

WISENS: Prueba piloto de integración de sensorica de nueva generación en bodegas catalanas como método de apoyo a la toma de decisiones

Resumen

El proceso de elaboración del vino es complejo e incorpora diferentes escenarios geográficos, climáticos y temporales que hacen que existan varios parámetros que afecten la calidad y seguridad del producto final. Disponer de herramientas para monitorizar las diferentes etapas del proceso de una forma más óptima que la existente en el mercado, supondría una mejora en la elaboración de los vinos permitiendo actuaciones preventivas y no solo curativas. En este sentido la sensorización de los procesos de fermentación y crianza se convierte en un apartado clave en la estrategia de digitalización del sector vitivinícola, no sólo mejorando el proceso sino también la transparencia y el intercambio de información con el consumidor. La presente propuesta supone por primera vez la agregación de todas las opciones relativas a la sensorica de los procesos de fermentación y abre la puerta a la sensorización del proceso de crianza. La estrategia de WISENS está basada en parte en sensores comerciales existentes, pero también en desarrollos específicos particularmente para la monitorización de gases y volátiles en medios gaseosos y líquidos. Así, las actividades se centrarán en realizar pruebas de viabilidad de estos nuevos desarrollos para la transferencia de tecnología. La utilización de sistemas sensores micro y nano electrónicos también incorpora ventajas genéricas, tal como: la reducción de las dimensiones de los sistemas sensores y de su impacto ambiental una vez finalice el su vida útil y la reducción del consumo energético de la instrumentación. A nivel económico la sensorización supondrá la liberación de personal en tiempo de vendimia por bodega. Además, mediante la implantación de sensores se ahorrará un gran número de reactivos y material fungible que actualmente se utiliza para realizar el análisis de muestras en discontinuo. Acompañando a la reducción en el uso de reactivos, la monitorización en continuo del oxígeno y de la concentración de sulfuroso supondrá una profundización en la estrategia de reducción de conservantes imperante hoy en día.

Objetivos

El objetivo principal del proyecto es poder obtener concreciones que ayuden a diseñar la estrategia de digitalización del sector vitivinícola. Además, se prevé no solo la transferencia de tecnología de centros de investigación y empresas, que también operan en otras regiones vitivinícolas, sino que se tendrá una estimación de los costes diferenciados por volumen de producción que permitirá agilizar la transición digital de todas las bodegas catalanas.

Los objetivos concretos de este proyecto son:

- El desarrollo de herramientas de bajo coste e interconexionadas para mejorar la calidad del vino
- Validar y concretar la estrategia para que todo el sector pueda entrar a formar parte de la industria 4.0
- Transferencia de tecnología (sensores) desarrollados para otras industrias como la farmacéutica o la química al sector agroindustrial.
- Formación de personal técnico para evidenciar los beneficios de la digitalización
- Diseño de una estrategia de digitalización adaptada a todas las empresas del sector vitivinícola catalán, independientemente de su volumen de facturación.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

- Test en condiciones de fermentación de los sensores basados en diferencia de potencial eléctrico (Líder: Vega Instruments)

Esta actividad se centrará en el test de nuevos sensores basados en la diferencia de potencial eléctrico (EDP) para la monitorización de fermentaciones en las bodegas. Las actuaciones incluirán el estudio del retorno de la inversión y mejoras en el proceso, la identificación de los potenciales riesgos que se mitigan mediante la instalación de estos sensores y la comparación de los datos obtenidos con el histórico de la bodega

- Fabricación de micro y nano sensores adaptados a retos del sector vitivinícola (Líder CNM (CSIC))

La fabricación y adaptación de micro y nanosensores estarán dirigidas al desarrollo de semiconductores sensibles a gases y volátiles del sector vitivinícola. En particular, se busca la detección de fenoles para identificar posibles contaminaciones por *brettanomyces bruxellensis* para establecer tratamientos preventivos. Las actividades también incluirán la adaptación de sensores para detección de SO₂ en líquidos para una monitorización continua de los niveles de sulfuroso y un ajuste de la dosis mucho más eficiente. Los sensores se validarán primero a nivel de laboratorio y posteriormente en la plataforma de SC Robotics en condiciones reales.

- Integración de los nuevos sensores en tapones inteligentes (Lider SC Robotics)

El objetivo principal de esta actividad es adaptar el tapón inteligente y la plataforma de tratamiento e intercambio de datos ya existentes para integrar los nuevos sensores. Además, se validarán los datos obtenidos por los sensores de SC Robotics referentes a la disolución de oxígeno y la diferencia de presión entre el interior y el exterior de las barricas. Así, se realizará un estudio y adaptación de la plataforma de tratamiento de datos e intercambio de información para añadir más canales. También, se adaptará mecánicamente la envoltura del tapón para integrar los nuevos sensores desarrollados por el CNM (CSIC). En las pruebas, se validarán tanto los sensores que ya dispone SC Robotics como los sensores desarrollados por el CNM (CSIC). Estas primeras unidades servirán para ajustar el sistema en cuanto a rangos y condiciones de trabajo. Durante la última vendimia se instalarán más sensores integrados que servirán para recoger y tratar más datos y validar el sistema.

