

# Eno adapta

## Estrategia de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en el Sector vitivinícola



“Con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico”

*Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.*

## Presentación

Desde ASEFOGA, presentamos el “Manual de estrategia de adaptación y mitigación del cambio climático en sector vitivinícola” que se engloba dentro del proyecto ENOADAPTA llevado a cabo con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en los territorios de la DO Rías Baixas, DO Ribeiro pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Galicia y a la DO Rivera del Duero perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

El clima de una zona determina en gran medida las características del vino obtenido en ella, determinando su tipicidad. Por ello, los efectos del clima sobre el viñedo tienen una gran importancia económica y tecnológica. Ante esta situación muchos productores y bodegueros, son conscientes de la problemática que se avecina debido al cambio climático y sus efectos.

El proyecto ENOADAPTA, nace de la necesidad de elaborar una estrategia de adaptación y mitigación del cambio climático en el sector vitivinícola dando respuesta a las problemáticas de las zonas definidas y para paliar así los problemas generados en el sector por el cambio climático en los últimos tiempos.

Para ello, se ha elaborado una serie de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con la colaboración de productores, bodegueros y otros agentes implicados y expertos en el sector que se recogen en la presente guía.



## ¿Qué es el cambio climático?

Se denomina cambio climático a la variación global del clima en la Tierra. Estas variaciones en el clima pueden ser debidas a causas naturales o también a la acción del hombre y se producen sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, presión atmosférica, nubosidad etc. a muy diversas escalas de tiempo.

El cambio climático ya es una realidad y está ocurriendo de forma extremadamente rápida provocando efectos importantes en la naturaleza y en la sociedad.

Las predicciones de aumentos de temperatura, falta de agua potable, aumento del número de olas de calor e inundaciones etc., van a provocar que tanto la naturaleza como la sociedad presenten dificultades para adaptarse a estos nuevos cambios. Es por ello, que es fundamental adoptar medidas prácticas para protegerse de los posibles daños y perturbaciones del cambio climático mediante medidas de adaptación y mitigación.

## Potenciales efectos del Cambio Climático en el Sector Vitivinícola

TIPO DE EFECTO	IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
<b>Aumento de las temperaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Períodos de crecimiento más rápidos.</li> <li>▪ Menor riesgo de heladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento del estrés térmico.</li> <li>▪ Disminución de la calidad del vino (menor acidez, color y taninos)</li> <li>▪ Aumento del grado alcohólico</li> <li>▪ Exceso desarrollo vegetativo.</li> <li>▪ Mayor riesgo de incendios.</li> <li>▪ Aumento de plagas y enfermedades.</li> <li>▪ Aumento de la variabilidad en el rendimiento.</li> </ul>
<b>Disminución en las precipitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menor riesgo de enfermedades en zonas húmedas.</li> <li>▪ Mejora de la calidad en zonas húmedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento en la frecuencia de sequías.</li> <li>▪ Mayor riesgo de incendios.</li> <li>▪ Disminución de rendimientos.</li> </ul>
<b>Aumento de lluvias intensas o tormentas</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de la erosión.</li> <li>▪ Mayor riesgo de enfermedades.</li> <li>▪ Daños en plantas por inundaciones o pedriscos.</li> </ul>
<b>Aumento de gases de efecto invernadero.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento de producción de biomasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentos de la variabilidad de la producción en respuestas a la mayor variabilidad del clima.</li> </ul>

*Efectos potenciales del Cambio Climático en la viticultura (Resco et al. 2014)*

# ÍNDICE

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

<b>1. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN VIÑEDOS YA ESTABLECIDOS .....</b>	<b>1</b>
1.1. Manejo del suelo.....	1
1.2. Poda y aclareos .....	2
1.3. Deshojado .....	3
1.4. Gestión del riego .....	4
1.5. Formas de conducción .....	5
1.6. Mallas de sombreado.....	6
1.7. Blanqueado de viñas .....	6
1.8. Redes de antigranizo.....	7
1.9. Molinos antihelada .....	7
1.10. Velas antihelada.....	8
1.11. Efecto iglú mediante riego por aspersión .....	9
1.12. Sistemas de alertas tempranas .....	10
<b>2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN VIÑEDOS POR ESTABLECER .....</b>	<b>11</b>
2.1. Cultivo de nuevas variedades .....	11
2.2. Sustitución por nuevos clones de la misma variedad .....	11
2.3. Ubicación de viñedos .....	12
2.4. Orientación de los viñedos.....	13
<b>3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN ENOLÓGICAS .....</b>	<b>14</b>
3.1. Reducción del grado alcohólico mediante levaduras .....	14
3.2. Control de la actividad microbiana a través de la primaflores .....	15
3.3. Corrección de la acidez mediante resinas de intercambio catiónicas .....	16
3.4. Oxigenación.....	16

3.5. Maceración en frío.....	17
3.6. Eliminación del oxígeno .....	18
<b>4. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN GENERALES .....</b>	<b>19</b>
4.1. Formación y asesoramiento.....	19
4.2. Seguros agrarios.....	20

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN

<b>5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN VIÑEDOS .....</b>	<b>23</b>
5.1. Uso adecuado de fertilizantes.....	23
5.2. Control del consumo de agua .....	23
5.3. Gestión de residuos vitícolas .....	24
5.4. Mejora de la maquinaria agrícola .....	25
<b>6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN BODEGAS .....</b>	<b>26</b>
6.1. Reducción del consumo de energía .....	26
6.2. Uso de energías renovables .....	27
6.3. Rutinas de limpieza .....	27
6.4. Embotellado .....	28

## ANÁLISIS DAFO

<b>7. ANÁLISIS DAFO .....</b>	<b>31</b>
7.1. Debilidades.....	31
7.2. Amenazas .....	31
7.3. Fortalezas .....	32
7.4. Oportunidades .....	33



# MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

*Las medidas de adaptación están encaminadas a la realización de prácticas para reducir la vulnerabilidad del sector, amortiguar los impactos y los riesgos de daños ante la variabilidad al cambio de clima.*

# 1. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN VIÑEDOS YA ESTABLECIDOS

## 1.1. Manejo del suelo

Las técnicas de manejo del suelo integran un conjunto de operaciones culturales que tienen la finalidad de lograr y mantener un soporte propicio para el equilibrio de las fases sólida, gaseosa y líquida del suelo, permitiendo a su vez favorecer el desarrollo adecuado de la viña y de su sistema radicular, mejorar el contenido en materia orgánica y la fertilidad del terreno, controlar la vegetación espontánea, mejorar la capacidad de retención de agua en el suelo y facilitar el manejo del cultivo

En este sentido, la aplicación de herbicidas, la utilización del “mulching” orgánico, acolchado de plástico o inerte o el uso técnicas mixtas, son técnicas adecuadas para evitar la erosión frente a las precipitaciones fuertes. A mayores, la puesta en marcha de estas técnicas puede ayudar a disminuir la radiación de calor del suelo y va a permitir controlar el vigor del cultivo en primavera, limitando la superficie foliar.

El establecimiento de cubiertas vegetales entre hileras de la vid, presenta múltiples ventajas. Mediante esta técnica se reduce la erosión hídrica, ya que el suelo es protegido del impacto de las gotas de lluvia, aumenta la conservación de agua en el suelo y aumenta la materia orgánica. Se recomienda el establecimiento de leguminosas anuales de auto siembra ya que su ciclo de crecimiento no interfiere con el ciclo de crecimiento de la vid.

---

El uso de cubiertas vegetales, mejora claramente la actividad del suelo, pero, en suelos áridos, de baja retención de humedad o escasa pluviometría, puede significar una competencia importante para el cultivo del viñedo con las consiguientes pérdidas productivas y hasta cualitativas. Por la contra, la mejora de la materia orgánica del suelo o una cubierta vegetal de mulching de paja, va a incidir favorablemente sobre el contenido de agua del suelo.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	<b>Bajo</b>	Medio	Alto

## 1.2. Poda y aclareos

Para retrasar la maduración de la uva y contrarrestar el adelanto de la vendimia, se recomiendan varias técnicas de poda y aclareo.

Un retraso en la fecha de poda, incluso siendo esta posterior a la época de brotación, provoca un retraso en la fecha de maduración y una disminución del riesgo de heladas. Sin embargo, esta práctica posee como principal inconveniente el retraso que lleva la vid a lo largo de todo su ciclo vegetativo.

Se recomiendan podas manuales cuando en invierno existe una carga alta de yemas en vid que genere una alta densidad de pámpanos y de frutos en primavera-verano, para reducir el vigor de planta y retrasar el ciclo vegetativo y reproductor de la misma. Después, se puede proceder a una eliminación de los pámpanos o a un aclareo de racimos en el inicio del período de

---

maduración y con ello ajustar la relación superficie foliar/producción de uva (SF/P) y tener una correcta maduración.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

### 1.3. Deshojado

Las operaciones en verde o también llamadas, manejo en verde o deshojado de la vid, agrupa una serie de trabajos y técnicas que permiten modificar el desarrollo vegetativo de la vid, influyendo así en el rendimiento del cultivo y en la calidad del fruto.

Dentro de estas técnicas, se encuentra el deshojado que consiste en la eliminación de las hojas basales de los pámpanos, es decir, aquellas que se encuentran en las inmediaciones de los racimos. Por medio de este deshojado, dejando el pámpano con 5-7 nudos, se consigue disminuir la relación entre la superficie foliar y la producción (SF/P) y con ello, un retraso en la maduración de las uvas que puede llegar a alcanzar los 15-20 días en función de la variedad de la uva.

El deshojado, puede llegar a ser crítico ya que una excesiva exposición de hojas y racimos puede acarrear problemas serios por estrés térmico. Es por ello, que lo recomendable sería emplear técnicas no destructivas, como el empleo de antitranspirantes, que reduzcan la capacidad

---

fotosintética de la vid, sin disminuir la superficie foliar, con el objetivo de retrasar la época de maduración de la uva logrando que esta no quede expuesta a la radiación solar.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

## 1.4. Gestión del riego

La clave del riego está en mantener el agua tanto en el suelo como en la planta. Es fundamental mantener el estrés hídrico de la uva, promoviéndolo entre el envero y la cosecha, ya que este factor puede afectar de manera directa a la producción y a la calidad del fruto. Además, la puesta en marcha de un correcto riego en el viñedo, va a actuar contra el riesgo de la sequía y va a evitar los daños causados por las olas de calor.

La gestión del riego, debe llevarse a cabo en base a indicadores de estado hídrico a nivel del suelo y de la planta. También se deben establecer métodos y controles periódicos para disminuir el consumo de agua.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

## 1.5. Formas de conducción

El sistema de conducción está constituido por el conjunto de operaciones que contribuyen a definir la distribución de la superficie foliar y de los racimos de las cepas en el espacio. La conducción juega un papel importante y determina en gran medida no solo la expresión vegetativa y productiva de la vid, sino también el manejo de la vegetación anual y el microclima de hojas y racimos que condicionan la calidad y adaptación del viñedo.

En este sentido, se deben de buscar formas de conducción que atenúen la radiación incidente en las hojas y racimos con el fin de disminuir tanto el estrés térmico como hídrico, con una gran altura del tronco para evitar temperaturas excesivas en racimos y riesgos de heladas en primavera. Para ello, se deben de usar formas de conducción más libres frente a sistemas de conducción vertical y alineada tipo espaldera.

Los cambios en las formas de conducción se pueden aplicar en viñedo ya establecidos, pero suponen una reestructuración importante del cultivo.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

---

## 1.6. Mallas de sombreo

La colocación de mallas de sombreo protegerán a la vid del excesivo calor y de la radiación solar. Las mallas de sombreo filtra los rayos solares de manera que la insolación, el calor y la evapotranspiración de la planta es menor. Además, como consecuencia de lo expuesto, la planta necesita menos agua y está más protegida de los insectos.

DO DE APLICACIÓN	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
COSTE	Bajo	Medio	Alto

## 1.7. Blanqueado de viñas

La aplicación de caolín a la viña, permite reducir la temperatura de los racimos en 4°C. Además, la aplicación de este producto va a funcionar como insecticida ecológico y como repelente para el mosquito verde.

DO DE APLICACIÓN	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
COSTE	Bajo	Medio	Alto

---

## 1.8. Redes de antigranizo

Los daños ocasionados por el granizo pueden llegar a ser muy importantes ya que pueden destruir completamente toda la cosecha, así como originar grandes daños en las viñas, dependiendo de la intensidad de la granizada y del estado vegetativo de la vid.

El uso de redes antigranizo va a proteger a la vid de los efectos negativos del granizo, las lluvias moderadas e incluso de las heladas. Las redes suelen estar fabricadas en monofilamento de polietileno de alta densidad y además de proteger a la planta, filtran el agua y los rayos del sol.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

## 1.9. Molinos antihelada

Las heladas son muy peligrosas para los viñedos, pudiendo afectar de manera negativa tanto a la producción como a la calidad del fruto.

Mediante la instalación de molinos o turbinas que recirculen el aire en el viñedo, se mezclarán las capas de aire frío cercanas al suelo con el aire cálido de las capas atmosféricas más altas.

---



Los molinos ayudarán a prevenir los posibles daños en el viñedo al mover esa capa de aire frío y mezclarla con las inmediatamente superiores que están más calida, aumentando así la temperatura de la planta.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

### 1.10. Velas antihelada

Tal y como se ha explicado en el punto anterior, las heladas son muy peligrosas para los viñedos, pudiendo afectar tanto a la producción como a la calidad del fruto. Con la colocación y combustión de velas de parafina, se ayudará a calentar las capas más bajas del aire que son las que están más cercanas a la planta, que es el lugar en donde se “instalan” las heladas más dañinas, protegiéndolas y evitando daños en ellas. Las velas deben encenderse después de la puesta de sol, tienen una autonomía de 8 a 12 horas y son respetuosas con el medio ambiente ya que es un producto no peligroso, biodegradable y que no produce vapores nocivos durante el proceso de combustión.

De media son necesarias entre 150-300 velas por hectárea dependiendo de la intensidad de la helada.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

### 1.11. Efecto iglú mediante riego por aspersión

Otra técnica para mitigar los efectos negativos de las heladas, es el riego por aspersión que se basa en el efecto iglú. El riego por aspersión, aprovecha la liberación de calor que se produce al congelarse el agua (80 calorías por gramo). Cuando se aplica una pequeña capa de agua sobre la vid, la energía liberada por el agua al congelarse es aprovechada por la planta. Si esta aspersión se mantiene constante durante el período de temperaturas bajas y hasta que el hielo se haya fundido por acción del sol, la temperatura de la fruta y de la flor no va a descender de 0°C.

Para que esta técnica sea efectiva, la aspersión debe de comenzar en el momento que la temperatura baje de un grado y debe mantenerse sin interrupción hasta después de la salida del sol. Es por ello, que no es una técnica aplicable en zonas con escasez de agua.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

## 1.12. Sistemas de alertas tempranas

Un conocimiento de la climatología ayudará a los viticultores a la toma de decisiones y en la detección temprana de enfermedades.

El clima es muy cambiante de unas zonas a otras, y es necesario analizar la climatología a nivel local. Es por ello que es necesario contar con un sistema de alerta temprana que prevenga a los viticultores de la aparición de determinados eventos que puedan afectar a su explotación.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

---

## 2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN VIÑEDOS POR ESTABLECER

### 2.1. Cultivo de nuevas variedades

Esta medida, incluye básicamente, el cambio en la elección de variedad de la uva a la hora del cultivo de viñas. Se elegirán variedades mejor adaptadas a las nuevas condiciones climáticas con un ciclo más largo y mejora adaptadas a temperaturas más altas.

El cultivo de la nueva variedad debe respetar siempre las condiciones estipuladas por la Denominación de Origen correspondiente.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	Alto

### 2.2. Sustitución por nuevos clones de la misma variedad

La selección de clones va a permitir la selección de genotipos de presenten una mayor tolerancia a las nuevas condiciones climáticas existentes derivadas del cambio climático, a la

---

vez que seguirán manteniendo la tipicidad característica de los vinos ya que la variedad de la uva es la misma. Las variedades elegidas deberán estar adaptadas a excesivas temperaturas y a ser posible, a la sequía y que tengan un ciclo más largo.

Este potencial genético, va a permitir generar un alto número de alternativas para la adaptar los nuevos viñedos al cambio climático.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	<b>Largo plazo</b>
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

### 2.3. Ubicación de viñedos

Es conveniente realizar estudios de zonificación para seleccionar aquellos mesoclimas y microclimas con mejores aptitudes climáticas para el desarrollo de la vid.

Por norma general, se buscarán zonas frescas en valles, terrenos con exposición al norte, suelos con alta retención hídrica, así como terrenos situados a mayor altitud. A mayor altitud, menor temperatura media. De media, por cada 100 metros de aumento en la altitud hace que la temperatura media del aire se reduzca unos 0.7°C. Esto va a afectar en el retraso de crecimiento de la vegetación alrededor de 2 – 3 días.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	<b>Largo plazo</b>
<b>COSTE</b>	<b>Bajo</b>	Medio	Alto

## 2.4. Orientación de los viñedos

Se deben de orientar los viñedos de forma que se optimice la radiación solar y se disminuya la temperatura de los mismos. Una orientación, N-S hacia E-O, conseguirá una exposición menor de las filas durante la tarde que suele ser más calurosa. Esta exposición será menor a medida que nos acercamos a la orientación E-W.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	<b>Largo plazo</b>
<b>COSTE</b>	<b>Bajo</b>	Medio	Alto

---

### 3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN ENOLÓGICAS

#### 3.1. Reducción del grado alcohólico mediante levaduras.

Para rebajar el grado alcohólico de los vinos, existen varias técnicas tales como la ósmosis inversa y la columna de conos rotativos. Estas técnicas no son métodos naturales y van a provocar en el vino sobrepresión, en el caso de la ósmosis, o calentamiento en el caso de la columna.

Una solución para rebajar el grado alcohólico de los vinos de forma natural por medios microbiológicos, es el uso de levaduras no convencionales. Estas levaduras, respiran parte del azúcar del mosto en lugar de fermentarlo, gracias a un aporte controlado de oxígeno. Cuanto más azúcar sea consumido por las levaduras mediante la respiración, más se reducirá el grado alcohólico del vino.

Como ejemplo, el empleo de *Torulaspota delbrueckii*, demuestra una buena aptitud para ser empleada durante las primeras etapas de la fermentación, consiguiendo una reducción del 2,2% v/v y sin aportar defectos al perfil sensorial del vino.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	Alto

### 3.2. Control de la actividad microbiana a través de la primaflora

Para el control y estabilización de la actividad microbiana en los vinos, se utilizan dosis de sulfuroso. Con el cambio climático, los vinos presentan un pH más elevado; debido a que el sulfuroso a pH elevados no es tan eficiente, es necesario utilizar dosis más elevadas. Teniendo en cuenta que además los niveles de sulfuroso permitidos por las Denominaciones de Origen cada vez son menores se deben de optar por otras alternativas para el control de la actividad microbiana.

Una alternativa, es el uso de la primaflora. La primaflora es un producto enológico compuesto por una mezcla compleja de microflora de levaduras en el *sacchromyces* presentes de manera natural en la uva. Este producto inhibe la flora microbiana no deseada y su acción ayuda a mantener la complejidad gustativa y aromática del vino, preservando al mismo tiempo la franqueza varietal. Su uso va a permitir reducir la adición de anhídrido sulfuroso durante el proceso de vinificación, lo que es de gran importancia para adaptarse a los niveles exigidos por las Denominaciones de Origen.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

---



### 3.3. Corrección de la acidez mediante resinas de intercambio catiónicas

Para la corrección de la acidez de los vinos, se añaden ácidos orgánicos al mismo, principalmente el ácido tartárico. El ácido tartárico, ante niveles de pH elevados y en las dosis permitidas por la normativa, no consiguen asegurar la estructura y calidad del vino.

Actualmente, los vinos presentan un aumento de su pH debido al cambio climático, y por tanto se recomienda el uso de resinas de intercambio catiónico para la corrección de la acidez. El uso más común son las resinas de intercambio catiónico mediante  $H^+$ , para la disminución del pH y eliminar el  $K^+$  en el vino. Al intercambiar los cationes de potasio por los de hidrógeno se produce una disminución del pH de los vinos tratados e indirectamente un incremento en la acidez.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	Alto

### 3.4. Oxigenación

Cuando los vinos tintos son elaborados mediante técnicas tradicionales y las uvas usadas para su elaboración presentan un desfase entre la maduración fenólica y alcohólica, van a estar marcados a lo largo de su vida por el verdor, la falta de color y la astringencia herbácea.

---

Si durante el proceso de elaboración de este tipo de vinos se le aplica oxígeno controlado, se va a favorecer de forma muy positiva la eliminación de la parte vegetal, la disminución de la astringencia y la estabilidad de la poca materia colorante del vino, mejorando la calidad del vino. Como ejemplo de estas técnicas se puede citar la macrooxigenación y la microoxigenación.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	Alto

### 3.5. Maceración en frío

La elaboración de vinos con uvas que no están bien maduras fenológicamente puede disminuir la calidad final del vino, es por ello que se recomienda la técnica tecnológica de maceración en frío.

La maceración en frío o criomaceración consiste en bajar la temperatura de la uva recién estrujada y despapillada, justo después de la separación de las uvas del raspón, alargando la etapa de prefermentación. De esta manera se consigue aumentar la solubilización de los aromas del mosto, sin extraer demasiada astringencia al no existir alcohol como disolvente en el medio, y conservando la calidad del vino.

En el mercado existen varios sistemas para llevar a cabo este procedimiento.

---

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	<b>Bajo</b>	Medio	Alto

### 3.6. Eliminación del oxígeno

La eliminación de oxígeno disuelto en los vinos durante los procesos productivos en bodega es un proceso clave para garantizar su conservación a lo largo de su vida, evitando oxidaciones.

El protector por excelencia del vino es el sulfuroso, pero si se rebajan las concentraciones de oxígeno a valores inferiores de 0,5 mg/l, el sulfuroso mejorará su comportamiento ya que va a ser más persistente en el tiempo en estado libre, garantizando así el aumento de su vida útil y pudiendo actuar como antioxidante durante más tiempo. En el mercado existen sistemas de membranas selectivas que rebajan la concentración de oxígeno garantizando el embotellado de vino con una concentración por debajo de 0,5 mg/l de oxígeno disuelto en la botella.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	Ribeiro	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

## 4. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN GENERALES

### 4.1. Formación y asesoramiento

La formación constituye un elemento imprescindible para mantener la competitividad del sector vitivinícola. Es por ello, que otra de las medidas planteadas, es el incremento de la formación y el asesoramiento a los agentes del sector, relacionada con los impactos del cambio climático y las posibles medidas a seguir.

Para poder adaptarse a una situación cada vez más cambiante, es necesario mejorar la capacitación y cualificación profesional de los agentes del sector. Esta estrategia de formación se debe de complementar con acciones encaminadas al asesoramiento profesional, sobre todo en relación a la aplicación de diferentes medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

---

## 4.2. Seguros agrarios

El sector vitivinícola, al igual que todas las actividades productivas ligadas al medio natural, se encuentran expuestas a múltiples riesgos ligados a fenómenos naturales.

Ante el nuevo régimen climático existente y su variabilidad, se prevé una mayor incidencia de fenómenos meteorológicos extremos, tales como lluvias torrenciales, mayor número de heladas o mayores episodios de sequías, entre otros. Estos fenómenos dificultan el proceso de planificación y aumentan la incertidumbre de los resultados de la producción vitivinícola, lo que puede llegar a comprometer la viabilidad del sector y afectar a la estabilidad económica y social de las zonas afectadas.

España dispone, desde el año 2006, del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), dentro del cual se reconoce el valor del Seguro Agrario como herramienta de adaptación al cambio climático en España. El Sistema español de Seguros Agrarios Combinados constituye uno de los instrumentos más importantes y eficaces para proteger la economía de los viticultores frente a las adversidades climatológicas. El seguro agrario permite mantener la viabilidad económica de las explotaciones afectadas por daños económicos ligados a fenómenos climáticos, mejorando la resiliencia del sector.

DO DE APLICACIÓN	Rías Baixas	Ribeiro	Ribera del Duero
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
COSTE	Bajo	Medio	Alto



# MEDIDAS DE MITIGACIÓN

*Las medidas de mitigación están encaminadas a la realización de prácticas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero o incrementando el secuestro de carbono y así atenuar el cambio climático.*

---

## 5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN VIÑEDOS

### 5.1. Uso adecuado de fertilizantes

El uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas son nocivas para el ambiente y el entorno. Para mitigar los efectos negativos de estos productos se pueden sustituir herbicidas por laboreo mecánico, insecticidas por técnicas de confusión sexual, fungicidas por operaciones en la vegetación, el uso de cobre y azufre, así como abonos orgánicos y no de síntesis.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	<b>Bajo</b>	Medio	Alto

### 5.2. Control del consumo de agua

En la actualidad, la escasez de agua es un problema acuciante en algunas zonas del país. El agua es necesaria para el correcto desarrollo vegetativo de la vid, y esta debe de ser utilizada para el riego de las mismas en determinadas épocas.

---



Debido a la problemática existente con la escasez de agua, los caudales a emplear en el riego de la viña deben de ser minimizados. Para minimizar este consumo, existen técnicas como el riego por goteo monitorizado con sondas de humedad, o mediante la instalación de sistemas remotos, que permiten optimizar de forma óptima el viñedo y mejorar la toma de decisiones en función de datos objetivos.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

### 5.3. Gestión de residuos vitícolas

Durante la poda de las viñas, se genera una gran cantidad de residuos vegetales que pueden recibir nuevos usos respetuosos con el medio ambiente y favoreciendo la economía circular del sector.

Estos residuos vegetales pueden ser destinados a biomasa, como fuente de energía renovable y también pueden ser usados como abono, mediante su triturado en forma de serrín y posterior abonado del viñedo.

---

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

## 5.4. Mejora de la maquinaria agrícola

En el viñedo, se llevan a cabo trabajos y labores para los que requiere maquinaria agrícola tales como podadoras, tractores y otra maquinaria que necesita combustibles fósiles para su funcionamiento contribuyendo a la emisión de gases de efecto invernadero.

Se debe de utilizar maquinaria y vehículos eficientes, para ello, a la hora de su compra se tendrán en cuenta sus especificaciones de eficiencia energética. Además, la utilización de maquinaria adecuada a cada labor y realizar un mantenimiento periódico de la misma, alargará su vida útil.

Otra media a tener en cuenta, es la realización de un análisis del consumo de energía y combustibles en cada fase de los trabajos, y posteriormente intentar optimizar los recursos para que el consumo sea lo más eficiente posible.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>Corto plazo</b>	Medio plazo	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

---

## 6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN BODEGAS

### 6.1. Reducción del consumo de energía

Una reducción en el consumo de energía durante el proceso de fabricación del vino va a contribuir a mitigar los efectos del cambio climático.

Para alcanzar esa reducción, se pueden poner en marcha medidas como: aislamiento de las cubas de acero y de las paredes, construcciones de almacenes subterráneos para aprovechar al máximo la gravedad en la recepción y transporte de la uva, incorporación de sistemas de eficiencia energética en los edificios, racionalización del sistema de renovación de aire favoreciendo la ventilación y su circulación natural, así como el diseño edificaciones con iluminación natural.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

## 6.2. Uso de energías renovables

Las bodegas necesitan energía para llevar a cabo muchas de las actividades que en ellas se realizan. En la actualidad la mayoría de las bodegas cuentan con sistemas de abastecimiento de energía proveniente de combustibles fósiles. Con el fin de ayudar a mitigar el cambio climático se propone sustituir energías provenientes de combustibles fósiles por otras energías renovables como por ejemplo la fotovoltaica, la biomasa, la energía eólica e incluso la geotermia.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

## 6.3. Rutinas de limpieza

Tal y como es sabido, muchos productos de limpieza químicos pueden ser nocivos y dañinos tanto para el medio ambiente como para los trabajadores. Es por ello, que como alternativa a la limpieza de cubas, barricas, líneas de transmisión, etc. se recomienda el uso de vapor de agua o agua caliente a presión en trenes de limpieza automáticos y/o la utilización de ozono para su desinfección.

---

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	Medio	<b>Alto</b>

## 6.4. Embotellado

El embotellado y embalaje forma parte del proceso final de producción el vino, pero no por ello es el menos importante de cara a la mitigación al cambio climático.

Hoy en día existen embalajes cada vez más sostenibles con el medio ambiente que cumplen con la regla de las 3R: reducir, reciclar y reutilizar.

Por otro lado, el diseño y creación de botellas menos pesadas lleva asociada una disminución de los recursos necesarios para su producción ya que se requiere menos energía para su fabricación y transporte, y por ende, una reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

<b>DO DE APLICACIÓN</b>	<b>Rías Baixas</b>	<b>Ribeiro</b>	<b>Ribera del Duero</b>
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	Corto plazo	<b>Medio plazo</b>	Largo plazo
<b>COSTE</b>	Bajo	<b>Medio</b>	Alto

---



# ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO, es un análisis estratégico que permite determinar tanto las Fortalezas y Debilidades internas del sector vitivinícola, de las tres Denominaciones de Origen de estudio, así como estudiar las Amenazas y Oportunidades externas.

---

## 7. ANÁLISIS DAFO

### 7.1. Debilidades

- ▶ Individualización del sector, baja presencia de iniciativas conjuntas.
- ▶ Baja concienciación ambiental en relación a las emisiones de GEI y gestión de residuos agrícolas por parte de los productores.
- ▶ Escasez de oferta formativa para afrontar el cambio climático en el sector.
- ▶ Alto coste en las primas de los seguros agrarios.
- ▶ Trámites administrativos complejos para la implantación y mantenimiento de sistemas de gestión ambiental (EMAS, ISO, etc.)
- ▶ Alta variedad de Denominaciones de Origen en un reducido espacio territorial.
- ▶ Poca presencia del cultivo ecológico.
- ▶ Escasez de sistemas de alerta temprana localizadas.

### 7.2. Amenazas

- ▶ Aparición de nuevas plagas y enfermedades.
  - ▶ Desfase entre la maduración fenológica y alcohólica de la uva.
  - ▶ Variación en la graduación alcohólica de los vinos.
-



- ▶ Incremento de episodios meteorológicos extremos que pueden afectar de manera grave a toda cosecha.
- ▶ Disminución y escasez de recursos hídricos.
- ▶ Reducción en el rendimiento de producción de la vid y en la calidad de la uva.
- ▶ Aumento en la frecuencia de incendios forestales.

### 7.3. Fortalezas

- ▶ Crecimiento más rápido de la masa vegetal, lo que implica una mayor acumulación de biomasa.
  - ▶ Alto grado de concienciación sobre el impacto climático en el sector.
  - ▶ Gran reconocimiento y valoración a nivel nacional e internacional de las Denominaciones de Origen de estudio.
  - ▶ Alta participación del sector en proyectos de investigación e innovación en materia de adaptación y mitigación del cambio climático.
  - ▶ Sector con amplia tradición, experiencia e historia en las zonas de estudio, que favorecen su continuidad y adaptación a la nueva situación climatológica.
  - ▶ Alto grado de registro y control de los parámetros de la calidad del vino en bodegas en función de las variables climáticas.
  - ▶ Existencia de un alto nivel de medidas de eficiencia energética en bodegas.
-

## 7.4. Oportunidades

- ▶ Aprovechamiento de los restos de poda como biomasa, favoreciendo la economía circular.
  - ▶ Asociacionismo de productores y bodegueros, que permitirá llevar a cabo estrategias de adaptación y mitigación conjuntas, abaratando costes.
  - ▶ Incorporación de nuevas variedades de uva con necesidades térmicas más altas para su maduración.
  - ▶ Aprovechamiento de terrenos en desuso, ubicados en zonas de mayor altitud, para la plantación de viñas.
  - ▶ Reducción de gasto en productos fitosanitarios, al reducirse la afección de ciertas plagas como mildiu que se ve favorecida por la humedad.
  - ▶ Incorporación de técnicas de producción integrada para realizar control biológico de plagas.
-



Con el apoyo de



REPRESENTAN  
COMISIÓN DEL GOBIERNO  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA,  
PECUARIA Y PESQUERÍA



oecc  
Oficina Española de Coordinación Económica