de diferenciar entre estas dos fuentes de ATP, lo que resulta en registros de bioluminiscencia en superficies que no han sido lavadas adecuadamente, pero que si se encuentran completamente esterilizadas.

Otra desventaja del uso de esta técnica es su baja eficiencia en la detección de algunos grupos de bacterias Gram positivas, como *S. aureus*, *C. botulinum*, *C. perfringens*, pudiendo registrar valores incorrectos que puedan generar falsa confianza en los procesos de desinfección cuando estos son deficientes (Burin, 2024).

A pesar de las desventajas aquí descritas, este es el método más empleado para la determinación de contaminación en superficies de uso en la industria de los alimentos (Higiene, 2023).

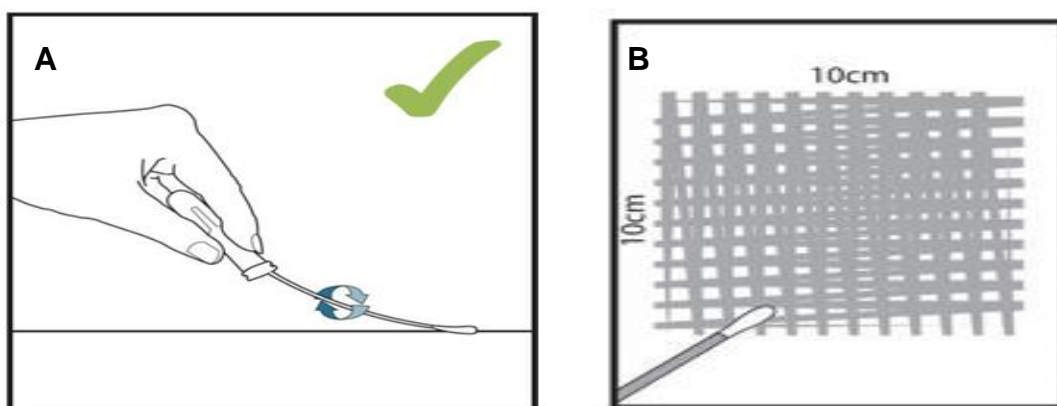
Procedimiento de hisopado para la detección de ATP

El manual de monitoreo de ATP de la empresa Higienda describe el procedimiento de hisopado correcto para la determinación de la prueba de luminiscencia mencionando los siguientes aspectos:

- 🍷 La persona que toma la muestra no debe tocar el mango del hisopo.
- 🍷 Es necesario realizar la presión suficiente para crear flexión en el mango del hisopo, permitiendo romper cualquier tipo de biofilm, en caso de que los hubiese.
- 🍷 El hisopo debe rotarse, para recoger muestras en todas las superficies de su punta.
- 🍷 La superficie muestreada debe cubrir un área de 10 x 10 cm cuando la situación lo permita. La siguiente figura muestra un ejemplo de la forma de sujetar el hisopo y la superficie muestreada durante el procedimiento de toma de muestras aplicado sobre superficies regulares

Figura 8

Toma de muestras con hisopo en superficies regulares para pruebas de bioluminiscencia



Nota: en la Figura 8 se describe la técnica adecuada para realizar el hisopado (A) y la superficie ideal para la toma de muestras (B).

La figura 9 muestra el paso a paso de todo el protocolo para el muestreo de las superficies y su valoración mediante el luminómetro.

Figura 9

Procedimiento de toma de muestras mediante hisopado y evaluación con el luminómetro



Fuente: cercocomercial.com .

Diseño de la Investigación

El desarrollo de la presente investigación tiene un enfoque experimental cuantitativo, debido a que se realizará un ensayo para medir la eficiencia del plan de mejora propuesto para la optimización de una práctica indispensable de bodega, como lo es la limpieza y desinfección de las vasijas vinarias de acero inoxidable.

La necesidad de optimizar el procedimiento tradicionalmente aplicado por la empresa obedece a que durante su desarrollo se requiere una alta demanda de personal, insumos, energía eléctrica y agua, con un impacto económico exigente, cuyo desarrollo amerita, en algunos casos, condiciones de trabajo en espacios confinados a los fines de cepillar superficies internas con productos abrasivos para el hombre.

Metodología

Ubicación del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en la sede de la empresa Winear SAS, una empresa que ofrece servicios de guarda, carga a granel, fraccionamiento de vinos y etiquetado a terceros, la cual se encuentra situada en el departamento de Luján de Cuyo, Mendoza.

La empresa descrita cuenta con la ventaja de estar situada en un predio logístico, donde se puede ofrecer un servicio integral de soluciones a los clientes, sumando además la gestión de guarda de insumos, estiba de vinos en cámaras frigoríficas y cargas nacional e internacional.

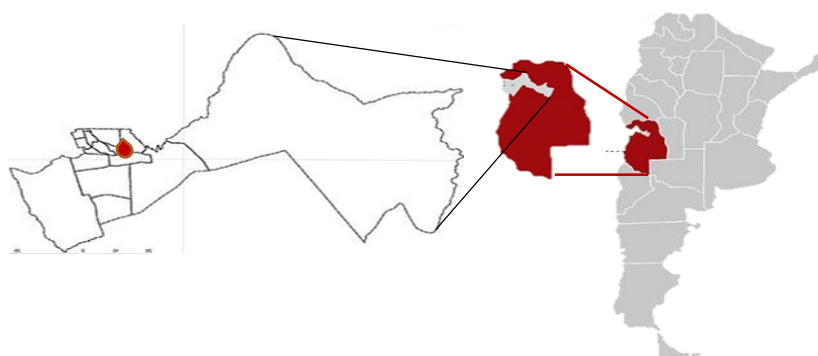
Winear SAS se distingue por ser el primer *Copacker* del país con capacidad para adaptarse a diferentes mercados y reglamentaciones a nivel mundial, donde se

cuenta, además, con certificaciones que aseguran el proceso de gestión de calidad en la conservación, carga a granel, fraccionamiento y etiquetado de vinos. Actualmente tienen acreditadas las siguientes normas de aseguramiento de la calidad, tales como BRCGS Start, certificación de vinos orgánicos y veganos. Desde la industria vitivinícola, representa un avance muy positivo para pequeñas y grandes industrias de manufactura que muchas veces requieren de reglamentaciones específicas a nivel mundial que son complejas de alcanzar en proyectos individuales y para esto cuentan con el alcance de este servicio, como ventaja competitiva para Winear SAS a diferencia de los servicios móviles de fraccionamientos convencionales.

La bodega cuenta con vasijas de acero inoxidable y una capacidad de guarda de 9500 hectolitros. Se cuenta con 2 líneas de fraccionamiento full, de aproximadamente 3000 b/h. Un equipo técnico, un laboratorio tecnológico equipado para determinaciones físico químicas, enzimáticas, estabilidades y sala de microbiología. La siguiente figura muestra la ubicación geográfica.

Figura 10

Ubicación geográfica de la empresa



Fuente: Modificado de winear.ar con mapas de vinomanos.com

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos empleados durante el desarrollo del ensayo se describen a continuación:

- 🍷 Observación de las actividades asociadas al POES tradicional y la propuesta modificada.
- 🍷 Análisis de los resultados asociados con el uso de los recursos, personal y tiempo.
- 🍷 Evaluación de los resultados microbiológicos arrojados por el POES propuesto.
- 🍷 Valoración de los riesgos laborales asociados con la aplicación del POES propuesto.

Los datos obtenidos permitirán la valoración de la eficiencia del POES aplicado para el uso de un limpiador desinfectante en un solo paso.

Los pasos a seguir para cumplir con los objetivos propuestos se describen a continuación:

- 🍷 Verificación de documentación asociada al POES aplicado tradicionalmente por la empresa.
- 🍷 Observación de los procesos.
- 🍷 Análisis de los cambios registrados y la metodología asociada a la aplicación del POES modificado para el uso de un limpiador desinfectante en un solo paso.
- 🍷 Determinación de la proporción adecuada de producto para el desarrollo del POES, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.
- 🍷 Planificación del proceso.

Materiales y métodos

Personal necesario para el desarrollo del ensayo

Dos operarios.

Analista de calidad.

Materiales necesarios para el desarrollo del ensayo

- 🍷 Vasija de acero inoxidable vacía enjuagada con capacidad de 110 HI.
- 🍷 POES modificado aportado por el proveedor.
- 🍷 Bomba, cañería, caudalímetro, accesorios, tina de 400 litros de capacidad para preparación y recirculación del producto.
- 🍷 Limpiador desinfectante (Bio Det Na 75 Plus).
- 🍷 Agua (460 L).
- 🍷 Hisopos de superficie y equipo de luminiscencia.
- 🍷 Recipiente estéril para toma de muestra de agua del enjuague.
- 🍷 Elementos de protección personal (ropa de trabajo, calzado de seguridad, piloto o delantal de pvc, gorra, guardapolvo, antiparras o protección facial completa, guantes).
- 🍷 Elementos para el registro de resultados: Luminómetro, teléfono móvil.

Metodología empleada

La propuesta de procedimiento planteada comprendió la práctica *in situ* de Limpieza y desinfección con limpiador un alcalino (Bio Det Na 75 Plus), en una vasija vacía de acero inoxidable.

El procedimiento se llevó a cabo empleando el POES modificado para el uso del producto, llevando registro fotográfico de la vasija antes y después de realizado el procedimiento y verificando el POES (ver Apéndice 1).

El procedimiento de hisopado y muestra de agua de enjuague para cultivo microbiológico se llevó a cabo al inicio y al final del procedimiento.

Teniendo en cuenta que los tanques se utilizan para estadías cortas de los vinos, se consideró que no presentaban incrustaciones salinas.

La fecha del ensayo corresponde al día 8 de agosto de 2023.

El procedimiento empleado se describe a continuación:

1. Monitoreo de condiciones antes del desarrollo del ensayo: realizada mediante observación (apreciación visual).

Durante el proceso de apreciación visual de la vasija de 110 HI, objeto del estudio se observan manchas de color violeta de materia colorante y sales de Bitartrato, este último presentaba aspecto de grano fino y se encontraba adherido a las paredes de la vasija.

2. Enjuague Inicial: se procedió a enjuagar con agua limpia dosificada mediante el uso de cañería móvil a presión, en conjunto con la bocha como accesorio de lavado, instalada.

El momento en el que el agua de enjuague salió incolora a través de la válvula inferior, le permitió al equipo a cargo del POES identificar el momento indicado para la efectiva remoción de los restos de vino.

3. Preparación de la solución: El personal a cargo del proceso preparó la solución limpiadora y desinfectante en una tina al 3% p/v de concentración, teniendo en cuenta para calcular el volumen de la misma el 1% de la capacidad del tanque.

El procedimiento realizado se describe a continuación:

Teniendo en cuenta que la vasija objeto del experimento tiene una capacidad de 110 HI se disolvieron 3,5 Kg de Producto en 110 litros de agua, cuidando de agregar en primer lugar el volumen de agua y luego, en forma progresiva el total de producto requerido para el volumen total de agua (3,5 Kg). Esta

secuencia debe ser respetada para mitigar los efectos de la reacción exotérmica producida.

4. Lavado de la vasija: Este procedimiento fue llevado a cabo mediante la recirculación de la solución de producto generada dentro de la vasija. El tiempo de duración empleado fue de 20 minutos.
5. Monitoreo de resultados: Desarrollado a partir de una inspección ocular, para determinar el momento oportuno para desechar la solución de limpieza.
6. Aclarado del tanque: Llevado a cabo por el personal a cargo del proceso, mediante el uso de cañería móvil, empleando en primer lugar el mismo volumen de agua limpia de la cantidad de solución preparada, la cual se dejó escurrir unos minutos y luego se repitió la operación hasta un máximo de tres veces.

Se consideró como factor indicador para determinar el final del proceso, una prueba de reacción negativa a la fenolftaleína practicada sobre el agua residual.

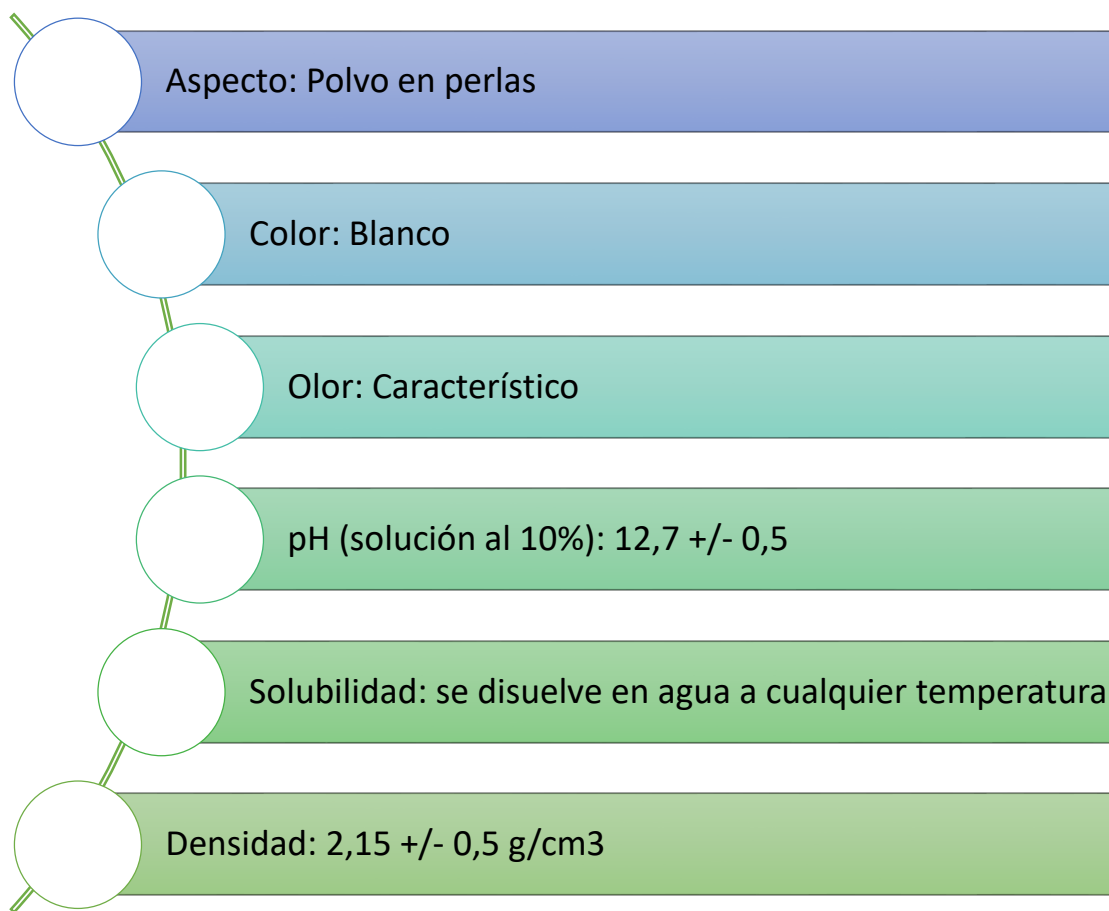
7. Hisopado del tanque y la cañería: Realizada siguiendo los protocolos previstos para garantizar la objetividad de la toma de muestras (ver muestra en Apéndice 2)
8. Registro de los resultados: Luego de practicado el hisopado, el equipo a cargo del POES, se tomó muestra de agua de enjuague, en recipiente estéril. Se entregó en laboratorio externo ICA para llevar a cabo el análisis microbiológico de la muestra de agua de enjuague de la superficie lavada y desinfectada. Los costos del análisis fueron solventados por la parte interesada, en este caso el proveedor del insumo Bio Det Na 75 Plus.

Las labores de toma de muestras y resultados obtenidos tras la culminación del POES se registraron inmediatamente después de la culminación del procedimiento, mediante la práctica de pruebas de bioluminiscencia, a través de un hisopado realizado por el personal del área de calidad de la bodega sobre una superficie de la vasija y registrando el valor del luminómetro, dejando además registro fotográfico.

Las condiciones de la vasija antes y después del procedimiento se documentaron mediante evidencias fotográficas, a partir del uso de la cámara del teléfono móvil.

Características del limpiador alcalino desinfectante empleado

La ficha técnica del producto (Apéndice 3) indica que se trata de un limpiador desinfectante alcalino de tanques y piletas de la industria vitivinícola y alimentaria en general, con formato de presentación sólido, que debe ser diluido para su uso y cuyas características fisicoquímicas se describen a continuación:



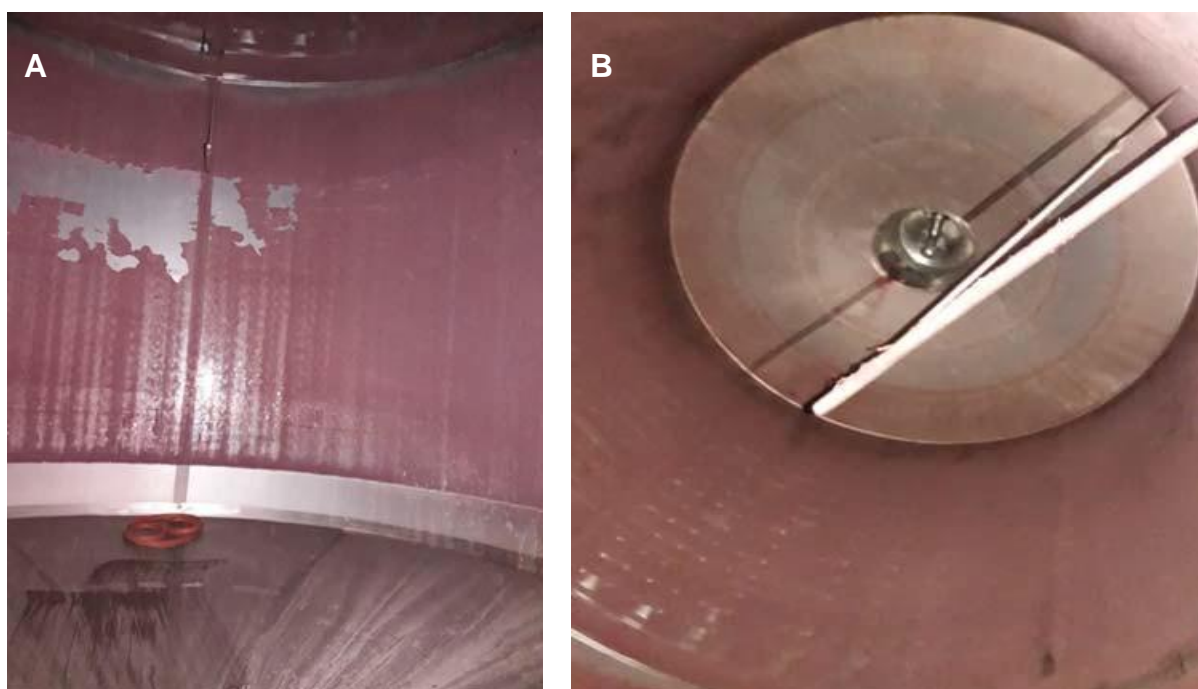
Resultados y Discusión

Cambios microbiológicos registrados tras el uso del limpiador alcalino en *un solo paso*

El aspecto inicial de la vasija indica rastros de manchas violeta de materia colorante, asociadas a sales de bitartrato con aspecto de grano fino, adheridos a sus paredes, lo que asociado a la prueba del hisopo y el registro de bioluminiscencia aportó un valor de 78 URL, indicando la presencia de microorganismos en las paredes de la vasija. La figura 11 muestra el estado inicial de la vasija evaluada.

Figura 11

Estado inicial de la vasija



Nota: La Figura 11 muestra la valoración visual (A) y la toma de muestras mediante el uso del hisopo (B)

Figura 12

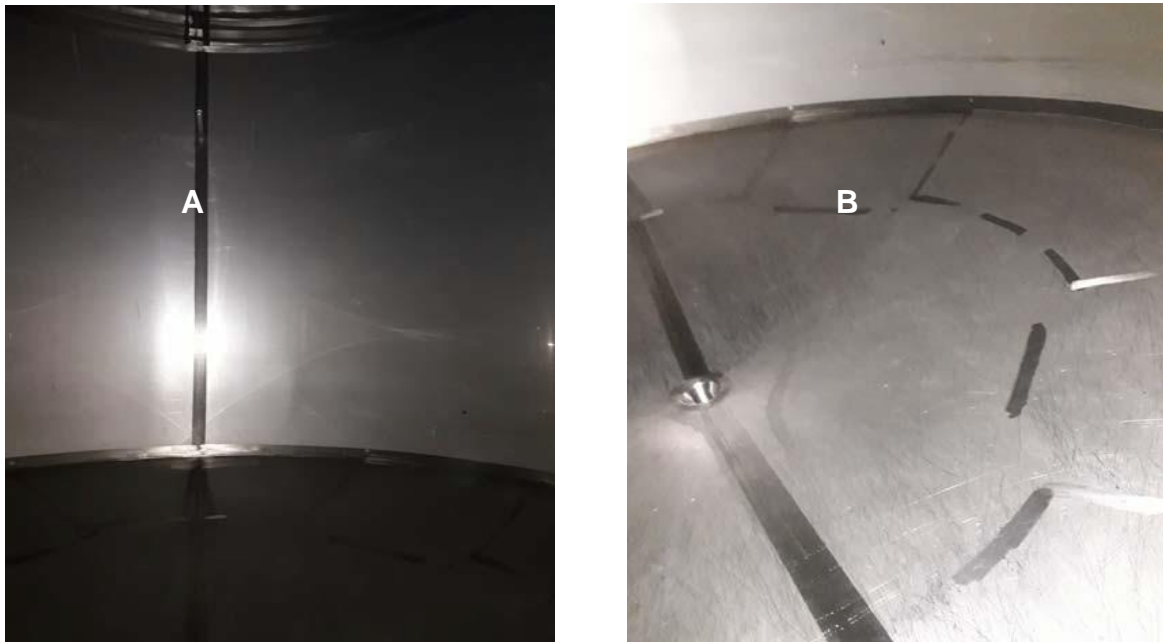
Resultados microbiológicos determinados mediante el uso del luminómetro



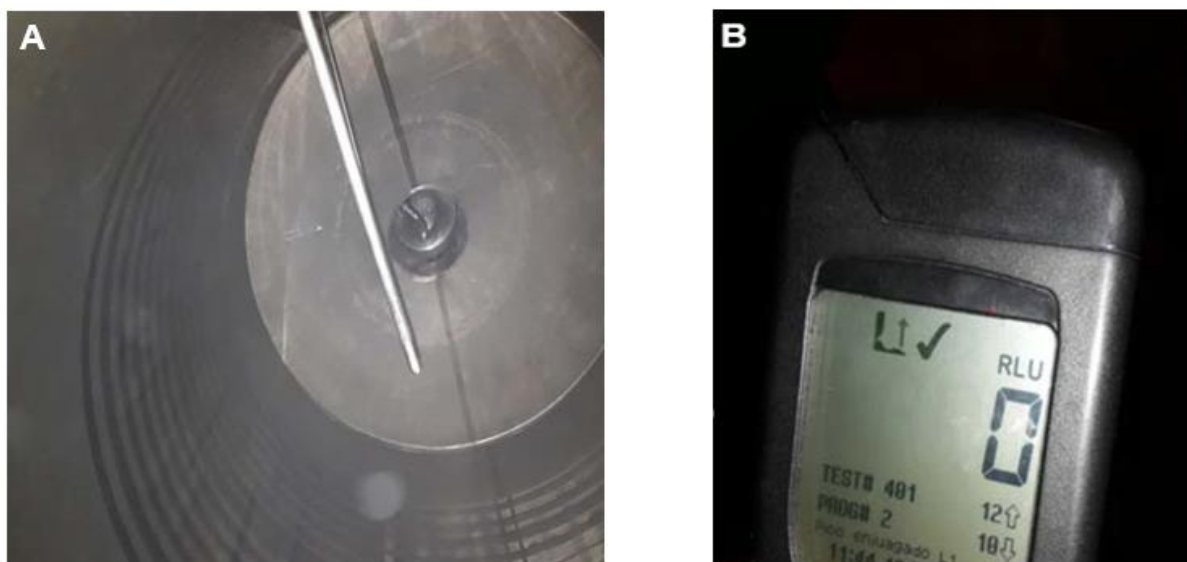
Nota: En la Figura 12 se aprecian los resultados microbiológicos arrojados por el luminómetro

Tras el desarrollo del procedimiento asociado al POES para el uso del limpiador alcalino desinfectante en un solo paso, se evidencian cambios en la coloración de las paredes de la vasija, registrándose, además, un valor de bioluminiscencia de 0 URL.

En las figuras 13 y 14 se evidencian los cambios generados mediante la limpieza y desinfección de la vasija, a partir del POES en evaluación.

Figura 13*Resultado visual del lavado de la vasija*

Nota: La Figura 13 muestra el aspecto de las paredes (A) y el fondo de la vasija (B) luego del lavado con el producto

Figura 14*Resultado de pruebas microbiológicas aplicadas luego del lavado*

Nota: En la Figura 14 se muestra el aspecto de paredes y techo luego del lavado (A) y luego en (B) se aprecian los resultados microbiológicos arrojados por el luminómetro

Tabla 3

Resultados del análisis microbiológico practicado al final del POES

Descripción (microbiológica/química)	Resultado
Mohos y Levaduras (AFNOR)	5 ufc/ml
Bacterias Aerobias Mesófilas	Menos de 1 ufc/ml
Coliformes Totales (MMP)	Menos de 3 coliformes/100ml
Cloro libre residual	<0,05 mg/l

Fuente: Resultados análisis microbiológico (Laboratorio ICA, 2023).

Como puede apreciarse en la Tabla 3, el POES modificado para la aplicación del limpiador alcalino desinfectante en *un solo paso*, brinda resultados satisfactorios en términos de control microbiológico, teniendo en cuenta que, dentro del protocolo de calidad del vino argentino se menciona como valor máximo permitido, 10 ufc/ml (MAGyP, 2019).

Así mismo, el valor asociado al cloro residual, indica un valor adecuado de cloro en el agua para llevar a cabo el enjuague del producto, limitando la contaminación química del vino (Análisis completo en Apéndice 7).

Requerimiento de personal para el desarrollo del proceso

El uso de un solo producto con múltiples funciones, permite simplificar las actividades de limpieza y desinfección previstas en el POES, requiriendo una menor demanda de personal para su desarrollo. Esto en términos operativos, es de vital importancia, para la planificación de tareas y gestión del área enológica y productiva. Permite una logística dinámica de vinos, tanto para la recepción como para la preparación de los mismos para ser fraccionados.

Demanda de energía eléctrica con el POES modificado

La eficiencia en el uso del tiempo, durante el ensayo, permitió reducir el consumo de energía eléctrica necesaria para la limpieza y desinfección en un solo paso de las

vasijas de acero. Una de las ventajas a destacar es la solución preparada, se hace recircular, se debe luego dejar en contacto unos minutos para favorecer el contacto con las superficies, para luego ser recirculado nuevamente. Esos tiempos de contacto con la bomba sin funcionar, representa un ahorro energético para el sector, como así también menor volumen de productos a recircular a través del funcionamiento de bombas.

Volumen de agua necesario para el desarrollo del proceso

El volumen total de agua empleada durante el desarrollo del ensayo es de 460 L, incluyendo el enjuague inicial, el preparado de la solución y el aclarado del tanque al finalizar el lavado de la vasija, la siguiente tabla describe la cantidad de agua requerida durante cada uno de los procesos.

Tabla 4

Volumen de agua requerido durante el ensayo

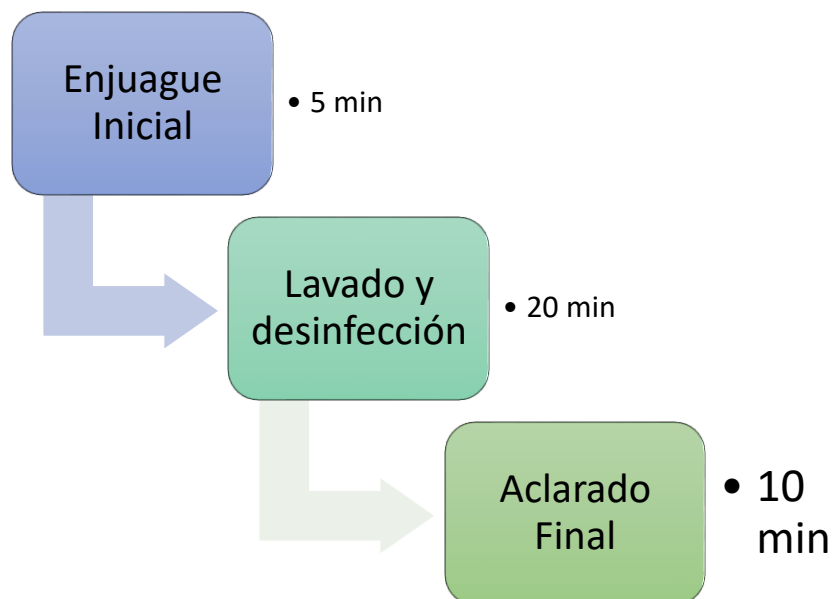
Proceso	Volumen requerido (l)
Enjuague inicial	100
Lavado y desinfección	110
Aclarado	250
Valor total de agua utilizada	460

Fuente: Propia

Tiempo Requerido para el desarrollo del proceso

El proceso de limpieza y desinfección de la vasija de acero inoxidable requirió de un tiempo total de 35 minutos desde su inicio.

La distribución temporal del proceso se describe a continuación:

Figura 15*Distribución temporal del ensayo*

Valoración del desgaste de la Maquinaria utilizada

Los resultados obtenidos tras el uso continuo del limpiador desinfectante en un solo paso indican un efecto favorable y positivo sobre la maquinaria utilizada, ya que el proceso no solamente requiere menos horas uso de los equipos en funcionamiento, sino que también es favorable en cuanto la cantidad de producto abrasivo que debe recircular por los circuitos, respecto a un POES convencional aplicado en la empresa.

En este sentido el mantenimiento de las maquinarias, respeta un plan de revisión semestral de equipos, donde no se observó mayores desgastes de rotores y sellos de las bombas con las que se realiza el POES de limpieza, de acuerdo a los comentarios aportados por el responsable de operaciones de la bodega, al ser consultado con posterioridad de 6 meses al ensayo experimental.

Riesgo laboral asociado al uso del limpiador desinfectante alcalino en un solo paso

La efectividad en términos de limpieza de superficies visibles y de difícil acceso del producto empleado, permitió la remoción efectiva de la suciedad dentro de las vasijas vinarias de acero en un período de tiempo más corto, limitando la exposición de los empleados a los gases nocivos y riesgo de contacto con producto líquido.

Así mismo, se evitó el desarrollo trabajos de limpieza en condiciones de confinamiento, como ocurre de manera convencional, mediante un procedimiento de soda, ácido cítrico y ácido peracético donde luego de la secuencia de lavado el operario debe reforzar con cepillado zonas que presenten manchas o adherencias de tipo biofilm que no aprueban la inspección ocular. De este modo se reduce así el nivel de riesgo operacional inherente al desarrollo de las labores de limpieza interna mediante cepillado en vasijas de acero inoxidable.

Con respecto a la atmósfera de trabajo durante el procedimiento de limpieza y desinfección, entrevistas realizadas al personal a cargo del POES modificado indican que el resultado es súper favorable, ya que encuentran muy dinámica la combinación y optimización de realizar lavado y desinfección en un solo paso. El ensayo arrojó una interpretación muy positiva para los operarios que habitualmente deben exponerse a los riesgos de intoxicación por la alta carga de vapores que generan los agentes químicos de limpieza en la atmósfera de trabajo. En este sentido, se reduce de manera notable la carga de vapores ambientales.

Conclusiones

Luego del análisis, planificación y desarrollo del presente trabajo de investigación de interés general para nuestra industria, con un aporte necesario y exigente de las demandas del contexto nacional e internacional de los mercados, como así también de la coyuntura económica de nuestro país, se puede comprender la importancia en la implementación de un sistema de gestión de calidad, que permita la adopción de prácticas de mejora continua, para identificar y gestionar riesgos, medir eficiencia de procesos, con un enfoque preventivo sobre los defectos y un impacto positivo para garantizar el aseguramiento de la calidad e inocuidad del alimento, con la consecuente satisfacción del cliente. Es por esto que el desarrollo de procedimientos adaptados a las necesidades puntuales del proceso, basado en la medición de datos para la toma de decisiones asertivas tienen un papel fundamental en nuestras prácticas diarias de bodega, para trabajar sobre las mejoras continuas y la optimización de los recursos que tienen un peso importante en la rentabilidad de los productos.

El desafío de la bodega donde se realizó la práctica in situ, permite rápidamente comprender que las prácticas operativas de la unidad de negocio del proyecto, requieren un exigente sistema de gestión de calidad, tomando como premisa fundamental asegurar la calidad e inocuidad de los productos de sus clientes con el alcance que ofrecen como servicio, consolidando así la satisfacción del cliente. En este contexto, los desafíos de eficiencia de recursos, procesos, análisis de datos, implementación de procedimientos y mejora continua se convierten en prácticas indispensables y desafiantes para el desarrollo competitivo del establecimiento.

Ahora bien, de acuerdo a los objetivos planteados al inicio de esta investigación, donde se llevó a cabo la discusión de la práctica tradicional de lavado y desinfección, con los riesgos de seguridad laboral, recursos y el plan de mantenimiento que exige, luego tomando propuesta de un POES modificado, su planificación, práctica, auditoría, relevamiento, registro de datos, validaciones y control microbiológico para realizar la evaluación del proceso de lavado y desinfección de una vasija de acero inoxidable en *un solo paso* con limpiador alcalino desinfectante, podemos concluir:

- 🍷 La limpieza y desinfección en un solo paso del Tanque N° 3, fue satisfactoria en cuanto a la inspección ocular, brillo obtenido en el acero inoxidable y datos microbiológicos, tanto de cultivo de agua de enjuague, como de RLU en superficie.
- 🍷 El POES modificado permitió optimizar el uso del tiempo al desarrollar las actividades de limpieza y desinfección de las vasijas de acero inoxidable, lo que se traduce en una menor necesidad de personal y energía eléctrica.
- 🍷 El POES modificado ensayado, permitió reducir en un 45% el consumo de agua para el proceso de limpieza de la vasija, respecto al POES tradicional que utilizaba la bodega, lo cual se traduce en una reducción del 45% menos de generación de efluentes, con un impacto saludable desde el punto de vista ambiental.
- 🍷 El desarrollo de los pasos previstos en el POES modificado propuesto por Interquímica Argentina, permitió utilizar la dosis mínima sugerida por el proveedor del producto limpiador alcalino desinfectante.

- 🍷 El protocolo empleado permite controlar el volumen de agua consumido en el enjuague final, empleando para ello, dos volúmenes y medio de enjuague (250 l), hasta obtener reacción negativa con el indicador.
- 🍷 El desarrollo de un aclarado inicial (enjuague) con todo el sistema armado, a partir de un volumen (100l en este caso) para desprender partículas sueltas, permite optimizar los resultados finales del POES, evitando la obstrucción de la bocha de lavado.
- 🍷 La recirculación del producto durante el lapso de 20 minutos, para una vasija con la capacidad seleccionada, aportó una correcta y asegurada desinfección, de acuerdo al informe final del análisis microbiológico y el hisopado de superficie en vasija.
- 🍷 El uso continuo del limpiador desinfectante evaluado, no representa riesgos a corto plazo desde el punto de vista de corrosión de la maquinaria empleada durante el proceso de limpieza, debido a que la maquinaria tiene una considerable reducción de contacto con soluciones corrosivas, que impactarían en el plan de mantenimiento del mismo.
- 🍷 Los resultados arrojados por este estudio indican una mayor seguridad laboral al emplear el POES modificado para el uso del limpiador desinfectante en un solo paso, al reducir el tiempo de exposición del personal a sustancias tóxicas y remover de forma efectiva la suciedad en los espacios de difícil acceso, evitando así la necesidad de realizar labores de cepillado interno de vasijas, como así también a la exposición de atmósferas de trabajo con vapores nocivos para la salud del operador.

Como conclusión final, luego del análisis de datos aportados por la práctica, desde área de gestión de calidad elaboró el informe aprobando la propuesta del POES adaptado a las necesidades del proyecto y solicitando al proveedor, la posibilidad de ensayar un nuevo producto alcalino desinfectante con aprobación orgánica ante SENASA, para unificar todos los procedimientos en lavado y desinfección con un limpiador alcalino desinfectante en un solo paso, donde se cuente con el alcance para vinos orgánicos, veganos y convencionales. El enfoque propuesto por el área de gestión de calidad, pretende desarrollar procedimientos estándares, adoptando prácticas de calidad, con un enfoque integral ofreciendo garantías para su sistema de trazabilidad.

En lo personal, me parece un aporte indispensable en cualquier establecimiento, realizar este tipo de relevamiento, en busca de las mejoras y una desafiante innovación, no solamente para las exigencias del mercado y competitividad del proyecto, sino también poniendo una mirada humana sobre la seguridad laboral y el impacto ambiental, donde se requiere el compromiso firme de la alta dirección y muchas veces tiene una alta reticencia a esta mirada objetiva, para la creación de un ambiente propicio en todos los niveles de la empresa.

Gracias por su tiempo y lectura, muy amables.

Índice de Tablas

Tabla 1	36
Tabla 2	37
Tabla 3	55
Tabla 4	56

Índice de Figuras

Figura 1	16
Figura 2	19
Figura 3	22
Figura 4	22
Figura 5	27
Figura 6	30
Figura 7	32
Figura 8	42
Figura 9	43
Figura 10	45
Figura 11	52
Figura 12	53
Figura 13	54
Figura 14	54
Figura 15	57

Apéndices

Apéndice 1. Protocolo POES empleado

INTERQUÍMICA	DOCUMENTO Nº 4	Elaboró: Aprobó
PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)		Página 1 de 2 Revisión Nº 2 Fecha: 26/10/18

- 1- **OBJETIVO** Este procedimiento define pasos a seguir para limpieza y desinfección en un sólo paso con el producto a ensayar de Interquímica.
- 2- **ALCANCE** Aplica a procesos de prelavado, limpieza desinfección y enjuague.
- 3- **ÁREAS RESPONSABLES** Bodega, encargados de sector y operarios.
- 4- **PROCEDIMIENTO**
 Todo el personal que realice este procedimiento debe utilizar obligatoriamente elementos de protección personal y accesorios.
 - Antiparras.
 - Guantes.
 - Ropa de Trabajo.
 - Delantal impermeable.
 - Gorra de Trabajo.
 - Calzado de seguridad.

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

Enjuague Inicial: Se procederá a enjuagar con agua limpia mediante bocha de limpieza instalada, solo hasta que el agua de enjuague salga incolora por la válvula inferior, asegurando la remoción de todo resto de vino.

Lavado y desinfección: Se preparará la solución limpiadora y desinfectante en una tina al 3% de concentración, teniendo en cuenta para calcular el volumen de la misma el 1% de la capacidad del tanque. Ejemplo: para un tanque de 110 Hl prepararemos 3.3 Kg de Producto en 110 litros de agua, y siempre agregaremos primero el agua y luego de a poco el producto, para mitigar los efectos de la reacción exotérmica que se va a producir.

Se recirculará el producto en el tanque durante 10 minutos. Parar la bomba y dejar en contacto 5 minutos, luego encender la bomba para recircular 5 minutos más la preparación.

Pasado ese tiempo, realizar una inspección ocular, si el tanque se encuentra limpio, se puede desechar la solución, caso contrario, recircular la solución con bomba por 5 minutos más.

Enjuague: Realizar el enjuague del tanque, con agua limpia y perdida. En primer lugar, accionar la bomba y circular un volumen de 110 litros, se lo deja escurrir unos minutos y se repite la operación con otros 140 litros de agua. Tomar muestra del enjuague de agua residual, hacer la prueba con fenolftaleína, debe dar reacción negativa, es decir incoloro en presencia de la misma. Caso contrario, repetir enjuague y volver a validar con fenolftaleína.

El tanque y la cañería están listos para ser hisopados, por personal de calidad de Winear SAS.

INTERQUÍMICA	DOCUMENTO Nº 4	Elaboró: Aprobó
PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)		Página 1 de 2
		Revisión Nº 2 Fecha: 26/10/18

5- REGISTROS Registro POES del cliente.

6- ANEXOS Ver hojas de seguridad del producto

Apéndice 2. Muestra de hisopo para evaluación microbiológica



Apéndice 3. Ficha técnica del Limpiador desinfectante empleado

FICHA TECNICA BIO DET Na 75 PLUS

Limpiador Desinfectante Alcalino Sólido

DESCRIPCION:

Limpiador sólido alcalino desarrollado a base de sales de sodio que se utiliza como un limpiador integral en tanques y piletas de la industria vitivinícola y alimenticia en general. El Hidróxido de Sodio es un precursor de los jabones y detergentes, más a efectivo que el Hidróxido de Potasio. Debido a su solubilidad los jabones y limpiadores a base de Sodio no necesita mucha agua para ~~licuificarse~~, lo que hace que contenga mayor cantidad de agentes limpiadores.

PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS:

Aspecto: polvo en perlas

Color: blanco Olor:

característico

pH (solución al 10%): 12,7 +/- 0,5

Solubilidad: se disuelve en agua a cualquier temperatura

Densidad: 2,15 +/- 0,5 g/cm³

APLICACIONES:

Es recomendado para todo tipo de limpieza en general, muy especialmente en los casos que se debe limpiar tanques y piletas, pero sirve de igual manera para todo tipo de superficies.

FORMA DE USO:

Conforme a las necesidades, generalmente se debe preparar una solución del 2 al 5%, incorporar la solución al proceso por recirculación con dispositivos de limpieza. En casos muy severos, usar menos diluido, dejándolo en contacto con la superficie a limpiar entre 20 y 30 minutos y posteriormente enjuagar muy bien con abundante agua limpia.

Apéndice 4. Pruebas preliminares asociadas con el producto empleado en diferentes dosis de concentración

Microorganismo	BIO DET NA75 PLUS	
	2 %	4 %
Escherichia coli	99,96880	99,96480
Staphylococcus aureus	99,99993	99,99993
Oenococcus oeni	97,50000	97,50000
Saccharomyces bayanus (PCA)	99,96551	99,96551
Saccharomyces bayanus (YEPD)	99,62962	99,62962
Promedio	99,41277	99,41197

Apéndice 5. Certificado Provincial del producto limpiador desinfectante empleado

 	
Ministerio de Salud, Desarrollo Social y Deportes Departamento de Higiene de los Alimentos	
<p><u>CERTIFICADO PROVINCIAL DE</u> <u>PRODUCTO DOMISANITARIO</u></p>	
<p>14223</p>	
<i>Producto:</i>	LIMPIADOR Y DESINFECTANTE ALCALINO SOLIDO BASE SODICA Y SALES DE PEROXIDO
<i>Marca:</i>	BIO DET Na 75 PLUS
<i>Nombre de Fantasia:</i>	INTER QUIMICA ARGENTINA
<i>Titular del Producto:</i>	YATRINO SERGIO LUIS, GALEAZI MABEL NORINA SH
<i>Origen:</i>	INDUSTRIA ARGENTINA
<i>Domicilio en:</i>	INDEPENDENCIA 28 - SAN FRANCISCO DEL MONTE - GODOY CRUZ - MENDOZA
<i>R.P.E.D.: 13104</i>	<i>Expediente N°: 2021-01181385</i>
<i>Emisión: 12/04/2021</i>	<i>Validez: 12/04/2026</i>
	RABINO Firmado digitalmente por Daniel RABINO Daniel Oswaldo Oswaldo Fecha: 2021.04.12 18:44:26 -03'00'
San Martín 601 – 2° piso – Ciudad Mendoza – Celular 261-5947992 / Tel.: 261-4290778 – 4290782 – Mail: dinha@mendoza.gov.ar	

Apéndice 6. Esquema de desarrollo del POES para el uso del limpiador desinfectante en un solo paso

PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN UN SOLO PASO DE LÍNEA DE FRACCIONAMIENTO EN UN ESTABLECIMIENTO VITIVINÍCOLA

PREPARACIÓN



PROCESO DUO



DESAGOTE Y ENJUAGUE



PROCESO DUO EN LÍNEA DE FILTRACIÓN



Apéndice 7. Resultados del análisis microbiológico de agua de enjuague de la prueba experimental en Winear SAS

Montecaseros 1212, 2° piso depto. 10, Ciudad, Mendoza, Argentina
CP 5500
icabromatologia@gmail.com
Cel laboratorio: +54 (261) 4 683 338



Mendoza, 11 de agosto de 2023

Análisis Microbiológico

Protocolo N° 32838

Muestra: **Agua enjuague – T3**

Toma de muestra: Fernando Piotante

Pertenece a Interquímica Argentina

Domicilio: Independencia 28, Godoy Cruz, Mendoza

Fecha recepción de muestra: 08-08-2023.

Cantidad de muestra procesada: 100 ml (aprox)

Recuento de mohos y levaduras por AFNOR

Resultado: 5ufc/ml

Recuento de bacterias aerobias mesófilas

Resultado: menos de 1ufc/ml

Recuento coliformes totales NMP

Resultado: menos de 3 coliformes por 100ml

Determinación de cloro libre residual

Resultado: < 0.05 mg/l

Apéndice 8. Glosario de términos empleados durante el desarrollo de la investigación

🍇 Accidente de trabajo: lesión corporal adquirida por el trabajador durante el desarrollo de sus actividades laborales, a partir del desarrollo de un suceso anormal no deseado, ocurrido de forma brusca e inesperada, cuya ocurrencia interrumpe la continuidad del trabajo y representa un riesgo para la salud del trabajador, pudiendo ocasionar el cese o la ausencia temporal en el cumplimiento de sus funciones.

En este punto es importante diferenciar un incidente de un accidente laboral, ya que la ocurrencia de un incidente, tiene consecuencias leves, en relación con los accidentes laborales.

🍇 Adherencia: referida principalmente a la disposición de la suciedad en las superficies de trabajo.

🍇 Bitartrato de Potasio: también conocido como hidrogenotartrato de potasio, se trata de un subproducto de la elaboración del vino, específicamente durante el proceso de fermentación del mosto, cuando se deposita sobre las paredes de los contenedores. Su fórmula química es: $KC_4H_5O_6$.

El origen del bitartrato de potasio puede ser el vino tinto o vino blanco, lo que le otorga la coloración.

El proceso de remoción del bitartrato requiere del uso de productos químicos de naturaleza alcalina, cuya función es la solubilización del bitartrato para convertirlo en sales solubles en agua, que puedan eliminarse mediante el uso de agua de enjuague.

🍇 Biofilm: suciedad producida por la actividad microbiana, presente en las vasijas y cañerías de acero inoxidable.

Se caracteriza por coloraciones pardas y opacas, mientras en el caso de superficies con epoxi, su aspecto es de colores teja.

🍇 Desinfección: definida como la acción y efecto de eliminar de forma total o parcial las poblaciones de microorganismos presentes en las superficies empleadas en la producción de alimentos, en este caso, del vino.

🍇 Condiciones de trabajo: concepto asociado a las características de una labor que puedan representar algún tipo de riesgo para la salud del trabajador.

🍇 El objetivo de esta labor es la reducción de las poblaciones de microorganismos hasta un nivel seguro para las personas que consumirán el alimento.

Los métodos de verificación asociados a los procesos control de la desinfección son:

Pruebas microbiológicas de laboratorio mediante cultivo de la toma de agua de enjuague (recuento en placa).

Bioluminiscencia, a través del uso de hisopos de superficie sobre la zona a inspeccionar y un luminómetro.

🍇 Desinfectante: producto empleado en labores de desinfección.

Los productos desinfectantes pueden clasificarse en familias, siendo estas:

Familia de halógenos: hipoclorito, cloroaminas.

Familia de oxidantes: ácido peracético y peróxidos.

Familia de aldehídos: formaldehído y glutaldehído.

Gaseosos: SO_2

Detergentes-desinfectantes de naturaleza alcalino-oxidante

Desinfectantes combinados: desinfectantes de doble función para eliminar la materia colorante y eliminando el biofilm.

🍷 Detergente: producto químico empleado en las labores de desinfección de espacios y superficies.

Los detergentes están compuestos principalmente por: un principio activo, tensioactivos, secuestrantes y agua, en caso de tratarse de un detergente en presentación líquida.

🍷 Enfermedad profesional: es aquella afección de salud que contrae un trabajador a consecuencia de la ejecución de sus actividades laborales.

🍷 Espacio confinado: se trata de un recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, dentro del cual, por tener una atmósfera deficiente de oxígeno, pueden acumularse gases tóxicos o inflamables, por lo que no se recomienda una larga permanencia de personas dentro de él.

🍷 Factores de riesgo laboral: se trata de toda aquella situación o condición laboral que pueda afectar la salud de los trabajadores, causando un desequilibrio de tipo físico, mental o social sobre la persona.

Dentro de los factores de riesgo se pueden distinguir tres grupos:

Riesgos en las condiciones de seguridad, asociados al estado de las herramientas de trabajo, el transporte y las instalaciones.

Riesgos en las condiciones higiénicas, relacionados con los agentes físicos (ruido, iluminación, temperatura), químicos y biológicos, presentes durante el desarrollo de las labores de trabajo.

Riesgos en las condiciones ergonómicas: relacionados con la carga de trabajo y la comodidad para el desarrollo de las labores.

🍷 Gestión de riesgos laborales: Aplicación de políticas, procedimientos y prácticas que permitan analizar situaciones de riesgo y promover acciones preventivas, en beneficio del trabajador.

🍷 Limpieza: definida como la acción y efecto de eliminar suciedad de una superficie, empleando métodos físicos, químicos o la combinación de ambos. Los métodos físicos o mecánicos de limpieza contemplan tres formas principales de ejecución, siendo éstas:

El cepillado, aplicado en superficies de fácil acceso, pudiendo ser acompañado por agua o algún producto químico.

La recirculación, empleada para eliminar la suciedad ubicada en áreas de difícil acceso, como el interior de las cañerías, equipos cerrados o como en nuestro caso, vasijas vinarias de acceso limitado.

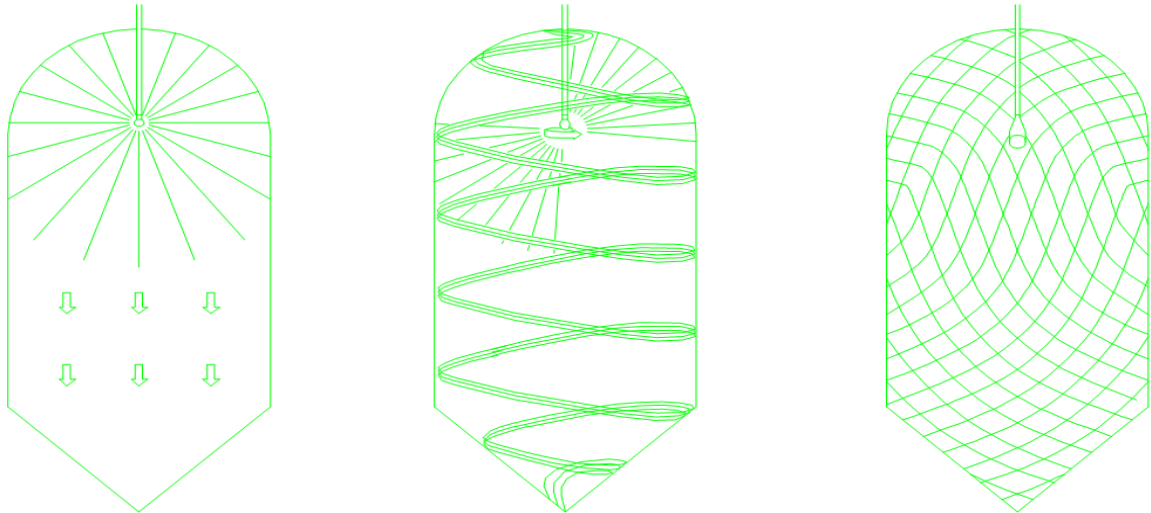
Este procedimiento siempre va acompañado de productos químicos, intentando formar flujos los más turbulentos posible para una mayor eficiencia.

El impacto, se trata de la técnica mayormente utilizada en prácticas de limpieza y desinfección de espacios accesibles y confinados, empleando solo agua o el agua acompañada de una acción química.

La limpieza mediante impacto emplea diferentes esquemas de limpieza, según se aprecia en el Gráfico 1.

Gráfico 1

Esquemas de limpieza mediante impacto



La acción química de limpieza se desarrolla empleando detergentes cuyo origen puede ser:

Alcalino (con base de sodio o potasio).

Ácido: empleados en la eliminación de residuos calizos.

Neutro: para limpieza general.

Oxidantes: empleados para decolorar y desinfectar al mismo tiempo.

- 🍷 Prevención: actividades destinadas a la prevención de riesgos derivados de la actividad laboral.
- 🍷 Riesgo laboral: entendida como la probabilidad de que un trabajador sufra daños durante el desarrollo de su trabajo
- 🍷 Salud laboral: estado de bienestar físico, mental y social de una persona que desarrolla actividades laborales, permitiéndole realizarse dentro de la sociedad.
- 🍷 Secuestrantes: sustancias presentes en los detergentes, cuya función es la de “secuestrar” las sales de calcio y magnesio presentes en el agua dura, para mejorar el resultado de la labor de limpieza.

- 🍇 Seguridad laboral: Condiciones para garantizar el bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades.
- 🍇 Suciedad: elemento no deseado, presente en las superficies empleadas para la manipulación de alimentos.

El origen de la suciedad puede ser externo cuando se trata de un elemento ajeno al proceso, como por ejemplo polvo o lubricantes de maquinaria, puede también ser de origen mineral, entendido este como todas aquellas sales presentes en el agua o producto de los procesos de transformación del vino o de origen orgánico, asociada con procesos de desarrollo biológico, como mohos o biofilm.

La suciedad también puede clasificarse teniendo en cuenta su nivel de solubilidad, clasificándose en este sentido de la siguiente manera:

Hinchable en Agua (proteínas).

Soluble en Agua (Azúcares o ácidos).

Insoluble en Agua (Tierra).

Soluble en medios Alcalinos (sales tartáricas).

Soluble en medios Ácidos (carbonatos cálcicos).

Otro factor que es necesario considerar, se refiere a la superficie del material al que está adherida la suciedad, pudiendo encontrarse en: mampostería, acero inoxidable y superficies pulidas o rugosas.

Es importante considerar el lugar de ubicación y/o adherencia de la suciedad, pudiendo estar en espacios de fácil acceso o en lugares ocultos.

- 🍇 Sustentabilidad: mantenimiento de la productividad de un sistema en el tiempo.

- 🍷 Trabajo: actividad desarrollada por una persona, a cambio de la cual recibe una compensación salarial.
- 🍷 Tensioactivos: sustancias presentes en los detergentes, de uso imprescindible para bajar la tensión superficial de la solución de limpieza y reducir el gasto de agua para su enjuague.

Referencias Bibliográficas

- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2018). *Guía para el diseño, desarrollo e implementación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización POES-SSOP*. Obtenido de <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POES.pdf>
- Adox SA. (2018). *Fundamentos de Luminometría*. Obtenido de <https://adox.com.ar/docs/articulos/luminometria.pdf>
- Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria. (2010). *Procedimiento de limpieza y desinfección. En: Manual de Buenas Prácticas y Manufactura*. Obtenido de <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/BMP%20C5%20PROCEDIMIENTO%20DE%20LIMPIEZA%20Y%20DESINFECCION.pdf>
- Barceló, A. (2020). *La importancia de una correcta limpieza y desinfección en bodega*. Obtenido de <https://albertbarcelo.com/importancia-de-una-correcta-limpieza-y-desinfeccion-en-bodega>
- Benitez, L. (2022). *Análisis del plan POES de zona limpia en un frigorífico tipo A. Trabajo Final de Graduación en Tecnología de Alimentos y salud Pública*. Obtenido de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/54030/RIUNNE_FVET_FG_Benitez_LA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bucolo, M. (2020). *Incidencia de la composición nitrogenada y azúcares reductores del mosto sobre los aromas fermentativos de de vinos cv. Malbec en tres zonas vitícolas de Mendoza: (Tesis de grado)*. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de

https://cvl.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13987/tesis-brom.-bucolomara-de-los-angeles-2019.pdf

Burin, L. (2024). *Verificación de higiene con ATP bioluminiscencia: ¿Realmente entendemos el método?* Obtenido de <https://www.portaldeinocuidad.com/web/verificacion-de-higiene-con-atp-bioluminiscencia-realmente-entendemos-el-metodo/>

Capaldi, C. (2019). *Efecto combinado de cepa de levadura y terroir en vinos Malbec de Mendoza. Tesis para optar a grado de Licenciatura de Bromatología. Mendoza. Universidad Nacional de Cuyo.* Obtenido de <https://bdigital.uncu.edu.ar/14156>.

Castro, M. (2021). *Mejoramiento del proceso y cumplimiento normativo en la producción de vino de corozo chiquito de la empresa "Vinos Don Fernando S.A." en tierralta, Córdoba. Proyecto de grado para obtener el Título en Ingeniero de Alimentos. Universidad de Córdoba.* Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a3d184d-519b-4943-880b-6169637cf015/content>

Cepa Bosquet. (2024). *Proceso de elaboración de vino tinto.* Obtenido de <https://cepabosquet.es/elaboracion/>

Codex Alimentarius. (2006). *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.* Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

Comunidad de Madrid. (2012). *Principales riesgos laborales en el sector vitivinícola.* Obtenido de

<https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM019005.pdf#:~:text=El%20sector%20vitivin%C3%ADcola%20puede%20dividirse%20en%20dos%20tipos%20de%20actividad:>

Del Moral, M. (2006). *Manual de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales: Sector vitivinícola*. Ed. UGT La Rioja, Logroño. Obtenido de https://higieneysseguridadlaboralcvs.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/manual-de-buenas-practicas-en-prl_sector-vinicola.pdf#:~:text=Este%20manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20en%20prevenci%C3%B3n%20de%20riesgos,%20no

Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., Ore, F. (2021). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5 (2): 2284–2298. Obtenido de https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433

Galarza, I., Aguinaga, C., Gómez, A., Falcón, S., & López, P. (2017). *Gestión Alimentaria basada en el análisis de peligros y puntos críticos de control y buenas prácticas de manufactura en empresas de restauración*. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12775/1/Gesti%C3%B3n%20alimentaria%20HACCP%20y%20BPM.pdf>

Gardner, D. (2018). *Practical Solutions for improved winery sanitation*. Obtenido de https://www.winecolorado.org/wp-content/uploads/2018/07/Sanitation-Outline_CO-2018.pdf

Hygiene. (2023). *Guía para el monitoreo de ATP*. Obtenido de <https://bcaplicaciones.com/wp-content/uploads/2023/01/higiene-monitoring-guide-revb-042013-7-ESPANOL.pdf>

Instituto Nacional de Vitivinicultura . (2021). *Datos relevantes del informe anual de superficie cultivada de vid 2020*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/datos-relevantes-del-informe-anual-de-superficie-cultivada-de-vid-2020-elaborado-por-el-inv#:~:text=Datos%20relevantes%20del%20informe%20anual%20de%20superficie%20cultivada,estos%20cultivos%20es%20mayoritariamente%20p>

Martínez, C. (2008). *Detección de Levaduras Contaminantes: Innovadora Investigación Mejora la Calidad del vino, mediante biología molecular. Contribuciones Científicas y Tecnológicas, 135: 27-30*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/101029132/0-libre.pdf?1681352134=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDeteccion_de_Levaduras_Contaminantes_Inn.pdf&Expires=1727713358&Signature=bQcbfF~m3t5B1JHi1-mRA26Ta9enrx7v8YqN5ABoz~61RB9wSRj6ifZOU9D

Mendoza, A. (2021). *La gestión de la limpieza en la bodega como factor esencial de calidad*. Obtenido de <https://enolife.com.ar/es/la-gestion-de-la-limpieza-en-la-bodega-como-factor-esencial-de-calidad-por-angel-a-mendoza/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2002). *Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)*. Obtenido de https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/POES/POES_concepto_2002.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2019). *Protocolo de Calidad para Vinos Argentinos*. Obtenido de

https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/sello/sistema_protocolos/SAA_011_Actualizacion_Protocolo_de_Vinos_argentinos.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2021). *Sistemas de Gestión de Calidad en el Sector Agroalimentario*. Obtenido de

https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/pdf/Gestion_Calidad_Agroalimentario%202021.pdf

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2024). *Calidad alimentaria*.

Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/control-calidad/>

Morata, A., & Suárez, J. (2020). *Brettanomyces, el enemigo silencioso*. *Acenología, Revista Enológica Científica y Profesional, UPM, Madrid, España*.

Obtenido de

[https://www.acenologia.com/brett_el_enemigo_silencioso_cienc177_0820/#:~:text=Brettanomyces%20sp.%20\(B.%20bruxellensis,%20B.%20anomala\)%20es%20una%20levadura%20alterante](https://www.acenologia.com/brett_el_enemigo_silencioso_cienc177_0820/#:~:text=Brettanomyces%20sp.%20(B.%20bruxellensis,%20B.%20anomala)%20es%20una%20levadura%20alterante)

Muñoz, G., Castro, M., Echegaray, M., Palacios, C., & Rodríguez, R. (2014). *Análisis de riesgos en la producción de vino. 37th World Congress of Vine and Wine and 12th General Assembly of the OIV*. Obtenido de

<http://dx.doi.org/10.1051/oivconf/201406008>

Nuñez, A. (2014). *Establecimiento de un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales para una Bodega de elaboración, embotellado y crianza de vino en Villalmanzo (Burgos) D.O. Arlanza. Trabajos Fin de Máster UVA. Universidad de Valladolid*. Obtenido de

<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/5827>

Organización Internacional del Vino. (2016). *Código Internacional de Prácticas Enológicas*. Obtenido de

<https://www.oiv.int/public/medias/4902/code-2016-es.pdf>

Organización Internacional del Vino. (2020). *Guía de la OIV para el análisis y gestión de peligros y puntos críticos de control en el sector vitivinícola*.

Obtenido de:

<https://www.oiv.int/public/medias/7628/es-oiv-oeno-630-2020.pdf>

Organización Internacional del Vino. (2023). *Publicaciones estadísticas de la OIV*.

Obtenido de [https://www.oiv.int/es/que-](https://www.oiv.int/es/que-hacemos/datos#:~:text=Publicaci%C3%B3n%20estad%C3%ADstica%20anual%20que%20incluye%20datos%20detallados%20y%20consolidados%20a)

[hacemos/datos#:~:text=Publicaci%C3%B3n%20estad%C3%ADstica%20anual%20que%20incluye%20datos%20detallados%20y%20consolidados%20a](https://www.oiv.int/es/que-hacemos/datos#:~:text=Publicaci%C3%B3n%20estad%C3%ADstica%20anual%20que%20incluye%20datos%20detallados%20y%20consolidados%20a)

Organización Internacional del Vino. (2022). *Análisis anual del sector vitivinícola mundial 2021*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de

https://www.oiv.int/sites/default/files/documents/OIV_Analisis_anual_del_sector_vitivinicola_mundial_en_2021.pdf#:~:text=En%202021%2C%20el%20tama%C3%B1o%20del%20vi%C3%B1edo%20mundial%20se,mha%29%2C%20Francia%20%28798%20mha%29%20y%20China%20%28783%20mha%29

Roa, R. (2001). *Efecto de tres productos de lavado sobre la limpieza y desinfección de vasijas vinarias de acero inoxidable*. Obtenido de

<https://repositorio.utalca.cl/repositorio/items/9c47ee57-d872-4cef-92a6-d51a4a83f29d>

Rojas, R., & Reyes, E. (2005). *Aseguramiento de la Calidad y Biotecnología en la Industria del Vino*. *Ciencia y Trabajo*, 7 (17): 97-103. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/237653758_Aseguramiento_de_la_Calidad_y_Biotecnologia_en_la_Industria_del_Vino

Sacristan, E. (2014). *Diseño de un Sistema APPCC en una bodega tipo de elaboración y embotellado de vino tinto. Tesis de Maestría en PRL, Calidad y Medio Ambiente. Universidad de Valladolid, España.* Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/10371/TFM-I-149.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santos, M. (2021). *Estrategias para el control de microorganismos alterantes del vino.* Obtenido de <https://bibliotecabiologia.usal.es/wp-content/uploads/sites/14/2021/10/Innomicrovin-2021.pdf>

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (1998). *Modificación del reglamento de Inspección de Productos y Subproductos de Origen Animal.* Obtenido de <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/49663/norma.htm>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo. (2021). *Tareas en espacios confinados de bodegas vitivinícolas.* Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ft_tareas_en_espacios_confina dos_de_bodegas_vitivincolas.pdf