- Coordinación del proyecto y del consorcio (Líder Innovi)

Entre las actuaciones también se contempla la gestión y coordinación de las actividades a lo largo de todo el proyecto. En concreto, se elaborará un presupuesto y calendario, asegurando su cumplimiento, así como los objetivos del proyecto. Además, se mantendrá una adecuada comunicación y coordinación entre todas las partes participantes y se gestionará y facilitará el acceso a toda la documentación actualizada (informes, actas, cronograma, metas, etc.) del proyecto a todos sus participantes.

Resultados finales y recomendaciones prácticas

Los resultados del proyecto han demostrado la viabilidad de los sistemas de medida de gases integrados en los tapones y las tapas inteligentes para la medida continuas de parámetros clave en la elaboración de vino en el entorno real de la bodega. También se ha detectado la necesidad de desarrollar métodos para la clasificación y procesado de datos para poder determinar los gases y otros parámetros presentes en los vapores del vino con más precisión. Por tanto, se recomienda continuar con la adquisición de datos más allá del proyecto para poder iniciar un proceso de mejora continua del sistema de medida de gases y poder proceder a la correlación de los datos con diferentes etapas de envejecimiento del vino.

Para los sensores ISFET se ha validado el funcionamiento del sistema para la detección de SO₂ realizando pruebas (ex-situ) en los laboratorios de las bodegas. Las pruebas en este campo han demostrado que la medida a través del sistema ISFET es un sistema válido para la detección y medida del SO₂

En general se ha visto que los valores obtenidos son muy repetitivos y se pueden determinar los niveles de sulfuroso presentes con una desviación aceptable en comparación con las medidas adquiridas a través de

métodos convencionales. Los resultados en este campo han demostrado que la medida a través del sistema ISFET es válido para la detección y medida del SO₂

Conclusiones

El CSIC como centro de investigación del proyecto ha fabricado y puesto a disposición de las bodegas participantes un conjunto de microsensores para la determinación de gases (para medida de oxígeno, SO₂ y VOC's) i un conjunto de líquidos (para medida de SO₂). Además, ha trabajado conjuntamente con SC Robotics y las bodegas para poder realizar la adaptación e instalación de los sensores de gases en el entorno real de las bodegas. También se ha analizado la conveniencia de integrar los sensores ISFET a un sistema electrónico y automático, similar al de los sensores de gases, llegando a la conclusión que esta integración no es viable en estos momentos por la necesidad de incorporar bombas miniaturizadas, así como sistemas de bypass en los depósitos para la extracción de las muestras de vino.

Así, para la implementación de sensores de gases, se han desarrollado tapones y tapas inteligentes que integran una nueva versión de la electrónica desarrollada por SC Robotics junto con los sensores desarrollados por el CSIC. Estos sistemas integrados fueron instalados y validados en bodega tanto en barrica como en depósito, en instalaciones seleccionadas por las bodegas participantes. Se ha conseguido el envío de datos por parte de los tapones y tapas inteligentes mediante la red de comunicaciones móvil y su correcto registro en las aplicaciones debidamente configuradas.

Como a principal conclusión del proyecto se ha demostrado la viabilidad de la instalación sensórica en las instalaciones de las bodegas, así como poner en valor las ventajas en calidad, eficiencia y sostenibilidad que pueden aportar estos equipamientos. También se ha podido definir una estrategia de digitalización en bodegas que permite adaptar el equipamiento a instalar a las diversas circunstancias que enfrenta cada bodega.

Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: CELLER LA VINYETA SL

Coordinador del Grupo Operativo

ENTIDAD: ASSOCIACIO AEI INNOVI

Otros miembros del Grupo Operativo (perceptores de ayuda)

ENTIDAD: GRAMONA SA

ENTIDAD: GONZALEZ BYASS SA

Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTIDAD: CSIC AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Ámbito/s territorial/s de aplicación

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Barcelona, Gerona	Alt Penedès, Alt Empordà

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

[Noticia en el web de INNOVI](#)

[Noticia en el web de INNOVI](#)

[Apartado web de Vilarnau \(González Byass\)](#)

[Apartado web de La vinyeta](#)
[Apartado web de Gramona](#)
[Apartado web d'INNOVI](#)
[Publicación en el Instagram de INNOVI](#)
[Publicación en el Instagram de INNOVI](#)
[Publicación en el Instagram de INNOVI](#)
[Publicación en el Instagram de INNOVI](#)
[Publicación en el Twitter de CNM CSIC](#)
[Publicación en el Twitter de La Vinyeta](#)
[Publicación en el Twitter de La Vinyeta](#)
[Publicación en el Twitter de INNOVI](#)
[Publicación en el Telenotícies Comarques de TV3](#)
[Notícia en Tecnovino](#)
[Notícia en Alimarket](#)
[Enlace a la jornada webinar](#)
[Vídeo del proyecto](#)

Página web del proyecto

<https://www.innovi.cat/visens>

Otra información del proyecto

DATOS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha de inicio: Julio 2021	Presupuesto total: 131.080,87 €
Fecha final: Septiembre 2024	Financiamiento DACC: 60.618,72 €
Estado actual: Finalizada	Financiamiento UE: 45.729,91 €
	Financiamiento propio: 24.732,24 €

Con el financiamiento de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Catalunya 2014-2020.

Orden ARP/113/2021, de 20 de mayo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y Resolución ARP/1660/2021, de 27 de mayo, por la que se convoca la mencionada ayuda.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals